

SARAL et les glaces

F. Rémy

**Les collègues du Legos: D. Blumstein, A. Kouraev, T. Flament,
A. Michel, E. Zakharova...**

Ceux de CLS: A. Ollivier, N. Tran, L. Amarouche

Et notre PI: Jacques Verron

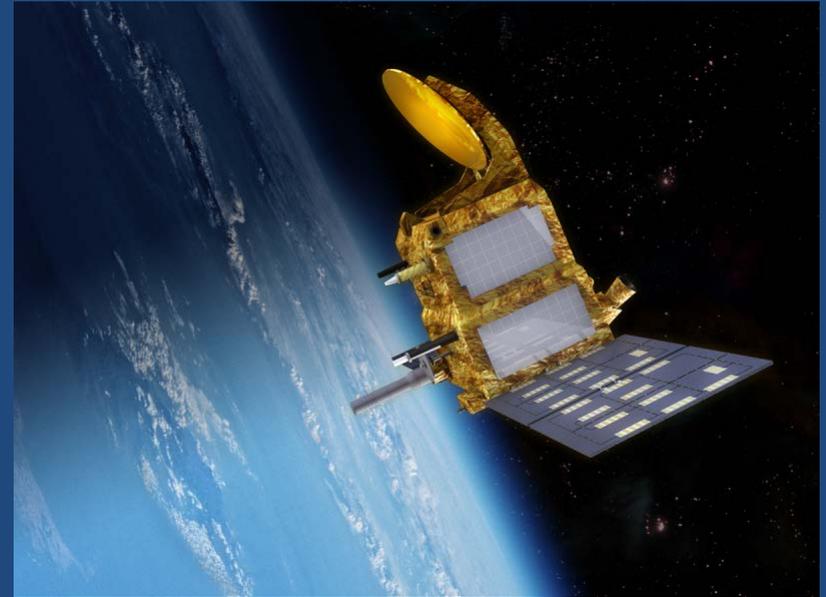
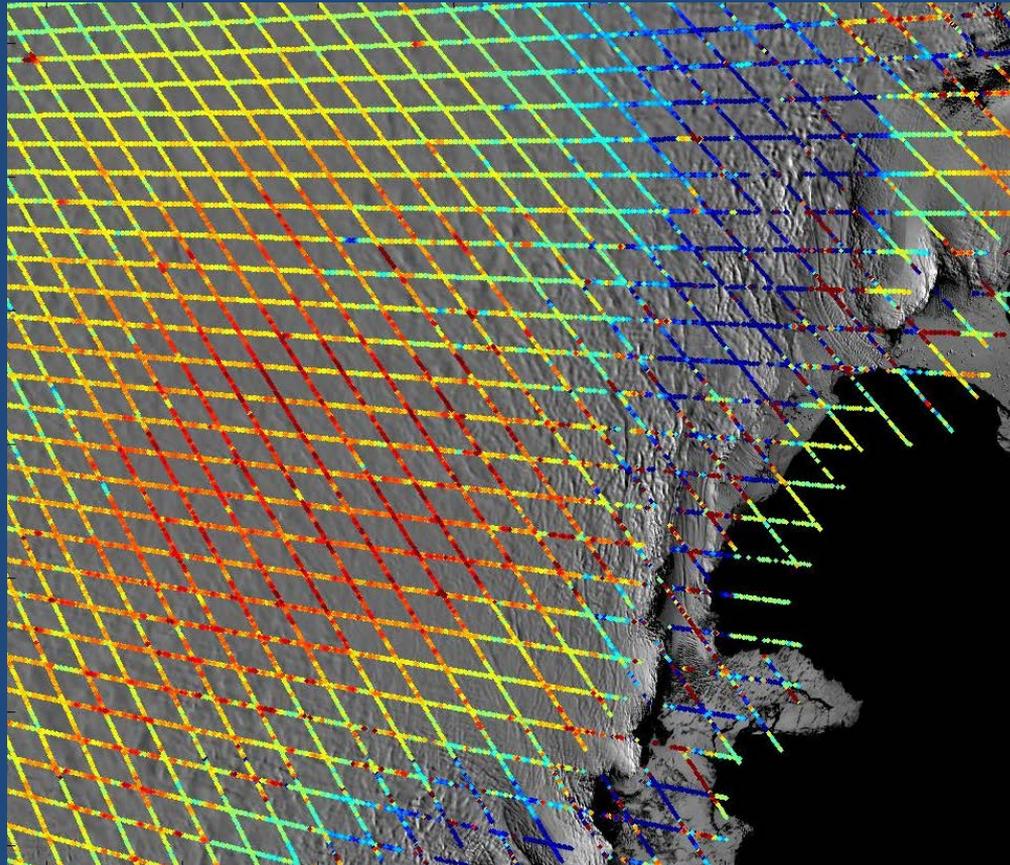
Que reste-il de nos objectifs du 25 février 2013 ...

Altika sur SARAL

De très nombreux atouts

1- même orbite qu'ERS-1, ERS-2, Envisat

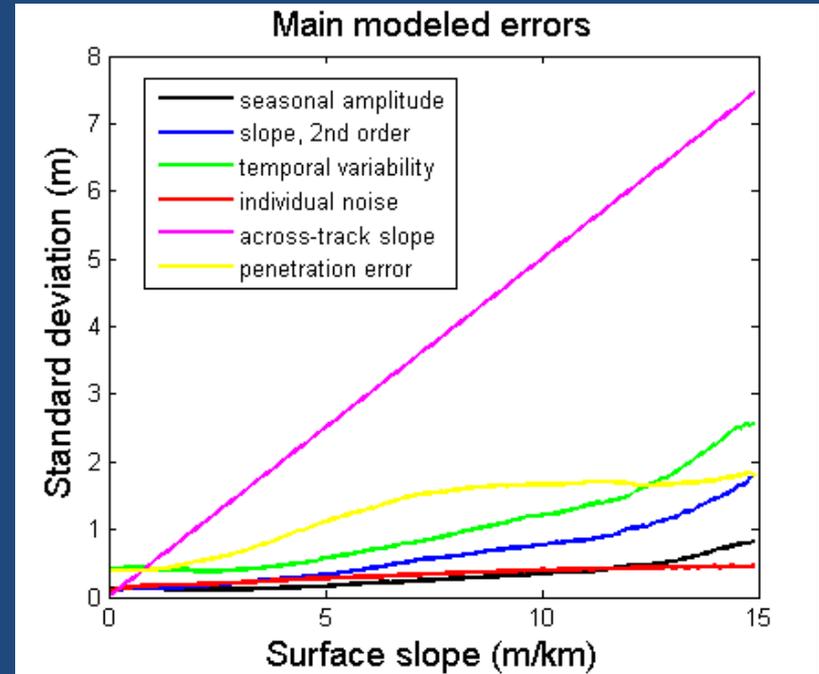
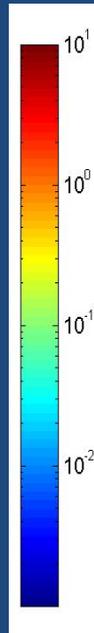
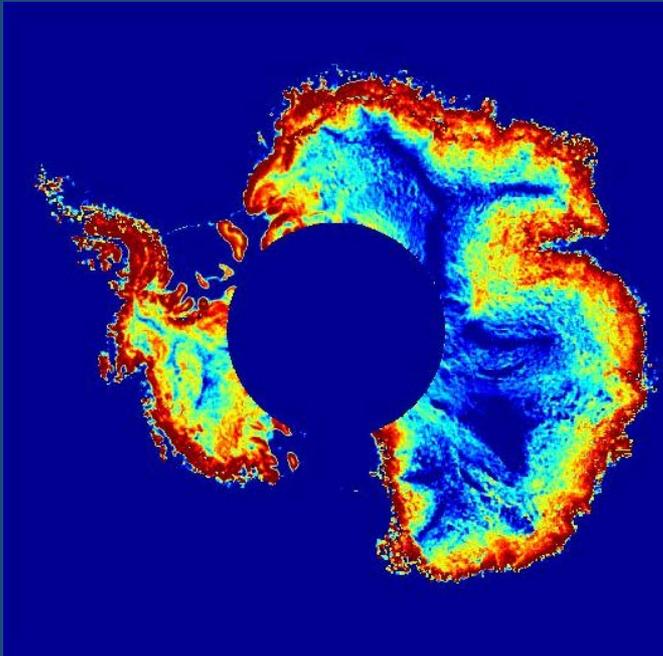
Près de 20 ans de mesures continues



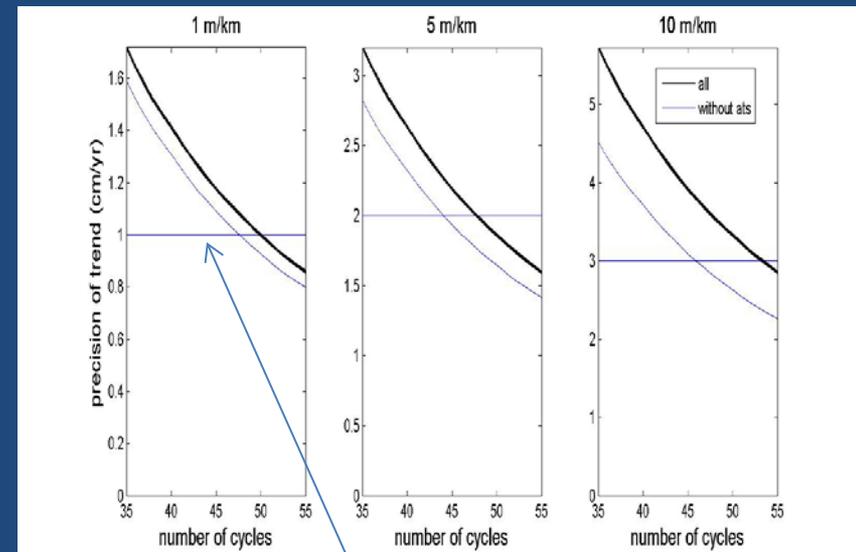
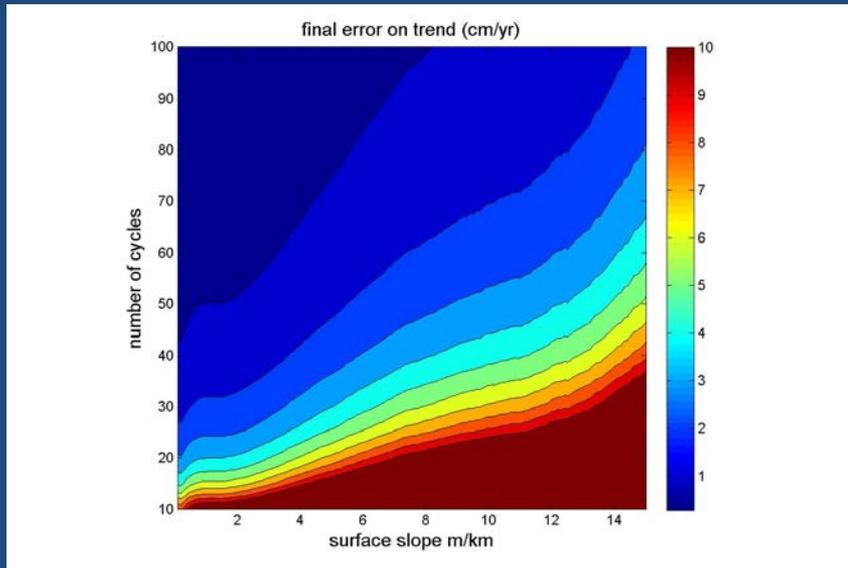
Impératif pour les glaces
continentales

Erreurs principales:

- Pente across-track
- penetration dans la neige



Remy et al, 2013



Précision requise:
10% d'accumulation

→ 2 méthodes:

point de croisement: pas (ou moins) de pente across-track, converge plus vite. Aussi besoin de répétitivité (mais moins forte) à cause des corrections de l'écho

Along-track : converge (un peu) moins vite mais 20 fois plus dense

Point de croisement non répétitif: besoin d'hypothèse sur rayon de décorrélation des différentes erreurs... (variations saisonnières, dh/dsig...) + stabilité des effets de polarisation

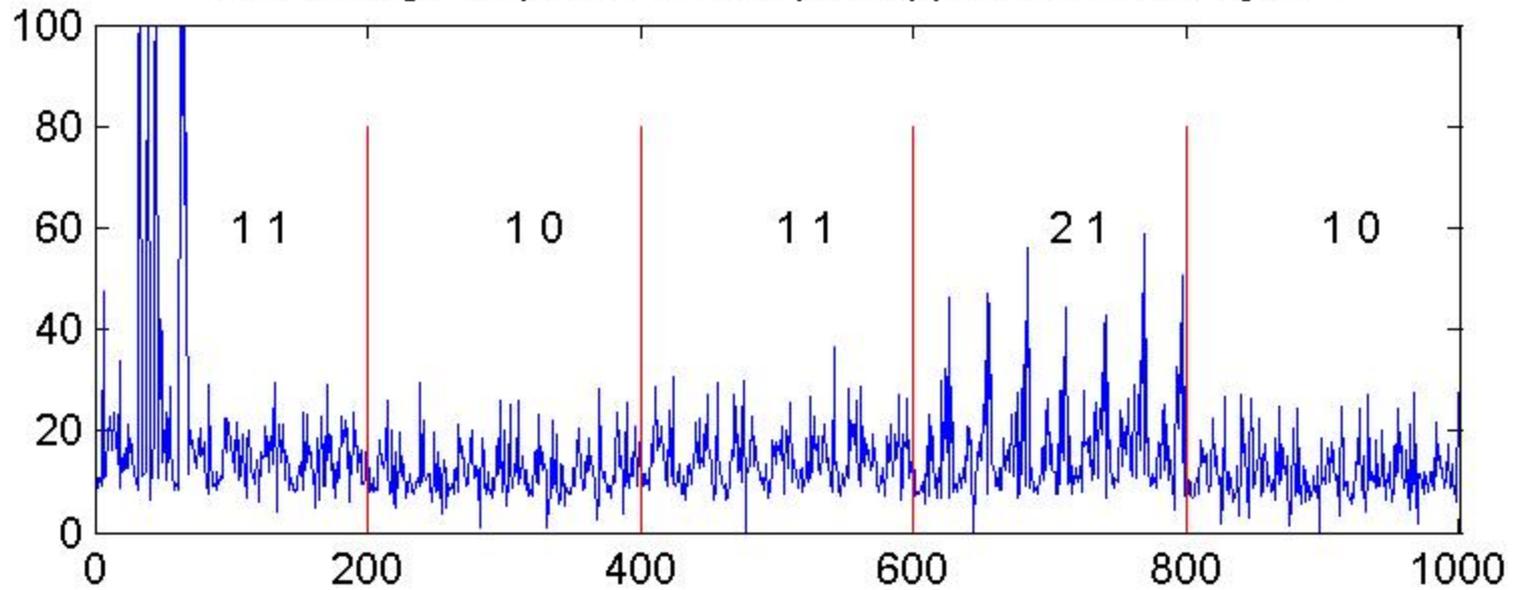
Altika sur SARAL De très nombreux atouts

2- Ouverture d'antenne plus petite, (0.6°
au lieu de 1.22 en Ku) Faisceau plus fin

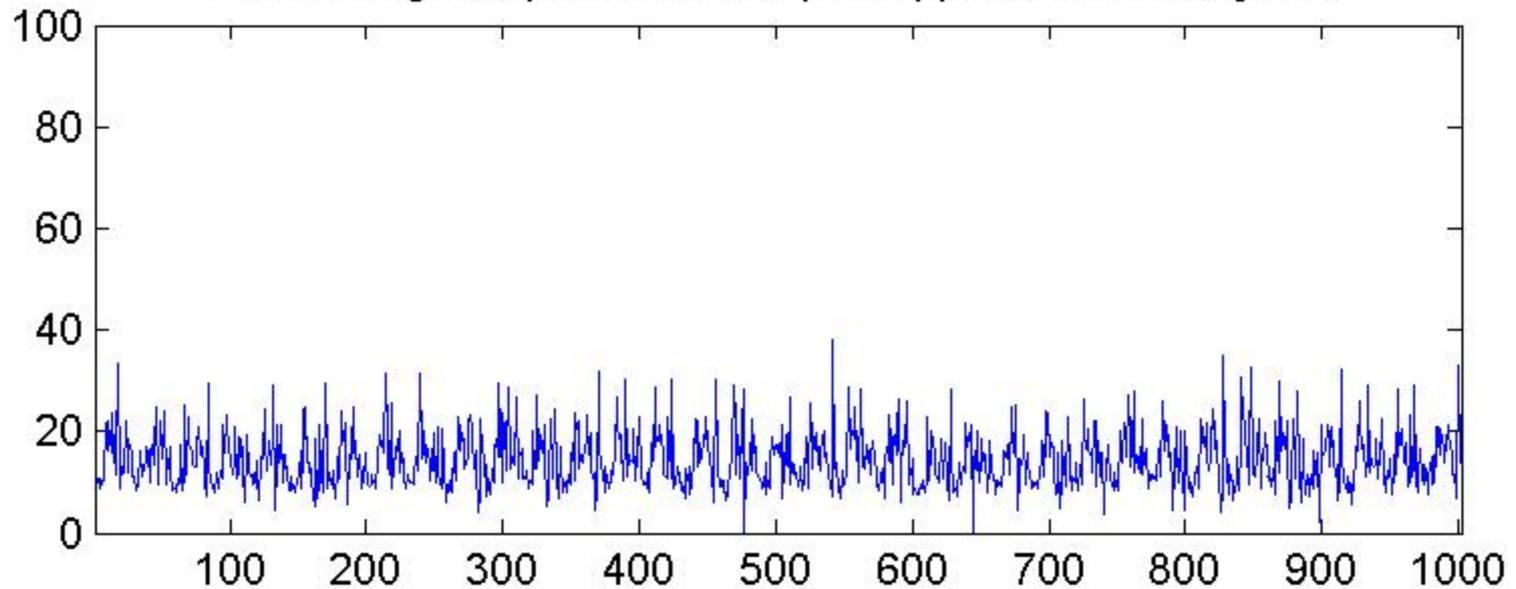


*Commentaires après coup
Bof bof...*

Pourcentage de points valides par rapport à envisat, cycle 1

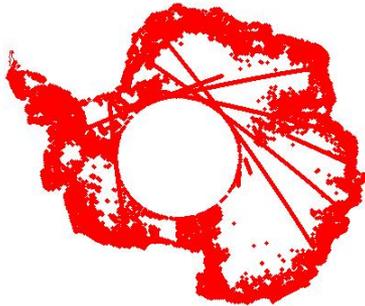


Pourcentage de points valides par rapport à envisat, cycle 2

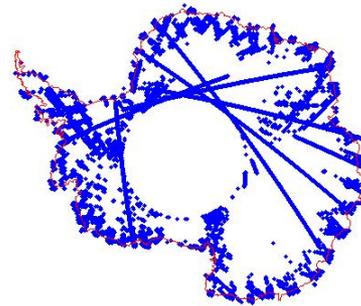


Points perdus par mode de suivi

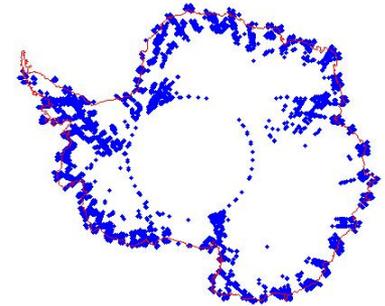
points perdus



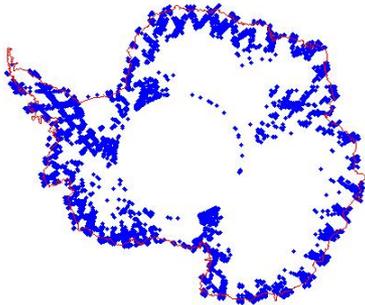
perdus 0 à 200



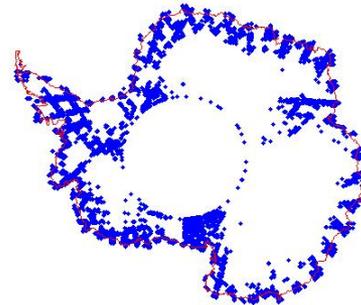
perdus 200 à 400



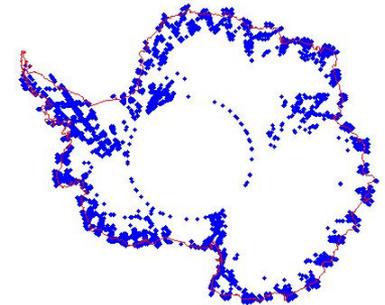
perdus 400 à 600



perdus 600 à 800

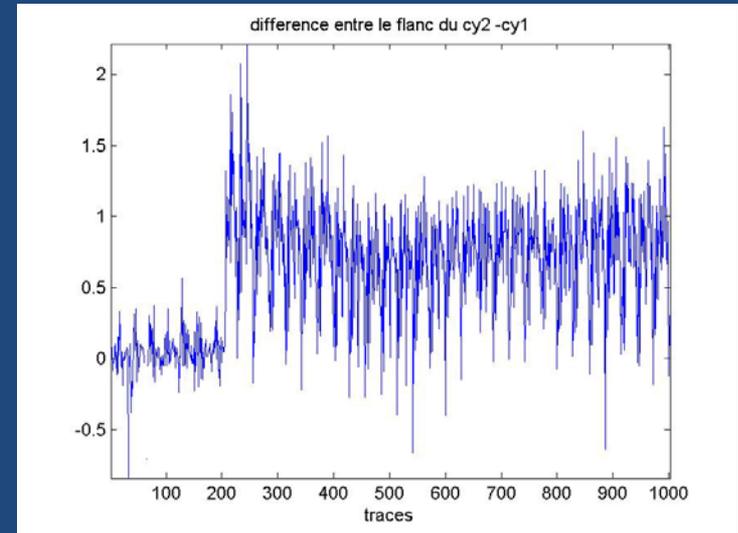
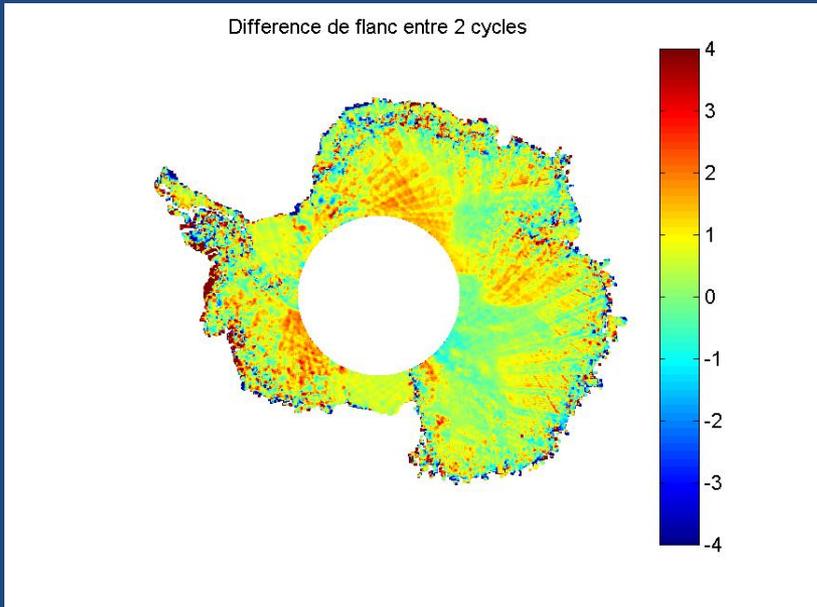


perdus 800 à 1000

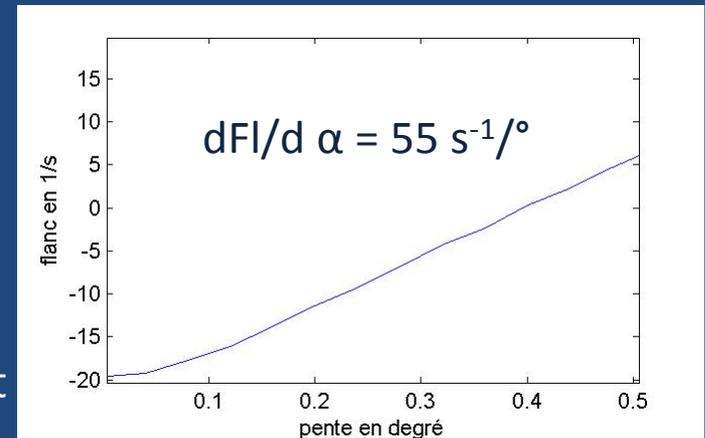


Le mode MNT... bof cf la plate-forme de Ross

Effet empirique du dépointage



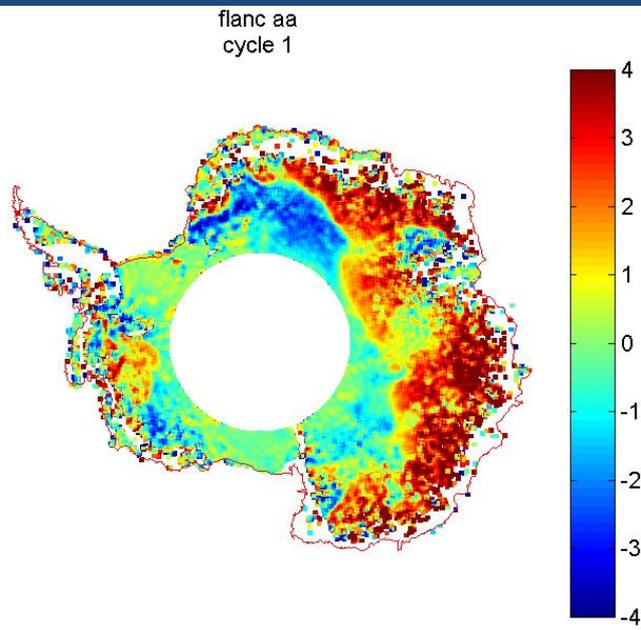
Avant la trace 208 du cycle 2: dépointage α de 0.04°
Produit un δ empirique du flanc de 1 s^{-1}
Theorique de 2 s^{-1}



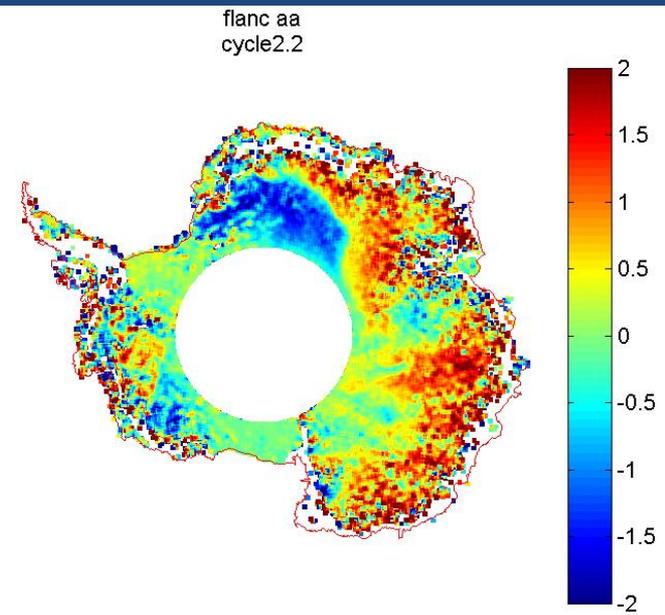
Si plat: ok pas d'effet relatif entre montant descendant
Si pente p , peut varier entre $p + \alpha$ et $-p + \alpha$:
effet relatif allant jusqu'à 2α , soit 4 s^{-1}

Différence aux points de croisement
Cycle 1 avec le δ flanc: va de -4 s^{-1} à $+4 \text{ s}^{-1}$

Cycle 2.2: varie encore de -2 s^{-1} à $+2 \text{ s}^{-1}$



Cycle 1

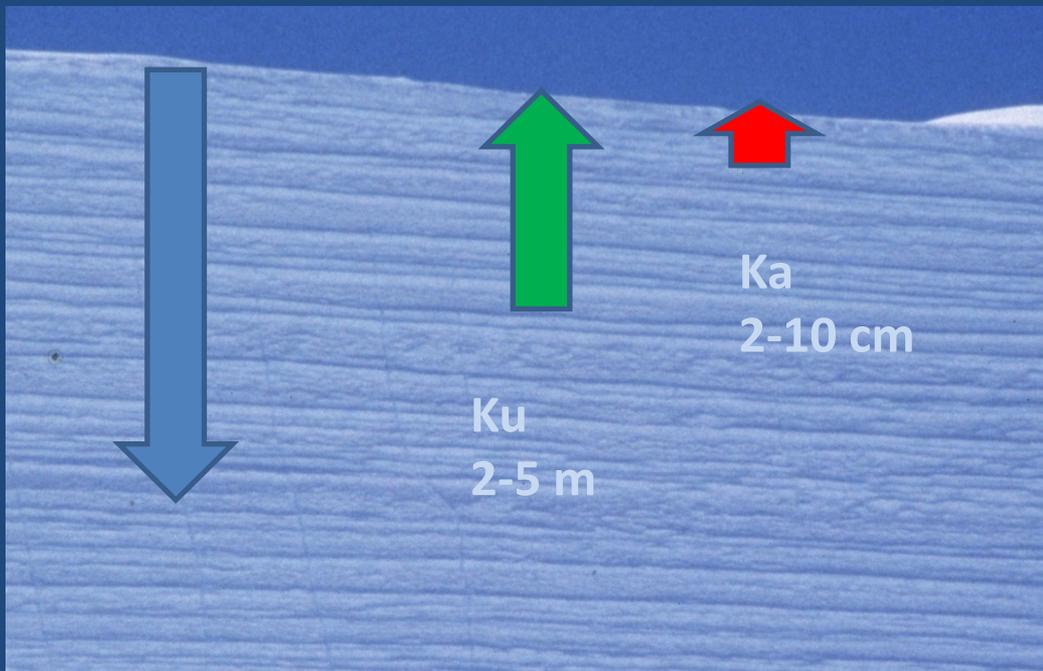


cycle 2.2 (trace 209 cy 2 à 208 cy 3)

Altika sur SARAL

De très nombreux atouts

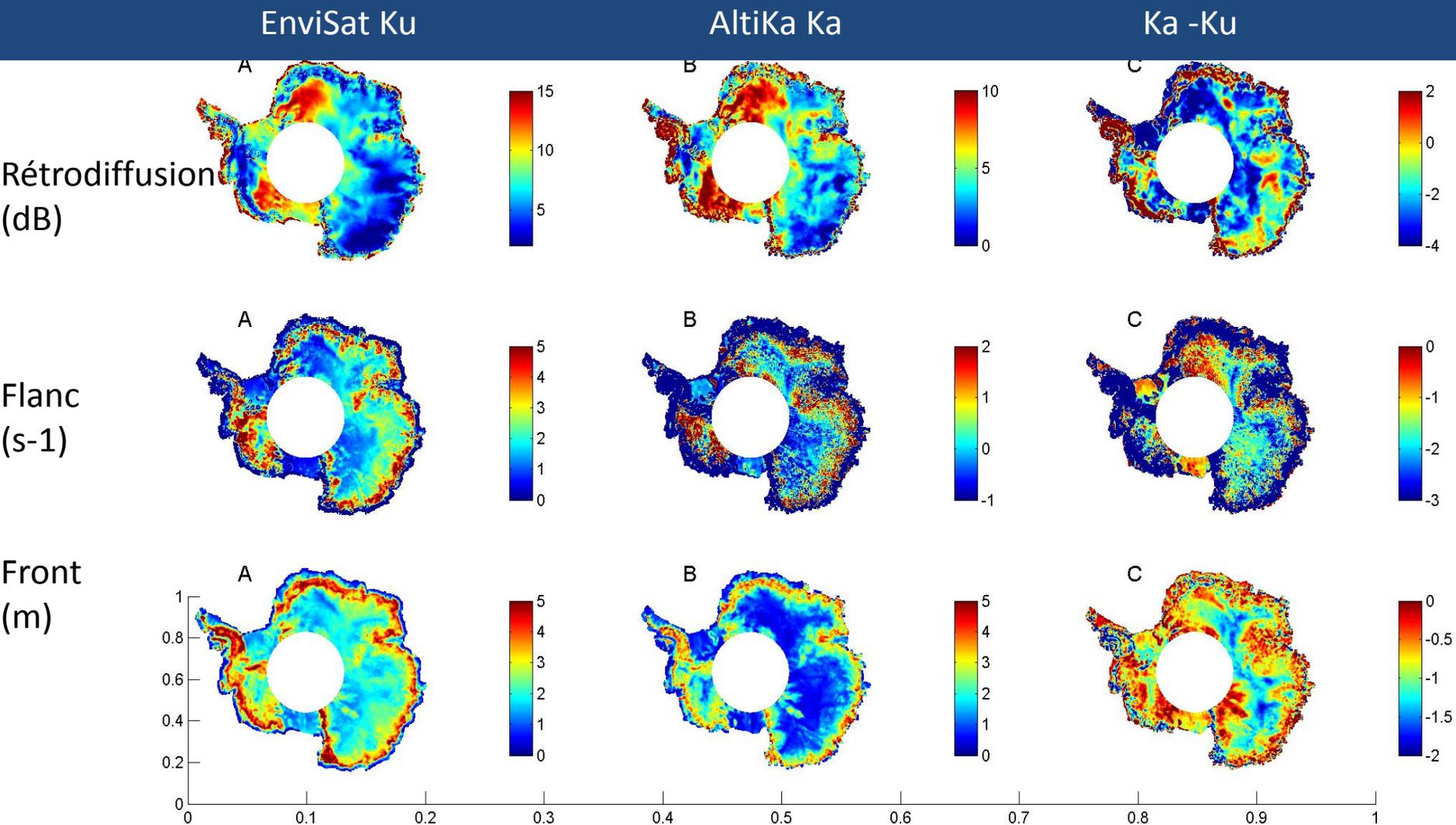
3-En bande Ka (37 GHz), la profondeur de pénétration est environ 50 fois inférieure qu'en ku (13.6 GHz)



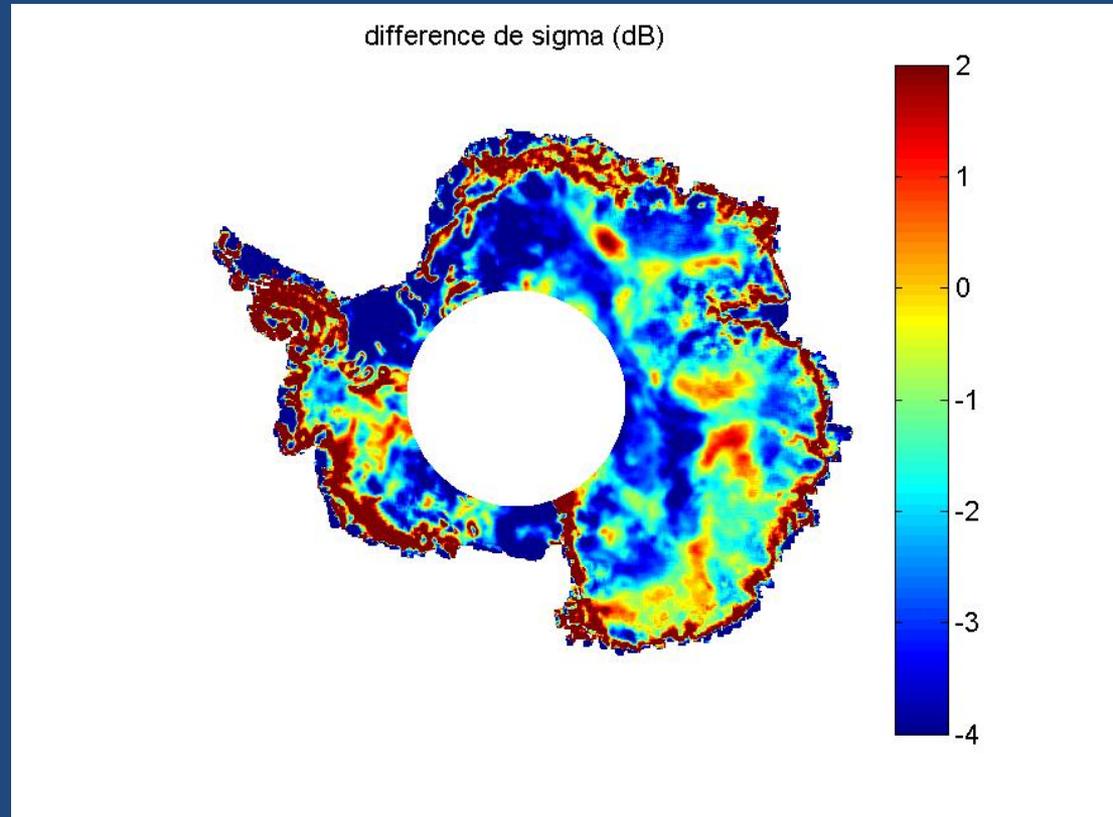
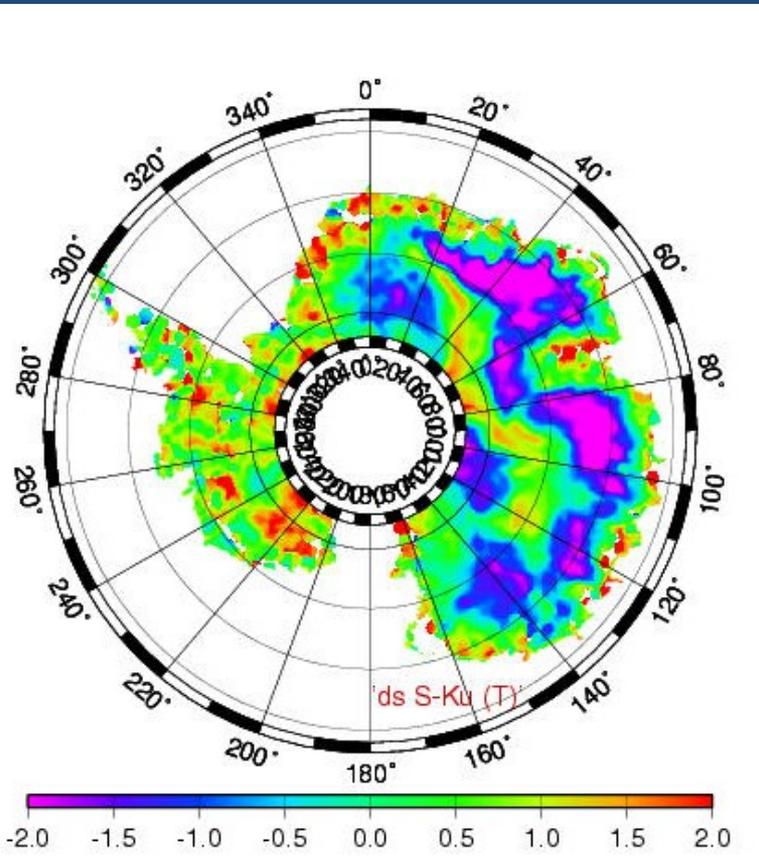
Et alors ...?

- *Comparaison Ku/Ka*
- *Effet au xov*
- *Variations saisonnières*

Paramètres formes d'onde corrigé de la pente et du gain
(de 0 à 2 dB en Ku, de 0 à 5 dB en Ka,
(de 0 à $2s^{-1}$ en Ku, 0 à $2s^{-1}$ en Ka)



Retrodiffusion Difference S-Ku et Ku - Ka

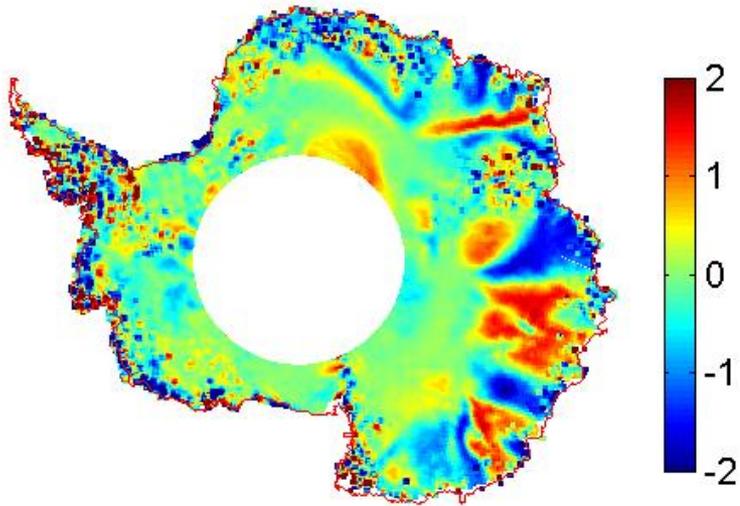


Diminution des zones spéculaires avec la longueur d'onde (8 cm, 2.2 cm, 0.8 cm)

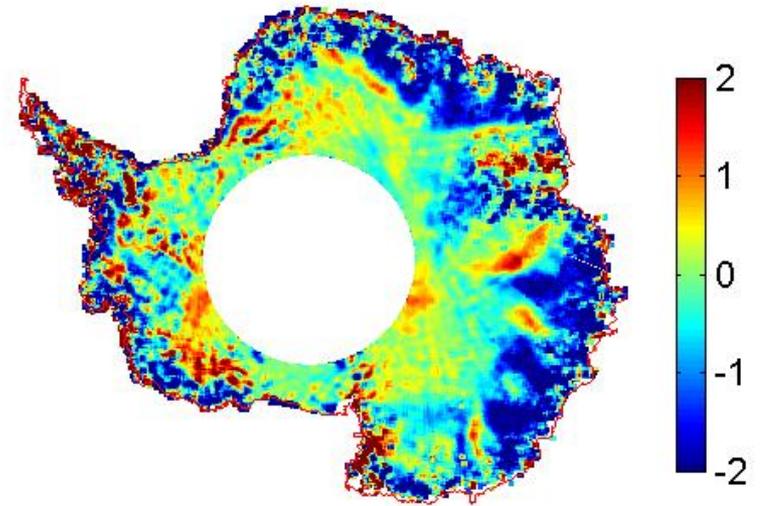
→ Rôle de la rugosité

→

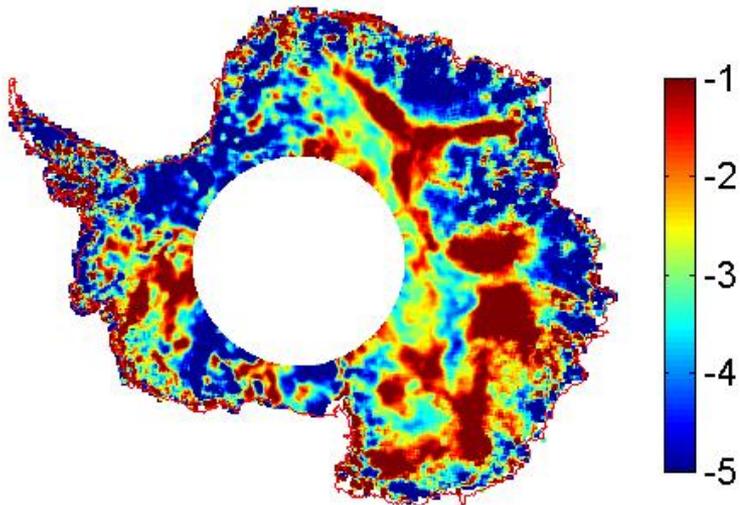
sigma uu



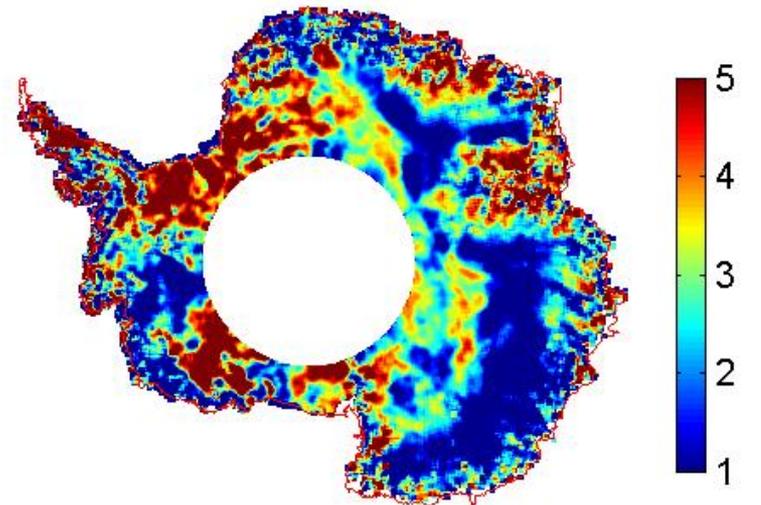
sigma aa



sigma au

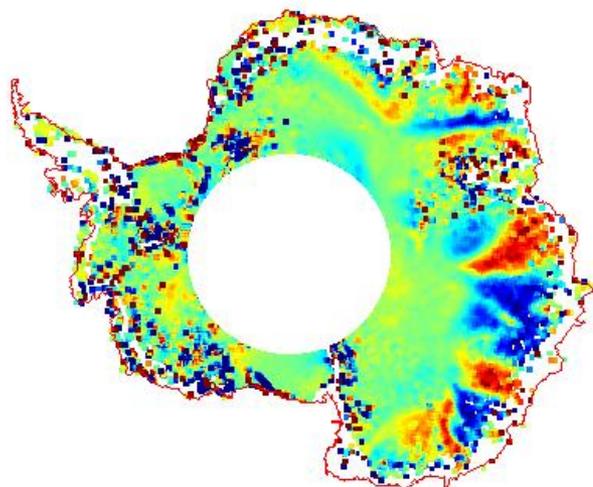


sigma ua

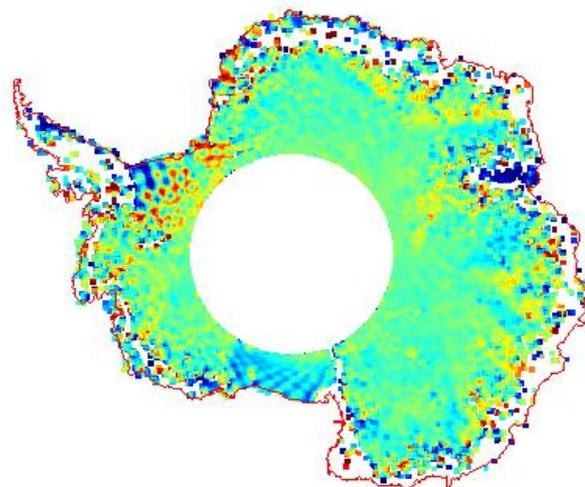


Même effet aux xov qu'en Ku: effet complexe entre la direction de polarisation de l'antenne et celle de l'anisotropie de la surface

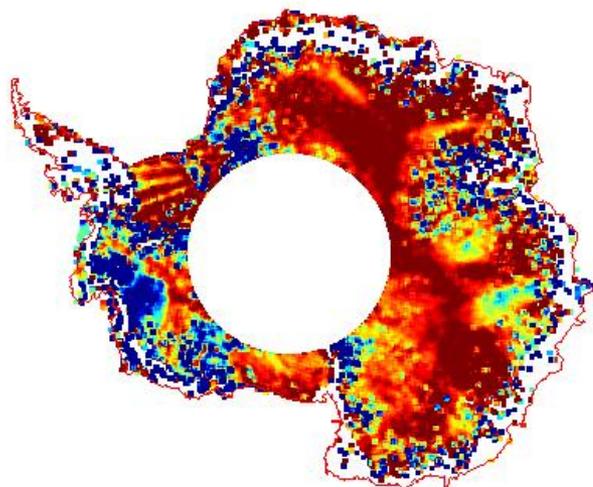
hauteur uu



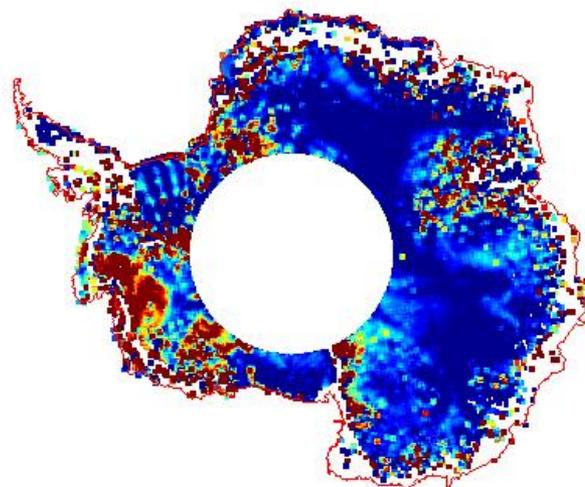
hauteur aa



hauteur au

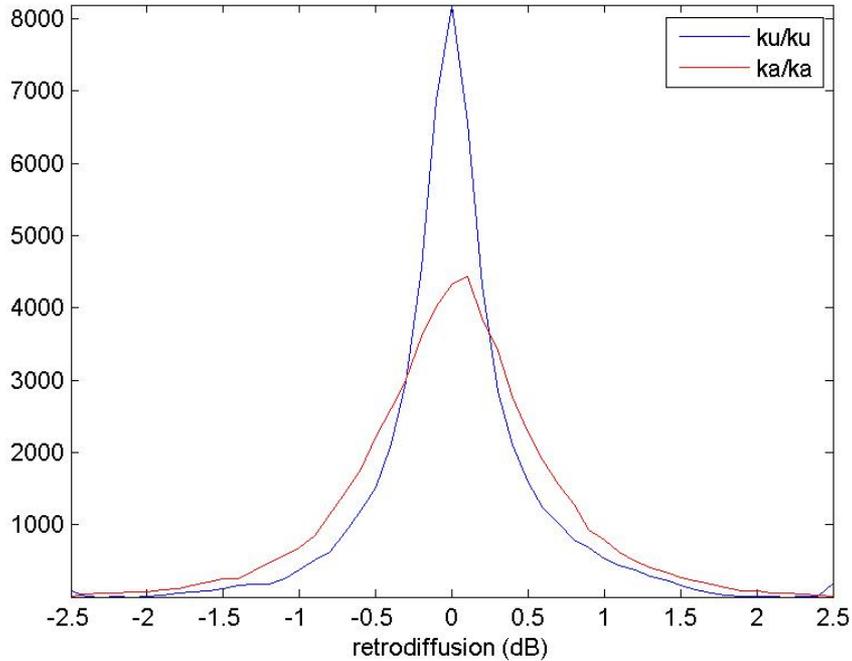


hauteur ua

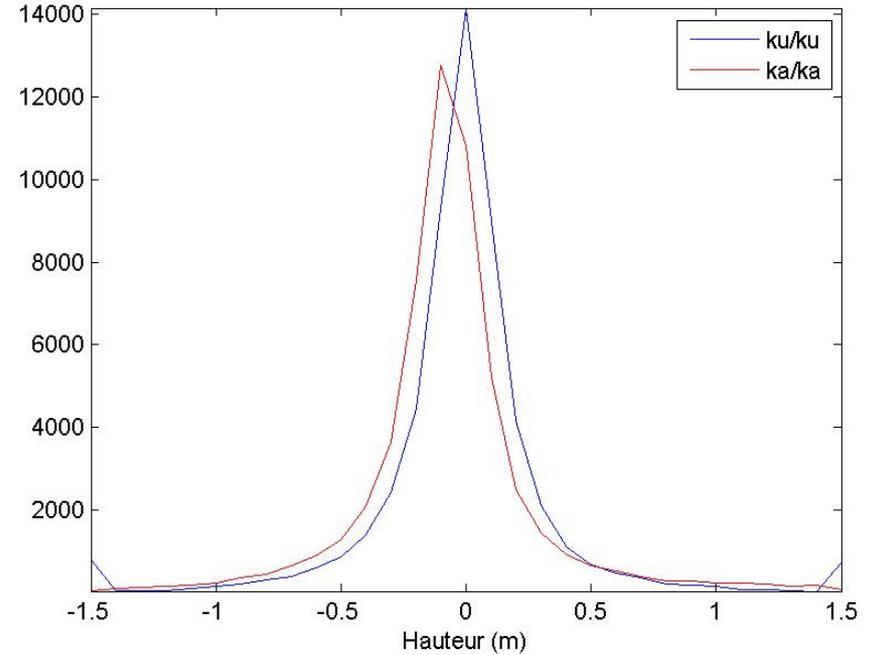


Effet moindre sur la hauteur... Youpi ! Pas de volume...

histogramme diff points de croisement



histogramme diff points de croisement



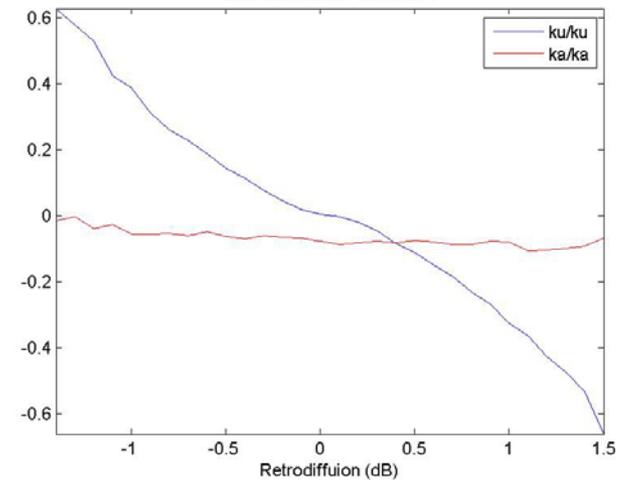
Effet > en ka

→ Plus de volume

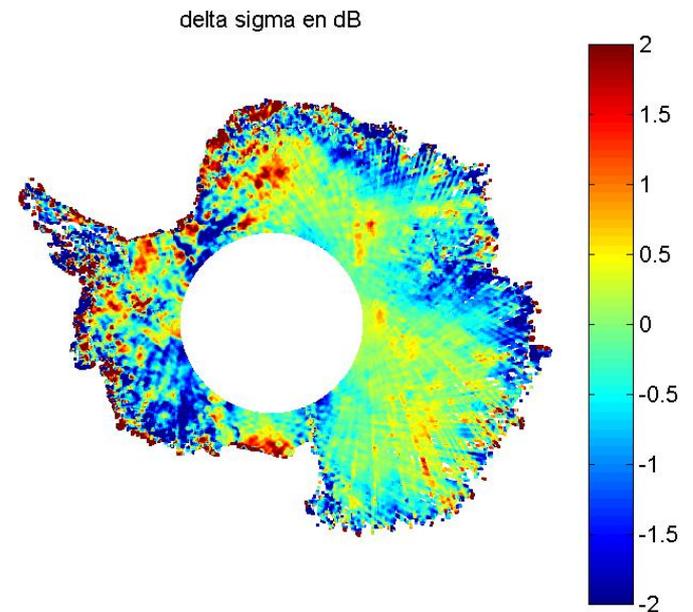
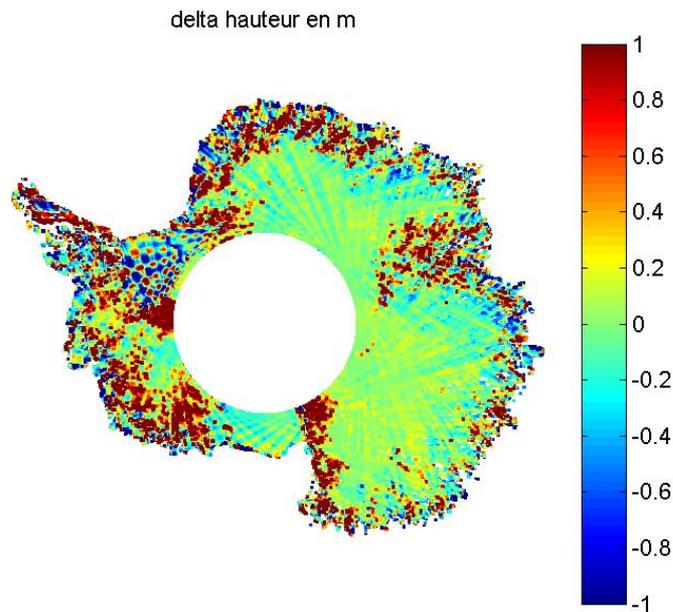
Mais impact sur hauteur plus faible

→ Volume de subsurface ?

comportement h versus sig

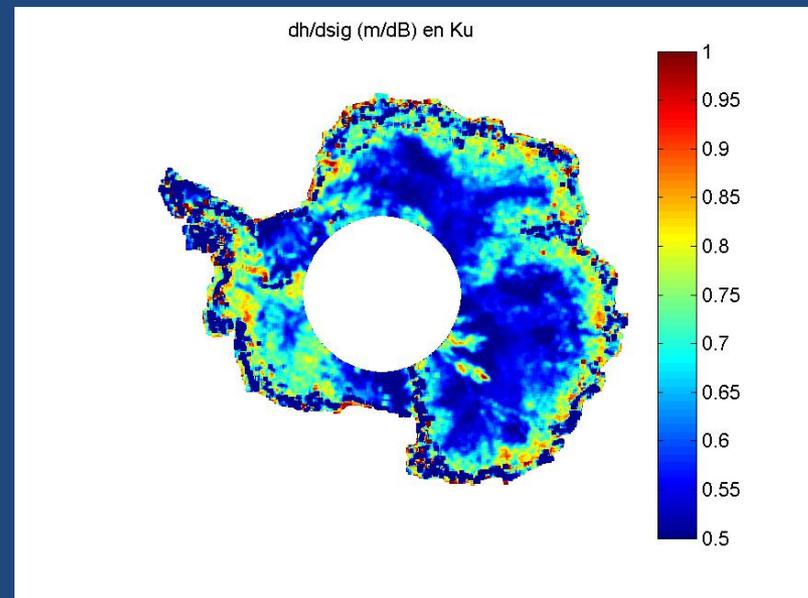
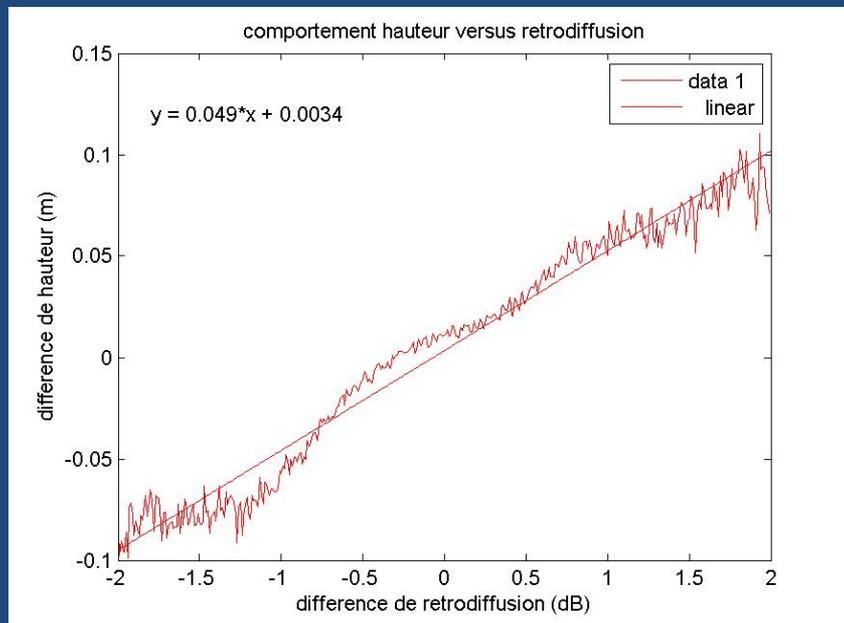


Différence de hauteur (en m) et de rétrodiffusion (en dB) entre cycle 2 and 1



Un peu fort... mais bon, on peut l'expliquer, joli signal géophysique
La différence de hauteur semble liée à celle de la rétrodiffusion....
A priori trace de volume

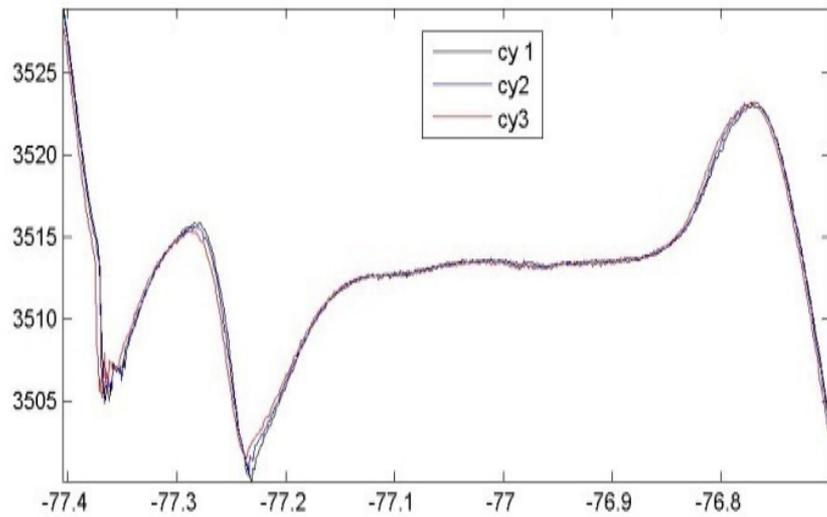
Tentative osée de calcul du comportement de hauteur versus les variations de rétrodiffusion



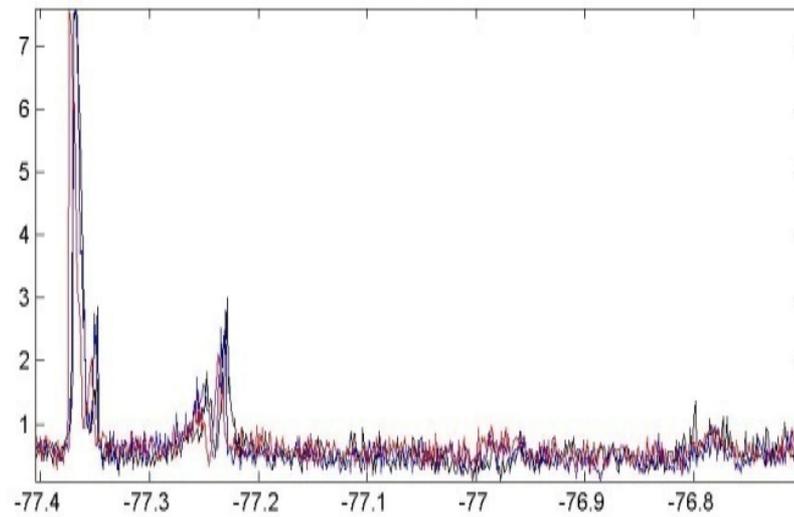
Valeur médiane de dh versus la retrodiffusion par pas de 0.1 dB
→ 0.05 m/dB : signature typique de volume...

mais 10 fois moins d'impact qu'en Ku, mais a priori variation temporelle de rétrodiffusion assez forte

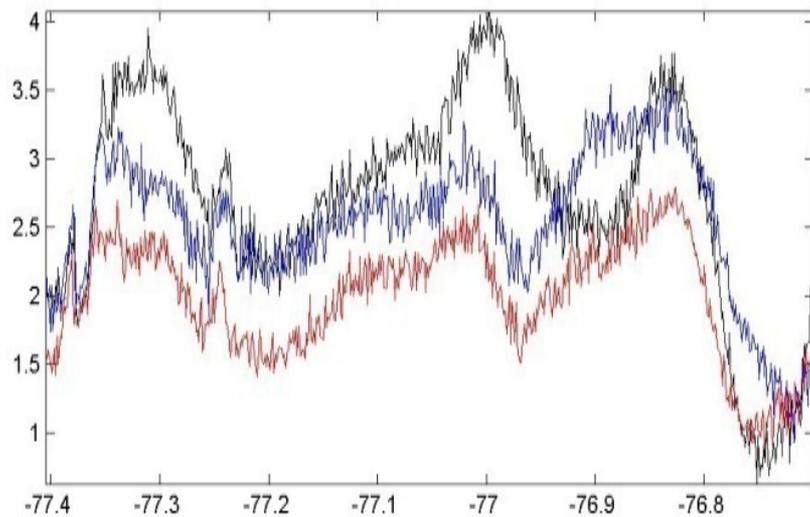
hauteur



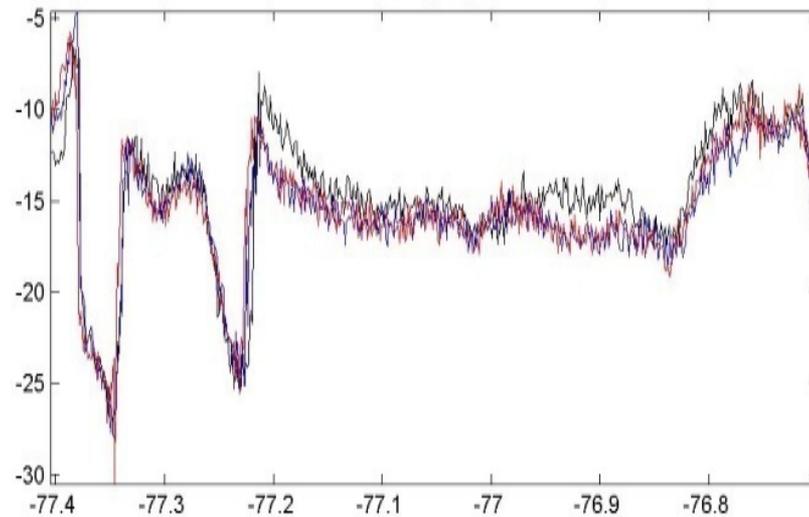
leading edge



backscatter



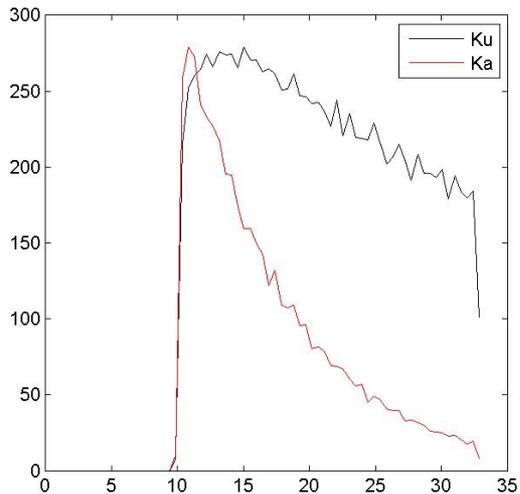
trailing edge



Altika sur SARAL

De très nombreux atouts

4- En bande Ka, la largeur de bande entraîne une résolution verticale de 30 cm au lieu de 45 cm en Ku
L'échantillonnage est plus fin qu'en Ku
(13.6 GHz)



Forme d'onde avec moins de pénétration, moins d'antenne et mieux échantillonnée



5- En Ka, PRF supérieure, deux fois plus de données le long de la trace (tous les 175 m au lieu de 350 m)

6- Première fois qu'un capteur actif et passif à visée verticale vont voler ensemble.

Attendons un an de données

Conclusion

-Beaucoup de perte de données à la côte...

- Il y a quelque chose qui cloche dans le flanc...

(très sensible en la pente, diag d'antenne réel à prendre en compte...)

-→ fc de distribution de la rugosité ???

- Echo de volume: au moins égal en terme de dB, voire > mais effet sur la hauteur faible - dynamique temporelle sur sigma importante mais impact sur la hauteur dix fois moindre (dh/dsig = 0.05 m/dB au lieu du 0.5 m/dB)

A priori surtout diffusion de volume donc de proche subsurface (confirme la théorie et CAP)

- Diminution des zones à échos spéculaires

- Donc moins de profondeur de pénétration (autour de 1 m gagné)

