

Premiers résultats du radiomètre AltiKa sur Antarctique

M-L Frery, B. Picard, E. Obligis

- Contexte
- Intérêt de l'Antarctique
- Analyses des données AltiKa/AMSU-A

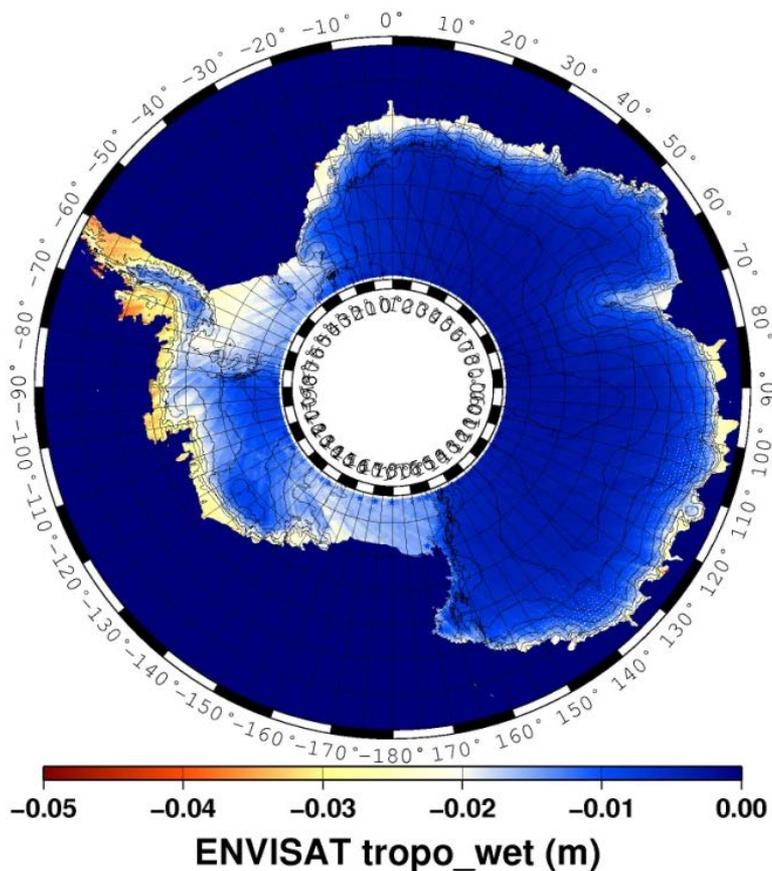
- Sur glace comme sur océan, l'estimation de la topographie par altimétrie nécessite de corriger la mesure de la hauteur altimètre de la correction humide troposphérique
- L'algorithme d'inversion utilisé de façon opérationnelle pour estimer cette correction a été développé pour des surfaces océaniques. En effet il repose sur la capacité de simulation de l'émissivité de surface. Les modèles sur Océan sont aujourd'hui bien maîtrisés (dépendance en vent et SST), ce qui n'est pas le cas pour la glace (variabilité très importante dans le temps et l'espace).
- Donc la correction troposphérique humide sur la glace est fournie par le modèle ECMWF

- En 2011 une étude (R&T CNES TropIce) avait pour objectif l'estimation de la faisabilité d'un algorithme d'inversion sur glace à partir de mesures radiométriques. Mais pas de méthode efficace trouvée => les méthodes statistiques testées se sont avérées inaptes à prendre en compte la trop grande variabilité de la surface.
- Constat: les températures de brillances des radiomètres sur les missions altimétriques sont excellentes, mais non exploitées pour l'estimation de la correction atmosphérique
- Avec la mission AltiKa:
 - résolution spatiale inégalée : 12km et 8km
 - Pour la première fois, fréquence de l'altimètre proche d'un canal radiomètre => TB + σ_0 en bande Ka permettant une meilleure compréhension de la physique de la mesure

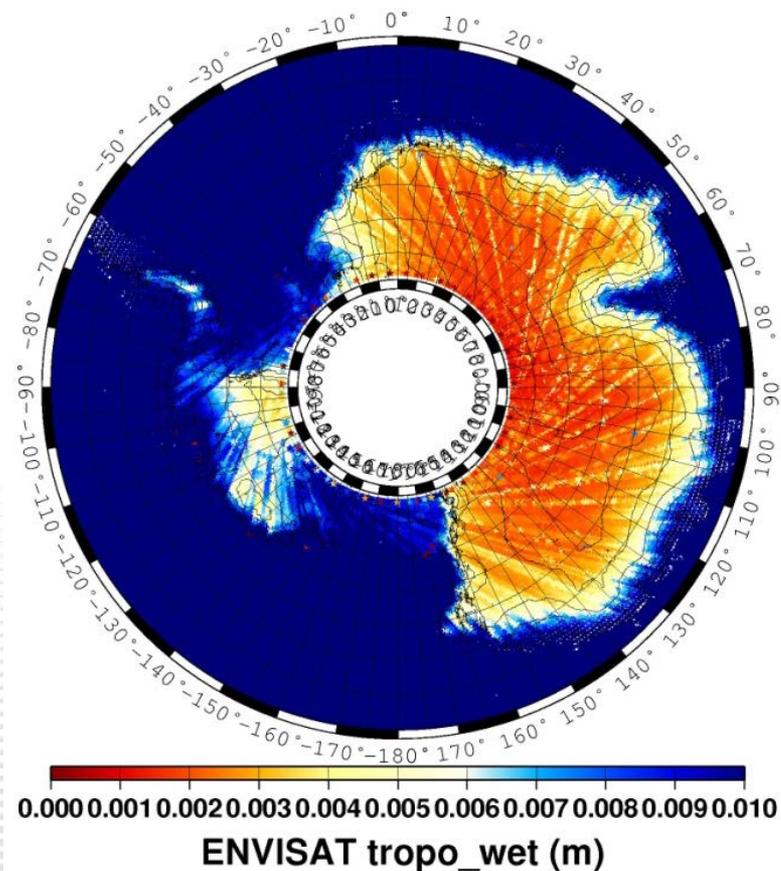
- Intérêt de l'Antarctique:
 - Même gamme de TBs que sur océan,
 - Atmosphère sèche toute l'année,
 - Faible variation temporelle ce qui facilite la colocalisation avec AltiKa ou d'autres instruments (relachement du critère temporel)

GDR ENVISAT sur les cycles 9 à 94

moyenne

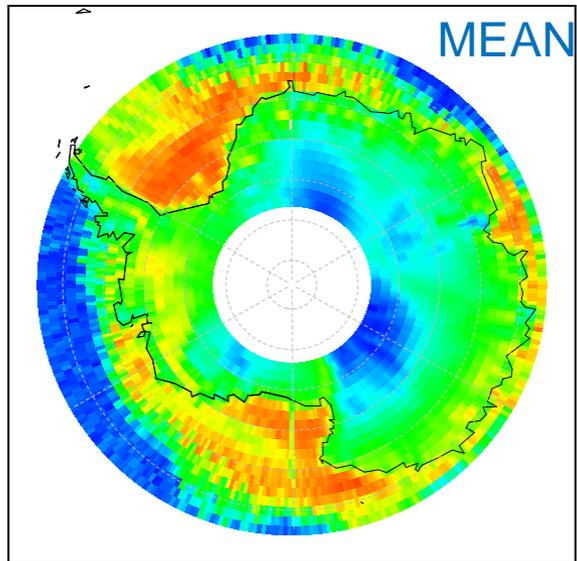


Variabilité rms



- 2 mois de données ont été moyennés (boîtes de 1°x1°)
- Bon accord visuel entre les deux instruments
- La comparaison avec les données Envisat montrent des différences dues à la variabilité interannuelle

23.8GHz AMSU-A

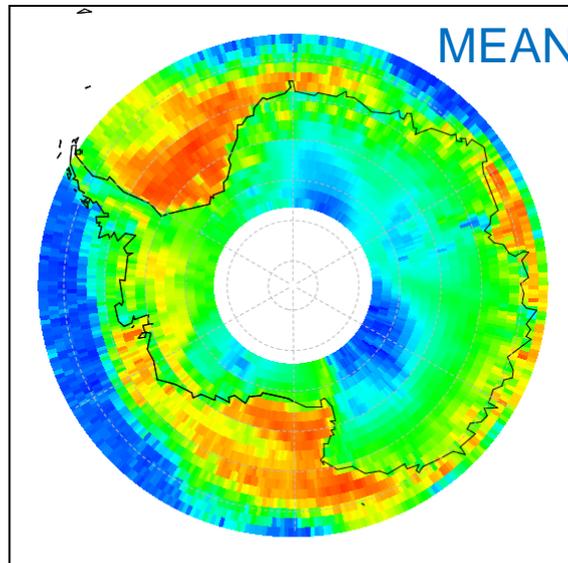


Moyenne (K)

140 160 180 200 220 240 260

Mean : 195.8 K

23.8GHz AltiKa

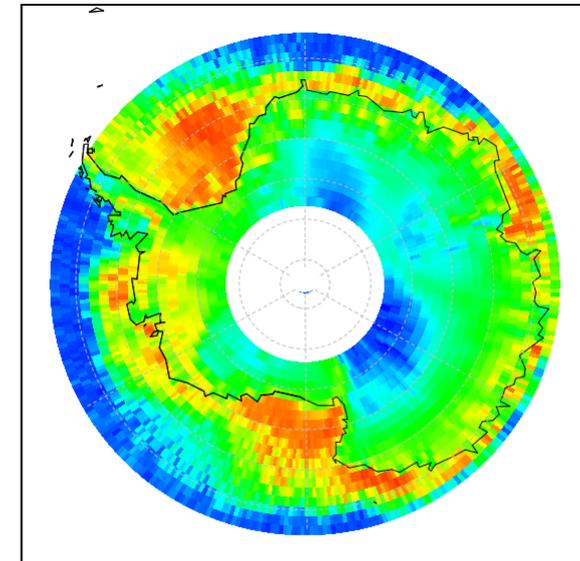


Moyenne (K)

140 160 180 200 220 240 260

Mean : 196.9 K

23.8GHz Envisat
(April-May 2011)



Moyenne (K)

140 160 180 200 220 240 260

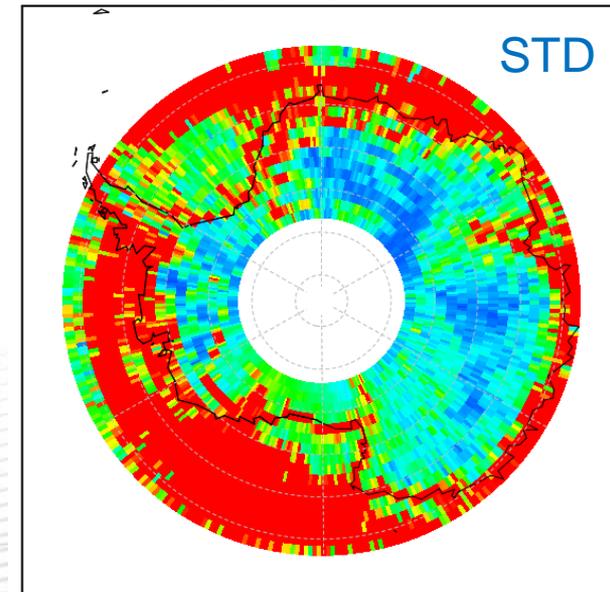
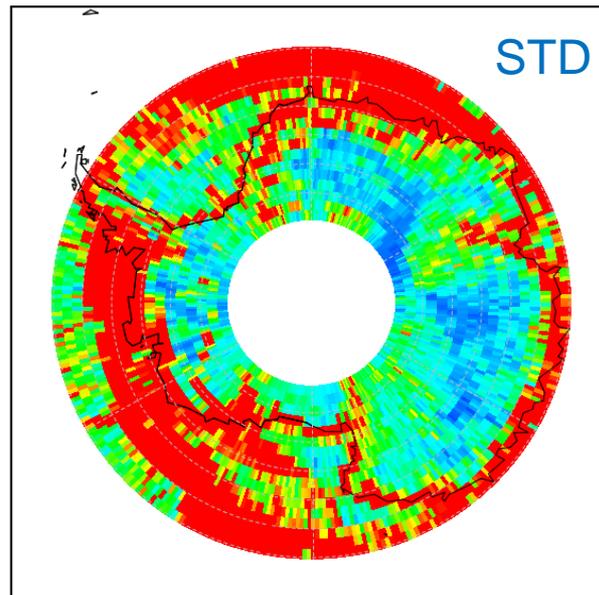
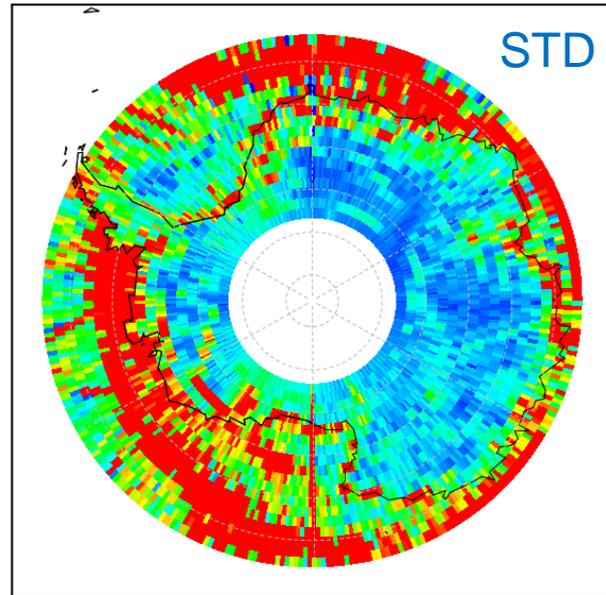
Mean = 195 K

- Les écart-types montrent des schémas très différents entre AMSU-A et AltiKa
- Nb de points /boîte pour AltiKa (1s) > Nb points/boîte AMSU (8s) mais tâche au sol AMSU-A (40km) > AltiKa (12km) (Envisat 25km)

23.8GHz AMSU-A

23.8Hz AltiKa

23.8GHz Envisat
(April-May 2011)



Ecart type (K)

Ecart type (K)

Ecart-type (K)



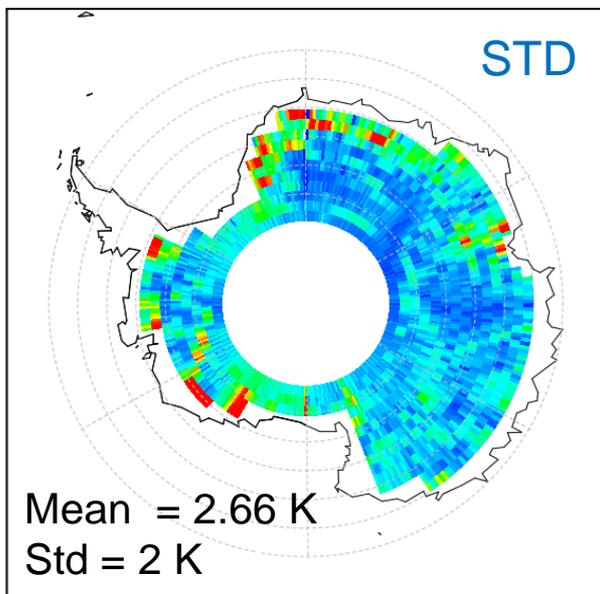
Mean = 7.7 K
Std = 10 K

Mean = 9.7 K
Std = 10.6 K

Mean = 10.4 K
Std = 12 K

- Sélection « Terre »
- Std plus homogène sur continent pour AMSU-A
- Nb de points /boîte pour AltiKa (1s) > Nb points/boîte AMSU (8s)
mais tâche au sol AMSU-A (40km) > AltiKa (10km)

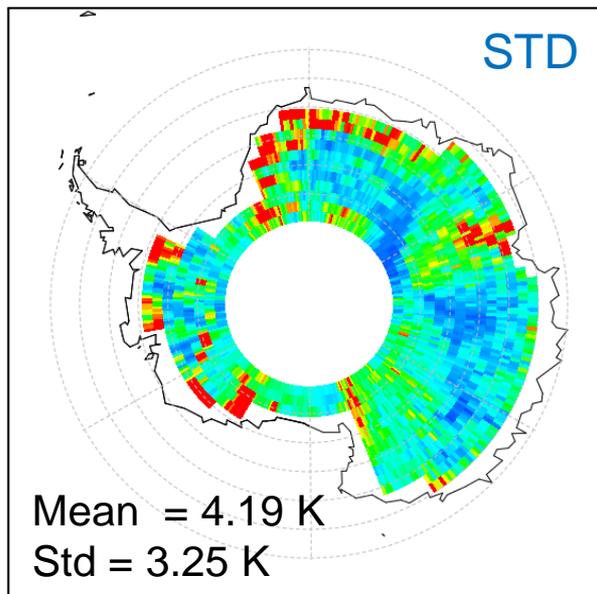
23.8GHz AMSU-A



Ecart type (K)



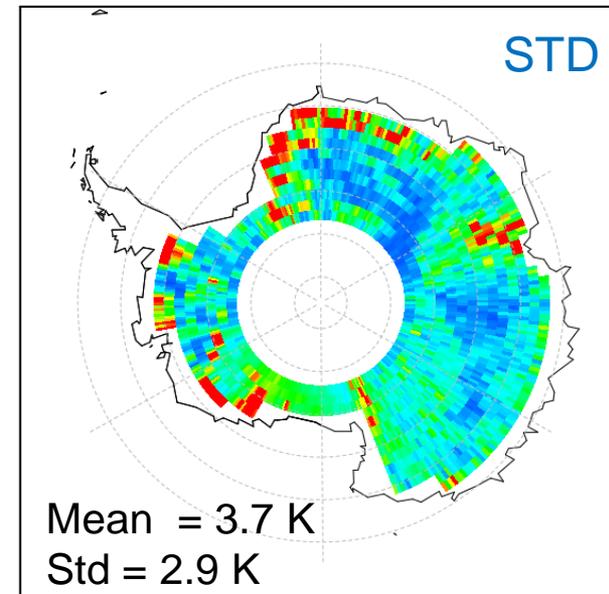
23.8GHz AltiKa



Ecart type (K)



23.8GHz Envisat
(April-May 2011)

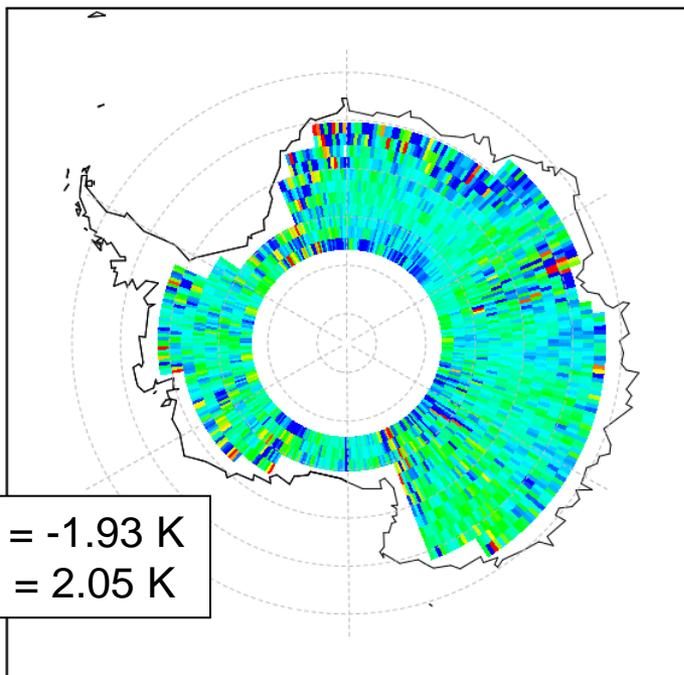


Ecart-type (K)

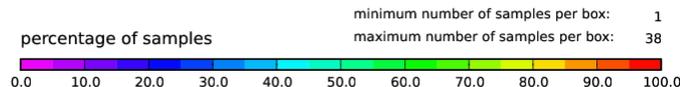
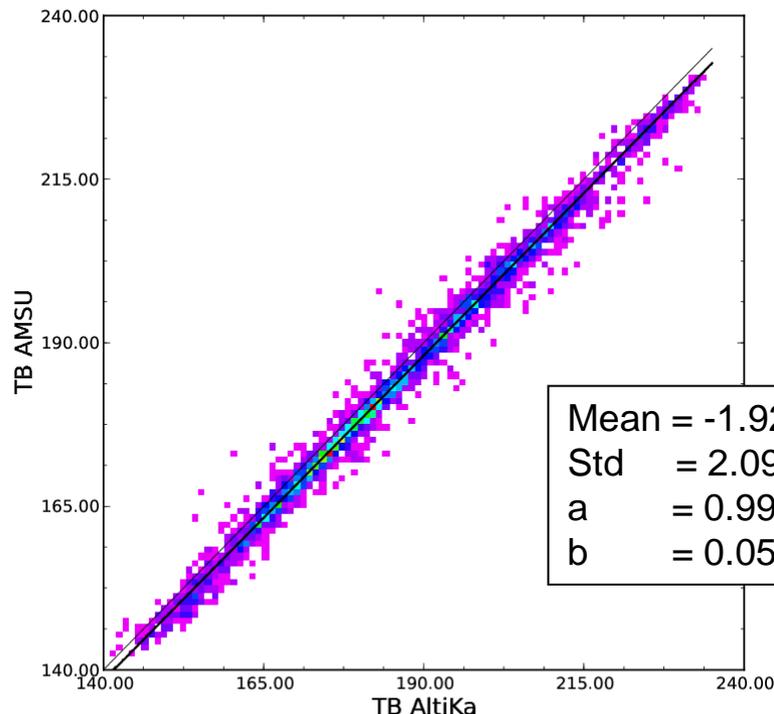


- Différence AMSU-A/AltiKa uniforme sur le continent
- Le diagramme de dispersion montre uniquement un biais entre les deux instruments

Différence TB AMSU-AltiKa 23.8GHz

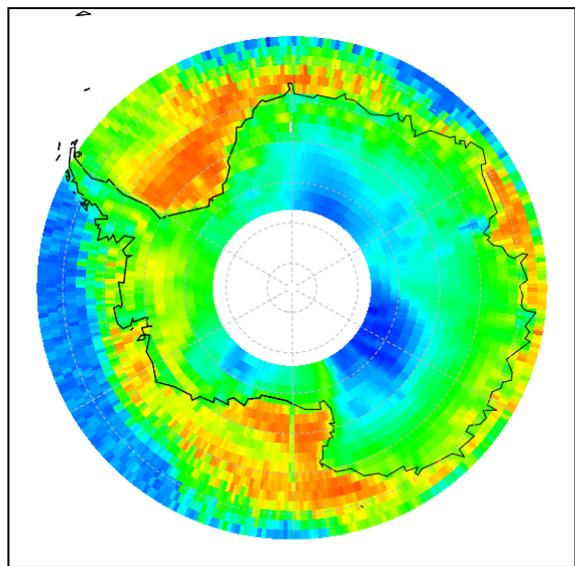


Dispersion TB 23.8GHz AMSU/AltiKa



- Moyenne de 2 mois de données dans des boîtes de 1°x1°
- Bon accord visuel entre les deux instruments AMSU-A/AltiKa
- La comparaison avec les données Envisat montrent de faibles différences probablement dues à la variabilité interannuelle

31.4GHz AMSU-A

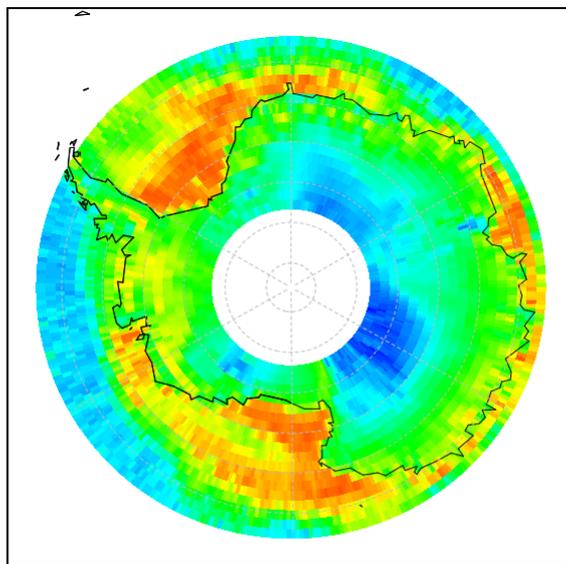


Moyenne (K)



Mean = 196 K

37GHz AltiKa

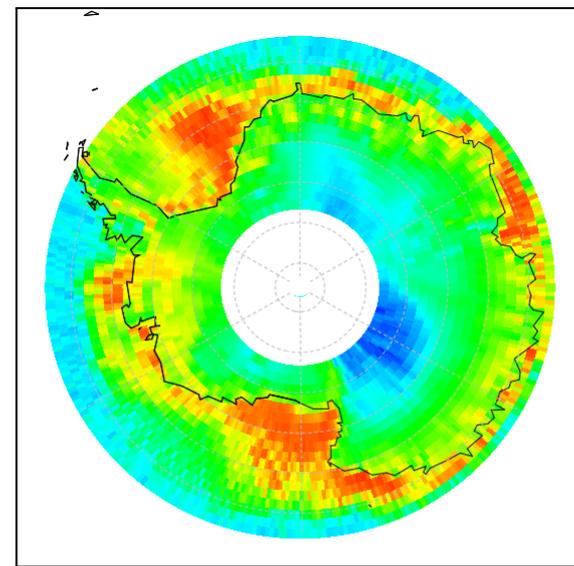


Moyenne (K)



Mean = 197.8 K

36.5GHz Envisat
(April-May 2011)



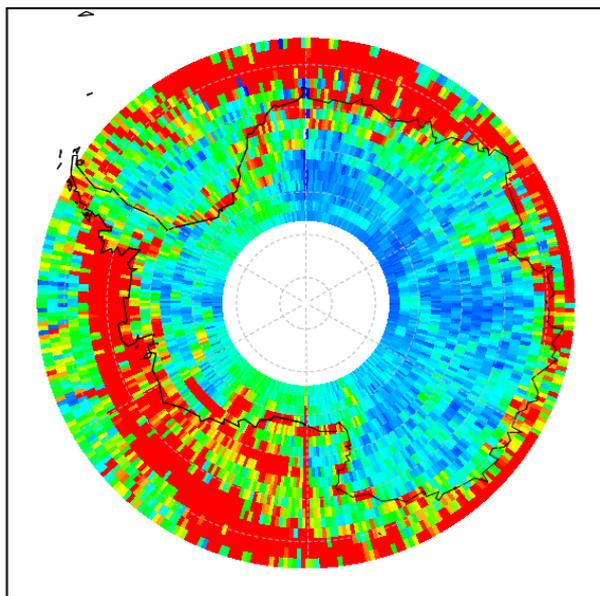
Moyenne (K)



Mean = 200.3 K

- Std plus homogène sur continent pour AMSU-A
- Nb de points /boîte pour AltiKa (1s) > Nb points/boîte AMSU (8s) mais tâche au sol AMSU-A (48km) > AltiKa (8km) (Envisat 17km)

31.4GHz AMSU-A

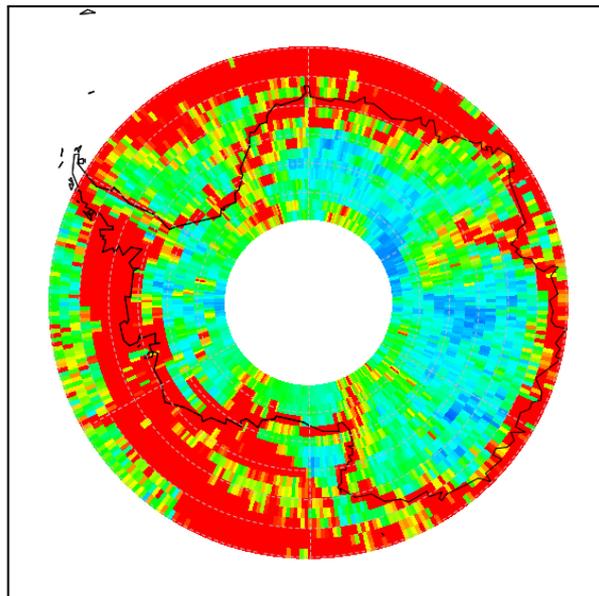


Ecart type (K)



Mean = 7.5 K
Std = 9.2 K

37GHz AltiKa

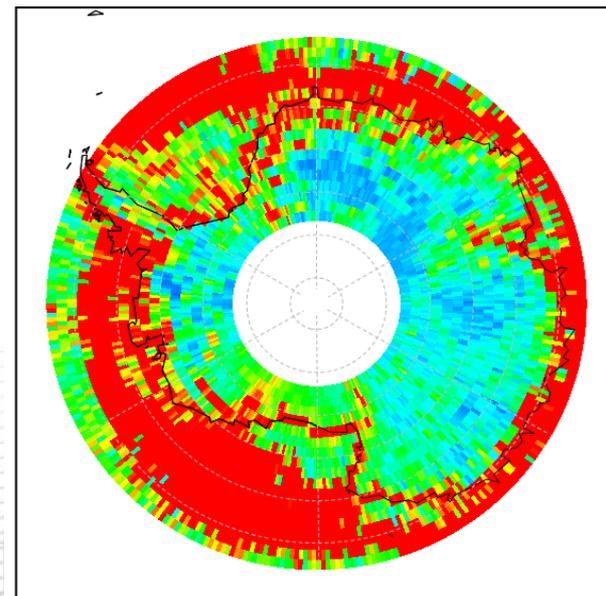


Ecart type (K)



Mean = 9.4 K
Std = 8.9 K

36.5GHz Envisat
(April-May 2011)



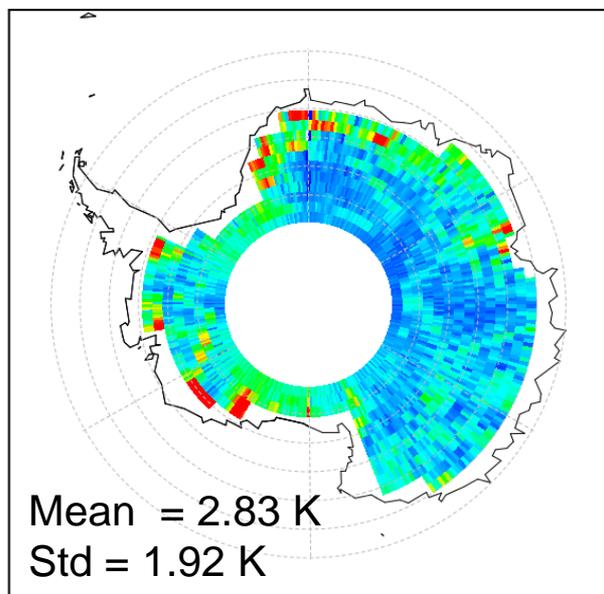
Ecart-type (K)



Mean = 9.66 K
Std = 9.96 K

- Std plus homogène sur continent pour AMSU-A
- Nb de points /boîte pour AltiKa (1s) > Nb points/boîte AMSU (8s) mais tâche au sol AMSU-A (48km) > AltiKa (8km)

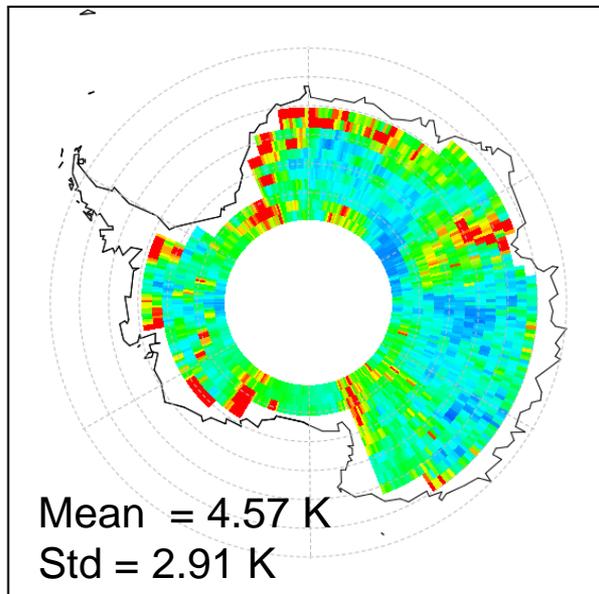
31.4GHz AMSU-A



Ecart type (K)



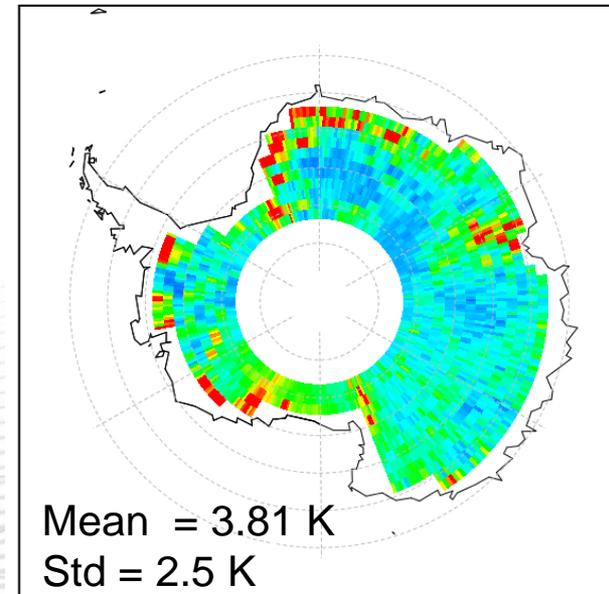
37GHz AltiKa



Ecart type (K)



36.5GHz Envisat
(April-May 2011)

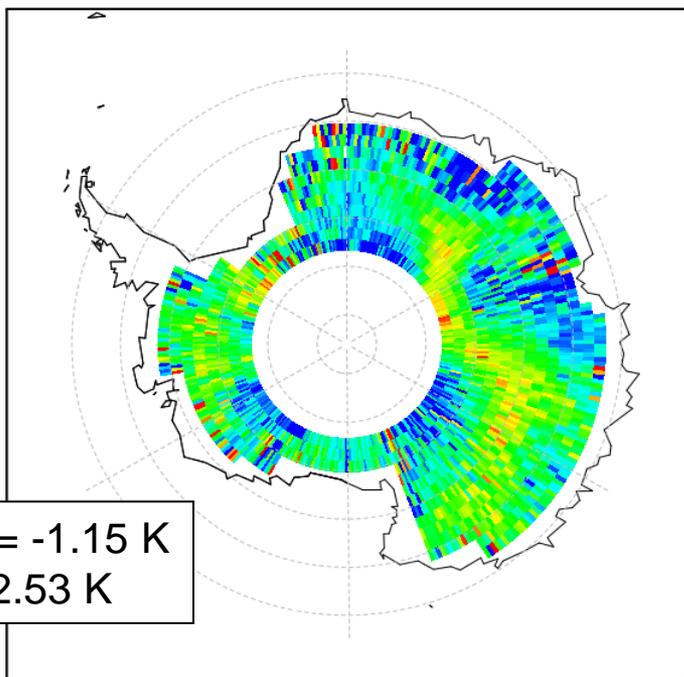


Ecart-type (K)



- Moyenne de 2 mois de données dans des boîtes de 1°x1°
- Bon accord entre les deux instruments mais moins homogène p/r canal 23.8GHz
- Le diagramme de dispersion montre uniquement un biais

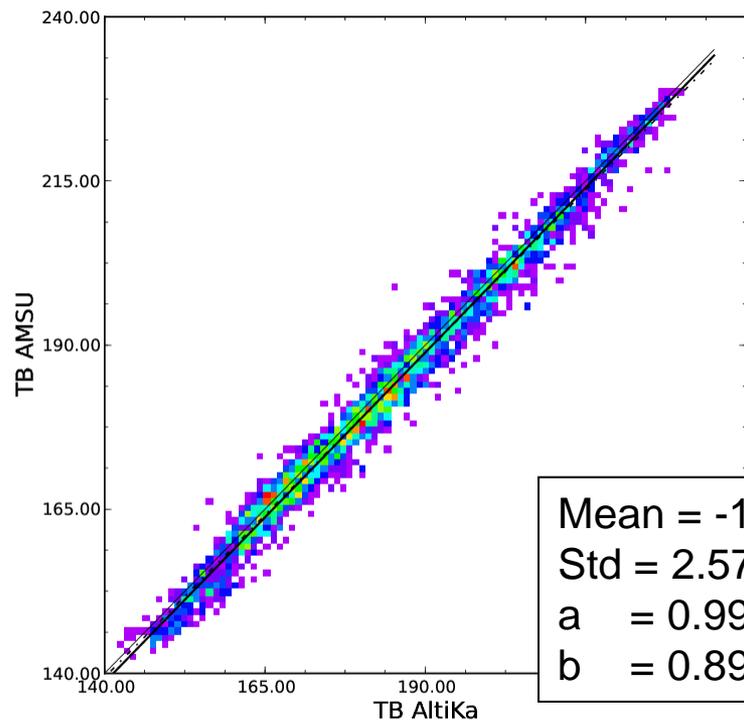
31.4GHz AMSU-A – 37GHz AltiKa



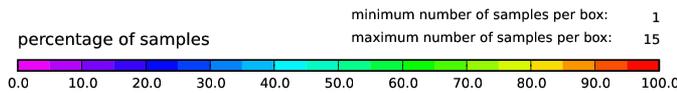
Différence TB[K]



Dispersion
31.4GHz AMSU-A – 37GHz AltiKa



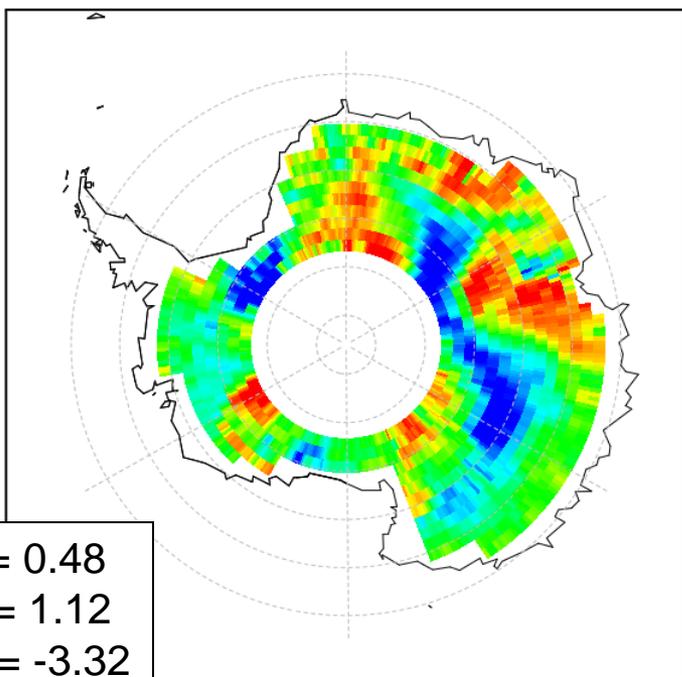
Mean = -1.15 K
Std = 2.57 K
a = 0.99
b = 0.89



- Spectral gradient ratio for AltiKa and AMSU
- Souligne les différences dues uniquement à la différence de fréquence en s'affranchissant de la température physique

ALTIKA

$$(tb_{37} - tb_{23.8}) / (tb_{37} + tb_{23.8})$$



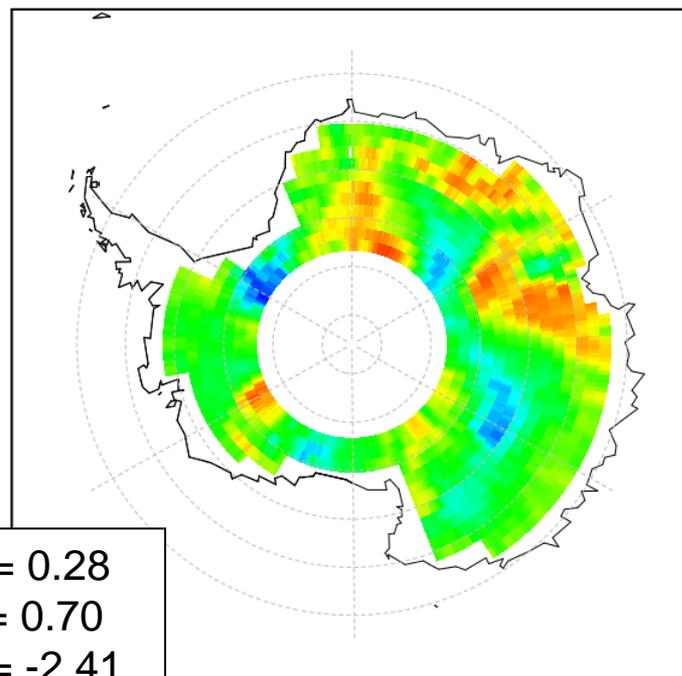
Mean = 0.48
Std = 1.12
Min = -3.32
Max = 2.38

Gradient (*100)



AMSU-A

$$(tb_{31.4} - tb_{23.8}) / (tb_{31.4} + tb_{23.8})$$

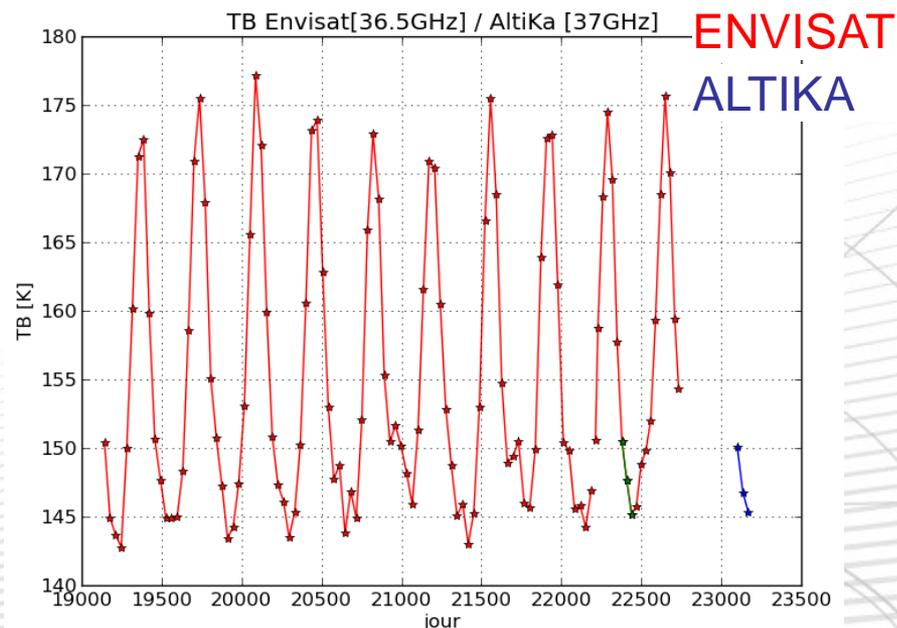
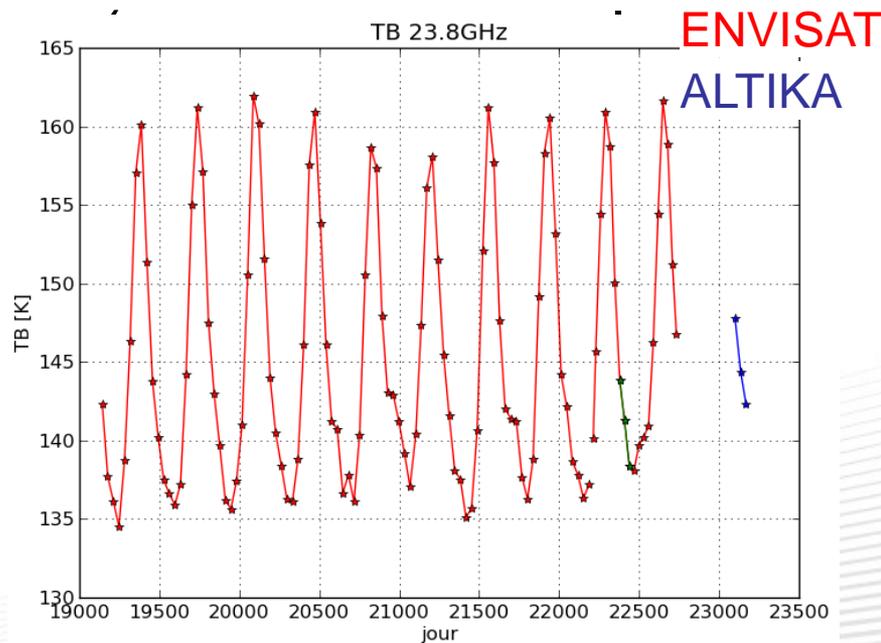


Mean = 0.28
Std = 0.70
Min = -2.41
Max = 1.27

Gradient (*100)



- Plateau Antarctique (lat : -81.35/-81, lon:114/116): loin des côtes, altitude 2000m, TBs les plus froides homogènes sur l'année
- Suivi long-terme des températures de brillance



- Le radiomètre AltiKa fournit des TBs de bonnes qualités notamment sur Antarctique:
 - résolution spatiale plus faible que EN/J1/J2
 - Résolution spatiale du canal 23.8GHz très proche de celle du canal 37GHz
 - Fréquence du 2^{ème} canal (37GHz) très proche de la fréquence de l'altimètre
- Le suivi des TBs froides (plateau Antarctique) va permettre de s'assurer de la stabilité à long-terme de l'instrument
- A terme, il faut exploiter les TBs et obtenir une correction troposphérique humide sur Antarctique