

R&T R-S12/0T3-055

Analyse d'échos Glace/Neige en bande Ka

Denis BLUMSTEIN
Frédérique REMY

25 juin 2013

- **Objectifs de la R&T**
- **Découpage en 2 sous-études**
 - ◆ **Modèle radiométrique (CAPGEMINI, 2012)**
 - ◆ **Inversion de formes d'ondes (CLS, 2013-2014)**
- **Analyses et principaux résultats la première partie**
- **Maquettage de la simulation de F.O. sur Vostok**

Objectifs de la R&T

Amélioration des modèles d'interaction entre l'onde EM et les surfaces englacées ou recouvertes de neige en bande Ka (mais aussi Ku)

- modèle de rétrodiffusion
- intégration dans un simulateur de formes d'ondes altimétriques (LRM)
- validation sur mesures réelles (AltiKa, Envisat)

A terme l'enjeu scientifique est d'homogénéiser les séries temporelles AltiKa avec celles acquises par Envisat et ERS.

- A plus long terme, meilleure compréhension de la physique de la mesure pour SWOT (au bémol près de l'angle d'incidence qui est différent ...)

Découpage en 2 sous-études

Partie 1 : Modèle radiométrique (CAPGEMINI, 2012)

- Point de départ : modèle radiométrique en bande Ka développé pour SWOT
 - ◆ Etudes CNES 2009-2010 pilotées par R. Fjortoft (DCT/SI/AR)
 - ◆ R&T-SWOT-RT-0001-CG ed: 01.00, SWOT-HR MODE STUDY Radiometric Simulation, C.RUIZ, June 2009
 - ◆ R&T-SWOT-NEIGE-GLACE-RT-0001-CG ed: 01.00, SWOT-HR MODE STUDY Radiometric Simulation – Snow and Ice, C.RUIZ, November 2010
 - ◆ Modèles au niveau de l'état de l'art (surface: IEM,..., volume : DM-PACT)

Partie 2 : Inversion de formes d'ondes (CLS, 2013-2014)

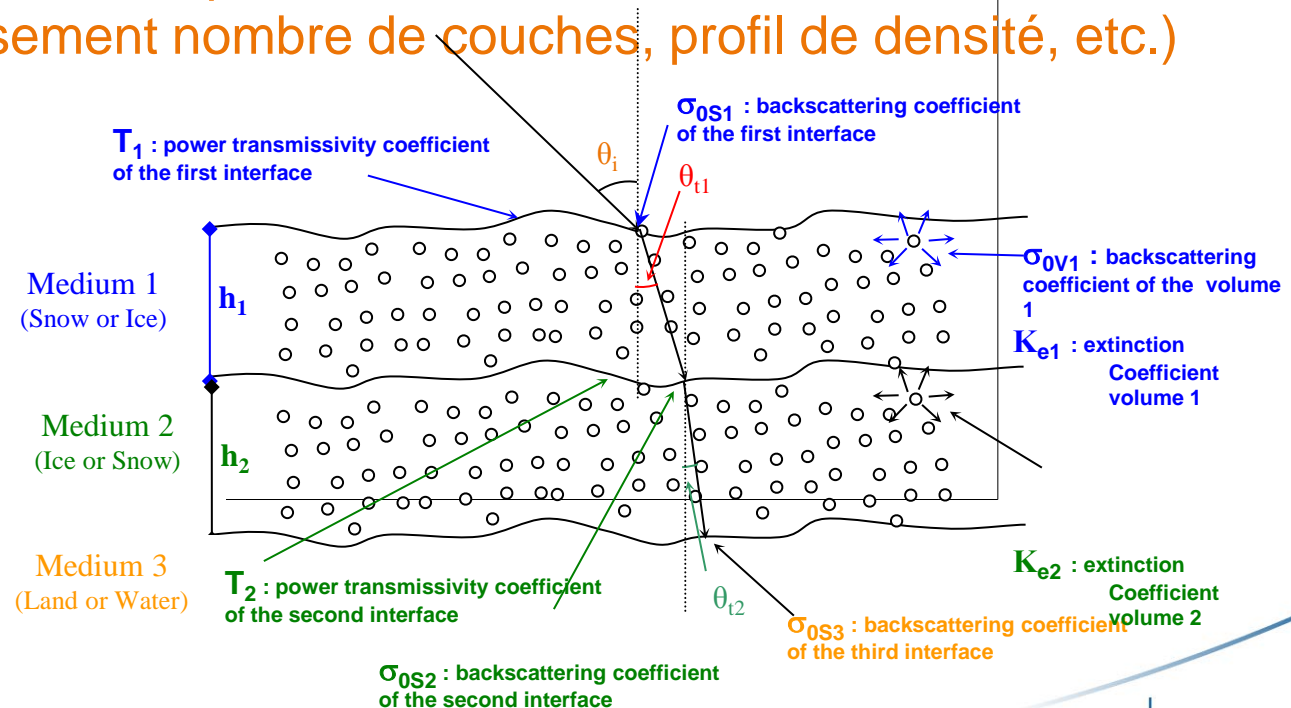
- Réunion de démarrage : 3 juillet 2013
- Voir présentation de Franck Mercier
 - ◆ Lot 1 : simulation de formes d'ondes
 - ◆ Lot 2 : inversion

Modèle radiométrique

Paramètres principaux gouvernant la rétrodiffusion de la neige

- surface : rugosité, coeffs. diélectrique
- grains de neige : taille, densité, coeffs. diélectriques
- interfaces internes (stratification)

Extension du modèle SWOT pour couvrir les conditions rencontrées en Antarctique (accroissement nombre de couches, profil de densité, etc.)



Analyses menées dans la première partie d'étude

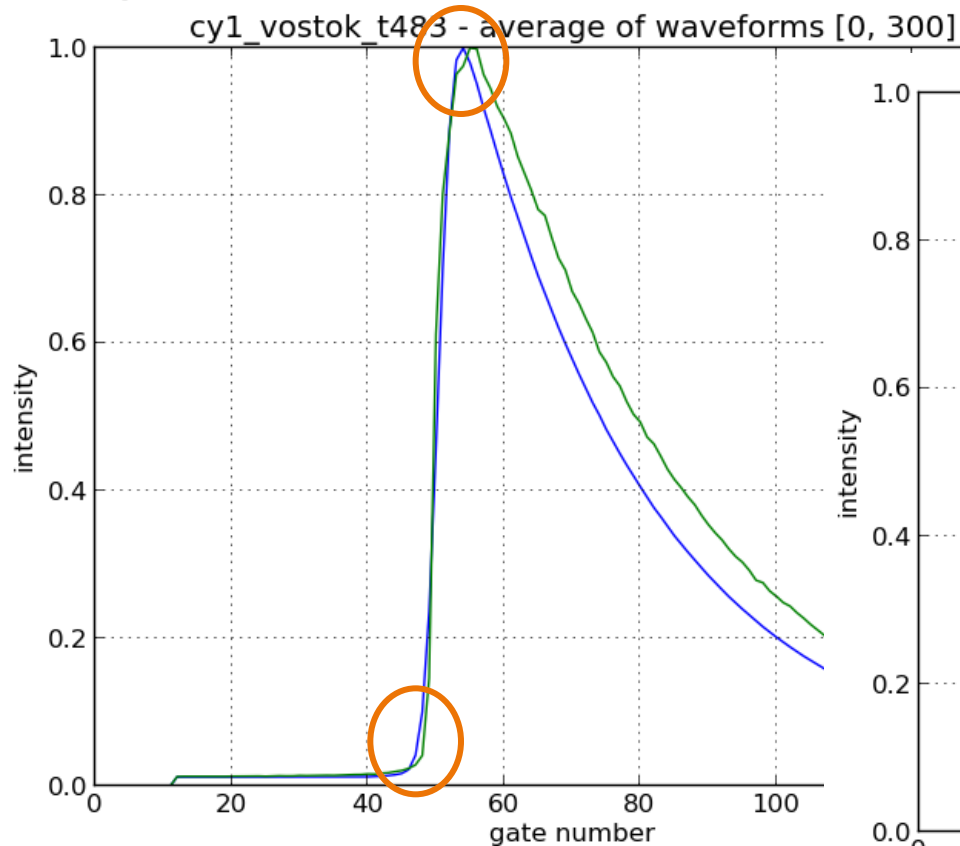
Etudes de sensibilités pour déterminer les paramètres dimensionnants

- Bande Ka et Ku
- Rugosité de la surface
- Température
- Densité
- Taille des grains
- Contribution des interfaces internes
- Effets fonction de l'angle d'incidence

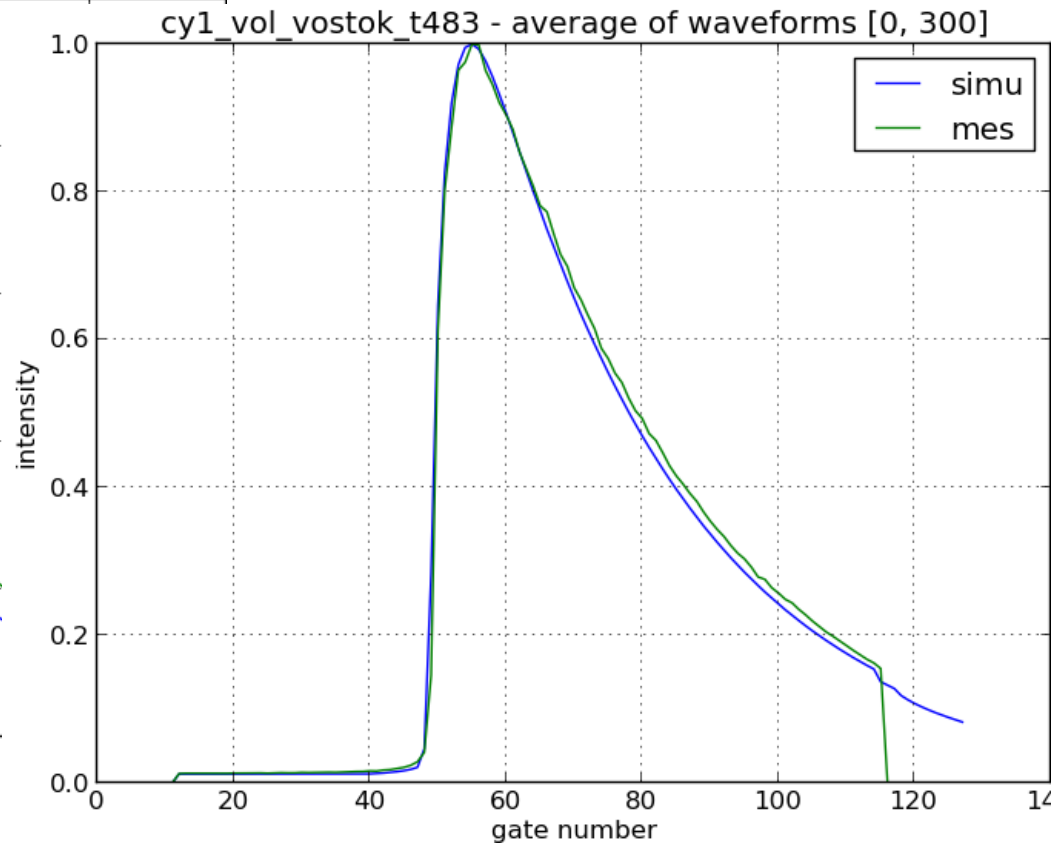
Principales conclusions

- Effet important de l'incidence locale
 - ◆ connaissance de la pdf des pentes dans la tache au sol (quelques km) ?
- On peut « homogénéiser » le modèle et le paramétrer de façon simple
 - ◆ coefficient d'extinction (gouvernant la profondeur de pénétration),
 - ◆ ratio « rétrodiffusion de volume » / « rétrodiffusion de surface »
- On dispose du code de calcul pour compléter si nécessaire ces analyses

Formes d'ondes simulées sur Vostok



Modèle « océan »

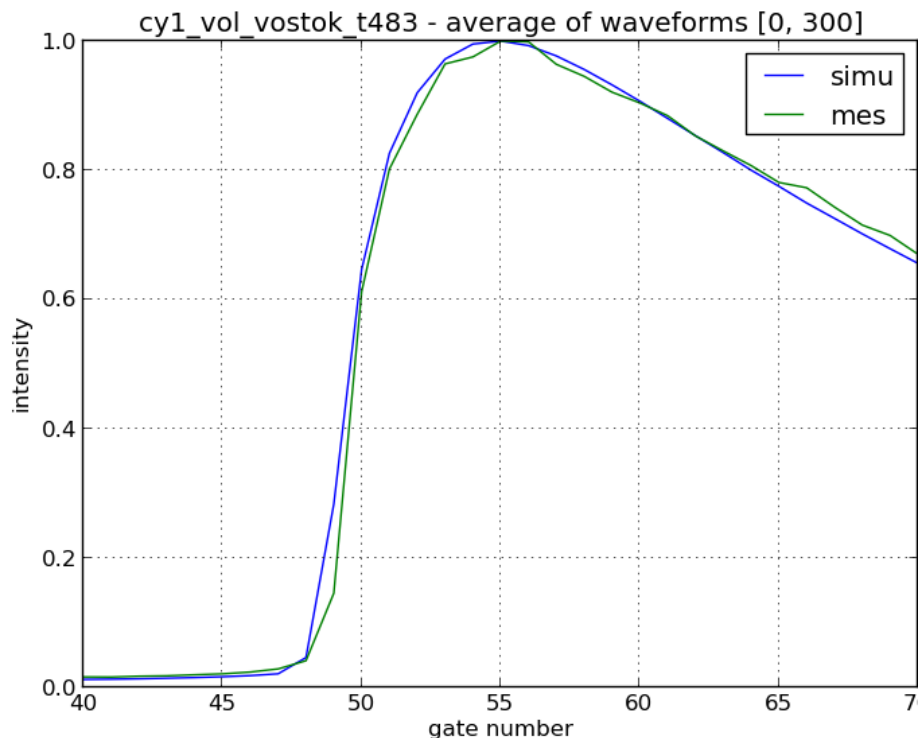
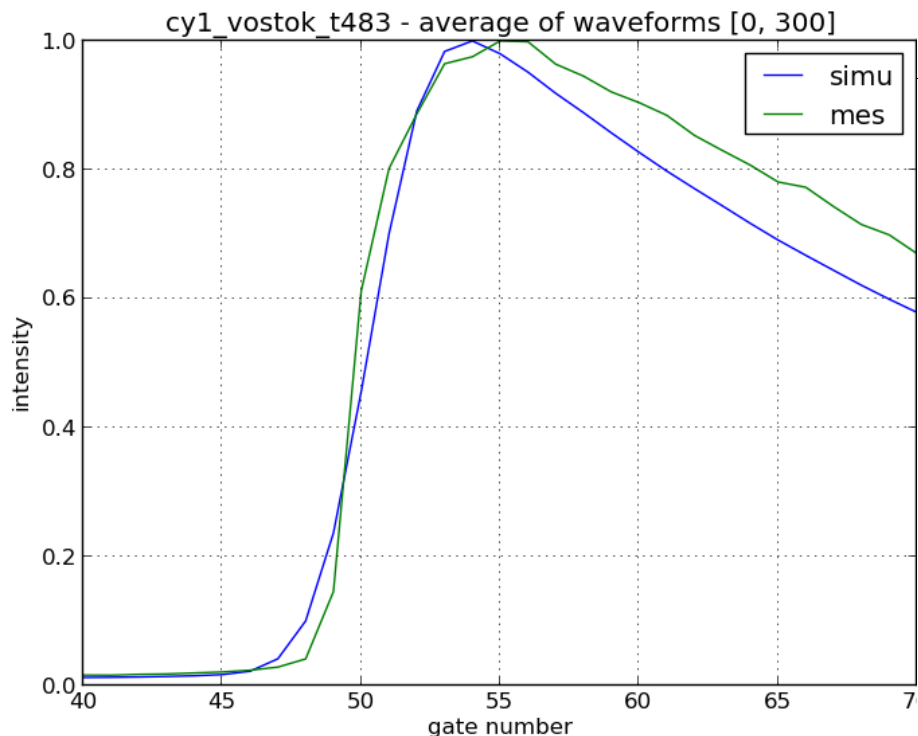


Avec rétro-diffusion de volume

Cas simple : pas de topographie, rugosité faible (« swh » = 2 mètres)

● On peut espérer tester le modèle physique de rétrodiffusion de volume

Formes d'ondes simulées sur Vostok



Comparaison entre modèle et mesure très prometteuse

● Préliminaire

- ◆ coeff. d'extinction = correspondant à 1.25 m de pénétration
- ◆ ratio rétro-diffusion volume / surf = 1 (1 couche de largeur 1 porte a la même rétrodiffusion que la surface)

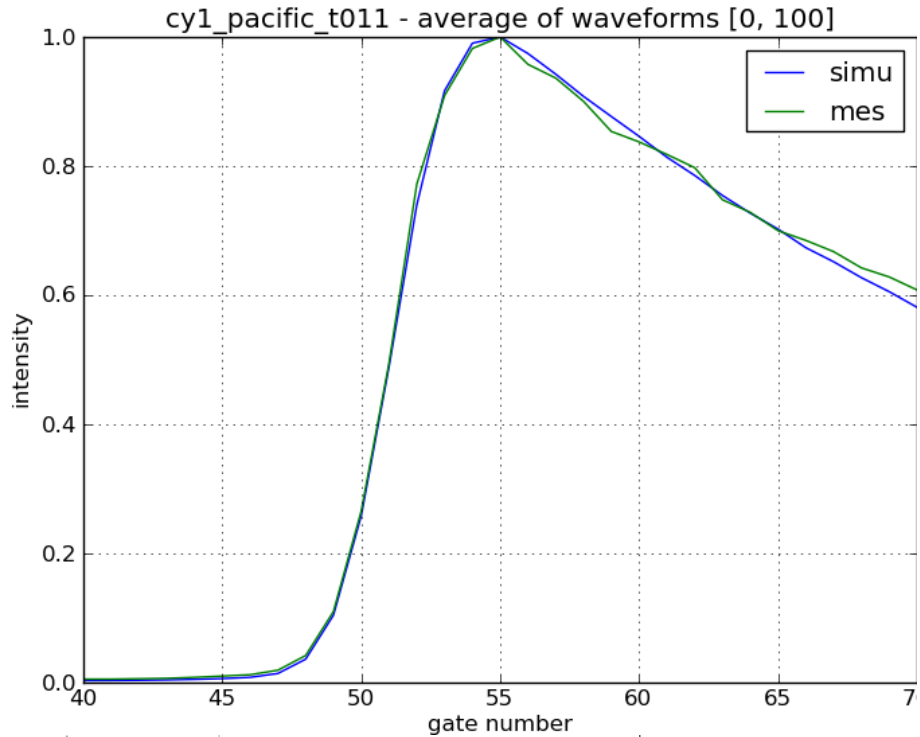
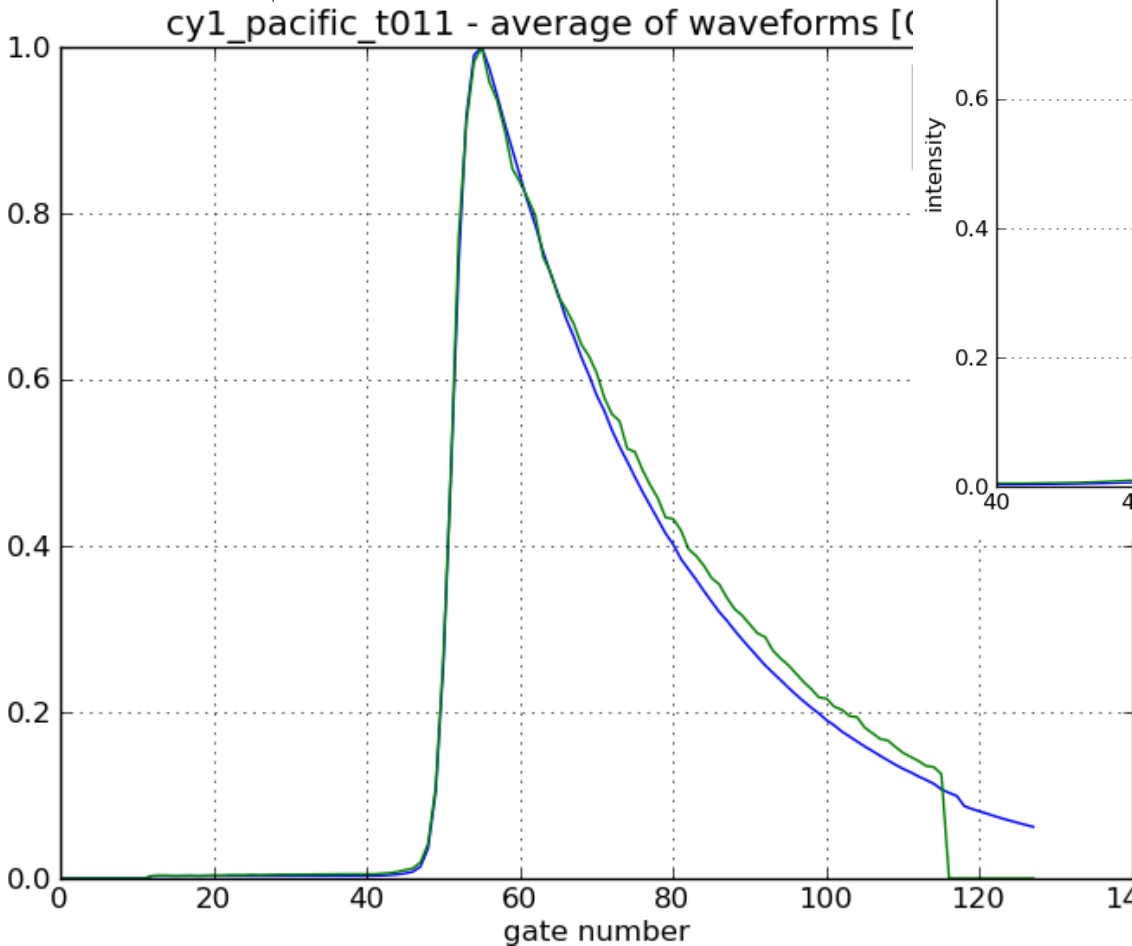
● Modèle instrument PTR sinus cardinal, antenne gaussienne, dépointage 0.055 deg

BACKUP SLIDES

Modélisation des F.O. Océan

- Recherche zone très uniforme

- ◆ Pacifique, 1°S, 1.5°S, tr 011



- PTR sinus cardinal
- Diagramme d'antenne
- ◆ gaussienne: 0.605 deg
- SWH = 2 m
- Dépointage : 0.055 deg

Formes d'ondes simulées sur Vostok

Comparaison directe (sans moyennage)

cy1_vostok_t483 -- simulated(blue) and measured(green) waveforms (scale=M/

cy1_vol_vostok_t483 -- simulated(blue) and measured(green) waveforms (scale=|

