

International Team on:

“Extension and Improvement of the Mean Sea Level estimation in the Arctic regions using space altimetry data”

Synthèse du meeting ISSI Bern - Mai 2017

P.Thibaut



ISSI : International Space Science Institute

“Institut où les scientifiques du monde entier peuvent se rencontrer dans des réunions multi et inter disciplinaires pour atteindre de nouveaux horizons scientifiques”

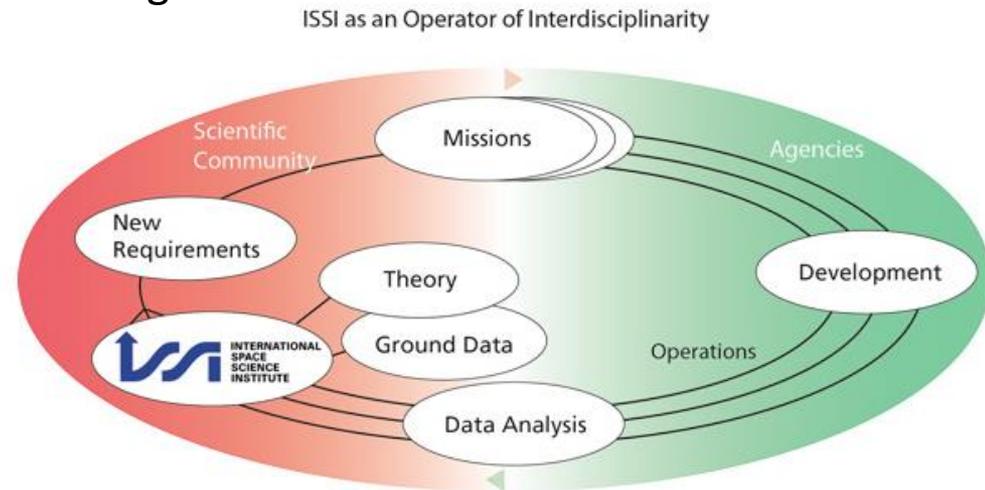
Programme d’ISSI : large éventail de disciplines allant de la physique du système solaire, des sciences des planètes à l’astrophysique et la cosmologie, des sciences de la terre à l’astrobiologie

Organization à but non lucratif établie à Bern depuis 1995 sous loi suisse avec une dotation initiale de la Swiss space company Contraves Space AG.

Financement : ESA, la confédération suisse et l’Université de Bern. Plus des financements de la Swiss National Science Foundation (SNF) et de la Russian Academy of Sciences.

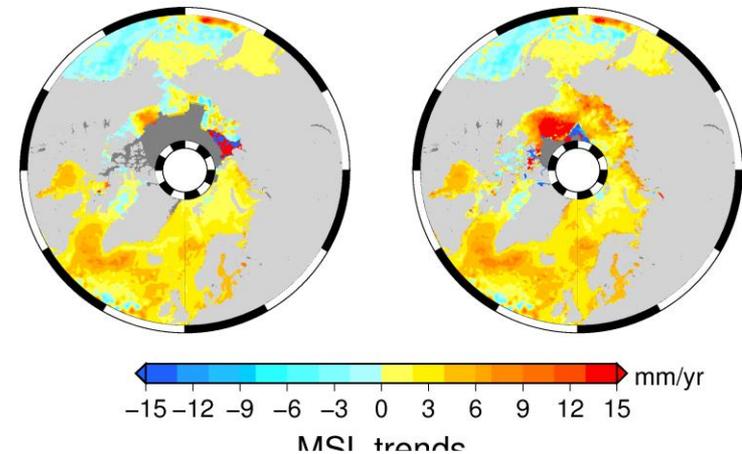
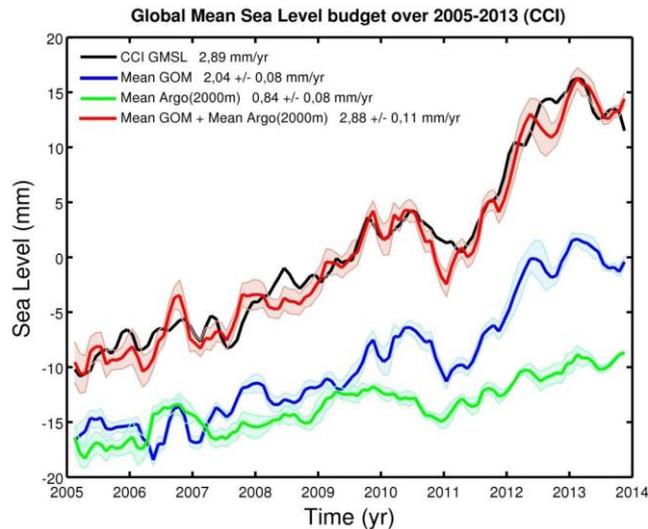
Les équipes internationales ont entre 3 et 15 membres et sont sélectionnées par le biais d’appels d’offre et après une peer-review par un comité scientifique.

Les résultats des “teams” font l’objet de publications dans des journaux scientifiques.



Pourquoi un meeting sur ce sujet ?

- ❑ Les récentes missions spatiales d'observation doivent permettre d'étendre vers le nord les régions où l'on peut calculer de façon précise le niveau de la surface de la mer → missions récentes Cryosat-2, Saral et Sentinel-3A.
- ❑ Très important dans la tentative de détermination du « GMSL closure budget » et dans le but de mieux caractériser la circulation océanique dans cette région
- ❑ L'arctique a été identifié comme une large source d'incertitudes dans le SL budget
- ❑ L'amélioration du traitement des données altimétriques récentes (Ku/Ka/LRM/SAR) doit permettre d'améliorer cette observation

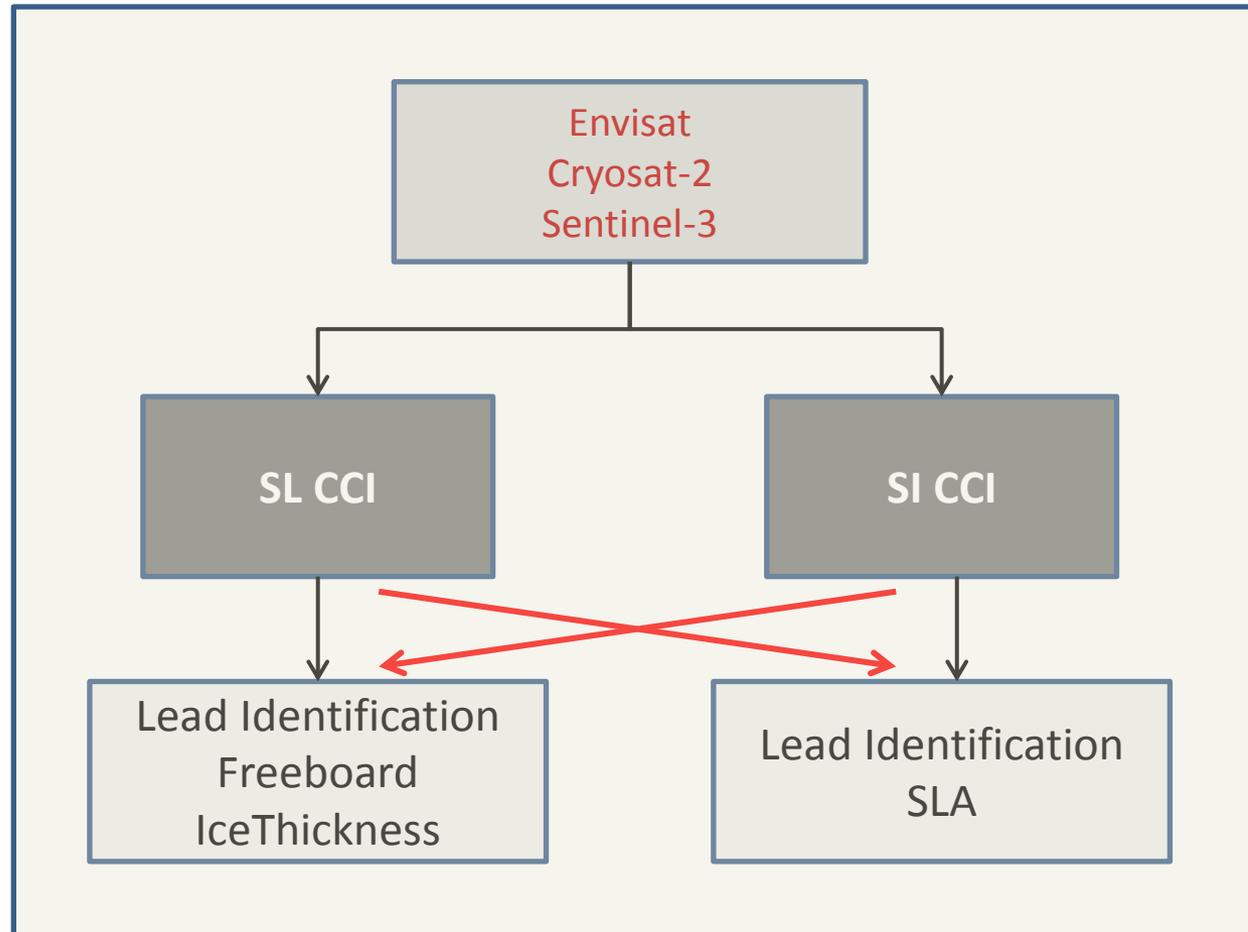


Altimeter sea level trends from AVISO and Prandi *et al.* (2012) over 1993-2010

Qui ?

De nombreuses équipes travaillent sur l'observation de l'Arctique (allemands, finlandais, danois, anglais, norvégiens, ...) principalement pour l'observation des glaces → **Globalement communauté SI CCI avec une forte expertise en sea ice**

Une autre communauté travaille sur le Sea Level (→ **communauté SL CCI avec une forte expertise en altimétrie**)



ISSI international team

Participants

First Meeting, June 2015

- Pierre Thibaut - CLS, Toulouse, France
- Eero Rinne - FMI, Helsinki, Finland
- Ole Balthazar Andersen - DTU , Copenhagen, DK
- Laura Tuomi - FMI, Helsinki, Finland
- Graham Quartly - PML, Plymouth, UK
- Andrey Kurekin - PML, Plymouth, UK
- Stefan Hendricks - AWI, Bremerhaven, Germany
- Sara Fleury - LEGOS, Toulouse, France
- Elena Zakharova - LEGOS, Toulouse, France
- Amandine Guillot - CNES, Toulouse, France
- Jean Christophe Poisson - CLS, Toulouse, France
- Marcello Passaro - Ph.D, NOC, Southampton, UK
- Salvatore Dinardo - Ph.D, Darmstadt Tech. U., Germany
- Henriette Skourup - DTU, Copenhagen, Denmark

External :

Jérôme Benveniste – ESA/ESRIN, Frascati, Italy

➔ via teleconf

CLS
CNES
PML
AWI
FMI
DTU
LEGOS
Darmstadt Tech U.
NOC

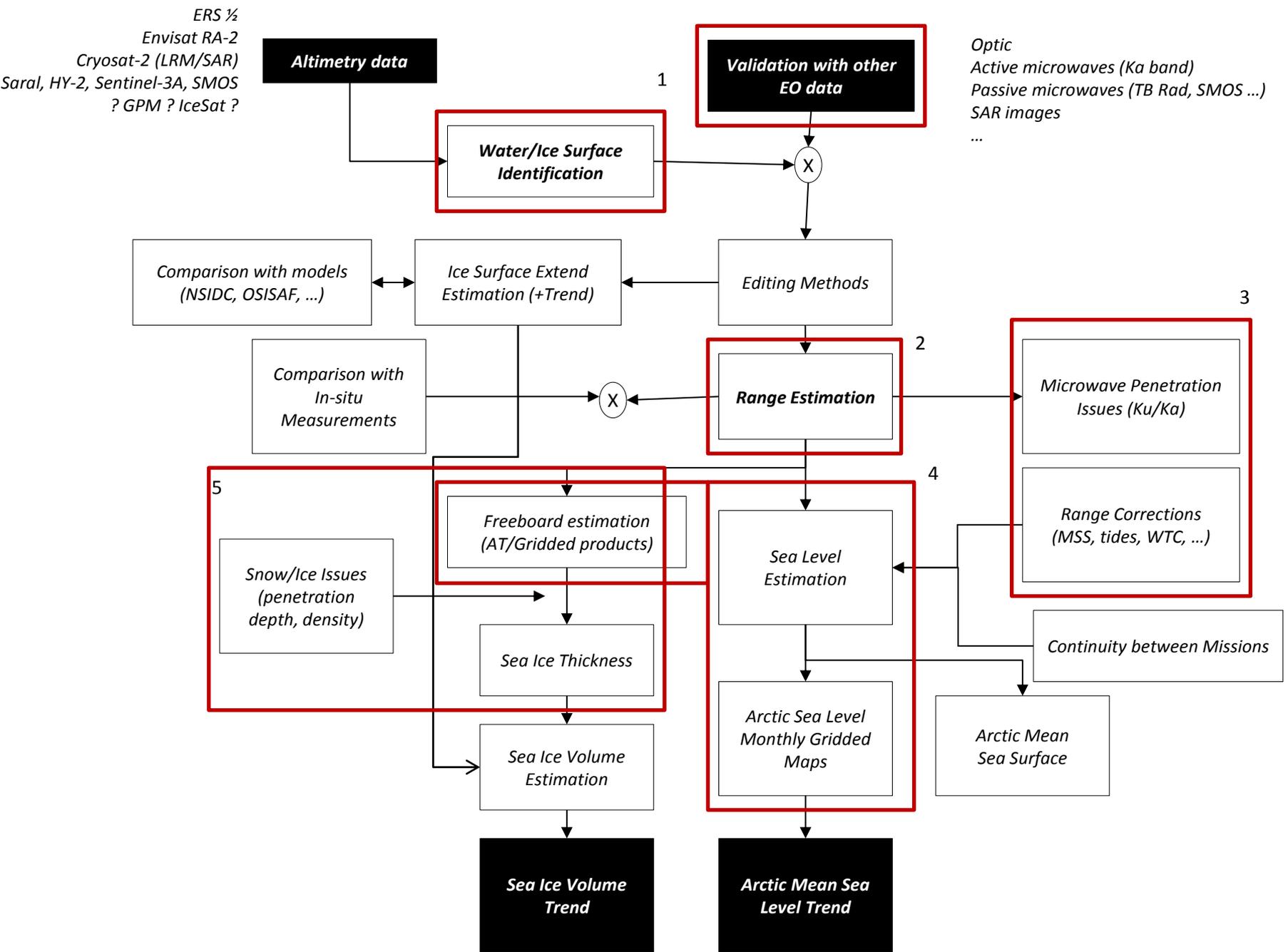
Participants

Second Meeting, May 2017

- Pierre Thibaut - CLS, Toulouse, France
- Graham Quartly - PML, Plymouth, UK
- Amandine Guillot - CNES, Toulouse, France
- Jean Christophe Poisson - CLS, Toulouse, France
- Marcello Passaro - DGFI, Munich, Germany
- Salvatore Dinardo - PhD, HeSpace, Germany
- Sara Fleury - LEGOS, Toulouse, France
- Kevin Guerreiro - LEGOS, Toulouse, FR, PhD
- Stefan Hendricks - AWI, Bremerhaven, Germany
- Robert Ricker - AWI, Bremerhaven, Germany
- Eero Rinne - FMI, Helsinki, Finland
- Michel Tsamados - UCL, London, UK
- Heidi Sallila - FMI, Helsinki, Finland , PhD
- Felix Muller - Munich U., Germany, PhD

CLS
CNES
PML
AWI
FMI
UCL
HeSpace
LEGOS
DGFI
Munich U.

Traitements et corrections mis en œuvre sur ces régions



Meeting

Organisé en sessions:

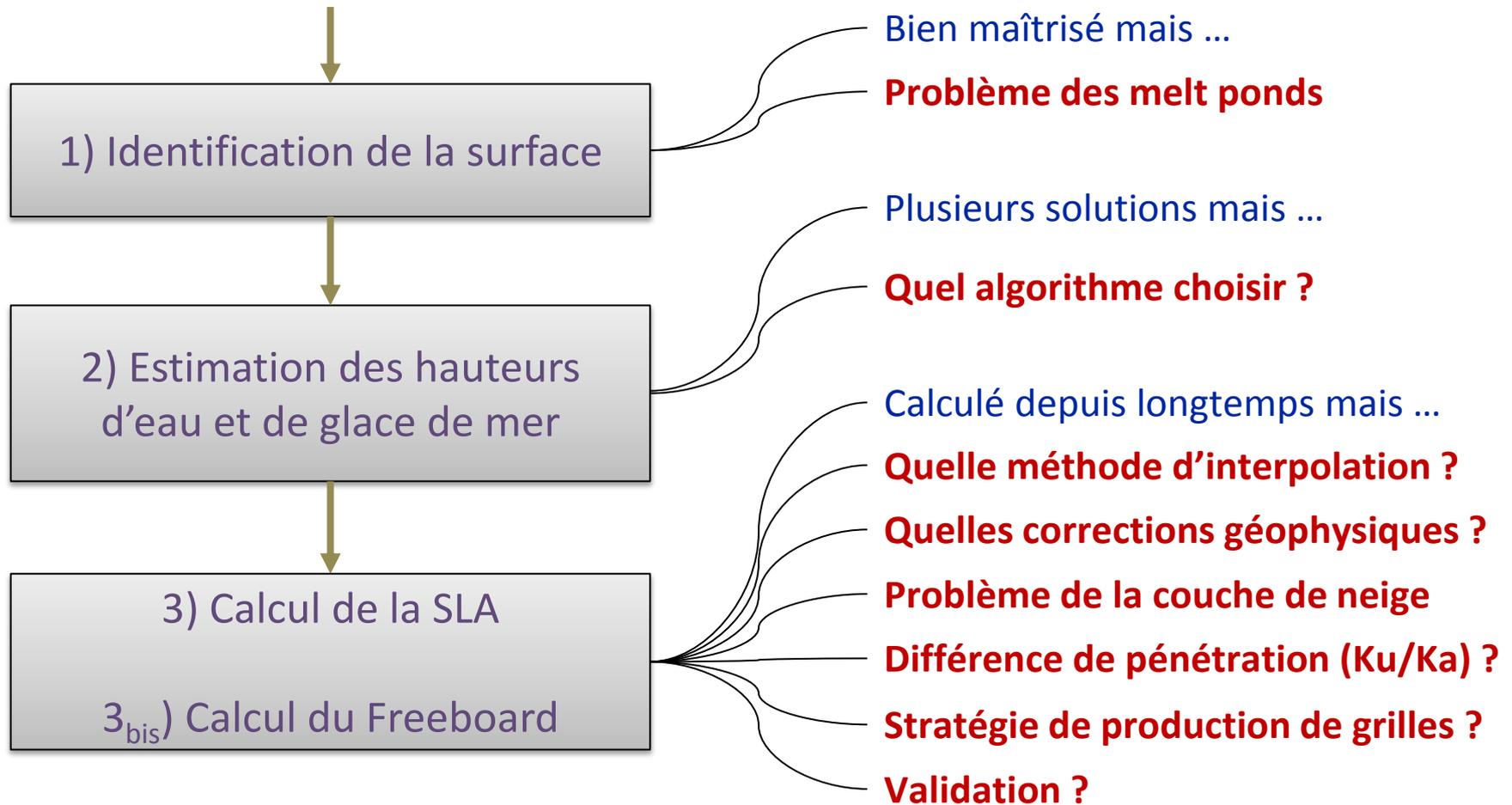
- Open Issues sur le traitement (detection, retracking, détermination du freeboard)
- Corrections, stratégies de calval, mesures in situ, cohérence entre missions (Ku/Ka/LRM/SAR)
- Besoins utilisateurs (modèles, CMEMS, ...)

Objectif de produire une « roadmap on how to improve the SLA (and other parameters) in the Arctic ocean » → devrait sortir avant les vacances d'été 2017.

Publications : Possibilité de rédiger un papier de synthèse à publier

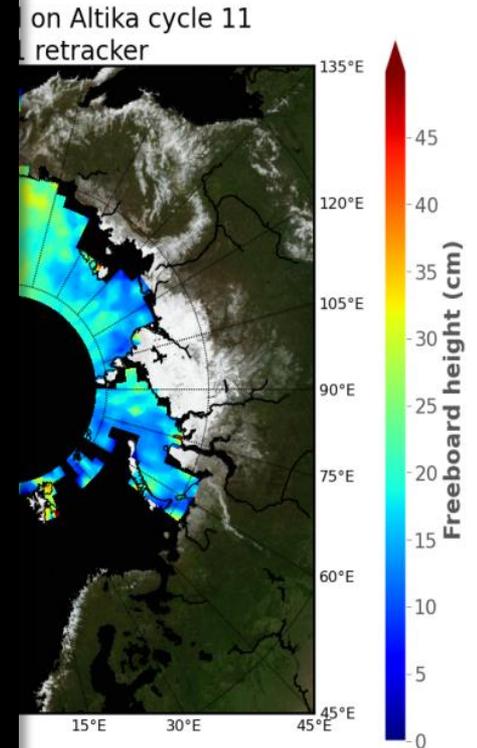
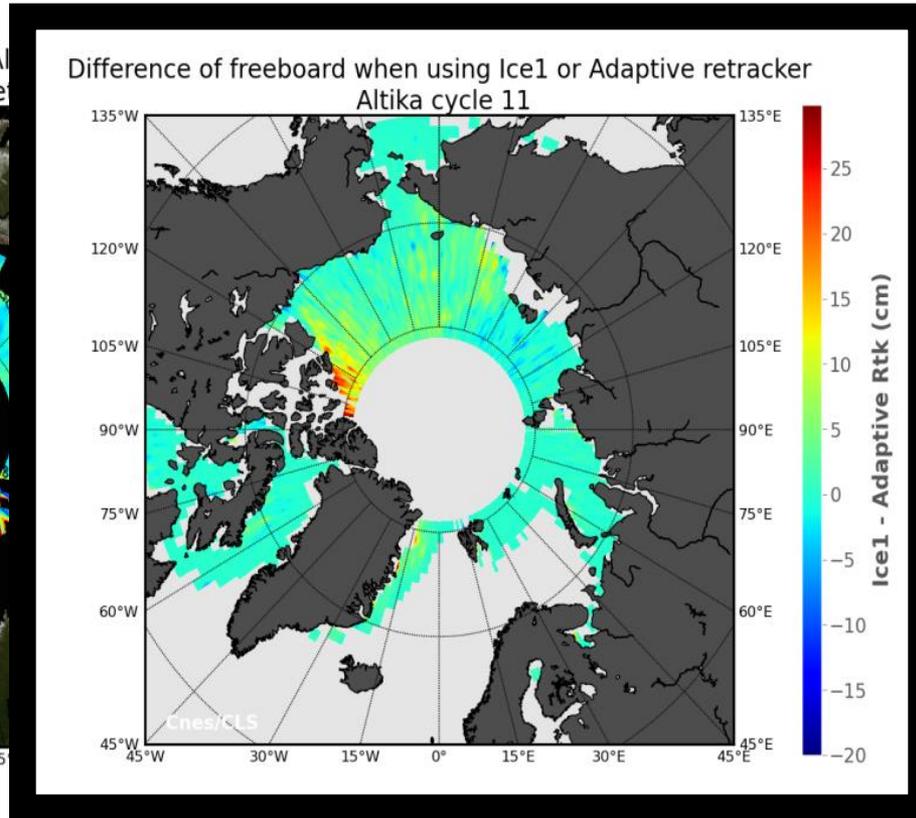
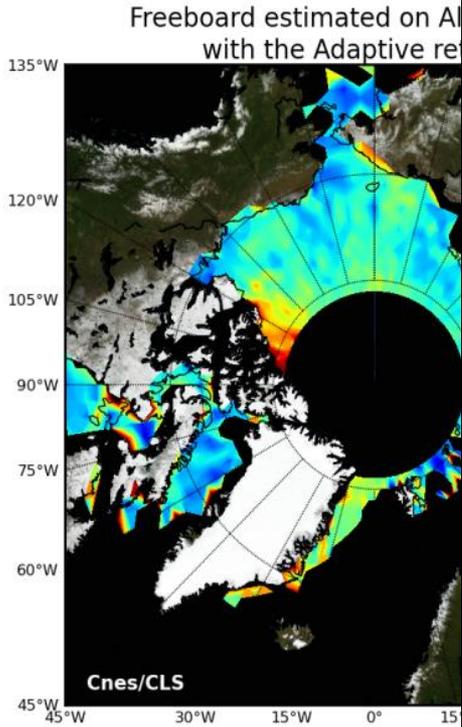
Open Issues

Problématiques à investiguer aux différents niveaux de traitement



Choix de retracking ?

Empirical ? Physical ?

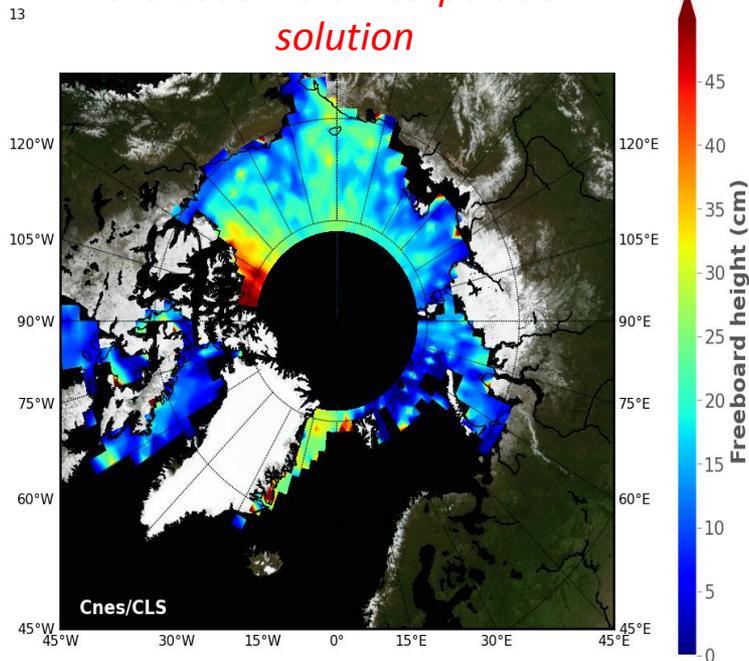


$$MYI_{\text{Threshold}} > MYI_{\text{Physical}}$$

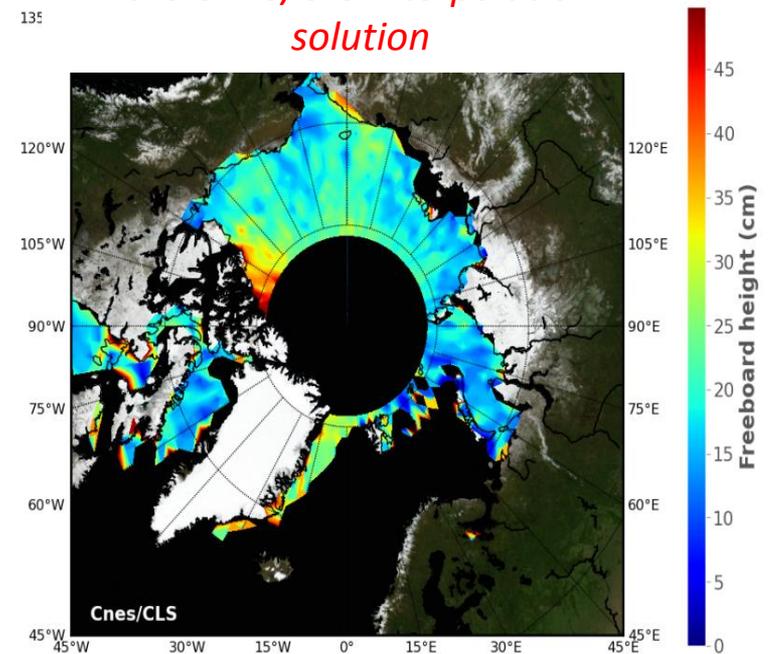
$$FYI_{\text{Threshold}} < FYI_{\text{Physical}}$$

Calcul du freeboard ?

*AltiKa freeboard computed using
the baseline C interpolation
solution*



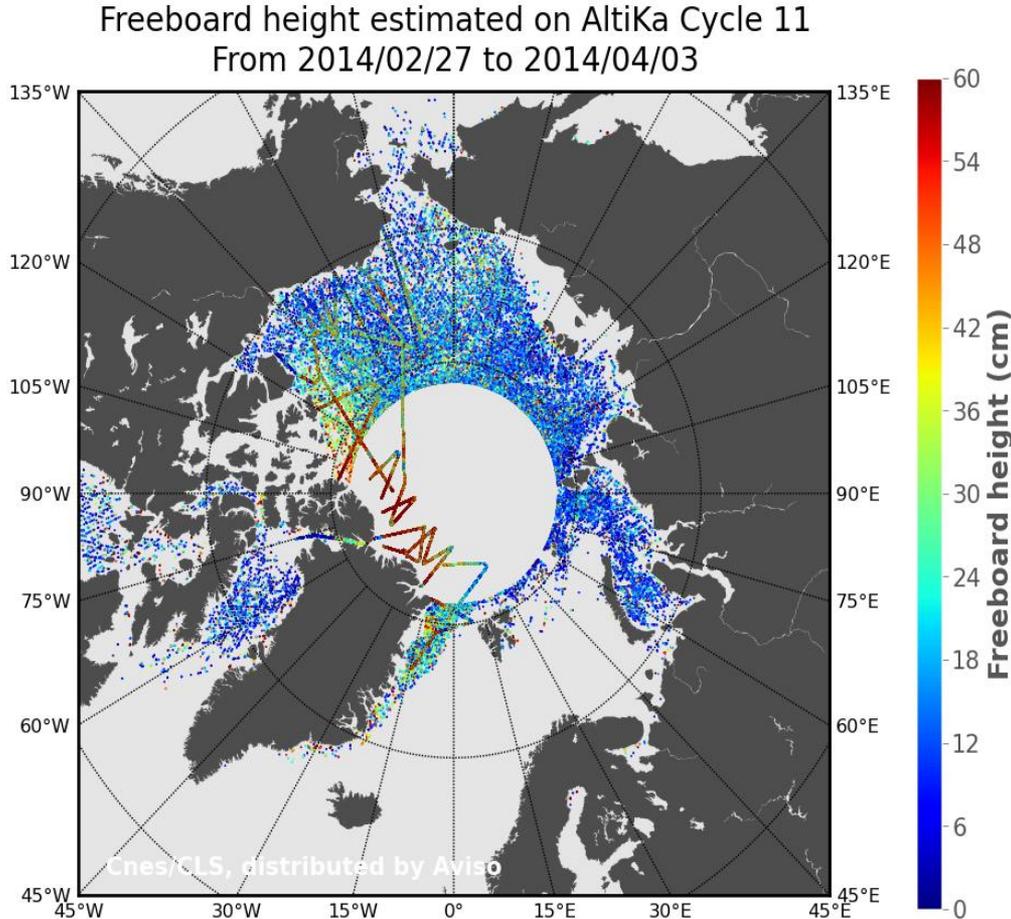
*AltiKa freeboard computed using
the CNES/CLS interpolation
solution*



Avec la solution CNES, le freeboard est plus petit sur les régions de Multi-Year Ice zone mais plus grand partout ailleurs (First Year Ice)
➔ lié à la densité des leads / sea ice fracturing ?

Validation du freeboard ?

Les campagnes de mesures aéroportées sont nécessaires mais ...



- Pb de colocalisation en temps et en espace ...
- Differences entre les footprint des radar altimeter et des mesures in situ très locales
- Couverture très partielle (pas pan-Arctic)

User Needs ?

- Le Copernicus Marine Service demande de la continuité d'observation des SLA/ sea ice sur les hautes latitudes.
- Pour l'instant, aucune donnée de glace de mer issue de l'altimétrie n'est assimilée dans les modèles mais le CMEMs a commencé quelques tests dans ce but.
- Les temps de mise à disposition doivent être réduits et les incertitudes doivent être réduites.
- Le traitement simultané Ku et Ka peut permettre d'avoir une estimation des épaisseurs de neige.
- L'orbite doit être la plus proche possible de 90° pour observer les régions couvertes de MYI.
- Une revisite d'un mois serait optimale
- Résolution spatiale : besoin de données SAR / SARIn.
- Data latency: pour CMEMS, un produit par 24 h serait satisfaisant.
Pour la navigation, besoin plus temps réel ... qq heures
- Format des produits et accès : NetCDF, ftp server

Conclusions - Perspectives

Identification de nombreuses études potentielles

- ❑ comparaison des méthodes (à chaque étape du traitement)
- ❑ comparaison des résultats : SL&SI-CCI, ESA BaselineC, CNES ...
- ❑ comparaison avec des mesures in-situ (Ku/Ka) et comparaison entre missions (Ku/Ka, LRM/SAR)
- ❑ travail à faire sur les estimations d'incertitude (SLA, freeboard, thickness, surfaces, volumes, trends)
- ❑ synergie entre différents capteurs

