



CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

# Atelier glaciologie: Programmatique

*Juliette Lambin*

## ■ La composante “Observation de la Terre” au CNES est partagée en 5 thématiques:

- ◆ Terre solide => Mioara Manda
- ◆ **Océan et cryosphère => Juliette Lambin**
- ◆ Atmosphère météo => Philippe Veyre
- ◆ Composition de l'atmosphère => Carole Deniel
- ◆ Surface continentales => Selma Cherchali

## ■ En règle générale:

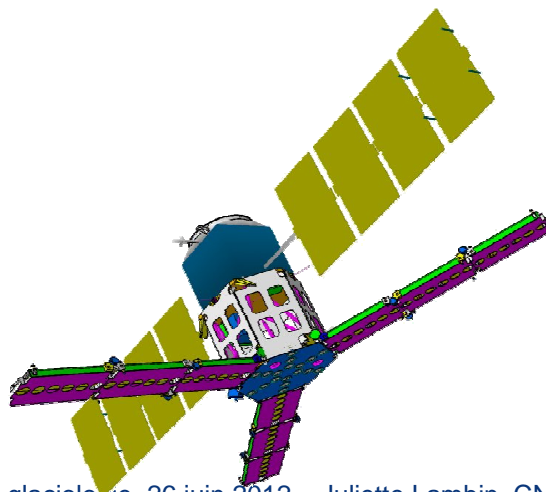
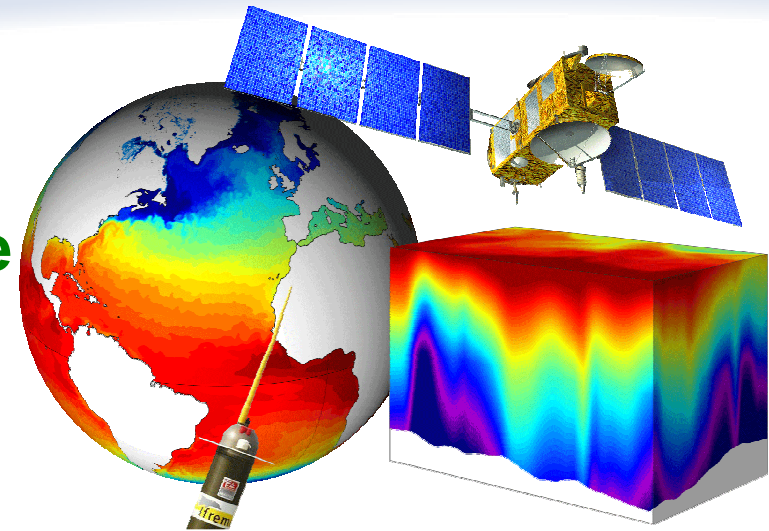
- ◆ Calottes, glaces de mer => Juliette
- ◆ Glaciers de montagne => Selma

3 axes:

Accompagner le développement de l'océanographie opérationnelle

Le futur de l'altimétrie: nouveaux instruments

Explorer de nouvelles mesures des paramètres océaniques



## ■ Jason-1 (altimétrie): déplacé sur une orbite géodésique

- Caractéristiques : altitude 1324km, 12+299/410, cycle 406 jours
- Produits disponibles depuis le 24/05/2012

## ■ Jason-2 (altimétrie): en durée de vie nominale (lancé en juin 2008).

- Tout va bien!

## ■ ENVISAT (altimétrie, couleur de l'eau, SAR, T° surface): mission arrêtée (perte de lien avec le satellite) depuis mi avril 2012

## ■ Cryosat-2 (altimétrie sur glaces): lancé en avril 2010

- L'instrument fonctionne très bien
- Actions en cours auprès de l'ESA pour mettre en place un produit « océans » pour compléter la couverture altimétrique
- Présentation à l'OSTST 2011 de résultats sur des produits océan (ex : Cryosat LRM, TRK and SAR processing, F. Boy *et. al*)
- Gros intérêt de la communauté océanographique pour les données Cryosat et les nouveaux modes proposés (SAR, SARIN) → point de rencontre avec la communauté glaciologie

## ■ SMOS (salinité) : lancé en juin 2009

- Fonctionnement ok
- Encore du travail sur le traitement des données

## ■ GOCE (géoïde, topographie dynamique)

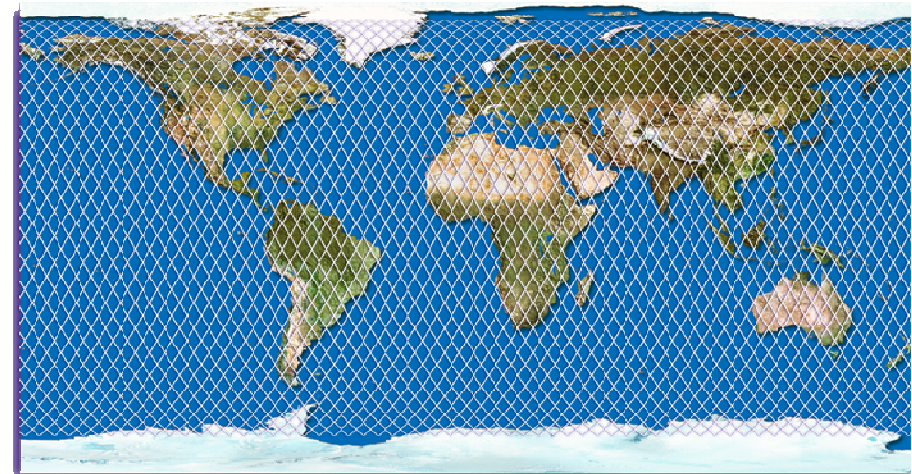
## ■ Until now, almost(\*) all altimetry missions have been based on standard pulse-limited Ku-band altimetry

### ◆ Profiling technique => no resolution per se

- Sampling along-track: 350 m @ 20 Hz echoes
- Across-track space/time separation dependent on orbit characteristics
- Footprint diameter of several kilometers



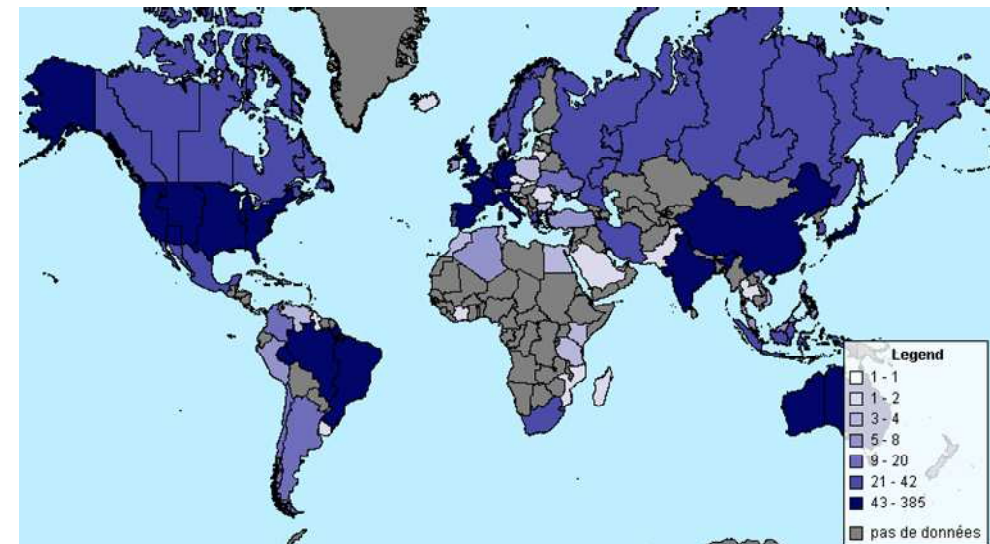
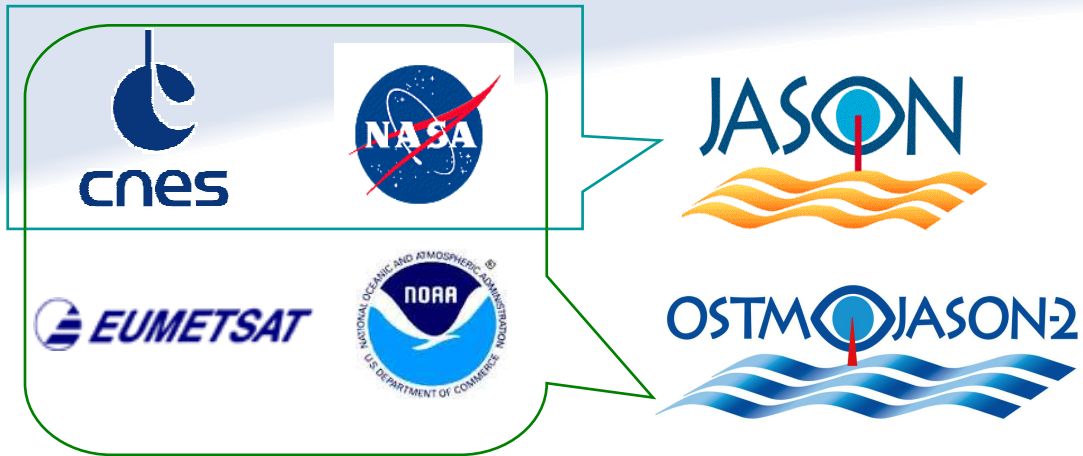
*Jason-1*



**(\*) 2 notable exceptions: IceSat, Cryosat**



# Jason-1 et Jason2



## ■ Mission ESA destinée à l'étude des glaces

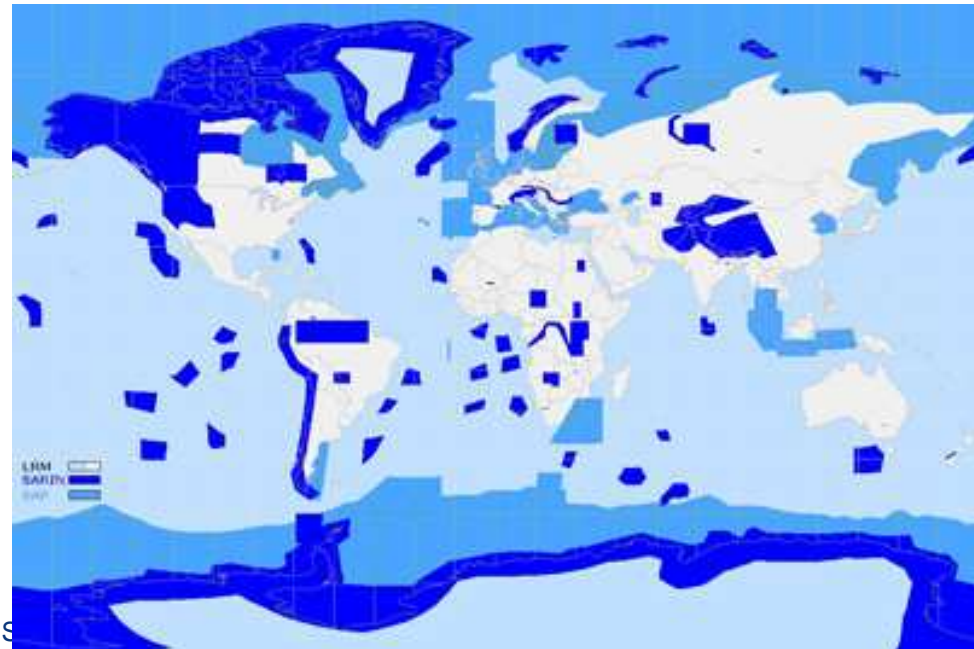
- ◆ Contribution CNES: DORIS, Archive long terme
- ◆ Rappel : Cryosat perdu au lancement en octobre 2005  
=> Cryosat-2 lancé le 8 avril 2010

## ■ Instrument (SIRAL) mono-fréquence en bande Ku, sans radiomètre

- ◆ Mode SAR Interférométrique (2D)
- ◆ Mode DOPPLER (haute résolution le long de la trace)
- ◆ Mode Low Res (équivalent altimètre classique)

## ■ Cycle d'orbite très long (369j)

- ◆ Résolution spatiale X-track

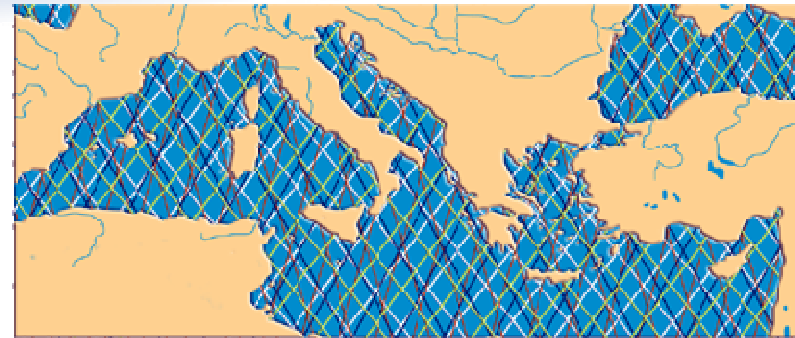


- **SARAL: Mission d'altimétrie en bande Ka en coopération CNES-ISRO**
  - ◆ Actuellement en phase C/D; lancement fin 2012
  
- **CFOSAT: Mission vent/vagues en coopération CNES-CNSA**
  - ◆ phase C/D décidée au CA de décembre 2010
  - ◆ Lancement 2014/2015
  
- **JASON-3: Mission d'altimétrie EUMETSAT/NOAA/CNES/NASA**
  - ◆ Lancement fin 2014
  
- **Hy-2A: Mission d'altimétrie CNSA**
  - ◆ Lancement 2012, DORIS + échange de données
  
- **GMES (partie océan):**
  - ◆ Sentinel 1, Sentinel 3, Jason-CS
  - ◆ MyOcean
  
- **SWOT: Mission d'altimétrie à fauchée en coopération CNES-NASA**
  - ◆ Hydro/océano - En phase A - Lancement ~2020
  - ◆ Question : **besoin de la communauté scientifique pour des acquisitions sur glace?** (lat max 78°)
  
- **Phases 0:**
  - ◆ En cours: **OCAPI , instrument couleur de l'eau en géostationnaire**
  - ◆ A venir aussi: Constellation microsattellites altimétriques, **SMOS-Next, PolarPACE...**



## ■ More altimeters

- ◆ Reduce across-track separations
- ◆ 2001-205: TP/J1/GFO/ENVISAT



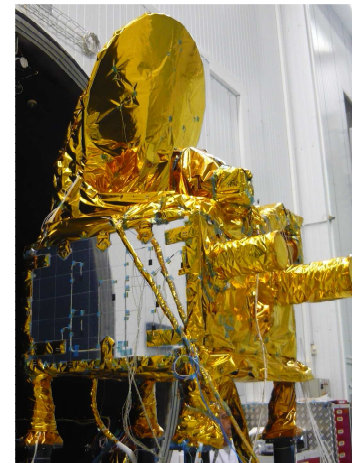
## ■ SAR mode

- ◆ Much better along-track sampling
- ◆ Currently flying: Cryosat-2 mission
- ◆ Upcoming: Sentinel 3A & B (2013, 2017)

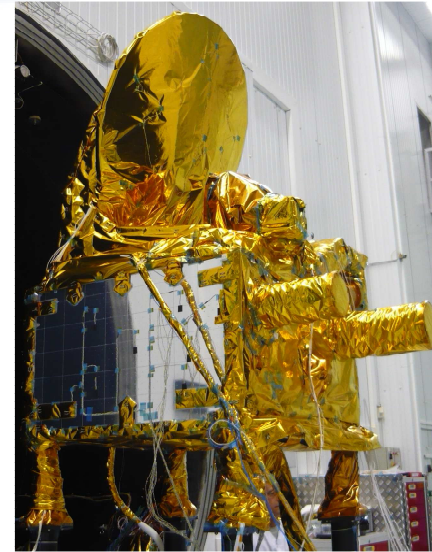


## ■ Ka-band altimetry:

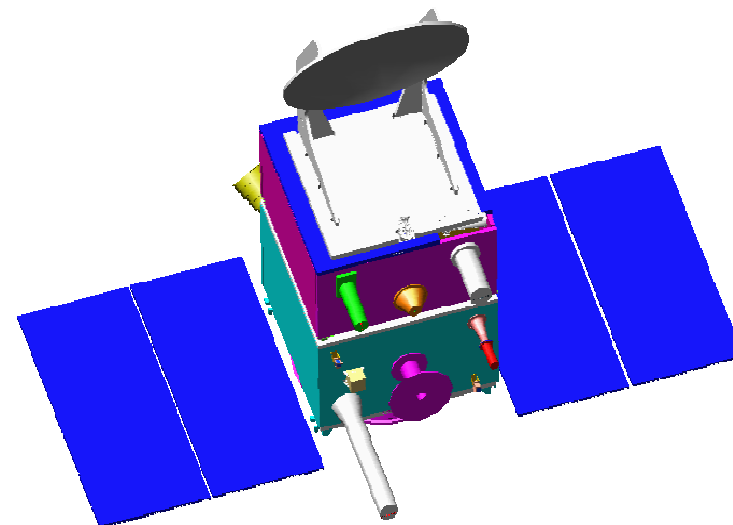
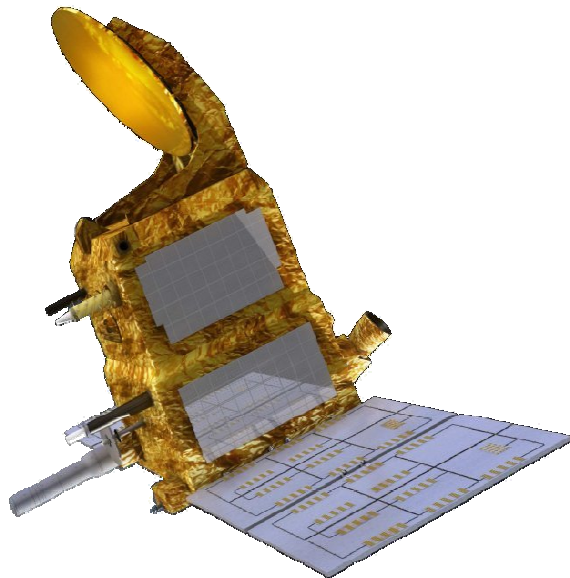
- ⇒ smaller footprint
- ◆ higher PRF (pulse repetition frequency), hence
- ⇒ better along-track sampling
- ◆ Upcoming in 2012:  
**AltiKa/SARAL**



- SARAL : Satellite with ARGos & Altika
  - ◆ Charge utile française : AltiKa + DORIS + ARGOS3
  - ◆ Plate-forme & lanceur : ISRO
- Module Charge Utile terminé (départ 11/07)
- Plate-forme indienne SSB
- Lancement : fin 2012



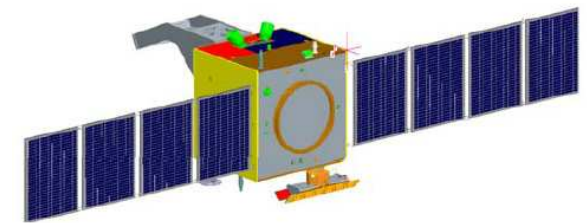
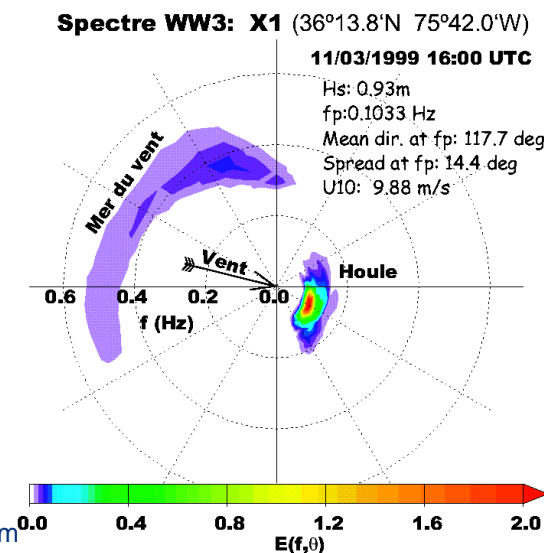
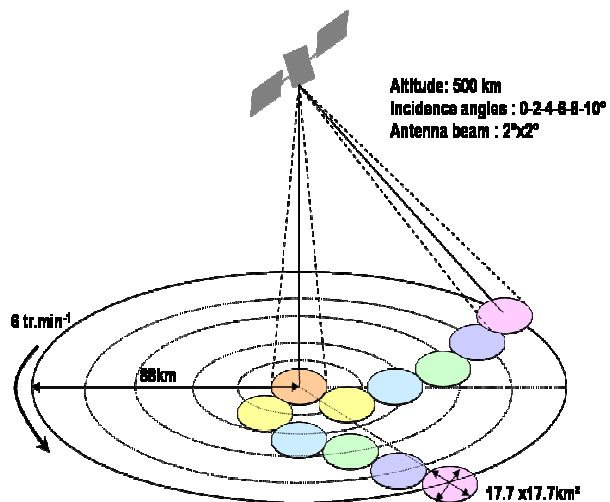
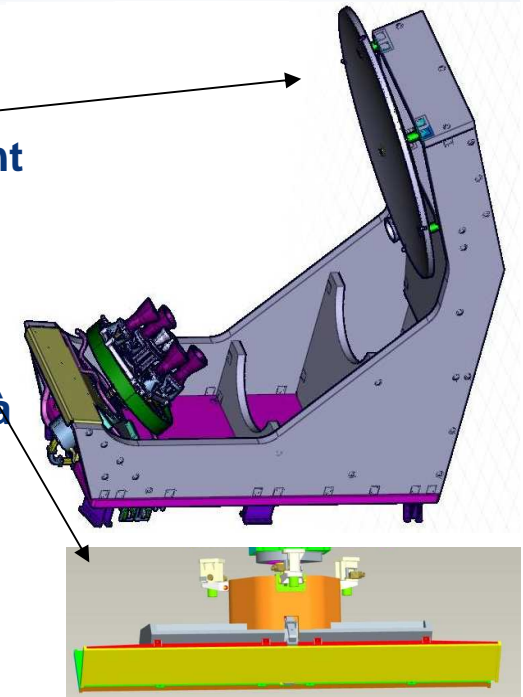
CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

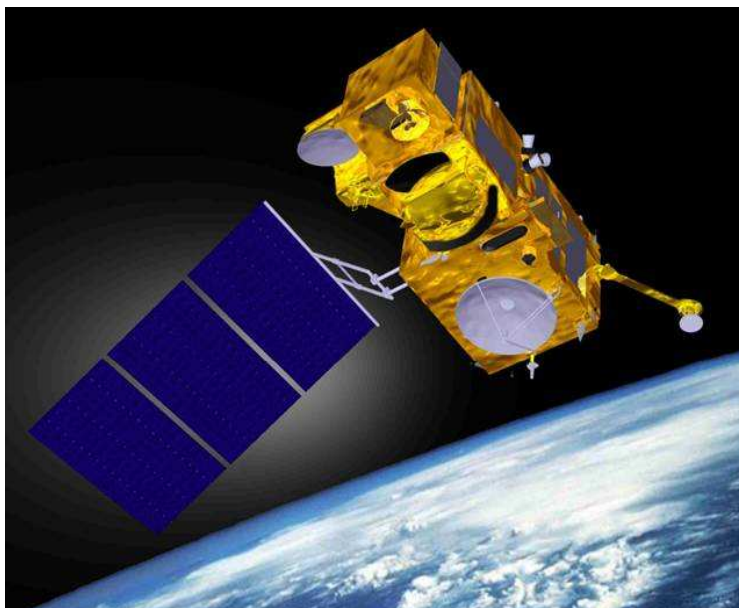


- ◆ Suite de Jason-2 pour assurer la mission altimétrique “de référence”
- ◆ **Coopération NOAA/EUMETSAT avec contributions CE, CNES & NASA**
  - Contribution CNES en nature : plate-forme Proteus et équipe projet équivalente à Jason-2 (soit environ 1/3 de la part européenne du programme)
- ◆ **Lancement : fin 2014**



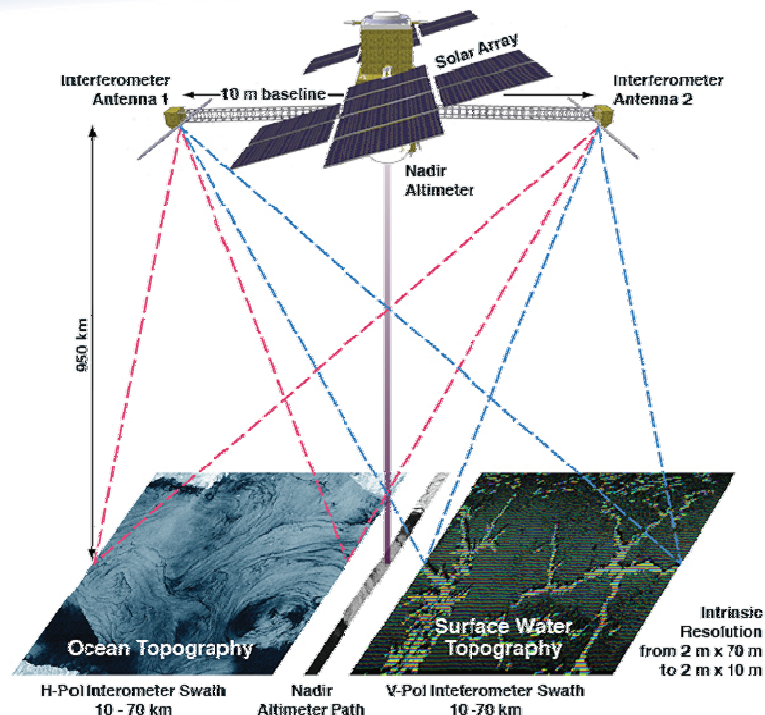
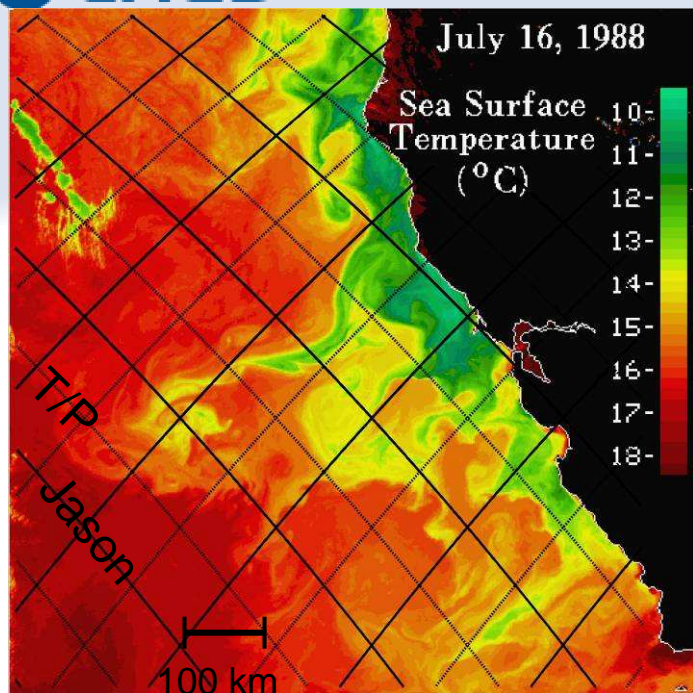
- CFOSAT est la première mission embarquant **SWIM**, un instrument de mesure du spectre directionnel des vagues, très innovant (diffusiomètre à 6 faisceaux à balayage conique), associé à **SCAT**, diffusiomètre vent bi-faisceaux à balayage conique
- Diffusiomètre: mesure le retour d'un écho envoyé vers la surface à une incidence non nulle
  - ◆ 1-10° => sensibilité au spectre des vagues





- **Sentinelle-1 (A & B):**
  - Mission SAR ESA/GMES
  - Continuité ASAR/ENVISAT
  - Lancement : 2013
  
- **Sentinelle-3 (A & B) :**
  - Mission ESA/GMES (principalement) océan
  - Mesures instrumentales :
    - topographie de surface des océans
    - couleur de l'eau
    - température de surface des océans
  - Fourniture Cnes : DORIS
  - Lancement : ~2014 et ~2017
  
- **Jason-CS: relève de Jason-3 (2017?)**

# Mission SWOT: Surface Water and Ocean Topography



- Mission proposée dans le cadre d'une collaboration NASA/CNES, pour un lancement vers 2019
- Axé océan / côtier / hydrologie, mais des applications « glaces » à envisager et valoriser!

