



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:

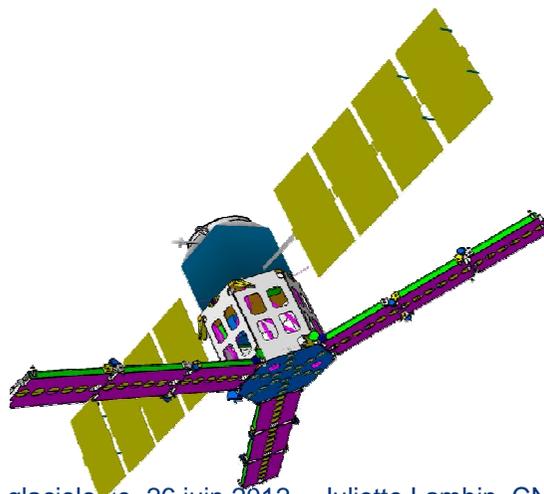
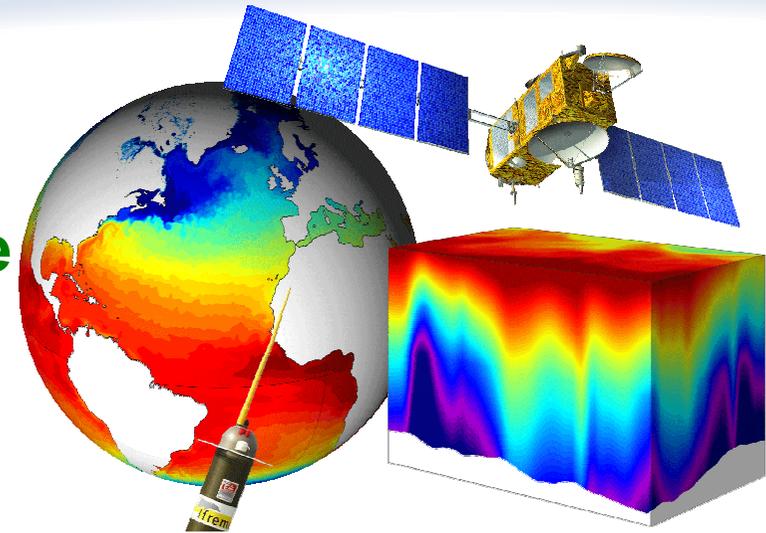
- ◆ Calottes, glaces de mer => Juliette
- ◆ Glaciers de montagne => Selma

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)

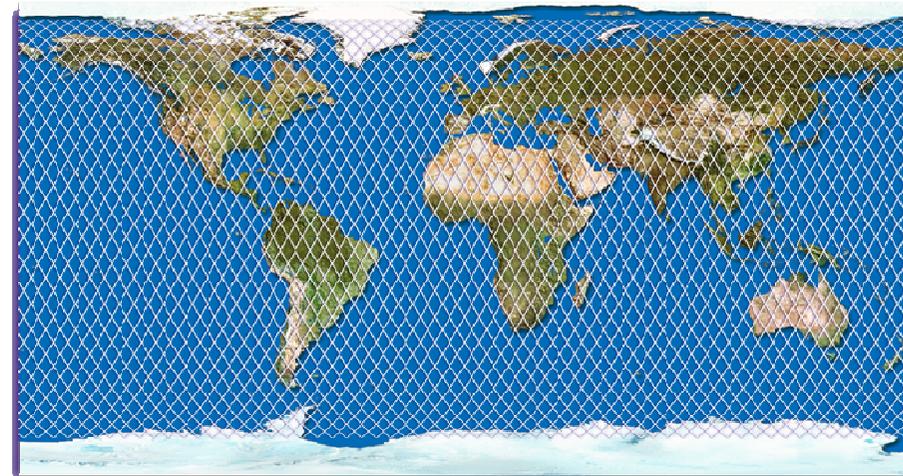
■ Until now, almost(*) all altimetry missions have been based on standard pulse-limited Ku-band altimetry

◆ 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



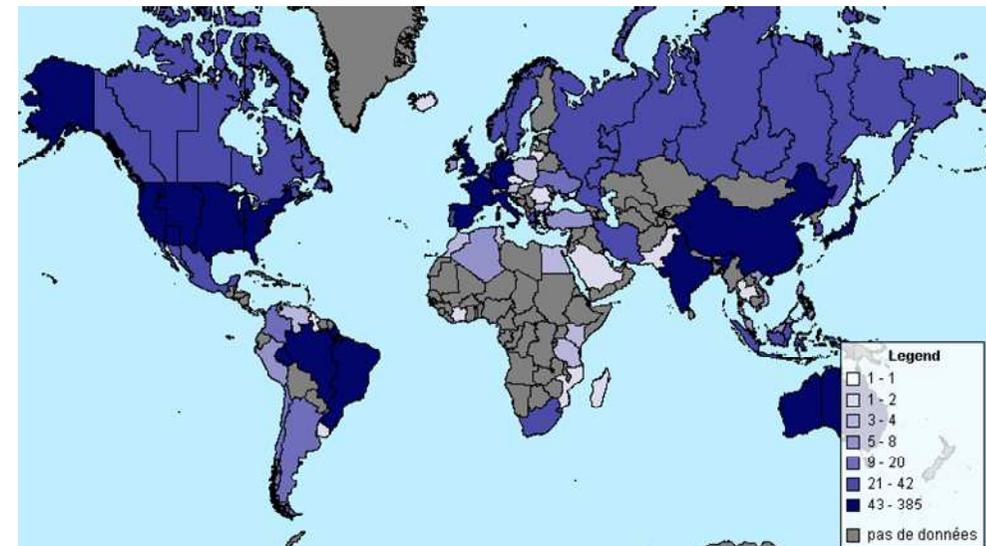
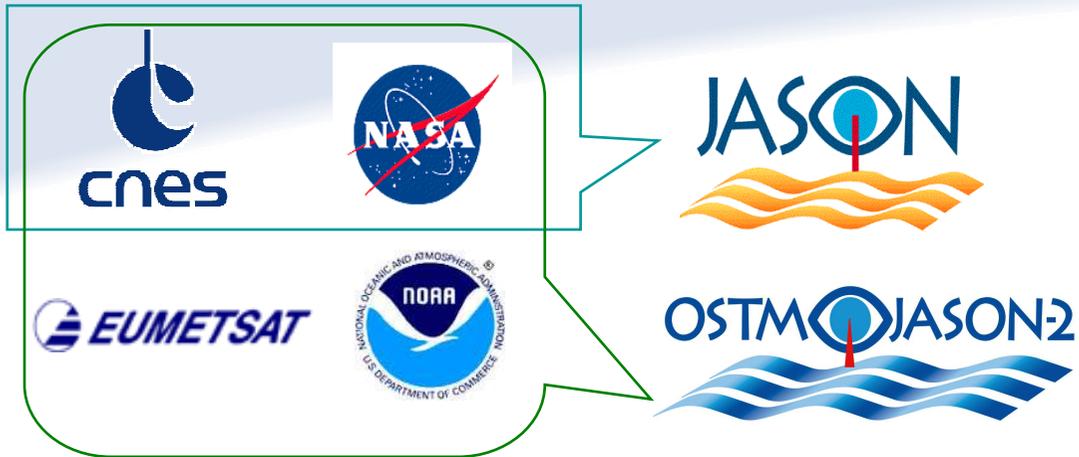
Jason-1



(*) 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

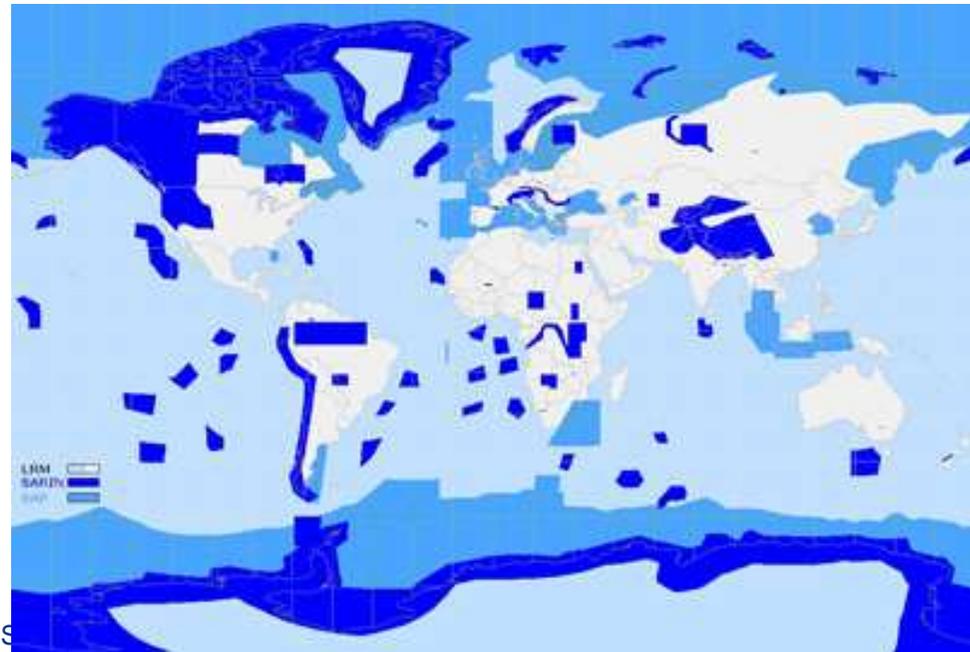


■ Instrument (SIRAL) mono-fréquence en bande Ku, sans radiomètre

- ◆ 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

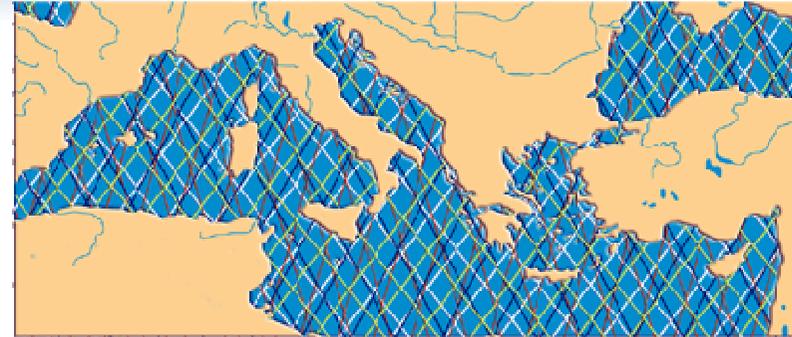
- **GMES (partie océan):**
 - ◆ Sentinel 1, Sentinel 3, Jason-CS
 - ◆ MyOcean

- **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:

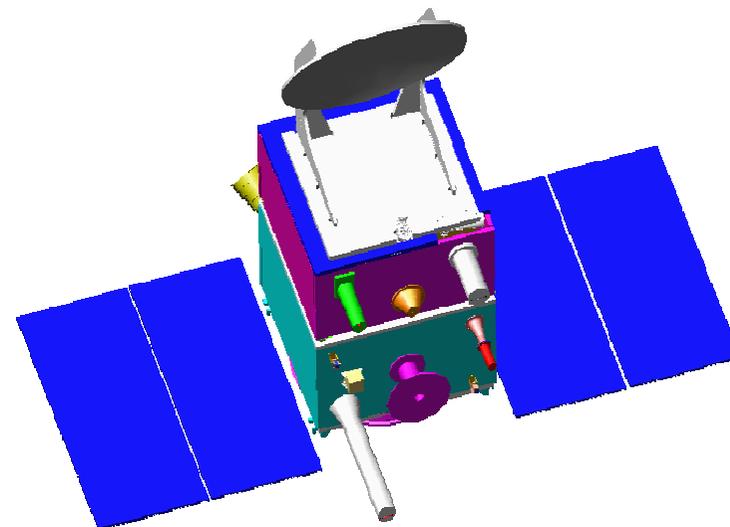
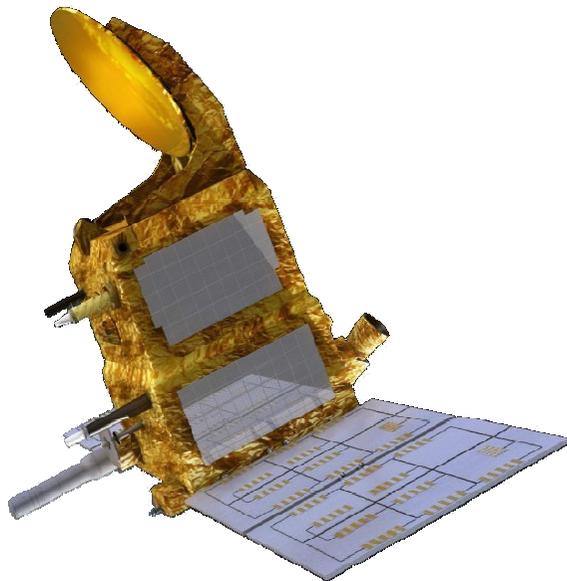
- ⇒ smaller footprint
- ◆ higher PRF (pulse repetition frequency), hence
- ⇒ better along-track sampling
- ◆ Upcoming in 2012:
AltiKa/SARAL



- 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



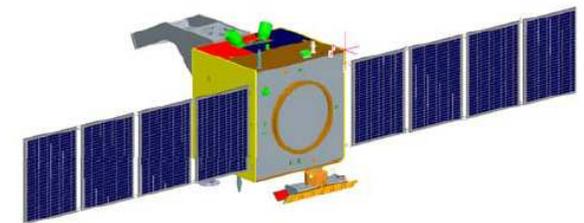
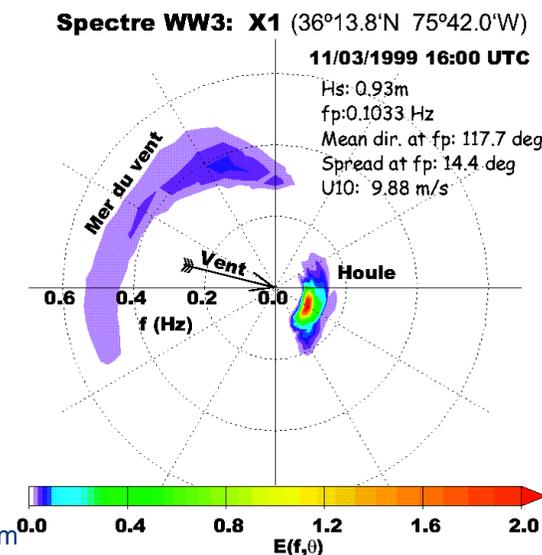
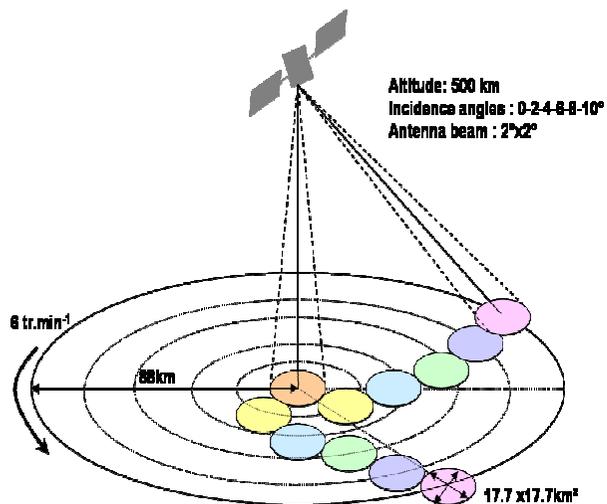
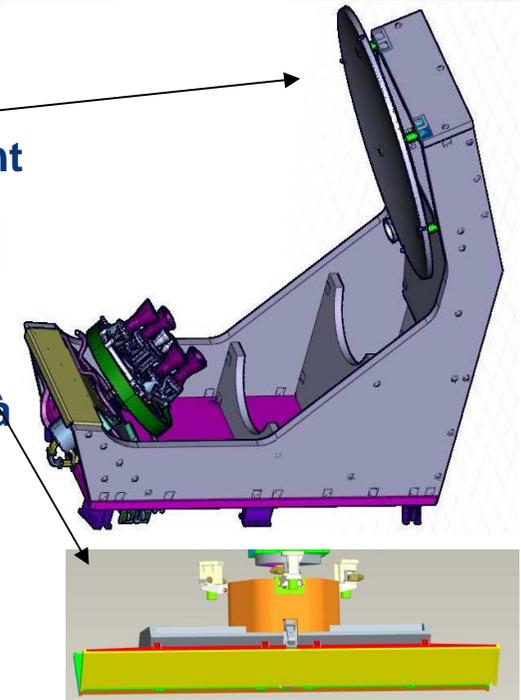
CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

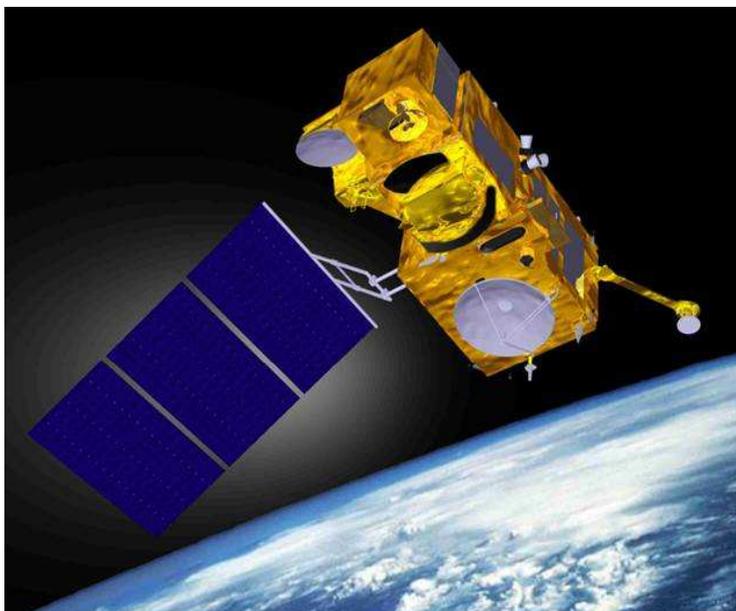


- ◆ Suite de Jason-2 pour assurer la mission altimétrique “de référence”
- ◆ **Coopération NOAA/EUMETSAT avec contributions CE, CNES & NASA**
 - Contribution CNES en nature : plate-forme Proteus et équipe projet équivalente à Jason-2 (soit environ 1/3 de la part européenne du programme)
- ◆ **Lancement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



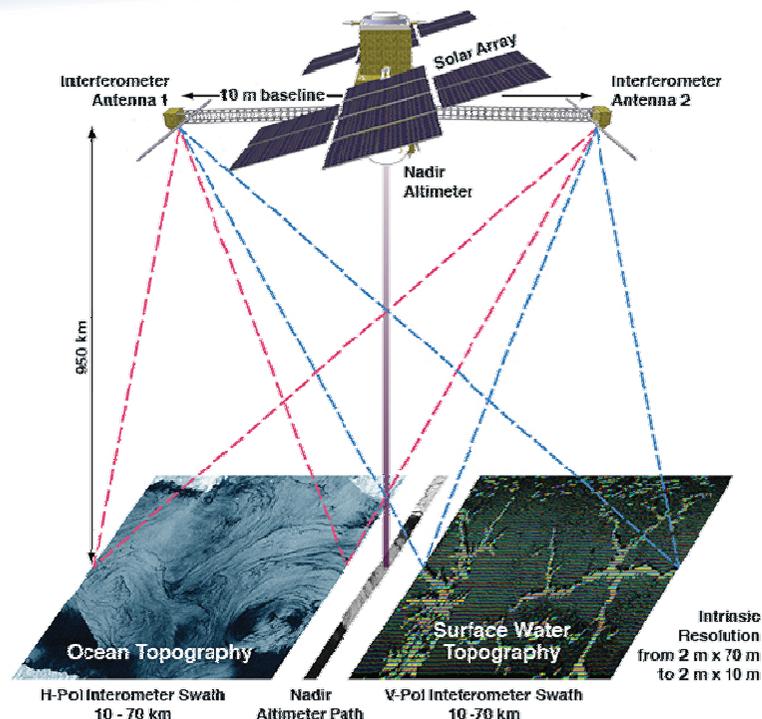
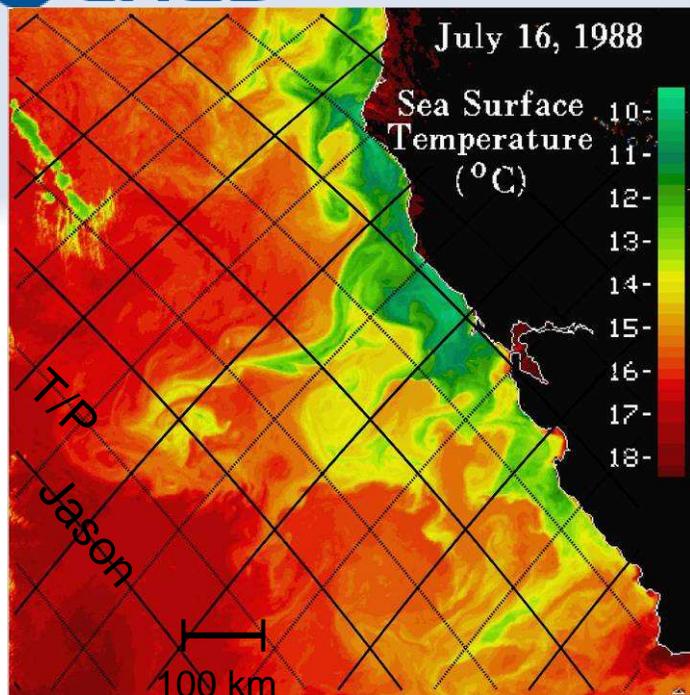


- **Sentinelle-1 (A & B):**
 - Mission SAR ESA/GMES
 - Continuité ASAR/ENVISAT
 - Lancement : 2013

- **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!

