



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**
- ◆ **Océan**
- ◆ **Atmosphère météo**
- ◆ **Composition de l'atmosphère**
- ◆ **Surface continentales**

■ **Cherchez l'absent?**

- ◆ **Rattaché au programme Océan généralement**
- ◆ **Certains aspects relèvent des Surfaces continentales (Selma Cherchali)**
- ◆ **D'autres (coordination internationale suite à l'API) sont suivies par Stenve Hosford**

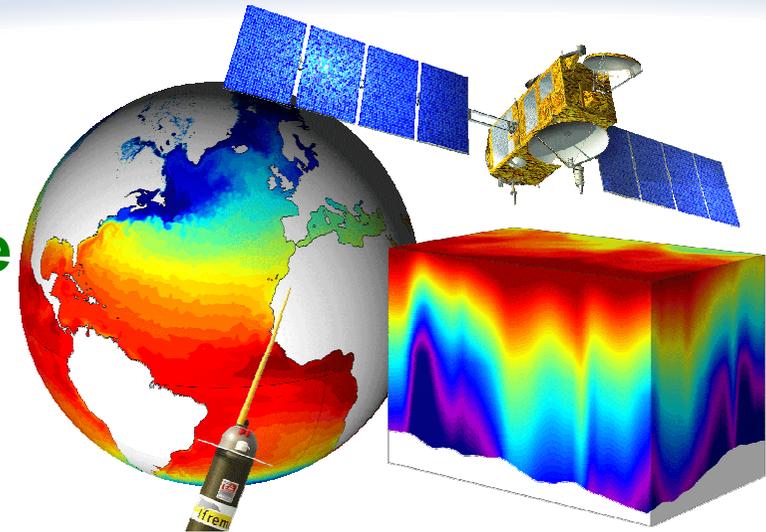
⇒ **Un environnement programmatique assez confus...**

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): en durée de vie étendue (dans sa 10^e année d'exploitation). La charge utile principale fonctionne encore parfaitement, mais la plateforme est vulnérable (redondances épuisées).**
 - En tandem avec Jason-2: optimisation de l'échantillonnage spatio-temporel
 - Décision sur la stratégie « fin de vie » côté CNES : prolongement tel quel jusqu'à l'arrivée des données validées de SARAL, puis déplacement sur une orbite « cimetière » pour préserver l'orbite « historique ».
 - Processus de décision analogue en cours côté NASA
- **Jason-2 (altimétrie): en durée de vie nominale (lancé en juin 2008).**
 - Tout va bien!
- **ENVISAT (altimétrie, couleur de l'eau, SAR, T° surface): changement d'orbite depuis octobre 2010, n'est plus maintenu sur sa trace**
 - Dégradation des produits altimétriques déjà affectés par la perte de la bande S en 2009
- **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
- **SMOS (salinité) : lancé en juin 2009**
 - Fonctionnement ok
 - Encore du travail sur le traitement des données
- **GOCE (géoïde, topographie dynamique)**

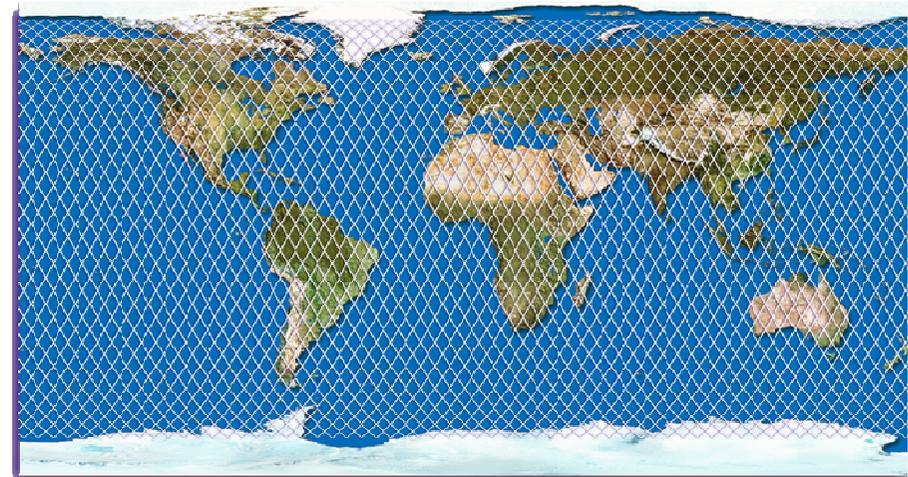
■ Until now, almost(*) all altimetry missions have been based on standard pulse-limited Ku-band altimetry

◆ 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



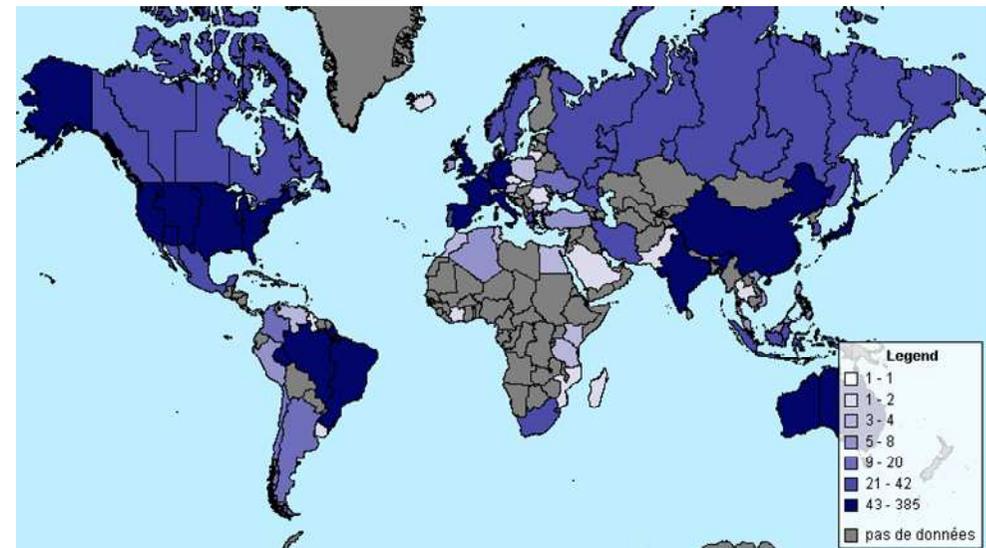
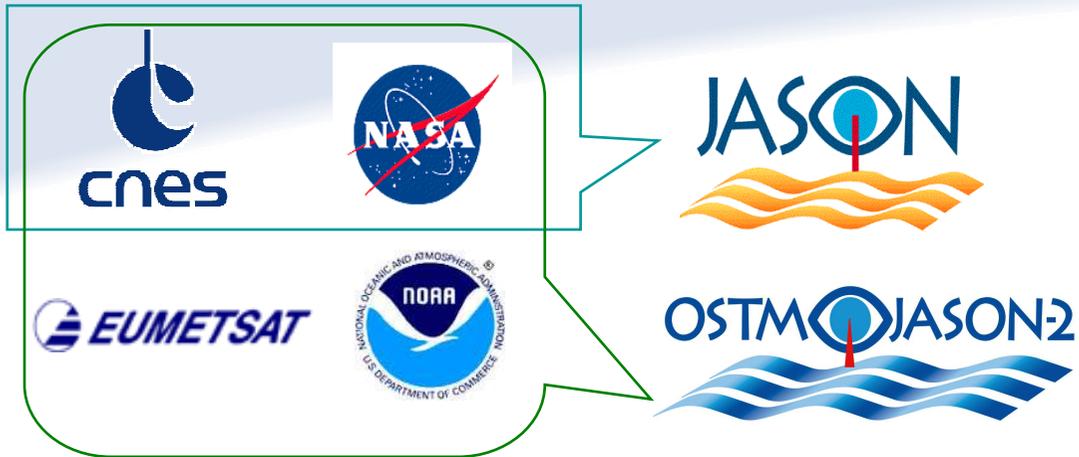
Jason-1



(*) 2 notable exceptions: IceSat, Cryosat



Jason-1 et Jason2



■ Mission ESA destinée à l'étude des glaces

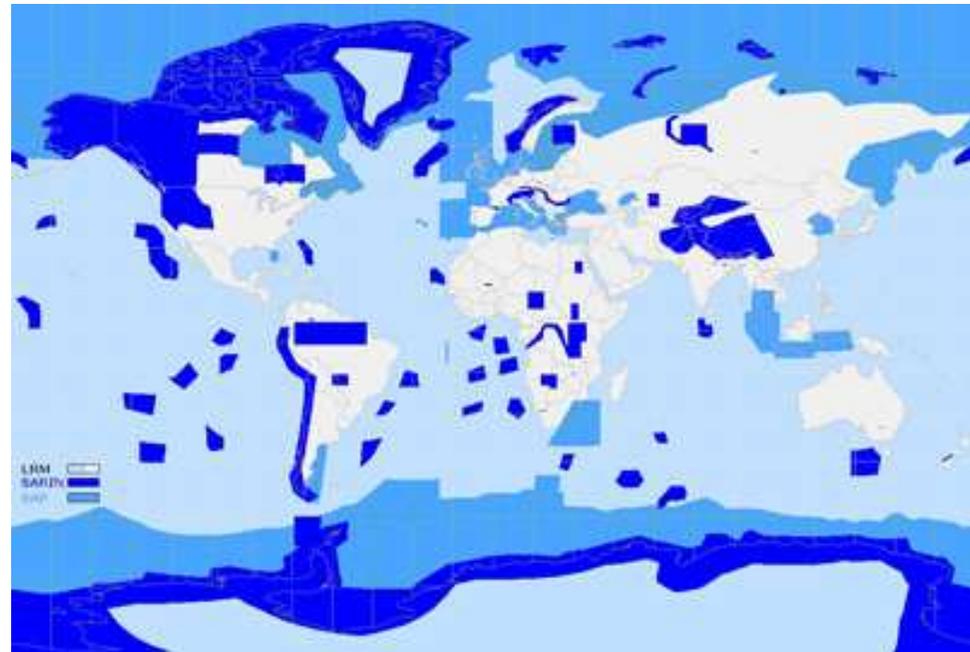
- ◆ Contribution CNES: DORIS, Archive long terme
- ◆ Rappel : Cryosat perdu au lancement en octobre 2005
=> Cryosat-2 lancé le 8 avril 2010

■ 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 en avril 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 2014

- **Hy-2A: Mission d'altimétrie CNSA**
 - ◆ Lancement 2012, DORIS + échange de données

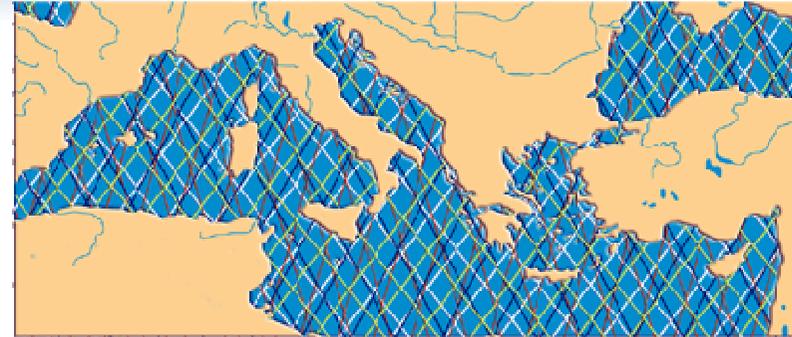
- **GMES (partie océan):**
 - ◆ Sentinel 1, Sentinel 3, Jason-CS
 - ◆ MyOcean

- **SWOT: Mission d'altimétrie à fauchée en coopération CNES-ISRO**
 - ◆ Hydro/océano - En phase A - Lancement ~2020

- **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
- ◆ 2001-2005: TP/J1/GFO/ENVISAT



■ SAR mode

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

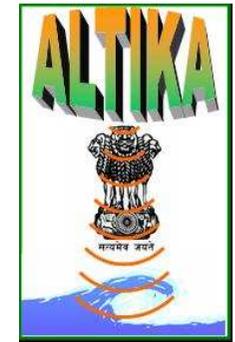


■ Ka-band altimetry:

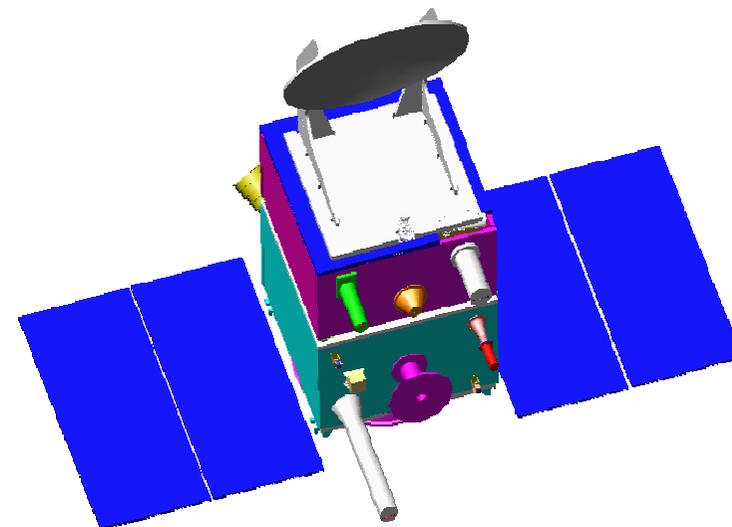
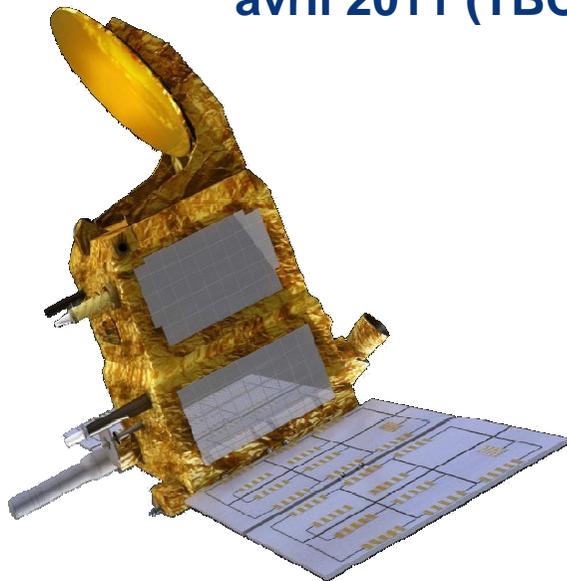
- ⇒ smaller footprint
- ◆ higher PRF (pulse repetition frequency), hence
- ⇒ better along-track sampling
- ◆ Upcoming in 2011:
AltiKa/SARAL



- SARAL : Satellite with ARgos & Altika
 - ◆ Charge utile française : AltiKa + DORIS + ARGOS3
 - ◆ Plate-forme & lanceur : ISRO
- Module Charge Utile quasiment terminé
- Plate-forme indienne SSB : ...
- Lancement : fin ~~2010~~
avril 2011 (TBC)



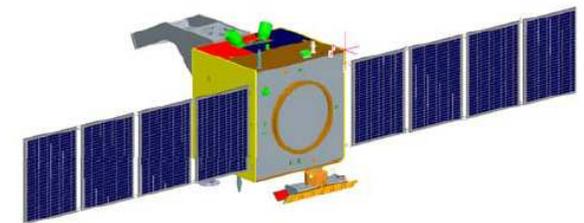
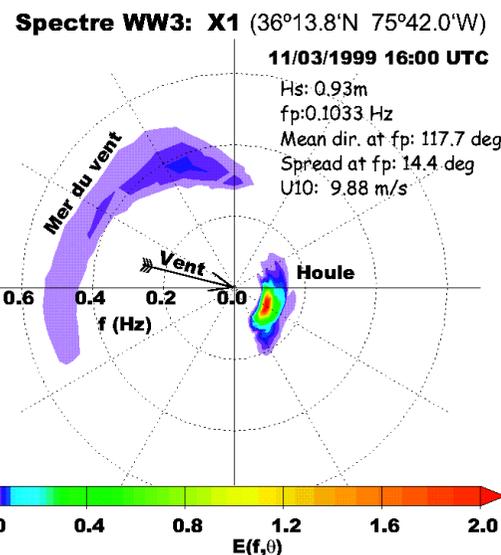
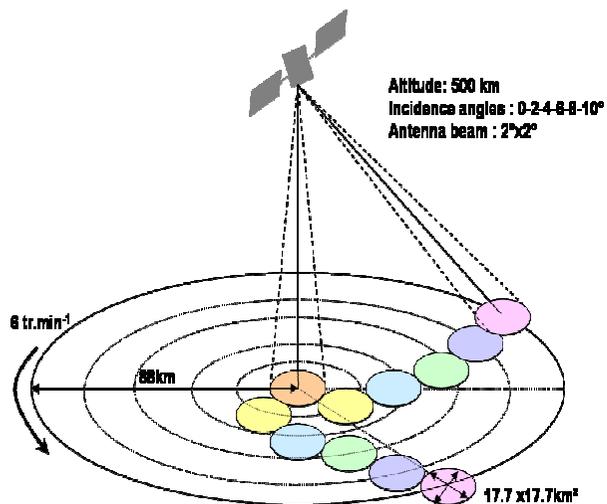
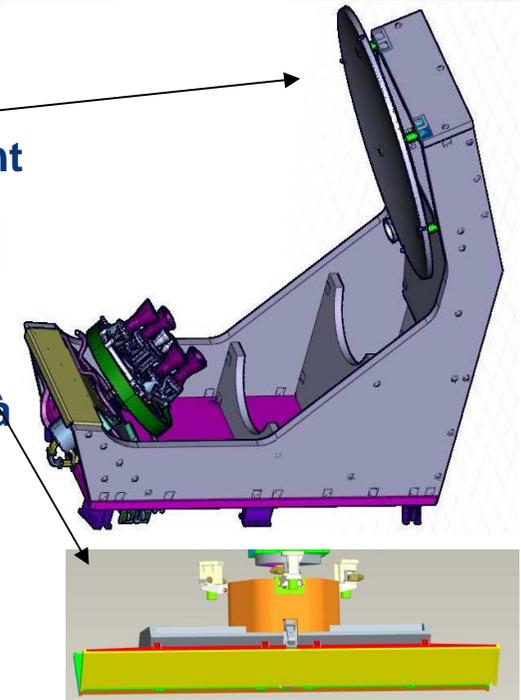
CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

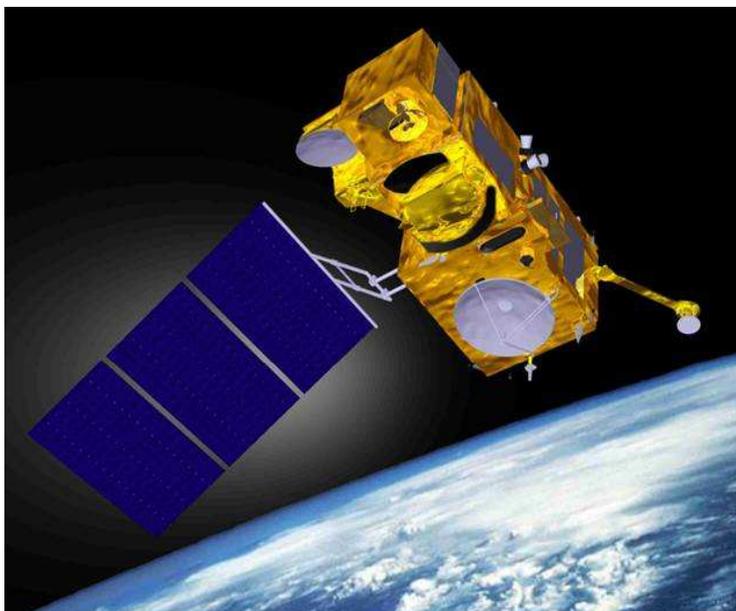


- ◆ Suite de Jason-2 pour assurer la mission altimétrique “de référence”
- ◆ **Coopération NOAA/EUMETSAT avec contributions CE, CNES & NASA**
 - Contribution CNES en nature : plate-forme Proteus et équipe projet équivalente à Jason-2 (soit environ 1/3 de la part européenne du programme)
- ◆ **Lancement : 1^{er} semestre 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
 - ◆ $1-10^\circ \Rightarrow$ sensibilité au spectre des vagues



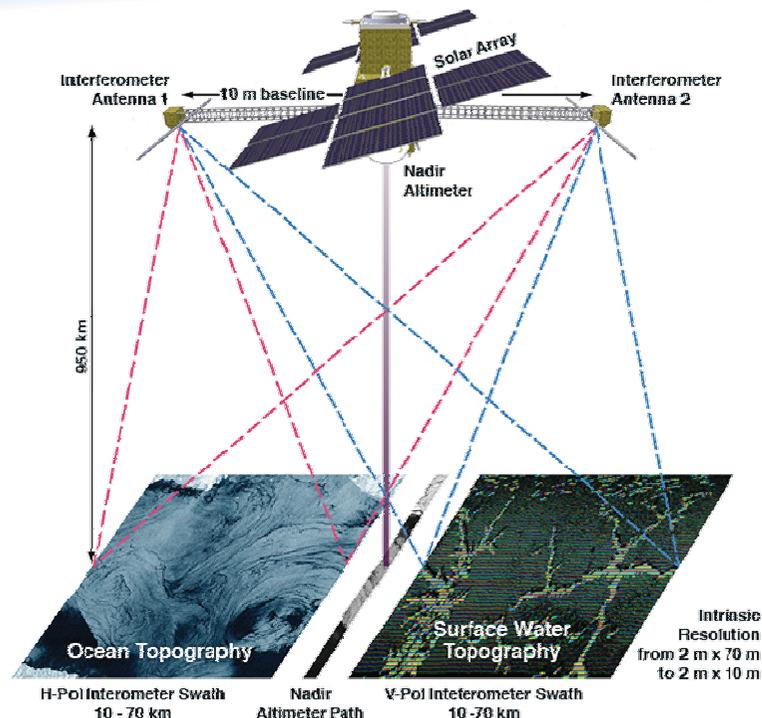
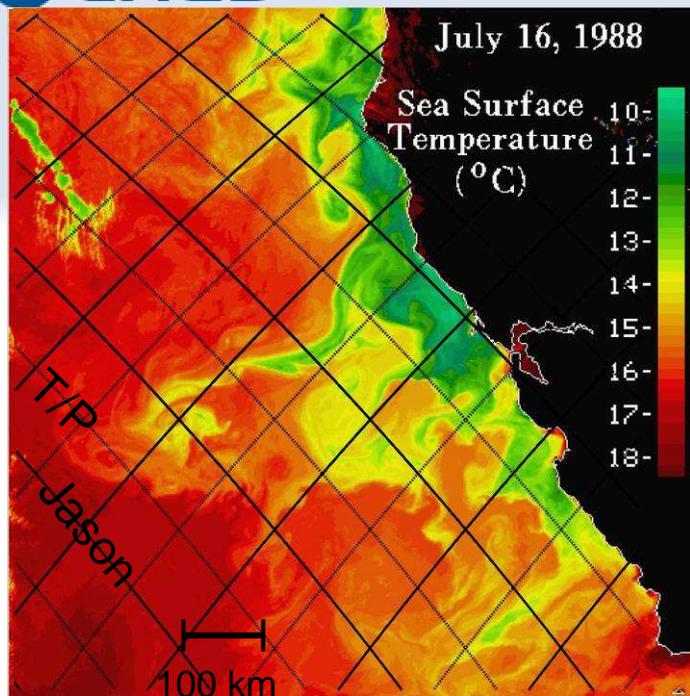


- **Sentinelle-1 (A & B):**
 - Mission SAR ESA/GMES
 - Continuité ASAR/ENVISAT
 - Lancement : 2013

- **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

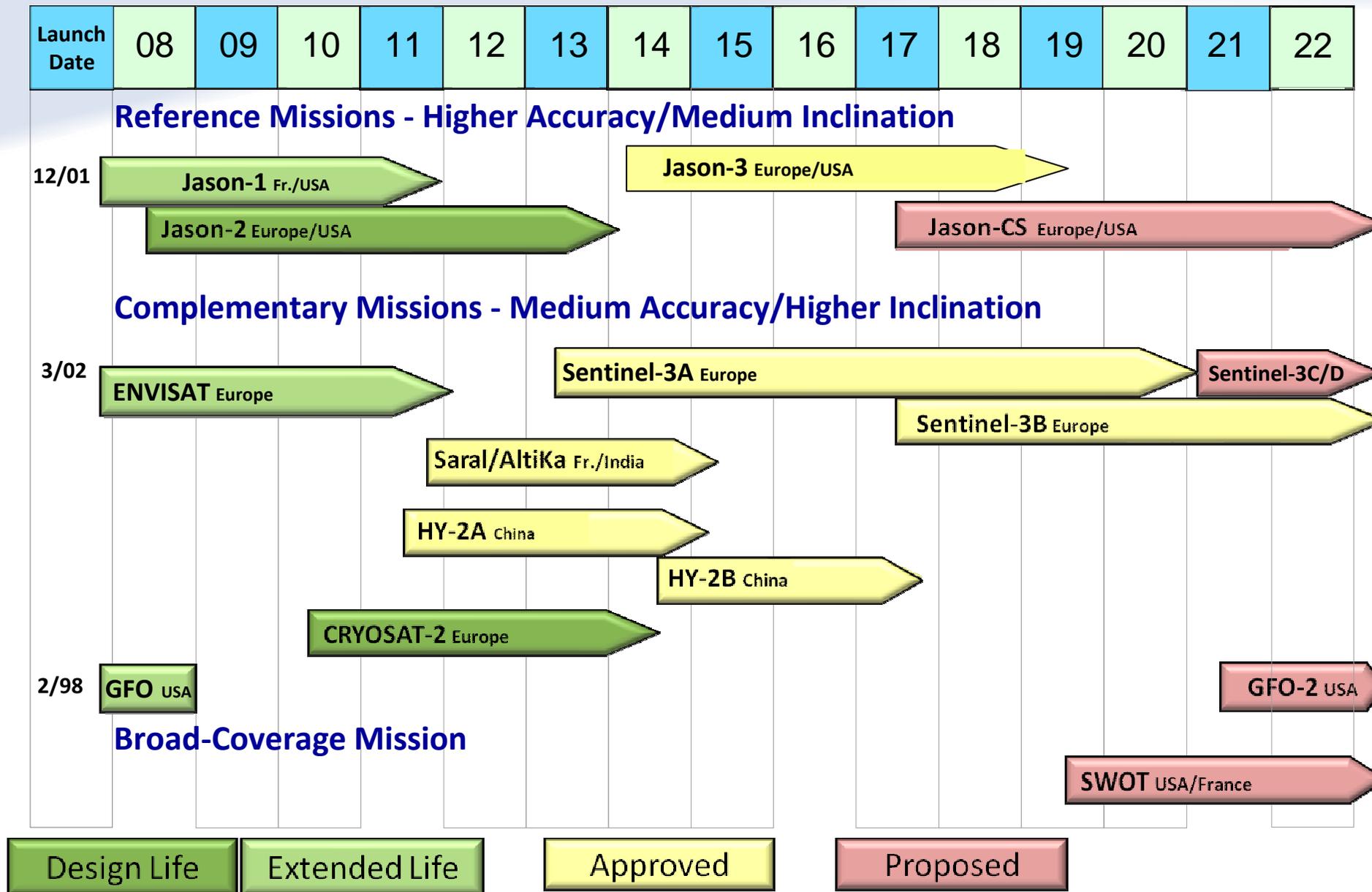
- **Jason-CS: relève de Jason-3 (2017?)**

Mission SWOT Surface Water and Ocean Topograph



- 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!

GLOBAL ALTIMETER MISSIONS



Operating