

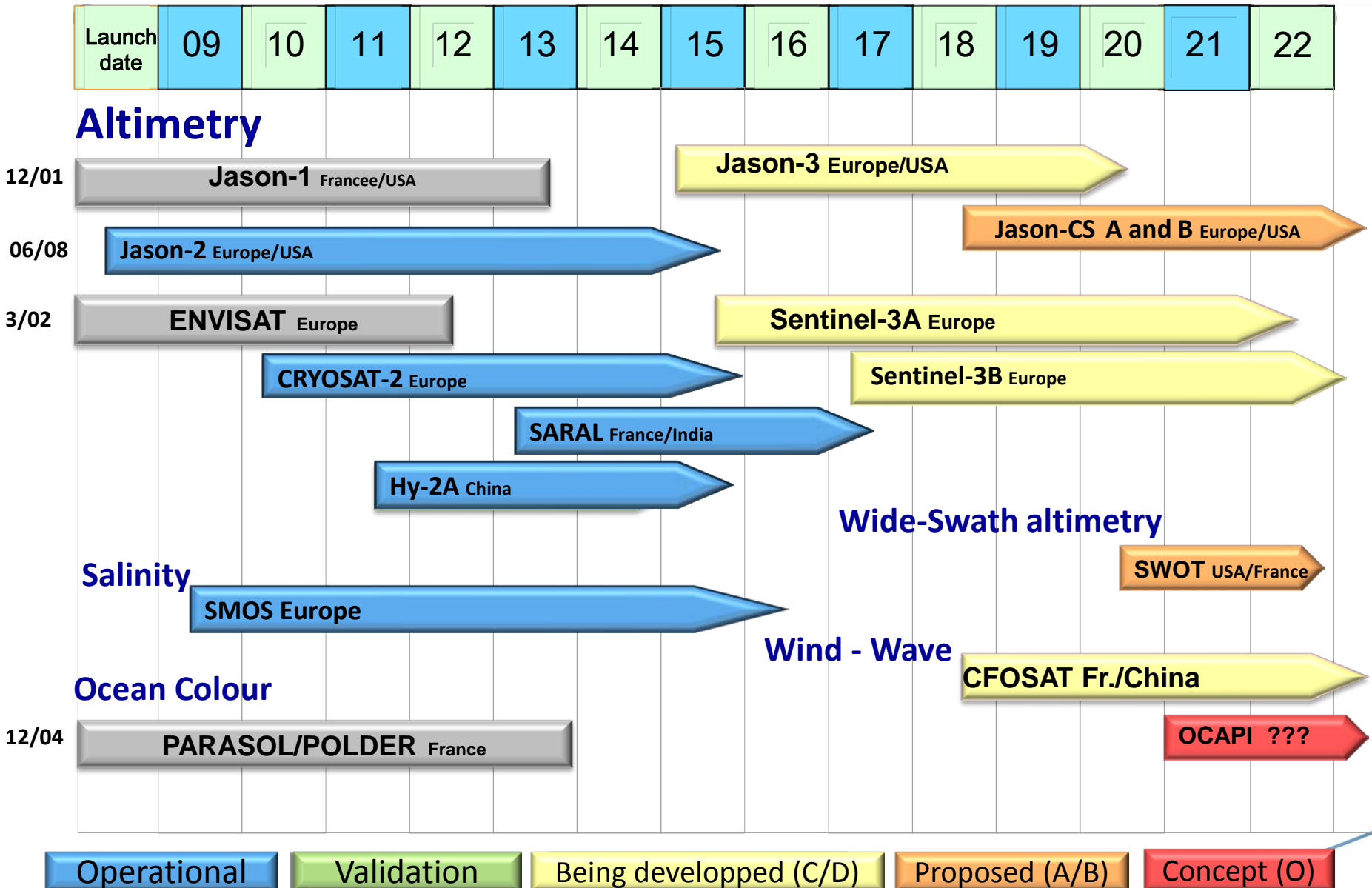
Atelier Altimétrie et glaciologie

Contexte programmatique

Juliette Lambin

26 juin 2014

Ocean missions @ CNES (various levels of contributions)

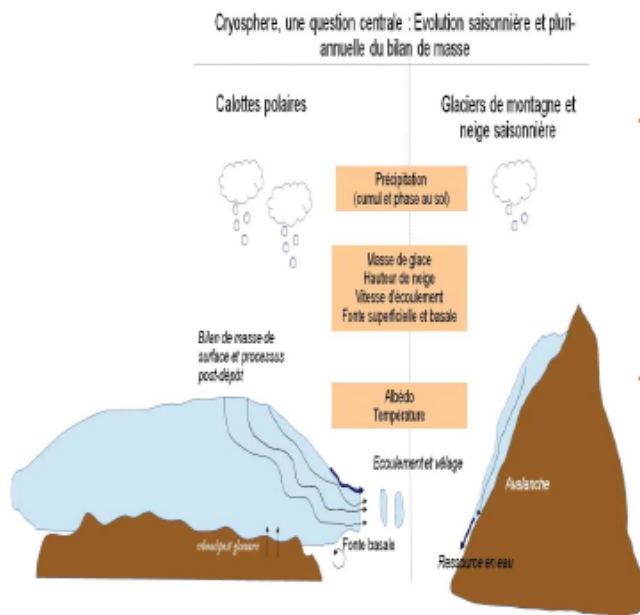


Retours du SPS



Les enjeux des sciences de la Terre: une approche intégrée du « Système Terre »

Meilleure connaissance des processus internes à la cryosphère

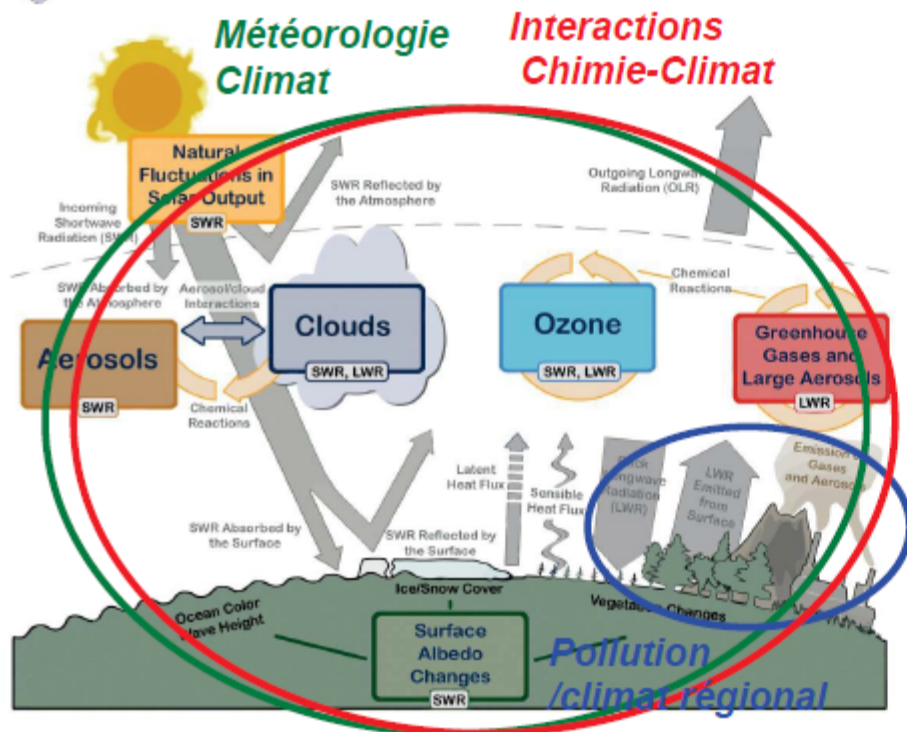


- ◆ **Estimer le bilan de masse des calottes & glaciers**
 - ◆ Suivi saisonnier des variations de volume (altimétrie) et masse (gravimétrie)
- ◆ **Comprendre les processus des pertes (ou gains) de masse de la cryosphère**
 - ◆ Accumulation/Avalanches (Meilleure connaissance des précipitations journalières)
 - ◆ Fonte en surface (Suivi journalier albédo, température, humidité et taille des grains et contenu en impuretés)
- ◆ **Mieux comprendre l'Arctique**
 - ◆ Evolution de l'extension du volume des glaces de mer
 - ◆ Epaisseurs saisonnières de neige boréales notamment sous couvert végétal
 - ◆ Période d'englacement et de débâcle des neiges glacées
 - ◆ Température de surface, émission de GES du permafrost



Les enjeux des sciences de la Terre: une approche intégrée du « Système Terre »

Meilleure connaissance des processus internes à l'atmosphère



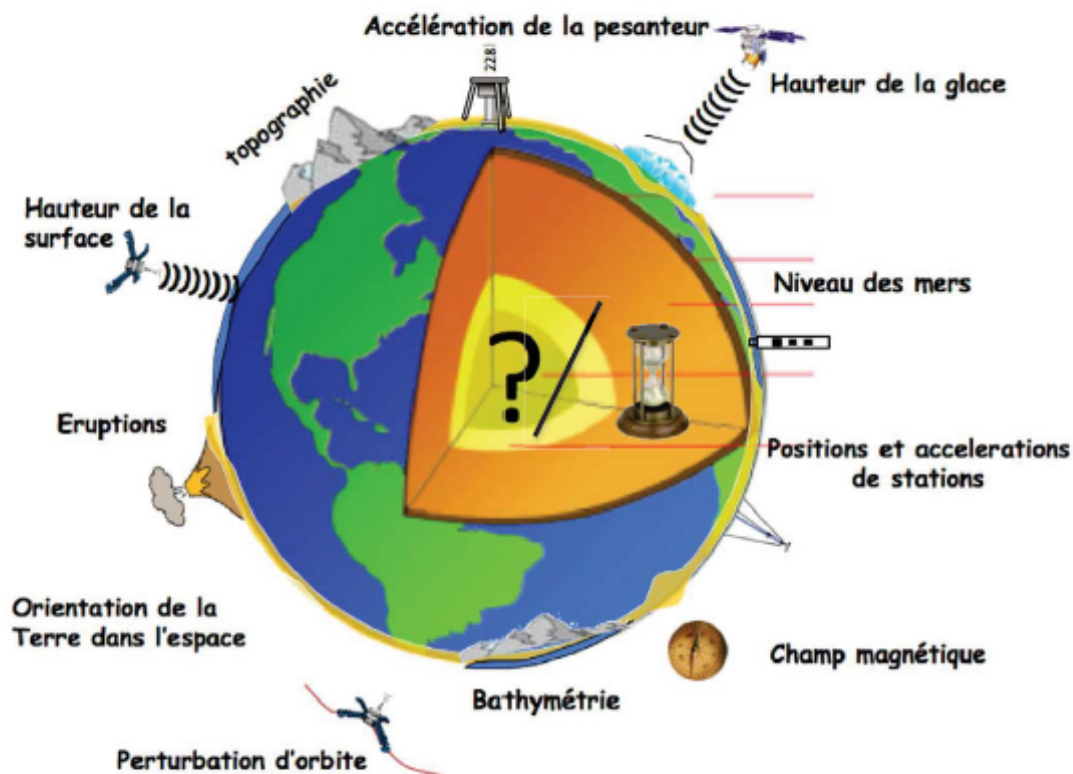
(D'après Cubach et al, IPCC AR5WG1, 2013)

- ◆ Comprendre les liens entre vapeur d'eau, aérosols, nuages, circulation atmosphérique, précipitation et bilan radiatif
- ◆ Mieux comprendre les processus dynamiques et chimiques à grande échelle, à échelle régionale (pollution), et leurs interactions avec le climat
- ◆ Définir le rôle respectif des sources anthropiques / puits et sources naturelles dans le cycle du carbone



Les enjeux des sciences de la Terre: une approche intégrée du « Système Terre »

Meilleure connaissance des processus internes à la Terre interne



- ◆ Connaître la structure interne de la Terre
- ◆ Comprendre la dynamique de la Terre à toutes les échelles spatiales et temporelles
- ◆ A partir de mesures majoritairement indirectes

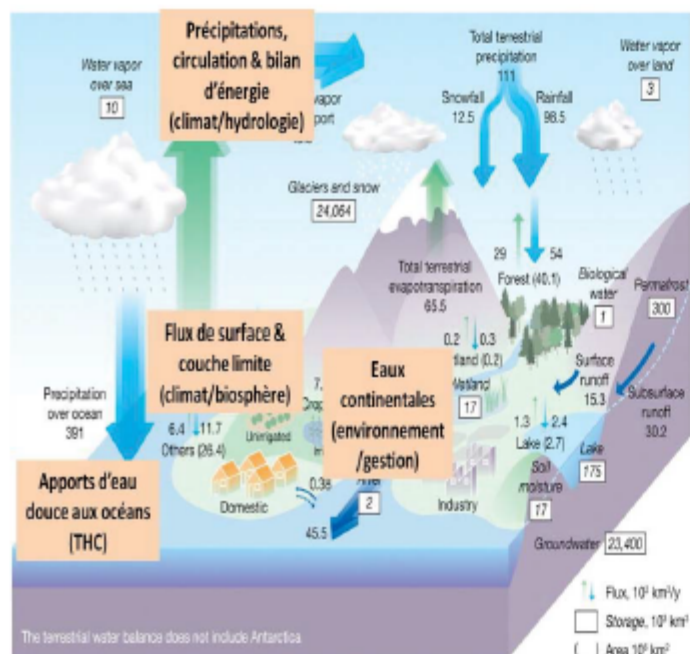


Les enjeux des sciences de la Terre: une approche intégrée du « Système Terre »

Réduction des incertitudes sur les cycles

Cycle de l'eau

→ *mieux comprendre les processus notamment aux interfaces pour la compréhension et la modélisation du système climatique et la gestion de l'environnement (ressources et risques)*



- ◆ **Connaître les interactions précipitations, rayonnement, circulation atmosphérique**
 - ◆ Quantification précipitations, circulation, vapeur d'eau, nuages, flux radiatif
- ◆ **Connaître les interactions entre flux de surface (évaporation) et la couche limite atmosphérique**
 - ◆ Mesures, précipitations, évaporation, températures de surfaces, vent, rugosité, Humidité du sol
- ◆ **Quantifier les eaux continentales**
 - ◆ Mesures humidité du sol, évaporation, stock d'eau souterrain niveaux d'eau lacs et cours d'eau, vitesse/débits, topographie
- ◆ **Quantifier les apports d'eau douce aux océans**
 - ◆ Mesures précipitations, évaporation, températures de surfaces, vent, rugosité, salinité, niveau marin
- ◆ **Fermer le cycle de l'eau**



Recommandations

A court terme (avant 2020)

◆ Objectifs-missions

- ◆ Amélioration du système de référence (*Terre Solide, Océan, Littoral, Cryosphère*)
- **GRASP**
- ◆ Mesure de la couleur de l'eau à haute répétitivité et résolution hectométrique sur Europe (*Océan, Surfaces continentales, Littoral, santé, cycle du carbone*)
- **OCAPI** intégrant mesures sur l'Europe et mesures adaptées spectralement aux surfaces continentales
- ◆ Mesures de températures de surface (*Surfaces continentales, Ocean, Terre solide, Littoral, Santé, Urbain, Cryosphère, cycle de l'eau et indirectement cycle du carbone*)
- **THIRSTY**
- ◆ Mesures des gaz à effets de serre (*Atmosphère, cycle du Carbone*)
- **MICROCARB**
- ◆ Etude de la Haute Troposphère /Basse Troposphère (UTLS) par ballons (*Atmosphère*)
- **STRATEOLE-2**

◆ Continuité mesures existantes

- ◆ Mesures altimétriques/gravimétriques
- **ALTIKA 2, GRACE-F0**



Recommandations

A moyen terme (avant 2025)

◆ Objectifs-Missions

- ◆ Amélioration de la connaissance de la forme de la Terre (*Terre Solide, Surfaces continentales, littoral, urbain, cryosphère, cycle de l'eau....*)
 - **Z-Earth (stéréo LiDAR)**
- ◆ Mesure des courants de surfaces océaniques (*Océan*)
 - **SWORD**
- ◆ Mesures de la structure de la végétation (*Surfaces continentales, cycle du carbone*)
 - **Alive-Folio (LiDAR végétation,)**
- ◆ Mesures hyperspectrales (Littoral, Urbain, Cryosphère)
 - **Hypxim**
- ◆ Mesure de la qualité de l'air à haute répétitivité (*Atmosphère, Urbain, santé*)
 - **OREPO**

◆ Continuité mesures existantes

- ◆ Mesure des aérosols et des nuages (*Atmosphère, Cycle de l'eau*)
 - **MESCAL (suite CALIPSO/EarthCare)**
- ◆ Mesure du géoïde océanique (*Terre Solide, Océan*)
 - **GRAAL**
- ◆ Mesure du champ magnétique (*Terre Solide*)
 - **SWARM-FO**



Recommandations

A long terme (Après 2025)

◆ Objectifs-Missions

◆ *Salinité des océans et humidité des sols à haute résolution spatiale (Océan, Surfaces continentales, Santé, cycle de l'eau, cryosphère, indirectement cycle du carbone...)*

- **SMOS-NEXT**

◆ *Mesure du profil vertical de la vapeur d'eau dans l'UTLS et la couche limite (Atmosphère, cycle de l'eau,)*

- **LIVE (LiDAR actif)**

- **TOPASE-WINTI (Sondeur passif)**

◆ *Dynamique atmosphérique (Atmosphère, ...)*

- **DYCECT**

◆ Continuité de mesures

◆ *Dynamique des surfaces (Tous les thèmes sauf l'atmosphère)*

- **CERES (Suite Sentinel 1 à 3)**

Tentative d'analyse a posteriori (la mienne!)

Démarche de raisonnement en « enjeux scientifiques », en particulier transverses aux lettres T-O-SC-A

- Limites potentielles d'une réflexion prospective en « enjeux scientifiques »
- Besoin d'un raisonnement en « système d'observation »?

Perspectives budgétaires très contraintes: la mise en œuvre effective de « missions recommandées » sera difficile à court terme

- Vision « optimiste »: de la place en phase O/phase A pour faire rentrer des objectifs secondaires plus activement
- La part « enjeux scientifiques » bien étayée doit être valorisée

Enjeux cryosphère: ambivalence entre enjeux transverses et domaine propre

- Routine annuelle des propositions TOSCA: éparpillement
- Logique de coucou?
- Des représentants « glacio » dans les groupes T/O/SC/(A?), coordination?

Back-up: système d'observation océan

Contexte d'observation des océan par satellite

- Noyau dur: océan physique: Altimétrie, SST, Vent, Gravimétrie
- Emergent: Couleur, état de mer, salinité

Enjeux d'observation actuels (grille de lecture)

- Continuité des missions entrées dans la gamme « noyau dur »
- Vers la haute résolution (spatiale/temporelle): SWOT, OCAPI, Constellations CEOS
- Vers des enjeux régionaux, côtier, littoral: SWOT encore, OCAPI encore, Thirsty, hyperspectral
- Vers l'océan biogéochimique: Couleur de l'océan (OCAPI encore), polarimétrie, lidar...
- Vers une caractérisation complète de l'I/F air/mer: CFOSAT, SMOS, SST, Wavemill/SWORD