



1^{ère} partie: De Biarritz à La Rochelle

R. BONNEVILLE (CNES DSP/DA)



Introduction

- ◆ les orientations des programmes scientifiques sont déterminées par la communauté scientifique elle-même
 - ◆ appels à propositions annuels (+ AO spécifiques)
 - ◆ séminaires de prospective scientifique tous les 4-5 ans
- ◆ évaluation scientifique des projets par les « pairs »
- ◆ évaluation technique par le CNES
- ◆ 3 grands domaines thématiques
 - Etude et exploration de l'Univers
 - Sciences de la Terre, de l'environnement et du climat
 - Sciences de la vie dans l'espace et sciences de la matière en micropesanteur



Introduction (suite)

- ◆ les principaux projets scientifiques du CNES sont issus de la communauté scientifique, consultée notamment à l'occasion des séminaires de prospective
 - ◆ Les Arcs (1981)
 - ◆ Deauville (1985)
 - ◆ Cap d'Agde (1989)
 - ◆ Saint-Malo (1993) Jason, Corot, ...
 - ◆ Arcachon (1998) Déméter, Picard, Parasol, Microscope, Pharao, Megha Tropiques, Calipso, Smos, ...
 - ◆ Paris (2002/2004) Simbol X, Eclairs, Taranis, Swarm, AltiKa, ...
 - ◆ Biarritz (2009) Iasi NG, SWOT , ...
 - ◆ La Rochelle (2014)
- ◆ les recommandations et les priorités formulées lors de ces séminaires servent de « feuille de route » pour l'élaboration des programmes scientifiques spatiaux français, dont le CNES est maître d'ouvrage



Les principales recommandations de Biarritz : sciences de la Terre

- ◆ soutien à Biomass (candidat EEX 7) ù **retenu en Mai 2013**
- ◆ participation Fr à SWOT (hydrographie NASA) > instrument Karin (altimètre Ka) + altimètre nadir classique ù **projet décidé dans le cadre du PIA**
- ◆ poursuite des études sur IASI NG ù **projet décidé, accord avec Eumetsat (MetOp SG) + participation UK**
- ◆ forte demande de haute résolution spatiale et répétitivité temporelle dans plusieurs domaines
 - ◆ phase A Mistigri (IR thermique) ù
 - ◆ phase 0 OCAP1 (couleur de l'eau) ù
 - ◆ évaluer les possibilités de l'orbite GEO ù
- ◆ continuité des mesures du champ de pesanteur
 - ◆ phase 0 d'un projet de gravimétrie ù



Les principales recommandations de Biarritz : sciences de la Terre (suite)

- ◆ poursuite phase 0 3MI (aérosols) ù **3MI passager sur Metop SG**
- ◆ cycle de l'eau
 - ◆ phase 0 radar Doppler ù
- ◆ cycle du carbone
 - ◆ arrêt des activités Sifti après la phase A ù
 - ◆ étude d'une mission CO2 atmosphérique ù **phase A Microcarb**
- ◆ intérêt du lidar pour diverses applications ù **R&T**



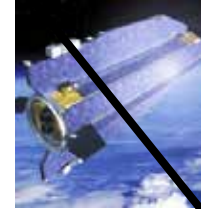
Observation de la Terre Programmes en exploitation



Jason 1
(2001)



Calipso



Goce



Iasi2/MetopB



Saral-
Altika



Spot 5 (2002)



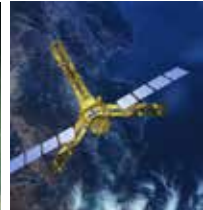
Iasi1/MetopA



Jason 2



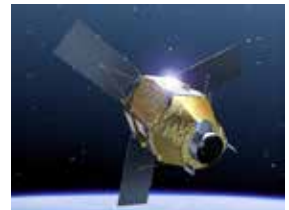
Smos



Megha-Tropiques



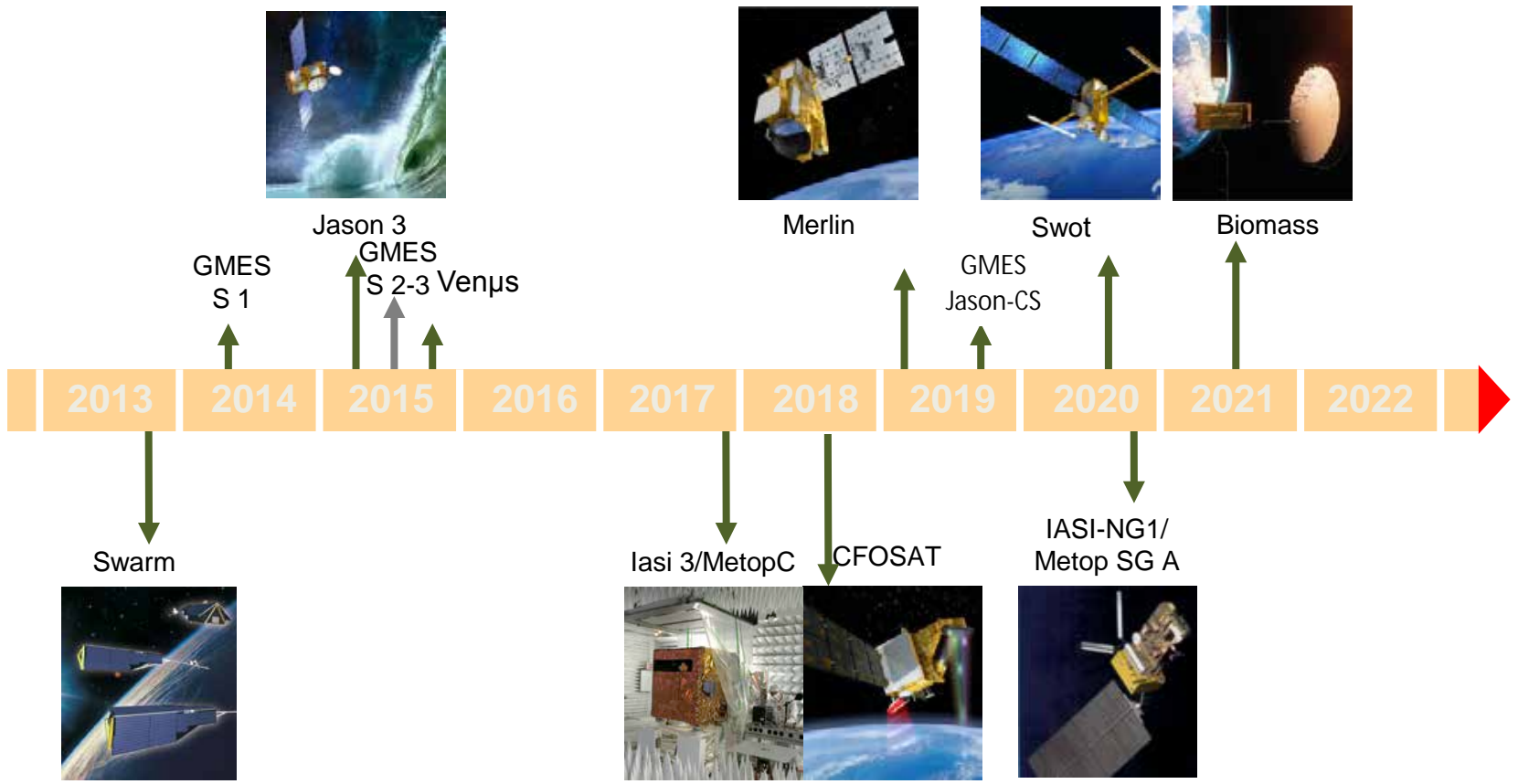
Pléiades





Observation de la Terre

Programmes en préparation et en développement





Les principales recommandations de Biarritz : sciences de l'univers

- ◆ priorité aux missions ESA (Cosmic Vision et Aurora) et d'abord aux missions candidates Cosmic Vision M1, M2 et L1
- ◆ M1 et M2 : soutien particulier à Solar Orbiter et Euclid (énergie noire)
ü phases A pour Euclid, Marco Polo, Plato, Cross Scale, Solar Orbiter;
Solar Orbiter et Euclid choisis comme M1 et M2 en Octobre 2011
 - ◆ concernant Euclid, 2 types d'observation complémentaires: imagerie visible haute résolution et spectroscopie IR ü Fr lead scientist sur Euclid et LAM maître d'oeuvre instrument NISP
 - ◆ centre de traitement des données Euclid ü rôle majeur du CNES dans le segment sol
- ◆ préparation des missions candidates L1 (EJSM/JUICE, IXO/Athena, NGO/E-LISA) ü phases A sur ces missions, Juice (Jupiter Icy Moon Explorer) sélectionnée en Mai 2012, thèmes L2 et L3 choisis en Novembre 2013
- ◆ soutien vigilant à ExoMars ü
- ◆ suivi vigilant de Bepi Colombo ü



Les principales recommandations de Biarritz : sciences de l'univers (suite)

- ◆ vigilance sur SVOM (CNES-CAS) compte-tenu du contexte ù
- ◆ SIMBOL X : acte de l'impossibilité de poursuivre malgré une haute valeur scientifique ù **Simbol X arrêté après la phase A**
- ◆ microsatellites
 - ◆ soutien à Taranis ù **projet décidé**
 - ◆ recommandation de ne pas poursuivre Smese ù **Smese arrêté après la phase A**
- ◆ phase 0 Odyssey ù
- ◆ évaluation de projets de ballons planétaires ù **ph. A Titan, ph.0 Venus**
- ◆ importance de conserver la possibilité de « grosses opportunités » (qq dizaines de M€) (après Pharaon/ISS ou ECLAIRS/SVOM) ù **SEIS/Insight en développement**
- ◆ intérêt souligné des « petites opportunités » (qq M€) : retour scientifique remarquable pour un investissement modeste ù **Phobos Grunt , Maven, Solar Probe +, Mascot/Hayabusa**

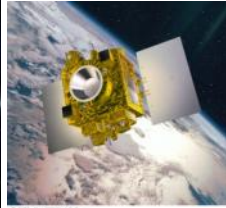


Programme ESA Cosmic Vision

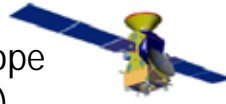
Astro-H
(JAXA)



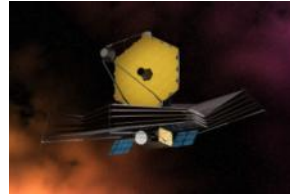
Microscope
(CNES)



Trace Gas Orbiter (TGO)



JWST
(NASA)

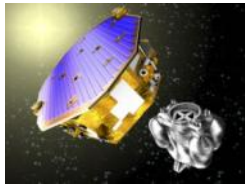


Missions
d'opportunité

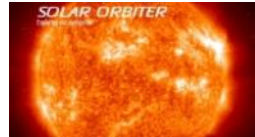
2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025



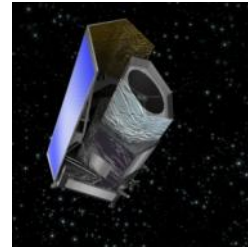
GAIA



Lisa Pathfinder



M1: Solar Orbiter



M2: EUCLID



L1: JUICE

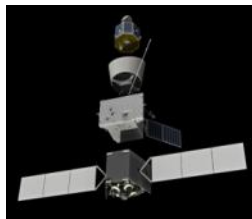
L2: 2028

L3: 2034

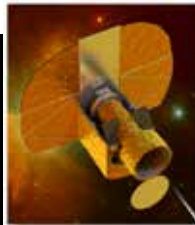
M3/PLATO

M4
AO
2014

Rosetta
Phase comète



BepiColombo



S1: CHEOPS

Programme multilatéral

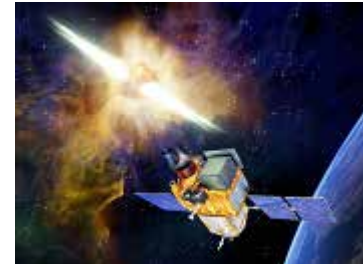


TARANIS



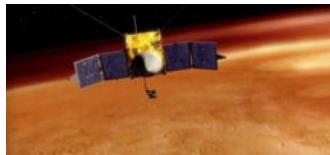
PHARAO

SVOM
(CNES/CAS)



Microscope

2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024



MAVEN (NASA)



PILOT

Fireball2



Solar Probe Plus
(NASA)

INSIGHT (NASA)



EUSO

Hayabusa2
JAXA/DLR



Les principales recommandations de Biarritz : sciences de la vie et sciences physiques

- ◆ priorité à l'utilisation des infrastructures orbitales (ISS)
- ◆ poursuivre les phases A Dynagran, Impacht, inserts DECLIC ü
Dynagran et Impacht arrêtés après la phase A; DECLIC lancé en Août 2009, revol des inserts DSI et HTI
- ◆ poursuivre la phases A Seve-bord (Cardiospace) et la phase B Phenix ü Phenix arrêté après la phase B, Cardiospace en voie d'emport sur TianGong 2



Quelques jalons

- ◆ **au plan institutionnel**
 - ◆ le Conseil ministériel de l'ESA de Novembre 2012 à Naples
 - ◆ le traité de Lisbonne (décembre 2009) faisant de l'espace une compétence partagée entre l'UE et ses états-membres
 - ◆ Galileo, Copernicus (ex GMES)
 - ◆ les réflexions internationales en matière d'exploration (ISEF, ISECG)
 - ◆ la récente décision US de prolonger l'exploitation de l'ISS jusqu'en 2024

- ◆ **quelques événements en rapport avec la prospective CNES**
 - ◆ le rapport du comité de la recherche spatiale de l'Académie des Sciences « L'évolution de la recherche scientifique spatiale française : perspectives à 15 ans » (2010)
 - ◆ la 1^{ère} évaluation du CNES par l'AERES (2010) et le 1^{er} contrat Etat-CNES (2011-2015)



Quelques jalons (suite)

- ◆ **le PIA**
 - ◆ PIA 1 (2011) : Swot, Myriad NG, lanceurs (A6)
 - ◆ PIA 2 (2013) : lanceurs, NeoSat (propulsion électrique)
- ◆ **les relations inter organismes :**
 - ◆ l'accord CNES-INSU sur les ballons (Octobre 2009)
 - ◆ le nouveau protocole CNES-CNRS (Juillet 2013)
 - ◆ le groupe de réflexion CNES – CNRS\INSU sur les pôles thématiques de données en observation de la Terre (Septembre 2013)



Groupe de réflexion - Pôles de données thématiques

Mise en œuvre des recommandations :

- ◆ 4 pôles: atmosphère, océan, Terre solide, surfaces continentales
- ◆ nomination de chargés de mission pour chaque pôle (en cours)
- ◆ mise en place d'un Comité Directeur pour chaque pôle
- ◆ groupe transverse en cours de constitution présidé par F. Genova
- ◆ comité inter organismes de pilotage et de suivi transverse : gestion des interfaces, coordination de la stratégie nationale, européenne et internationale, politique de données et de diffusion...



Les Ballons

- ◆ mise en œuvre des recombés du séminaire de Pau (Septembre 2008) sur la gouvernance du programme et les investissements indispensables
- ◆ phase de transition (2009-2012) avec activités réduites et/ou opérations conduites sous dérogation
- ◆ accord CNES-INSU sur les ballons (Octobre 2009)
 - ◆ programme co-dirigé par le CNES et le CNRS\INSU
 - ◆ mise en place d'un Comité Scientifique et Technique Ballons
- ◆ séminaire de prospective Ballons de Hyères en mai 2011
- ◆ développement du nouveau système de nacelle de servitudes Nosyca respectant les règles de sauvegarde; validation de Nosyca (2013); système de récupération des charges lourdes (attendu en 2014)



Les Ballons (suite)

- ◆ accord CNES-CSA en 2012 sur une coopération franco-canadienne en matière de ballons; validation en 2013 de la possibilité de lancement aux latitudes moyennes depuis la base de Timmins (Canada)
- ◆ poursuite des investissements (Nosyca vol longue durée) et récupération progressive d'une capacité opérationnelle complète
- ◆ remarque : les gros projets ballons (astro, Stratéole 2) entrent en compétition avec les projets satellites, faute de ressources budgétaires extérieures capables de les financer de manière significative (ANR, H2020)
- ◆ séminaire de prospective Ballons début 2015



**Le conseil au niveau ministériel
de l'ESA à Naples
(Novembre 2012)**



Une réunion difficile

- ◆ la situation économique en Europe
- ◆ le désaccord franco-allemand sur l'avenir des lanceurs européens
- ◆ le désaccord franco-allemand sur le financement de l'exploitation de l'ISS jusqu'en 2020



Les équilibres européens

- ◆ conseil de La Haye (2008)
Fr: 2,3 G€ c.é. 2008
De: 2,7 G€ c.é. 2008

- ◆ conseil de Naples (2012)
Fr: 2,2 G€ c.é. 2012
De: 2,5 G€ c.é. 2012



Les lanceurs

- ◆ cela concerne principalement les développements d'A5ME « adaptée » et d'Ariane 6, l'accompagnement de l'exploitation d'A5 ECA et de Vega ainsi que la préparation des évolutions de Vega
- ◆ poursuite des activités de définition d'une version Ariane 5 ME « adaptée », pour un 1^{er} vol en 2017-2018
- ◆ engagement d'une phase préparatoire d'un nouveau système de lancement Ariane 6 avec la configuration PPH (premier étage composé de 3 moteurs à propulsion solide alignés identiques, deuxième étage constitué du même moteur à propergol solide et 3^{ème} étage cryogénique) pour un 1^{er} vol en 2021
- ◆ étude d'un 3^{ème} étage commun entre Ariane 5 « adaptée » et Ariane 6 ré-allumable utilisant le moteur cryogénique Vinci en cours de développement
- ◆ suite à décider en 2014



Composante spatiale GMES (COPERNICUS) – Segment 3 (GSC-3) (2013-2020)

- ◆ coopération ESA-UE pour développer des services opérationnels dans les domaines liés à l'environnement
- ◆ Segment-1 engagé au Conseil de Berlin en 2005 : essentiellement le développement des trois premiers satellites Sentinelle (unités A)
- ◆ Segment-2 décidé au Conseil de La Haye : principalement les développements de la Sentinelle 4 (sondeur ultra violet pour l'étude de l'atmosphère qui sera embarqué sur MTG), le développement d'un satellite précurseur Sentinelle 5, des pré développements pour Sentinelle 5 et Jason-CS et les satellites récurrents des 3 premières Sentinelles (unités B)
- ◆ lancement et opérations pris en charge par la CE



Composante spatiale GMES (COPERNICUS) – Segment 3 (GSC-3) (2013-2020) (suite)

- ◆ 12,8 M€ (c.é. 2012) souscrits sur la phase 1, soit 27% du total souscrit (47,5 M€ pour une proposition de 58 M€), ce qui était compatible avec le rôle souhaité sur Sentinelles 5 et sur Jason-CS
- ◆ pas de souscription Fr sur la phase 2; la souscription est ouverte jusqu'en juin 2014 (43 M€ souscrits sur une proposition de 347 M€) en attendant le Conseil 2014



Observation de la Terre

- ◆ **MetOp Second Generation (2013-2022) : accord franco-allemand; 210 M€ (c.é. 2012), soit 26% du total souscrit par Fr (808 M€ pour une proposition de 780 M€) à parité avec De**
- ◆ **Earth Observation Envelope Program EOEP 4 (2013-2016) : 160 M€ pour un total souscrit de 1 G€, soit ratio proche du PIB**
- ◆ **+2 M€ sur la surveillance des variables climatiques essentielles (complément de souscription au programme Earth Watch)**



Exploitation de l'ISS (2013-2014)

- ◆ en jeu: l'exploitation de l'ISS jusqu'en 2020; à décider à Naples : le financement de la période 2013-2014, suite à décider en 2014
- ◆ gros sous-retour français; objectif Fr : modifier les échelles de **contribution pour se caler sur un retour géographique ≈ 1**
- ◆ contribution française : 275 M€ soit 25,6% du total souscrit (1074,9 M€) ...
- ◆ ... mais programme sous-souscrit (enveloppe proposée 1318,6 M€); contribution Fr de 20,8% de la proposition, à comparer aux 27,1% des phases précédentes
- ◆ « barter » ESA-NASA : dernier ATV (n°5) en 2015; engagement de la 1^{ère} phase de développement du Module de Service du MPCV-Orion, souscription Fr à 20%, suite à décider en 2014



Programme d'utilisation ELIPS 4 (2013-2016)

- ◆ contribution Fr : 16 M€, soit 7,6% du total souscrit (210 M€)
- ◆ programme fortement sous-souscrit (enveloppe proposée 388 M€, soit 54%)



Le Programme Cosmic Vision

2013	2014	2015	2016	2017	Total
507,9	507,9	507,9	507,9	507,9	2539,5

Budget plat en Euros courants



European Space Exploration Programme

- ◆ Mars Robotic Exploration Preparation Component (MREP 2) : pas de souscription Fr; enveloppe 50 M€ souscrite à 36%
- ◆ ExoMars demeure ouvert à un complément de souscription mais n'était pas à l'ordre du jour du Conseil de Naples



FIN