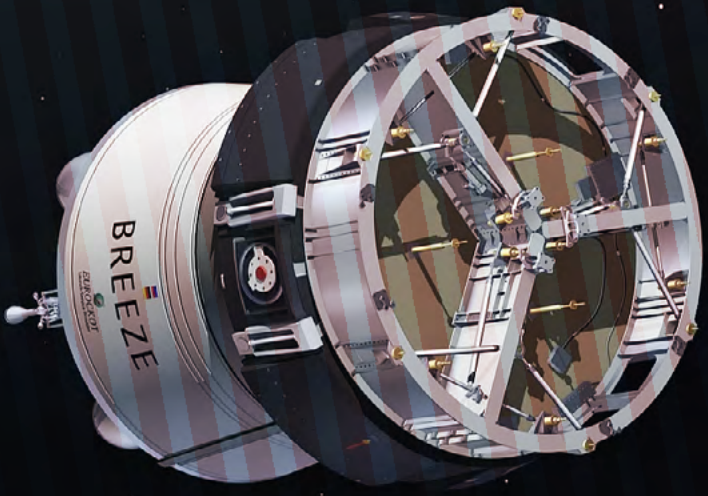


2014

Report to
СОСРДЯ

Rapport au

Russia
Russie





Launch into orbit of the SWARM satellites
Mise en orbite des satellites Swarm
© ESA/CARRIL Pierre, 2013

AUTEUR : P. Ultré-Guéraud, responsable des programmes Observation de la Terre
CNES, 2 place Maurice Quentin, 75039 Paris, France.

→ Grâce à leur capacité à couvrir la Terre en quelques heures ou à observer certains points du globe de façon permanente, les satellites sont un outil extraordinaire pour ausculter la planète.

Leurs mesures très précises permettent de déterminer l'état actuel de la planète mais également de comprendre son évolution dynamique, les interactions entre les enveloppes qui la composent depuis le noyau de la Terre jusqu'aux plus hautes couches de l'atmosphère. La combinaison des observations satellitaires avec les observations *in situ* (sols, ballons, avions, bouées, etc.) et les modèles physiques permet d'établir des prévisions de certains phénomènes géophysiques comme en météorologie ou en océanographie avec le système de prévision de l'état de la mer « Mercator ».

Les questions de l'impact de l'homme sur son environnement, du changement climatique, de la gestion des catastrophes majeures, etc. sont autant de défis à relever pour les générations présentes et futures : les satellites sont des éléments essentiels dans cette quête de connaissance et de gestion durable de l'environnement. Le CNES avec ses partenaires en Europe et dans le monde y contribue par ses missions réalisées en coopération multilatérale, par sa participation dans les programmes majeurs en Europe comme GMES (Global Monitoring for Environment and Security) devenu *Copernicus* et par ses actions de coordination internationale notamment au sein du CEOS (Committee on Earth Observation Satellites), bras armé du grand programme international GEOSS (Global Earth Observation System of System) pour sa composante spatiale. Le CNES succède à la NASA à la présidence de la SIT (Equipe de mise en œuvre Stratégique) du CEOS sur la période 2014-2015.

Les principales réalisations dans le domaine de l'observation de la Terre en France et en Europe en 2012-2013

Des lancements réussis

Dans le domaine de la météorologie, l'année 2012 a été particulièrement fructueuse avec le lancement du 3^{ème} satellite MSG (Météosat de Seconde Génération, en orbite géostationnaire) d'EUMETSAT le 5 juillet suivi par le lancement de Metop-B en orbite basse le 17 septembre avec à son bord un instrument sondeur infrarouge Iasi développé par le CNES pour le compte d'EUMETSAT. Le 2 décembre 2012 a été lancé le second des deux satellites Pléiades d'observation optique à haute résolution spatiale (70 cm au nadir), 1 an après le lancement du premier, doublant ainsi la capacité d'observation. Le 25 février 2013, le CNES et l'ISRO ont lancé le satellite Saral embarquant le système Argos et la charge utile d'altimétrie en bande Ka, AltiKa. Enfin les trois satellites

Swarm de l'ESA, dédiés à la mesure du champ magnétique terrestre, ont été lancés le 23 novembre 2013 avec à leur bord trois magnétomètres absolus développés par le LETI/CEA et fournis par le CNES.

Campagnes ballons

Dans le cadre du chantier Méditerranée impliquant la communauté scientifique française, deux campagnes ballons ont été menées en 2012 : la campagne Bamed dédiée à l'hydrologie à partir des îles Baléares et la campagne préparatoire Traqa sur la genèse et l'impact des particules lancée depuis Les Seychelles.

Le programme Européen GMES (Global Monitoring for Environment and Security)-Copernicus

GMES, programme de l'Union européenne pour répondre aux besoins en services opérationnels dans les domaines des politiques de l'environnement et de la sécurité, est devenu le programme *Copernicus* et bénéficiera de fonds de l'UE sur 2014-2020.

Conseil Ministériel de l'ESA de Naples

Ce Conseil qui s'est tenu fin 2012 comprenait des appels à contribution sur trois programmes de l'ESA en Observation de la Terre : la 4^{ème} tranche du programme enveloppe EOEP principalement dédiée au développement de la 7^{ème} mission *Earth Explorer*, à savoir Biomass, sélectionnée en mai 2013 ; le segment 3 de la composante spatiale de GMES-*Copernicus* couvrant les développements de Sentinel-5 pour la qualité de l'air qui sera embarqué sur Metop-SG et de la suite de la filière altimétrique Jason avec Jason-CS et Metop-SG en partenariat avec EUMETSAT pour la météorologie en orbite basse.

Exploitation des missions

L'exploitation des missions Spot-5, Jason-2 (avec EUMETSAT), Calipso (avec la NASA), Iasi sur Metop-A et B (avec EUMETSAT), Smos (avec l'ESA et le CDTI), Cryosat (avec l'ESA), Megha-Tropiques (avec l'ISRO) se poursuit. Beaucoup de missions se sont achevées en 2013 après avoir donné toute satisfaction : Spot-4 dont les opérations de fin de vie ont donné lieu à l'expérimentation « Take 5 » sur quelques mois pour simuler Sentinel-2 en augmentant la revisite sur certains sites. Début juillet, le contact a été perdu avec Jason-1 qui était déjà sur son orbite « cimetièrre » et a fonctionné parfaitement bien pendant 11 ans. En raison de son altitude particulièrement basse, GOCE dédié à l'étude du champ de gravité, a été



Fig. 1

« rattrapé » par celui-ci et a fini sa mission en novembre en brûlant dans l'atmosphère. Parasol, pour l'étude des nuages et des aérosols, a été désactivé en décembre mettant ainsi fin à presque 9 ans d'exploitation.

Un groupe de réflexion national a été mandaté pour faire des recommandations sur l'avenir des pôles thématiques. Ce groupe a recommandé la création de quatre pôles thématiques : Terre solide, qui est en cours de création et se nommera Form@Ter ; un pôle Océan, à l'étude ; un pôle Surfaces continentales, qui existe et se nomme Théia ; un pôle Atmosphère qui doit se construire à partir des pôles Ether et Icare respectivement dédiés à la composition de l'atmosphère et aux nuages, aérosols, rayonnement et cycle de l'eau.

Les perspectives futures

GMES/Copernicus, une année décisive

Sentinel-1A a été lancé le 3 avril 2014 avec succès. L'ESA poursuit le développement de Sentinel-2 à 4, unités A et B, décidés lors des conseils ministériels de Berlin en 2005 et La Haye en 2008 ainsi que d'un satellite précurseur Sentinel-5. La phase 2 du segment 3 de GMES était ouverte à contribution par les Etats membres jusqu'en juin 2014 (complément à la contribution faite au Conseil ministériel de Naples en 2012) afin de permettre le passage en phase B2 de Sentinel-5 et Jason-CS. Le règlement *Copernicus* sera approuvé en 2014 et marquera le démarrage officiel de *Copernicus* avec l'apport de la contribution de l'UE. Sentinel-2A et 3A doivent être lancés en 2015, Sentinel-1B début 2016.

Préparation du futur

Le développement des projets CNES (Vénus avec Israël, CFOSAT avec la Chine) se poursuit. Iasi-NG en partenariat avec

EUMETSAT pour être embarqué sur Metop-SG afin de fournir aux météorologistes les profils d'humidité et de température atmosphériques ainsi qu'aux chercheurs des données précieuses sur la composition chimique de l'atmosphère et le climat est passé en phase B fin 2013. Merlin, microsatellite Myriade Evolution, embarquant un lidar dédié à la mesure du méthane atmosphérique, passera en phase B fin 2014. Swot en coopération avec la NASA, pour la mesure du niveau des océans et des eaux continentales avec une précision inégalée, a achevé sa phase A et bénéficie pour sa réalisation d'un financement du Programme d'Investissement d'Avenir issu de la démarche grand emprunt lancé par le gouvernement français. Une campagne ballon BSO est prévue au Canada pour les sciences de l'atmosphère en 2014.

Séminaire de Prospective Scientifique de la Rochelle

Le CNES a tenu son Séminaire de Prospective Scientifique du 17 au 20 mars 2014 afin de définir les nouvelles priorités dans le domaine scientifique pour la décennie à venir.

Les prochains lancements

Jason-3 (avec EUMETSAT, la NOAA, la NASA et le soutien de la CE) est prévu pour mars 2015. ADM/Aeolus (ESA) doit être lancé fin 2015.

[Fig. 1]

Illustration du satellite Jason-3.

© CNES/ill./DUCROS David, 2014