

WALLONIE ESPACE INFOS

n°48 janvier-février 2010

Coordonnées du Cluster Wallonie Espace/Pôle Skywin Wallonie:

*Michel Stassart,
c/o WSL, Liege Science Park,
Rue des Chasseurs Ardennais, 4301 Angleur-Liège.
Tel. 32 (0)4 3729329
e-mail: michel.stassart@teledisnet.be*

Le présent bulletin d'infos restera disponible en format pdf sur le nouveau site de Wallonie Espace et sur le portail de l'Euro Space Center/Belgium. Il devrait par ailleurs avoir sa place sur le site du pôle régional de compétences Skywin Wallonie (<http://www.skywin.be>).

Découvrez le nouveau site de Wallonie Espace

« relooké » par MegaraM

<http://www.wallonie-espace.be>

SOMMAIRE :

Thèmes : articles	Mentions Wallonie Espace	Page
Actualité : Espace 2010, un début d'année sous de délicats auspices - Vente annulée de Verhaert Space - OHB-System dans la Cour des Grands		2
0. Parfums de scandale : Suite du feuilleton Gasprom/Yamal 402	Thales Alenia Space ETCA	4
1. Politique spatiale/EU + ESA: Retour des vaches maigres à l'ESA - NASA revue et corrigée par Obama - Politique spatiale européenne selon le Commissaire A. Tajani - le CNES dans l'attente du Grand Emprunt - Situation des investissements publics pour l'espace (étude Euroconsult) - Budget spatial indien 2010-2011 - Bulletin de santé de la Russie spatiale - Grand Duché spatial	Redu Space Services	5
2. Accès à l'espace/Arianespace : Objectif Ariane 6 en 2020 - Prévisions Soyouz et Vega en Guyane - Le pilote belge de Vega - Spacecom-AMOS, client de SpaceX	Spacebel, SABCA	18
3. Télédétection/GMES : Contrat MTG à confirmer - Feu vert pour Jason-3 - Asie-Pacifique : priorité à la surveillance de la Terre - Microsatellite moldave	Thales Alenia Space ETCA	21
4. Télécommunications/télévision : PPP pour le système EDRS - Un Belge à la tête d'O3b - Succès des satellites bande Ka en Europe - Intelsat à Luxembourg - Un satellite indien pour les chemins de fer		23
5. Navigation/Galileo : Prise de position de NEREUS avec trois priorités		26

- Tableau des satellites du système Galileo		
6. Sécurité/Défense : Situation en Europe des systèmes spatiaux militaires (tableau)	Ecole Royale Militaire	27
7. Science/Cosmic Vision : PROBA pour des missions scientifiques et technologiques (l'exemple de PROBA-2)	Spacebel, CSL, AMOS, Thales Alenia Space ETCA	31
8. Exploration/Aurora : la NASA sous l'emprise de la Maison Blanche - Commentaire sur la stratégie Obama du « Flexible Path »		32
9. Vols habités/International Space Station : Vue imprenable grâce à Coupola - la NASA aux prises avec son futur pour les vols spatiaux habités - Etude CNES sur Orion lancé par Ariane 5-ME - Enquête de chercheurs belges sur les phénomènes vibratoires dans les liquides	ULB-MRC	35
10. Tourisme spatial : Le point sur le système WK2-SS2		40
11. Petits satellites/Technologie/Incubation : Clustering interne chez Samtech - Essai EXPERT de rentrée dans l'atmosphère - Nouvel observatoire astronomique en Espagne	SABCA, SONACA, Spacebel, Thales Alenia Space, AMOS, Samtech	41
12. Education/formation aux sciences et techniques spatiales : International Space Camp - Cubesat nippon vers Vénus	Euro Space Center	42
13. Wallonie-Bruxelles dans l'espace	SABCA, Techspace Aero, Thales Alenia Space ETCA, Spacebel	44
14. Calendrier 2009-2010 d'événements spatiaux pour la Belgique		45
Annexes-tableaux (en anglais) : Les prochaines missions de l'Europe dans l'espace (2009-2013) - Palmarès des succès à l'exportation de l'industrie spatiale européenne - Commandent à venir pour les satellites civils de télécommunications et de télévision		47
Articles et livres concernant l'actualité spatiale en Europe	Samtech	55

Espace 2010 : début d'année sous de délicats auspices ?

2010 n'a pas débuté avec des nouvelles très encourageantes pour le monde spatial. Alors que 2009 nous annonçait la relance de l'économie avec des investissements publics dans les programmes pour l'espace, les deux premiers mois de l'année ont connu un lot d'informations qui ne sont guère prometteuses pour le court terme.

- Du côté de l'ESA, le Directeur Général Jean-Jacques Dordain a reconnu que l'ESA a dû « *faire coller la réalité des dépenses avec la capacité de paiement des Etats* ». Il devait justifier son propos en partant du constat qu'entre 2006 et 2009, les dépenses avaient augmenté de 10 % pour atteindre 3,3 milliards € « *On est obligé d'ouvrir une période de stabilité au point de vue des dépenses.* » Tout en assurant que les engagements sont respectés, il doit travailler sur un calendrier de mise en œuvre qui tienne compte des contraintes en matière de paiement. Cette situation budgétaire doit être combinée avec la réforme de la gestion financière, laquelle se révèle fort délicate. « *Je m'attends à quelques mois difficiles. On ne remplace pas en une journée un système financier qui a fonctionné pendant 30 ans.* »

Alors que le Conseil ESA de La Haye au niveau ministériel de novembre 2008 permettait d'envisager des lendemains qui chantent pour l'effort de l'Europe dans l'espace, il faut à présent quelque peu déchanter et on ne peut manquer d'être

inquiète. Les Etats membres de l'ESA doivent faire face à des problèmes de trésorerie publique et, dans l'immédiat, ils ont du mal à tenir leurs engagements financiers vis-à-vis de l'ESA. Si les programmes ne sont pas remis en cause, il faut étaler dans le temps leur développement. Et comme les industriels ne sont payés qu'après exécution des activités qui leur sont commandées, on doit s'attendre à des situations dramatiques pour les contrats en cours. Par ailleurs, l'ESA rencontre des difficultés dans la mise en place d'un nouveau système de paiement. Ce qui renforce une situation de grande gêne pour les contractants qui attendent d'être payés.

- A la NASA, c'est un budget 2011, proposé par la Maison Blanche, qui remet à plat, revoit et corrige les ambitions de l'Amérique dans l'espace. L'astronaute Charlie Bolden, qui est l'administrateur de la NASA depuis juillet dernier, a eu l'ingrate mission de révéler, au travers des orientations budgétaires à prendre, comment le Président Barack Obama envisageait le rôle et les missions de la NASA. Le rapport du Comité Augustine qui avait mené son enquête et remis ses conclusions durant l'été 2009, laissait entrevoir que le retour sur la Lune n'était possible qu'au prix d'un engagement financier très important, trop important. Mais de là à penser que tout le programme Constellation qui devait concrétiser la Vision 2004 (du Président Bush) de l'exploration de l'espace et dans lequel les contribuables américains ont déjà investi quelque \$ 9 milliards, serait remis en cause et voué à l'abandon... Un arrêt qui risque de coûter entre \$ 2 et 3 milliards. Il est désormais question de « Flexible Path » (exit la VSE/Vision for Space Exploration) pour le programme NASA d'exploration spatiale.

Alors que la rumeur s'amplifiait en janvier – le Président Obama ne fit aucune allusion au spatial dans son Discours sur l'Union du 27 janvier -, le budget de la NASA pour les cinq prochaines années est un coup de frein brutal pour le vaisseau habité Orion et pour le lanceur Ares 1 en cours de développement. L'autre surprise est la confiance de la NASA dans l'initiative privée pour mettre au point et en service des systèmes pour les vols habités vers la station spatiale internationale ISS. Il n'empêche que les astronautes de la NASA, durant la prochaine décennie, n'auront plus de grandes possibilités – comme c'était le cas avec le Space Shuttle – d'aller dans l'espace. Ils devront dépendre du vaisseau russe Soyouz TMA (dont la conception remonte aux années 60 lorsque Moscou rivalisait avec Washington pour la conquête de la Lune !).

La bonne nouvelle concerne la coopération internationale : si la NASA confirme pour fin de l'année l'arrêt des vols de ses navettes spatiales, l'exploitation de l'ISS est garantie jusqu'en 2020, ce qui rassure les partenaires que sont la Russie, l'Europe (l'ESA et l'ASI), le Japon et le Canada. La NASA aura besoin des moyens européen et japonais pour assurer la maintenance de la station. Par ailleurs, la priorité donnée aux robots pour l'exploration de l'espace, à des efforts accrus en recherche et technologie spatiales, ainsi qu'aux missions des sciences de la Terre repositionne la NASA sur la scène mondiale.

- Le CNES, par la voix de son Président Yannick d'Escatha (qui vient d'obtenir le renouvellement de son mandat), s'est dit confiant face à l'avenir. Son endettement de 325 millions € vis-à-vis de l'ESA – il était dû à la remise en vol d'Ariane 5-ECA, suite

à l'échec de son premier vol - sera résorbé pour 2015. Mais le CNES compte sur les investissements spatiaux prévu dans le Grand Emprunt (dont la loi doit être discutée et votée par l'Assemblée Nationale pour amorcer de nouveaux programmes. Quelque 750 millions € devraient leur être alloués, alors que le CNES a fait des propositions pour un montant de 1,2 milliards €. Parmi les activités proposées au financement via le Grand Emprunt, il y a le vol en formation Simbol-X, le satellite à très haut débit Megasat, les micro-satellites de surveillance de l'environnement MicroCarb (étude du carbone de l'atmosphère), Charme/CH4 Atmospheric Remote Monitoring Explorer (suivi du méthane atmosphérique) et SWOT (altimétrie des océans), les satellites de télédétection SPOT-6 et SPOT-7, les études sur le prochain lanceur Ariane 6...

Y. d'Escatha a mis l'accent sur le fait que « *les projets spatiaux préparent l'avenir et sont porteurs de croissance. L'espace a un effet de levier industriel par le plus technologique, un effet de levier économique très important, un effet de levier scientifique et sociétal. Il permet d'acquérir de la compétitivité.* ». Concernant le deuxième contrat pluriannuel du CNES avec l'Etat français, il a mis en exergue « *une vision de l'espace au moyen de constellations de satellites « anges gardiens » pour garder notre planète habitable pour les générations futures et avec des sondes « grands explorateurs » du Cosmos, robotiques en attendant d'être habitées* ».

Décision du Groupe britannique QinetiQ : Verhaert Space n'est plus à vendre

Verhaert Space reste dans le giron de l'entreprise britannique QinetiQ. Soit celle-ci n'a pu obtenir le prix souhaité auprès du candidat potentiel, à savoir la société allemande OHB-System (qui vient de gagner le contrat des 14 premiers Galileo FOC). Soit elle a compris que le marché des systèmes spatiaux, notamment pour les micro- et mini-satellites - avec la filiale PROBA – restait un secteur prometteur en cette période de crise. La société de Kruibeke, qui s'est affirmée comme fleuron du spatial belge, poursuit ses activités de maître d'œuvre des petits satellites PROBA et de responsable de systèmes spatiaux complexes (notamment pour des instruments à bord de l'ISS).

OHB-System dans la Cour des Grands avec les contrats Galileo FOC et Meteosat Troisième Génération

L'entreprise familiale OHB-System de Brême est en train de devenir une pièce incontournable du puzzle européen de l'industrie spatiale. En 2009, elle a enregistré une hausse de 23 % de chiffre d'affaires qui atteint les 320 millions €, grâce à sa participation au programme Ariane 5 via sa filiale MT Aerospace (ex-Man Technologie). En remportant les contrats Galileo FOC (Full Operational Capacity) pour 14 satellites (avec Surrey Satellite Technology Ltd pour la charge utile) et – il doit être confirmé à la mi-mars – Meteosat Troisième Génération (MTG) pour 6 satellites (avec Thales Alenia Space comme maître d'œuvre), OHB-System n'est plus le petit Poucet du spatial européen. Il avait déjà créé la surprise en remportant le contrat de la Bundeswehr pour la constellation des cinq satellites-espions SAR-Lupe.

Ceux-ci ont été déployés comme prévu dans le planning et ils donnent entière satisfaction (bien que la Bundeswehr reste très discrète sur leur fonctionnement !).

On peut se demander dans quelle mesure OHB-System pourra faire face au plan d'activités qu'il vient d'engranger. Son concurrent Astrium, qui a perdu les contrats Galileo FOC et MTG émet des doutes... La société brémoise va devoir démontrer des talents de chef d'orchestre pour réussir la gestion harmonieuse – dans le respect des coûts et des délais - des deux programmes les plus ambitieux de l'Europe spatiale durant cette décennie. Elle pourrait encore nous surprendre grâce à son agilité pour s'adapter à de nouvelles situations. Son dynamisme suscite l'admiration.

0. « Parfums de scandale » ou programmes européens spatiaux en suspens...

Suite du feuilleton Gazprom Space Systems, soumis à la pression du Kremlin: l'un des contrats Yamal 400 rendu à l'industrie russe, les deux lancements supprimés du carnet d'Arianespace au profit du Proton !

Décidément, il y a toujours du nouveau à... l'Est. Du côté de Moscou, il faut s'attendre à tout retournement de situation, surtout quand il s'agit de protéger ce patrimoine qui donna lieu, sous l'ère soviétique, à d'épiques prouesses avec les « premières » dans le Cosmos. Le potentiel spatial qui fait la fierté de la Russie et qu'on retrouve en Ukraine et au Kazakhstan est de l'ordre de l'intouchable sacro-saint. Pas question de l'évincer au profit de la technologie occidentale.

C'est ce qu'a appris Gazprom Space System, opérateur privé de satellites de télécommunications et de télévision en Russie, pour le contrat des deux gros satellites Yamal-401 et -402. La société a dû se conformer aux exigences du Kremlin : les deux satellites seront lancés par des Proton, tandis que seul le Yamal-402 sera réalisé chez Thales Alenia Space à Cannes. L'industrie française contribuera, aux côtés de JSC Information Satellite Systems « Reshetnev Company » (Krasnoïark) à la charge utile du Yamal-401. Thales Alenia Space ETCA est impliquée dans l'avionique du puissant satellite Yamal-402.

1. Politique spatiale EU + ESA

1.1. Retour des vaches maigres à l'ESA: les Etats membres qui doivent faire ceinture veulent l'étalement de leur engagement dans les programmes

Lors de son traditionnel déjeuner-rencontre avec la presse, Jean-Jacques Dordain, le Directeur Général de l'ESA, a fait part des difficultés financières que traverse l'ESA. Durant les deux prochaines années, l'ESA est contrainte de faire ceinture pour la gestion de ses programmes. Les dépenses vont être limitées au niveau 2009. Il est vrai que, depuis 2006, les dépenses de l'ESA avaient augmenté de 10 % par an.

Annex 1: ESA Budgets for 2010 [2009]**Breakdown by Programmes**

In order of financial importance	in €millions [thousands]
Scientific programme (mandatory activities)	409.5 [434,449]
<i>Human Spaceflight (ISS construction and exploitation)</i>	<i>330.4 [386,958]</i>
<i>Launchers (Ariane 5 ECA, Vega, ARTA, Ariane Infrastructure, CSG)</i>	<i>566.6 [659,103]</i>
Earth Observation Programmes (Envisat utilization, Earth Explorers)	708.4* [586,151]
General Budget (ESA Headquarters, ESTEC, ESOC, ESRIN, network)	211.4 [239,479]
Associated to General Budget	196.7 [196,760]
Telecommunications Programmes (ARTES, Alphasat, Small GEO...)	325.9 [319,459]
Navigation Programmes (EGNOS, Galileosat)	714*[387,249]
Part financed by Third Parties (Eumetsat, Arianespace, European Commission...)	NA [47,641]
<i>Technology GSTP & Prodex (PROBA, R & D in new technologies)</i>	<i>84.8 [112,505]</i>
<i>Microgravity (experiments, instrumentation, missions)</i>	<i>79.9 [93,696]</i>
<i>Exploration (ExoMars...)</i>	<i>102 [115,505]</i>
SSA (Space Situational Awareness) initiative	9.9 [9,000]
ECSA (ESA Cooperating States Agreement with Hungary, Romania, Poland, Estonia)	5.2 [3,206]
TOTAL	3,744.7 [3,591,781]

en caractères gras: les principales augmentations de financement en 2009 (earth observation, navigation, telecommunications, space situation awareness)

En italiques: les principales réductions de financement en 2009 (lanceurs, vols habités, microgravité, exploration, technologie GSTP & Prodex)

*** Includes Third Parties, principalement la Commission Européenne: navigation avec Galileo, earth observation avec GMES/Sentinel, telecommunications avec PPP à savoir Alphasat avec Inmarsat, SmallGEO avec Hispasat.**

Comme le montre le tableau qui suit, les grands Etats membres, à l'exception de l'Italie et du Royaume-Uni, ont réduit leur participation à l'ESA pour 2010.

Annex 2. 2010 income from participating States

(members and associated members) [compared to 2009]

In order of financial importance	% [2009]	in €millions [thousands 2009]
<i>France (through CNES)</i>	<i>18.2 [25.41]</i>	<i>681.4 [716,285]</i>
<i>Germany (through DLR)</i>	<i>16.67 [23]</i>	<i>625.8 [648,330]</i>
Italy (through ASI)	9.9 [13.11]	370 [369,527]
United Kingdom (through BNSC)	6.8 [9.56]	254.7 [269,401]
Spain (through CDTI)	5.2 [6.53]	195.2 [184,000]

Belgium (through Belspo/OSTC)	4.3 [5.71]	160 [161,000]
Netherlands (through NSO)	2.5 [3.51]	95.2 [99,000]
Switzerland (through CFAS)	2.4 [3.35]	91 [94,400]
Norway (through Norsk Romsenter)	1.6 [1.58]	60.2 [44,607]
Sweden (through SSC)	1.4 [1.99]	53 [56,031]
Austria (through FFG)	1.4 [1.54]	50.6 [43,355]
Denmark (through DTU)	0.8 [0.99]	30.7 [27,807]
Canada (through CSA)	0.6 [0.78]	20.8 [22,133]
Finland (through TEKES)	0.5 [0.71]	18.8 [20,000]
Portugal	0.5 [0.56]	18.8 [15,671]
Greece	0.4 [0.51]	16.2 [14,500]
Ireland	0.4 [0.47]	15.1 [13,280]
<i>Luxembourg</i>	<i>0.3 [0.45]</i>	<i>10.9 [12,800]</i>
Czech Republic	0.3 [0.24]	10.2 [6,871]
<i>Subtotal</i>	<i>74.2 [78.48]</i>	<i>2,778.6 [2,818,998]</i>
Income from European Union	20.2 [NA]	754.8 [NA]
Income from ECSA	0.1 [NA]	5.2 [NA]
Other Income (Arianespace, Eumetsat...)	5.5 [NA]	206.1 [NA]
TOTAL	100 %	3,744.7 [3,591,781]

(c) ESA January 2010

en caractères gras: les principales augmentations de financement en 2010
(Espagne, Finlande, Portugal, République tchèque)
en italiques: les plus fortes réductions (France, Allemagne, Luxembourg)

PAYS	Agence spatiale (date de création) [statut]
ALLEMAGNE	DLR/Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt - Raumfahrt-Agentur (1989) [établissement public fédéral]
AUTRICHE	FFG/Forschungsförderungsgesellschaft (2004) [entreprise publique ayant absorbé l'ASA/Austrian Space Agency créée en 1987]
DANEMARK	DTU Space/Technical University of Denmark (2007) [institut de recherche]
FRANCE	CNES/Centre National d'Etudes Spatiales (1962) [établissement public]
HONGRIE	Hungarian Space Office/Magyar Urkutatasi Iroda (1992) [établissement public]
ITALIE	ASI/Agenzia Spaziale Italiana (1988) [établissement public]
NORVEGE	Norsk Romsenter (1987) [établissement public]
PAYS-BAS	NSO/Netherlands Space Office (2009) [établissement public]
ROUMANIE	ROSA/Romanian Space Agency (1991) [établissement public]
ROYAUME-UNI	BNSC/British National Space Centre (1985) [service national de coordination et promotion du spatial britannique, en train d'évoluer vers une agence]
SUEDE	SSC/Swedish Space Corporation (1972) [entreprise publique]
REP. TCHEQUE	CSO/Czech Space Office (2003) [association sans but lucratif]

1.2. Stratégie 2010 de la Maison Blanche pour l'espace : la NASA version revue et corrigée par le Président Obama, avec abandon de Constellation

National Aeronautics & Space Administration (NASA) : depuis le 1^{er} octobre 1958, cette institution fédérale centralise et mobilise aux Etats-Unis les efforts de recherche et développement technologiques en matière aéronautique et spatiale. Elle est devenue une figure emblématique avec la grande réussite, dans les années 60, du programme Apollo qui permit à douze Américains d'aller sur la Lune, grâce à la mise au point d'une fusée géante et à la maîtrise de systèmes habités d'exploration. Depuis les années 80, elle exploite avec le Space Shuttle une petite armada de navettes pilotées qui volent comme des fusées et atterrissent comme des planeurs. Ce transport spatial, dont une bonne partie était réutilisable, s'est révélé complexe, coûteux et risqué à mettre en œuvre. A deux reprises - au lancement et au retour -, il a causé de façon dramatique la perte de ses équipages de sept astronautes.

Le Space Shuttle a servi à la construction de l'International Space Station (ISS) qui est occupée en permanence. Après le vol d'Endeavour qui a servi, du 8 au 21 février, à agrandir la station avec un module fabriqué en Europe et doté d'une « tour » panoramique, il lui reste quatre missions à effectuer avant la fin de l'année. A partir de 2011, les astronautes de la NASA seront dépendants du vaisseau russe Soyouz TMA, décollant du cosmodrome de Baïkonour, pour leurs allers et retours autour de la Terre ! Difficile de prédire quand les Américains retrouveront leur indépendance pour avoir accès à la station de près de 400 tonnes au-dessus de nos têtes...

Une autre vision pour explorer

Le 1^{er} février dernier - six ans après la tragédie de la navette Columbia -, l'ancien astronaute Charles Bolden, qui est depuis juillet le nouvel administrateur de la NASA, annonçait la stratégie du Président Barack Obama pour l'exploration de l'espace. Cette prise de position, très attendue, a précisé la place de l'activité spatiale dans le budget 2011 que la Maison Blanche propose au Congrès et qui doit être débattu par les parlementaires américains. Si la NASA obtient davantage de ressources, elle doit revoir leur affectation.

Durant l'été 2009, l'administration Obama a demandé à un Comité d'experts d'analyser des options, avec leurs implications financières, pour le programme NASA des vols habités durant la décennie actuelle. Le rapport a conclu qu'il fallait accroître considérablement l'effort budgétaire pour le retour sur la Lune, tel qu'il était envisagé à l'horizon 2020 par le système Constellation dans le cadre de la vision 2004 du Président Bush sur l'exploration spatiale. Il remettait en cause, parce que peu ambitieuses et peu audacieuses sur le plan technologique, les solutions retenues qui tiraient parti de matériels - peu innovants - des programmes Space Shuttle et Apollo. La VSE (Vision for Space Exploration), sur laquelle misait le prédécesseur d'Obama pour redorer le blason de la NASA, était-elle vraiment compatible avec les ressources budgétaires de la NASA durant cette décennie ?

Le Président Obama a demandé une augmentation de 6 milliards \$ (4,4 milliards €) pour le budget de la NASA pour la période 2011-2015. Ce qui signifie que, chaque année, l'agence aérospatiale américaine verra sa dotation passer de 19 à 21 milliards \$

(14 à 15,5 milliards €). L'objectif prioritaire de cette croissance financière est de repositionner la NASA dans son rôle primordial de stimulant scientifique et d'innovateur technologique. Pour les cinq prochaines années, avec des investissements publics pour un total de 14 milliards \$ (10,3 milliards €, soit 3 x le budget annuel de l'Agence Spatiale Européenne), elle va privilégier les démonstrations de technologies, les recherches sur un lanceur lourd et la propulsion fusée, les missions avec des robots précurseurs à l'exploration humaine de la Lune, de Mars, d'astéroïdes...

Stop à Constellation !

La vision Obama de l'odyssée spatiale – on parle de « Flexible Path » et non plus de VSE - passe par l'abandon du programme Constellation qui avait été entrepris après la décision du Président Bush de mettre fin à l'exploitation, en 2010, du Space Shuttle considéré comme trop dangereux et d'un coût prohibitif. L'Amérique s'était lancée, avec des contrats passés aux industriels, dans le développement du vaisseau Orion (une capsule conique de type Apollo) et d'Ares 1 (une fusée à poudre pour des vols habités). Elle prévoyait le démarrage des travaux sur Altaïr (le module d'exploration) et sur Ares 5 (le lanceur lourd pour les expéditions lointaines). Tous ces éléments se référaient aux acquis technologiques de l'industrie américaine. Leur développement laissait peu de place à la recherche scientifique et à la coopération internationale.

On estime que 9 milliards \$ (6,6 milliards €) ont déjà été investis dans le système Constellation et que l'arrêt des activités en cours pourrait coûter 2,5 milliards \$ (1,8 milliard €) pour dédommager des industriels sous contrat. Cette volte-face américaine laisse le champ libre pour un débarquement de Chinois sur la Lune dans les années 2020 ! Ce retournement de situation va se traduire par des pertes de milliers d'emplois pour des ingénieurs et techniciens qualifiés. Ce qui va donner lieu, dans les semaines à venir, à des débats politiques au Congrès américain. Le ton va monter chez les représentants des Etats qui étaient fort concernés par le retour sur la Lune et dont l'économie est à présent affectée par l'abandon du programme.



Photo montage réalisé par le Wall Street Journal

Vive la commercialisation !

Il est une bonne nouvelle, surtout pour les partenaires des Etats-Unis dans la réalisation de l'ISS (International Space Station) : cette infrastructure permanente, assemblée à grands frais sur orbite entre 350 et 400 km d'altitude, est assurée d'une exploitation à des fins scientifiques et technologiques jusqu'en 2020. Un budget annuel de quelque 3 milliards \$ est prévu par la Nasa durant les cinq ans à venir. La Russie, l'Europe, le Japon, le Canada qui ont participé à cet investissement de 80 à 100 milliards \$ (60-75 milliards €) peuvent envisager la présente décennie, de façon sereine, sous des auspices prometteurs. La coopération internationale est sauve et la Nasa va devoir miser sur elle pour concrétiser ses nouvelles ambitions. L'Amérique dépendra des vaisseaux russes Soyouz Tma et Progress, des ravitailleurs ATV (Automated Transfer Vehicle) de l'ESA (Agence Spatiale Européenne) et HTV (H-II Transfer Vehicle) de la JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency).

Avec l'arrêt du système Constellation, la NASA est plus que jamais aux prises avec son futur pour les vols spatiaux habités. Son budget 2011 mise sur un partenariat public-privé pour les ravitaillements automatiques de la station et pour l'accès régulier des astronautes à cette infrastructure. Des initiatives commerciales ont pris forme sous l'impulsion des programmes COTS (Commercial Orbital Transportation Services) et CRS (Commercial Resupply Services) destinés à encourager des opérateurs privés à développer des services de logistique pour l'ISS. Actuellement, deux sociétés mettent au point leurs propres systèmes de transport et de maintenance: Space Exploration Technologies, alias SpaceX, avec son lanceur Falcon 9 et sa capsule récupérable Dragon, ainsi que Orbital Sciences (OSC) avec sa fusée Taurus (propulsée par des moteurs russes) et son vaisseau Cygnus (utilisant un module fabriqué en Europe par Thales Alenia Space). SpaceX et Orbital prévoient de mettre en service Dragon en 2011 et de Cygnus en 2012. Tous deux envisagent des versions pour des missions avec astronautes, mais aucune date n'est encore planifiée. D'autres entreprises, telles que Blue Origin et Sierra Nevada/SpaceDev, vont recevoir des aides, certes limitées, pour développer des systèmes pour des missions habitées autour de la Terre.

Avec le plan spatial Obama, plus question de rêver à coups de milliards de dollars... C'est bien cette part de rêve qui risque de manquer pour susciter l'attrait des études et des métiers liés à l'odyssée de l'espace. Néanmoins, la NASA voit augmenter ses ressources pour des observatoires scientifiques, des sondes interplanétaires et des satellites d'observation de l'environnement et du climat. Les automates spatiaux ont donc de beaux jours devant eux. Il sera fait appel à la coopération internationale pour leur mise en œuvre.

+	-
+ Réorientation de la NASA vers une agence de recherche et de technologie, axée sur l'innovation + Remise à l'honneur des satellites scientifiques	- Pas de vision spectaculaire de l'exploration de l'espace (exit la VSE/Vision for Space Exploration)

<p>tant pour la connaissance de l'Univers que pour la compréhension de la Terre</p> <ul style="list-style-type: none"> + Priorité aux missions robotiques + Poursuite de l'exploitation opérationnelle de l'ISS jusqu'en 2020, amplification des efforts pour des expériences scientifiques et technologiques + Recours à l'initiative privée pour entreprendre des vols spatiaux habités + Accent mis sur la coopération internationale + Remise à l'honneur des activités aéronautiques 	<ul style="list-style-type: none"> - NASA paraissant fragilisée dans une stratégie « Flexible Path » qui ne fait pas vraiment rêver - Pas d'accès indépendant à l'espace pour les vols habités jusque durant la seconde moitié de la décennie (à condition que l'initiative privée puisse tenir ses promesses) - Astronautes de la NASA trop nombreux pour le nombre de missions prévues avec l'ISS - Impact sur les emplois, les études et les métiers dans le secteur spatial
--	---

1.3. Antonio Tajani, qui s'affirme comme le « Monsieur Espace » de la Commission : « *L'Europe a besoin d'une véritable politique spatiale* »

Le 9 février, la Commission Barroso II était officialisée par le Parlement européen. Le Commissaire chargé de la Direction Industrie et Entrepreneuriat est le juriste Antonio Tajani (46 ans), qui était responsable des Transports dans la précédente Commission. On lui a confié la gestion des deux grands programmes d'applications spatiales de l'Union européenne: le système GMES de monitoring global pour l'environnement et la sécurité (avec les satellites Sentinel de l'ESA et d'Eumetsat), ainsi que la constellation Galileo pour la navigation civile par satellites.

A la veille de son entrée dans ses nouvelles fonctions, A. Tajani a donné au quotidien français *La Tribune* une interview plutôt percutante sur son rôle de « Monsieur Espace » au sein de la Commission et sur la stratégie de l'Union dans le domaine spatial. Il tirait ce constat : « *La « politique spatiale européenne » existe désormais juridiquement grâce au nouveau traité de Lisbonne. C'est pour cela que toute la politique de l'espace va passer sous l'autorité du même Commissaire. On va rassembler Galileo, GMES, EGNOS et tout ce qui concerne l'espace dans un même portefeuille, l'Industrie* ». Il ajoutait **au sujet du développement de l'Europe dans l'espace** : « *C'est un grand défi industriel. C'est l'avenir. La clé d'une nouvelle politique industrielle, c'est l'innovation. Sans cela, nous ne pouvons pas avoir un système industriel compétitif avec les Chinois, les Indiens, les Américains, les Brésiliens.* »

Au sujet des priorités de l'Europe spatiale : « *Je vais faire une communication sur l'espace avant la fin de l'année pour dessiner une stratégie européenne. Car il ne s'agit pas seulement de Galileo. Nous avons plusieurs compétences dans ce domaine, comme la recherche et la politique contre le changement climatique. Bien entendu, cela n'empêchera pas les Etats membres d'avoir leur propre politique spatiale. Mais je considère que les politiques au niveau national seront trop petites pour gagner les défis du futur face à la chine, la Russie, les Etats-Unis ou l'Inde... qui sont parfois nos alliés mais surtout nos adversaires dans l'espace. C'est pourquoi nous avons besoin d'une véritable politique spatiale européenne* ».

Réaction de Yannick d'Escatha, président du CNES, organisation qui, dès les années 60, a initié une politique spatiale européenne :

« Il faut éviter d'opposer les acteurs du spatial en Europe. Il faut les mettre en synergie. On est heureux qu'il y ait un consensus politique pour l'espace. L'Union va entrer sur la scène mondiale comme une puissance spatiale. Avec Galileo et GMES qui sont des programmes d'infrastructure. Galileo pour le transport et GMES pour l'environnement. L'Union a la compétence juridique et doit tirer parti de l'outil spatial sur la scène internationale. [...] Nous ne sommes pas étonnés que l'acteur politique européen s'occupe du spatial pour mener une politique cohérente et coordonnée. Il lui faudra des moyens juridiques et financiers, ainsi que l'organisation pour faire tout en synergie. Il importe de finaliser la gestion administrative et la question industrielle des activités spatiales. ».

1.4. Le CNES dans l'attente du Grand Emprunt en 2010 : « de plus en plus d'espace dans notre vie »

Le 11 février, Yannick d'Escatha, le président du CNES (reconduit pour un 3^{ème} mandat), avait réuni la presse pour faire le point sur les activités et les perspectives pour 2010. Rappelant que le CNES est à la fois « une Agence de programmes et un Centre technique à l'écoute des utilisateurs pour mettre l'espace au service des besoins de la société » et a « un rôle moteur dans la construction de l'Europe spatiale », il a décrit ses cinq grands domaines stratégiques :

- l'accès à l'espace (Ariane 5, Soyouz, Vega, Ariane 6),
- les missions grand public (le très haut débit par satellite, la navigation avec Galileo),
- Terre, environnement et climat (MicroCarb, CHARME avec l'Allemagne, Jason-3 avec Eumetsat et la NOAA, Megha-tropiques et SARAL avec l'ISRO, altimétrie SWOT avec la NASA),
- les sciences de l'Univers (Picard, Taranis, ExoMars, Prisma, PROBA-3, instruments pour les missions ESA),
- les opérations sécurité et défense (Pléiades, MUSIS, ATHENA-FIDUS, Elisa, CERES, Alerte avancée, équipe Défense pour SSA).

Y. d'Escatha s'est montré confiant dans la signature, en juillet prochain, du 2^{ème} contrat pluriannuel 2011-2016, qui tiendra compte des décisions prises dans le cadre des ressources allouées par le Grand Emprunt. Celui-ci devrait allouer un montant de 750 millions € à des missions dans l'espace au service de la société.

1.5. \$ 68 milliards/50 milliards € en 2009 pour les investissements publics pour l'espace dans le monde, mais signal d'alarme : il y a un risque d'érosion sérieux des budgets publics dans les prochaines années

Euroconsult, la société internationale d'analyse et de consultance pour le secteur spatial, annonce que les dépenses publiques pour les programmes spatiaux dans le monde ont augmenté de 10 % en 2009 pour atteindre un montant record de \$ 68 milliards, soit 50 milliards €. Selon le nouveau rapport publié par Euroconsult « *Profiles of Government Space Programs : Analysis of 60 Countries & Agencies* », plus de 50 pays investissent désormais dans des programmes spatiaux, même si les

dépenses restent concentrées à 92% dans les puissances spatiales historiques dont le budget annuel dépasse le milliard de dollars. Ce qui est le cas des USA, de l'Europe, de la Russie, de la Chine, du Japon. Pour accompagner leur engagement croissant dans l'utilisation des technologies spatiales, de nombreux pays ont créé une agence spatiale nationale, tels le Mexique, le Venezuela, la Bolivie et l'Afrique du Sud.

Les dépenses spatiales tant civiles que militaires ont augmenté. Les dépenses publiques pour les programmes spatiaux civils représentent un total de \$ 36 milliards/26,5 milliards € en 2009, soit une augmentation de 9 % par rapport à l'année précédente. Les dépenses pour les programmes spatiaux militaires (classifiés ou pas) sont estimées à \$ 32 milliards/23,5 milliards € en 2009, soit une augmentation de 12 %. *« 2009 a été une excellente année pour le secteur spatial ; les gouvernements ont renforcé leurs engagements pour les applications spatiales, démontrant ainsi qu'ils considèrent le spatial comme un investissement essentiel dans un contexte économique et financier difficile »* a déclaré Steve Bochinger, Directeur Général d'Euroconsult Amérique du Nord et éditeur du rapport.

« Cependant, la question de la croissance des financements publics pour le secteur devrait revenir dans les prochaines années. Après une courte période au cours de laquelle ils ont consenti des dépenses exceptionnelles pour soutenir leur économie nationale, la plupart des gouvernements devrait revenir à plus d'austérité budgétaire. Par ailleurs, nous voyons la confirmation de ce que nous anticipions il y a quelques années : la fin d'un cycle d'investissement du fait de l'achèvement d'importants programmes de développement dans plusieurs pays (ex. USA, Europe). La conjonction de ces facteurs pourrait avoir un impact sérieux sur les acteurs publics et institutionnels du secteur. »

Cette incertitude budgétaire apparaît en premier lieu aux États-Unis où les dépenses spatiales civiles et militaires ont atteint un record de \$ 48,8 milliards/36 milliards € en 2009. Le budget spatial militaire américain pour l'année fiscale 2011 serait en diminution de 8 % du fait de la fin du cycle de dépenses pour les programmes de satellites de communications, de navigation et de reconnaissance, associé à l'annulation d'une initiative majeure dans le domaine des satellites de télécommunications (TSAT). De plus, la décision de mettre un terme au programme Constellation de la NASA et d'avoir recours au secteur privé pour les vols habités démontre une gestion plus prudente des finances de l'État fédéral.

En Europe, les programmes spatiaux ont bénéficié d'un budget de 5.9 milliards € (\$ 7,9 milliards) en 2009 pour financer les initiatives nationales et multilatérales à finalité civile ou de sécurité. Le dernier Conseil ministériel a accordé à l'Agence Spatiale Européenne 9,9 milliards € pour la période s'étendant de 2009 à 2013, mais de nombreux projets en phase de définition devront recevoir l'appui financier du prochain Conseil ministériel qu'il est prévu de réunir en 2011 dans une ville italienne. Par ailleurs, l'Union Européenne devra définir de nouvelles initiatives et assurer une pérennité budgétaire au-delà du déploiement attendu en 2013-2014 des systèmes GMES (Global Monitoring for Environment & Security) et Galileo.

Le programme spatial japonais connaît une nouvelle impulsion avec l'adoption d'un nouveau plan spatial qui définit de nouveaux objectifs et prévoit des augmentations de budget pour financer des applications civiles et de sécurité. En 2009, les dépenses du programme spatial japonais ont cru de 6% à 287 milliards de Yens, soit \$ 3 milliards.

La Russie a effectué un formidable rattrapage budgétaire pour l'espace avec des dépenses publiques qui ont cru de 40 % en moyenne par an au cours des cinq dernières années. En 2009, le budget spatial a presque doublé à plus de 90 milliards de roubles, soit près de \$ 3 milliards; il devrait néanmoins connaître une croissance moindre au cours des prochaines années, à condition que les revenus du pétrole et du gaz naturel procurent un plus à l'économie russe.

Les programmes spatiaux chinois et indien visent l'autonomie nationale pour les systèmes et les applications satellitaires. Avec des investissements dépassant respectivement \$ 2 milliards et \$ 900 millions en 2009, ces deux pays sont devenus des puissances spatiales incontournables et des partenaires de choix pour les acteurs spatiaux établis ou émergents.

De fait, de nombreux pays abordent le secteur spatial par l'acquisition de systèmes de satellites de télécommunication et d'observation de la Terre achetés à des fournisseurs étrangers car ils ne disposent pas encore des compétences techniques et industrielles nécessaires au niveau national. 26 pays ont engagé un programme spatial émergent avec des niveaux d'investissement annuels allant de 5 et 50 millions de dollars. Les plus engagés sont le Venezuela, le Mexique, l'Algérie, l'Égypte, le Nigéria, l'Indonésie, la Thaïlande et le Vietnam. Cette multiplication de pays ayant un intérêt pour la technologie spatiale pose la question de la continuité de leur investissement et du soutien politique qui les sous-tend pour développer la technologie et les applications au delà d'une première génération de systèmes de satellite.

Profil du rapport

« *Profiles of Government Space Programs : Analysis of 60 Countries & Agencies* » est la *seule* estimation complète des programmes spatiaux publics. Le rapport, publié depuis 1994, est une analyse détaillée de l'ensemble des 60 programmes spatiaux en cours dans le monde, comprenant les principaux pays et les principales organisations, les programmes émergents, les agences civiles et militaires. Chaque programme est analysé et évalué selon les mêmes critères, les informations et les analyses qualitatives et quantitatives approfondies y comprises.

1. 6. Budget spatial indien : hausse de 58 % pour de nouvelles ambitions

Delhi a décidé de renforcer son effort spatial 2010-2011 en allouant près de 800 millions € (50 milliards de roupies) à son Département de l'Espace dont les programmes sont gérés par l'ISRO (Indian Space Research Organisation). Ce qui représente une hausse de 58 % par rapport à la période précédente (505 millions € ou 31,72 milliards de roupies). Si on combine les activités planifiées du budget et celles

qui ne le sont pas, on arrive à un montant de 920 millions € (contre 664 millions € en 2009-2010) qui sont consacrés au programme de l'Inde spatiale. Connaissant le taux des salaires et le niveau de vie de la population indienne, on peut estimer que, dans la réalité, cet effort est l'équivalent d'au moins 3 fois ce qui se fait ailleurs dans le monde.

Comparé à l'investissement spatial des Etats en Amérique, en Europe et dans l'Asie-Pacifique (Japon, Corée du Sud), l'Inde est en mesure de développer des activités ambitieuses dans l'espace. Dans la proposition de budget 2010-2011 du Département de l'Espace - il doit être discuté et approuvé au Parlement indien dans les prochaines semaines -, on se rend compte des priorités dans les programmes de l'ISRO :

- L'accès à l'espace obtient une réelle impulsion avec 336,8 millions € (1/3 du budget) pour améliorer le lanceur PSLV-C (40 millions €), développer les lanceurs GSLV MkII et MkIII (65 millions €), préparer le programme du vol spatial habité (24 millions €). A noter que l'Inde devra investir plus de 2 milliards € pour acquérir la maîtrise complète - en coopération avec la Russie) - des systèmes en vue d'une première mission de deux «vyomanutes» autour de la Terre (à 400 km d'altitude) dès 2016.

- Le renforcement des applications spatiales reste un axe majeur de la politique spatiale avec un financement s'élevant à près de 280 millions €. Ce sont 160 millions € qui sont alloués au développement de satellites d'observation plus performants (Oceansat-3, Resourcesat-2 et -3, Radar Imaging Satellite-1/RISAT-1) et innovants (Technology Experiment Satellite - Hyper Spectral Imaging/ TES-HYP, Radar Imaging Satellite for Disaster Management/DMSAR, Geo Imaging Satellite/GISAT pour une résolution de 50 m), à la mise au point et en œuvre d'un satellite avancé de télécommunications (GSAT-11 de 4 tonnes), à la réalisation et au déploiement, à partir de 2011, de la constellation IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) qui comprendra 7 satellites de navigation à 36.000 km d'altitude. Il y a 119 millions € destinés au financement de l'infrastructure terrestre qui utilise les systèmes spatiaux pour le télé-enseignement, la gestion des ressources naturelles, la télédétection pour la cartographie du territoire, le support aux secours d'urgence...

- Les missions scientifiques obtiennent 57,5 millions € pour couvrir de nombreux thèmes de recherche. Elles concernent l'exploration lunaire avec Chandrayan-2 (avec un rover indien sur la Lune en 2012-2013, grâce à une plate-forme russe d'atterrissage), l'astronomie (observatoires Astrosat-1 et -2), l'étude de la couronne du Soleil (satellite Aditya), l'emploi de micro-satellites pour des expériences sur l'atmosphère et en astronomie.

La coopération franco-indienne - entre l'ISRO et le CNES - est financée du côté indien à raison de 80 millions € pour des satellites basés sur des bus « made in India » et mis en orbite par des lanceurs PSLV : 16 millions € pour la mission Megha-Tropiques sur l'atmosphère en 2010, 64 millions € pour la mission d'océanographie SARAL en 2012.

1.7. Bulletin de santé de la Russie spatiale par Anatoly Perminov, Directeur de Roscosmos, dans une interview au mensuel Novosti Komonavtiki

En début d'année, avant que l'Administration Obama ne dévoile le nouveau projet de plan spatial américain, Anatoly Perminov, Directeur de Roscosmos (qui a eu 18 ans le 25 février -, a fait le point sur la situation des activités spatiales russes. D'emblée, il a noté que la Russie reste un acteur incontournable du monde dans l'espace avec un record de 32 lancements en 2009 (soit 43 % du nombre total des mises en orbite réussies sur l'ensemble de la planète). En 2010, la Russie va lancer le satellite météo géostationnaire Electro-L et le premier satellite de la constellation Kan opus V Pour la surveillance de l'environnement, poursuivre le déploiement du système GLONASS qui a la priorité du gouvernement, démarrer le chantier du cosmodrome de Vostochny dans l'Extrême-Orient, coopérer avec le Kazakhstan pour la réalisation d'un complexe de lancements dit universel, baptisé Baïterek (qui sera utilisé par une version du lanceur Angara).

En ce qui concerne les projets pour cette décennie, il a fourni quelques données, en se gardant bien de donner des indications de budgets :

- le cosmodrome de Vostochny aura un premier ensemble de lancements dès 2015 (tir inaugural du nouveau lanceur Rus prévu en 2015), tandis que le cosmodrome de Baïkonour, désormais géré par Roscosmos, verra ses installations Proton et Soyouz améliorées pour plus d'efficacité ;
- le cosmodrome de Plesetsk connaît quelques retards dans la construction du complexe Angara, mais Roscosmos compte sur un premier vol (démonstration) du lanceur Angara en 2011-2012.
- les études du nouveau vaisseau piloté ACV (Advanced Crew Vehicle) et de son lanceur modulaire Rus est en cours ; leur réalisation doit mobiliser l'industrie russe des systèmes spatiaux durant les prochaines années. *« L'ACV est conçu pour devenir la base, avec des modifications, du vaisseau d'exploration de la Lune et de Mars, pour servir comme véhicule automatique de ravitaillement et de retour d'expériences, ainsi que comme remorqueur orbital. Par ailleurs, des étages de transfert pour les missions sur la Lune doivent être développées. »*
- la restructuration de l'industrie spatiale russe se poursuit pour être achevée en 2011. Autour d'un noyau de 14 groupes intégrés d'entreprises publiques (pour la grande majorité), qui représentera 60 % des firmes russes qui produisent des systèmes pour fusées et satellites. Fin 2009, il y avait 9 groupes intégrés.
- l'indice de productivité de l'industrie spatiale russe a continué de s'améliorer en 2009, avec une croissance de 12,2 %. Mais il faut s'attendre à une réduction de l'activité au cours de 2010. A. Perminov a admis les difficultés actuelles: *« La crise des marchés financiers, notamment en Russie, a ralenti la restructuration des industries et détérioré leur situation financière. [...] Les taux élevés de crédit ont eu un impact négatif sur les bénéfices et la rentabilité. Sans aide du gouvernement en 2010, elles risquent la faillite. »*

1.8. Grand Duché spatial grâce au dynamisme de SES (Société Européenne des Satellites) : l'espace en tant que frontière ultime du profit

Ce 1^{er} mars, SES (Société Européenne des Satellites) fête son vingt-cinquième anniversaire. En 1985, personne n'aurait osé parier un franc (c'était toujours l'ère des devises nationales) sur la réussite de l'entreprise du Grand Duché dans l'espace. Aujourd'hui, SES constitue LA référence mondiale avec l'exploitation de 41 satellites de télécommunications et de télévision sur l'orbite géostationnaire, à quelque 35 800 km à l'aplomb de l'équateur. Le château de Betzdorf, à 20 km de Luxembourg, témoigne de son succès. Il a vu pousser en pleine campagne des dizaines de corolles blanches pour la mise en œuvre de son système Astra avec des services en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique. Avec ses filiales en Suède (Sirius), aux Etats-Unis et Pays-Bas (World Skies), au Canada (Ciel), bientôt au Mexique (Quetzsat), l'opérateur grand-ducal touche 99 % de la population sur l'ensemble du globe.

Qu'est-ce qui a poussé le Luxembourg à faire le pari de l'aventure spatiale ? Le Grand Duché, au cœur de l'Europe, a fait de l'audiovisuel, bien connu avec RTL, un axe prioritaire de sa reconversion économique. La percée qu'il avait réussie en radio, il voulait la réaliser en télévision. Pour atteindre une audience européenne, il lui fallait un satellite-relais dont les signaux pouvaient être captés au moyen de petites paraboles. Ce ne fut pas chose aisée vu les contraintes réglementaires qui, dans les années 80, protégeaient les monopoles publics et morcelaient le marché européen des téléspectateurs. Le gouvernement du Luxembourg a pris le risque de défier ses deux grands voisins, l'Allemagne et la France qui voulaient de puissants satellites pour la diffusion des chaînes TV. Après s'être appelé GDL-Coronet (avec l'aide de consultants et investisseurs américains) en 1983, puis SLS (Société Luxembourgeoise de Satellites) en 1984, son projet de satellite était confié à une entreprise à capitaux européens (basés au Grand Duché), baptisée Société Européenne des Satellites, qui était chargée de réaliser le système Astra.

Comment expliquer que cette société connaisse l'essor actuel non seulement en Europe mais dans le monde ? Le risque au départ était très élevé. Ses a réalisé un investissement minimum en achetant un satellite « sur étagère » à un constructeur américain et en misant sur le nouveau lanceur Ariane 4. En décembre 1988, le Luxembourg était dans l'espace avec Astra-1, son premier relais géostationnaire de télévision, qui était lancé du Centre Spatial Guyanais. SES pouvait le proposer à l'important client britannique Sky qui se posait en rival de la BBC. Sa stratégie « télévision sans frontières » se révélait vite payante. Dix ans plus tard, SES faisait cohabiter sur la même position – à l'aplomb du Congo - une constellation de sept satellites, de plus en plus performants, qui allaient accélérer le développement en Europe de la TV numérique (sous la forme de bouquets), puis des chaînes HDTV. Ce co-positionnement de sept satellites est un record mondial !

Fort de ses bénéfices dès la première année d'exploitation du système Astra, l'opérateur luxembourgeois de satellites allait se lancer dans des acquisitions, prenant le contrôle des satellites Sirius en Suède (en 2000), absorbant Americom aux Etats-Unis (2001), puis New Skies aux Pays-Bas (2005). Aujourd'hui, les deux piliers de SES sont Astra-Sirius pour l'Europe et World Skies pour les autres continents, avec une flotte combinée de 41 satellites sur 26 positions de l'orbite géostationnaire. Une

gestion rigoureuse tant technique que financière, une offre flexible de produits et services, notamment pour l'internet à haut débit, ont fait en sorte que SES devienne l'opérateur le plus influent dans le monde avec un chiffre d'affaires annuel qui dépasse 1,6 milliard €, avec un quart du marché global des télécommunications par satellites.

Quel impact a le spatial sur l'économie grand-ducale ? Sur le bénéfice de SES qui atteint les 500 millions €, le Trésor luxembourgeois prélève près de 100 millions en taxes. Ce qui fait du Grand Duché le pays qui gagne le plus d'argent dans l'espace ! Cette source de revenus lui permet de devenir en juin 2005 Etat membre de l'ESA avec une participation annuelle de 11 millions €. Soit 22 € par habitant : le meilleur score mondial pour l'effort spatial ! Par ailleurs, SES a investi dans le développement du système O3b (Other 3 billion) avec une constellation de huit satellites-relais pour des connections Internet, sur une orbite équatoriale à 8.000 km d'altitude.

A noter que le Centre Astra de Betzdorf aura dès avril son infrastructure de secours (back-up) sur le site de la station ESA de Redu (Province de Luxembourg). C'est la société Redu Space Services qui y est chargée des opérations de logistique et de maintenance.

2. Accès à l'espace/Arianespace

2.1. Objectif Ariane 6 en 2020... Des concepts à l'étude au CNES et à l'ESA

Ariane 6 : pas avant 2020. Mais l'Europe a démarré les études de concept d'un lanceur modulaire utilisant des étages économiques et standardisés. Le CNES prévoit de financer ces études, menées avec l'ESA, grâce à un financement du Grand Emprunt. Suite aux conclusions du Rapport Fillon sur l'avenir du transport spatial européen, on pouvait craindre que Ariane 5-ME ne soit qu'un démonstrateur technologique pour tester un étage cryogénique avec propulseur Vinci ré allumable. Récemment, des études de marché ont montré que les satellites de grand gabarit, en projet pour la seconde moitié de cette décennie, prenaient de la masse pour gagner en performances (une plus longue durée de vie orbitale). La venue de l'Ariane 5-ME serait dès lors souhaitée. Le lanceur lourd européen pourrait être proposé pour mettre en œuvre des systèmes habités vers l'ISS (lire la rubrique « vols habités » pour prendre connaissance d'une étude du CNES pour la NASA).

2.2. Faisons des prévisions raisonnables du côté européen: Soyouz en Guyane en 2011, Vega en 2012 ?

Le syndrome Space X, qui est de faire croire à des prévisions trop optimistes pour ses lancements, puis d'accumuler les retards pour leur réalisation, est-il en train de gagner l'ESA, le CNES et Arianespace... ? Tout qui a récemment visité le Centre Spatial Guyanais (ce qui n'est pas notre cas) a pu se rendre compte de l'état d'avancement des installations d'ELS (Ensemble de Lancement Soyouz) et de SLV (Site de Lancement Vega). Difficile de croire que les lanceurs Soyouz et Vega prendront leur envol cette

année en Guyane... Tant Jean-Yves Le Gall (Arianespace) que Jean-Jacques Dordain (ESA) annoncent des lancements durant la seconde moitié de l'année.

Du côté russe, on s'inquiète du retard pris dans la construction du portique, à cause des livraisons tardives du matériel en provenance d'Italie. Deux exemplaires de Soyouz se trouvent stockés dans un bâtiment conditionné. Leurs éléments sont toujours dans leurs containers. Aucune photo qui montre ces Soyouz en Guyane n'a été diffusée à ce jour.

Pour ce qui est de Vega, l'infrastructure prend forme et doit être testée en 2010. Mais c'est le lanceur développé par la société italienne ELV pour l'ESA qui connaît quelques soucis. Jean-Jacques Dordain a admis qu'une décision sera prise en avril après une évaluation de l'état d'avancement du programme. Il s'est voulu rassurant : « *Maintenant, les problèmes techniques sont maîtrisés. Vega sera une réalité au début de l'année prochaine au plus tard* ». La principale inconnue de Vega concerne le logiciel de bord qu'il faut mettre au point et qualifier. La société Spacebel a été officiellement autorisée à démarrer les travaux de définition du logiciel de vol comme deuxième source. Le retard du Vega, au-delà de 2011, risque d'avoir un impact sur le programme GMES pour les lancements des plusieurs satellites Sentinel. On sait que les Sentinel sont destinés à remplacer le gros observatoire Envisat qui arrive en bout de vie en 2013 ; des astuces de programmation ont permis d'économiser ses ergols pour le contrôle d'attitude.

2.3. Lanceur Vega : le pilote sur tous les étages est belge avec des actionneurs électromécaniques EMA

Le Port spatial de l'Europe, à Kourou (Guyane française), est en train de se préparer pour les lancements Vega. A partir de 2011, ce petit frère du lanceur lourd Ariane 5, y prendra son envol pour placer 1,5 tonne en orbite polaire à 700 km d'altitude. Aux côtés des fusées Ariane 5 et Soyouz, Vega formera le trio d'Arianespace pour l'accès de l'Europe à l'espace. Grâce à ce triptyque, il sera possible de réaliser depuis la Guyane toutes les missions sur orbite.

Alors que l'Italie et son industrie sont à la tête du programme Vega (65 % du financement), avec la France pour principal partenaire (15 %), la Belgique (5,63 %) se trouve présente à bord des quatre étages du petit lanceur européen. Le système d'orientation de la tuyère de chacun de ces étages est réalisé par SABCA (Société Anonyme Belge de Constructions Aéronautiques), pour le maître d'œuvre italien ELV (European Launch Vehicle) et pour Europropulsion, le motoriste du premier étage P80.

SABCA, qui est implantée près de l'aéroport de Bruxelles, joue un rôle de premier plan dans le pilotage du transport spatial européen. Sa grande spécialité est de concevoir, développer, produire et tester les servocommandes qui servent à maintenir la fusée sur la trajectoire nominale. La grande précision, qui est démontrée par les lanceurs Ariane pour l'injection sur orbite des satellites, on la doit notamment au fonctionnement parfait des servocommandes réalisées par l'entreprise bruxelloise.

Dans le cadre du programme Vega, SABCA fait un pas en avant en mettant en œuvre une technologie électromécanique et non plus hydraulique pour l'orientation de chaque tuyère. Dans ce cadre, SABCA s'est vu confier l'ensemble du système d'orientation des tuyères, y compris son « intelligence », avec des EMA (Electro-Mechanical Actuators). En assurant la responsabilité de l'ensemble de la « petite boucle », c'est-à-dire la chaîne complète comportant l'électronique de contrôle et son logiciel de pilotage, l'électronique de puissance capable de gérer plusieurs dizaines de kW, les actionneurs électromécaniques et l'alimentation par batterie Li-Ion, l'industriel belge est ainsi passé du rang d'équipementier à celui de sous-systémier.

« Il nous a fallu maîtriser la technologie des systèmes de puissance et leur contrôle numérique », explique Guillaume Dedeurwaerder, responsable du développement des affaires spatiales. « Nous avons réussi à relever les défis d'une électronique complexe qui doit fonctionner dans un environnement particulièrement sévère en termes de vibration et de température, puisqu'elle est disposée à proximité des moteurs-fusées. Pour l'étage supérieur l'électronique doit également être résistante aux radiations spatiales afin de garantir un pilotage précis de l'orientation de la tuyère. Un des atouts majeurs de S.A.B.C.A. est la capacité de son bureau d'études mécatronique à maximaliser la performance de ce système. Le rendement exceptionnel de chaque système d'orientation tuyère ainsi développé est également la conséquence de l'exploitation de l'architecture du microprocesseur propriétaire HBRISC2 développé par S.A.B.C.A. spécifiquement pour assurer le pilotage optimal et déterministe du moteur électrique de chaque actionneur. »

2.4. Spacecom by AMOS : nouveau client GTO pour Falcon 9 (Space-X)

Décidément, l'opérateur israélien de satellites de télécommunications, Spacecom by AMOS, a recours à différents lanceurs pour mettre en orbite de transfert géostationnaire ses satellites de télécommunications et de télévision. Après avoir lancé AMOS-1 avec Ariane 4 (depuis Kourou), AMOS-2 avec le Soyouz de Starsem (depuis Baïkonour), puis AMOS-3 avec le Zenit Land Launch (depuis Baïkonour), il a décidé de confier le lancement de AMOS-4 à la fin de 2012. AMOS-4 est en construction chez MBT/Israel Aerospace Industries, avec une charge utile fournie par Thales Alenia Space. Il doit inaugurer une nouvelle position géostationnaire au-dessus de l'Océan Indien. AMOS-5, en construction chez JSC « Information Satellite Systems » Reshetnev Company à Krasnoïark, utilisera une plate-forme Express 1000H et sera lancé au moyen d'une fusée Proton en orbite géostationnaire.

3. Télédétection/GMES

3.1. Thales Alenia Space (avec OHB-System pour la plate-forme) : contrat MTG (Meteosat Troisième Génération) à confirmer par l'ESA et Eumetsat

Le principal programme d'Emétisât, qui porte sur un investissement public de 2,4 milliards €, concerne l'ambitieux système MTG (Meteosat Troisième Génération), l'un des plus importants que l'Europe ait entrepris en matière d'observations de notre planète. Ce système qui doit prendre la relève durant la seconde moitié de la décennie comprendra, pour vingt ans d'opérations, quatre satellites « imageurs » (MTG-I) avec un instrument de visualisation des éclairs (1^{er} satellite dès 2016), ainsi que deux satellites « sondeurs » (MTG-S) pour des observations hyperspectrales dans l'infrarouge avec le radiomètre Sentinel-4 sur la chimie atmosphérique (1^{er} lancement à partir de 2018). C'est l'offre faite par Thales Alenia Space avec OHB-System (pour la plate-forme) qui, au terme de délibérations délicates, a été proposée par l'ESA, responsable du développement. Un Conseil Eumetsat doit entériner ce choix pour un contrat de 1,4 milliards €. Un contrat séparé de 1 milliard sert au financement du segment sol.

3.2. Mission Jason-3 enfin financée : contrat avec Thales Alenia Space

Eumetsat a réussi à finaliser sa part de financement de la mission Jason-3 qui doit assurer la relève fin 2014 du satellite d'océanographie Jason-2 pour les mesures du niveau des mers et océans sur l'ensemble du globe. Le contrat Jason-3 a été signé avec Thales Alenia Space le 24 février. Thales Alenia Space ETCA va concevoir et fabriquer l'une des alimentations électriques de l'altimètre Poseidon-3B qui équipe le satellite.

3.3. Forum spatial Asie-Pacifique : priorité à la surveillance de la Terre

La Thaïlande a accueilli à Bangkok, du 26 au 29 janvier, la 16^{ème} session de l'APRSAF (Asia-Pacific Regional Space Agency Forum). Cette conférence internationale, avec les représentants de 27 pays et de 10 organisations, a fait le point sur la coopération régionale Asie-Pacifique pour les applications spatiales, notamment les services de télé-enseignement et les produits de télédétection par satellites.

Sur le thème « *Applications spatiales : outils au service de la de la sécurité humaine* », l'APRSAF-16 a réuni quelque 300 participants, à l'invitation du Ministre thaïlandais de la Science et de la Technologie et avec le concours du Ministère japonais de l'Enseignement, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie. Ce Forum, lieu d'expression des acteurs pour l'espace dans les Etats qui bordent le Pacifique - y compris la France - et qui s'étendent sur l'Asie Centrale, s'est fixé comme objectifs :

- la mise en œuvre du réseau Sentinel Asia pour l'échange d'informations et d'observations par satellites sur les zones à risques (séismes, cyclones, ouragans...) et concernant l'environnement (inondations, feux de forêts, sécheresse...);
- la coopération pour la technologie des systèmes spatiaux, notamment avec le développement et l'utilisation de micro-satellites, avec le programme STAR (Satellite Technology for Asia-Pacific Region) qui a été initié par le Japon (Projet Micro-STAR pour le lancement d'un micro-satellite de télédétection dès 2012, étude de la famille EO-STAR de mini-satellites basés sur un bus japonais);

- l'accès à l'innovation pour les universités et les instituts de recherche qui ont la possibilité de réaliser des expériences scientifiques et technologiques dans le module Kibo que le Japon a en service sur l'ISS.

Grande variété de satellites

La surveillance de l'environnement, la prévention des risques naturels, l'organisation des secours dans les régions sinistrées constituent les priorités de la zone Asie-Pacifique pour mettre en œuvre des systèmes spatiaux.

- L'Inde a exposé l'ambitieux programme de satellites de télédétection de l'ISRO: pour 2010-2011, Cartosat-2B (moins d'1 m de résolution), Resourcesat-2 (multispectral), Megha-Tropiques (avec le CNES), SARAL (altimétrie, avec le CNES), le satellite météo Insat-3D, RISAT-1 (radar); pour 2012, HYSI (hyperspectral), satellite géostationnaire avec imageur haute résolution (50 m); pour 2013, Resourcesat-3 (multispectral), Cartosat-3 (0,30 m de résolution), DMSAR-1 (radar bandes C et X).

- Le Japon poursuit le déploiement des ALOS (Advanced Land Observation Satellite) en orbite héliosynchrone: ALOS-2 (radar bande L) en 2012, ALOS-3 (multispectral, haute résolution) en 2013. Il y a aussi les satellites GCOM (Global Change Observation Mission) pour étudier les cycles du carbone et de l'eau. La JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) fournit son savoir-faire pour les missions Micro-STAR et EO-STAR.

- En Corée du Sud, le KARI (Korea Aerospace Research Institute) est en train de déployer sa constellation KOMPSat (Korea Multi-Purpose satellite) avec des satellites radar (KOMPSat-5 et -6, avec l'aide de Thales Alenia Space) et optiques (KOMPSat-3, -3A et -7, développés avec Astrium) En 2010, il va se doter de COMS-1 (avec Astrium), son premier satellite géostationnaire de météorologie.

- En Thaïlande, le GISTDA (Geo-Informatiques & Space Technology Développement Agency) exploite avec succès le satellite THEOS (Thaïlande Earth Observation System). Lancé le 1^{er} octobre 2008, il démontre une grande agilité pour prendre des vues avec des résolutions de 2 m (panchromatiques) et de 15 m (multispectrales).

- En Indonésie, le LAPAN (Institut National d'Aéronautique et d'Espace) entend être un acteur dans le programme STAR de l'APRSAT. Il tire parti de l'expérience acquise avec le micro-satellite LAPAN-TUBSAT en orbite depuis janvier 2007 : développé avec l'Université Polytechnique de Berlin (TUB), il fait preuve de beaucoup d'agilité pour des observations TV. Il prépare deux autres micro-satellites de télédétection, le LAPAN-A2 avec une caméra HDTV (6 m de résolution) et le LAPAN-Orari avec un imageur multispectral (24 m de résolution) qui doivent être lancés par une fusée PSLV indienne (en même temps qu'Astrosat) en 2011.

- La Malaisie a mis en service Razaksat (lancé par une fusée Falcon 1 le 14 juillet 2009) le premier satellite de télédétection sur une orbite proche de l'équateur. Réalisé par SaTRec Initiative, il prend des vues panchromatiques (2,5 m de résolution) et multispectrales (5 m). Angkasa, l'agence spatiale de Malaisie, ne prévoit pas encore de successeur.

D'autres pays se préparent à avoir leurs propres satellites d'observation : Singapour avec le micro-satellite X-sat avec une caméra fournie par la société sud-coréenne SaTReC Initiative ; le Vietnam avec le VNREDSat-1 (Vietnam Natural Resources, Environment & Disaster monitoring satellite) de 150 kg réalisé par Astrium et le CNES; le Kazakhstan avec un mini-satellite de modèle THEOS (fourni par Astrium) et un micro-satellite de SSTL (Surrey Satellite Technology Ltd) ; le Sri Lanka dont l'agence spatiale devrait se doter d'un micro-satellite de SSTL de type DMC (Disaster Monitoring Constellation).

A noter que la Chine a lancé l'initiative APSCO (Asia-Pacific Space Cooperation Organization) qui a pour membres le Bangladesh, la Chine, l'Iran, la Mongolie, le Pakistan, le Pérou et la Thaïlande. Ce Conseil, dont le secrétariat se trouve à Beijing, a été mis en place officiellement le 16 décembre 2008. Il a servi de cadre à la coopération sino-thaïlandaise pour le satellite SMMS (Small Multi-Mission Satellite), alias HJ-1A (Huan Jing-1A), mis en orbite le 6 septembre 2008. Ce satellite de télédétection, d'une masse de 472,7 kg, est équipé de deux caméras CCD (résolution de 30 m, 4 bandes spectrales, fauchée de 700 km) et d'un imageur hyperspectral (résolution de 100 m, 115 bandes, fauchée de 50 km). La Thaïlande, via le MICT (Ministry of Information & Communication Technology), a fourni l'expérience technologique Kabes de communications en bande Ka.

3.4. Microsatellite moldave pour la gestion des ressources renouvelables

La petite République de Moldavie s'intéresse à la dimension spatiale. En 2009, le Centre de recherche aérospatiale de l'Université Polytechnique de Moldavie a entrepris le projet « Moldovian Satellite » pour l'exploitation des ressources nationales en énergie renouvelable. Un premier investissement de 87.000 euros est prévu jusqu'en 2012. Les sociétés moldaves ComelPro et Topaz vont être impliquées dans la réalisation d'un microsatellite de gestion de l'environnement. L'objectif est de stimuler les compétences de la Moldavie dans la miniaturisation des composants électroniques, dans la maîtrise des systèmes d'alimentation électrique. Des coopérations sont envisagées en Allemagne, Russie, Roumanie et Bulgarie.

4. Télécommunications/télévision

4.1. Programme EDRS de satellites-relais de données en Europe : appel à candidats pour le Partenariat Public-Privé

EDRS doit constituer le 4^{ème} PPP développé par l'ESA pour les télécommunications spatiales. Il y a la plate-forme HYLAS d'Avanti, la mission Alphasat avec Inmarsat, SmallGeo avec Hispasat. Trois candidats ont déjà manifesté leur intérêt pour participer à un Partenariat Public-Privé (PPP) dans la mise en œuvre du système EDRS (European Data Relay Satellite) avec des relais européens de données en orbite géostationnaire. Leur utilité est largement démontrée dans le cadre du programme GMES (Global Monitoring for Environment & Security) de l'Union : ils serviront à la collecte régulière, à des fins opérationnelles, des observations (images, mesures) que

réalisent les satellites de télédétection Sentinel qui évoluent sur des orbites héliosynchrones. Surtout que le flux des données ira croissant dans les années à venir.

Lors d'un appel à intérêts lancé de l'ESA, trois teams se sont manifestés pour obtenir des contrats d'études EDRS: **Astrium Services, Eutelsat, Telespazio** sont candidats pour un PPP. Le 1^{er} et 2 décembre, l'ESA a organisé à Genève un Workshop EDRS. Des experts d'agences et d'industries des pays de l'Union ainsi que du Canada, d'opérateurs de satellites et d'Eumetsat ont participé à cette rencontre de travail. Une ultime compétition – de nouveau ouverte à tous les opérateurs et industriels – est annoncée au cours du premier semestre de 2010. La sélection est prévue en juin pour la signature d'un contrat en novembre avec un partenaire privé.

La question est de savoir s'il est opportun d'investir dans un satellite complet afin d'assurer le service EDRS. SES s'est dit prêt à accueillir sur ses satellites des charges supplémentaires pour remplir des missions spécifiques: le relais de données, l'émission de signaux améliorés de navigation (comme EGNOS), les communications avec les mobiles, les services d'urgence... A noter que SES a obtenu des contrats de la Commission pour placer des relais EGNOS en bande L sur ses satellites Sirius-5 (à lancer en 2011, à 5 degrés Est) et Astra-5B (en 2013, à 31,5 degrés Est).

4.2. Un Belge à la tête d'O3b qui développe une constellation de satellites pour les connexions Internet

La société O3b (Other 3 billion), basée sur l'île anglo-normande de Jersey, a entrepris le projet de déployer à 8 000 km au-dessus de l'équateur un ensemble de huit satellites-relais de données pour des connexions à haut débit dans les pays et régions situées entre les tropiques du Cancer et du Capricorne. C'est Thales Alenia Space - avec la participation d'ETCA à Charleroi – qui fournit le segment spatial, avec deux lancements Soyouz depuis la Guyane en 2012. Le Belge Mark Rigolle, qui était le directeur financier de l'opérateur luxembourgeois Ses, vient de prendre la tête d'O3b. Il faut préciser que SES a pris dans la nouvelle entreprise une participation qui pourrait s'élever à 30 %.

4.3. Succès en Europe de la formule des satellites tout bande Ka : systèmes en cours chez Eutelsat, au Royaume-Uni, dans le cadre de la coopération franco-italienne, et en projet en France et en Allemagne...

Avant la fin de l'année, deux satellites en bande Ka devraient faire leur apparition dans le ciel européen: le Ka-Sat d'Eutelsat et HYLAS-1 d'Avanti Communications. Un réel engouement se manifeste pour exploiter la bande Ka pour le haut débit par satellite, malgré l'inconvénient de sa sensibilité aux conditions météorologiques: en cas de fortes intempéries (pluie ou neige), les signaux se trouvent fort perturbés. Ce tableau passe en revue les satellites en bande Ka qui sont en développement et en projet pour l'Europe.

SATELLITE (Pays)	Constructeur/Lanceur	Caractéristiques	Situation au 1 ^{er} mars 2010
------------------	----------------------	------------------	--

HYLAS-1 (Royaume-Uni)	Astrium + ISRO/ Soyouz ST	Haut débit dans les bandes Ku et Ka pour une couverture de l'Europe	Offre de services grâce à de la capacité louée sur d'autres satellites, dans l'attente du lancement fin 2010 ?
KA-SAT (Eutelsat)	Astrium/Proton	Haut débit avec des terminaux Tooway en bande Ka	Coopération avec Viasat. Lancement prévu fin 2010.
OHO-1 (USA/Suède)	Orbital Sciences + Thales Alenia Space/Ariane 5 ou Soyouz ST	Services à large bande avec des terminaux mobiles	Contrat signé en décembre 2009 pour un lancement en 2012 ? Coordination des fréquences à réussir.
HYLAS-2 (Royaume-Uni)	Orbital Sciences/ Ariane 5 ou Soyouz ST	Haut débit pour l'Europe, le Moyen-Orient et l'Afrique	Lancement envisagé pour fin 2012 pour renforcer l'offre de services de HYLAS-1.
ATHENA-FIDUS (Italie-France)	Thales Alenia Space /Ariane 5	Haut débit à usage dual pour la Défense en France et en Italie	Contrat du satellite signé en février 2010 pour un lancement en 2013-2014 (avec participation belge ?)
HEINRICH HERTZ (Allemagne)	A déterminer	Nouvelles technologies en bande Ka	Projet étudié pour le DLR par l'industrie allemande.
MEGASAT (France)	A déterminer	Couverture Internet haut débit de tout l'Hexagone	Projet proposé par le CNES pour un financement avec le Grand Emprunt.

4.4. Le siège d'Intelsat au Grand Duché, plus que jamais à l'heure du business spatial

Décidément, le Grand Duché de Luxembourg est bien n°1 dans le domaine du business spatial. SES y a vu le jour il y a 25 ans sous l'impulsion de son gouvernement et on connaît son succès à l'échelle globale. Depuis peu, c'est son rival qui y a son siège : Intelsat Global SA (Corporate Offices) est installé 23, avenue Monterey, L-2086 Luxembourg. Coïncidence : c'est dans un appartement de cette même avenue que la société Coronet, avec des investisseurs américains, lança le projet GDL de satellite de télécommunications pour des chaînes paneuropéennes de télévision...

4.5. Un satellite pour les chemins de fer... en Inde : l'ISRO et Indian Railways étudient une gestion du réseau depuis l'espace

L'Inde possède le réseau ferroviaire le plus important au monde, comme héritage de l'Empire britannique. La société Indian Railways envisagent d'avoir recours à un satellite pour moderniser la gestion de ce réseau. Un projet a été demandé à l'ISRO (Indian Space Research Organisation) pour la réalisation d'un tel satellite ou d'une charge utile spécifique à bord d'un satellite indien de télécommunications.

5. Navigation/Galileo

5.1. Prise de position NEREUS pour une approche régionale du programme européen GNSS (Global Navigation Satellite System)

Le rôle de l'Europe dans GNSS (Global Navigation Satellite System) s'affirme de plus en plus avec l'entrée en service d'EGNOS et avec le développement de la constellation Constellation. NEREUS (Network of European Regions Using Space technologies), groupement initié par Midi-Pyrénées (Toulouse), des régions concernées par les applications spatiales, notamment par la navigation par satellites. Il a récemment pris position pour une approche régionale dans la mise au point et en œuvre des applications GNSS, appelant à une meilleure exploitation de leurs services au profit des régions. Rappelons que la Wallonie et Bruxelles-Capitale sont membre du NEREUS.

Dans sa prise de position, NEREUS a défini trois lignes principales, appelées priorités de manière à souligner leur urgence :

- La Priorité n°1 est de **réduire les incertitudes** sur les retombées économiques d'EGNOS et de Galileo, eu égard aux efforts faits dans l'enthousiasme par certaines régions avec des PME et des Clusters. *« Les régions ont l'impression que l'impulsion et le mouvement qui ont été donnés courent le danger de disparaître très rapidement, si des décisions clefs ne sont pas prises très bientôt. Pour récupérer et restaurer la confiance de l'industrie et des organismes d'utilisateurs, NEREUS suggère que des engagements contraignants puissent être pris sur Galileo. »*
- La Priorité n°2 est de **développer et soutenir les capacités** : grâce à une discussion ouverte avec les instances européennes concernées (GSA, ESA, Commission) sur le lien à établir entre les efforts de R & D et la phase opérationnelle (ce lien doit être un élément clef pour améliorer l'implication des autorités régionales et locales dans les projets d'applications) ; par le biais d'une coordination accrue entre les Programmes-cadres de Recherche & Technologie et les Fonds européens de la Politique régionale ; en démarrant un dialogue entre les régions et les représentants de la Commission européenne dans les programmes de recherche et de développement.
- La Priorité n°3 est d'**améliorer la communication** avec les citoyens, les milieux d'affaires et la communauté des utilisateurs sur les développements à venir des services GNSS. NEREUS, vu sa proximité des citoyens, entreprises et utilisateurs dans les régions, se déclare prêt à promouvoir les activités en cours et à fournir des canaux d'échanges d'informations autres que ceux de l'ESA, de la Commission, de la GSA...

5.2. TABLEAU DES SATELLITES DU SYSTEME GALILEO

NAME	GIOVE A1 [A2]	GIOVE-B	GALILEO IOV	GALILEO FOC
Mass/Power	459 kg/660 W	523 kg/943 W	680 kg/1.6 kW	Some 700 kg /up to 1.75 kW
Payload	?	?	140 kg/880 W	150 kg ?/800 W ?
Platform	Uosat-12/GEMINI	Proteus	Galileobus ?	SAR-Lupe

Prime contractor	SSTL/Surrey Satellite Technology Ltd	ESNI/European Satellite Navigation Industries	Astrium + Thales Alenia Space	OHB-System (prime contractor, bus & integration) + SSTL (payload & system support)
Number of satellites	1	1	4	14 + 8 or 14 ?
Launch vehicle	1 Soyuz ST	1 Soyuz ST	2 improved Soyuz ST (dual launch)	5 improved Soyuz ST (dual launch), possibility to use Ariane 5 ES (for up to 4 satellites)?
Planned launch	December 2005	April 2008	2010-2011	2012-2014
Main characteristics of the mission	First European satellite in MEO, at 23,222-km altitude	First « made in Europe » atomic clocks in space, used with success (*)	Pre-operational satellites for development and in-orbit validation tests	Operational satellites to start the deployment of the full constellation for 2014
Cost for space and ground segment (date of contract)	[~ 28 million €for the satellite] (July 2003)	[~ 72 million €for the satellite] (July 2003) Total: GIOVE A + B contracts: 150 million €	IOV contract of ESA : around 1,5 billion € (2007-2009)	More than 2 billion €? /OHB contract: 566 million € (1 st contract in January 2010 to meet the planned calendar for operational deployment)

© 2010 – Space Information Center/Belgium

(*) Rubidium atomic clock (2) : 3,3 kg (2,4 l) stability of 10 nanoseconds/day
 Passive hydrogen maser atomic clock : 18 kg (45 l) stability of 1 nanosecond/day
 IOV = In-Orbit Validation
 FOC = Full Operational Capability

6. Sécurité & Espace/Défense spatiale

Europe's military space systems : the challenges to make them coherent for future integration (Janvier 2010)

COUNTRY	Communications /number of satellites <i>prime contractor</i> (operational since) [planned date]	Earth Observations /number of satellites <i>prime contractor</i> (operational since) [planned date]	"Intelligence" (*) /number of satellites <i>prime contractor</i> (operational since) [planned date]
BELGIUM	- Bemilsatcom ground segment <i>L3 Communications</i> (with commercial satellites <i>Intelsat & Eutelsat</i> since 1999, contract with Hisdesat for X-band capacity of Xtar-EUR & Spainsat). - ATHENA-FIDUS broadband system/Thales Alenia Space with France and Italy [2013]?	- Partner of Helios-2 (launches in 2004 and 2009, with receiving station and processing center in Evere, close to Brussels / <i>Astrium/Spacebel</i>), of Pleiades HR [2 satellites to be launched in 2010 and 2011] - Cooperation with France for MUSIS-CSO with very high resolution EO satellites (to be confirmed) - Royal Military Academy developing expertise to use satellite data for mine detection mapping.	- Participation of Royal Military Academy and OIP Sensor Systems to the study made by OHB-System for ESA concerning the design of an European AIS (Automatic Identification System) constellation.

<p>FRANCE</p>	<p>- X-band Syracuse-1/-2 payload of Telecom-1 /3 and of Telecom-2 /4 <i>Astrium</i> (since 1984) - Syracuse-3A & -3B /2 <i>Thales Alenia Space</i> (2005 and 2006) partner of the contract NATO Satcom-2000 system - ATHENA-FIDUS (Access on Theatres for European Allied forces Nations/French-Italian Dual-Use) project of Ka-band broadband satellite /<i>Thales Alenia Space</i> with Italy and Belgium? [2013]</p>	<p>-*Helios-1A & 1B <i>Astrium</i> (since 1995) -*Helios-2A & 2B <i>Astrium</i> (since 2004) with Germany for E-SGA -*Pleiades HR-1 and -2 <i>Astrium</i> + <i>Thales Alenia Space</i> [in 2010] for the ORFEO (Optical and Radar Federated Earth Observation) system, with Cosmo-SkyMed of Italy. - Increasing role of <i>Astrium Services</i> for the integrated use of earth observations made by optical SPOT and radar TerraSAR-TanDEM-X satellites. - **MUSIS-CSO (Multinational Space-based Imaging System for Surveillance, reconnaissance & observation /Composante Spatiale Optique) initiative of France (with Germany, Italy, Spain, Greece & Belgium – first contracts to <i>Astrium & Thales Alenia Space</i> - with very-high resolution sensor. To be combined with agile SAR satellites of Germany and Italy [2016]</p>	<p>- Essaim-COMINT /constellation of 4 microsatellites made by <i>Astrium</i> (since December 2004) - SPIRALE (Système Préparatoire Infra-Rouge pour l'Alerte/Preparatory system for IR Early Warning) with 2 microsatellites of 120 kg in GTO, developed by <i>Astrium</i> (launched in February 2009) - ELISA (Electronic Intelligence Satellite) with 4 microsatellites of 130 kg developed by <i>Astrium & Thales Alenia Space</i> [for launch in 2010] - CERES (Capacité de Renseignement Electromagnétique Spatial) with 1 geosynchronous satellite (with Sweden and Greece) [in 2015 ?]</p>
<p>GERMANY</p>	<p>- ComsatBw/2 <i>Astrium</i> + <i>Milsat Services</i> (first launch in 2009) [2nd in 2010]</p>	<p>- **SAR-Lupe /5 <i>OHB-System</i> (fully operational since 2008) - Cooperation with France to operate jointly in E-SGA (Europeanisation of Satellite-Based Reconnaissance) the Helios-2, SAR-Lupe et Pleiades systems. - Partner of the MUSIS initiative for the international development and exploitation, in Europe, of military satellites for earth observations (see France). Studies on Sarah demonstrator for very high resolution radar observations. - *Hi-ROS project proposed by German industry [possible launch in 2015 ?]</p>	<p>Study made by <i>OHB-System for ESA</i> concerning the design of an European AIS (Automatic Identification System) constellation. Concept studies of <i>OHB-System</i> and of <i>Astrium</i> for a constellation of early warning satellites.</p>
<p>GREECE</p>		<p>Partner of the French Helios-2 system with receiving station and processing center. - Partner of the MUSIS initiative for the international development and exploitation, in Europe, of military satellites for earth observations (see France).</p>	<p>Cooperation with France for the CERES project [geosynchronous satellite to be launched in 2015 ?]</p>

<p>ITALY</p>	<p>- SICRAL-1A /1 <i>Thales Alenia Space</i> (since 2001) - Hardened SICRAL-1B /1 <i>Thales Alenia Space</i> (2009) - partner of the contract NATO Satcom-2000 system - SICRAL-2 / <i>Thales Alenia Space</i> [2011] - Athena-FIDUS/Thales Alenia Space ? [2012]</p>	<p>- Partner of France for Helios-1 (since 1995) and Helios-2 (since 2004) systems - **Cosmo-SkyMed /4 <i>Thales Alenia Space</i> (3 in orbit and operational) [4th in 2010] - Cooperation with France for the ORFEO system with Cosmo-SkyMed and Pleiades [in 2008-2009] - Partner of the MUSIS initiative for the international development and exploitation, in Europe, of military satellites for earth observations (see France).</p>	
<p>LUXEMBOURG</p>	<p>Commercial offer of classified broadband links, for governmental services, through leased capacity on SES Astra and SES World Skies satellites.</p>		<p>- Project of AIS (Automatic Identification System) Constellation with microsatellites to monitor maritime traffic (signals) and sea environment (images)/study for ESA of OHB-System with Luxspace and SES Astra Techcom [2012-2013 ?] - Tests of AIS payload on the 4th stage of Indian PSLV rocket (Rubin/Pathfinder-1) and on the International Space Station (LuxAIS).</p>
<p>NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION</p>	<p>- NATO-4A & -4B EADS Astrium (since 1991) NATO Satcom-2000 system: - SHF & UHF services with British-French-Italian consortium (Skynet + Syracuse 3 + SICRAL) - EHF services with American military comsats ?</p>	<p>Possible use of classified spy satellites operated by US Department of Defense</p>	<p>Possible but restricted use of classified intelligence satellites operated by US Department of Defense</p>
<p>NORWAY</p>	<p>- Project, announced in late 2009 but not confirmed, of military communication satellite with Spain ?</p>		<p>- NSat-1? /1 FFI & Kongsberg + Luxspace microsatellite or piggyback payload designed to monitor sea traffic by detecting AIS (Automatic Identification System) radar signals - Participation of Norwegian Defense Research Institute and of Kongsberg Seatex to the <i>study made by OHB-System + Luxspace</i> for ESA concerning the design of an European AIS constellation.</p>
<p>POLAND</p>		<p>Possible partner of the MUSIS initiative for the international development and exploitation, in Europe, of military satellites for earth observations (see France).</p>	

<p>SPAIN</p>	<p>- X-band payload of Hispasat-1A/1B /2 EADS Astrium (since 1992) -"Made in USA" SpainSat/Hisdesat /1 <i>Space Systems Loral</i> (in 2005) and XTAR-EUR /1 <i>Space Systems Loral</i> (in 2006) - Cooperation with Norwegian Defense for a milsatcom system.</p>	<p>- Partner of France for Helios 1 (since 1995), Helios 2 [in 2004], Pleiades [in 2008] - Spanish National Earth Observation Programme with some European partners (especially France), . of * Ingenio/Sesat optical satellite for dual-use imagery/1 ESA/CDTI + EADS CASA [2012] . of ** Paz/SeSAR for military radar observations/1 TerraSAR-type satellite with INTA/Hisdesat + Astrium [2012] - Partner of the MUSIS initiative for the international development and exploitation, in Europe, of military satellites for earth observations (see France).</p>	
<p>SWEDEN</p>	<p>Private development of the OverHorizon system (OHO-1) for mobile broadband services in Ku-band, with position and frequencies of Cyprus [1 to be launched in 2013]</p>	<p>* Partnership with France for the data of the dual-use Pleiades HR satellites [to be launched in 2010 and 2011]</p>	<p>Cooperation with France for the CERES project [geosynchronous satellite to be launched in 2015 ?]</p>
<p>TURKEY</p>	<p>X-band payload on Türksat-2A/1 Thales Alenia Space (since 2002).</p>	<p>- *Project of dual-use earth observation RSat microsatellite /1 Tübitak + SaTReCI [in 2010] - *Goktürk EO satellites for reconnaissance & surveillance /1 mini-satellite TAI/Türkish Aerospace Industries + Telespazio & 1 micro-satellite Tubitak Uzay + TAI + SaTReCI [in 2012-2013]</p>	
<p>UNITED KINGDOM</p>	<p>- "Made in USA" Skynet-1A & -1B/-2A- & -2B <i>Ford Aerospace</i> (since 1969) - Skynet-4 /6 Astrium (since 1990) - Skynet-5 /3 Astrium developed and operated by Paradigm Services/Secure Communications, an Astrium Services company (in 2005, with the Skynet-4 system, 3 Skynet 5 launched in 2006-2008), partnership of the contract NATO Satcom-2000 system</p>	<p>-*TOPsat /1 microsatellite developed by Qinetiq with SSTL and operated by Infoterra Ltd in a Public-Private Partnership (since 2005) -**Project AstroSAR/1 minisatellite proposed by Astrium & Infoterra [2013, but no governmental approval]</p>	<p>- Possible but restricted use of classified space systems operated by the US Department of Defense ? - Interest with QinetiQ for SSA (Space Surveillance Awareness) operations?</p>

© 2009 Space Information Center/Belgium - ESD

En heavy characters: "made in Europe" satellites (developed by European prime contractors)

Earth observation satellites: * optical sensors ** SAR/radar systems

**Nombre de satellites militaires
à lancer entre 2010 et 2015 en Europe**

<p>Telecommunications : 5 ?</p>	<p>Observations : 11 or 15 ?</p>	<p>Early Warning/Intelligence : 7 ?</p>
<p>1 SICRAL</p>	<p>1 Cosmo-SkyMed</p>	<p>4 SIGINT/ELISA</p>

1 Comsat BW 1 Athena-FIDUS 1 Skynet 5 ? 1 Spanish-Norwegian milcomsat ?	2 Pleïades HR 1 Ingenio/Seosat 1 Paz/SeoSAR 2 Goktürk 1 AstroSAR ? 3 optical MUSIS 4 to 8 radar MUSIS ?	1 CERES 1 German ELINT ? 1 SSA satellite ?
---	---	--

7. Science/Cosmic Vision

Famille PROBA « made in Belgium » : micro-satellites à la fois scientifiques et technologiques pour l'ESA – la belle démonstration de PROBA-2

L'ESA, via ses activités GSTP (General Support Technology Programme) et sous l'impulsion de la Belgique, s'est lancé dans le développement de petits satellites à des fins technologiques. Il s'agit de démonstrateurs PROBA, de la taille d'une machine à laver, qui ont la capacité de s'autogérer dans l'espace. D'où leur appellation « Project for On-Board Autonomy ». S'ils sont conçus pour tester des systèmes innovants destinés à des satellites plus importants et complexes, ils peuvent remplir des missions scientifiques et opérationnelles. Jusqu'ici, c'est l'ESA qui a recours à la formule PROBA de micro-satellites autonomes sur orbite, contrôlés par Redu Space Services depuis la station de Redu.

A ce jour, deux PROBA ont été réalisés par la firme belge Verhaert Space comme maître d'œuvre et par Spacebel pour le volet « logiciels ». PROBA-1 (94 kg), en orbite héliosynchrone depuis le 22 octobre 2001, donne toujours entière satisfaction. Ses instruments de télédétection - un imageur hyperspectral et une caméra haute résolution - continuent de prendre des vues sous le contrôle de la station ESA de Redu. Sa mission, réussie au-delà des espérances de vie utile, se trouve intégrée dans le programme ESA d'observations de la Terre. Ses images sont archivées à l'ESRIN, à Frascati (près de Rome).

Depuis sa mise en orbite le 2 novembre dernier, PROBA-2 (130 kg) a démarré ses activités sous les meilleurs auspices. Ce micro-satellite compact, qui déploie deux petits panneaux de cellules solaires, contient une vingtaine d'expériences. Ses quatre instruments scientifiques, dus à des chercheurs belges (Centre Spatial de Liège, Observatoire Royal de Belgique), suisses (Centre de Davos) et tchèques (Académie des Sciences de la République tchèque), en font un observatoire de l'activité du Soleil et de la « météo de l'espace ». Ils ont pu être activés pour recueillir d'intéressantes images (vision de la couronne) et données (mesures des effets sur l'ionosphère), alors que notre étoile reprenait son activité de début du cycle solaire. Ils ont assisté « en direct » à l'éclipse annulaire du 15 janvier avec la Terre passant devant le Soleil.

Une conférence de presse, le 26 janvier, à l'ORB (Observatoire Royal de Belgique), a permis de découvrir d'excellents clichés de notre étoile grâce à son imageur solaire

SWAP (Sun Watcher using APS detectors and imaging Processing), qui a été développé par le CSL (Centre Spatial de Liège) avec l'ORB et l'industrie belge (Thales Alenia Space ETCA, AMOS, Deltatec, Fill Factory et OIB). Ainsi PROBA-2 se trouvait-il prêt pour assister aux débuts de la reprise d'activité (nouveau cycle) dans la couronne solaire. L'autre instrument belge est le radiomètre Lyman-Alpha LYRA, avec détecteurs en diamant, qui a été réalisé en coopération avec l'Observatoire de Davos en Suisse.

La mission technologique de PROBA-2 porte sur 17 démonstrations d'équipements pour des systèmes spatiaux à venir. Impliquant des laboratoires d'une dizaine de membres de l'ESA, elles mettent à l'essai dans l'environnement de l'espace une batterie plus performante, un système avancé de gestion de la puissance et des données, de nouveaux modèles de roues à inertie et de pointeurs stellaires, des magnétomètres de haute précision, des micro-propulseurs gaz-xénon, une caméra miniaturisée d'exploration, un panneau solaire avec concentrateur de lumière (fourni par le CSL)... Le coût de PROBA-2 pour sa réalisation et son exploitation s'élève à quelque 21 millions € lancement compris.

Perspectives prometteuses

Michel Courtois, Directeur ESA de la Gestion technique et de la Qualité, est ravi de l'initiative PROBA de mise en œuvre de satellites « à bas coût » utilisant des composants « sur étagère » : « *Les défis à relever sont de les développer rapidement et de trouver des lancements bon marché* ». Le prochain PROBA à satelliser en 2012 est PROBA V (végétation) qui doit prendre la relève des instruments multispectraux à bord des satellites SPOT-4 et SPOT-5 : Végétation-1 et Végétation-2 sont exploités respectivement depuis mars 1999 et 2003. Confiée à l'industrie belge, la mise en œuvre du prochain PROBA doit se faire suivant l'objectif « Lightsat » de réduction de la durée du développement : une vingtaine de mois pour la phase C/D.

D'autres PROBA sont en projet pour les cinq prochaines années : PROBA-3 (avec le CNES) pour tester le vol en formation (astronomie par coronographie), PROBA ALTIUS (Atmospheric Limb Tracker for the Investigation of the Upcoming Atmosphere) étudié par l'Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique (profils verticaux de haute précision sur la composition chimique de l'atmosphère), PROBA-GP (Global Positioning) de monitoring des mesures GPS-Galileo, PROBA-IP pour le survol d'astéroïdes, PROBA pour étudier la luminescence du plancton sur les océans...

8. Exploration/Aurora

8.1. Passage brutal de la VSE (Vision for Space Exploration) à la stratégie « Flexible Path » : la NASA sous l'emprise de la Maison Blanche

La volte-face spatiale du Président Obama, qui doit face à la crise financière et qui veut réussir la réforme sociale des USA, démontre à quel point la NASA a sa stratégie pilotée par le Président. Ce tableau chronologique, établi par le Professeur Roger

Handberg de l'University of Central Florida, démontre la main-mise politique, surtout présidentielle, sur le déroulement du programme spatial américain.

Date de l'événement	Ce qui s'est passé	Importance et impact
1958	Programme Mercury	Développement du programme spatial habité des USA. Vols en 1961 après les "premières" soviétiques, parce qu'il a fallu vaincre les objections du Président Eisenhower
1961	Pari sur la Lune: programme Apollo	Lancement par le Président Kennedy du programme d'exploration humaine de la Lune. Premiers pas lunaires en 1969, mais arrêt du programme décidé par le Président Nixon avec la suppression de trois expéditions
1964	Programme d'Applications Post Apollo	Suite donnée à Apollo avec l'utilisation des lanceurs Saturn. Fin effective en 1967 sur décision du Congrès, mais missions Skylab en 1973-74
1969	Space Task Force	Propositions sur 3 niveaux pour l'avenir des vols spatiaux habités, y compris une mission sur Mars (Acte 1), rejetées par le Président Nixon
1972	Projet Space Shuttle	Remplacement des lanceurs Saturn pour les vols spatiaux habités, approuvé par le Président Nixon, mais avec un financement minimum par rapport aux perspectives de la Space Task Force de 1969
1978-1981	Développement Space Shuttle	Défis techniques et dépassements budgétaires surmontés par une remise en cause dramatique des moyens pour la science spatiale
1984	Décision Space Station	Suite logique (Etape 2) du Space Shuttle, mais dépassements budgétaires et remise en cause du programme
1987	Accident de Challenger	Mise en évidence du danger des vols du Space Shuttle. Améliorations du système comme solutions à ses problèmes mal maîtrisés
1989	Space Exploration Initiative	Programme à long terme d'exploration humaine de l'espace, avec mission sur Mars (Acte 2) : arrêté par manque de soutien du Congrès
1991	Mission vers la Planète Terre	Système d'observations de la Terre, victime de la pression politique pour des changements immédiats de la politique environnementale, ainsi que des problèmes de financement régulier
1993	Révision – Clinton de	Essai pour tirer d'affaire un programme en

	Space Station Fredon	difficulté, en le transformant dans le programme d'International Space Station
1993–1994	Mise en place de l'United Space Alliance	Tentative de maîtrise des coûts du Space Shuttle, avec restructuration des contrats industriels
1996	Remplacement Space Shuttle	Projet X-33 de "National Space Plane (2000)", mais tentative avortée à cause des défis technologiques
2001	Révision ISS – Bush	Nouvel essai de sauver un programme qui dérape sur le plan financier. Mise en œuvre d'un programme réduit et modifié pour compléter la station
2003	Accident Columbia	Le Space Shuttle réduit au rôle d'engin expérimental
2004	Vision for Space Exploration (VSE)	Démarrage d'un programme d'exploration humaine de la Lune et de Mars (Acte 3)/. Remplacement du Space Shuttle, définition d'orientations budgétaires pour le futur, fin de l'ISS en 2015–2016
2010	Le "Flexible Path" diorama	Etablissement d'un budget pour cinq ans avec ses objectifs technologiques. Adoption d'une trajectoire flexible. Avenir non défini, mais ISS prolongé jusqu'en 2020 et au-delà ?

Traduction d'un tableau extrait du long article « *Réalités bites : the future of the American human spaceflight endeavor* » qui a été publié par Space Review.

8.2. La stratégie Obama du « Flexible Path » : préparer les avancées technologiques pour l'étape à long terme de la découverte de Mars !

Bien connu pour ses prises de position enthousiastes sur les perspectives d'exploration de l'espace, le Professeur Scott Hubbard au Département d'Aéronautique et d'astronautique de l'Université de Stanford - il dirigea le NASA Ames Research Center en Californie – s'est réjoui du plan Obama pour la NASA. Pour lui, l'augmentation de \$ 6 milliards durant les cinq prochaines années vont être investis dans de nombreux domaines critiques pour la science et l'exploration humaine, y compris pour le développement de systèmes de lancement dans l'espace lointain. Ils vont permettre la continuité dans la réussite d'un programme martien et le remplacement de satellites essentiels à la compréhension du changement climatique. « *Nous avons été nombreux à voir dans la stratégie « flexible path » une voie pour faire progresser l'exploration humaine bien plus profondément dans l'espace, au-delà de l'orbite terrestre, tout en gardant Mars comme le but ultime.* »

Et le professeur Hubbard de se lancer dans une diatribe de la stratégie Bush pour financer le programme Constellation. Cette stratégie a conduit :

- à éliminer \$ 3 milliards pendant cinq ans dans le budget de la NASA pour la science, ce qui a accéléré le déclin radical dans les mesures pour les sciences de la Terre,
- à faire baisser le programme NASA de technologie à un niveau proche du zéro,
- à faire disparaître une bonne part des outils américains pour l'exploitation de l'ISS,
- à réduire à sa plus simple expression le budget NASA pour l'aéronautique.

Et de conclure sur cette note positive et prometteuse: « *Le budget proposé par le Président Obama donne virtuellement un coup de frein aux réductions précédentes pour mettre en place un programme encourageant de science et de technologie qui positionnera à nouveau la NASA à l'avant-garde de l'innovation.* »

9. Vols habités/International Space Station/Microgravité

9.1. Vue imprenable sur notre planète grâce à l'installation de Coupola

Depuis le 16 février, l'ISS (International Space Station), tel un navire dans l'espace, dispose d'une tour de guet, appelée Coupola. Cette structure, qui a un diamètre de 2 m et une hauteur d'1,5 m, se présente comme une baie vitrée qui donne une vue panoramique. Elle a été fournie à la NASA par l'industrie européenne : c'est l'œuvre de Thales Alenia Space Italia avec, entre autres, la société belge Verhaert Space. Les astronautes de la mission STS-130 avec la navette Endeavour l'ont installée et testée sur la station à quelque 350 km autour de la Terre. Nul doute que les membres d'équipages de l'ISS y feront des séjours réguliers pour apprécier leur planète natale !

9.2. La NASA aux prises avec son futur pour les vols spatiaux habités : vers un partenariat public-privé pour se sortir d'affaire

« *Yes, we can !* » Et bien, pour le Président Obama, le retour sur la Lune ne sera pas possible. Le budget 2011 que la Maison Blanche a proposé à la NASA et qui doit être l'objet de débats tendus au Congrès met fin à la vision 2004 du Président Bush d'exploration spatiale, qui devait faire oublier les déboires tragiques du Space Shuttle - dont la rentrée dramatique de Columbia, qui causa la mort de six Américains et d'un Israélien - et sa mise à la retraite anticipée dès 2011.

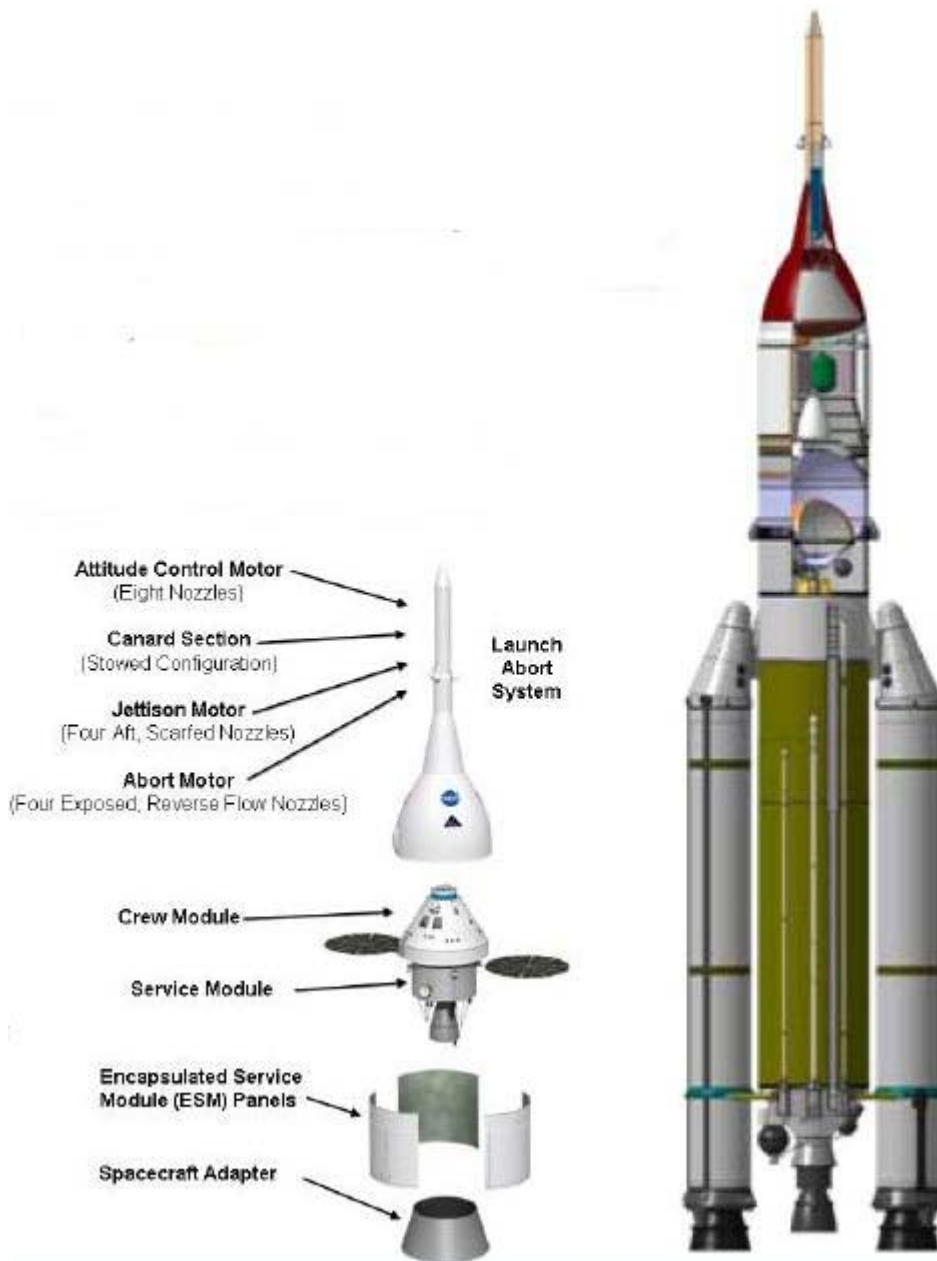
Cinq ans après l'annonce du Plan spatial Bush, la crise socio-financière ayant changé la donne économique, rien ne va plus pour une NASA ambitieuse et audacieuse... Les « golden sixties » sont passées, bien passées. L'Amérique n'a plus les moyens de mener à bien, seule, un grand chantier dans l'exploration humaine de l'espace. Il lui faudra miser de plus en plus sur la coopération internationale, pour l'accès de ses astronautes à l'espace... A moins que l'entreprise privée ne fasse l'affaire, en se chargeant de développer des systèmes « low cost » pour les vols spatiaux habités. Les deux fournisseurs de vaisseaux commerciaux pour la maintenance de l'ISS (International Space Station) sont candidats avec leurs propres lanceurs : Space Exploration Technologies (Space-X) avec son lanceur Falcon 9 et sa capsule Dragon, Orbital Sciences avec son lanceur Taurus 2 et son vaisseau Cygnus (avec module fourni par Thales Alenia Space Italia). Lockheed Martin va chercher à « sauver » la

capsule Orion en essayant de lui trouver un lanceur fiable, tandis que Boeing envisage sa solution avec le lanceur Delta 4. L'offre des vols spatiaux habités aux mains d'entreprises privées pourra-t-elle devenir une affaire commerciale qui peut être rentable ? Cette gageure reste la partie du rêve américain dans la conquête du nouveau monde de l'espace.

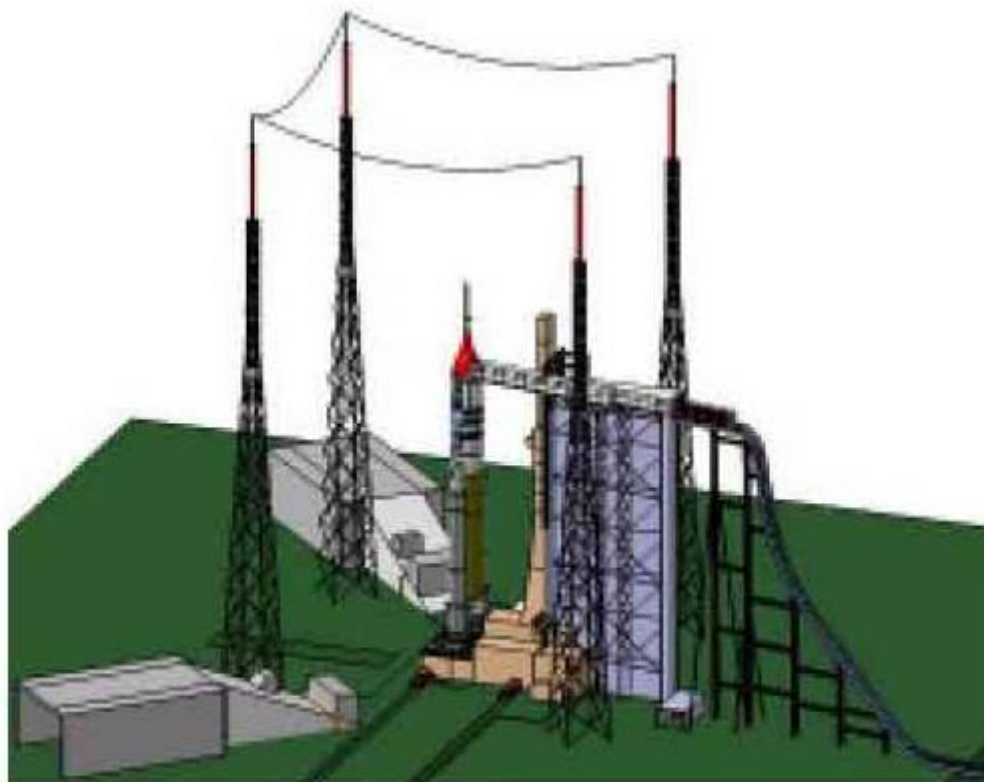
Que va devenir après 2010 le corps des astronautes de la NASA qui sont à l'entraînement au NASA Johnson Space Center ? Durant les cinq prochaines années, l'Amérique ne pourra pas leur proposer un accès à l'espace. Chaque année, seuls 6 astronautes de la NASA, grâce à des vols en Soyouz TMA à partir de Baïkonour, pourront aller travailler à bord de l'ISS aux côtés des cosmonautes russes, d'un astronaute canadien ou européen ou japonais.

9.2. Le vaisseau Orion lancé par une fusée Ariane 5-ME : étude réalisée par le CNES pour la NASA, mais laissée sans suite...

On peut toujours rêver en Europe... pour prendre la relève du programme Constellation. Sur son blog *Hyperbola* notre confrère Rob Roppinger, qui est le rédacteur de la rubrique Espace dans l'hebdomadaire Flight International, a révélé, dessins et schémas à l'appui, une étude du CNES sur la possibilité de faire voler la capsule habitée Orion de la NASA avec le lanceur amélioré Ariane 5-ME (Mid-life Evolution), capable de satelliser jusqu'à 22 tonnes en orbite basse. Cette étude a été réalisée entre mi-2008 et mi-2009, mais n'a aucune suite faute de financement supplémentaire.



Ariane 5-ME dont le vol inaugural est annoncé pour 2017 aurait pu, en étant dotée d'une tour de sauvetage, servir à un vol habité avec le vaisseau Orion avant la fin de l'actuelle décennie. Pour préparer cette fusée de 60 m de haut, il fallait adapter l'ensemble de lancements, avec un système d'évacuation exprès de l'équipage. Lockheed Martin est le maître d'œuvre d'Orion. Tant qu'on ne lui a signifié officiellement l'arrêt du contrat Orion - l'abandon du programme Constellation est l'objet de débats au Congrès américain – le constructeur américain de systèmes spatiaux continue de travailler sur le développement de la capsule. Il vient de présenter son bouclier thermique, le plus grand réalisé à ce jour dans le monde. La coopération internationale ne pourrait-elle pas sauver Orion, comme ce fut le cas pour le cas de la station spatiale ?



Ariane 5 / Orion launch at ELA 3 with additional ground means (crew access and evacuation)

9.3. A bord de l'ISS, une enquête pertinente de chercheurs belges sur les effets des vibrations pour mélanger des liquides en microgravité

L'intérêt de maintenir l'ISS en service jusqu'en 2020 est lié à son exploitation à des fins scientifiques et technologiques. La science peut voler haut à bord de l'International Space Station, grâce à l'état de microgravité qui y règne. L'expérience SODI-IVIDIL, de la taille d'une boîte de chaussures, qui se trouve dans le laboratoire européen Columbus a déjà produit pour les chercheurs des milliers d'images fascinantes sur un phénomène de tous les jours : l'influence des vibrations sur le mélange de solutions liquides.

Comme le cuisinier et le chimiste le sait par expérience, si vous voulez mélanger différents liquides, vous devez les secouer. S'il est laissé à lui-même, ce phénomène est un procédé très lent. Ce mélange 'naturel', qu'on appelle diffusion, est fondamentalement un mouvement aléatoire de molécules qui migrent d'une zone à une autre. Les chercheurs s'efforcent de comprendre comment des vibrations influencent la diffusion. Pour ce faire, ils observent ce qui se passe dans l'environnement des mélanges qui sont exposés à des vibrations contrôlées en laboratoire ou lors de simulations avec de supercomputers.

L'inconvénient, ici sur Terre, est que la gravité est un facteur clef dans le processus de diffusion. Comme les molécules ont chacune leur propre poids, elles se comportent de

façon différente dans la pesanteur terrestre. On a affaire, notamment, à une migration des zones de concentration élevée vers celles de faible concentration. Ce qui fait que les effets des vibrations se trouvent masqués. Faire disparaître la force de poussée due à la gravité permet de comprendre le phénomène de manière plus intéressante et plus aisée.

Tout l'art de secouer

L'expérience IVIDIL (The Influence of Vibrations on Diffusion in Liquids) permet d'observer dans la station comment des solutions de liquides, sous l'influence de vibrations, peuvent se mélanger grâce à la diffusion et comment elles se dissocient suite à une diffusion provoquée par des différences de température. Cette recherche peut ne pas sembler très passionnante, mais c'est une enquête qui va dans la bonne direction au cœur de la physique de la matière et qui peut faire progresser les procédés chimiques de tous les jours.

Selon des théories qui ont été d'abord proposées par des chercheurs de l'Institute of Continuous Media Mechanics de Perm, en Russie, les vibrations peuvent créer un courant dans le liquide quand la température ou la concentration n'est pas partout la même. La convection par vibrations est très ténue et difficile à observer parce que le phénomène de poussée a tendance de prendre le dessus. L'impesanteur constitue le milieu parfait pour des expériences qui cherchent à comprendre les mélanges par vibrations.

Valentina Shevtsova, Professeur à l'Université Libre de Bruxelles et coordinatrice du projet, est enthousiaste au vu des premières observations. *"Les résultats de l'expérience dépassent nos attentes. Les données que nous avons reçues permettent de voir pour la première fois de quelle manière des schémas de courant se produisent dans les liquides sous la seule influence de vibrations contrôlées. De plus, nous pouvons démontrer les effets des vibrations et, surtout, évaluer leur impact sur la mesure des coefficients de thermodiffusion"*. Et le Prof. Shevtsova de noter. *"Ce qui est une découverte primordiale et nous en sommes fiers."*

Paradoxalement, IVIDIL pourrait aussi servir à percer la microgravité avec ses secrets. A bord des vaisseaux spatiaux, il y a toujours d'inévitables effets de micro-accélération qui agissent sur les expériences. A présent, les chercheurs peuvent se rendre compte de l'influence qu'ont ces 'effets-g' sur les mesures.

Des milliers d'images

IVIDIL emploie l'équipement SODI (Selectable Optical Diagnostics Instrument), qui a été élané vers l'International Space Station (ISS) en août dernier. L'astronaute de l'ESA Frank De Winne et son collègue canadien Robert Thirsk l'ont assemblé, une fois arrivé dans la station. L'expérience IVIDIL est en cours depuis début octobre, en étant télé-contrôlée depuis le Spanish User Support Centre à Madrid.

Chaque jour, lorsque l'expérience a lieu, les équipes de chercheurs, en coordonnant de façon étroite avec le Centre espagnol, reçoivent et analysent déjà les images ainsi que la télémétrie. On est juste au début du dépouillement : des milliers d'images seront analysées avec le retour sur Terre du système où sont mémorisées les données. Cette mémoire va revenir à bord du Space Shuttle Discovery en février pour être remise aux scientifiques. *"Son analyse va nous occuper pendant un bout de temps,"* note Prof. Shevtsova en esquissant un sourire.

SODI-IVIDIL a été proposée et conçue par le Microgravity Research Centre (MRC) de l'Université Libre de Bruxelles (ULB), l'Institute of Continuous Media Mechanics de Perm (Russie) et Ryerson University de Toronto (Canada) dans le cadre du programme ELIPS (European Life and Physical Sciences in Space) d'utilisation de l'ISS. L'expérience a reçu le soutien du Direction ESA des Vols spatiaux habités et la collaboration de l'Agence Spatiale Canadienne. Elle met en œuvre l'équipement européen MSG (Microgravity Science Glovebox) dans le laboratoire Columbus.

10. Tourisme spatial/véhicules suborbitaux

Le système WK2-SS2 de Virgin Galactic : premiers essais de l'ensemble complet au cours de l'année, démarrage des travaux au Spaceport America, 330 tickets vendus pour des vols qui n'auront lieu qu'à l'horizon 2012

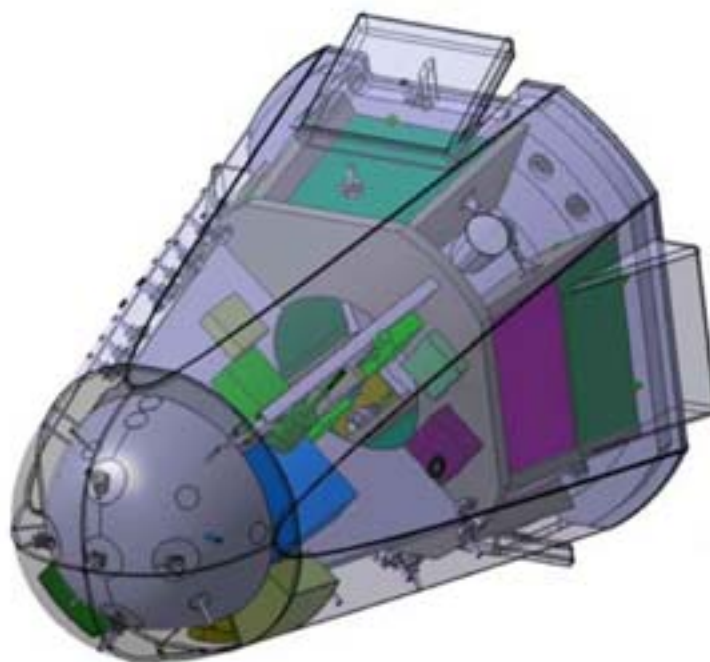
Depuis sa présentation en grande pompe et devant un beau parterre d'officiels, le 7 décembre dernier, l'avion-fusée SpaceShipTwo (SS2) n'a pas encore pris l'air, en étant accroché sous la grande aile du quadriréacteur WhiteKnightTwo (WK2). Les deux appareils réalisés en matériaux composites sont l'œuvre de Scaled Composites, entreprise créée et dirigée par Burt Rutan qui a permis les vols privés en solo jusqu'à la lisière de l'espace (à plus de 100 km) avec le SS1 (SpaceShipOne). Ce dernier est à présent exposé au Smithsonian Air & Space Museum, Washington D.C. Les essais en vol doivent se dérouler durant 2010, l'objectif étant de réaliser avant la fin de l'année ou au début de 2011 un premier vol de démonstration jusqu'à la frontière spatiale. Si tout va bien, les vols commerciaux ne pourront avoir lieu qu'en 2012 au Spaceport America dont la construction a débuté à Las Cruces (Nouveau Mexique) (voir www.spaceportamerica.com). Les candidats se bousculent pour être parmi les premiers passagers du système Virgin Galactic de tourisme spatial : à ce jour, ils sont 330 à avoir réservé leur vol. Virgin Galactic a ainsi en dépôt \$ 45 millions (près de 33 millions €), mais il est à la recherche de nouveaux investisseurs.

11. Petits satellites/Technologie/Incubation

11.1. Entreprises belges impliquées dans la mission EXPERT d'essai européen d'une structure de rentrée dans l'atmosphère depuis l'espace

La rentrée dans l'atmosphère, étape incontournable d'un vol spatial habité, reste une activité de recherche avancée sur les structures et matériaux à mettre en œuvre. L'ESA

a testé, avec la deuxième Ariane 5 en octobre 1998, la capsule récupérable ARD (Atmospheric Re-entry Demonstrator) : SABCA et SONACA avaient participé à la réalisation de la structure du bouclier thermique. Ils se trouvent à nouveau associés dans la réalisation de l'engin EXPERT (European Experimental Re-entry Testbed) qui doit être testé sur une trajectoire suborbitale en octobre prochain. Ce cône de rentrée hypersonique de 400 kg, développé par Thales Alenia Space Italia, sera lancé par un missile intercontinental Volna à partir d'un sous-marin russe dans le Pacifique. Après avoir atteint l'altitude de 830 Km, l'engin reviendra vers la Terre ; freiné par un système de parachutes, il doit être récupéré sur la péninsule du Kamchatka.



Pour EXPERT, SONACA et SABCA ont développé et réalisé la structure interne (Cold Structure) du cône de rentrée qui sera livrée à Thales Alenia Space Italia durant la première quinzaine d'avril pour l'assemblage final du véhicule. Ils se sont partagé le travail, chacun pour moitié. L'assemblage final et les tests de la structure ont été réalisés par SABCA. Alors que Thales Alenia Space ETCA a fourni de l'électronique, Spacebel se trouve impliquée dans les phases d'étude préliminaire du projet pendant plusieurs années et développe actuellement le logiciel embarqué EXPERT. Le Von Karman Institute a participé à son développement et sera impliqué dans le traitement des données de la rentrée. C'est d'ailleurs Jean Muylaert, le Directeur du VKI, qui lança ce projet technologique lorsqu'il se trouvait à l'ESTEC responsable des problèmes de rentrée dans l'atmosphère.

D'ores et déjà, les sociétés belges sont bien placées pour participer à la phase suivante qui consistera dans le véhicule IXV (Inter médiate Experiment Vehicle). De type « lifting body » (structure portante de forme aérodynamique), cet engin de 1,8 tonne sera réalisé par Thales Alenia Space Italia pour un test prévu en 2012

11.2. AMOS : fourniture à l'Espagne d'un observatoire d'astronomie « clefs sur porte »

La société liégeoise AMOS vient de remporter avec son partenaire espagnol, Torrescamara, un appel d'offres pour la construction du tout nouvel Observatoire Astronomique de Javalambre, près de Teruel, en Espagne. Pour AMOS, la fourniture se compose de deux télescopes. Le plus grand disposera d'un très grand champ d'observation (3°) et comportera un miroir primaire de 2.5 m de diamètre. Il pèsera 40 tonnes, pour une hauteur de 6.5 m et un diamètre extérieur de 5 m. Il sera conçu, fabriqué, assemblé et testé chez AMOS avant d'être livré au CEFCA (Centre d'Etude de Physique du Cosmos d'Aragon) à Teruel en Aragon dans le courant 2012. Un second télescope, plus petit avec un miroir primaire de 80 cm, est également prévu. La société espagnole Torrescamara, située à Valence, sera en charge, quant à elle, du génie civil, du centre de contrôle destiné aux astronomes ainsi que des bâtiments et des coupes abritant le matériel scientifique.

La partie liégeoise du contrat, environ 10 millions € représente l'équivalent d'une année de charge de travail pour la totalité de l'entreprise. Il constitue une double « première ». C'est d'abord une première technologique : le miroir primaire de 2.5 m de diamètre sera complètement réalisé en interne et sera le plus grand miroir jamais poli chez AMOS. C'est aussi une innovation commerciale : Amos, cette fois, prend part à un contrat pour la fourniture d'un observatoire « clé sur porte ».

AMOS étoffe ainsi son expertise en astronomie professionnelle après les récents contrats pour la fourniture de télescopes au Chili (ESO –Cerro Paranal) et à l'Inde (PRL – Udaipur et ARIES – Nainital). AMOS cherche, dès lors, à étoffer ses équipes en engageant des ingénieurs et des dessinateurs projeteurs (profils sur www.amos.be).

11.3. Du nouveau chez Samtech : clustering interne par secteur industriel

Dans le but d'accroître sa maîtrise des applications industrielles de ses logiciels, Samtech a récemment créé plusieurs "clusters internes" appelés APG (Application Process Group). Il y en a actuellement quatre qui fonctionnent: un sur le secteur aéronautique, un sur le secteur automobile, un sur le secteur de l'énergie (plus particulièrement l'éolienne) et depuis janvier 2010, un quatrième a été lancé sur le secteur spatial.

Chaque APG est constitué d'un noyau d'une dizaine d'ingénieurs des différents sites du groupe Samtech dans le monde, choisis pour leur compétence dans le domaine visé. L'APG est piloté par un Coordinateur-Expert dans ce secteur industriel, dont la responsabilité est de capitaliser l'information spécifique au domaine afin d'établir un lien spécialisé entre les besoins du marché et les spécifications formulées envers les grosses équipes de développement de logiciels situées au Parc Scientifique du Sart Tilman à Liège.

Après seulement deux ans de fonctionnement de ces clusters internes, nous constatons déjà les bénéfices de cette manière de faire car l'offre de Samtech est extrêmement large en spectre d'applications possibles. Cette organisation de la société au niveau transnational permet néanmoins de très bien cibler les spécificités des besoins des clients et des prospects d'un secteur industriel donné. Même s'il existe certains points communs entre les domaines industriels, toute la substance se trouve généralement dans les détails et la technologie. Afin de se distinguer de ses concurrents, il est donc fondamental pour Samtech d'évaluer et de comprendre parfaitement les besoins de ses clients et de les traduire en lignes de programmation dans ses logiciels industriels, le tout dans une organisation d'équipes pluri-disciplinaires.

12. Education/formation aux sciences et techniques spatiales

12.1. International Space Camp 2010, Huntsville, Alabama du 24 au 29 juillet 2010: Appel à candidats (1 professeur, 2 élèves entre 15 et 18 ans)

Créé en 1990 - à l'époque, Théo Pirard, comme promoteur de l'Euro Space Center Belgium, fut le professeur de la délégation belge -, l'International Space Camp (ISC) a pour objectif de promouvoir la coopération internationale dans le domaine de l'éducation des sciences et techniques spatiales. Chaque année, plus de 30 pays sont invités à sélectionner une délégation d'un professeur d'enseignement secondaire et de deux élèves (un garçon et une fille entre 15 et 18 ans) pour participer durant une semaine à ce camp spatial exceptionnel. La participation à cet événement est entièrement gratuite, mais le voyage vers Huntsville (Alabama) est à charge des participants.

Chaque année l'Euro Space Society s'efforce de trouver du sponsoring pour financer le billet aller-retour. En 2010, la délégation est francophone. L'ISC se tient à Huntsville, Alabama, USA du vendredi 24 au vendredi 29 juillet 2010. La sélection des participants aura lieu par un jury présidé par l'astronaute Dirk Frimout le 15 avril 2010.

Comment participer?

Envoyez votre CV ainsi qu'une lettre (en anglais) avec votre motivation pour participer à ce camp spatial international à l' Euro Space Society, Rue Montoyer 1/43, 1000 Bruxelles ou par e-mail: euro.space.society@skynet.be **avant le 10 avril 2010 !** (voir www.eurospace.be)

12.2. Un Cubesat nippon, réalisé par des étudiants, à la découverte de la planète Vénus !

La JAXA (Japanese Aerospace Agency) va, le 20 mai, procéder au lancement de sa première sonde vers Vénus depuis son centre sur l'île de Tanegashima. Akatsuki, alias Planet-C, est un Venus Climate Orbiter qui doit étudier la météo vénusienne avec quatre caméras (Ultraviolet, infrarouge), établir des profils de l'atmosphère de Vénus et y détecter des éclairs grâce à un imageur grande vitesse. Pour son envol, la sonde

sera accompagnée par quatre Cubesats, réalisés par des teams d'étudiants. Waseda-Sat2 (Université de Waseda), Ksat (Université de Kagoshima), Negai (Université de Ska), nano-satellites de 1 kg, seront largués sur orbite terrestre, avant que l'étage supérieur du lanceur H2A ne soit rallumé pour expédier Akatsuki vers l'Etoile du Berger.

La sonde sera accompagnée par Unitec-1 (Unisec Technological Experiment Carrier-1), un Cubesat de 15 kg dû à une équipe de l'Université de Tokyo. Ce sera la première fois qu'un team universitaire participe à l'exploration d'une planète. Unitec-1 de forme cubique (30 x 35 cm) doit tester des communications depuis Vénus vers la communauté des radio-amateurs.

13. Wallonie-Bruxelles dans l'espace

Missions spatiales avec du "made in Wallonie-Bruxelles"

Régulièrement, sous la forme de ce tableau, nous faisons état des lancements de satellites ou des missions spatiales qui utilisent du matériel des membres de Wallonie Espace.

Il ne se passe pas une semaine sans qu'une mission spatiale dans le monde n'implique un centre de recherches ou une entreprise en Wallonie et à Bruxelles.

Ce résultat est rendu possible grâce aux efforts consentis par l'Etat belge, depuis quatre décennies, dans les programmes de l'Europe dans l'espace.

Événement spatial	Participation wallonne de chercheurs et d'industriels
Lancement V194 , prévu le 24 mars, d'une Ariane 5-ECA, avec les satellites Astra-3B (Astrium) pour l'opérateur luxembourgeois SES Astra et ComsatBw2 (Astrium et Thales Alenia Space) pour la Bundeswehr et Milsat Services.	Participation au lanceur Ariane 5 de SABCA (servocommandes, structures), de Thales Alenia Space ETCA (nombreux éléments et composants d'avionique pour la case à équipements), Techspace Aero (vannes et organes de commande). Centre de Contrôle n°3 (pour les opérations du compte à rebours) équipé et mis en œuvre par Thales Alenia Space ETCA.
Vol STS-130 de la navette Endeavour, du 8 au 21 février (United Space Alliance)	Installation sur l'ISS de l'élément Coupola auquel Verhaert Space a participé (pour son lancement, il était intégré au module-nœud Tranquillity).
Lancement Dnepr , le 6 avril, depuis la base de Dombrovski, des micro-satellites Prisma-Mango et Prisma-Tango (Swedish Space Corporation), ainsi que de l'observatoire solaire Picard basé sur le micro-bus Myriade (CNES).	Participation de Spacebel à la réalisation de Picard, micro-observatoire du Soleil, et de son centre de mission qui est implanté au B.USOC (Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique à Uccle).

Lancement V195 , prévu le 22 avril, d'une Ariane 5-ECA, avec les satellites Arabsat-5A (Astrium + Thales Alenia Space) pour l'opérateur Arabsat et COMS-1 de télécommunications et météorologie (Astrium) pour le KARI (Korea Aerospace Research Institute).	Participation au lanceur Ariane 5 de SABCA (servocommandes, structures), de Thales Alenia Space ETCA (nombreux éléments et composants d'avionique pour la case à équipements), Techspace Aero (vannes et organes de commande). Centre de Contrôle n°3 (pour les opérations du compte à rebours) équipé et mis en œuvre par Thales Alenia Space ETCA. Participation de Thales Alenia Space ETCA à la charge utile d'Arabsat-5A.
Lancement V196 , prévu le 27 mai, d'une Ariane 5-ECA, avec les satellites de télévision Nilesat-201 (Thales Alenia Space) pour l'opérateur égyptien Nilesat et de télécommunications RascomStar-1R (Thales Alenia Space) pour l'organisation panafricaine Rascom-QAF.	Participation au lanceur Ariane 5 de SABCA (servocommandes, structures), de Thales Alenia Space ETCA (nombreux éléments et composants d'avionique pour la case à équipements), Techspace Aero (vannes et organes de commande). Centre de Contrôle n°3 (pour les opérations du compte à rebours) équipé et mis en œuvre par Thales Alenia Space ETCA. Participation de Thales Alenia Space ETCA à l'avionique du Spacebus 4000 de Nilesat-201 et RascomStar-1R.
Lancement Proton , prévu le 30 mai, d'une fusée Proton-Breeze M (ILS), avec le satellite de télécommunications et de télévision Badr-5 (Astrium + Thales Alenia Space) pour l'opérateur Arabsat.	Participation de Thales Alenia Space ETCA à la charge utile de Badr-5.

Afin d'être au courant des principales caractéristiques (maître d'oeuvre, plateforme, performances, planning...) des satellites et lanceurs (classés par pays), le site de Gunter's Space, bien tenu à jour, est à recommander :

<http://www.skyrocket.de/space/>

Pour l'actualité quotidienne concernant le spatial dans le monde :

<http://www.spacetoday.net/> [à recommander comme page d'ouverture : vous n'aurez aucune excuse de ne pas être informé !]

14. CALENDRIER 2009-2010

D'"EVENEMENTS SPATIAUX" POUR LA BELGIQUE

(*) Théo Pirard prévoit de participer à ces événements.

Note : si vous avez des conférences qui peuvent intéresser des chercheurs et ingénieurs du domaine spatial, n'hésitez pas à les communiquer pour les inclure dans cet agenda.

(*) **3-5 mars : Galileo Application Days**, à Bruxelles (Centre de Conférence Charlemagne), organisé par l'European GNSS Supervisory Authority (GSA), dans le cadre de l'European Satellite Navigation Competition (ESNC) 2010.

(*) **9-11 mars : Munich Satellite Navigation Summit 2010**, à Munich. Cette conférence annuelle sur les systèmes de navigation par satellites et leurs applications est l'occasion d'avoir une vue d'ensemble sur l'impact global des différentes constellations de satellites de navigation, d'être informé sur l'état d'avancement du système Galileo.

(*) **11 mars, dès 11 heures : audition de Frank De Winne** sur son vol de longue durée, Groupe de travail « Espace » du Sénat.

(*) **15-18 mars : Satellite 2010**, au Gaylord National Convention Center, National Harbor, près de Washington D.C. C'est le rendez-vous de l'année pour les opérateurs de satellites, ainsi que les fournisseurs de produits et services en télécommunications et télévision via l'espace. La société belge Newtec y est particulièrement présente pour promouvoir de nouveaux équipements sur un marché qui continue de croître et d'embellir.

24-25 mars : NearSpaceSecurity 2010, au Passenger Terminal Amsterdam, organisé avec la collaboration de l'ESA. Il sera question du programme SSA (Space situation Awareness).

29-30 mars : atelier préparatoire de la 2^{ème} Conférence internationale de l'exploration de l'espace, sur le thème « science et éducation », à l'ISU (Strasbourg).

19-20 avril : MilSpace 2010, au Marriott Courtyard Neuilly, Paris, organisé par SMi Conférences pour faire le point sur les possibles partenariats en matière de systèmes spatiaux militaires.

Fin avril : atelier préparatoire de la 2^{ème} Conférence internationale de l'exploration de l'espace, sur le thème « exploration, innovation et compétitivité »

3-6 mai 2010 : Space Propulsion 2010, à San Sebastian (Espagne), organisé par l'ESA et la 3AF, combinant la 6th International Spacecraft Propulsion Conference et le 3rd International Symposium on Propulsion for Space Transportation.

31 mai-3 juin : Global Lunar Conference, à Beijing, organisé par l'International Astronautical Federation (IAF) et la Chinese Society of Astronautics (CSA) pour faire le point sur les efforts dans le monde pour l'exploration lunaire durant la prochaine décennie.

31 mai-4 juin : 4S Symposium (Small Satellite Systems & Services) organisé par le CNES et l'ESA, au Pestana Conference Centre, Funchal (Ile de Madeira, Portugal). C'est l'une des conférences européennes sur les technologies et les applications des nano-, micro- et mini-satellites.

8-11 juin : Toulouse Space Show 2010, avec plusieurs conférences en parallèle sur le développement des applications spatiales. Il s'agit de la deuxième édition de la Semaine Internationale sur les Applications spatiales.

(*) **8-13 juin : ILA 2010 (Berlin Air Show)**, à Berlin. Le rendez-vous aérospatial entre l'Est et l'Ouest, avec l'accent mis sur les systèmes spatiaux.

14-18 juin : International Plantard probe Workshop 2010, à Barcelone, organisé par l'ESA et la NASA, avec le CTAE et le Baie.

Fin juin : atelier préparatoire de la 2^{ème} Conférence internationale de l'exploration de l'espace, sur le thème « exploration & relations internationales »

28 juin-2 juillet : ESA Living Planet Symposium, organisé par l'ESA et le Norwegian Space Centre, à Bergen (Norvège)

(* **18-25 juillet : 38th COSPAR Scientific Assembla, à Breen (Allemagne)**. C'est la grande assemblée, tous les deux ans, de la communauté scientifique qui est impliquée dans les missions spatiales et l'exploration de l'espace.

1^{er} juillet- 31 décembre : Présidence belge de l'Union européenne.

Juillet : Vol STS-134 du Space Shuttle vers l'ISS pour amener l'astronaute italien de l'ESA Roberto Vittori ainsi que l'encombrant instrument AMS-02 (Alpha Magnetic Spectrometer) de 6,7 tonnes développé par le CERN en mobilisant quelque 500 chercheurs dans 56 institutions scientifiques de 16 pays (dont la Chine et Taïwan). Il s'agira du dernier vol de la navette Endeavour. D'après le planning actuel de la NASA, le Space Shuttle, après cette mission, volera une dernière fois avec Discovery (en septembre) pour amener sur la station le module de logistique Leonardo.

A partir de septembre : Expo « SOS Planet », à Liège, dans la Gare des Guillemins (Calatrava), sur le thème du Changement climatique. L'ESA et Eumetsat sont invités à participer pour expliquer le rôle des systèmes spatiaux dans la surveillance continue et précise de l'environnement terrestre.

(* **27 septembre-1^{er} octobre 2010 : IAC 2010/61^{ème} IAC** à Prague (République Tchèque, qui vient de devenir le 18^{ème} Etats membre de l'ESA et qui a été la première en Europe à faire voler un cosmonaute - Vladimir Remek, aujourd'hui député européen - dès 1978). Thème de la conférence : « *Space for human benefit and exploration* ».

(* **21 octobre : 2^{ème} Conférence internationale de l'exploration de l'espace**, organisée à Bruxelles par la Commission (Industrie & Entrepreneuriat) et l'ESA, pour étudier un projet de feuille de route, établi par les groupes de travail.

24 novembre : Conseil européen de l'espace, à Bruxelles, avec réunion informelle concernant la sécurité/défense au moyen des systèmes spatiaux

Fin 2010 ou début 2011 : Premier lancement du Soyouz ST depuis le Centre Spatial Guyanais (à partir du nouveau ELS/Ensemble de Lancement Soyouz qui est implanté sur la commune de Sinnamary, au Nord de Kourou) pour mettre sur orbite de transfert géostationnaire le satellite de télécommunications à haut débit HYLAS-1 destiné au nouvel opérateur britannique Avanti Communications. A moins que

HYLAS-1, à cause du retard dans la mise en œuvre du Soyouz ST en Guyane, ne soit transféré sur un lanceur Ariane 5-ECA...

Printemps 2011 : premier vol (démonstration) du lanceur Vega depuis le Centre Spatial Guyanais, à partir du nouveau SLV (Site de Lancement Vega), anciennement ELA-1. Vega sera chargé de mettre en orbite le satellite passif LARES (cible pour mesures laser de géodésie) ainsi que huit nano-satellites étudiants (parmi lesquels on devrait avoir l'OUFTI-1 de l'Université de Liège !).

3-7 octobre 2011 : IAC 2011/62^{ème} IAC à Cape Town (Afrique du Sud).

Octobre 2012 : IAC/2012/63^{ème} IAC à Naples (Italie)

Annexes-tableaux (publiés désormais en anglais)

A.1. Calendrier des prochaines missions de l'Europe dans l'espace (2009-2014)

Cette liste, qui veut montrer que la technologie spatiale est une réalité bien vivante dans l'Union européenne, s'efforce d'être la plus complète possible mais elle ne prétend pas être exhaustive. La difficulté réside dans la mise à jour de ce calendrier, car le planning des missions – surtout d'ordre scientifique et technologique - n'est guère respecté.

On s'efforce, dans la mesure du possible et sans être certain des dates de lancement, d'inclure les pico- et nano-satellites (Cubesat) qui est réalisés par des teams d'étudiants comme outils d'éducation et de recherche... S'il manque l'une ou l'autre mission, pouvez-vous le signaler (theopirard@yahoo.fr) ?

NAME	Launch	Launcher	Mission (agency/operator)	Prime contractor
HELIOS-2B	18 Dec 2009	Ariane 5	Spy satellite (DGA + CNES)	Astrium + Thales
TRANQUILLITY/NODE-3	7 Feb 2010	STS-130	Node module ISS (NASA)	Thales Alenia Space (I)
CRYOSAT-2	March 2010	Dnepr	Earth Explorer (ESA)	Astrium Satellites
ASTRA-3B	March 2010	Ariane 5	Communications (SES Astra)	Astrium Satellites
COMSATBw-2	March 2010	Ariane 5	Communications (Bundeswehr)	Astrium Satellites
PICARD	April 2010	Dnepr	Solar science (CNES)	CNES
PRISMA MANGO	April 2010	Dnepr	Technology (SSC)	SSC + CNES
PRISMA TANGO	April 2010	Dnepr	Technology (SSC)	SSC + CNES
RASAT/YAY	May 2010	Dnepr	Earth Observation (Tübitak Uzay)	Tübitak Uzay + SatrecI
TANDEM-X	May 2010	Dnepr	Radar observations (Infoterra)	Astrium Satellites
MEGHA-TROPIQUES	July 2010	PSLV	Atmospheric measurements (ISRO)	ISRO + CNES
MASAT-1 (*)	July 2010 ?	PSLV	Techno Cubesat (Un Budapest)	University of Budapest
IMSAT ?	July 2010 ?	PSLV	Remote sensing microsat (ASI)	Carlo Gavazzi Space ?
ALMASAT-1	July 2010 ?	PSLV	Student microsatellite (ASI)	Univ. Bologne
TISAT-1	July 2010 ?	PSLV	Techno Cubesat (SUPSI Spacelab)	SUPSI (Manno)
GLOBALSTAR 2 (1-6)	Sept 2010	Soyuz 2	Communications (Globalstar)	Thales Alenia Space (F)
COSMO-4	Sept 2010	Delta 2	Radar observations (ASI)	Thales Alenia Space (I)
ATV-2 'Johannes Kepler'	Nov 2010	Ariane 5	Maintenance ISS (ESA)	EADS Space
EUTELSAT W3B	Late 2010	Long March 3B	Communications (Eutelsat)	Thales Alenia Space (F)

WALLONIE ESPACE INFOS n°48 janvier-février 2010

GLOBALSTAR 2 (7-12)	Late 2010	Soyouz 2	Communications (Globalstar)	Thales Alenia Space
HYLAS-1	Late 2010	Soyuz 2 CSG	Communications (Avanti)	Astrium + ISRO
PLEIADES HR-1	Early 2011	Soyuz 2 CSG	High res observations (CNES)	Astrium Satellites
ELISA (4 satellites)	Early 2011	Soyuz 2	Electronic intelligence (DGA + CNES)	Astrium + Thales
GALILEO IOV 1 & 2	Early 2011	Soyouz 2 CSG	Navigation (ESA)	Astrium + Thales
GLOBALSTAR 2 (13 -18)	Early 2011	Soyouz 2	Communications (Globalstar)	Thales Alenia Space
GLOBALSTAR 2 (19-24)	Early 2011	Soyouz 2	Communications (Globalstar)	Thales Alenia Space
GALILEO IOV 3 & 4	Early 2011	Soyouz 2 CSG	Navigation (ESA)	Astrium + Thales
BRITTE/TUGSAT-1 (**)	Early 2011	PSLV	Astrophysics microsat (TU Graz)	TU Graz + Un. Toronto
TET-1/OOV	Early 2011	Soyouz 2	Technology (DLR)	DLR + Kayser-Threde
LARES	Spring 2011	Vega	Geodesy (ASI)	ASI + Italian industry
GOLIAT (****)	Spring 2011	Vega	Cubesat (Un. Bucharest + ROSA)	Un. Bucharest
PW-SAT (***)	Spring 2011	Vega	Cubesat/balloon (Pol. Varsovie)	Polytech Varsovie
UNICUBESAT	Spring 2011	Vega	Cubesat science (Un. Rome)	Un. Rome
XATCOBEO	Spring 2011	Vega	Cubesat technology (Un. Vigo)	Un. Vigo + INTA
ATMOCUBE	Spring 2011	Vega	Cubesat scientifique (Un. Trieste)	Un. Trieste
E-ST@R	Spring 2011	Vega	Cubesat technology (Pol. Turin)	Pol. Turin
OUFTI-1/LEODIUM (*****)	Spring 2011	Vega	Télécom D-Star (Amsat ?)	Univ. Liège + CSL
ROBUSTA	Spring 2011	Vega	Cubesat science (Un. Montpellier)	Univ. Montpellier + CNES
SWISSCUBE-2	Spring 2011	Vega	Cubesat technology (EPFL)	Ecole Polytech Lausanne
HINCUBE/ANSAT	Spring 2011	Vega	Cubesat (Univ. College Narvik)	Univ. College Narvik
AMSAT P3 EXPRESS	2011	Ariane 5 or Soyuz	Technology (Amsat DL)	Amsat DL
NSS-14/SES-4	2011	Proton	Communications (SES World Skies)	Space Systems/Loral
DELFI-n3Xt	2011	PSLV	Triple Cubesat (Delft Un)	Delft University
AYSEM-1	2011	PSLV ?	Türkish Cubesat (Bahcesehir Un)	Bahcesehir University/ CalPoly
BEOSAT	2011	TBD	Space environment (ERIG)	Univ. Braunschweig
AISAT-1	2011	TBD	Automatic Identification System (HS Bremen)	DLR + Hochschule Bremen
TISAT-1	2011	TBD	Cubesat techno (SUPSI Spacelab)	SUPSI (Manno)
HEIDELSAT	2011	TBD	Triple Cubesat (FH Heidelberg)	FH Heidelberg + DLR
OPTOS	2011	TBD	Triple Cubesat (INTA)	INTA
BEESAT-2	2011	TBD	Cubesat + imagery (IAA-TUB)	TU Berlin
DTUSAT-2	2011	TBD	Cubesat science (Oersted DTU)	Oersted DTU
ALBERT	2011	TBD	Cubesat science (Imperial College)	Imperial College London
MOVE	2011	TBD	Cubesat techno (TU Munich)	TU Munich
SALLESAT-1(*****)	2011	TBD	Cubesat techno (Un. La Salle)	Un La Salle - Barcelona
SOMP-STAR	2011	TBD	Cubesat science (STAR)	TU Dresden
PATRAS CUBESAT	2011	TBD	Cubesat techno (Univ. of Patras)	Univ. Patras + TUB ?
CZCUBE-1	2011	TBD	Techno Cubesat (Czech amateurs)	Czech amateur club
UPCSAT-1 (*****)	2011	TBD	Cubesat techno catalan (UPC)	Univ. Polytech. Catalonia
SWARM A/B/C	2011	Vega	Constellation Earth Explorers (ESA)	EADS Astrium
PLEIADES HR-2	2011	Soyuz CSG	High res observations(CNES)	Astrium Satellites
ASTRA-1N	2011	Ariane 5 ?	Communications (SES Astra)	Astrium
SICRAL-2	2011	TBD	Milsatcom (Defence It/Fr)	Thales Alenia Space (I)
PRISMA ITALIA	2011	Vega	Security monitoring (ASI)	Carlo Gavazzi Space
SIRIUS-5/SES-5 + EGNOS-1	2011	TBD	Communications (SES Sirius) + EGNOS	Space Systems Loral
EUTELSAT W3C	2011	TBD	Communications (Eutelsat)	Thales Alenia Space (F)
ADM-AEOLUS	2011	Vega ?	Earth Explorer (ESA)	Astrium
MIOSAT/HYPSEO	2011	Vega ?	Hyperspectral imagery (ASI)	Rheinmetall Oerlikon
MSG-3/METEOSAT-10	2011	Soyuz 2 ?	Meteorology (Eumetsat)	Thales Alenia Space (F)
HISPASAT-1E	2011	Ariane 5	Communications (Hispasat)	Space Systems Loral
ATLANTIC BIRD 7	2011	TBD	Communications (Eutelsat)	Astrium
TARANIS	2011	Vega ?	Analysis of lightning & stripes (CNES)	CNES
NANOSAT-2	2011 ?	Vega ?	Communications (INTA)	INTA
FLYING LAPTOP	2011 ?	PSLV	Technology (IRS Stuttgart)	IRS Stuttgart
PROBA V(vegetation)	Early 2012	TBD	Vegetation imagery (ESA/Belspo)	Verhaert Space + VITO
MICROPPTSAT	2012	Vega ?	Cubesat micropropulseurs (ARC)	Austrian Research Centers

WALLONIE ESPACE INFOS n°48 janvier-février 2010

OVERHORIZON-1	2012	TBD	Communications (OverHorizon)	Orbital + Thales Alenia
ORARI-ADISTAR	2012	PSLV	HDTV Earth imagery (TU Berlin)	TU Berlin + LAPAN
LAPAN-TUBSAT A2	2012	PSLV	Earth observations (LAPAN)	LAPAN + TU Berlin
ERA/ISS	2012	Proton	ISS remote manipulator (ESA)	EADS Dutch Space
SARAL	2012	PSLV	Oceanography (ISRO + CNES)	ISRO + CNES
VEN μ S	2012	Dnepr or Vega	Observations (CNES + ISA)	ISA + Israeli industry
ATV-3	2012	Ariane 5	Maintenance ISS (ESA)	EADS Space
INTA μ SAT-1	2012	Vega ?	Technological demonstrator (INTA)	INTA
LISA PATHFINDER	2012	Vega ?	Technological demonstrator (ESA)	Astrium
BISSAT/SABRINA	2012	Vega ?	Radar interferometry (ASI)	Thales Alenia Space (I)
O3B 1-4	2012	Soyuz CSG	Constellation Communications (O3b)	Thales Alenia Space (F)
O3B 5-8	2012	Soyuz CSG	Constellation Communications (O3b)	Thales Alenia Space (F)
BEESAT-3 (DOBSON)	2012	TBD	High res imagery (TUB)	TU Berlin + DLR ?
GAIA	2012	Soyuz CSG	Astrometry (ESA)	EADS Astrium
HYLAS-2	2012	Ariane 5 or Soyuz	Communications (Avanti)	Orbital Sciences
GOKTURK-1	2012	TBD	Military observations (Turkey/TAI)	Telespazio + Thales Alenia Space
METOP-B	2012	Soyuz 2	Meteorology (Eumetsat)	EADS Astrium
SENTINEL-1A	2012	Soyuz 2	Radar observations GMES (ESA)	Thales Alenia Space (I)
INGENIO-SEOSAT	2012	Vega ?	Observations (CDTI + ESA)	EADS CASA
ALPHASAT XL	2012	Ariane 5	Communications (Inmarsat + ESA)	Astrium + Thales Alenia
TURKSAT-4A	2012	Ariane 5 ?	Communications (Türksat)	TBD
ASTRA-2F	2012	TBD	Communications (SES Astra)	Astrium
HISPASAT AG1/REDSAT	2012	Soyuz 2 ?	Communications (ESA + Hispasat)	OHB + Thales Alenia
ENMAP	2012	TBD	Hyperspectral imagery (DLR)	Kayser-Threde
SENTINEL-2A	2012	Soyuz 2 ?	Observations GMES (ESA)	Astrium
PROBA-3A	2012	Vega	Formation flight (ESA)	Verhaert Space
PROBA-3B	2012	Vega	Formation flight target (ESA)	EADS CASA
GALILEO FOC 1-2	2012	Soyuz CSG	Navigation (Commission + ESA)	OHB-System + SSTL
MICROSCOPE	Dec 2012	Dnepr	Technology (CNES + ESA)	CNES + ONERA
EUROPASAT ?	2012 ?	Proton	S-band mobile (Inmarsat)	Thales Alenia Space (F)
4C SATELLITE-1/GULFSAR-1	2012 ?	TBD	Radar observations (4C Controls)	Thales Alenia Space (I)
EARTHCARE	2013	Vega ?	Earth Explorer (ESA + JAXA)	TBD
ASTRA-2E	2013	TBD	Communications (SES Astra)	Astrium
GALILEO FOC 3-4	2013	Soyuz CSG	Navigation (Commission + ESA)	OHB-System + SSTL
GALILEO FOC 5-6	2013	Soyuz CSG	Navigation (Commission + ESA)	OHB-System + SSTL
FAST-D	2013	Long March 2D	Atmosphere (TU Delft + Tsinghua)	TU Delft
GOKTURK-2	2013	TBD	Military observations (Turkey/TAI)	Turkish Aerospace Industries
ASTRA-2G	2013	TBD	Communications (SES Astra)	Astrium
ATHENA-FIDUS	2013	Ariane 5/Soyuz	Communications (CNES + ASI)	Thales Alenia Space F/I
SPOT-6	2013	Soyuz 2 ?	High resolution (SPOT Image)	Astrium
SENTINEL-3A	2013	Soyuz 2 ?	Oceanography GMES (ESA)	Thales Alenia Space (F)
PAZ/SEOSAR	2013	Vega ?	Military radar (CDTI)	CDTI + EADS CASA + INTA
ASTEROIDFINDER/SSA	2013	Vega ?	Asteroid monitoring (DLR)	DLR + ?
JASON-3	2013	Soyuz 2 ?	Oceanography (Eumetsat + NOAA)	Thales Alenia Space + CNES (F)
GALILEO FOC 7-8	2013	Soyuz CSG	Navigation (Commission + ESA)	OHB-System + SSTL
PROBA-ALTIUS	2013 ?	TBD	Atmosphere chemistry (ESA + BISA)	Verhaert Space
QB50 CONSTELLATION	2013 ?	Shtil	Thermosphere study (VKI)	Team of universities
CERMIT ?	2013 ?	TBD	Demonstrator reentry (IRS)	IRS/Univ. Stuttgart
GALILEO FOC 9-10	2014	Soyuz CSG	Navigation (Commission + ESA)	OHB-System + SSTL
MSG-4/METEOSAT-11	2014	Soyuz 2 ?	Meteorology (Eumetsat)	Thales Alenia Space (F)
ATV-4	2014	Ariane 5	Maintenance ISS (ESA)	EADS Space
CHARME	2014	Vega	Methane observations (CNES + DLR)	TBD
ASTRA-5B + EGNOS-2	2014	TBD	Communications (SES Astra) + EGNOS	Astrium + Thales Alenia
JAMES WEBB ST	2014	Ariane 5	Astronomy/Astrophysics (NASA)	Northrop Grumman + ESA
MEGASAT	2014	TBD	Communications (CNES + ?)	TBD
HEINRICH HERTZ	2014	TBD	Communications (DLR + ?)	OHB-System + Astrium ?
SENTINEL-5 PRECURSOR	2014	Vega ?	Atmosphere chemistry (ESA + TNO)	? + TNO
SPOT-7	2013	Soyuz 2 ?	High resolution (SPOT Image)	Astrium

BEPICOLOMBO	2014	Soyuz 2	Mercury orbiters (ESA + JAXA)	Astrium + JAXA
HYLAS-3 ?	2014 ?	TBD	Communications (Avanti)	TBD
PERSEUS ?	2014 ?	PSLV ?	Astrophysics + Techno (IRS)	IRS/Univ. Stuttgart
ESMO ?	2014 ?	TBD	Student moon orbiter (ESA)	ESA + SSTL
PROBA-4 IMP ?	2014 ?	Vega ?	Asteroid mission (ESA)	TBD
TURKSAT-3B ?	2014 ?	TBD	Communications (Türksat)	TAI + Türksat ?
MISTIGRI ?	2014	Vega ?	Infrared imagery (CNES)	CNES + ?
LEO ?	2014 ?	TBD	Moon orbiter (DLR)	Astrium + OHB-System
MOONLITE ?	2014 ?	TBD	Moon explorer (BNSC ?)	SSTL + JAXA ?
4C SATELLITE/GULFSAR-2	2014 ?	TBD	Radar observations (4C Controls)	Thales Alenia Space (I)
MICROCARB	2014 ?	TBD	Chemistry of atmosphere (CNES)	CNES + ?
ATV-5	2015	Ariane 5	Maintenance ISS (ESA)	EADS Space
TURKSAT-5A	2015	TBD	Communications (Türksat)	Türksat + TAI
MUSIS CSO-1	2015	Soyuz 2?	Spy satellite (DGA)	Astrium + Thales Alenia
LUNAR BW-1 ?	2015 ?	PSLV ?	Moon orbiter (IRS Stuttgart)	IRS Stuttgart
CERES	2015	Soyuz ?	Operational ELINT (DGA)	Astrium Satellites ?
SARAH	2015	TBD	HR Radar (Bundeswehr)	Astrium Satellites ?
AMSAT P5A ?	2016 ?	Ariane 5	Mars orbiter (Amsat DL)	Amsat Deutschland
EXOMARS-1A	January 2016	Atlas 5	Mars lander (ESA + NASA)	Thales Alenia Space + EADS
EXOMARS-1B	January 2016	Atlas 5	Mars orbiter (ESA + NASA)	Astrium ?
SENTINEL SECURITY	2016	TBD	GMES Security (ESA)	TBD
ATV-6/ARV ?	2016	Ariane 5	Maintenance ISS (ESA)	EADS Space
SWOT	2016	TBD	Ocean topography (CNES + NASA)	TBD + NASA/JPL
METOP-C	2016	Soyuz 2	Polar meteo (Eumetsat + NOAA)	Astrium Satellites
MTG-I-1 (METEOSAT)	2016	TBD	GEO meteo imager (ESA/Eumetsat)	TBD
MUSIS CSO-2	2017	Soyuz 2?	Spy satellite (DGA)	Astrium + Thales Alenia
MOON NEXT	2018	Soyuz ?	Moon lander (ESA)	TBD
MTG-S-1 (METEOSAT)	2018	TND	GEO meteo sounder (ESA/Eumetsat)	TBD
SOLAR ORBITER	2018	TBD	Solar exploration (ESA)	TBD
EXOMARS-2 Rovers	2018	TBD	Mars rovers (ESA + NASA)	Thales Alenia + Astrium
MTG-I-2 (METEOSAT)	2019	TBD	GEO meteo imager (ESA/Eumetsat)	TBD
EXOMARS-3	2020	TBD	Mars Science (ESA + NASA)	TBD

© Space Information Center/Belgium - January 2010

- (*) First Hungarian satellite
- (**) First Austrian satellite
- (***) First Polish satellite
- (****) First Romanian satellite
- (*****) First Walloon satellite
- (*****) First Catalan satellite

A.2. Palmarès des succès à l'exportation de l'industrie spatiale européenne

Cette liste alphabétique reprend les satellites commandés à l'industrie européenne, qui sont en construction pour des lancements entre 2009 et 2012, ainsi que les contrats de charges utiles complètes pour des maîtres d'œuvre américains, russes, ...

NAME	Contractor (Country)	Mission (launch schedule)	Prime contractor (State)
4C SATELLITE-1/-2 ?	4C Controls/Telespazio (Italy)	High Resolution SAR satellites (2012)	Thales Alenia Space (Italy)
ALSAT-1B/DMC	ASAL/CNTS (Algeria)	Remote sensing micro-satellite (2010)	SSTL (United Kingdom)
ALSAT-2A/2B	ASAL/CNTS (Algeria)	Remote sensing micro-satellites (2010)	Astrium (France)
AMOS-4	Spacecom (Israel)	GEO telecommunications (2012)	* Thales Alenia Space (France)
AMOS-5	Spacecom (Israel)	GEO telecommunications (2012)	* Thales Alenia Space (France)
APSTAR-7	APT Satellite Cy (Hong Kong)	GEO telecommunications (2012)	Thales Alenia Space (France)
ARABSAT-5C/6B	Arabsat (Saudi Arabia)	GEO telecom/broadcasts (2011-2012)	Astrium (France) +

			*Thales Alenia Space (France)
ARSAT-1/-2	ArSat (Argentina)	GEO telecommunications (2012-13)	* Thales Alenia Space + Astrium
BADR-5A/-5B	Arabsat (Saudi Arabia)	GEO telecom/broadcasts (2009)	Astrium (France) + *Thales Alenia Space (France)
COMS-1	KARI (South Korea)	GEO telecom/meteo (2010)	Astrium (France)
EUROPASAT ?	Inmarsat (Royaume-Uni)	GEO mobile telecom (2012)	Thales Alenia Space
EXPRESS AM-4	RSCC (Russia)	GEO telecom/broadcasts (2010)	* Astrium (France)
EXPRESS MD-1/-2	RSCC (Russia)	GEO telecom/broadcasts (2009-2010)	*Thales Alenia Space (Italy)
GLOBALSTAR II	Globalstar (USA)	Mobile comsat constellation (2010-11)	Thales Alenia Space (France)
GOKTURK-1	Min Defence (Turkey)	High-resolution observations (2012)	Telespazio + Thales Alenia Space
GULFSTAR-1/-2	4C Controls (USA)	Radar observations (2012-2014)	Thales Alenia Space (Italy)
KANOPUS 1 to 3	NPP VNIIEEM (Russia)	Space environment (2010)	NPP VNIIEEM + SSTL (UK)
KAZCOSMOS-1	Kazcosmos (Kazakhstan)	Remote sensing mini-satellite (2013)	Astrium Satellites (France)
KAZCOSMOS-2	Kazcosmos (Kazakhstan)	Remote sensing micro-satellite (2014)	SSTL (United Kingdom)
KAZSAT-2	Kazcosmos (Kazakhstan)	GEO telecom (2009)	*Thales Alenia Space (Italy)
KOMPSAT-5	KARI (South Korea)	Radar remote sensing (2010)	*Thales Alenia Space (Italy)
KOREASAT-6	Korea Telecom (S. Korea)	GEO telecommunications (2010)	Thales Alenia Space + Orbital
LAPANSAT-A2	LAPAN (Indonesia)	Remote sensing micro-satellite (2011)	*TU Berlin (Germany)
MESBAH	ITRC (Iran)	Communications micro-satellite (2010)	Carlo Gavazzi Space (Italy)
NIGERIASAT-2	NASRDA (Nigeria)	Remote sensing micro-satellite (2010)	SSTL (United Kingdom)
NIGERIASAT-X	NASRDA (Nigeria)	Remote sensing micro-satellite (2011)	SSTL (United Kingdom)
NILESAT 201	Nilesat (Egypte)	GEO broadcasts (2010)	Thales Alenia Space (France)
O3B	O3b Networks (Jersey)	Broadband constellation (2011)	Thales Alenia Space (France)
OHO-1	OverHorizon (USA/Sweden)	GEO telecommunication (2012)	*Thales Alenia Space (France)
RASCOM-QAFIR	Rascomstar (Mauritius)	GEO telecommunications (2010)	Thales Alenia Space (France)
SAHARASAT	NARSSS (Egypte)	Remote sensing micro-satellite (2011 ?)	Carlo Gavazzi Space (Italy)
SAPPHIRE	CSA Canada)	Surveillance monitoring (2011)	SSTL (United Kingdom)
SINOSAT-5	Direct Broadcast Sat (China)	GEO broadcasts (2011)	* Thales Alenia Space (France)
SLASA-EOSAT-1	SLASA (Sri Lanka)	Remote sensing micro-satellite (2012)	SSTL (United Kingdom)
SSOT-1	FACH (Chile)	Remote sensing micro-satellite (2010)	Astrium (France)
TELKOM-3	PT Telekomunikasi (Indonesia)	GEO telecommunications (2011)	* Thales Alenia Space (France)
VNREDSAT-1	Institute Science & Technology (Vietnam)	Remote sensing micro-satellite (2012)	Astrium (France) + SSTL
YAHSAT-1/-2	Mubadala/Yahsat (Abu Dhabi)	GEO communications (2010-2011)	Astrium (France) + *Thales Alenia Space (France)
YAMAL-402	Gazprom Space Systems (Russia)	GEO communications (2013)	Thales Alenia Space (France)

* Fournisseur Charge utile

** Problème de financement, à cause des pressions du gouvernement russe sur les banquiers et investisseurs de Russie

SS/L = Space Systems Loral SSTL = Surrey Satellite Technology Ltd

© Space Information Center/Belgium – janvier 2010

A.3. Tableau des commandes à venir concernant les satellites civils de télécommunications et de télévision

SATELLITE (Operator/country)	Position (frequencies)	Status (launch/particular aspects)
ABS-2/ST-3 (Asia Broadcast Satellite/Hong Kong)	75°East (C- & Ku- bands)	Contact with Space Systems Loral – Ariane 5 launch (2011/complement to ABS-1, alias LMI-1).
ABS-3 (Asia Broadcast Satellite/Hong Kong)	75°East (C, Ku, & Ka-band)	Establishment of specifications for RFP in 2010 – Market prospects studied by ABS-1A/Koreasat-2 in inclined orbit (2013: for a coverage of Asia up to Middle East and Africa)

WALLONIE ESPACE INFOS n°48 janvier-février 2010

AFRICASAT-1A et -2 (Measat Satellite Systems/Malaisie)	46° East & 5.7° East (C-band)	RFP in progress for satellites to be launched in 2011-2012 (replacement of Africasat-1/Measat-1 positioned at 46°East, opening of a new position)
ALCOMSAT-1 (ASAL/Algeria)	24.5°East (C- & Ku-band – Northern beams)	RFP in preparation for a SmallGEO-type contract during 2010 (2013: for a coverage of Maghreb countries).
AMOS-4 (Spacecom/Israel)	65° East (Ku- & Ka-bands)	Israel Aerospace Industries selected as prime contractor and for the bus; Thales Alenia Space for the payload. Launch still to be contracted (2012/capacity to be reserved to governmental communications)
AMOS-6 (Spacecom/Israel)	4°West (Ku- & Ka-bands)	Establishment of RFP specifications for contract in 2010. Satellite to be launched in 2012-2013 (to develop the ‘hot bird’ position of Spacecom).
ANGOSAT-1 (Min Telecoms/Angola)	24.5°East (C- & Ku-band – Southern beams)	In-orbit delivery contract with Russian RKK Energia. Negotiations still to be finalized (2013: for a coverage of Southern Africa).
APSTAR-7 (APT Satellite Holdings/Hong Kong)	76.5° East (C- & Ku-) bands	Thales Alenia Space as prime contractor for a “ITAR-free” satellite – Launch with Long March 3B (2012, to replace APstar-2R)
ARSAT-1/-2/-3 (ArSat/Argentina)	72° or 81° West (C- & Ku-bands ?)	Invap SA as prime contractor – Thales Alenia Space (+ Astrium) selected for the payload after an international RFP (2012/1 st of three satellites)
ASIASAT-5C (Asiasat/Hong Kong)	100.5°East (C- & Ku-bands)	Space Systems Loral as prime contractor – launch not yet contracted – replacement of Asiasat-2 (2012)
ASIASAT-6 (AsiaSat/Hong Kong)	105.5° East (C- & Ku-bands)	RFP evaluation for the replacement of AsiaSat-3S and back-up for AsiaSat-5 launched in mid-2009 (2012)
AZERSAT-1 (AzerSpace/Azerbaijan)	50° East (C- et Ku-bands)	Contracts to be finalized during 2009 but plan affected by financial crisis. Orbital Sciences announced as potential prime contractor. Partnership with MEAsat and Türksat to put in place the system.
BANGLADESH-SAT (Post & Telecommunications/Bangladesh)	TBD (C- and Ku-band)	Project in study phase – RFP planned in 2010 for in-orbit delivery contract and turnkey system. Cooperation with Sri Lanka or Pakistan ? (2013)
CANUK-1 (OmniGlobe Networks/Canada)	TBD (Ka-band)	Newcomer on the North American market. RFP in preparation for a contract in 2010 (2013)
CIEL-6 ? (Ciel Satellite/Canada)	TBD (Ku- & Ka-bands)	Preparation of international RFP for a possible contract in 2010 (2013 to cover North America with DTH channels)
HELLAS-SAT-3 (Hellas Sat Consortium/Greece)	39°East (Ku- et Ka-bands ?)	Evaluation of proposals made by the manufacturers of satellites in Europe (2012 ?/choice between a small (24 repeaters) or a large (60 repeaters) satellite. Decision postponed because of Deutsche Telekom as new shareholder of Greek OTE telecom operator.
HISPASAT SMALL GEO (ESA + Hispasat/Spain)	TBD (Ku-band)	Payload to be developed by TESAT and Thales Alenia Space ; contract signed with OHB System and ESA in 2008. Launch contract and final position to be finalized. (2012)
HYLAS-2 and -3 (Avanti Communications, United Kingdom)	Indian Ocean (Ka-band)	Orbital Sciences as prime contractor. Launch with Arianespace. RFP in preparation for HYLAS-3 to reinforce HYLAS-1 services in Europe. (2012-2013)
INTELSAT-22 (Intelsat/ Bermuda)	72°East (C- and Ku-bands + UHF military payload for Australian Defence Force)	Boeing as prime contractor with the new 702B platform for GEO missions – other 2 satellites to be ordered. Launch contract not yet finalized. (2012 to cover Asia, Africa and Australia)
INTELSAT-23 (Intelsat/ Bermuda)	53°West (C- and Ku-bands)	Orbital Sciences as prime contractor with Star-2 bus. Launch contract not yet finalized. (2012)
IRIDIUM NEXT (Iridium/USA)	LEO constellation (L-band, with interlinks)	Studies in progress to define the payload of the next Iridium mini-satellites which will be interlinked and offering personal communications. Lockheed Martin and Thales Alenia Space/Ball Aerospace competing for the prime contract to be decided in 2010. (2013-2014/replacement of the existing and operational 66-satellite constellation)
JCSAT-13 (Sky Perfect JSAT/ Japan)	124°East (high-power transponders in Ku-band)	Lockheed Martin as prime contractor. Launcher not yet decided, but Arianespace as favourite with Ariane 5 (2013)

JUPITER-1 (Hughes Network Systems/USA)	TBD (Ka-band)	Space Systems Loral as prime contractor for interactive broadband satellite to cover North America. Launch contract not yet finalized (2012)
LIBID-1/UKRCOMSAT-1 (NSAU-UkrCosmos/Ukraine)	TBD (Ku-band)	MDA (McDonald Dettwiler & Associates – ex-SPAR Aerospace) as prime contractor with Yuchnoye for the platform. Canadian financing of the system. Launch with “made in Ukraine” Zenit 3LB (announced for September 2011!)
OHO-1 (OverHorizon/USA + Sweden)	Cyprus GEO position (Ku- & Ka-bands)	Orbital Sciences as prime contractor, with Thales Alenia space for the intelligent payload. Agreement with Cyprus to exploit its GEO position for broadband communications and mobile services by satellite. Launch contract with Arianespace. (2012).
QUETZSAT-1 (Quetzsat/Mexico)	77°West (BSS Ku- band)	Contract with Space Systems Loral, through Echostar. Part of the SES fleet. Launcher yet to be selected. (2012)
RASCOM-QAF2 (RascomStar-QAF/Mauritius + Libya)	2.85 East (C-, Ku-, Ka-bands)	Specifications currently prepared to issue international RFP in 2010 (2013)
S2M-1 MOBILE TV (S2M Media/Dubai)	? (MSS S-band)	Satellite contract with Space Systems Loral, but launch not yet selected. Lack of information about development. (2012 ?)
SAT-GE-2 (Singapore + USA)	172°East (C- & Ku-bands)	Operator of previous AMC-23, sold by SES Americom to GE – Project for a second satellite (2013 ?)
SATCOL-1 (Colombia)	TBD (C- & Ku-bands))	International RFP to establish a PPP venture for the development and exploitation of a regional system in Latin America (some 200 million €estimate). Russian proposal with Intersputnik rejected by the government. In competition with Venezuelan Simon Bolivar/Venesat-1 (in service) and Bolivian Tupac Katari (in project) satellites. (2013 ?)
SATMEX-7 (Mexico)	114,9 West (C- & Ku-bands)	Satellite contract with Space Systems Loral. Launch contract still to be finalized, but pending on the financial situation of the Mexican operator. (2012)
SGB (AEB + IAE/Brazil)	68°West & ? (C-, X-, Ku-bands ?)	Multi-purpose satellites to be used for governmental communications, weather observations, air traffic management. Cooperation with CNES and French industry. (from 2012 – contract not yet finalized)
ST-2 (Singtel + Chunghwa Telecom/Singapore + Taiwan)	88°East (C- & Ku-bands)	Satellite contract in December 2008 with Mitsubishi Electric. Launcher yet to be selected. Cooperation with ABS fleet. (2011/replacement of ST-1)
SLASA-GEOSAT (SLASA/Sri Lanka)	TBD (C- and Ku-bands)	Project of small comsat in geosynchronous orbit, to be developed by SSTL. No precise planning for this venture over the Indian Ocean.
SMARTSAT-1 (Smartsat/United Arab Emirates)	TBD (Ku- & Ka-bands)	New private operator in the Middle East, but development affected by the financial crisis (2013 ?)
SOLARIS MOBSAT-2 ? (Eutelsat + SES/Europe + Luxembourg)	10°West (S-band)	Prospect of second payload or satellite to replace W2A satellite payload (2012/decision to be taken by the joint Eutelsat-SES enterprise established in Dublin)
THOR-7 (Telenor Satellite Broadcasting/Norway)	1° West (Ku- & Ka-bands)	
THURAYA-4/Thuraya/United Arab Emirates)	Over the Atlantic? (L- & S-bands)	RFP not yet finalized, in order to achieve a global coverage for personal communications. (2013)
TUPAC KATARI (Min. Telecoms/Bolivia)	TBD (C- and Ku-bands)	Turnkey system proposed by CGWXIC (China Great Wall Industry Corp- - Coordination of frequencies still to be achieved. (2013)
TURKSAT-4A/-5A (Türksat/Turkey)	31°East (C- & Ku-bands ?)	Envisioning international partnership for the development of this satellite. Türksat-5A to be manufactured in Turkey. Situation still unclear about decision after RFP. (2012 ?/broadcasts and broadband services in the rural areas of the Middle East and Central Asia)
VIASAT-1 (Viasat/USA)	77°West (Ka-band)	Contract of broadband satellite with Space Systems Loral – launcher not yet selected (2011/partnership with Eutelsat)
VINASAT-2 (Vietnam)	132°East ? (Ku-band)	Preparatory work to define RFP for the satellite. (2012 -

		reinforcement of Vinasat-1 with new services)
WILDBLUE-3 (Wildblue/USA)	111.1°West (Ka-band)	Plan to order a second Wilblue-1 broadband satellite: not yet decided. Cooperation with Viasat for North American broadband service. (2012/in order to face the growing demand for broadband connections)

© Space Information Center/Belgium - January 2010

**Articles et livres concernant l'actualité spatiale,
spécialement en Belgique et en Wallonie**

* **Athena, mensuel d'informations de la DGO6, Développement du développement technologique (sous la tutelle du Ministre Jean-Marc Nollet)**, publiera son n°260 en avril. C'est sans contexte un beau record de longévité pour une revue publique qui est devenue une référence : Athena fut créé en 1985 - il y a 25 ans - par le Ministre Melchior Wathelet dans le but d'informer les partenaires, les professionnels, les instituts et laboratoires, ainsi que la jeunesse de la Wallonie sur le potentiel des recherches et des technologies. La rédactrice en chef est Géraldine Tran et la responsable de la mise en page est Nathalie Bodart. Sa diffusion pour la formule papier (14 000 exemplaires) est limitée à la Belgique. On peut la télécharger sur le site portal <http://athena.wallonie.be/>

Chaque mois, cinq pages sont consacrées à l'actualité spatiale en Région Wallonne et dans le monde. Dans le n° de janvier 2010, il fut question des ambitions spatiales de l'Union. Le n° de février a décrit le rôle des entreprises wallonnes (Thales Alenia Space ETCA, SABCA, Techspace Aero et Spacebel) dans le transport spatial européen. Celui de mars commentera le plan spatial d'Obama et les missions d'Eumetsat. Il comprendra une longue interview d'Eric Carnoy sur les nouveaux développements de Samtech, champion de la modélisation virtuelle.

* **Deux livres qui sont deux regards sur la mission OdisSea de Frank De Winne.**

- Le journal de bord de Frank de Winne, rédigé des journalistes Herman Henderickx (VRT Radio), Tijs Mauroo (VRT TV) et Boudewijn Van Spilbeeck (VTM), raconte avec de superbes images, les faits de vie quotidienne durant un séjour de plus de six mois dans la station spatiale internationale. Il est paru en français aux Editions Luc Pire.

- Avec son livre intitulé « Mon Compte à rebours », Lena Clarke, l'épouse russe de Frank De Winne, nous entraîne dans les coulisses, telles qu'elle les a vécues, de la mission spatiale de Frank De Winne. Ce livre est publié par les Editions Racine. Les droits d'auteur seront reversés à l'UNICEF dont Frank est ambassadeur bénévole.

* **Emerging Space Powers : le Japon, l'Inde, l'Iran, le Brésil, Israël, les deux Corées.** Springer-Praxis vient de publier un ouvrage de 625 pages avec de nombreux documents iconographiques et des tableaux récapitulatifs. Cette petite « encyclopédie », à laquelle a collaboré Théo Pirard aux côtés de l'Irlandais Brian Harvey et du Néerlandais Henk Smid, est une mine de renseignements sur ces acteurs qui prennent de l'importance et qui auront un rôle à jouer aux côtés des Etats-Unis, de

la Russie, de l'Europe et de la Chine. La montée de ces nouvelles puissances spatiales ne doit pas laisser indifférents les chercheurs et industriels du spatial européen.

* **Made in Belgium 2010** est un magnifique annuaire en anglais, abondamment illustré et contenant une publicité très variée, sur les compétences et activités de la Belgique, dans toute sa diversité régionale et communautaire. Chaque édition - il est publié depuis 1983 - consacre plusieurs pages, sous la plume de Théo Pirard, au rôle de la Belgique dans l'Europe spatiale et aux réalisations de ses industriels (<http://www.madeinbelgium.be>). Il est fait référence à Wallonie Espace, of course !

Si vous avez des suggestions à faire, des modifications à apporter, n'hésitez pas à le faire: elles seront les bienvenues.

Courriel : theopirard@yahoo.fr ou (nouvelle adresse) space.info.theo@gmail.com