

Latitude 5

Le CSG a 40 ans !



N° Spécial

Dossier préparé par
Karol Barthelemy

Le CSG a 40 ans !



Le Centre Technique dans les années 1970 et en 2008



Sommaire

- 5 La Guyane des Pionniers
- 6 40 ans, 40 évènements
- 14 CSG Express
- 16 Une vocation commerciale
- 22 Vous êtes ici !
- 28 Les ensembles de lancement
- 35 Mesurer pour lancer
- 40 Le CSG et la Guyane

Merci à tous pour votre participation à ce numéro :

Alex Agapit
Jean-Marc Astorg
Michel Bach
Roger Baldacchino
Joël Barre
Michel Bartolomey
Gilles Benedek
Jacques Berauld
Jacques Bertrand
Claudia Bevilacqua
Gilbert Blondet-Gonte
Gérald Boyer
Loïc Boyer
Bernard Brandt
Arnaud Carlier
Michel Courtois
Carlo Dana
Mario Delépine
Andreas Drittenpreis
Sarah Druet-Lamy
John Ellwood
Michel Eymard
Antonio Fabrizi
Pascal Fintz
Patrick Gehin
Olivier Gehu
Yves Gleyzes
Roland Ivarnez
Bruce Kennedy
Michel Kesteman
Robert Lainé
Dominique Lamotte
Jean-Marie Luton
Jean-Luc Mestre
Michel Mignot
Eric Monnier
Pierre Moskwa
Philippe Pascal
Edouard Perez
Luc Peythieu
Bruno Potier
Jean Pourrat
Andrea Preve
Giuseppe Racca
Jean-Marc Saurel
Michel Starozinski
Thierry Vallée
Emmanuel Vial
Jean-Charles Vincent
Pierre Zammit

Latitude 5, magazine d'information du CNES au Centre Spatial Guyanais, Port spatial de l'Europe. Ce journal est réalisé par le Service Communication du CNES/CSG. Gratuit, Hors Série tiré à 4000 exemplaires.

CNES/Centre Spatial Guyanais, BP 726, 97387 Kourou cedex. Tél : 05.94.33.51.69 - Fax : 05.94.33.47.19

Dépôt légal à la Préfecture de la Guyane Française. ISSN 0293-0072.

Directeur de la publication : Yannick D'ESCATHA.

Directeur de la publication adjoint : Joël BARRE.

Rédacteur en chef : Marie-Pierre JOSEPH-ALBERTON.

Secrétaire de rédaction : Karol BARTHELEMY.

Photos : ESA/CNES Activité Optique Vidéo du CSG, sauf mention contraire.

Réalisation Maquette : Contact Multimédia.

Impression : RGI - Matoury.

CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Port spatial de l'Europe
Europe's Spaceport



Editorial



J. Barre, J.Y. Legall, J.J. Dordain et Y. d'Escatha

Un mois jour pour jour avant la célébration de ses 40 ans, le Centre Spatial Guyanais a eu un nouveau rendez-vous avec l'histoire en lançant depuis Kourou l'ATV, premier vaisseau européen à rejoindre et ravitailler la Station Spatiale Internationale.

Cette grande "première" pour l'Europe nous a donné la chance d'accueillir les dirigeants des principaux acteurs de l'aventure humaine et technologique qui a précédé, puis accompagné la construction de la base spatiale : Yannick d'Escatha, Président du CNES, Jean-Jacques Dordain, Directeur Général de l'ESA, Jean-Yves Legall, PDG d'Arianespace. Elle a aussi permis

de retrouver de nombreux pionniers de l'histoire spatiale française et européenne et de nous rappeler les différentes étapes qu'il a fallu franchir, voire surmonter, ces quarante dernières années pour assurer ce rendez-vous.

C'est l'occasion de saluer le travail, la passion et le dévouement de tous les personnels, retraités, missionnaires, en mobilité, "basés" à Kourou, ces milliers de femmes et d'hommes qui se sont succédés et ont œuvré sur cette base spatiale.

Conscient de la difficulté de résumer ces quarante années, nous avons pris le parti de traiter ce numéro spécial Latitude 5 autour du thème "40 ans, 40 événements" pour vous faire (re)vivre et/ou (re)découvrir le chemin parcouru depuis le lancement de cette première fusée sonde Véronique, le 9 avril 1968. Chemin qui nous a amenés en Guyane, Guyane qui nous a vus grandir, Guyane aujourd'hui à nos côtés dans cette aventure. Chemin qui nous a transformés aussi en "européens" puisque le Centre Spatial Guyanais est devenu le Port Spatial de l'Europe.

Bonne lecture à tous et bon anniversaire !

Joël Barre,
Directeur du CNES/CSG

La prise de conscience des Etats Membres de l'Agence Spatiale Européenne quant à l'importance du CSG s'est vraiment développée avec le programme Ariane et ses installations sol sur la base de Kourou. Le CSG fait partie intégrante de la garantie d'accès à l'Espace pour l'Europe. Deux aspects remarquables de cette implantation sont encore bien présents aujourd'hui. D'une part, c'est le seul programme de l'ESA à être financé par l'ensemble des Etats Membres alors qu'il ne fait pas partie du programme obligatoire et d'autre part, la relation de confiance indéfectible entre l'ESA et le CNES se renforce à chaque mission. Sur la base de ces deux aspects fondamentaux, le CSG a évolué avec l'eupéanisation des industriels de la base, ce qui est loin d'être facile. Le CSG va encore beaucoup évoluer avec la nouvelle configuration de la base pour permettre l'accueil de Vega et Soyouz ! Bien entendu avec tous ceux qui continueront à nous accompagner dans cette nouvelle aventure !

Bon anniversaire à tous !

Jean Jacques Dordain
Directeur Général de l'ESA



40 ans, un âge de maturité pour une Base unanimement reconnue. Intimement liée à celle de la Guyane, l'histoire du Centre Spatial Guyanais révèle l'aventure d'hommes passionnés et passionnants, saisissant les opportunités, réalisant des travaux titanesques et essuyant les crises. Les pionniers du CSG ont offert à l'Europe son indépendance d'accès à l'Espace, ses acteurs d'aujourd'hui la consolident. 40 ans plus tard, la construction de l'Europe spatiale n'est certes pas achevée mais la Base est posée.

Il était une fois le Centre Spatial Guyanais

De multiples témoignages rapportent que le choix du site de Kourou prend racine ce jour de fin 1963 où «Pompidou a dit : "allez le chercher en dehors du polygone". [...] Parmi les seize sites retenus et en alignant les critères, c'est la Guyane qui est apparue comme étant le site le plus favorable, de sorte qu'on a décidé d'y aller en janvier 64 [...]. A l'époque il fallait 24 heures et 6 escales pour arriver à Cayenne. On est arrivé là-bas à la saison des pluies. On a fait toute la côte jusqu'à Saint-Laurent. Il n'y avait pas de pont, il n'y avait que des bacs : un sur la rivière de Cayenne, un sur la rivière de Kourou, des tonneaux et quelques planches à Mana. Comme il n'y avait que des routes en latérite, on était tout rouges, il y avait des moustiques, et nous avons dû dégager à la hache un arbre tombé en travers de la route. [...] Donc, malgré une mission "physique", c'est à partir de cette visite que nous avons fait ce choix de Kourou». Finalement, le site retenu offre une superficie de 900 km², le centième de la Guyane, sur les communes de Kourou et Sinnamary. Afin d'assurer une sauvegarde maximale des biens et des personnes, le CNES rachète les terrains au domaine de l'Etat et à des particuliers. Par la suite, certaines parcelles seront rétrocédées aux communes d'accueil.

Vue aérienne de la crique des Pères - 1967



Les atouts de la Guyane, département français d'Outre-Mer depuis le 19 mars 1946

- une très large ouverture sur l'océan Atlantique favorise tous les lancements entre le Nord et l'Est (-10°5 à +93°5), respectivement pour les orbites polaire et géostationnaire. Lancée du CSG, Ariane gagne, en terme d'emport de masse, 17% par rapport au Centre spatial Kennedy de la NASA, et 30% par rapport au cosmodrome de Baïkonour au Kazakhstan (Russie).
- la proximité de l'Equateur (5,3° de latitude nord) permet de bénéficier au maximum de l'effet de fronde (énergie fournie par la vitesse de rotation de la Terre autour de l'axe des pôles) et procure au lanceur un complément de vitesse de l'ordre de 460 m/s.
 - faible densité de la population, fortement concentrée sur la bande côtière (sécurité)
 - site bien ventilé et climat très supportable malgré sa position équatoriale
 - infrastructures existantes adaptables aux besoins du futur centre spatial (routes, aérodrome, ports, télécommunications, etc)
 - zone à l'abri des cyclones



1962

Lorsque l'Algérie devient indépendante en 1962, suite aux accords d'Evian, la France est contrainte d'abandonner le pas de tir d'Hammaguir. Le CNES, créé en 1961, identifie rapidement la Guyane pour implanter une nouvelle base. La France quitte l'Algérie en beauté le 26 novembre 1965, jour où, avec Diamant A, elle devient la 3^{ème} puissance au monde à lancer un satellite par ses propres moyens.

Au début des années 60, la Guyane n'offre pas encore l'environnement industriel et socio-économique dont le CSG a besoin. De son premier voyage à Cayenne pour faire le tour des différentes administrations, Yves Sillard, 2^{ème} Directeur du CSG, dit qu'ils avaient «*l'impression d'arriver dans un monde qui dormait très tranquillement et dans lequel on venait donner un coup de pied comme dans une fourmilière*». Or il va falloir, en quelques années, rattraper le retard de développement du département en terme d'infrastructures et de réseaux (eau, énergie, télécommunications, logements, etc). Aussi, parallèlement à la construction du Centre spatial, le CNES, via sa division Equipements au Sol qui deviendra la Sous-Direction Sol (SDS), devient véritablement le premier bâtisseur de Guyane. Des équipements urbains et collectifs sont mis en place à Kourou, Cayenne et leurs environs : construction de la zone portuaire de Pariacabo et du Centre Médico-Chirurgical de Kourou (dont une maternité en 1971), allongement de la piste de l'aéroport de Rochambeau. Etendu et amélioré, le réseau routier s'agrémenta des ponts du Larivot et de Kourou, supprimant les bacs.

Chargé de la réalisation des infrastructures nécessaires à la base spatiale, René Eladari, Chef du Département Infrastructure de la Guyane, division Equipements au Sol, se souvient. «*A son corps défendant, [le CNES] avait pris toutes les responsabilités de la réalisation d'une ville nouvelle, et pour un temps, l'essentiel de ses ressources d'investissement allait dans le béton. Au début de 1967, 3500 personnes [de 11 nationalités différentes] travaillaient sur les chantiers ou dans les sociétés de services du chantier. Kourou était devenu le premier employeur privé du département. D'un seul élan, le CNES avait franchi tous les obstacles et gagné les paris les plus insensés. Le besoin de recentrage sur sa mission de base se faisait sentir, et paraissait possible à l'achèvement des réalisations de la ville de 6000 habitants.*»



La cantine de la cité de chantier

Le challenge des hommes

«*Conduire la préparation du premier lancement... c'était un immense chantier. La priorité était la construction d'un pas de tir fusée sonde et d'un centre de lancement qui avait été installé dans l'une des salles du bâtiment Météo, le bâtiment d'aujourd'hui d'ailleurs, et tout ça évidemment en installation provisoire. On a conduit ce lancement dans des conditions qui étaient encore assez rustiques, d'autant que tous, ou presque, nous apprenions le métier*».

Bernard Deloffre, 3^{ème} Directeur du CSG



Le pont de Kourou et, à droite, le port de Pariacabo - 1969

Dès lors, les grands travaux commencent en Guyane, couvrant les chantiers de la Base, les équipements urbains de Kourou et l'aménagement de grandes infrastructures régionales. En 4 ans, le petit bourg de pêcheurs devient une ville de 6000 habitants.

1 Melle Véronique

Le 09 avril 1968, Véronique décolle et marque le début de l'ère opérationnelle du Centre Spatial Guyanais. La propulsion a duré 45 secondes et l'altitude de culmination a été de 113 km, conformément aux prévisions. La pointe, freinée par son parachute est récupérée en mer à 30 km au Nord de Kourou. Le temps total de vol a été de 12 minutes, dont 3 avec parachute. Dès cette première dans l'ambiance des grands chantiers, la ville accompagnait la joie des hommes du spatial. ✓



Récupération de la pointe

Véronique tient son nom de "VERnon ElectrONIQUE" car la fusée sonde a été développée à Vernon (Eure), où sont toujours fabriqués les moteurs d'Ariane 5, dont le puissant Vulcain®. Véronique offrait 4 tonnes de poussée, le Vulcain® 2 en développe 130. **Snecma** Division Moteurs Spatiaux est issue de la SEP (Société Européenne de Propulsion, 1969), elle-même née du LRBA (Laboratoire de

Recherche Balistique et Aérodynamique), de la SEPR (Société d'Etude de Propulsion par Réaction) et de la Division Espace de Snecma. Bruno Potier, Chef de l'établissement Snecma en Guyane, confirme : «depuis Véronique, la Snecma -ou son ascendance- a créé, mis au point et testé presque tous les moteurs des lanceurs du CSG. Rattachés au groupe Safran depuis 2005, qui intervient également dans la

propulsion solide, nous avons participé par notre généalogie à toute l'aventure des lancements spatiaux». Avec une antenne locale depuis 1978, la Snecma a créé son établissement au CSG en 1995.

Avec 25 salariés permanents et des missionnaires pour chaque campagne, il intervient sur l'intégration lanceurs et intègre la responsabilité du laboratoire chimie.



La BSPP, déjà là !



Sous la surveillance d'un ange-gardien, deux ergoliers procèdent aux opérations de remplissage de la fusée Diamant B



Dès le 1^{er} juin 1969, le CSG confie la sécurité des personnes et des biens à un détachement de la Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris, la **BSPP**. Il devient rapidement responsable de l'encadrement du nouveau Corps des sapeurs pompiers de Kourou, jusqu'à son autonomie en 1983. En support aux activités à risques, la BSPP évolue en fonction des besoins de la Base. Arrivés à 26 sapeurs pour Véronique, l'activité Ariane 5 réclame aujourd'hui 73 pompiers et 3 Centres de Secours autonomes (CT, ELA, UPG), la cohérence étant garantie par le Poste de Commandement au CT. Aujourd'hui, le Capitaine Vial témoigne : *«unité militaire intégrée dans un contexte civil, nous assurons un service, au sens profond du terme, de support incendie. Tous les personnels de la compagnie sont des spécialistes du risque technologique ou NRBC : Nucléaire, Radiologique, Bactériologique et Chimique. Enfin, volontaires, tous ceux qui viennent ont déjà servi au moins 8 ans en Unité Opérationnelle à Paris. Outre leur solide expérience, ils possèdent une réelle maturité face à l'évènement»*. Egalement baptisée Unité Élémentaire Spécialisée de Kourou, la brigade participe à l'élaboration des plans de secours du CSG et peut prêter main forte aux SDIS de la région. ✓

Messieurs les Pompiers, vous êtes fidèles aux postes depuis bientôt 40 ans. De la part de tous, merci.

Fin des travaux de la caserne du CT



Diamant, le 1^{er} lanceur

Le 10 mars 1970 a lieu la 1^{ère} satellisation avec un lanceur **Diamant B**, emportant le satellite allemand Wika, qui succède à Astérix, premier satellite français lancé en 1965 par Diamant A au départ d'Hammaguir. Pour la première fois, le CNES utilise un de ses lanceurs de satellites depuis une base non militaire, bien que le lanceur soit issu des travaux réalisés par le Ministère des Armées sur la version Diamant A, plus petite et légère. Jusqu'en 1973, Diamant B ne connaîtra que 2 échecs sur 8 lancements. Yves Sillard précisera que *«Diamant n'était pas une impasse dans le sens où il nous a permis d'acquérir des compétences... Mais pour avoir des applications utiles, il nous fallait passer à une autre échelle. Diamant a été un moyen pour familiariser tout le monde, et le champ de tir en particulier, avec un lanceur, Europa 2»*. ✓



1969

Très vite, responsable de la sécurité des personnes et des biens, le CNES s'entoure de la BSPP. Dans la foulée, le 1^{er} lanceur de satellites Diamant B décolle du CSG.

1970



4

Europa 2, la crise



Le 5 novembre 1971, l'unique exemplaire d'**Europa 2** **explose** 2'30 après sa mise à feu, mais le site de lancement pour sa part a parfaitement fonctionné. Prémisses d'une ouverture européenne du CSG, le projet Europa (décidé en 1968) est géré par deux entités européennes pour permettre la mise sur orbite géostationnaire de satellites de télécommunications rentables : l'ELDO* pour les lanceurs et l'ESRO* pour les satellites. Mais l'échec secoue les organisations françaises et européennes.



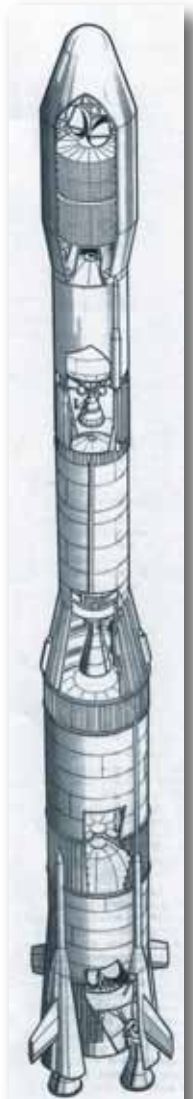
Mise en place du Blue Streak

«Le Blue Streak [“l'Alouette bleue”, 1^{er} étage d'Europa 2], c'était un engin américain qu'ils [les Anglais] n'avaient pas développé eux-mêmes. Et pourtant il a toujours très bien marché. Par contre, ce qui n'a pas marché, c'est l'ensemble du premier, deuxième et troisième étage, alors que pris séparément tout marchait très bien ! Les Allemands faisaient le 2^{ème} étage [Astris], les Français le 3^{ème}, Coralie, qui a servi d'ailleurs pour Ariane. [...] En novembre 71, en pleine saison sèche, l'engin décolle. A la fin de propulsion du 1^{er} étage, il commence à prendre une trajectoire un peu “en travers”, il y a un problème de pilotage. A ce moment-là l'engin s'est cassé en deux et le 2^{ème} étage a explosé [puis le troisième]. Il y a eu un nuage de peroxyde d'azote absolument extraordinaire, ça, on l'a bien vu sur l'horizon». Yves Dejean, arrivé en Guyane en 1966 en tant que Responsable des équipements et installations du CSG

Cette crise “de l'ELDO” se dénoue lors de la conférence européenne de Bruxelles, laquelle décide de fusionner l'ELDO et l'ESRO en une seule entité qui deviendra l'Agence spatiale européenne, ESA, et d'abandonner le projet Europa III. Au pied du mur, la France et le CNES proposent à l'Europe le projet L3S, plus simple et moins coûteux qu'Europa 3, pour une enveloppe de 260 Millions de Francs. Après une véritable bataille pour convaincre politiques et industriels de la faisabilité du projet et d'engager des fonds, le 31 juillet 1973 à Bruxelles, l'Europe accepte le L3S, “lanceur de 3^{ème} génération de substitution”, qui prendra le nom d'Ariane en octobre de la même année.

* ELDO (European Launcher Development Organization) ou CECLES (Conférence Européenne de Construction de Lanceurs et d'Engins Spatiaux), regroupant Allemagne, Belgique, France, Italie, Pays-Bas et Royaume-Uni.
ESRO : European Satellite Research Organization

Au CSG la configuration B s'impose, mettant en sommeil les installations pour placer tous les moyens au profit d'Ariane. Les effectifs fondent à 360 personnes, c'est une véritable traversée du désert pour les opérationnels restants et la population kourouçienne. ✓



Le projet L3S



Fusées-sondes tous azimuts



En **1973** se déroule le programme CIMO ou **Exametnet**, une campagne de «comparaisons internationales de fusées météo, qui amenaient simultanément des Russes, des Américains, des Anglais et des Français à Kourou. Les Américains utilisaient un engin particulièrement vicieux, très petit et doté d'accélération foudroyante, de sorte qu'aucun radar au monde ne parvenait à les accrocher et à les suivre. Seuls les Bretagne [radars] du CSG réussirent un très beau score sur ces cibles "furtives", redonnant ainsi un certain contenu à la notion de comparaison.

Les Russes tiraient leurs engins [M100] à partir des grands navires de recherche hydro-océanologiques de l'Académie des Sciences Soviétique, qui mouillaient du côté des Iles du fait de leur tirant d'eau» témoigne Henri Bortzmeyer, 4^{ème} Directeur du CSG. ✓



Des méthodes archaïques ?

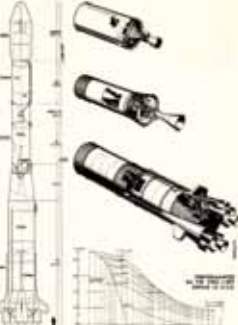
«Il faut tenir compte du vent pour orienter la rampe de

lancement de façon à ce que la fusée-sonde retombe dans la zone que l'on souhaite viser. Au démarrage des opérations, [...] je relevais les données [radar et météo relatives au site visé], et à partir d'une planche à dessin et d'une règle à calcul, je déterminais la valeur du vent en fonction de l'altitude et en déduisais l'orientation à donner à la rampe. Cette opération était effectuée au moins trois fois pendant la chronologie de lancement entre H-3h jusqu'à H-20 minutes».

J-J Cahen, 1^{er} DDO du CSG



CIMO : Commission des Instruments et Méthodes d'Observation



Pour l'Europe spatiale, le lanceur nécessaire

par M. Michel Bignier, Directeur général du CNES

Dans le déroulement d'une mission spatiale, le lanceur de satellite n'est jamais un but en soi ; ce n'est qu'un moyen, qu'un véhicule de transport destiné à placer sur orbite le satellite ou le laboratoire habité. Sa durée de vie est de quelques minutes, alors que celle du satellite est de plusieurs années. Il n'effectue directement aucune fonction essentielle : recherche scientifique, transfert de l'information, observation. Après avoir brûlé ses ergols, chaque étage retombe et est détruit.

Se développer est très coûteux, son prix d'achat unitaire est élevé. Enfin, il contribue peu à la promotion de technologies génératrices de nombreuses retombées dans d'autres secteurs de l'activité humaine.

Longue liste de défauts en vérité ! Dans ces conditions pourquoi l'Europe a-t-elle décidé, à Bruxelles, sur l'initiative pressante de la France, de construire un lanceur lourd ? Pourquoi ne consacre-t-elle pas plus d'argent aux satellites, en renonçant délibérément aux lanceurs ?

Pourquoi Ariane ?

La motivation est d'abord d'ordre politique : deux pays seulement disposent de lanceurs lourds. Les U.S.A. se réservent le droit de sélectionner eux-mêmes les missions qu'ils considèrent comme conformes à leur politique ou à leurs intérêts ; la vente du lanceur ne sera accordée que si cette condition est remplie. L'U.R.S.S. n'impose pas de limitation de même nature mais les contraintes pratiques resteront importantes. Combien de satellites européens devons nous laisser au sol, à moins d'accepter l'inacceptable ? Si l'Europe décide, comme les U.S.A. et l'U.R.S.S., de développer des satellites militaires, qui les lancera ?

La motivation est ensuite d'ordre économique. Chaque satellite a besoin d'un lanceur de coût élevé. Si les Européens n'en fabriquent pas, ils devront les importer, faisant ainsi travailler l'industrie étrangère au détriment de la leur. Or le marché est important : pour la décennie 1980-1990, l'Europe aura besoin pour ses seules applications civiles de 40 à 60 lanceurs de la classe 400-800 kg en orbite géostationnaire. Cette estimation a été établie par trois études indépendantes effectuées en Allemagne, en France et en Grande-Bretagne. Il est possible en outre que la clientèle déborde, à cette époque, les frontières européennes, d'autant plus que la « Navette » risque de se révéler peu adaptée à certaines missions.

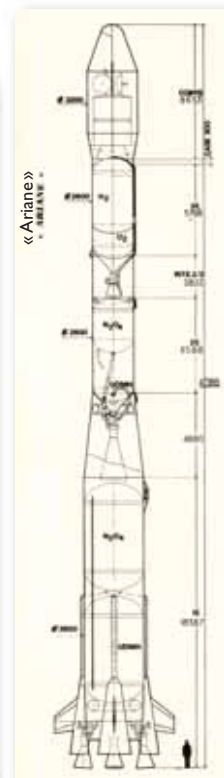
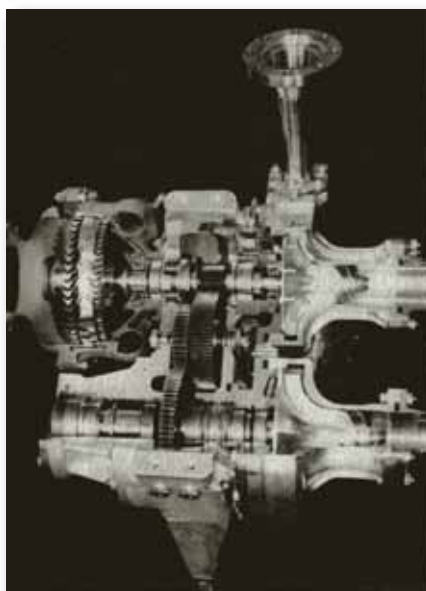


Notre couverture :

La construction du lanceur européen « Ariane » est commencée. Ce lanceur tri-étage de 47,4 m de haut, pesant 202,5 tonnes au décollage (Diamant B. P. 4 donne l'échelle) doit être disponible fin 1980 pour lancer des satellites d'applications de 700 à 800 kg (voir page 20 à 35). (Photo M. Isaac)

L'Europe ne peut, à long terme, ni aliéner son indépendance, ni renoncer au marché des applications. La décision européenne concernant Ariane est une prise de conscience du rôle que nous devons jouer dans l'utilisation de l'Espace.

Le lanceur exige des sacrifices. Il ne doit en aucun cas être considéré comme un objet de prestige, mais il répond à des impératifs politiques et économiques qui détermineront l'avenir de l'Europe dans les vingt dernières années du siècle.



Modèles de turbopompe (à gauche) et de moteur à hydrogène et oxygène liquides HM-7 (au centre) qui propulsera le troisième étage du lanceur « Ariane » et de l'ensemble propulsif du premier étage L 140 (à droite) avec ses quatre moteurs Viking 2 développant une poussée totale au décollage de 240 tonnes environ. Responsable du développement et de la mise au point des ensembles propulsifs des trois étages du lanceur, la Société Européenne de Propulsion fournit les ensembles moteurs, ergols, pressurisation, commande, structures propulsives et servo-moteurs, réalise et exploite les essais intégrés. En outre, la S.E.P. assemble les ensembles propulsifs du premier et du troisième étage.

6 L'indépendance

Le Conseil Européen de Bruxelles donne pouvoir à l'ESA pour l'indépendance d'accès à l'espace de l'Europe en 1975, date à laquelle l'ESA ouvre son bureau au CSG. Retour sur l'eupéanisation du CSG avec Carlo Dana, «un ancien ESA qui a bien connu et aimé le CSG».

«Jusqu'à fin 2000, j'ai professionnellement connu 32 des 40 ans du CSG. J'ai vécu l'arrivée de l'ELDO et des équipes européennes au CSG à la fin des années 60, et l'on peut dire que le début de l'Europe au CSG a été plutôt sportif : compétition, rivalité, corps étranger dans un complexe compact et monolithique. Avec l'arrivée du programme européen Ariane et les succès de ses lancements, même si la vie au CSG n'a pas toujours été un long fleuve tranquille, l'atmosphère et les relations se sont nettement améliorées jusqu'à ce que chaque entité ait fait sa propre révolution culturelle et accepte de bon gré les prérogatives et les exigences de l'autre partie. C'est donc un crescendo de compréhension et d'appréciation réciproque qui s'est établi depuis entre les différentes équipes au CSG, soucieuses de mener à bien les programmes européens. Cela doit continuer. Bon Anniversaire mon cher CSG». ✓

Parés 7 pour Ariane



«Pour l'ELA 1, on partait d'un site existant [Europa]. Il fallait rehausser la tour, refaire un massif de lancement capable de supporter la table, implanter à proximité de l'aire de lancement des zones de stockage d'ergol et installer au centre de lancement un banc de contrôle fourni par la DLA, et y installer des pupitres à charge du projet. Le chantier a démarré en 75 dans des conditions difficiles, de mai à juin des pluies diluviennes ont perturbé le chantier du massif de lancement. Le chantier **s'achève fin 78** par la mise en place de la maquette ergol, une maquette à échelle un d'Ariane I qui servait à valider les process liés pour l'essentiel au remplissage des ergols des trois étages. [...] Parallèlement, il fallait aussi aménager les EPCU S1, S2 et S3, en zone technique et zone d'assemblage, car un satellite de la classe d'Ariane, c'était autre chose qu'un satellite de la classe Diamant». ✓

Jean-Claude Renou, 1^{er} COEL (Chef des Opérations sur l'Ensemble de Lancement)

Insolite - Sollicité en urgence à 20h, deux jours avant L01, pour une opération nécessitant deux personnes, Christian Ourliac, artisan, se retrouve avec sa femme «sur la table de lancement L01 pour s'occuper des capteurs. Avec le gamin [7 mois] au pied du lanceur ! C'était assez folklorique à l'époque, mais tout le monde se donnait à fond, toujours prêt en cas de besoin. ELA 1, on sentait qu'il y avait une envie que ça marche. [...] On se lançait dans une aventure avec l'espoir d'une belle réussite : tout redémarre, les commerçants ont le sourire, la population revient sur Kourou, la confiance revient !»



Vue aérienne du chantier de l'ELA 1



8

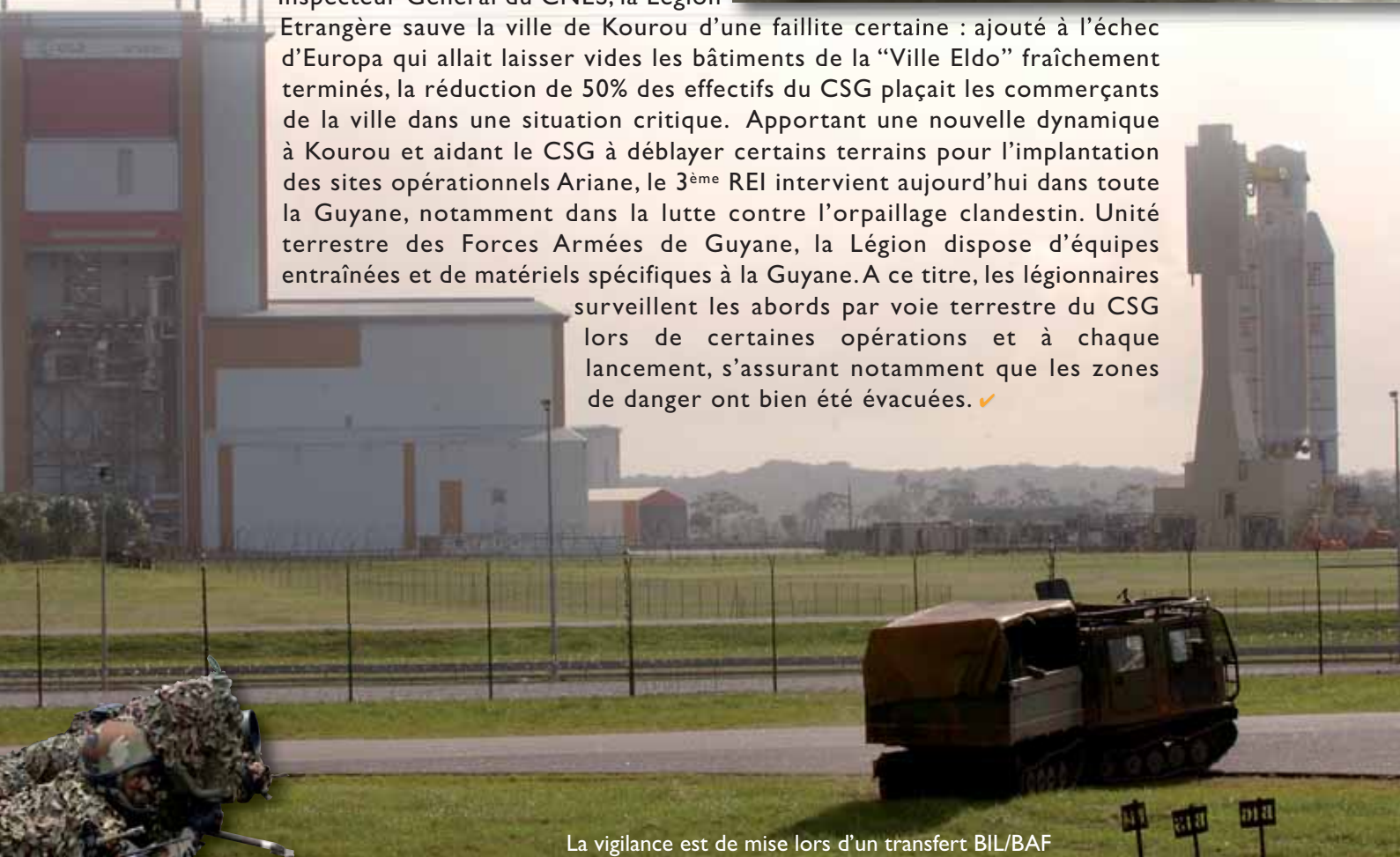
Légion à la rescousse

En 1979, à l'aube de L01, le 3^{ème} REI (Régiment Etranger d'Infanterie) se voit **médailé** par le CNES en hommage à son rôle pour la mise en exploitation du CSG. Arrivée en 1973 à l'initiative de Jean Gruau, alors Inspecteur Général du CNES, la Légion

Etrangère sauve la ville de Kourou d'une faillite certaine : ajouté à l'échec d'Europa qui allait laisser vides les bâtiments de la "Ville Eldo" fraîchement terminés, la réduction de 50% des effectifs du CSG plaçait les commerçants de la ville dans une situation critique. Apportant une nouvelle dynamique à Kourou et aidant le CSG à déblayer certains terrains pour l'implantation des sites opérationnels Ariane, le 3^{ème} REI intervient aujourd'hui dans toute la Guyane, notamment dans la lutte contre l'orpaillage clandestin. Unité terrestre des Forces Armées de Guyane, la Légion dispose d'équipes entraînées et de matériels spécifiques à la Guyane. A ce titre, les légionnaires surveillent les abords par voie terrestre du CSG lors de certaines opérations et à chaque lancement, s'assurant notamment que les zones de danger ont bien été évacuées. ✓



Arrivée de la Légion en Guyane



La vigilance est de mise lors d'un transfert BIL/BAF



9

Ariane, le grand jour

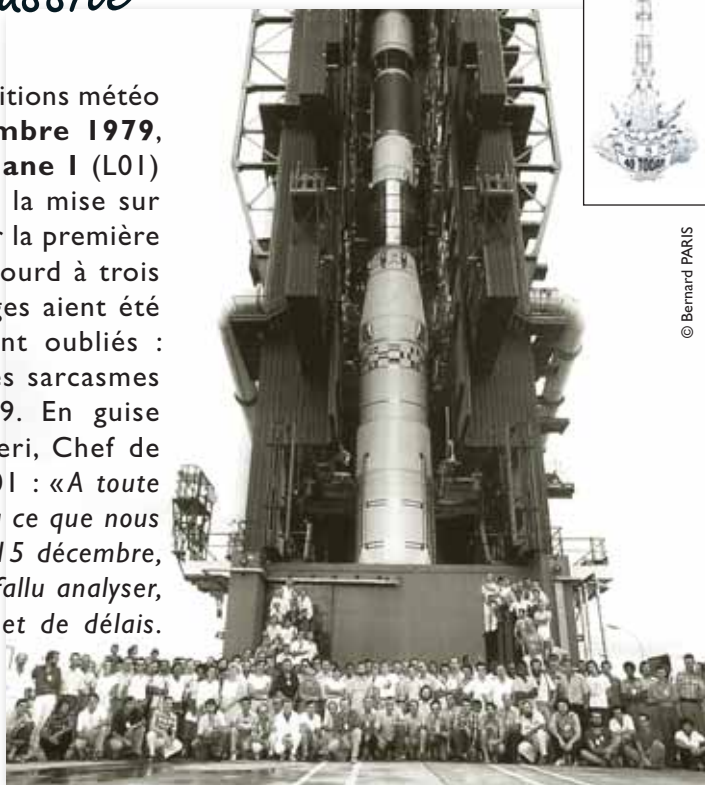
"J'avais eu la désagréable mission en 1975 de mettre un CSG alors parfaitement opérationnel en configuration d'attente. J'ai aujourd'hui l'intense satisfaction de dire à vos chefs et à vous tous que le CSG, grâce à vos efforts, a retrouvé sa qualification opérationnelle pour le rendez-vous avec Ariane. Et c'est là, pour l'ensemble de la Guyane, la preuve qu'elle est une Terre d'espérance en l'Avenir."

Jean Gruau, Inspecteur général du CNES, Edito du Latitude 5 n°2, janvier 1979



Savourer la réussite

D'une pression moteur anormale le 15 décembre en conditions météo défavorables le 23 décembre, finalement, le **24 décembre 1979**, à 17h 14min 38s TU, la mise à feu du **premier vol d'Ariane I (L01)** intervient avec succès. Quinze minutes plus tard a lieu la mise sur orbite de la capsule Ariane technologique (1845 kg). Pour la première fois dans l'histoire de la conquête spatiale, un lanceur lourd à trois étages s'envole avec succès sans que ses différents étages aient été préalablement testés en vol. Les échecs d'Europa sont oubliés : "En moins de quinze minutes, Ariane va transformer les sarcasmes en cocoricos" dira L'Express du 29 décembre 1979. En guise d'épilogue, nous retiendrons la tirade d'Hubert Palmieri, Chef de la division Essais et Lancements et Chef de mission L01 : «A toute chose malheur est bon ; ce proverbe s'applique assez bien à ce que nous avons vécu pour le lancement Ariane L01. Un décollage le 15 décembre, suivi d'un plein succès, nous aurait privé de tout ce qu'il a fallu analyser, définir, réaliser dans des conditions extrêmes de rigueur et de délais. Quel remarquable "baptême du feu" pour les équipes engagées dans cette campagne». ✓



© Bernard PARIS

L'équipe L01 "aux pieds" d'Ariane

La Star Ariane

«Ariane nous aura tout fait dans la gamme de caprices de jolie femme. Depuis "non, non, je ne suis pas celle que vous croyez, je ne suis pas en état de partir", à "vous plaisantez ? Je suis tellement sous pression que mon clapet va lâcher", en passant par "d'ailleurs ma jupe est chiffonnée et franchement vos rustines ce n'est pas très esthétique", pour terminer bonne fille malgré tout par "bon, puisque c'est Noël, qu'il fait beau et que même si je trépigne, je n'aurai plus d'hydrogène*, j'y vais..."».

Daniel Philippe Erard [*le tir avorté a consommé un plein complet de LH2 et les divers arrêts chrono de la veille ont également diminué les réserves]

Noël pour Ariane, neige en Guyane

«Aussitôt après le lancement réussi, il y avait rassemblés au pied de la tour : le président du CNES, H. Curien ; R. Vignelles, chef de projet Ariane ; M. Orye de l'ESA ; F. d'Allest, directeur des Lanceurs ; M. Lalande, un ingénieur et J. Bertrand, directeur des Infrastructures Sol. Là, toute l'évacuation d'oxygène liquide avait formé un gros tas de neige... Ne pouvant y résister nous nous sommes battus comme des gamins à coups de boules de neige, ce qui était normal pour un 24 décembre, mais complètement inattendu sous la chaleur torride de la Guyane !...»

Alexandre Merdrignac, du Département des essais en vol, chef des Opérations de l'ELAI, surnommé "le pacha du Bunker"



1968-2008, 40 ans de lancements au CSG

Ballons	60
Fusées sondes	353
Bélier I, III (F)	5
Centaure (F)	7
Dragon I, III (F)	2
Dauphin (F)	2
Eridan (F)	13
Véronique (F)	11
Vesta (F)	1
M100 A et B (URSS)	30
Nike-Cajun (USA)	21
Skua (GB)	12
Super Loki-Dart (USA)	36
Super Arcas (USA)	213

Lanceurs de satellites	189	Echecs	
Diamant B (F)	5	2	
Diamant BP4 (F)	3	0	
Europa II (ELDO)	1	1	
Ariane 1 (ESA)	11	2	18%
Ariane 2 (ESA)	6	1	17%
Ariane 3 (ESA)	11	1	9%
Ariane 4 (ESA)	116	3	3%
Ariane 5 (ESA)	37	1	3%
TOTAL (au 09/03/08)	603 lancements		
	dont 181 Ariane		

74 succès consécutifs d'Ariane 4, et 23 d'Ariane 5
8 Echecs Ariane : L02, L05, V15, V18, V36, V63, V70, V88 (V501)

Cadences de lancement

1979-1989	34 lancements (>3/an)
1989-1994	36 lancements (>7/an)
1994-2002	55 lancements (11/an)
2002-2004	7 lancements (>3/an)
2004-2007	15 lancements (5/an)
Attendu 2008 et suivantes	7 lancements / an

Les directeurs du CSG :

- Guy Kramer (1966-1969)
- Yves Sillard (1969-1971)
- Bernard Deloffre (1971-1973)
- Henri Bortzmeyer (1973-1975)
- Jean Gruau (1975-1977)
- Albert Vienne (1977-1980)
- Pierre Bescond (1980-1982)
- Marius Lefèvre (1982-1986)
- André Rémondière (1986-1991)
- Michel Mignot (1991-2000)
- Pierre Moskwa (2000-2003)
- Jean-Louis Marcé (2003-2007)
- Joël Barre (depuis 2007)

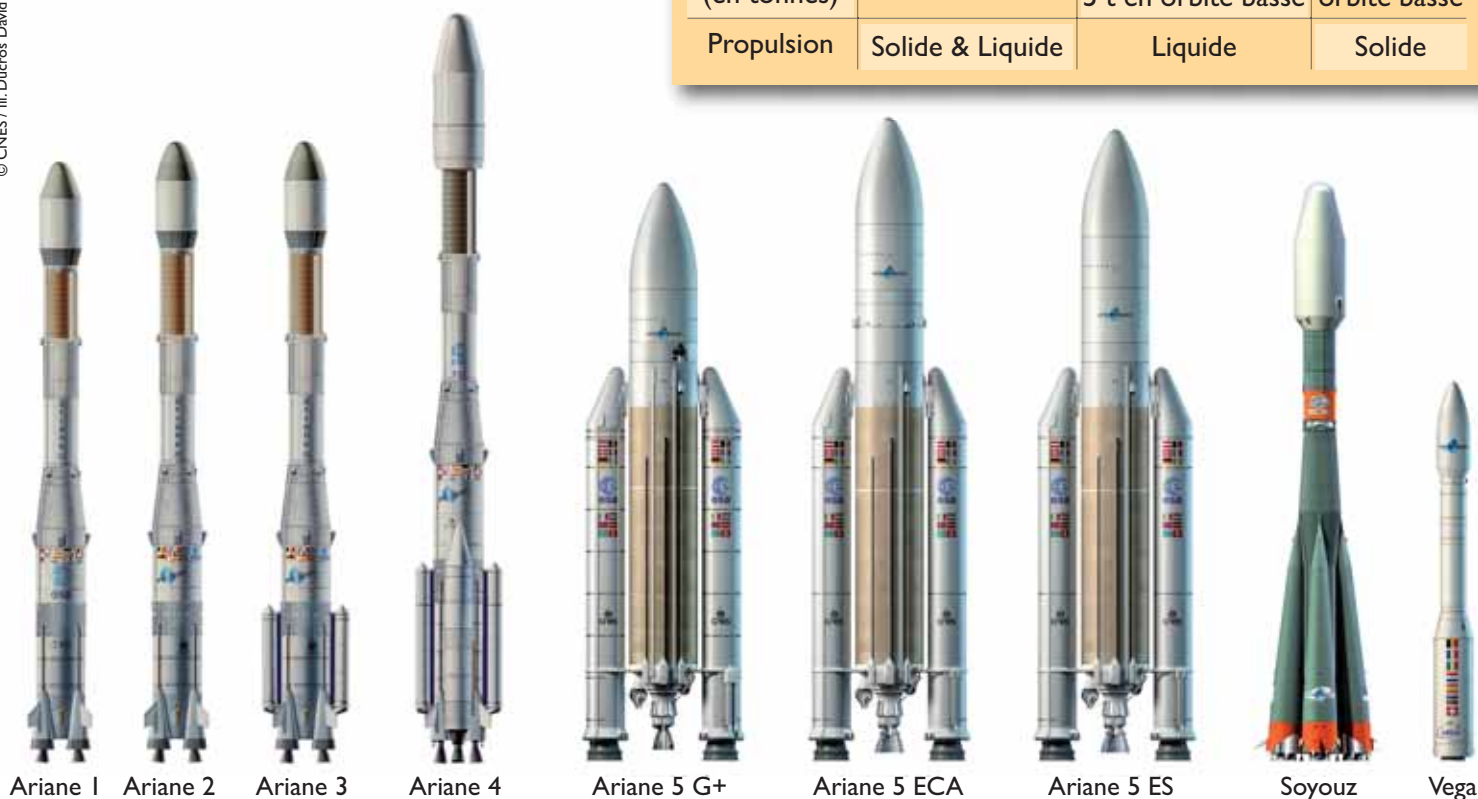
L'Européanisation du CSG par Max Hauzeur

«Au départ, l'activité spatiale en Guyane était nationale, donc française. [...] Dès 1968, le CSG accueillait le programme européen Europa, et l'ELDO. [...] La signature de l'accord Kourou en 1975, entre la France et ses partenaires européens, mettait le CSG à la disposition de l'Europe spatiale, moyennant un financement majoritaire (2/3) par celle-ci, des budgets de fonctionnement et d'investissement des moyens généraux nécessaires à la mise en oeuvre du programme Ariane. En outre, l'Europe (ESA) finançait intégralement les moyens spécifiques de la Base (ELA/EPCU). La règle de base du fonctionnement de l'ESA, pour tout programme, est celle du "retour géographique", qui voit les contributions financières de chaque pays remboursées, à quasi 100%, par des contrats équivalents, placés auprès de son industrie nationale.»

Les lanceurs du CSG

	Ariane 5	Soyouz	Vega
Lanceur	lourd	moyen	léger
Charge utile (en tonnes)	10 t en GTO	3 t en GTO ou 5 t en orbite basse	1,5 t en orbite basse
Propulsion	Solide & Liquide	Liquide	Solide

© CNES / Ill. Duros David



Ariane 1 Ariane 2 Ariane 3 Ariane 4 Ariane 5 G+ Ariane 5 ECA Ariane 5 ES Soyouz Vega



La solution

«Le CSG a pris toute sa valeur à partir du moment où Ariane allait être développée puis lancée. Mais les délégations dont dépendaient les agences spatiales étaient réticentes pour accorder des financements au-delà des développements. Il nous fallait donc une société capable de trouver les financements permettant de produire une série d'Ariane. D'où le positionnement sur le marché des lancements commerciaux plus que gouvernementaux. **En 1980, Arianespace voit le jour** pour vendre des lancements et ainsi engager la production. L'essentiel du noyau d'origine émane de la Direction des Lanceurs du CNES, dont Frédéric d'Allest, son fondateur et premier PDG. Première société de Service & Solution, le concept d'Arianespace était totalement nouveau, les Etats-Unis n'y avaient pas pensé ! C'est finalement l'Europe qui a engendré la privatisation de cette activité. Nous pouvons être très fiers de ce qui a été initié puis réalisé, puisqu'Arianespace est aujourd'hui N°1 Mondial.»

Jean-Marie Luton, PDG (1997-2002) et Président (2002-2007) d'Arianespace (auparavant DG du CNES de 1989 à 1990 puis DG de l'ESA de 1990 à 1997).

L'établissement Arianespace ouvre ses portes à Kourou en 1982. ✓



L07 - Vue d'artiste d'Intelsat V dans la coiffe Ariane

nous étions des gens sérieux, qu'Ariane serait prête et qu'on allait pouvoir faire des offres d'une qualité au moins égale à l'Atlas Centaure et certainement meilleures que la navette. [...] Si nous avons été à ce moment-là en concurrence directe avec Atlas Centaure, nous n'avions aucune chance. [...] Mais, nous avons profité de l'erreur de la NASA de faire un forcing sur Intelsat, presque un chantage, ce qui a fortement déplu aux différents représentants, [qui ne peuvent se permettre une interruption de service]. Donc, la NASA a dit : " je veux bien vous vendre 1 ou 2 Atlas en terme de secours mais ce sont les derniers. Et les autres lancements, vous les faites avec la navette spatiale". Or la navette spatiale n'avait pas encore décollé non plus à l'époque, [...] ils avaient toute une série de problèmes, d'énormes retards, des difficultés financières... Et nous, nous avons eu beau jeu de dire : "nous, c'est la sécurité. [...] on est modeste, on vous propose un lanceur de secours et puis des options, que vous pourrez enlever lorsqu'on aura fait le premier lancement". On a réussi à signer ce contrat dans le cadre de l'ESA en 1977, deux ans avant le lanceur Ariane. [...] Ca a été le lancement et la prise de conscience pour nous, comme les collègues européens, que finalement Ariane n'était pas un rêve mais quelque chose de commercialisable, on avait fait un lanceur qui était finalement bien adapté à ce type de lancement géostationnaire. » ✓

Dossier de lancement V9

Sept mois plus tard, le 22 mai 1984, Ariane réalise le premier vol commercial d'Arianespace avec le satellite Spacenet (V9). Frédéric d'Allest félicite la stratégie de l'époque : «Pour V9, nous avons symbolisé notre slogan avec une petite gravure où il y avait la diligence, la locomotive à vapeur, le dirigeable, l'avion et puis la fusée... Et on avait dit : "Ouverture de la première ligne commerciale de transport spatial". Arianespace a désormais confirmé qu'elle est une compagnie de transport et Kourou est un port spatial... Je crois que cette formule est maintenant de plus en plus utilisée parce que cela devient une réalité».



Arianespace et le CSG : une vocation commerciale

Les missions du lanceur Ariane relèvent du domaine institutionnel (scientifiques, militaires, etc.) ou du domaine commercial. Plus de 90% des satellites commerciaux sont des satellites de télécommunications, opérant en très grande majorité sur l'orbite géostationnaire (GTO). Avec l'injection de plus de 60% d'entre eux, à partir du CSG, Arianespace se positionne comme le leader mondial du marché. Bref éclairage avec Michel Bartolomey, Directeur d'Arianespace en Guyane.



Le puits de lumière du bâtiment Galilée d'Arianespace

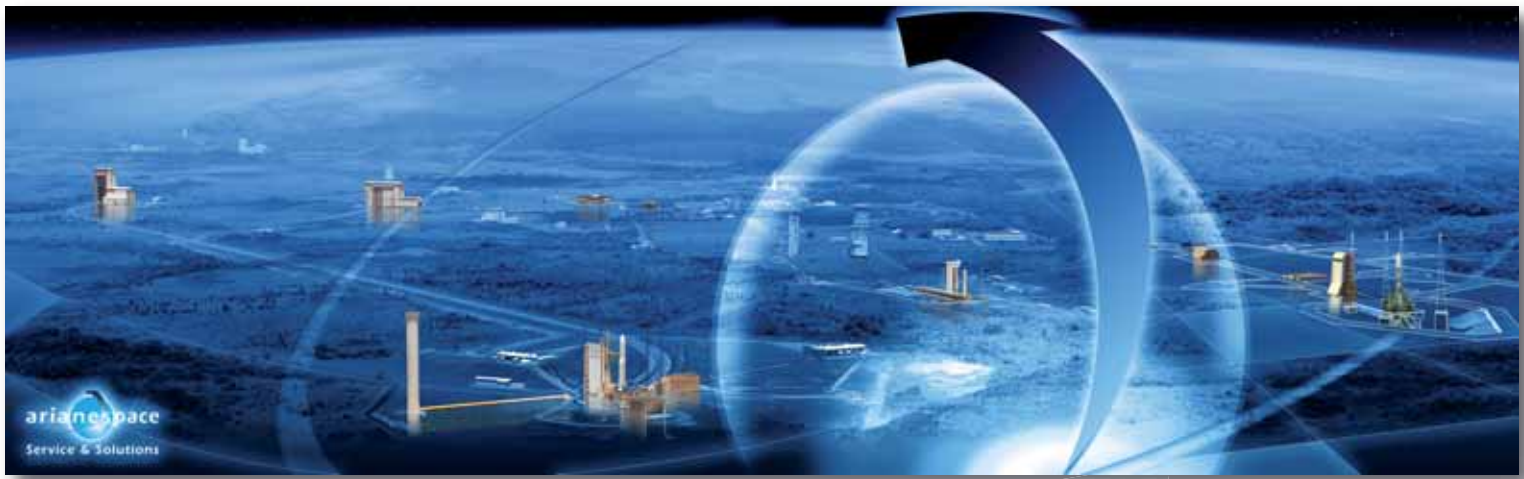
L'engouement commercial des années 80

«A peine rentrés [de L01], nous sommes partis en janvier vers l'Australie, le Japon, etc. On était déjà sur la route pour commencer à prêcher la parole : "le lanceur existe !". Nous sommes allés aux Etats-Unis, à la NASA, pour leur dire: "voilà, on a lancé Ariane". Ils nous ont regardés : "vous êtes sûrs ???". C'était vraiment extraordinaire !»

Ralph Jaegger, Directeur Commercial
Arianespace

«Aujourd'hui, les nations qui réalisent des missions institutionnelles à l'échelle du lanceur Ariane 5, sont toutes dotées d'un moyen de lancement autonome. Ariane 5 se positionne par conséquent sur les missions institutionnelles européennes (20/25% des lancements Ariane 5) d'une part, et sur les satellites commerciaux d'autre part (75/80%)». Dans l'absolu, opérer des lancements génère des coûts fixes importants et incontournables liés aux moyens de production en Europe et au Port Spatial de l'Europe. «Compte tenu du faible nombre de missions institutionnelles européennes, il est impératif d'accéder au marché commercial pour des raisons techniques (fiabilité) et économiques. Ceci permet, par exemple, d'alléger les coûts fixes des lancements institutionnels, et par extension, d'alléger le coût d'autonomie d'accès à l'Espace de l'Europe.

Avec 25 à 30 satellites commerciaux par an actuellement, le marché est relativement stable mais n'offre pas de "grande" perspective, les satellites étant de plus en plus performants et durables. Galileo générera peut-être d'autres projets de constellations, qui relèveront de télécommunications mais pas en GTO. Les lanceurs Soyouz et Vega qui s'adressent au marché des petits et moyens satellites en orbite basse pourront aussi développer un marché commercial pour des nations n'ayant pas de capacité de lancement, en complément du marché des satellites institutionnels européens de ces classes de satellites et des satellites GTO commerciaux de 3 tonnes et moins (Soyouz). Notre véritable espoir réside dans la croissance du marché institutionnel et scientifique en Europe, comparable à celui des Etats-Unis, qui garantirait une meilleure rentabilité de la filière lanceur européenne.»



Satellites lancés depuis le CSG par types d'applications

Télécoms civiles / Radio amateur	230	81%
Développement durable	20	7%
Expérimentation / Technologie	13	5%
Sciences (astronomie, astrométrie, géophysique)	9	3%
Militaire (télécoms, écoute électronique)	8	3%
Exploration planétaire	3	1%
	283	

Vite dit

- Ariane a lancé 255 satellites pour 66 clients, soit 51% (pour les Amériques), 56% (Europe, Afrique et Moyen-Orient) et 72% (Asie) des satellites commerciaux de ces continents.
- 65% des satellites de télévision directe dans le monde ont été injectés par le service Arianespace.
- 15 novembre 2007 : nouveau record d'emport de masse en orbite de transfert GTO avec plus de 9,5 tonnes (Skynet 5B et Star One C1)
- 9 mars 2008 : record de masse embarqué toutes catégories avec l'ATV Jules Verne -19,4 tonnes-

Arianespace - CNES, partenaires indissociables au CSG

«Chacune des deux entités est étroitement impliquée dans les opérations liées aux lancements. [Par analogie, nous pouvons imaginer que] le CNES, comparable à un aéroport, manage le Centre de Contrôle, les moyens de communication, les prévisions météorologiques, la sauvegarde des personnes, l'accueil au sol. Arianespace, à l'instar d'une compagnie aérienne, dirige les équipes d'accueil des clients, les équipages techniques et les moyens de maintenance spécifiques.»

Jean-Marcel Agasse, Ancien Directeur des Opérations Arianespace



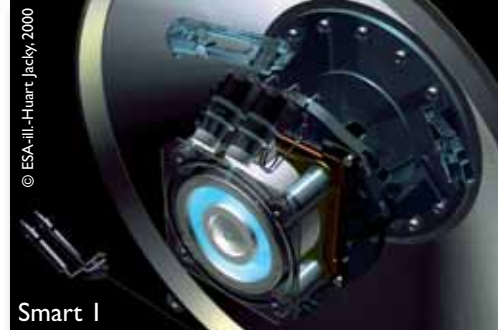
V171 - 27 mai 2006
Vue du château d'eau



VI62

12

Au service des sondes européennes



Smart I

© ESA-ill-Huart, Jaak, 2000

Parmi les missions du CSG figurent les lancements de sondes spatiales européennes, innovés le **02 juillet 1985** avec **Giotto** (VI4, Ariane 1), dévoué à l'étude de la comète de Halley et 1^{er} satellite lancé par Ariane à sortir de l'orbite terrestre. 18 ans plus tard, le **27 septembre 2003**, Ariane 5 emmène **SMART-I** (VI62), 1^{er} programme européen d'étude de la Lune. Sur les pas de Giotto, **Rosetta** s'envole le **02 mars 2004** sur Ariane 5G+ (VI58B) pour son rendez-vous avec la comète Churyumov Gerasimenko en 2014 pour en étudier le noyau et l'environnement. Lancements en direct avec leurs responsables ESA.



Giotto

«Le jour du lancement était pluvieux. La tension était haute, la fenêtre de lancement très étroite. Le bruit étant le signe le plus réel du départ d'Ariane 1, nous sommes retournés à l'intérieur du S3 pour observer les images et écouter les commentaires en silence. Ce n'est qu'à l'annonce du Centre de Contrôle de Mission à l'ESOC [Darmstadt] de l'acquisition de la télémétrie de Giotto, tout à fait nominale,

que l'équipe du projet s'est finalement sentie soulagée. Pour l'équipe de Kourou, c'était l'accomplissement de quatre ans de travail contre le temps pour être au rendez-vous de cette opportunité unique, qui ne se présente qu'une fois tous les 76 ans, de rencontrer la comète Halley.» ✓ Robert Lainé, Ingénieur de système du projet Giotto à l'ESA

«Assis dans la salle de contrôle Jupiter 2 du CSG, je pense aux différents problèmes durant la phase de tests à l'ESTEC, avec un mélange de confiance et d'incertitude. C'est dramatique de penser que nous ne toucherons plus au satellite ! "Il est temps de lâcher les voiles, nous avons fait la bonne bataille et arrivons à la fin." L'activité dans la salle Jupiter grandit et, presque soudainement, nous y sommes ! 23h14. Le lanceur se lève sur le mur d'écrans dans un silence absolu, doucement. Les écrans

révèlent une trajectoire parfaite. SMART-I sera déployée dans son orbite de parking lorsqu'elle sera à environ 5000 km sur l'Océan Indien, au nord-est de Madagascar. L'ESOC nous informe qu'ils reçoivent le signal de la station aval de Perth. SMART-I complète la procédure d'activation automatique et engage le mode secours. Il est 10 h pm, nous pouvons célébrer le succès !» ✓ Giuseppe Racca, Chef du projet SMART-I à l'ESA

SMART-1



Rosetta

«Le lancement de Rosetta était un défi pour Ariane 5 : première trajectoire "escape" nécessitant un allumage retardé de l'étage supérieur, la fenêtre de lancement se réduisait à quelques petites semaines. Rosetta, arrivée en Guyane en octobre 2002, était remplie et prête lorsqu'il y eut l'anomalie de l'Ariane 5 ECA en décembre. Une nouvelle comète fut identifiée pour un lancement un an plus tard, et finalement, Rosetta fut transférée en ZL en février 2004. Après un report Météo puis un autre pour des tests complémentaires sur l'EPS, Ariane 5 décolla le 2 mars avec une trajectoire parfaite. Le combustible prévu pour les manoeuvres de correction initiales allait pouvoir être utilisé pour approcher deux astéroïdes, dont l'un en septembre de cette année. Dans la puissance et le bruit du décollage, l'émotion de voir notre "bébé" disparaître dans le ciel vers un objectif si fantastique dans le système solaire est quelque chose que je n'oublierai jamais.» ✓ John Ellwood, Chef du projet Rosetta à l'ESA



Philae, l'atterrisseur de la mission Rosetta

© CNES / ill. Messay Laurence, 2003

Dans cette phase de croissance, Ariane et le CSG accompagnent les compétences spatiales européennes pour servir la science et la planète.



Le 1^{er} né de Spot 13



Dernière Ariane 1

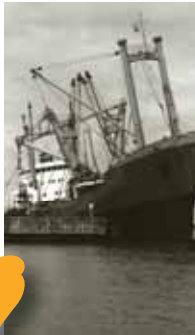
Le **22 février 1986**, cinq mois après l'échec de VI5, Ariane 1 lance **SPOT 1** (V 16) et inaugure les lancements vers le Nord pour son dernier vol. Premier satellite français et européen d'Observation de la Terre, Spot 1 ouvre la voie à 7 satellites d'observation civile, Spot 1 à 5 pour le CNES, et ERS1 et 2 pour l'ESA, dont 5 sont toujours en activité (Spot 1 sera désorbité en 2006). «Spot est une suite de satellites effectuant des prises de vues multispectrales et panchromatiques depuis l'espace, avec des résolutions respectives de 20 et 10 mètres au sol. Spot 1 était lancé "on" depuis

le sol afin de conduire les opérations de déploiement initial du satellite en cas d'anomalie. Heureusement, tout s'est très bien déroulé, malgré un non déclenchement d'un switch de fin de déploiement d'un panneau solaire. Moins de 48 heures après le lancement, nous recevions les premières images prises au dessus de Hambourg, de la plaine du Pô sous la neige et du djebel Amour en Algérie.» ✓ Michel Courtois, Chef de Projet Spot 1 au CNES



1995 - L'Urania décharge les éléments du 1^{er} lanceur Ariane 5 pour V501

Un port pour Ariane 5



14

Prévu pour vingt ans, l'**apponement de Pariacabo s'effondre en 1986**. Acquéant une place stratégique dans le programme Ariane 5, un nouveau dock est inauguré en 1995. «C'est uniquement Ariane 5 qui a décidé de la construction d'un quai, certains éléments volumineux ne pouvant prendre la voie routière. Le contexte "matières dangereuses",

qui transitaient jusque là par route depuis Degrad des Cannes [Cayenne], avait également été mis en avant» relate Jacques Berault, Responsable Portuaire de Pariacabo depuis 2000. «Finalement, nous avons réalisé toute une chaîne de transport adaptée aux conditions d'accès de Pariacabo puisque le Toucan et le Colibri [bateaux convoyeurs d'Ariane 5] ont été faits en fonction du chenal dessiné. Nous sommes au 108^{ème} voyage depuis le 1^{er} Toucan en 1995.»

Pour Ariane 4, Pariacabo réceptionnait le lanceur entier et énormément d'ergols. Pour Ariane 5, le port reçoit les éléments les plus volumineux du lanceur, comme l'EPC. Seuls les segments S1 arrivent chargés, les S2 et S3 voyagent vides mais accompagnés des matériaux que l'UPG utilisera pour fabriquer les ergols. Enfin, Pariacabo accueille également les satellites comme Envisat ou l'ATV, trop volumineux pour être transportés par avion. NB : Conseiller technique dès 1994 pour la construction du chenal, Jacques met l'accent sur le dragage quasi permanent des 13,7 km de ce dernier pour empêcher les gigantesques volumes de vases - qui se déplacent de 5 à 7 m par jour le long du littoral guyanais - de le boucher en quelques heures. ✓



1969



V22

15

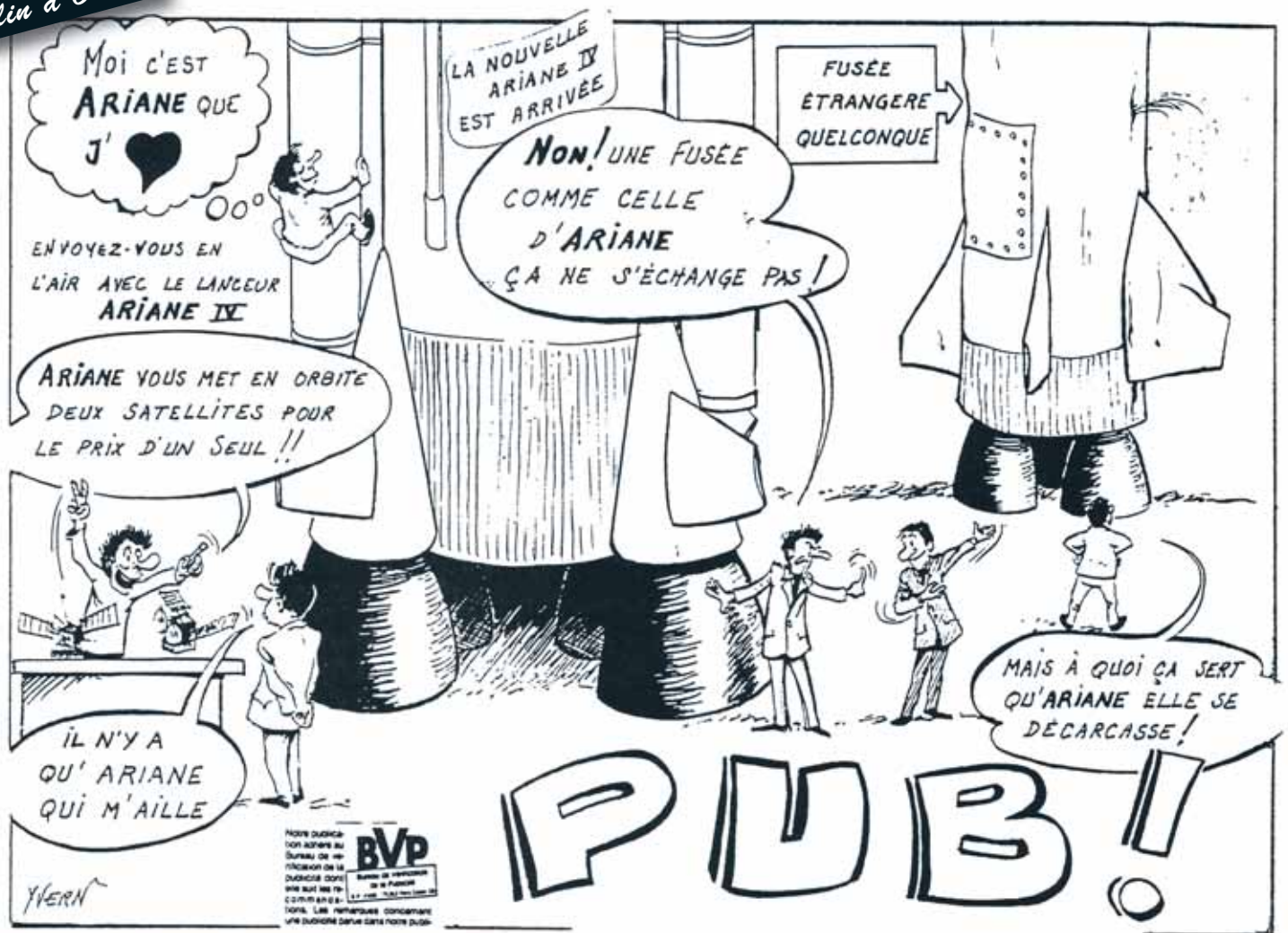
L'enfant prodige

“L'Europe spatiale passe la vitesse Ariane 4” titre Le Figaro au lendemain du **1^{er} lancement Ariane 4 le 15 juin 1988** depuis l'ELA2 (V22), spécifiant que “la version améliorée de la fusée européenne a placé en orbite trois satellites [télécommunications et météorologie] avec une précision remarquable”. Pour sa part, Les Echos annonce que “cette réussite conforte le gouvernement français dans son intention d'investir dans le programme spatial européen”, ce qui sera confirmé par la suite.

Le Monde quant à lui conclut qu'après les analyses de dépouillement de vol “Ariane 4 sera déclarée apte au service opérationnel, donnant à l'Europe une part importante face à ses concurrents internationaux pour les années 90”. La suite, nous la connaissons : Ariane 4 sera véritablement l'enfant prodige du spatial européen avec une production et une cadence inégalées à ce jour. ✓



Clin d'Oeil



RIEN DE TEL QU'ARIANE !!!



L'usine LOX

Usines à gaz

16



Dans les années 70, la 1^{ère} usine LOX est réalisée en Zone Industrielle de Kourou dans le cadre du Programme Europa puis assure les besoins en azote et oxygène liquides dès 1979 pour

le nouveau lanceur Ariane. En 1988, une 2^{ème} usine de production d'oxygène liquide voit le jour à proximité de l'ELA2 pour répondre aux besoins d'augmentation des cadences de lancement Ariane. Bien que réalisée par son concurrent anglais Air Products United Kingdom, l'exploitation et la maintenance des installations sont confiées à Sogal Guyane, qui deviendra Air Liquide Spatial Guyane en 1991. A quelques encablures du CDL3 et avec la plus importante capacité de stockage au monde, ALSG inaugure l'usine LH2 d'hydrogène liquide en 1992 puis les stations de compression azote et hélium en 1993. Dès lors, pour alimenter toute la Base en gaz industriels, ALSG développe une toile d'araignée de canalisations, dont une partie haute pression en aérien, caractéristique rare. Comme l'explique Gérald Boyer, présent depuis 1992 et aujourd'hui Responsable Logistique et Production d'ALSG, «à partir de "l'air guyanais", refroidi puis liquéfié, nous extrayons 20% d'oxygène et 80% d'azote liquides. L'hydrogène pour sa part est fabriqué à partir de méthanol, technique peu répandue dans le monde. Seul l'hélium est importé, à l'état liquide depuis ses sources. Parallèlement, ALSG mène une activité Flexibles (fourniture et maintenance) et une activité Service pour l'exploitation et la maintenance des installations cryogéniques sur les ELA». Aujourd'hui, ALSG ce sont 45 salariés dont 90% de sédentaires. Précisons qu'ALSG fournit à la Sogal de l'oxygène médical pour la Guyane.



L'usine LH2

ALSG, producteur et fournisseur en gaz et ergols liquides du lanceur

- Oxygène et hydrogène liquides : comburants et carburants des moteurs Vulcain® et HM7B® d'Ariane 5
- Air : climatisation satellite et ventilation coiffe ; palettes à coussins d'air
- Azote : gazeux pour l'inertage de la table d'Ariane 5, pour les assainissements des circuits d'oxygène liquide et pressurisation des réservoirs LOX du lanceur
- Hélium : assainissement et inertage des circuits d'hydrogène liquide

Une nouvelle usine LOX, à l'horizon 2010...

Eclairage avec Jacques Bertrand, Chef du projet ARTA Guyane pour la DLA/SDS, et en tant que tel, responsable de la pérennité des moyens Sol Ariane 5. «Combinées à l'obsolescence de certains points de l'usine LOX, l'augmentation des cadences Ariane 5 et l'arrivée de Soyouz, qui consommera énormément d'oxygène, justifient l'implantation d'une nouvelle structure. La production attendue vise 21 m³/jour de LOX et 42 m³/j d'azote liquide, contre respectivement 10 et 34 m³ aujourd'hui». ✓

"Un pour tous et tous pour un"

17



"L'UEBS est née" titrait France Guyane en référence à la cérémonie d'inauguration de l'Union des Entreprises de la Base Spatiale au CSG le 18 octobre 1990. Sous la présidence du Directeur du CNES/CSG et la vice-présidence du chef d'établissement Arianespace, cette association regroupe l'ensemble des industriels de la Base. Objectif : harmoniser les conditions de travail de tous les salariés du CSG en assurant une liaison et une coordination permanente entre les employeurs. Dès lors, la Convention de Site et de la Profession, révisée en 2006, définit et garantit les règles communes pour un objectif commun. ✓



"Parler CSG"

Le CSG possède une particularité redoutée de tous les nouveaux arrivants : le langage "siglé" ! Petit aide-mémoire pour nos lecteurs des principaux sigles en usage au CSG... et dans ce dossier !

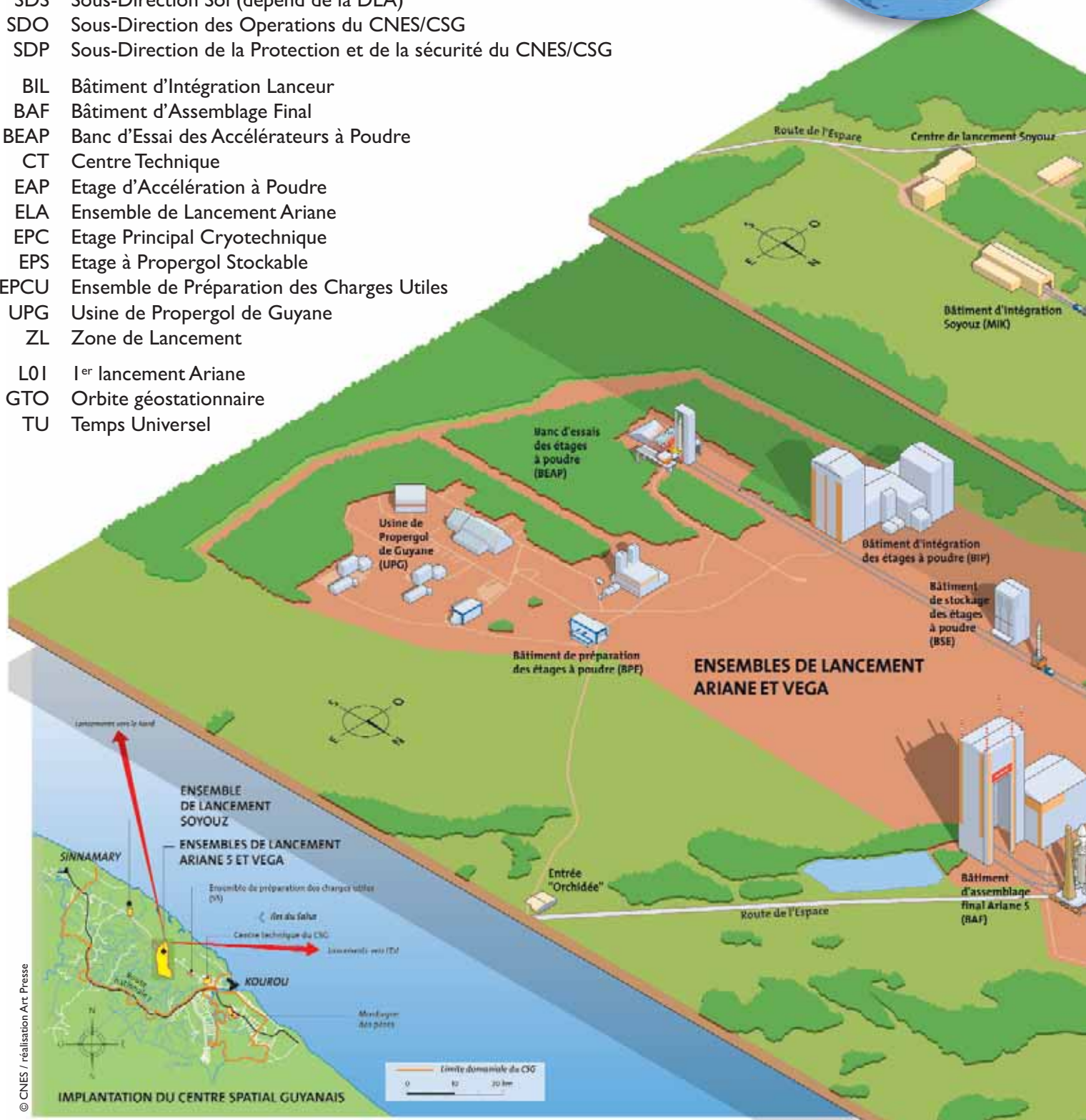
Vous êtes ici !



- ESA Agence Spatiale Européenne
- DDO Directeur des Opérations du CNES/CSG
- DLA Direction des Lanceurs du CNES
- SDS Sous-Direction Sol (dépend de la DLA)
- SDO Sous-Direction des Opérations du CNES/CSG
- SDP Sous-Direction de la Protection et de la sécurité du CNES/CSG

- BIL Bâtiment d'Intégration Lanceur
- BAF Bâtiment d'Assemblage Final
- BEAP Banc d'Essai des Accélérateurs à Poudre
- CT Centre Technique
- EAP Etage d'Accélération à Poudre
- ELA Ensemble de Lancement Ariane
- EPC Etage Principal Cryotechnique
- EPS Etage à Propergol Stockable
- EPCU Ensemble de Préparation des Charges Utiles
- UPG Usine de Propergol de Guyane
- ZL Zone de Lancement

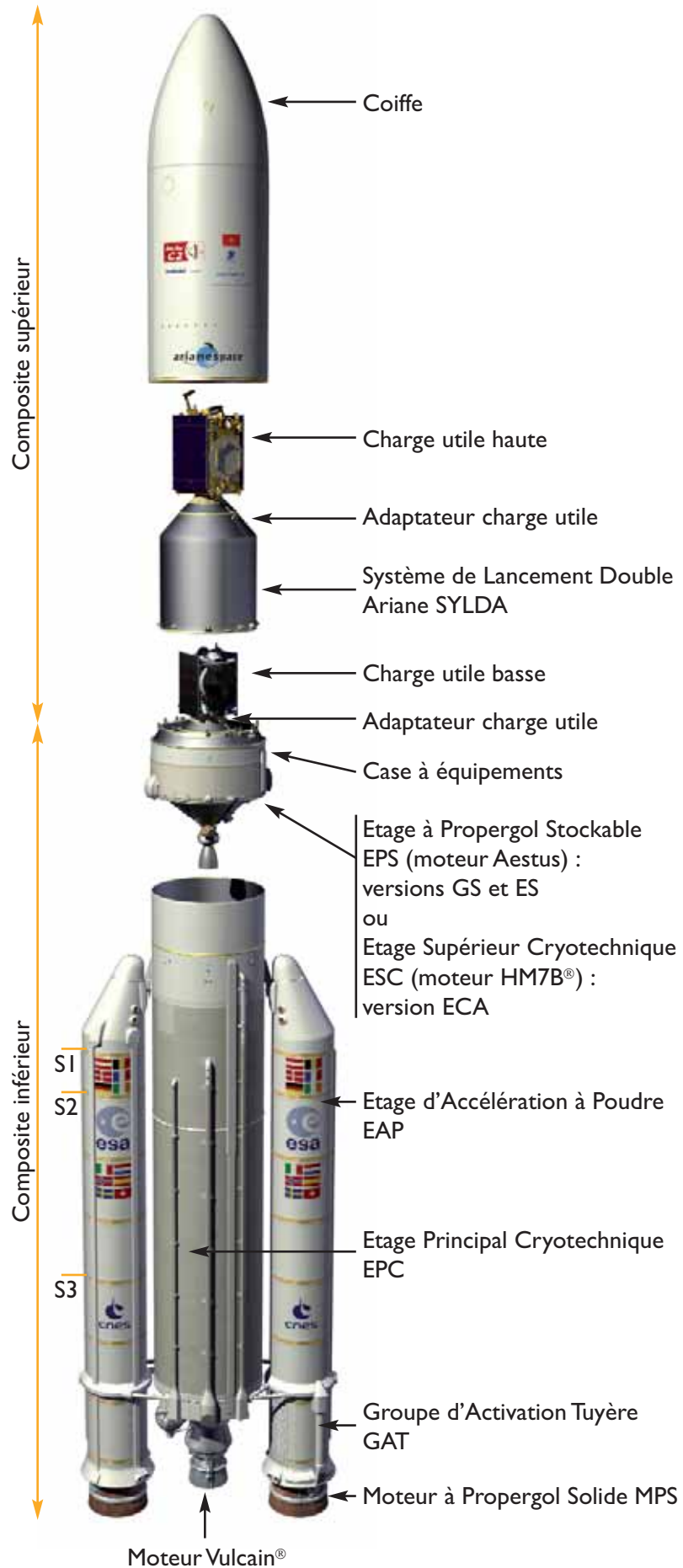
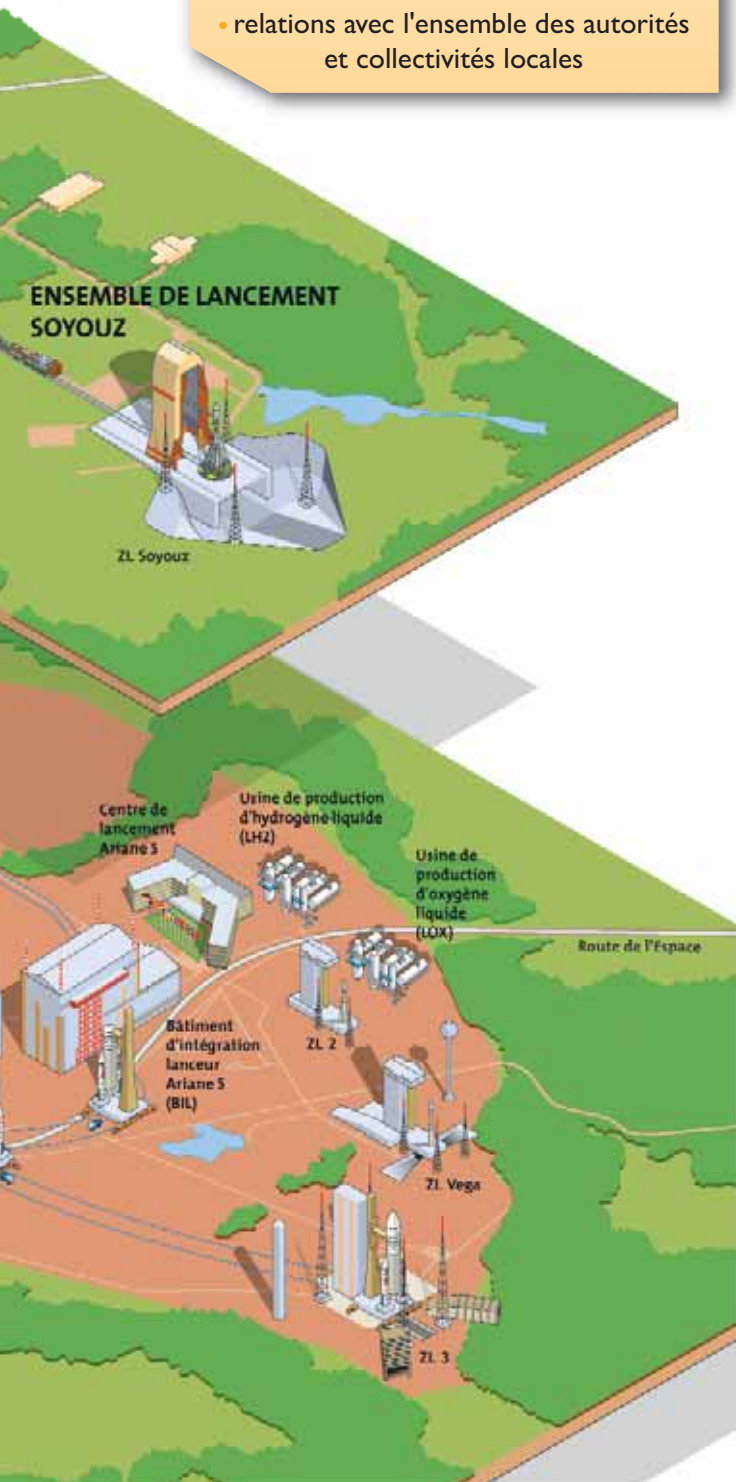
- L01 1^{er} lancement Ariane
- GTO Orbite géostationnaire
- TU Temps Universel





Les missions du Centre Spatial Guyanais :

- coordination générale des opérations de lancement
- mesures liées au lancement (localisation, télémesure)
- sauvegarde des personnes et des biens
 - support logistique pour les lanceurs et les charges utiles
 - sécurité-protection
- contribution à la préparation des moyens futurs
- relations avec l'ensemble des autorités et collectivités locales





18

Entre coulée et intégration

Clin d'Oeil



Ariane 5 incarne un véritable changement d'échelle à bien des égards. Pour Elle, le CSG inaugure l'Usine de Propergol de Guyane **UPG** en **1992**. L'ESA en confie l'exploitation à Regulus, filiale à 60% du groupe Avio (Italie) et à 40% de la SNPE (France). Bernard Brandt, chef de projet DLA/SDS pour l'UPG, rappelle qu'auparavant «les EAP d'Ariane étaient fabriqués et chargés en Europe. Très vite, les études Ariane 5 se sont confrontées aux difficultés de transport en Guyane et de livraison jusqu'au BIP. Après comparaison financière, l'UPG était décidée dans la lignée de l'usine LOX [cf n° 16] : outre la diminution des risques liés au transport de produits dangereux, produire des éléments du lanceur en Guyane a permis de réduire les coûts de production, fortement grevés par celui du transport depuis l'Europe».



Le P80 au puits de coulée

Site pyrotechnique classé Seveso "seuil haut", l'UPG, dont près de 90% du personnel est sédentaire, réceptionne les segments centraux et arrière (S2 et S3) d'Ariane 5 pour les charger de 107 tonnes de propergol. Dominique Lamotte, Responsable du Service Maintenance de l'UPG, souligne que «créés spécifiquement pour les éléments d'Ariane 5, les infrastructures et les équipements lourds ont peu d'équivalents, quand ils ne sont pas uniques. Participant au programme de développement Vega depuis 2005, nous avons adapté certains équipements, notamment sur la partie Contrôle Non Destructif et sur le bâtiment 304 de puits de coulée, pour accueillir le P80 [1^{er} étage de Vega]. L'usine a bientôt 20 ans, nous travaillons avec les trois donneurs d'ordre du CSG à la modernisation des infrastructures et des machines».



Vue de l'UPG avec, au fond à droite, le BIP



Segment chargé arrivant au BIP

L'UPG remet ses segments chargés au Bâtiment d'Intégration Propulseurs, dans les mains d'**Europropulsion**, filiale à équivalence franco-italienne des groupes Safran et Avio. Spécifiquement créée en 1986 pour le développement du Moteur à Propergol Solide d'Ariane 5 et exploitant le BIP, Europropulsion reprend en 2006 les activités Etages d'EADS Astrium pour en réaliser toute l'intégration. Selon Luc Peythieu, responsable Qualité d'Europropulsion à Kourou, qui a vécu toutes les étapes de sa société au CSG, «nous assurons

80% de la poussée d'Ariane 5. Désormais, en plus des assemblages moteurs, nous sommes sous-traitants d'Astrium pour tout ce qui est électrique et pyrotechnique, ainsi que pour les essais fonctionnels comme les tests d'activation tuyère. Nous avons pour cela récupéré le Bâtiment de Préparation Etage et le Bâtiment de Stockage Pyrotechnique. Nos effectifs sont passés de 50 à 80 personnes, dont 30% de sédentaires». Avec Vega à l'horizon, Europropulsion est également Maître d'œuvre du moteur P80.



Dans les secrets de l'Olympe

19



Le **Centre de Contrôle (CdC) Jupiter II** est inauguré le **12 janvier 1996**, à l'occasion du Vol 82 d'Ariane. Outil d'aide à la décision, le CdC regroupe l'ensemble des autorités techniques. Construit à la limite de la zone sécurisée, le public peut s'y rendre sans trop de contraintes mais avec contrôle d'identité, tandis que les opérationnels conservent un accès par le CT. Ce nouveau concept offre aux visiteurs une large visibilité sur les opérationnels, sans les perturber, ainsi que sur le suivi du lancement grâce à un mur d'images. Offrant une image de marque du CSG, Jupiter II abrite également le CDPJ (Centre de Presse Jupiter), espace fonctionnel pour les journalistes, commentateurs et traducteurs, à proximité du Musée de l'Espace. Résolument tourné vers l'information, le Musée présente régulièrement des expositions pédagogiques innovantes et accueille chaque année près de 7000 scolaires dans le cadre de la convention CNES/Rectorat. Rappelons ici que le CSG est la seule base spatiale au monde ouverte au public. ✓



L'enceinte du CDC Jupiter II



V88 (V501)

20

Echec contrôlé

04 juin 1996, 9h, décollage de V501. Alors que la Sauvegarde du CSG a pris toutes les mesures pour inaugurer une Ariane 5 plus puissante et plus rapide, 38 secondes après le décollage, le lanceur "s'embarque" et se casse sous les efforts aérodynamiques puis explose. Neutralisé à son point de culmination, des morceaux du lanceur retombent à moins d'un kilomètre du pas de tir. Comme si c'était insuffisant, le vent décide ce matin-là - ce qu'il ne fait qu'exceptionnellement - de ne plus souffler vers l'intérieur.

Le nuage de combustion d'Ariane longe la côte au-dessus de la mer vers Sinnamary où les habitants s'inquiètent... S'agissant d'un lancement vers l'Est, le CSG n'a pas diffusé ses plaquettes de sécurité à Sinnamary ; le dispositif civil des pompiers ne couvre que Kourou et la Préfecture n'a pas procédé suffisamment rapidement à l'information aux populations, dont elle est en charge. Heureusement, aucun dommage humain ni environnemental n'est à déplorer, et désormais le dispositif d'information du CNES/CSG couvre Kourou et Sinnamary. ✓

Responsable Sauvegarde Base lors de V501, et aujourd'hui Adjoint SDP du CNES/CSG, Alex Agapit analyse l'accident comme «un très bon retour d'expérience pour la Sauvegarde. Nous avons parfaitement appliqué les procédures, avec une bonne réaction des équipes Sauvegarde Vol et Sol. Les évacuations des sites d'observation se sont parfaitement déroulées, de même que la communication interne entre la cellule de crise et les sites opérationnels. Depuis, nous avons créé un nouveau complexe de gestion de crise et multiplié les exercices de simulation accidentelle.

Malgré le pire scénario en terme d'impact sur l'environnement, les logiciels de modélisation "SEDIA" [dispersion théorique des fragments] et "SARRIM" [risque toxique] se sont avérés cohérents. Ils ont été légèrement recalés, mais nos prévisions étaient bonnes et l'impact sur l'environnement très limité. Les parties de végétation brûlée se sont reconstituées en un mois. L'ampleur du phénomène s'est révélée par les fragments légers, sensibles au vent et longs à retomber. Pris en compte, les vents en altitude ont été officialisés dans les critères de décision de lancement dès V502».

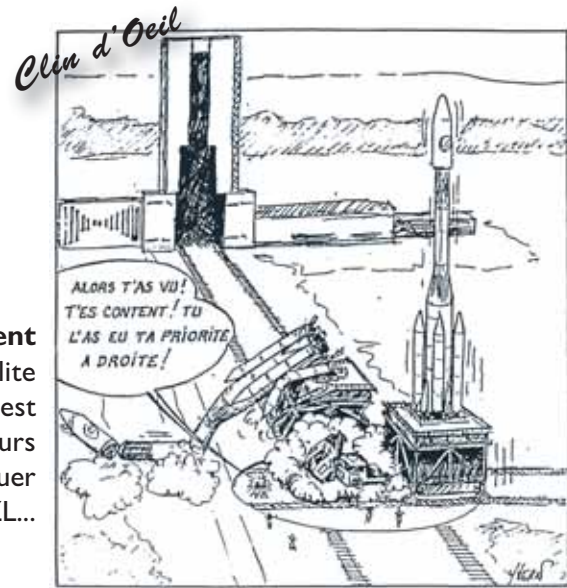
1996

Quatre mois après l'inauguration du nouveau Centre de Contrôle Jupiter II, le 1^{er} lancement d'Ariane 5 essuie un échec cuisant, heureusement sans autre dégât que le lanceur.

A la croisée des lanceurs

21

Le 21 mai 1997, 2 lanceurs Ariane 4 se croisent sur l'ELA2. V96 nécessitant un report satellite important alors que V97 est quasiment prêt, il est décidé d'inverser les vols. Mais les propulseurs liquides d'Ariane 44L de V97 ne peuvent se substituer à ceux à poudre d'Ariane 44P de V96, qui est en ZL...



Séparant les zones de préparation et de lancement pour la réalisation en parallèle de deux campagnes, ELA2 a été conçu avec la possibilité de mettre sur une "voie de garage" la table ayant servi au dernier lancement. Adoptant cette solution durant une année où 11 lancements ont été réalisés, Arianespace et le CSG ont montré toute leur ingéniosité et leur flexibilité en permutant la localisation des deux lanceurs en ZL. ✓

Les fameuses tables d'Ariane ont été fournies par **MT Aerospace**, initialement MAN Technologie, présent dès les chantiers ELA2 et 3. Fournisseur d'infrastructures et équipements lourds (BIL, BAF, portique et tables du lanceur...), "MT" a également équipé l'EPCU S5 (structure métallique, ponts roulants...). A l'exception de l'EPCU, la société assure la maintenance du matériel fourni, agrémentée d'un support d'exploitation. Directeur de MT Aerospace depuis sa création en 1997, Andreas Drittenpreis se réjouit que sa société et ses 65 salariés «s'adaptent à toutes les situations. Nous couvrons au CSG une large gamme d'activités en partenariat avec les industriels. Présents sur les ELA, la Zone Propulseurs et Soyouz, nous sommes également responsable des laboratoires physiques pour le CNES/CSG et Arianespace».

22

La 100^{ème}

Le 100^{ème} lancement d'Ariane le 23 septembre 1997 fut hautement symbolique, ainsi que le décrit Edouard Perez, Directeur Technique Central d'Arianespace : «réalisé en conditions nominales, V100 fut pour l'ensemble de la classe Ariane la démonstration de la maturité industrielle. Avec un lanceur requérant près d'un million d'heures de travail, franchir le cap des 100 équivalait à passer une limite jugée infranchissable au départ ! 8^{ème} des 12 lancements cette année là et avènement de la phase industrielle Ariane, V100 concrétisait également la capacité de cadence européenne. Le hasard, comme juste retour, accorda une double symbolique à ce 100^{ème} lancement en raison de sa charge utile, consacrant la confiance qu'Intelsat, en tant que tout premier client, avait accordée au lanceur européen et à Arianespace. Ce fut une épopée mémorable qu'Ariane 5 ravivera au 200^{ème} !» ✓



« Et 1, et 2, et 3... ! »



23



Nous sommes en **octobre 1998**. Arianespace et le CSG opèrent **3 lancements doubles en 21 jours** : un vol de qualification Ariane 5 entre deux Ariane 4. Immédiatement, Roger Baldacchino, alors Responsable Localisation et aujourd'hui adjoint SDO, se souvient que « la difficulté technique consistait à imbriquer les essais Base de qualification en inter-campagnes pour adapter la configuration du CSG. Heureusement la charge utile d'Ariane 5 était plus légère [une maquette satellite et un démonstrateur de rentrée atmosphérique] et laissait libres les halls de remplissage des EPCU pour la préparation en parallèle des campagnes Ariane 4, ce qui a permis une telle prouesse dans le temps. Pour le CSG, comme pour les équipes, épuisées mais fières, ce fut une nouvelle démonstration de notre flexibilité. C'est à présent ce que l'on nous demande de préparer pour 2009 : être capables d'alterner les lanceurs Ariane 5, Soyouz et Vega dans des délais réduits ». ✓

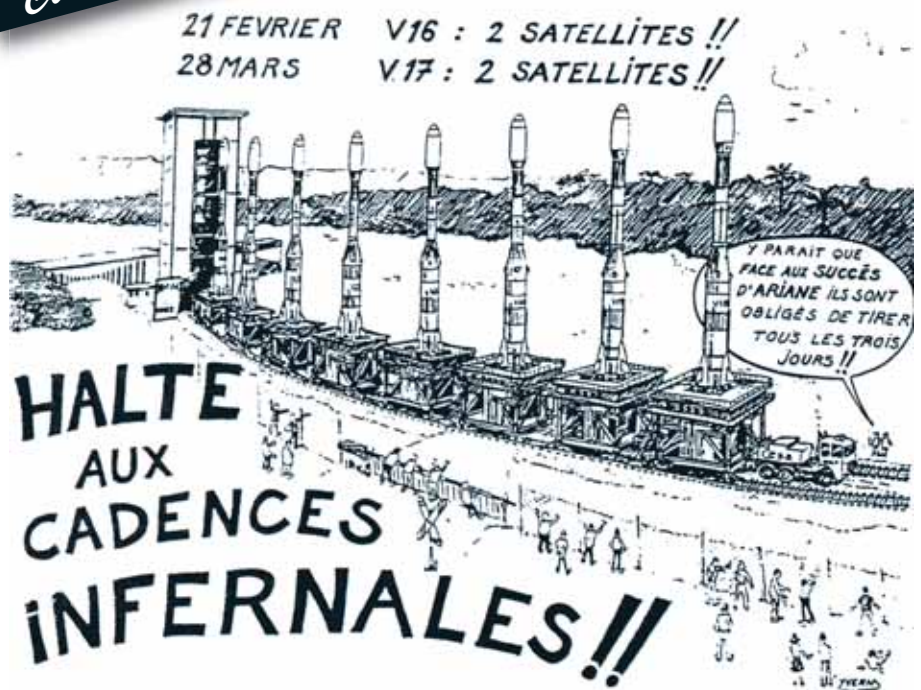
Discours de Michel Mignot sous le hall Jupiter après les 3 lancements d'octobre.

Au fait, VIII, VI12, VI13... 1998... coupe du monde... ça ne vous dit rien ? « Et 1, et 2, et 3... ! » ... on est les champions ! Au CSG, T-shirts à l'appui (qui apparaissent encore aujourd'hui dans les rues de Kourou), les 3 lancements d'octobre ont produit une émulsion fédératrice qui s'est spontanément transformée en "mega penteng", comme on dit en Guyane !

1998, année record de lancements pour le CSG et pour les équipes d'intégration lanceurs « dont les ressources se sont adaptées à ce challenge du mois d'octobre » félicite Gilles Benedek, Directeur d'Astrium à Kourou. La société naît de la fusion d'Aérospatiale, Matra, puis du consortium aéronautique allemand DASA. Filiale à 100% du groupe EADS (European Aeronautic Defense and Space company), Astrium est maître d'oeuvre d'Ariane 5, assemble tous les étages en Europe et est étagiste des EAP. Avec une équipe résidente de 30 salariés et jusqu'à 100 missionnaires en campagne double, Astrium assemble le lanceur au BIL puis, sous l'autorité d'Arianespace, le finalise au BAF. « Présents sur le CSG depuis le début d'Ariane, un premier centre de Guyane est créé en 1986. L'exploitation du Bâtiment de Préparation Etage en Zone Propulseurs nous est confiée en 1996. La restructuration industrielle du contrat A5 PA a conduit à transférer les activités de finalisation des EAP à Europropulsion. Nous nous sommes alors recentrés sur l'ELA pour y assurer notre rôle de Prime Contractor ».

Clin d'Oeil

Les prémisses des cadences d'Ariane (1986)



Cadence 8 arrive et ça n'est pas fini, on peut encore faire MIEUX...

1998

Rôdé aux cadences infernales, le CSG affiche 3 lancements en moins d'un mois. « Et 1, et 2, et 3... ! » La clé de cette prouesse réside dans le concept unique des ELA.

*"A tous de DDO,
attention pour
le décompte final"*

Faire décoller un engin spatial de notre belle planète nécessite avant tout une aire de lancement spécifique au dit engin. De 1968 à 1971, le CSG a enchaîné trois pas de tir pour ses lanceurs successifs. Dès 1979, la "révolution" Ariane s'enclenche grâce au concept ultra-performant de ses ensembles de lancement, ELA de leur petit nom. Situés à une quinzaine de kilomètres au Nord-Ouest du CT, ceux-ci ont été des étapes majeures de la construction du CSG, répondant aux orientations de la politique spatiale européenne.



V119 - 10 décembre 1999

Rétrospective

Ensembles de lancement



Fusées sondes 1968



Diamant 1970



Europa 1971



2007

A sa sortie du BAF, le lanceur Ariane 5 V176 arrive en ZL3

La flexibilité des ELA

L'ELA 1 s'est construit sur l'héritage de l'ELDO, récupérant un maximum du pas de tir Europa. Avec quatre lancements par an, le concept de l'époque était simple : une Zone de Lancement sur laquelle on assemble directement les étages du lanceur. Mais cela prenait du temps et mobilisait la ZL durant toute la campagne. Dès les premiers succès commerciaux du lanceur Ariane, l'idée fut de concevoir un second ELA dont le maître mot serait la flexibilité, pour passer à une cadence de huit lancements par an. D'où le concept original de l'ELA 2, optimisé pour Ariane 3 et 4 : d'une part on sépare les opérations dangereuses et non dangereuses, et d'autre part, on prépare le lanceur en Zone de Préparation ZP, puis on le transfère sur la ZL. En plus de la réduction des risques, cette souplesse permet donc la préparation en parallèle de deux lanceurs. A ce stade apparaît aussi la notion de table mobile sur laquelle le lanceur est érigé dès la ZP. Cette table permet de réaliser une grande partie des opérations mécaniques, électriques et pneumatiques sans déconfigurer l'interface lanceur-table au moment du transfert d'Ariane sur sa table, vers la ZL. On peut ainsi procéder en ZL aux derniers raccordements et aux opérations dangereuses, en finissant bien sûr par le remplissage en ergols des étages. L'ELA 3 pour sa part va encore un peu plus loin avec l'ajout d'un mât sur la table mobile pour une interface complète du lanceur. Destiné à Ariane 5 dans l'objectif de transférer le lanceur en ZL le plus tard possible, l'ELA 3 se dote d'une souplesse accrue, prévoyant l'intégration de la charge utile en base arrière et non plus en ZL.

L'orage guyanais ne perturbe pas le chantier de l'ELA2

Ensembles de Lancement Ariane

ELA1	25 lancements	24/12/79 au 12/07/89 - L01 à V32
ELA2	119 lancements	28/03/86 au 15/02/03 - V17 à V159
ELA3	37 lancements	04/06/1996 au 09/03/2008 - V88 (V501) à V181

Sortent alors de terre le Bâtiment d'Intégration Lanceur et le Bâtiment d'Assemblage Final, à l'écart de la ZL. L'autre grande idée était celle d'un pas de tir dépouillé donc facile à remettre en état en cas d'accident. Finalement, la tour "cazes" a été ajoutée pour toute l'interface cryogénique du deuxième étage ECA. ✓

[Propos recueillis auprès de Gilbert Blondet-Gonté, Sous-Directeur chargé de la Protection et de la Sécurité]



Clin d'Oeil



V119

24 Le virage Ariane 5

6 jours après le 50^{ème} succès consécutif d'Ariane 4, **Ariane 5** effectue son **1^{er} lancement commercial le 10 décembre 1999** (V119) avec à son bord le satellite européen d'astrophysique XMM-Newton. La Direction de la Science de l'ESA avait organisé, en parallèle à la campagne de lancement, deux concours destinés à augmenter la visibilité de ses programmes et promouvoir la science dans l'éducation. Robert Lainé, Chef du projet XMM-Newton à l'ESA, rappelle que «l'un était adressé aux écoliers pour le logo de XMM-Newton,



XMM lors de la séparation de la coiffe d'Ariane 5

affiché sur la coiffe d'Ariane, l'autre aux collégiens pour le meilleur essai sur la mission, et dont le prix était un voyage à Kourou. Pour moi et toute l'équipe, la visite de ces collégiens des 15 Etats Membres de l'ESA a été une expérience très agréable. Ils étaient si pleins d'énergie et d'excitation en découvrant XMM-Newton, Ariane 5 et réalisant que l'Europe s'étend jusqu'à la jungle d'Amérique du Sud, que nous nous sommes tous sentis boostés par leur enthousiasme. Le niveau des questions posées montrait que nous avions réussi à leur donner une partie de notre rêve et de notre motivation pour la science et la technologie». ✓

Créée en 2000, «la Mission Guyane est un cheminement depuis 40 ans des relations entre le spatial et la Guyane». Son père fondateur, Michel Mignot, après une carrière de 37 ans dévouée au CSG dont il a été directeur de 1992 à 2000, analyse la Mission Guyane comme «l'aboutissement d'une attention constante envers la Guyane des responsables du CNES et du CSG depuis l'origine. Des débuts à 1975, les Guyanais étaient extrêmement réservés sur le spatial, allant du scepticisme à l'hostilité, sauf le Maire de Kourou, Eustase Rimane, défenseur acharné du CSG.

Puis, jusqu'aux années 80, nous avons une phase d'indifférence oscillant de la critique à l'acceptation critique. De 1990 à 2000, le partenariat avec la Guyane se consolide d'abord par le Plan Phedre, et plus encore avec la participation au CPER 2000-2006 [Contrat de Plan Etat Région], récemment renouvelée [sous l'appellation Programmes Opérationnels 2007-2013]. Cette évolution de la qualité du partenariat relationnel est indispensable pour que le CSG soit, comme son nom l'indique, guyanais et reconnu en tant que tel par la Guyane. En réflexion à cette évolution et devant pallier aux critiques, la Mission Guyane est créée en 2000 à l'initiative du Président du CNES Alain Bensoussan. Cette nouvelle unité temporairement spécifique est installée à Cayenne pour montrer la volonté du CNES de se rapprocher des décideurs guyanais. Son succès l'a pérennisée, elle est maintenant une mission importante du CSG, souvent sollicitée pour un rôle d'expertise et de conseil». ✓

25 Partenaires

Clin d'Oeil

"Pour une diversification de l'économie guyanaise"



*S5 pour mieux
vous servir*

26



L'Ensemble de Préparation des Charges Utiles **EPCU S5** est **inauguré** avec Envisat le **13 juillet 2001**. Avec cet ensemble modulaire de trois bâtiments reliés entre eux et un nouveau support aux opérations de remplissages satellites, France Guyane titre "Arianespace sort son joker". Adapté aux charges utiles de la classe Ariane 5 et plus, comme l'ATV, le S5 autorise le déroulement simultané de quatre campagnes sur un même lieu. Avec pour objectif d'optimiser l'offre de service aux clients d'Arianespace, écoutons le bilan dressé par l'un d'entre eux en la personne de Jean Pourrat, Directeur du Programme Star One du constructeur Thales Alenia Space : «*Globalement, le S5 offre un sentiment de commodité indéniable. En phase préparatoire et en phase de remplissage, la proximité entre le satellite et nos équipes permet une réduction de tous les déplacements, humains ou matériels, et, en conséquence, une optimisation des activités et du planning. Le S5 est extrêmement pratique par ses dimensions et sa configuration. Il apporte en outre un niveau de sécurité très apprécié par nos ergoliers en particulier. Intégrant manifestement l'expérience des EPCU précédents, le S5 a amélioré la fluidité des activités ainsi que les conditions de travail et a contribué ainsi à l'amélioration du service de lancement*». ✓



L'enceinte des EPCU S5

Le **1^{er} mars 2002**, sept mois après le dysfonctionnement du 12 juillet 2001, Ariane 5 revient en vol sur un coup magistral avec le lancement d'**Envisat** (VI45). Au terme d'une campagne inédite, le lanceur réussit à placer parfaitement sur orbite ce satellite de 8,2 tonnes, équipé de dix instruments susceptibles d'observer, sonder l'atmosphère, les masses océaniques et les terres émergées.

27

*Envisat
pour la Terre*



© ESA/ILL/DAVID DUCROS, 2002

Envisat a inauguré la coiffe longue d'Ariane 5 (17 m de haut)

«*La campagne a vu un grand nombre de premières : première utilisation des salles blanches du S5, première utilisation du conteneur charge utile, première Ariane V avec coiffe longue, premier lancement Ariane 5 vers le Nord, premier lancement 5 jours après le précédent, satellite le plus gros, le plus complexe...*», écrit Gilles Labruyère de l'ESA dans le *Latitude* 5 n°56 (Avril 2002), non sans évoquer une campagne de près de neuf mois, «*sous tension mais sans histoire*». Depuis, le satellite lancé pour le compte de l'ESA a tenu ses promesses ; c'est notamment grâce à Envisat qu'est actuellement détectée la répartition régionale des émissions de CO2 (dioxyde de carbone) dans le monde. En Guyane, la station SEAS reçoit quotidiennement ses données pour une meilleure Surveillance de l'Environnement Amazonien par Satellite (cf n°34). ✓

28

Le meilleur de Spot



VI51

Spot 5 s'envole à bord d'Ariane 4 le **4 mai 2002** (VI51). Selon Pierre Moskwa, qui a participé à la filière Spot depuis le début, «un lancement vers le Nord est contraint par une problématique particulière de risque de retombées en dehors de la zone protégée de Sinnamary. Prévu en avril, VI51 glissait peu à peu vers mai ; les statistiques météo pointaient des vents en altitude défavorables, risquant de nous mener de report en report. Or, les Toulousains étaient très pressés de tirer Spot 5 car le chiffre d'affaires de Spotimage dépendait largement du dernier né de la série.



Heureusement, le soir du lancement, la simulation de risque à H0-20 min à partir du dernier relevé des vents en altitude affichait une tache d'impact tangente à la zone de sauvegarde. Le lancement a donc pu avoir lieu et s'est déroulé de façon nominale au grand soulagement de toutes les équipes. Confirmant le besoin de Spotimage, Spot 5 est toujours en activité». ✓



Intégration de l'Étage Supérieur
Cryotechnique

Le **11 décembre 2002**, Ariane 5 vacille avec l'échec du lancement de la **1^{ère} Ariane 5 ECA** (VI57), la nouvelle version du moteur Vulcain ne résistant pas au passage de la sortie de l'atmosphère. Or, les satellites de télécommunications tendant à un poids moyen de 5 tonnes, Ariane 5 a besoin de cette version ECA qui la dote d'une capacité d'emport de 10 t (contre 6 dans sa version classique) pour poursuivre ses lancements doubles et assurer son équilibre économique. Joël Barre, alors Directeur Propulsion Spatiale chez Snecma et aujourd'hui Directeur du CNES/CSG, rappelle que «ce 1^{er} vol d'une nouvelle version d'un lanceur indispensable arrive 18 mois après la défaillance de VI42 [problème d'allumage du moteur de l'EPS].

Face au doute jeté sur la fiabilité du lanceur, une grande mobilisation s'organise pour le retour en vol d'Ariane 5 ECA, du soutien financier des Etats membres de l'ESA à la reprise de développement des différents éléments par le CNES et les industriels, en passant par Arianespace qui parvient à préserver ses clients et son carnet de commandes. Au CSG, intervenant simultanément à l'arrêt d'Ariane 4, la crise est sévère. Les 12 lancements de 2002 chutent brutalement à 4 en 2003 et 3 en 2004. Mais depuis sa qualification en février 2005, Ariane 5 ECA n'a connu que des succès». En 2007, le CSG affiche une cadence de 6 lancements doubles, soit l'équivalent de 2002 avec Ariane 4. ✓

L'accroc 29



VI57

Comme l'exprime Mathias Trotin, Directeur des Opérations d'Arianespace, les échecs sont autant d'évolutions vers le succès : «Ce n'est pas le doute craintif, la peur d'avoir mal fait ; c'est plutôt le doute créatif. Se remettre en cause, remettre en cause les procédés et les procédures, tout réanalyser. C'est enrichissant, c'est stimulant, c'est bon pour l'humilité, c'est bon pour l'opiniâtreté». Rétrospective.

🔥 «Ce que je peux écrire, c'est que l'expérience de cette année 1971 [échec d'Europa 2] n'a pas été vaine. Les leçons sur l'organisation générale d'un programme complexe ont été exploitées dans les négociations politiques qui ont abouti à la décision de développer Ariane. [Les leçons d'électrostatique et les problèmes système ont été exploités], d'autres expertises individuelles ou collectives ont permis de réussir la passionnante aventure Ariane en respectant les performances, les coûts et les délais fixés au début du programme.» P. Lacau, Véhicule Manager de VRME et F11

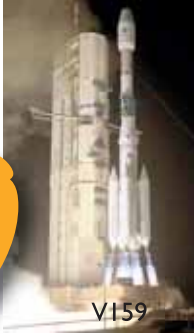
🔥 Ariane a connu 8 échecs, essentiellement liés à la mise au point des étages, et notamment du troisième, de technologie cryogénique plus difficile à mettre en œuvre. «La majorité de nos échecs avaient des origines techniques et non pas opératoires. Les équipes ici en sortent meurtries ; la sanction de l'échec semble d'autant plus injuste qu'elle arrive après de lourdes campagnes. Il faut alors se remotiver et mettre à profit le retour d'expérience pour finalement aboutir au succès.» Gilbert Blondet-Gonté, SDP du CNES/CSG



Tout feu, tout flamme pour l'analyse

La fin d'une histoire

30



15 février 2003. «C'est une telle histoire d'amour entre **Ariane 4** et les hommes qui ont partagé sa vie, qu'on ne s'étonnera pas que le **[dernier] lancement** ait eu lieu la nuit de la Saint-Valentin" [Le Figaro].

«C'est la fin d'une époque» confirme Jean-Charles Vincent, Chef puis Directeur d'Etablissement Arianespace durant 12 ans (1990-96 puis 1999-2005). «Ce lancement signe la fin de la filière à propulsion hypergolique Ariane 1 à 4. Pour le CSG, c'est la fin d'une aventure opérationnelle qui avait conduit à faire des lancements très rapprochés. Il faut se souvenir

qu'à une époque Ariane 4 a été le cheval de bataille du spatial européen, qui a clairement permis le succès d'Ariane 5. Au lendemain de V159, je suis allé sur l'ELA2 qui ne servirait plus ; cela produisait un pincement au cœur certain mais tant d'activité nous attendait ! Ariane 4 fut une époque passionnante, l'époque qui s'ouvrait était enthousiasmante !» ✓

Benvenuto Vega !

31



Le chantier Vega en avril 2008



Ariane 44L

Pour accueillir le lanceur européen léger, l'**Ensemble de Lancement Vega ELV** bourgeoise sur le CSG dès novembre **2004**. Selon Antonio Fabrizi, Directeur des Lanceurs à l'ESA, «le pas de tir de Vega est en train de changer le paysage de la zone de l'ensemble de lancement et, grandissant sur les fondations du pas de tir utilisé lors des premiers lancements Ariane, il devient symbole de l'engagement de longue date des États Membres de l'ESA pour le développement des moyens de lancement européens».

Ce programme de l'ESA confie la maîtrise d'œuvre de l'ELV à la société italienne Vitrociset, en commençant par la réhabilitation de la structure du "bunker". La coordinatrice de chantier, Claudia Bevilacqua, savoure l'ascendance historique de l'ELV : «Bien que réhabiliter de l'ancien soit toujours très contraignant, nous avons le plaisir de redonner une âme à l'ELA1, lui-même issu du pas de tir Europa... Comme à l'origine, une seule et unique zone regroupe les activités d'assemblage et de lancement. Aujourd'hui, le principal est en place, y compris le portique mobile et les mâts parafoudre. Nous sommes près de 70 personnes sur le chantier, sympathique fusion des cultures à dominante italienne !» ✓



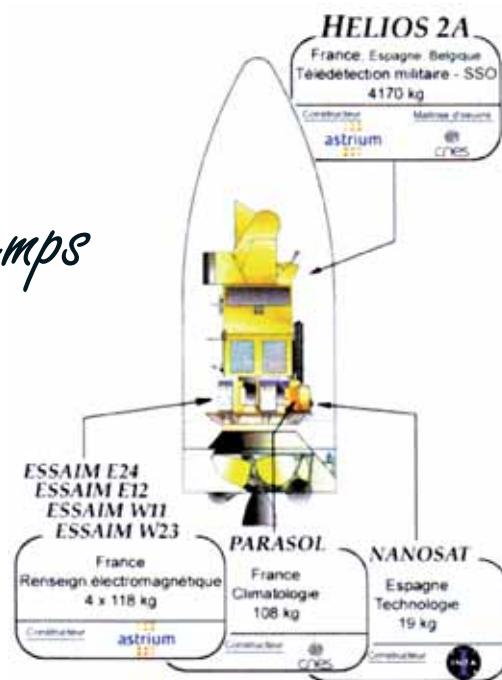
Le portique mobile de Vega. Combinant les activités "BIL/BAF", il se retirera du pas de tir pour découvrir le lanceur peu avant son décollage.



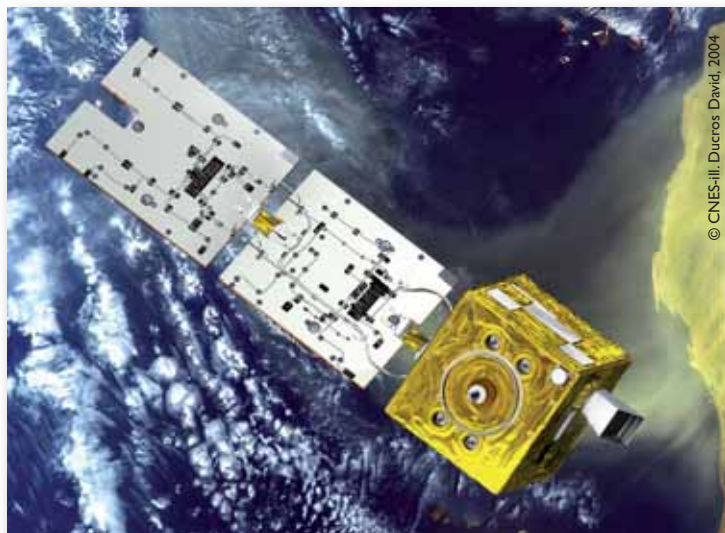
32

Séparation en 7 temps

Le 18 décembre 2004, Ariane 5 embarque **Hélios 2A**, accompagné de 5 microsattellites issus de la filière Myriade : Parasol du CNES, 4 satellites Essaim réalisés par Astrium pour les besoins de la Défense, et un microsattellite espagnol Nanosat. Trois spécialistes brosent le portrait d'un lancement sous le signe de la polyvalence (VI65). ✓



© ARIANESPACE



© CNES-III, Ducros David, 2004

Face arrière de Parasol

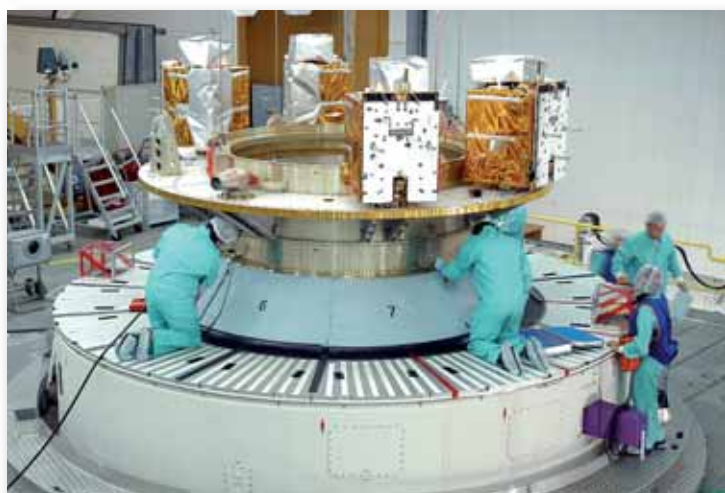
Michel Bach, Chef de projet Parasol pour le CNES

Parasol s'intéresse aux nuages et aérosols (fines particules en suspension dans l'atmosphère) qui, agissant tel un parasol, risquent de masquer l'influence véritable des gaz à effet de serre. Parasol rejoint l'Aqua Train, ensemble de 6 satellites qui évolueront en file indienne sur la même orbite héliosynchrone (en phase avec le soleil) à 700 km d'altitude. «Leurs données sont complémentaires sur le "changement climatique global", bien qu'ils suivent des missions différentes. Parasol est également le second satellite de la filière Myriade de microsattellites du CNES. Après Demeter, lancé de Baïkonour en juin 2004, il fait la démonstration des possibilités de réduction de coût et de délai offertes par cette filière.»

Pascal Fintz, Directeur du Programme Helios à la DGA (Délégation Générale pour l'Armement)

Helios 2A est un satellite d'observation de la Terre dans les domaines visible et infra-rouge, avec des instruments de moyenne à très haute résolution. Conservant la maîtrise d'ouvrage des installations Sol du système Helios, la DGA délègue celle de la composante spatiale au CNES Toulouse. «Helios est exclusivement programmé par les utilisateurs militaires des pays participants : France, Belgique, Espagne, Italie, et bientôt Grèce et Allemagne - cette dernière au titre d'un accord

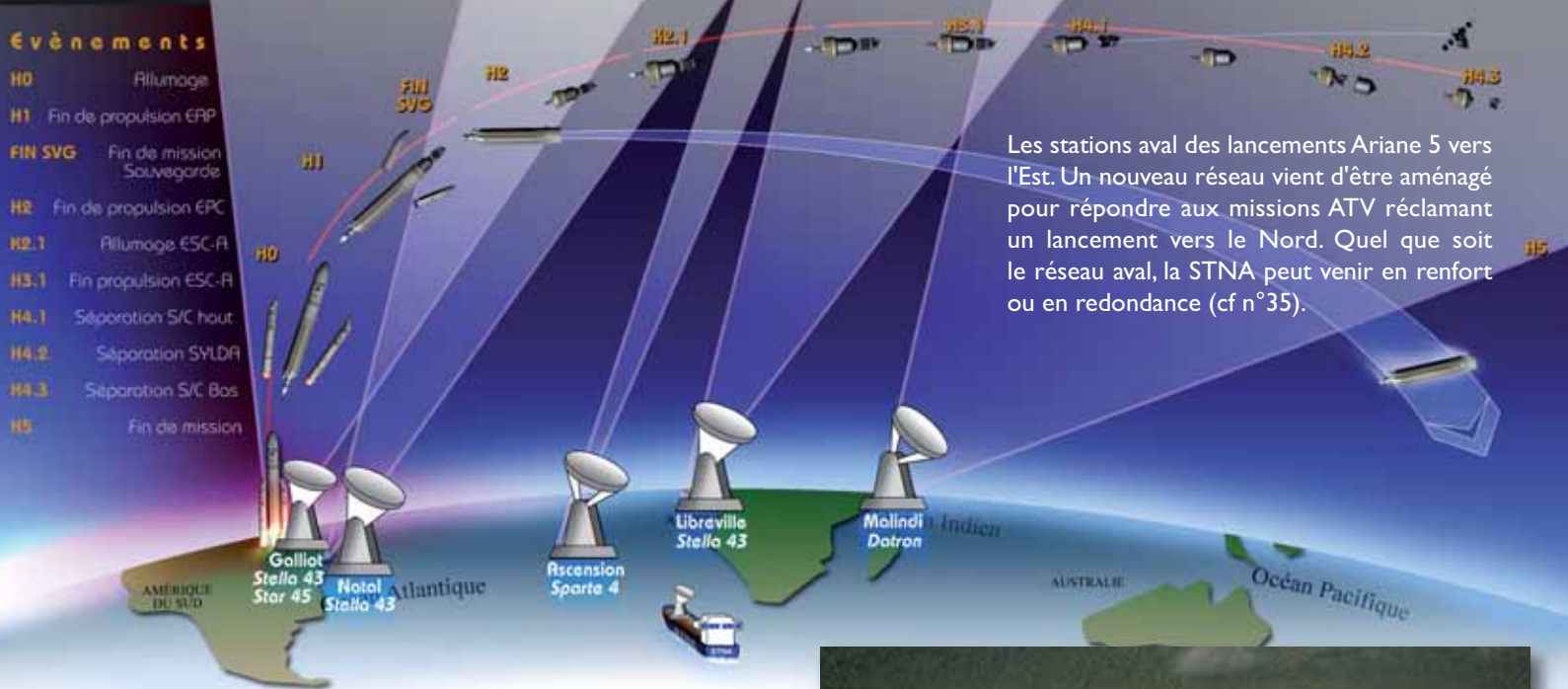
d'échange de capacités avec leur satellite radar Sar-Lupe. Au regard des conditions de sécurité et de confidentialité requises par les missions militaires, une Base de lancement nationale et européenne comme le CSG est éminemment profitable.» Nonobstant les divers satellites passagers d'Helios, le CSG a réalisé 5 lancements pour la DGA depuis 1995 (3 Helios et 2 Syracuse), un sixième, Helios 2B, étant attendu sous peu.



Jean-Luc Mestre, Adjoint Mesure VI65

Comme pour Rosetta ou Envisat, ce lancement induisait une trajectoire vers le Nord, dite atypique. Reliés à la station Galliot du CSG, des kits de Télémétrie avaient été déployés au Canada, au Spitzberg et en Australie pour suivre le lanceur pendant les phases critiques. «C'est en visibilité de la station de Dongara en Australie que toutes les séparations ont eu lieu, en moins de 9 min. Priorité aux plus imposants, Hélios s'est séparé en premier tout en restant sous étroite surveillance. En effet, la station de Dongara réalisait la première acquisition du satellite pour le réseau de mise à poste mis en place par les équipes de Toulouse. Cette belle mission fut l'occasion d'une excellente synergie entre les équipes techniques des deux centres.»

En attendant le retour en vol de l'ECA, la version G+ d'Ariane 5 remplit ses missions. Le surprenant lancement groupé de VI65 met à l'honneur la mission Télémétrie.



Les stations aval des lancements Ariane 5 vers l'Est. Un nouveau réseau vient d'être aménagé pour répondre aux missions ATV réclamant un lancement vers le Nord. Quel que soit le réseau aval, la STNA peut venir en renfort ou en redondance (cf n°35).

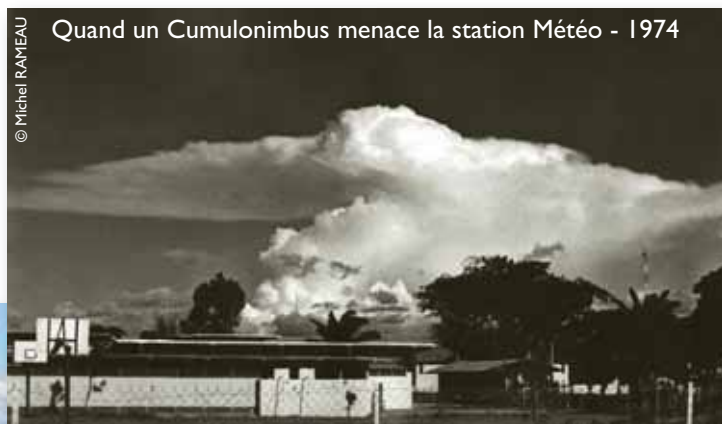
Mesurer pour lancer

Outil primordial pour la sauvegarde, «la Télémétrie est l'art de mesurer et de voir l'invisible» (José Golitin, spécialiste Télémétrie du CNES). Un peu comme un médecin suivrait à distance l'état de santé des spationautes, la Télémétrie, via des capteurs et une centrale inertielle, prend en continu le pouls d'Ariane et relève les quelques 1500 paramètres confirmant le bon état de ses organes vitaux. Couvrant la totalité du vol grâce au réseau de stations aval, la Télémétrie confirme le succès de la mission auprès des clients satellites et garantit la non pollution de l'Espace par le dernier étage du lanceur, conformément aux accords internationaux.



La station Galliot au sommet de la Montagne des Pères - 2006

Par beau temps svp



© Michel RAMEAU

Quand un Cumulonimbus menace la station Météo - 1974

2007



Certaines spécificités atmosphériques de la Guyane combinées à des conditions météorologiques dégradées peuvent mettre le lanceur en danger, sur son pas de tir comme en vol, avec les risques induits. La station Météo du CNES/CSG, en partenariat avec Météo France, estime et suit quotidiennement les critères météorologiques pour les lancements Ariane 5 et opérations dangereuses de la Base. Elle répondra bientôt aux besoins de Soyouz. ✓



VI64

33

Redoutable !

12 février 2005, Ariane 5 ECA est qualifiée (VI64) après une mobilisation sans nom, notamment des équipes de la DLA du CNES, confie Michel Eymard son Directeur. «Un second échec aurait été fatal à Ariane 5, avec de lourdes conséquences pour la Guyane et l'Europe spatiale. L'activité du CSG était terriblement ralentie et il y avait une forte attente en Guyane, ce que j'ai pour ma part ressenti lorsque je suis arrivé à Kourou pour ce lancement "de la dernière chance".

Bien que nous ayons passé au peigne fin tout le lanceur, contrôlé et recontrôlé chaque sous système, réalisé des analyses fines de chaque phase du vol, le risque restait présent dans nos têtes. Mais notre métier consiste à maîtriser les risques et à garder professionnalisme et sang froid en toutes circonstances. C'est ce qu'ont fait les équipes, avec à la clé le succès total du retour en vol d'un des lanceurs les plus puissants et le plus fiable au monde : Ariane 5 ECA.



Destockage de l'ESC

Ce fut le "déclat" qui a permis à l'Europe de retrouver son rang de 1^{ère} puissance dans le domaine des lanceurs et ainsi relancer l'activité du CSG, reconnu aujourd'hui comme l'une des bases les plus performantes qui soit. » ✓

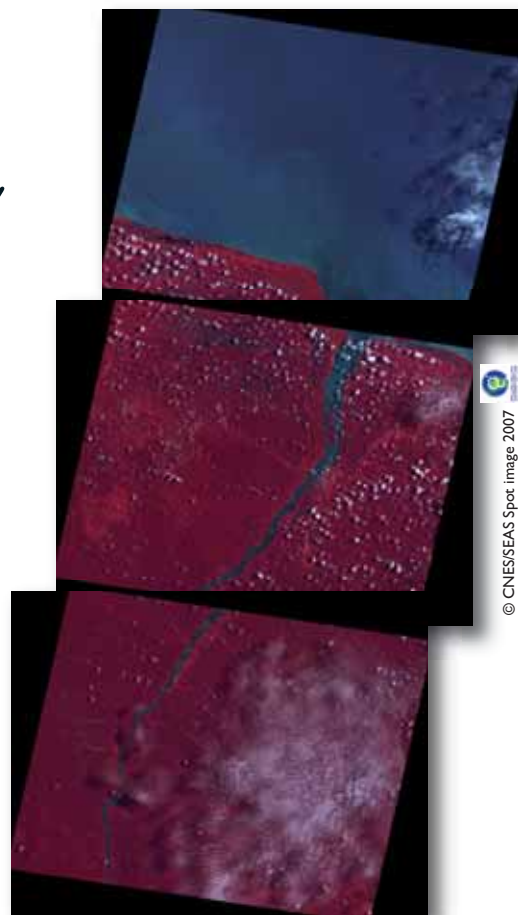


34

Un regard sur l'Amazonie

Le **7 février 2006**, inauguration de la station **SEAS-Guyane** (Surveillance de l'Environnement Amazonien par Satellite). Exploitée par l'IRD (Institut de Recherche et de Développement) sur le site Montabo du CNES/CSG, cette station de réception des satellites Spot (CNES) et Envisat (ESA), veut mettre l'espace au service du développement durable en Amazonie, et notamment en Guyane. Les bases de données images satellite, constituées en temps réel, traitées et adaptées

aux besoins des utilisateurs, servent de multiples applications, notamment pour une meilleure connaissance et gestion du territoire. Elle contribue également à la création de nouvelles filières de formation au sein du Pôle Universitaire de Guyane. Après les nombreux projets scientifiques menés ces quatre dernières années, SEAS s'oriente vers une coopération accrue, toujours dans le cadre du développement économique, notamment avec le Brésil qui envisage un suivi de la déforestation. ✓



Zoom sur l'île de Cayenne par Spot 5 le 09 août 2006

© CNES/SEAS Spot image 2007



35

Télémétrie mobile

11 mars 2006, Vol 170. Le Gabon traverse une crise susceptible d'entraver l'activation de la station aval de Libreville. Dans le Golfe de Guinée, sur le MN Toucan, la **STNA** (Station Transportable et Navale Ariane) est **activée** en redondance de la station de Libreville et remplit sa mission avec succès. Qualifiée d'abord dans sa version Terrestre STA (VI42 le 12/07/01), puis dans sa version Navale STNA (VI57 le 11/12/02), son fondement repose sur

une station complémentaire pour les cas de trajectoires atypiques afin de combler les "trous de télémétrie". Identique aux autres stations de Télémétrie du réseau Ariane, et reliée comme elles à Jupiter II, il s'agit de pouvoir l'installer au milieu de "nulle part", sur terre ou en mer. Ayant servi trois fois (VI67, VI70, VI81), la STNA devrait être sollicitée pour tous les lancements de l'ATV (vers le Nord), mais aussi pour certaines missions Soyouz et Vega non GTO. ✓

Une plate-forme industrielle

La **restructuration industrielle** du CSG prend effet au **1^{er} janvier 2007**, aboutissement d'une politique de délégation de tâche du CNES pour une Base de plus en plus compétitive. Jusqu'en 1992, CNES et industriels fonctionnent avec les contrats "d'assistance technique" ou MEX (maintenance et exploitation), renouvelables annuellement. En 1992, ces MEX évoluent en "délégation d'exécution de tâches" où l'industriel intègre une obligation de résultat pour une durée de cinq ans, jusqu'en 1996. Ces contrats sont renouvelés avec mise en concurrence européenne pour la période 1997-2001.

Puis les Contrats de Prestation Industrielle (CPI) 2002-2007 structurent un partage clair des responsabilités, sur les mêmes périmètres qu'auparavant. Sous le label Contrats Industriels (CI) de 2007 à 2011, les périmètres d'activités sont redéfinis pour mettre en place des lots techniques communs avec Arianespace (14 sur 21).

«*Dans tous les cas, le CNES a deux types de relations contractuelles mutuellement impactantes, avec les industriels et avec l'ESA. Le rôle des deux donneurs d'ordre CNES et Arianespace a été revu, certains postes ont été réinternalisés pour conserver la maîtrise*

36



des activités cœur de métier. Sur un marché ultra concurrentiel, la restructuration découle d'une recherche d'optimisation et de cohérence, dans les coûts et dans le fonctionnement de la Base», expliquent conjointement Roland Ivarnez et Yves Gleyzes, SDO(s) du CNES/CSG s'étant "passé la main" en 2005, et à ce titre Chefs de Projet successifs de la restructuration 2007. ✓

"COÏO3" pour les intimes

Lundi **26 février 2007** voit l'inauguration du chantier **Soyouz (COÏO3)**. En présence d'invités de prestige, la cérémonie se pose comme un aboutissement de 40 ans de coopération que la délégation russe scelle en déposant sur le site la "pierre Gagarine" du cosmodrome de Baïkonour. Initié en 2001, le projet Soyouz symbolise une grande première : un lanceur développé par un pays particulier, en l'occurrence la Russie, va être lancé depuis un autre pays,

la France. Jean-Marc Astorg, chef de projet Soyouz en Guyane et sous-directeur Futur, Recherche, Coopération avec la Russie (DLA/SFR), va même plus loin : «*Soyouz en Guyane est l'association du meilleur lanceur au monde dans sa catégorie lanceur moyen, avec la Base reconnue comme la plus opérationnelle au monde*». En effet, avec plus de 1800 lancements depuis 1957, Soyouz reste indéniablement le lanceur le plus fiable sur son marché.

37



Aujourd'hui, près de 500 personnes travaillent sur la partie européenne du chantier Soyouz, pour les constructions de bâtiments. Comme l'explique Jean-Marc Astorg, «*compte tenu des différences historiques, culturelles et linguistiques, il n'est pas toujours évident de travailler tous ensemble sur un projet qui se déroule dans un premier temps séparément. L'arrivée des équipes russes en juin 2008 fera la jonction entre les deux grandes étapes russes et européennes, instant de vérité où nous verrons si les équipes sont opérationnelles et si les équipements sont conformes aux spécifications*». Avec une cadence de 2 à 4 lancements par an à partir de mi 2009, le CSG et la Guyane accueilleront environ 300 Russes à chaque campagne Soyouz. ✓

L'impressionnant carneau de Soyouz s'impose au 1^{er} plan de l'ensemble de lancement.



«*Pour l'Europe, le programme Soyouz au CSG est allé au delà de ses frontières. Dans le secteur des lanceurs, contraint par le besoin stratégique de l'autonomie souveraine, par des barrières de sauvegarde des technologies, et souvent, par une compétition redoutable, les États Membres de l'ESA ont trouvé le courage de lancer ce programme qui s'ouvre à la coopération internationale et dépasse les frontières traditionnelles du CSG avec un nouvel ensemble de lancement situé non loin de la ville de Sinnamary. C'est un défi impressionnant.*»

Antonio Fabrizi, Directeur des Lanceurs à l'ESA



© ESA/ILL/Pierre Carril, 2005

38 Un champ d'antennes au CT

A programme énorme, moyens énormes : en **octobre 2007**, les bulldozers ont attaqué le terrassement de 3 hectares à l'intérieur du CT pour la **station Galileo**, futur "champ d'antennes" dont une de 13 mètres de diamètre. Constellation de trente satellites concurrençant le GPS américain, Galileo est un programme européen sous maîtrise d'ouvrage de la Direction de la Navigation de l'ESA à l'ESTEC (Pays-Bas). Or, «*qui dit satellite, dit stations pour le piloter et dialoguer !*» s'exclame Michel Starozinski, Chef de Projet et Expert Stations de la DLA/SDS, chargée de préparer le site Galileo de Kourou, qui sera maintenu par le CSG durant les 20 ans de vie de la constellation.

«*Pour 30 satellites, il faut un nombre conséquent de stations dans le monde entier, toutes automatiques et pilotées depuis deux centres de contrôle Galileo en Europe. Les sites accueilleront jusqu'à quatre types de stations : TTC (Telemetry Telecommand and Control) pour le maintien à poste, ULS (Up Link Station) pour l'envoi d'ordres de missions, GSS (Galileo Sensor Station) pour la réception de données missions et les stations de télécommunications. L'installation de ce réseau mondial se déroulera en deux phases : l'IOV (In Orbit Validation) consistera à valider le système avec 4 satellites à poste - lancés début 2010 par Soyuz - et un nombre limité de stations, dont Kourou sera le site le plus important, alors seul doté de tous les types de stations. La FOC (Full Operational Capability) sera mise en oeuvre dans les années suivantes avec tous*



© ESA/Zigzag-DR, 2005

Le système Galileo avec les satellites GIOVE A et B, et quelques applications

les satellites et toutes les stations pour la phase opérationnelle finale. Positionnés à 23 000 km d'altitude, il y aura à terme toujours des satellites en visibilité de Kourou où, parmi les 12 antennes, certaines nous offriront le spectacle de leurs mouvements quasi permanents.» ✓



39 Feu vert pour le P80 !

Le P80 acquiert sa qualification lors de son second tir au Banc d'Essai des Accélérateurs à Poudre (BEAP) le **4 décembre 2007**. Démonstrateur de nouvelles technologies en propulsion solide et moteur du premier étage de Vega, le programme P80 est piloté par le CNES/DLA pour le compte de l'ESA via une équipe mixte CNES/ESA/ASI (Agence Spatiale Italienne). Pour son développement, le CNES a adapté le BEAP et mis à profit la Zone Propulseurs d'Ariane 5, le propergol étant coulé à l'UPG et le moteur étant intégré au BIP. Selon Philippe Pascal, qui fut Chef de Projet P80 pour le CNES/DLA, «*le P80, dont la qualification formelle reste à prononcer, est désormais prêt pour le vol inaugural de Vega. Ce développement a été possible grâce aux connaissances acquises avec les essais MPS d'Ariane 5 au BEAP depuis 1990, mais également en maintenant tout ce qui pouvait l'être, notamment dans les processus techniques, l'organisation industrielle et l'utilisation des moyens existants. Nous n'avons pas réinventé la poudre !*

«*Le moteur P80 représente une nouvelle réussite de l'excellence technologique européenne dans le domaine de la propulsion solide. Son test de mise à feu dans le lieu même qui avait servi à la qualification des étages à propulsion solide d'Ariane 5 confirme la solidité du secteur des lanceurs européens qui regarde vers le futur tout en s'appuyant sur ses succès du passé.*» Antonio Fabrizi, Directeur des Lanceurs à l'ESA

Et pourtant cela nous a permis d'innover efficacement dans tous les domaines de la propulsion solide, le plus visible étant la structure du moteur en matériau composite [fibre de carbone], alors que celle d'Ariane est métallique. Autre exemple, le système d'activation tuyère, hydraulique sur Ariane 5, devient électrique sur le P80. Outre ces innovations techniques, ce nouveau type de management reposant sur plus d'intégration avec l'ESA et d'autres agences européennes montre qu'une synergie plus forte est possible entre les agences.» ✓





40

En route pour l'ISS

L'avenir. Ariane 5 propulse les vingt tonnes de l'**ATV Jules Verne** vers la Station Spatiale Internationale ISS dimanche **9 mars 2008**; le CSG, moyennant quelques adaptations dans ses infrastructures et méthodes de travail, devient le 3^{ème} cosmodrome au monde de lancement vers l'ISS, avec Cap Canaveral et Baïkonour. Programme de l'ESA, l'Automated Transfer Vehicle est le premier ravitailleur européen de l'ISS. A partir de systèmes entièrement

automatisés, l'ATV cumule trois missions : ravitailler la station en vivres, air, eau, carburants et matériels divers ; rehausser l'orbite de l'ISS ; évacuer les déchets de la station en fin de mission. Dans le contexte international actuel, les enjeux sont énormes : non seulement l'ATV peut emporter trois fois plus de fret que les ravitailleurs russes Progress, mais en prime les Etats-Unis annoncent le retrait de leur navette en 2010...

V181. Première pour le CSG, première pour l'Europe, première aussi pour le lanceur européen dans sa version ES. En guise à la fois de conclusion à ce dossier et d'avenir pour le CSG, nous donnerons le mot de la fin à Thierry Vallée, DDO de V181 : « Pour l'ESA, ce premier ravitailleur vers l'ISS ouvre un horizon sur les vols habités pour l'Europe. Pour Ariespace, la première Ariane 5 en version ES complète son offre commerciale par sa flexibilité

“multi missions” sur un même vol [ré allumages successifs du second étage autorisant plusieurs orbites]. Pour le CNES/CSG, c'est la preuve de sa capacité d'adaptation aux missions spécifiques, en particulier en validant les premiers systèmes de remplissage russes qui profiteront à Soyouz et à Vega. V181 est une campagne charnière ; il y a de l'avenir pour le spatial en Guyane ! » ✓



Ici en phase d'approche de l'ISS, l'ATV s'est arrimé avec une précision parfaite à la Station le 03 avril 2008

Le CSG & la Guyane



En voyage officiel en Guyane le 21 mars 1964, le Général De Gaulle déclare : «*Nous avons à réaliser, vous sur place, et la France avec vous, une grande œuvre française en Guyane. [...] Il faut qu'on le voit et qu'on le sache partout. Nous avons commencé et nous continuerons*». Or, si l'objectif est clair, le chemin est long :

les relations entre le CSG et la Guyane ont suivi un parcours quelque peu chaotique. Après les expropriations, la confusion entre fusées et nucléaire, quelques revers comme l'ELDO et tout ce que l'on a pu reprocher au CSG, ses efforts semblent aujourd'hui gommer peu à peu le scepticisme guyanais. Désormais, le CNES/CSG n'est plus un financeur de la Guyane, c'est un partenaire.



En préambule à la Mission Guyane (cf n°25), Michel Mignot a initié des actions fortes envers les responsables guyanais en leur faisant mieux connaître le CSG. Mais le CSG a beau encourager la formation et renforcer les embauches locales, produire en Guyane, «*l'Etat et les élus restaient tout de même critiques. A la fin du plan Phèdre, essentiellement destiné à Kourou et Sinnamary (62 MF par an du CNES pendant la décennie 90), le partenariat avec le CPER 2000-2006 s'est avéré beaucoup plus efficace. Les choses ont vraiment changé le jour où nous avons développé des partenariats avec les mairies qui le souhaitaient. Enfin, il fallait valoriser les technologies spatiales utiles pour la Guyane. L'essentiel dans la vie du CSG est de poursuivre sur ce partenariat de qualité avec la Guyane, dans un respect mutuel. Le CSG et ses moyens doivent aussi être au service de la Guyane*».

Et ça marche, comme le confirme Pierre Zammit, Directeur de la Mission Guyane depuis 2004 : «*de plus en plus de produits locaux jouent la carte Espace ou Ariane, ce qui sous-tend une meilleure appropriation*».

Guyane : Booster !

Le spatial est sans conteste le principal moteur économique de la Guyane, qui n'est plus la région endormie qu'ont rencontrée les pionniers. L'investissement du CNES/CSG aux côtés des décideurs locaux pour un développement socio-économique pérenne et plus indépendant du spatial se traduit par des objectifs atteints voire dépassés en terme de création d'emplois et d'activités. Les courbes économiques sont timides mais encourageantes.

Aujourd'hui, le CNES réengage plus de 26 MEuros de son annexe au Contrat de Plan Etat Région 2000-2006 dans les Programmes Opérationnels Européens

pour la période 2007-2013. Encourageant l'entrepreneuriat, les applications concernent toutes les filières socio-économiques. Sur les mêmes périodes, dix conventions renouvelées avec seize communes de Guyane permettent l'émergence de projets de proximité. Enfin, le CNES accompagne régulièrement ses partenaires pour la promotion du territoire guyanais. Pierre Zammit assure que «*le tourisme se positionne en tête des secteurs de développement les plus attendus dans les cinq années à venir. De nombreuses filières nous sollicitent pour des études d'expert et de conseil pour lesquelles nous pouvons détacher un ingénieur de la Base ou de la Métropole*».

Apprendre ensemble

Déjà en 1984, le CNES met ses multiples compétences au service de la Région. Il gère notamment l'antenne guyanaise du CNAM et assure à ce titre des enseignements en informatique, électronique, techniques financières et comptables. Il participe à la création de l'Institut Universitaire de Technologie de Kourou et met en place un système

de bourses favorisant des études supérieures scientifiques. Le 10 mars 2006, le CNES/CSG et le Rectorat signent une convention pour une vulgarisation des sciences et techniques au profit de la jeunesse. Les multiples actions pédagogiques communes menées avec succès auprès des élèves et des professeurs renforcent le partenariat, avec une convention renouvelée en 2008.

Si le CSG est le port spatial de l'Europe, il est avant tout Guyanais. Des origines à nos jours, le CNES intensifie ses liens avec sa terre d'accueil pour l'accompagner et la dynamiser.

L'Espace pour le Citoyen, le CSG pour la Guyane

En novembre 2001, le CNES et le Centre Hospitalier de Cayenne (CHC) inauguraient le premier site équipé d'une **valise de télémédecine**. Dans un souci d'accès aux soins pour tous, ces valises sont désormais implantées sur douze sites isolés de Guyane et permettent de diagnostiquer à distance dix pathologies. Cette application laisse envisager une future coopération avec la Caraïbe et les pays voisins.



“Guyane, la médecine passe par l'espace”

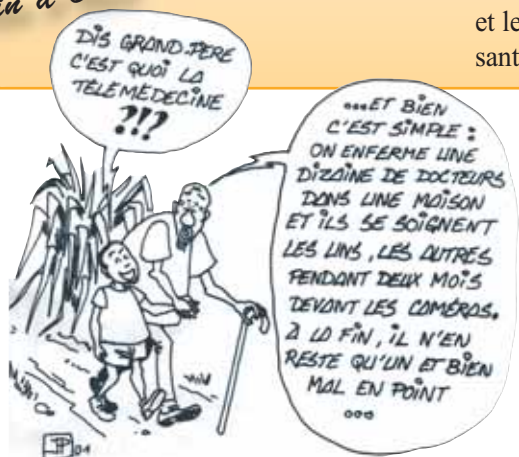
“Au cœur de la forêt guyanaise, à Saint-Georges de l'Oyapock, le personnel du dispensaire n'en revient toujours pas. Parmi tous les projets dont leur établissement devait bénéficier, celui-ci faisait partie des plus improbables. Et pourtant...les deux

Clin d'œil

valises de télémédecine sont arrivées par hélicoptère. «*Cette expérimentation est une première en France et sur le continent sud-américain*», assure Thierry Le Guen, médecin et responsable du projet à l'hôpital de Cayenne (SAMU). L'expérience, commencée il y a un an et demi par le CNES et le CHC, vise à désenclaver les centres de santé. [...] «*Nous nous sommes attachés aux*

problèmes de dermatologie, de parasitologie et de cardiologie, trois des domaines qui peuvent poser le plus de soucis en site isolé», précise-t-il. [La transmission des données par satellite ou téléphone au CHC] «*permet d'avoir un avis direct d'un spécialiste, un avis qui nous sécurise*», reconnaît l'un des médecins du centre de Saint-Georges.”

[National Geographic, juin 2002]



Sur le même type de partenariat, développé par le CNES et l'industriel Thalès mais exploité par le CHC, le **PSMA** (Poste de Secours Médical Avancé) fait son entrée en Guyane en 2008. Ce conteneur humanitaire peut être transporté et déployé sur les sites en cas de catastrophes. Doté de multiples outils dont une valise de télémédecine, il permet en outre de rétablir les communications et constater la situation pour coordonner la gestion de crise. Avec une démonstration grandeur nature du PSMA au premier semestre 2008 en présence des principaux décideurs en matière de secours d'Amérique du Sud, la Guyane renforcera son statut de vitrine de haute technologie.

Dans la lutte contre le désenclavement, le CNES/CSG s'est engagé depuis 2001 aux côtés de la Région Guyane pour “**réduire la fracture numérique**”. Au terme de leur installation, trois grands réseaux différents selon les liaisons géographiques fourniront du haut débit dans toute la Guyane, par voie hertzienne, satellitaire ou fibre optique.



Degrad de Papaïchton - 2007

Les techniques spatiales inspirant de nombreuses utilités terrestres, la Guyane se place en vitrine mondiale d'étonnantes applications citoyennes.



"Nou la Guyan' bel"

L'implication du CSG dans la préservation et la valorisation du patrimoine guyanais remonte aux débuts de sa création. Lors d'un entretien oral, Yves Sillard, 2^{ème} Directeur du CSG, confie que durant la première tranche de travaux (1965-68), « nous avons alors des contraintes financières terribles. [...] La seule fois où j'ai utilisé des crédits du CNES pour des choses pour lesquelles ils n'étaient pas destinés, ça a été pour la mise hors d'eau de l'église des Iles du Salut. Un jour, j'ai pris la décision de refaire la toiture, afin de conserver les quelques fresques faites par les bagnards ». Le CNES avec Agamis (Association pour Gérer l'Architecture et le Musée des Iles du Salut) s'implique toujours pour préserver le patrimoine guyanais, et notamment la fameuse chapelle des Iles qui a été classée aux Monuments Historiques, avant que les peintures du faussaire Francis Lagrange, alias Flag, ne soient progressivement restaurées.



Rénovation des peintures de Flag - 2007

Sous son anneau de sable, la Tortue Verte creuse un nid.



Protéger



Jacamar

© Olivier TOSTAIN

Responsable de la sécurité des personnes et des biens, le CNES/CSG a régulièrement fait évoluer ses procédures d'analyse d'impact des activités spatiales dans l'environnement guyanais. Dans le cadre de sa certification ISO 14 001 depuis décembre 2004, le CNES/CSG soutient sur la Base une campagne citoyenne de "bons réflexes" et renforce son Plan de Mesures Environnement à chaque lancement. Déployant un réseau de correspondants Environnement sur les sites à risques de la Base, le CNES/CSG fait appel à des experts extérieurs pour le suivi de la faune et de la flore. Jusqu'à présent, l'ensemble des tests ne révèle pas d'impact significatif d'Ariane 5 sur l'environnement.

Au coeur de la réserve naturelle des Nouragues ▼ ▶

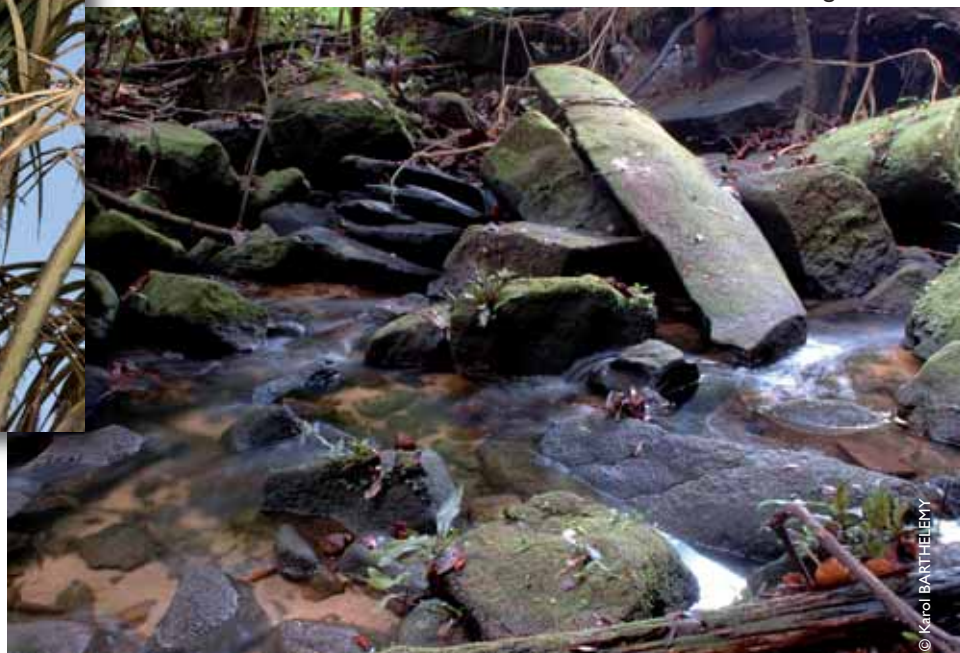


"Ai"

Grappe d'awara



« Nombreux sont celles et ceux qui, après avoir dégusté un bouillon d'awara, resteront très attachés à cette terre de Guyane où s'entremêlent l'intérêt d'être acteur dans la mise au point des techniques spatiales pointues et la proximité d'un terrain d'évasion quasiment vierge, où l'aventure est encore à portée de main... »
Mission Lancer, ouvrage de la Direction Opérationnelle d'Arianespace



© Karol BARTHELEMY

Enveloppé du charme si mystérieux de la Guyane, le CNES/CSG noue des partenariats pour préserver cette nature sauvage, ce patrimoine chatoyant, cette incroyable histoire...

Activités spatiales

- Opérations de lançements
- Services aux clients satellites
- Nouvelles infrastructures (Soyouz, Vega...)

Applications spatiales au service du citoyen

- Télé médecine; PSMA (Poste de Secours Médecine Avancé)
- SEAS (Surveillance de l'Environnement Amazonien par Satellite)
- Réduction de la fracture numérique

Mission d'éducation à l'espace

- Musée de l'Espace et visites scolaires de la base spatiale
- Convention CNES/Rectorat
- Outils pédagogiques

Actions de développement économique

- Annexe CNES aux Programmes Opérationnels 2007-2013
- Outils financiers (PFIL, ADIE)
- Ingénierie financière (Alyse Guyane, Guyane Investissement)

Administrateur de structures d'aide à la création et au développement des entreprises

- Acredeg
- Guyane Technopole

Promotion touristique de la Guyane

- Iles du Salut
- Tourisme industriel
- Partenariat avec le Comité du Tourisme de la Guyane

Soutien aux actions de proximité

- Conventions municipales
- Dons et aides aux associations

Expertise technique et conseil

- IUT de Kourou
- CMCK (Centre Médico-Chirurgical de Kourou)
- CCEF (Conseiller du Commerce Extérieur de la France)

Aménagement du territoire

- Rétrocession de terrains bâtis et non bâtis
- Participation aux infrastructures (port de Pariacabo, Aéroport de Rochambeau...)
- Conservation et valorisation du patrimoine historique et culturel (Iles du Salut, rénovation de maisons créoles)

Le CNES,
partenaire de la **Guyane**



9 Avril 1968

Véronique



9 Mars 2008

Ariane 5 ES/ATV