

PRÉ-ARIANE Témoignages de PIONNIERS

Sous le haut patronage du **Pr JE Blamont**
(Membre de l'Académie des Sciences)

Siège du CNES PARIS

Le 12 Décembre 2018 - 10h/17h

Contact : 3ACnes-Paris@cnes.fr

La naissance des activités spatiales en France
L'essor des premiers programmes nationaux et européens
L'installation de l'Espace dans la société
Diamant, l'Horizon Ariane se découvre

■ **Marcel Gilli**
Historien du CNES

■ **André Rémondière**
Chef de groupe Recherche à l'ONERA
Directeur du CSG (1986-1991)

■ **Marius Le Fèvre**
Chef de mission fusées sondes (Islande - terre Adélie)
Directeur Adjoint Opérations Europa 2
Directeur du CSG 1982-1985
Directeur de l'ESTEC 1985-1996

■ **Jean-Jacques Cahen**
DDO campagnes Véronique & Diamant B à Kourou

■ **Roger Vidal**
Ex Chef de Division Equipements Sol au CNES

■ **Michel Bourriaud**
Ex Chef de projets ensembles de lancements

■ **Yves Béguin**
Ex Chef sect. Ergols au CSG - Directeur exécutif de l'IAF

■ **Youssef El Gamal**
Ex Délégué central à la Qualité CNES
Président à l'ISO 9000

■ **Francine Conde-Salazar**
Première Pharmacienne installée à Kourou

■ **Daniel Metzlé**
Responsable du service de presse du CNES (1971-1998)

■ **Françoise Bories**
Ex Ingénieur programmes lanceurs au CNES

■ **Frédéric d'Allest**
Directeur de la direction des lanceurs du CNES 1976-1980
Directeur général du CNES 1982-1990
Président fondateur d'ARIANESPACE



© NASA 1974



© CNES/ESA/
Arianespace/CSG
Service Optique,



© CNES 1975



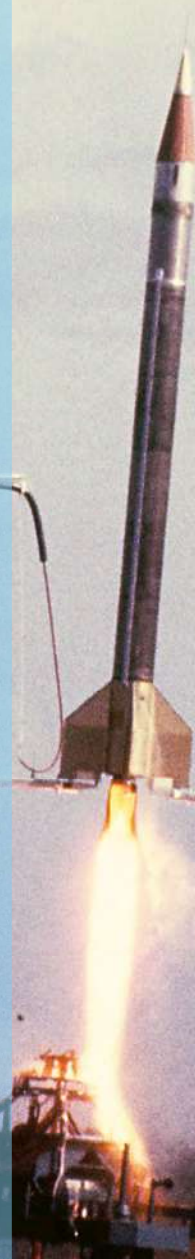
© CNES/CSG Service Optique, 1970



© CNES/CSG
Service Optique, 1970



© CNES/1966



Les conférenciers



De droite à gauche : J.-J.-Cahen, F. Bories, F. Conde-Salazar, F. d'Allest, M. Gilli, M. Bourriaud, A. Rémondière, M. Le Fèvre, J. Blamont, D. Metzlé, Y. Béguin, Y. Reverter

L'auditoire



Sommaire

Yves REVERTER	Introduction de la journée	2
PRE-ARIANE	Message du Président du CNES..... Représenté par Pierre TREFOURET	4
CHAPITRE I	<i>La naissance des activités spatiales en France</i>	6
	Contexte des activités spatiales au moment de la création du CNES (Marcel GILLI).....	6
	Le Cas de l'ONERA (André REMONDIERE)	10
	La place du CSG dans la conquête spatiale (Marius LE FEVRE).....	17
CHAPITRE II	<i>L'essor des premiers programmes nationaux et européens</i>	25
	Evolution des Opérations compte-tenu de la Sauvegarde, de la Sécurité et des VIP (Jean-Jacques CAHEN)	25
	La phase ELDO à Kourou (Roger VIDAL)	28
	De VERONIQUE à ARIANE, la réalisation des Ensembles de Lancement Fusées-sondes, DIAMANT et EUROPA 2 (Michel BOURRIAUD)	39
	Production et mise en œuvre des ergols des premiers lanceurs en Guyane (Yves BEGUIN)	44
CHAPITRE III	<i>L'espace s'installe dans la société</i>	49
	Le début du développement des télécommunications spatiales Les portes ouvertes par Symphonie (Youssef EL GAMAL)	49
	Les premiers arrivants du spatial à Kourou (Francine CONDE-SALAZAR)	54
	Espace «PRE-ARIANE » et opinion publique (Daniel METZLE)	60
	Place des femmes pionnières dans les programmes spatiaux (Françoise BORIES).....	67
CHAPITRE IV	<i>L'horizon ARIANE se découvre (Frédéric d'ALLEST)</i>	74
	<i>Conclusion de la journée (Jacques BLAMONT)</i>	77
	50 ^e anniversaire du premier lancement à Kourou Naissance et développement du CNES	
PRE-ARIANE Table Ronde	(Animatrice : Christelle ASTORG-LEPINE).....	84
Yves REVERTER - Remerciements et annonces pour 2019	89
Annexe : Participants	90

Yves REVERTER – Introduction de la journée

Mesdames, Messieurs, Chers Amis,

Au nom de notre amicale d'anciens du CNES, je vous souhaite la bienvenue à cette journée mémorielle organisée avec le soutien du CNES au titre de notre convention de partenariat.

En premier lieu, je voudrais assurer de toute notre gratitude le Professeur Jacques Blamont, ici présent et membre d'honneur de notre association, pour avoir accepté d'accorder son patronage à cette journée qu'il conclura.

Je remercie bien évidemment l'établissement du siège du CNES qui s'est mobilisé pour nous accueillir le plus confortablement possible ainsi que l'IFHE, les associations sœurs des anciens de l'ESA, d'Amispace et de la SEP (AASEP) qui ont relayé l'annonce de cet événement auprès de leurs adhérents et sympathisants.

Notre association se veut un réservoir de témoins à qui elle offre l'opportunité de se retrouver mais aussi de s'exprimer, tant au crédit de l'histoire qu'à celui du retour d'expérience auprès de nos successeurs.

A ce propos, je voudrais rendre hommage au CNES qui ouvre à ses salariés nos activités mémorielles et culturelles, c'est le cas aujourd'hui tout comme pour les conférences que nous proposons régulièrement en concertation avec le service de communication interne.

Je rappelle également que nous nous engageons dans un programme volontariste vis-à-vis des jeunes en coopération avec le service jeunesse du CNES.

S'agissant plus particulièrement des activités mémorielles, notre association a contribué à la réalisation d'ouvrages à caractère historique dans le cadre de sa commission Histoire pour laquelle nous nous devons de saluer l'engagement total et passionné de notre ami et ex-Président Marcel Gilli qui a tenu à être des nôtres et à intervenir aujourd'hui.

Nous avons également organisé ou contribué avec succès à plusieurs manifestations mémorielles en particulier à l'occasion des cinquantièmes de la création du CNES puis du CSG et des lancements des deux premiers DIAMANT A à Hammaguir.

A ce propos, je salue la présence de Michel SY qui nous fait à nouveau l'honneur d'être des nôtres. Je rappelle qu'il fut missionné par le général de Gaulle pour défendre devant l'Assemblée Nationale, le 13 Octobre 1961, le projet de loi n°1429 dont l'adoption constitue l'acte fondateur du CNES.

Plus récemment, nous avons collaboré à la préparation du cinquantième du premier lancement en Guyane le 9 Avril 1968 d'une fusée sonde VERONIQUE, désignation qui n'a rien à voir avec le prénom mais avec VERnon-électrONIQUE. Cette célébration s'est somptueusement déroulée au CSG le 9 Avril dernier.

N'oublions quand même pas que ce premier lancement depuis Kourou était le 62^{ème} d'une Véronique si on tient compte des lancements réalisés à Hammaguir.

Notre rencontre d'aujourd'hui se situe à mi-parcours entre cet événement et le quarantième anniversaire du lancement d'ARIANE L01 que nous commémorerons en 2019, événement planétaire qui allait asseoir la place de la France et de l'Europe dans ce qu'il est convenu d'appeler la « conquête spatiale ».



Imaginons ce que seraient aujourd'hui les échanges internationaux, en particulier, mais pas seulement, en matière de télécommunications sans cette indépendance qu'Ariane a apporté à la nation et à l'Europe spatiale, et pas seulement à l'Europe si on considère le volet commercial du programme.

Evidemment tout ceci n'aurait pas été possible sans les démonstrations préliminaires de capacités, tant technologiques, qu'opérationnelles et de management de programme dans la perspective d'une coopération européenne.

Pour aboutir à la décision de programme, il fallut également la clairvoyance et l'opiniâtreté des pionniers de l'époque face à un milieu industriel, une opinion publique et des responsables politiques pas toujours acquis à l'intérêt du spatial civil national et encore moins européen. Il faut dire que leurs doutes d'une capacité Européenne en matière de lanceurs étaient alors plutôt exacerbés par les mésaventures du programme EUROPA.

L'histoire du spatial en général et de cette période pré-ARIANE en particulier est bien évidemment écrite dans nombre d'ouvrages au titre desquels il faut citer celui de France Durand de Jonc qui est parmi nous « De la fusée VERONIQUE au lanceur ARIANE, une histoire d'hommes » qui fait référence pour la période que nous entendons célébrer aujourd'hui.

Cette histoire est d'ailleurs souvent plutôt décrite au travers de parcours personnels, tous passionnés et passionnants, qui apportent autant d'éclairages indispensables à la compréhension des événements et de leurs contextes historiques.

Volontairement, nous centrons aujourd'hui notre attention essentiellement sur les programmes Fusées-Sondes, EUROPA et bien sûr DIAMANT mis en œuvre à Kourou sans oublier celle du CSG lui-même et de l'impact sur la société guyanaise de l'époque.

Ce pan de l'histoire du spatial national et européen est illustré par les panneaux affichés dans le hall et au fond de la salle issus d'une exposition plus complète réalisée à l'occasion des 50 ans du CSG et que nous ont amicalement transmis nos collègues de Kourou.

Je remercie chaleureusement les pionniers qui ont répondu à nos sollicitations d'intervention. Ils se sont tous beaucoup investis et ont accepté l'exercice de répondre chacun au thème qui leur était suggéré compte tenu de leur histoire professionnelle ou personnelle d'alors.

Enfin, je remercie avec une attention toute particulière notre ami et prédécesseur à la présidence de la section Paris et Kourou de notre association, Yves Béguin, pour l'investissement considérable qu'il a consenti à la programmation de cette journée. Les témoins avaient beaucoup de choses à délivrer et croyez bien que ce ne fut pas un exercice facile pour aboutir à la complémentarité des témoignages et maintenir la cohérence de cette journée dont il sera légitimement le modérateur.

Avant de lui passer le relais, Pierre TREFOURET, Directeur de cabinet du Président et membre du comité exécutif du CNES va nous délivrer le message du Président du CNES.

Pour ma part, je vous souhaite à tous une excellente journée, pour beaucoup d'entre vous d'excellentes retrouvailles car je ne doute pas, qu'en marge des présentations qui vont suivre, nombre de souvenirs et de témoignages seront échangés entre vous.

PRE-ARIANE : message du Président du CNES

Représenté par Pierre TREFOURET

Directeur de cabinet du Président du CNES, membre du COMEX



Messieurs les Présidents, Directeurs Généraux et Directeurs,
Monsieur le Député,
Mesdames, Messieurs,
Chers Amis,

Tout d'abord, je voudrais excuser Jean-Yves LE GALL qui aurait vraiment aimé faire cette introduction lui-même car il est, d'une part, très attaché à la 3A-CNES et, d'autre part, du fait que le sujet de ce jour est à la genèse de toute sa vie professionnelle. Il dit souvent qu'il n'y a pas de futur si on n'est pas capable de comprendre le passé pour en tirer des leçons. C'est ce que vous faites et c'est, à travers vos travaux, que votre association est aussi utile.

Jean-Yves ne peut être parmi vous ce jour et il a une excuse que nous pourrions qualifier de valable (!) par rapport au thème que vous allez traiter. En effet, il est au Conseil de l'ESA qui se tient à Darmstadt dans le land de Hesse à la fois comme Président de ce Conseil et comme chef de la délégation française ! Et évidemment, au cœur de ce conseil, il y a le sujet des lanceurs ! Il me charge donc de vous transmettre ses chaleureuses amitiés et ses souhaits de bonne conférence.

C'est avec un ENORME plaisir que je le représente.

Je comprends que vous vous êtes rassemblés au Centre Spatial Guyanais, au CSG, le 9 avril dernier pour célébrer les 50 ans de VERONIQUE, VERONIQUE comme VERnon-ElectroNIQUE. J'en profite pour saluer en notre nom tous les élus de Vernon, présents ici. Et ce jour vous poursuivez la revisite de notre histoire des lanceurs en zoomant cette fois sur la période de dix ans environ dite « Pré-Ariane » c'est-à-dire allant de VERONIQUE à ARIANE L01 du 24 décembre 1979. Je sais que nous nous retrouverons pour fêter l'an prochain les 40 ans de la filière ARIANE.

Pendant cette période, tout ce qui nous anime aujourd'hui a été inventé : une politique spatiale nationale pour notre souveraineté, une politique spatiale européenne, l'utilisation de l'Espace dans la vie de nos concitoyens et l'émergence de la famille ARIANE avec ses beaux succès.

C'est pour cela que je voudrais saluer nos grands anciens de la part du Président actuel du CNES, en particulier le Professeur Jacques-Emile Blamont, Frédéric d'Allest sans oublier tous les orateurs de cette journée

L'histoire se poursuit d'abord avec ARIANE 6 malgré un environnement complexe. La volonté et l'enthousiasme de vos collègues d'aujourd'hui est toujours au rendez-vous.

Elle s'amplifie avec la préparation de nos programmes climatiques : MERLIN, MICROCARB et SWOT avec la mise en place du SCO.

Enfin, nous venons de vivre trois superbes événements dans le domaine de l'exploration qui viennent s'ajouter à l'aventure de Thomas Pesquet et à l'extraordinaire voyage de ROSETTA/PHILAE vers la comète Tchouri.

- Nuit du 3 au 4 octobre : largage du petit robot franco-allemand MASCOTT à partir de la sonde japonaise HAYABUSA2 sur l'astéroïde RYUGU (300 millions de Km)
- Nuit du 19 au 20 octobre lancement de la sonde BEPI-COLOMBO par ARIANE et qui atteindra Mercure en décembre 2025
- L'atterrissage sur Mars le 26 novembre 2018 de la sonde de la NASA INSIGHT avec le sismomètre SEIS conçu par l'Institut de Physique du Globe de Paris et construit sous maîtrise d'œuvre du CNES en lien avec l'industriel SODERN

Et pour terminer, le prochain lancement du CSG le 18 décembre prochain de CSO par SOYOUZ (premier des 8 satellites prévus pour la loi de programmation).

Voilà les thèmes qu'auraient évoqués Jean-Yves avec toute la passion qu'on lui connaît ! Je crois que je n'avais pas à vous convaincre que l'avenir du CNES était toujours brillant.

Bonne conférence et merci à tous pour votre accueil

CHAPITRE I - La naissance des activités spatiales en France

Marcel GILLI

Historien du CNES



Marcel est un des fondateurs de l'association des anciens du CNES, il a travaillé à la SEREB, société fondée sous le gouvernement du Général de Gaulle pour construire les lanceurs et missiles de la force de frappe. Il a aussi travaillé au CECLES-ELDO, avant de rejoindre le CNES. Parmi ses travaux majeurs d'historien du CNES il a réalisé l'ouvrage les « Trente premières années du CNES », que vous

pouvez voir en exposition. Il est donc particulièrement bien placé pour nous présenter le contexte de naissance du CNES. Comme il a des difficultés de lecture, nous allons l'assister pendant sa présentation, mais c'est bien lui qui répondra aux éventuelles questions.



Contexte des activités spatiales au moment de la création du CNES

Je vais d'abord vous parler brièvement des précurseurs du CNES :

En Octobre 1957, le lancement par l'Union Soviétique de SPOUTNIK 1, premier satellite artificiel de la Terre, marque le début d'une des plus extraordinaires aventures humaines : la conquête de l'espace. Puis, à leur tour, les Etats-Unis lancent leur premier satellite, EXPLORER 1, le 31 janvier 1958.

Et si nous jetons un coup d'œil encore plus en arrière nous pouvons évoquer le Russe Constantin Tsiolkovsky, le premier théoricien de la navigation spatiale. Ses travaux aboutissent à un projet de fusée utilisant l'oxygène liquide et l'hydrogène liquide. L'Américain Robert Goddard (1882-1945), qui réussit la première application scientifique et technique en lançant, le 16 mars 1926, la première fusée à propergol liquide de l'histoire : il met au point un procédé de stabilisation automatique au moyen de gyroscopes.

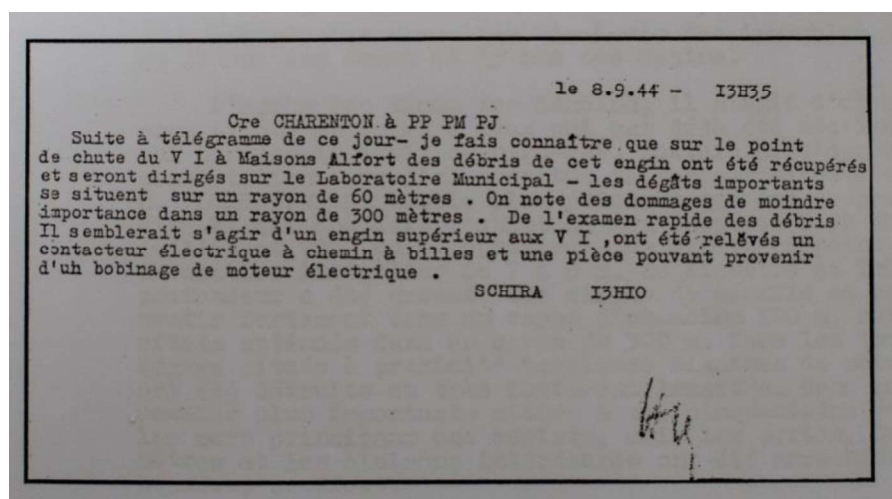
L'ingénieur Français Robert Esnault-Pelterie (1891-1957) s'intéresse, lui, à l'aspect théorique des fusées.

Plus près de nous, le colonel Jacques Barré (1901-1978) développe clandestinement en 1941, à Lyon, la première fusée française à ergols liquides, l'EA 41, tirée le 15 mars 1945 à proximité de Toulon, dans l'établissement technique de La Renardière.

Les premiers pas sérieux de la propulsion spatiale ont lieu en France, après la fin de la guerre, mais sans coordination : divers organismes s'y consacrent, sans parvenir à des conclusions satisfaisantes.

En mai 1945, une mission de la Direction des Etudes et des Fabrications d'Armement, la DEFA, du Ministère des Armées, conduite par le professeur Henri Moureu, inspecte les installations allemandes de V2. Elle constate l'avance prise par l'Allemagne dans le domaine des fusées et émet le souhait que la France s'engage aussi dans cette voie. Toutefois, l'insuffisance des moyens financiers français ne permet pas d'envisager la conception d'engins balistiques, les crédits scientifiques étant surtout consacrés aux recherches nucléaires conduites par le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA), créé le 18 octobre 1945.

En août néanmoins, le Professeur Henri Moureu propose à l'état-major général des Armées un programme d'action incluant, dans le cadre de la DEFA, la création d'un Centre d'Etudes de la Fusée, placé sous sa direction scientifique. Henri Moureu avait été, comme le rappelle le Professeur J-E. Blamont



dans son ouvrage sur les débuts de la recherche spatiale française (je le salue au passage), *responsable de la défense passive et avait compris l'importance des V2, qui avaient atteint Paris en septembre 1944.*

Cependant, son projet jugé trop ambitieux, n'est pas retenu, mais débouche sur la création, le 13 novembre 1945, à l'atelier de Puteaux, du Centre d'Etudes des Projectiles Autopropulsés (CEPA). Son activité technique, dirigée par l'ingénieur en chef Lafargue, consiste à expertiser les fusées allemandes V2, ainsi qu'à développer la recherche scientifique consacrée à l'espace.

Finalement ce sont les ingénieurs français du LRBA, associés à des ingénieurs et techniciens allemands ayant travaillé sur le V2 à Peenemünde, qui sont chargés de concevoir des fusées à ergols liquides, travaux qui déboucheront sur la fusée Véronique, qui sera utilisée dans le cadre de l'année géophysique internationale de 1954, confiée en France à un comité dont les membres actifs étaient A. DANJON, de l'observatoire de Paris et le Professeur LEJAY, Directeur du Bureau Ionosphérique.

D'autres organismes ou sociétés se spécialisent dans la propulsion solide, tels l'Office National d'Etudes et de Recherche Aéronautique (ONERA), la société Nationale Sud-aviation et le CNET. En collaboration avec le service des poudres des armées, les recherches aboutissent à la réalisation de nombreuses fusées sondes à poudre. André Rémondière vous parlera de façon plus détaillée de cette phase de démarrage de l'ONERA.

Ces succès qui sont la preuve du développement de la recherche spatiale française, accroissent l'audience du Comité des Recherches Spatiales (CRS), qui, à dater de juin 1961, assume la responsabilité directe des campagnes françaises nationales de tirs spatiaux placées jusqu'alors sous l'égide du CASDN (Comité d'Action Scientifique de Défense Nationale).

La maturité des affaires spatiales est maintenant suffisante pour qu'à la fin de l'année 1961, plus précisément le 19 décembre, le général de Gaulle signe la loi de création du CNES. Le 10 Février 1962 Michel Bignier, secrétaire général du Comité de recherches spatiales (présidé par le Professeur Auger), rédige le décret d'application. L'organisme français clé de la conquête spatiale est créé le 1^{er} mars 1962, aboutissement des évolutions de diverses contributions d'après-guerre, militaires, scientifiques et industrielles. Je reprends la citation qu'a faite Jacques Emile Blamont de Lorenza Sebesta : *La France se trouva enfin pourvue d'un organisme doué de prestige, de dynamisme et d'autonomie financière, dont la direction fut attribuée non pas à des politiques bureaucrates mais à des experts reconnus au caractère énergique (Auger, Aubinière, Blamont, Bignier entre autres). Une telle infrastructure paraissait être la meilleure garantie pour la poursuite d'une politique spatiale nationale efficace.*

En cette année 1961 de naissance du CNES, quel est, par ailleurs, le contexte international pour le spatial ?

On peut dire qu'il est largement dominé par les deux rivaux de la guerre froide, les Etats Unis et l'URSS.

Le président John F. Kennedy s'est adressé, cette année-là, au Congrès pour ébaucher un programme devant conduire un Américain sur la Lune dans les dix ans à venir et contrer l'avance prise par les soviétiques.

Toujours en 1961-62, les soviétiques, de leur côté, mettent en orbite une série de satellites SPOUTNIK pesant jusqu'à 4,5 tonnes, les KARABLS, contenant une capsule pour leur retour sur Terre en vue de la réalisation des futurs VOSTOK habités. Trois d'entre elles ont transporté des chiens qui firent la démonstration de leur capacité de résistance aux conditions de lancement dans l'espace et de retour sur Terre. En mai 1962, débutait la série des COSMOS, porteurs

d'instruments d'étude du champ magnétique terrestre, des ceintures de radiation l'ionosphère et l'effet des météorites sur leur structures. Le vaisseau spatial VOSTOK, monté au sommet de la fusée SOYOUZ réussit le 12 avril 1961 à mettre en orbite Youri Gagarine, qui fait le tour de la Terre en 1h38 minutes, à une altitude comprise entre 180 et 327 Km.

Et l'Europe dans tout cela ?

En mars 1962 l'organisation européenne pour la mise au point et la construction de lanceurs spatiaux voit le jour lors de la signature à Londres d'une convention par sept Etats membres. Elle a son siège à Paris, comme le Centre Européen pour la Recherche Spatiale, l'ESRO fondée en Juin pour la réalisation de satellites. Dans la foulée en, mai 1963, naît la Conférence Européenne des Télécommunications par Satellites (CETS) chargée entre autres de négocier avec les Etats-Unis le statut d'INTELSAT, International Télécommunication Satellite consortium. Les Etats-Unis accapareront la suprématie dans ce secteur, via la COMSAT, firme américaine qui gèrera concrètement le consortium.

C'est donc dans cette atmosphère de compétition extrême entre les deux grandes puissances mondiales, que le CNES obtient en France l'exclusivité du développement des lanceurs civils qui va se concrétiser ultérieurement par la maîtrise d'ouvrage du lanceur Diamant B en 1967, (après de vives tensions avec la DMA). *L'arrivée de la SEREB, avec ses méthodes et ses moyens, écrit J. Blamont, a transformé les pratiques sur le champ de tir d'Hammaguir, où les ingénieurs contractuels remplaçaient les officiers : ainsi démarrait une évolution qui devait se poursuivre au CNES avec la construction du Centre Spatial Guyanais, une des plus belles et des plus performantes bases de lancement dans le monde (fin de citation).* C'est Marius Le Fèvre qui vous présentera le CSG dans la suite des exposés de cette matinée.

CHAPITRE I - La naissance des activités spatiales en France

André REMONDIÈRE

*Chef de groupe Recherche à l'ONERA
Directeur du CSG (1986-1991)*



A l'ONERA, où il a travaillé pendant 15 ans, André Rémondrière a été Ingénieur Chef de Groupe de Recherche. Au CNES, il a occupé différentes fonctions pendant 25 ans, dont celle de Directeur du Centre Spatial Guyanais, pendant 6 ans (il fut mon directeur).

Il va nous présenter la place de l'ONERA au début des activités spatiales et sa coopération avec le CNES.

Le Cas de l'ONERA

1946 ! Un an après la fin de la deuxième guerre mondiale, le gouvernement français crée l'ONERA, Office National d'Etudes et de Recherches **AERONAUTIQUES**.

Il lui assigne deux missions essentielles :

- la recherche fondamentale et appliquée,
- la lutte contre la dispersion des activités et des moyens.

A cette époque, une quinzaine d'entreprises avaient une activité en aéronautique (structures, cellules, moteurs, équipements) sans compter les établissements dépendant de la Défense.

Certaines d'entre elles, d'ailleurs, n'allaient pas tarder à travailler aussi pour les engins cibles, les missiles tactiques, et les engins pour la Marine Nationale, etc.

Alors comment l'évolution de l'ONERA vers le domaine spatial s'est-elle déroulée ?

L'ONERA était organisé en cinq grandes Directions couvrant les disciplines de l'aéronautique (aérodynamique, énergie, matériaux, physique, structures) auxquelles il fallait ajouter les souffleries (Plus tard, en 1968, le CERT sera créé à Toulouse).

Deux de ces directions, OE (Energie) et OP (Physique), vont être à l'origine de cette évolution

vers les activités « fusées », évolution qui sera confortée par des événements extérieurs vers la fin des années 50.

1 - [L'activité « fusées » à la Direction Energie et Propulsion \(OE\).](#)

OE étudiait les différents modes de propulsion (solide, liquide, lithergol) et c'est à travers ces études que l'ONERA s'intéressait aux missiles, notamment aux missiles tactiques utilisant un statoréacteur. Les premiers essais eurent lieu à Mailly-le-Camp en 1953 et les performances augmentaient régulièrement (vitesse atteinte, portée, etc.). D'où des lancements au CEM et aussi à Hammaguir. A la fin de 1961, le STATALTEX (fig 1 à droite) atteignait une vitesse de Mach 4,9 et avait une portée d'une quarantaine de kms.



Cependant, en 1964, l'activité statoréacteurs sera suspendue car l'Etat orientait alors les crédits vers les engins balistiques.

2 - [Les débuts de l'activité « fusées » à la direction de Physique Générale \(OP\).](#)

La Direction OP couvrait des domaines comme l'optique, l'acoustique, l'électronique, etc... Parmi ses nombreuses missions, OP avait celle d'étudier, de réaliser et d'essayer tout type de capteur nécessaire au développement de l'aéronautique, sans oublier les moyens de transmission des informations fournies par ces capteurs. C'est pourquoi OP travaillait avec OE depuis 1953 pour fournir des capteurs adaptés aux performances atteintes par les statos.

L'idée vint donc à la Division OPd d'utiliser de petites fusées pour tester les capteurs dans des conditions d'ambiance voisines de celles imposées par le départ et le vol d'engins.



Ces petites fusées, appelées aussi « maquettes », étaient autopropulsées (SEPR). Leur diamètre qui était de 80 mm à l'origine (1953), augmenta progressivement jusqu'à 220 mm, avec deux étages de propulsion au lieu d'un seul. Les lancements avaient encore lieu à Mailly-le-Camp, mais un changement de champ de tir allait bientôt s'imposer. Seuls les essais de « maquettes » larguées d'avion continuèrent à se dérouler à Mailly, ce qui permit de tester en vol, après largage, des systèmes de

stabilisation et de pilotage (fig 2 à gauche : laboratoire OPd) ou de nouvelles voilures d'avion (ex. Vautour). Des mesures d'échauffement cinétique, par exemple, pouvaient alors compléter les études et les essais en soufflerie de la Direction de l'Aérodynamique. Mais revenons à nos « fusées » : on arrivait maintenant à l'OPd 320 qui avait trois étages de propulsion. Sa masse au décollage était de 850 Kg et elle pouvait atteindre Mach 4. Nous étions loin des simples tests de capteurs ! C'est pourquoi, à partir de la fin de 1959, la division OPd commença, comme OE, à utiliser pour ses lancements le champ de tir de la Marine Nationale à l'île du Levant (CEM). Ce fut le cas pour la fusée DANIEL (variante de l'OPd 56.39.22.D) lancée pour la première fois cette année-là.

3 - [En 1960 les activités « fusées » de l'ONERA prennent un tour nouveau](#)

Remarque préliminaire : avant d'aborder cette nouvelle étape, reconnaissons qu'à partir de 1957 la position de la Direction Générale sur l'activité « fusées » avait profondément changé.

Auparavant, elle était considérée comme marginale. Depuis 1957 (1^{er} satellite URSS, effort USA pour rattraper son retard, volonté affichée de la France de se doter d'une force de frappe) l'activité « fusées », quoique modeste, prenait maintenant une place plus importante à l'ONERA.

En 1960, la SEREB vient d'être créée avec pour mission l'étude et la réalisation des engins balistiques pour la force de frappe française. Certes la SEREB comprend certaines équipes venant de l'industrie (ex. Sud Aviation), mais elle est placée sous la tutelle de la DMA, comme l'ONERA. La DMA va donc demander à la SEREB de faire appel à l'ONERA pour l'étude des têtes du futur missile balistique : têtes « puits de chaleur » ou « têtes à ablation ».

Pour la première série d'essais, l'ONERA choisit sa fusée à quatre étages appelée « ANTARES » qui avait été lancée pour la première fois fin 1959. Au total, cinq ANTARES furent lancées depuis l'île du Levant et une autre depuis Hammaguir. Les vitesses de M8, ou M9, atteintes lors de la rentrée dans l'atmosphère (après allumage du dernier propulseur pendant la retombée) étaient encore insuffisantes pour étudier le comportement du corps de rentrée d'un missile balistique et la dispersion était d'ailleurs trop importante, ce qui nuisait à la performance et posait des problèmes de sécurité (littoral méditerranéen).

L'ONERA qui avait anticipé le problème lié à la dispersion, ainsi que le problème de la sécurité, avait déjà dans ses cartons le projet d'une fusée plus puissante, stabilisée après son départ de rampe. C'était la « BERENICE ». La stabilisation permettait en quelque sorte de maintenir la direction de lancement pendant le fonctionnement du premier étage. Quatre propulseurs auxiliaires, à tuyère déjetée, permettaient de contrôler le lacet, le tangage et même le roulis. BERENICE, avec ses quatre étages à poudre, mesurait 13,20 m de long et pesait 3350 Kg au départ. De 1962 à 1965, elle fut lancée 11 fois à l'île du Levant. Elle permit d'atteindre M12, voire M13, lors de la rentrée dans l'atmosphère, vitesse qui convenait au client, la SEREB, pour ses choix de corps de rentrée (forme, matériau, etc).



Voici sur une même planche les trois fusées de l'ONERA dédiées aux mesures d'échauffement cinétique : DANIEL, ANTARES, BERENICE. (fig 3)



Dans le cas des lancements de BERENICE effectués au CEM, la sauvegarde était assurée avec le système « ancestral » appelé le Béréniscope !!! (fig 4, à gauche)

Nota : ultérieurement, pour deux autres lancements au CEL (fusée TIBERE), la sauvegarde fit l'objet d'une étude théorique très approfondie par l'ONERA ! (Cette fois la trajectoire était proche des côtes du Sud-Ouest, cette fusée étant lancée depuis le CE des Landes).

4 - [La création du CNES et le début de la coopération entre les deux organismes](#)

Lorsque le CNES a été créé (fin 1961-début 1962) une certaine tension se fit jour à l'ONERA qui depuis quelques temps se voyait déjà comme une NASA à la française, couvrant à la fois les

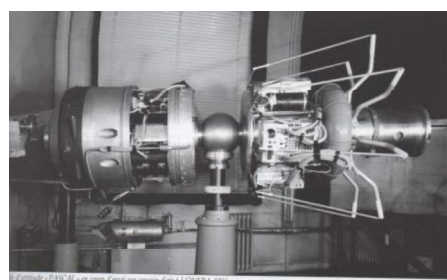
activités aéronautiques et les activités spatiales. Mais les choses rentrèrent dans l'ordre assez rapidement. En 1963, le gouvernement publia d'ailleurs un décret reconnaissant les compétences et le rôle de l'Office dans les affaires spatiales en lui donnant le nom d'Office National d'Etudes et de Recherches **AEROSPATIALES**, avec un accent particulier sur les besoins de la Défense.

Sous l'impulsion de l'Ingénieur Général Pierre Contensou (Chef du Département des Etudes de Synthèse), passionné d'astrodynamique, la coopération démarra très vite avec des programmes tels que :

- TACITE, Tentative d'Analyse du Contraste IR Terre-Espace



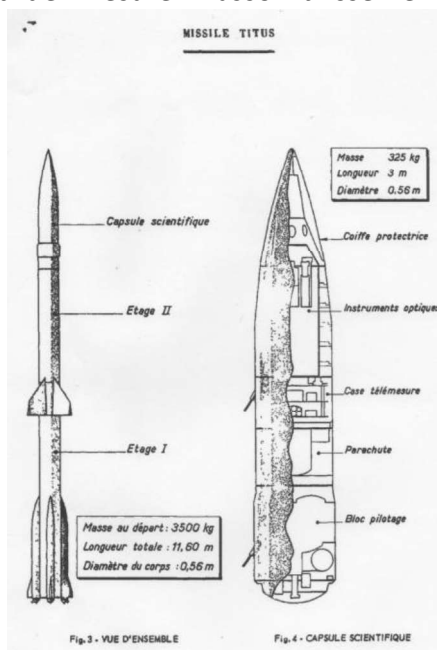
Ce projet consistait à envoyer à 200 km d'altitude une capsule contenant un spectromètre à grille de A. Girard pour analyser l'horizon terrestre. La pointe (fig 5, à gauche) était équipée du dispositif PASCAL qui maintenait l'orientation de son axe longitudinal et commandait le balayage de l'horizon (fig 6, à droite). Le fonctionnement du « Pascal » avait été vérifié sur un palier à air. Les résultats de l'expérience furent excellents.



-TITUS, Tentative d'Itération de Tacite à Usage Scientifique



Sur une initiative du Professeur J-E. Blamont, C. Malique du Service d'Aéronomie (Verrières-le Buisson) étudia et réalisa un dispositif permettant de mesurer l'assombrissement centre/bord du Soleil pendant l'éclipse totale du 12 novembre 1966 dont la trace passait par le Nord de l'Argentine (dans le Chaco). Cette expérience donna lieu à deux lancements (fig 7 et 8), l'un à 10h47m27s, l'autre 30 secondes plus tard. Les fusées étaient pilotées, comme les BERENICE, de manière à intercepter le cône d'ombre. Avant l'entrée dans le cône d'ombre, les pointes contenant les équipements scientifiques étaient orientées vers le soleil grâce à un système « PASCAL » auquel était adjoint un capteur solaire de précision. Les deux lancements furent réussis, mais seule la pointe « alpha » donna des résultats qui permirent à C. Malique d'obtenir le Doctorat d'Etat.



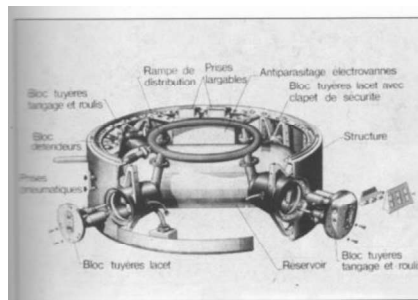
Le CNES s'est aussi adressé à l'ONERA pour des problèmes concernant ses propres fusées-sondes (cf. la famille 1 de Sud-Aviation).



Récupération d'une pointe de fusée-sonde au large de Kourou en 1971

- Dans le cas de la RECUPERATION en MER des pointes de fusées, (fig 9) il fallait absorber la quasi-totalité de l'énergie cinétique de la charge utile pour que la vitesse d'impact en mer soit réduite à quelques mètres/seconde et que les matériels puissent être réutilisés. D'autre part, il fallait diminuer la surface de la zone de récupération, surface qui conditionnait les moyens logistiques à mettre en œuvre. La réalisation du nouveau dispositif fut confiée à la société Latécoère. La récupération des pointes de fusée contenant les expériences fut alors réussie dans 80 % des cas au CSG.

- Avec le programme FAUST (programme d'astronomie spatiale), le CNES a demandé à l'ONERA d'étudier un système de pointage très précis (une minute d'arc) des capsules scientifiques, avec la possibilité d'aller viser plusieurs objets célestes au cours du même vol. D'où CASSIOPEE (fig 10 de droite) : Contrôle d'Attitude par Senseurs Stellaires et Inertiels pour



CASSIOPEE : la centrale pneumatique (CP).

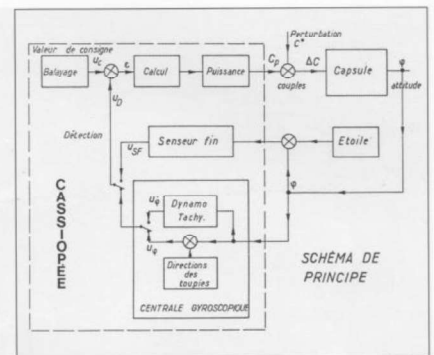


Schéma fonctionnel de la chaîne de pointage du dispositif CASSIOPEE.

l'Orientatation et le Pointage d'Expériences aux Etoiles). Après quelques problèmes dus à des senseurs inertiels qui supportaient mal l'ambiance des fusées ERIDAN, l'utilisation d'une nouvelle génération de ces senseurs (gyros « flottés ») permit d'obtenir des résultats conformes aux besoins des expérimentateurs du programme FAUST (réussite à 100 %). Mais en 1971, le programme FAUST fut stoppé car l'embarquement sur le SPACELAB permettait de réaliser, à un coût nettement plus faible, un plus grand nombre d'expériences qu'avec les fusées-sondes.

- Enfin l'ONERA devint aussi un expérimentateur faisant appel au CNES pour embarquer le micro-accéléromètre CACTUS (fig 11 de droite) sur l'une de ses fusées-sondes. Ce fut le cas sur la VESTA de l'expérience CEPHEE. Les capteurs capacitifs étaient (et sont toujours) une des spécialités de l'Office (une de ses cinquante « Pépites »). Expérience réussie et CACTUS eut droit ensuite à un vol sur l'un des satellites D5A-D5B (CASTOR) mis en orbite par le lanceur DIAMANT-BP4 en 1975. Rappelons que CACTUS fit partie plus tard de l'expérience GOCE de l'ESA. (Gravityfield and steady state Ocean Circulation Explorer) de 2009 à 2013.



Le micro accéléromètre CACTUS de l'ONERA.

- Au CNES, la Direction des Lanceurs coopéra elle aussi avec l'ONERA dans la période Pré-ARIANE que nous évoquons aujourd'hui. Citons quelques exemples : le POGO, l'aéroélasticité, modélisation de la combustion, les essais en soufflerie, les séparations de coiffe et les

séparations d'étages, tout ceci dans le cadre des programmes DIAMANT, puis en préparation d'ARIANE.

CONCLUSION

L'ONERA qui avait développé la propulsion et le pilotage, et qui avait acquis une expérience des opérations, avait des atouts pour passer de l'« aéronautique » à l'« aérospatial », ce qui fut acté dans la période « Pré-ARIANE ».

L'ONERA et le CNES sont donc devenus deux organismes complémentaires, l'un orienté principalement vers les études et la recherche, l'autre vers les missions spatiales voulues par le gouvernement (Applications, Défense, etc) et vers la réalisation et la mise en œuvre des moyens nécessaires à leur réussite.

Les années de la période « Pré-ARIANE » ont été remarquables dans ces deux entités pour la formation à la recherche et aux techniques spatiales. Les fusées-sondes y ont largement contribué, et je voudrais ici rappeler le rôle du regretté Bernard Golonka (CNES) qui aurait bien mérité le qualificatif de « PIONNIER ». Pendant cette période « Pré-Ariane » les relations se sont d'ailleurs développées entre le CNES, l'ONERA, les labos scientifiques et les industriels du spatial.

Je reviens quelques instants sur le cas de membres de l'ONERA qui ont ensuite rejoint le CNES. Il y eut Albert VIENNE (décédé il y a quelques années) qui, après un haut poste à la grande soufflerie de Modane, fut directeur de la DLA, avant d'être promu directeur du CSG. Je citerai Hubert PALMIERI qui, après avoir dirigé toutes les campagnes de tir de l'ONERA, entra au CNES, puis devint directeur des opérations à ARIANESPACE. Je rappellerai aussi qu'après avoir quitté l'ONERA en 1969, j'ai été en poste au CST à partir de 1969 avant d'aller diriger le CSG de 1986 à 1991. Enfin, je citerai le cas de J.J. DORDAIN, entré à l'ONERA (DES) en 1966, qui intégra ensuite l'ESA dont il devint Directeur Général. Depuis 2016, il est maintenant chargé de mission auprès du PDG du CNES, J.Y. LE GALL pour « renforcer la coopération entre les deux partenaires historiques de l'activité spatiale française ».

Etant donné la compétition internationale actuelle dans le domaine spatial, la coopération doit être le maître-mot, non seulement en France mais aussi au plan européen.

=====

Liste et titre des illustrations / Texte : Cas de l'ONERA.

- Fig. 1 STATALTEX
- Fig. 2 Labo « Stabilisation et Pilotage »
- Fig. 3 Trois Fusées : DANIEL, ANTARES, BERENICE.
- Fig. 4 Le BERENISCOPE !
- Fig. 5 TACITE
- Fig. 6 Labo « Palier à air » et PASCAL
- Fig. 7 Deux TITUS en Argentine
- Fig. 8 Fusée TITUS (plan)
- Fig. 9 Récupération en Mer d'une pointe de FU-Sonde
- Fig. 10 CASSIOPEE
- Fig. 11 Micro-accéléromètre

Origine des Illustrations

Collection personnelle de A.Rémondière:

Figures 2, 4 et 8

Ouvrage ONERA « 50 ans de recherches aéronautiques et spatiales »:

Figures 1 et 5

Ouvrage CNES « Les débuts de la recherche spatiale française »:

Figures 3, 6, 7, 9, 10 et 11

CHAPITRE I - La naissance des activités spatiales en France

Marius LE FEVRE

*Chef de missions fusées sondes (Islande – terre Adélie)
Directeur Adjoint Opérations EUROPA 2
Directeur du CSG 1982-1985 puis de l'ESTEC 1985-96*



Ayant débuté sa carrière dans le spatial en 1957 à Colomb-Béchar, Marius Le Fèvre a assuré un certain nombre de responsabilités dans les différents secteurs du spatial, bases de lancement, fusées-sondes, satellites, lanceurs lourds ainsi qu'à la direction des programmes, avant d'être Directeur du CSG puis de l'ESTEC, aux Pays-Bas. Marius Le Fèvre est l'auteur du livre : « L'espace du rêve à la réalité, un grand bond pour l'Europe spatiale » qui a reçu le prix

Robert Aubinière décerné par l'IFHE en 2011 » et qui est exposé ici.

Il va nous présenter la Place du CSG dans la conquête spatiale. Sa présentation a la particularité de s'étendre au-delà de la période pré-ARIANE. Elle nous donne ainsi un avant-goût de ce qui sera abordé l'an prochain, en se limitant au CSG.

La place du CSG dans la conquête spatiale

Pour bien vous situer la place du Centre Spatial Guyanais dans le monde, il me paraît souhaitable de revenir sur les tous débuts de la conquête spatiale en France.

En 1958, la France décide de participer à l'Année Géophysique Internationale (AGI). Une première campagne de lancements de ces fusées VERONIQUE AGI depuis le champ de tir d'Hammaguir, au Sahara, se déroule en janvier 1959.

Je pense que la conquête spatiale en France a réellement débuté à ce moment-là. L'intérêt majeur de cette campagne est d'effectuer, pour la première fois en France, des lancements au profit d'équipes scientifiques dont le Laboratoire d'Aéronomie de Jacques-Emile Blamont. Et cette campagne, que j'ai vécue, est un grand succès.

Dans la presse, les articles sont délirants. L'agent technique chargé d'appuyer sur le bouton de mise à feu devient le starter de l'espace et le pompier du CIEES rien d'autre que le pompier du cosmos. Les Français découvrent la base militaire plus ou moins secrète d'Hammaguir.

A partir de ce moment, les lancements de fusées-sondes vont se multiplier. Les scientifiques français qui ont longtemps hésité à s'engager dans cette nouvelle activité, à hauts risques, commencent à croire à ce nouveau secteur de recherches et se mettent à présenter des projets.

Sur la base d'Hammaguir, nous organisons alors des campagnes de lancement régulièrement. La presse devient de plus en plus présente et la renommée de cette base dépasse nos frontières.

Depuis plusieurs années déjà, les Américains ont pris la décision de lancer un satellite artificiel. C'était, pour l'époque, un objectif incroyable. Aussi, le lancement de SPOUTNIK par l'Union Soviétique, en 1957, est vécu par les Américains comme un véritable choc, comme un affront. Le Président Eisenhower décide alors de créer la NASA pour fédérer tous les organismes engagés dans les activités spatiales.

En France, le général de Gaulle entend lancer le pays dans cette compétition. Cela l'amène à créer, lui aussi, une nouvelle agence, le CNES, pour regrouper tous les efforts menés jusqu'ici par un très grand nombre d'organismes tant civils que militaires.

Les objectifs des responsables du CNES, le général Robert Aubinière et Jacques-Emile Blamont, sont dès le départ, très ambitieux.

Le CNES doit favoriser le développement d'une capacité industrielle pour permettre à la France de lancer elle-même ses propres satellites.

Cela suppose donc de posséder un lanceur performant et une base de lancement.

A cette époque, le développement de missiles balistiques internationaux décidé par le général de Gaulle est confié à la société SEREB. Celle-ci pense qu'il serait possible de réaliser un lanceur de satellites à partir des éléments de missiles déjà mis au point.

Le CNES se rapproche de la SEREB. La fusée DIAMANT voit le jour et le premier lancement est effectué le 26 novembre 1965, depuis Hammaguir.

Avec ce succès, la France devient la troisième puissance spatiale au monde. Mais voilà, à cette époque, l'Algérie est indépendante et la France doit abandonner Hammaguir.

Dès sa création, le CNES pense installer une base de lancement près de Leucate, dans le sud de la France. A la demande du général Aubinière, Pierre Chiquet a proposé le site de Leucate pour assurer la continuité des lancements des fusées-sondes et des lanceurs DIAMANT, et ce compte tenu du maigre budget dont le CNES disposait. Ce projet a été adopté par le conseil d'administration du CNES le 23 mars 1963 sous réserve d'un accord du ministre Olivier Guichard, ministre de l'aménagement du territoire, qui, après une visite des lieux, s'y est opposé compte tenu des projets touristiques prévus dans cette région.

Le général Aubinière confie alors à Pierre Chiquet le soin de trouver le site idéal.

Le choix de Kourou s'impose pour sa position proche de l'équateur qui offre un gain de performance de 15 à 20% par rapport aux autres champs de tir de l'époque. La situation de Kourou permet également une grande ouverture de l'angle de tir aussi bien à l'Ouest qu'au Nord. Enfin, cette situation offre l'avantage de disposer de ressources foncières importantes.



La décision d'implanter le centre spatial en Guyane est prise par un conseil restreint présidé par Georges Pompidou, le 14 avril 1964. Un énorme chantier regroupant plus de 3000 personnes est alors entrepris. Il doit s'étaler sur plusieurs années. Aussi, le CNES souhaite procéder à un premier lancement avant la fin des travaux pour bien montrer que ceux-ci avancent normalement et que l'on a atteint un point de non-retour.

C'est ainsi que le lancement d'une VERONIQUE est effectué en mai 1968 en utilisant quelques moyens provisoires provenant de l'unité mobile, réalisée pour les campagnes exceptionnelles que le CNES a effectuées dans des sites aussi éloignés que divers comme l'Islande, la Norvège, la Terre Adélie ou encore les îles Kerguelen.

De nombreux autres lancements de fusées-sondes vont se succéder mais il faut attendre le 10 mars 1970 pour assister à la première mise en orbite d'un satellite artificiel depuis Kourou, le satellite franco-allemand DIAL. C'est une équipe du CNES, sous la direction de Charles Bigot, qui est responsable de la mise en œuvre de ce nouveau lanceur, le DIAMANT B, lancé depuis un pas de tir parfaitement fonctionnel.

Avec ce lancement réussi, le CNES atteint les objectifs qu'il s'était fixés.

Pendant toute cette période, les deux grandes puissances spatiales, l'URSS et les Etats-Unis, se sont engagées dans une véritable compétition dans le domaine des vols habités. Le monde entier se passionne alors pour ces activités menées depuis les 2 grandes bases spatiales : Baïkonour et Cap Kennedy. Le CSG, quant à lui, est très loin d'avoir atteint une telle popularité.

Quelques mois seulement après le lancement réussi de DIAMANT, un nouvel essai du lanceur lourd EUROPA 1 est effectué depuis la base Australienne de Woomera, le 12 juin 1970. C'est un nouvel échec.

Face à cette situation et à la nécessité de plus en plus pressante de mettre des satellites de télécommunication en orbite géostationnaire, la majorité des Etats-Membres de l'ELDO prend la décision de développer un nouveau lanceur encore plus puissant, EUROPA 2 et surtout d'effectuer les lancements depuis Kourou. Le CSG devient alors un champ de tir européen.

A Kourou, la préparation du lanceur EUROPA 2 F11, dont j'ai la charge comme Directeur adjoint chargé des opérations, se déroule normalement. Au cours des répétitions générales, plusieurs



Montagne des pères - Station Galliot (photo CSG)

arrêts de chronologie sont provoqués par les moyens du CSG. Ils proviennent pour l'essentiel du calculateur principal que le centre peine à mettre au point et des moyens de télémétrie que les responsables n'ont cessé d'améliorer. Le 5 novembre 1971, la chronologie finale est

engagée. Le lancement se déroule parfaitement et la fusée décolle exactement à l'heure prévue.

Malheureusement, après quelques minutes de vol, c'est un nouvel échec ! Le général Aubinière devient alors le nouveau secrétaire général de l'ELDO.

De très importants changements interviennent dans cette organisation, mais le général n'arrive pas à convaincre les Etats participants de maintenir leur confiance dans l'ELDO et le lanceur Europa.

L'ELDO est dissoute. Une nouvelle agence européenne est créée : l'ESA. Et c'est donc tout naturellement que la France propose à ses partenaires de participer au développement d'une nouvelle fusée, ARIANE, dans le cadre de cette nouvelle agence. La France souhaite, en effet, que l'Europe puisse avoir son autonomie dans le domaine des lanceurs.

Le coût à achèvement estimé pour ce programme est réduit au maximum pour entraîner l'adhésion des autres membres de l'ESA. Ainsi, pour des raisons économiques, il est décidé de réutiliser le pas de tir EUROPA bien que peu approprié pour ARIANE.

Puis, en 1974, la France a un nouveau Président de la République, Giscard d'Estaing, qui considère les activités spatiales comme des activités de prestige au même titre que le paquebot France ou le Concorde. Il demande unilatéralement le blocage des contrats déjà passés par l'ESA pour ARIANE et propose l'arrêt des activités spatiales en France.

Le CNES, dont le Centre Technique vient juste d'être décentralisé à Toulouse, vit alors une période tragique. Un conseil interministériel est prévu en 1974 pour entériner les décisions prises par le chef de l'Etat.

André Lebeau mobilise tous les services du CNES pour rédiger un rapport, destiné aux ministres concernés, sur les enjeux économiques et sociaux ainsi que sur les conséquences qu'auraient de telles décisions. Tous les services font un travail considérable. Je peux en témoigner, car revenu au CNES, je suis chargé de coordonner leurs efforts et de sortir ce dossier.

Le conseil des Ministres décide finalement la poursuite du programme ARIANE mais avec une réduction drastique du budget alloué au CNES, ramené à 950 millions de francs pour les années à venir.

Il faut donc mettre fin à tous les autres programmes comme celui de DIAMANT et prévoir la mise en sommeil du CSG !

Le CNES vit alors certainement la période la plus difficile de son histoire. Monsieur Armand peut en témoigner étant, à l'époque, le responsable du budget du CNES. Il a dû, en particulier, régler toute une série de problèmes posés par la mise en sommeil du CSG.

Non seulement il fallait reconsidérer le fonctionnement de cette base, y compris celui du centre médico-chirurgical, mais aussi revoir tous les accords passés avec toutes les organisations locales que le CNES avait mis en place pour assurer les services nécessaires au développement de la ville, qu'il s'agisse de la distribution de l'eau, de l'électricité, ou encore de la gestion du parc immobilier géré par la SIMKO. Le CNES est également amené à vendre à la Légion étrangère les bâtiments prévus initialement pour le personnel ELDO. D'autre part, le programme ARIANE va connaître un certain nombre de difficultés techniques, calendaires et financières normales pour un projet aussi ambitieux et dont la durée de développement s'étale sur une dizaine d'années.

Nombreux sont ceux, en France comme en Europe, qui pensent que l'Europe est incapable de réussir un tel développement. N'oublions pas aussi, qu'à cette époque, le taux d'inflation est à 2 chiffres. Comme en peut le témoigner Monsieur Armand, la pression budgétaire sur tous les services du CNES s'accroît, en particulier pour le CSG, et ce, malgré une rallonge budgétaire obtenue lors du programme de relance décidé l'été 1976.

Au CSG, un seul gros investissement est décidé. Il concerne le centre de calcul. Le calculateur central IBM, qui nécessite des périodes de maintenance, donc d'arrêt des lancements, est abandonné au profit d'une structure plus souple comportant plusieurs calculateurs identiques et redondants. Ainsi, le calendrier des lancements pourra se poursuivre en cas de panne ou de maintenance de l'un d'eux.

Cette excellente initiative, nous la devons à notre ancien collègue Chassaing, qui en est à l'origine, mais aussi au Directeur Général de l'époque, Michel Bignier, qui a pris cette décision contre l'avis de plusieurs de ses Directeurs.

A quelques mois du premier lancement d'ARIANE, Albert Vienne est nommé directeur du centre pour le réactiver et préparer cette première campagne. Avec Pierre Bescond, qui assure sa relève, un très gros travail est réalisé pour remettre le CSG en ordre de marche.

Pendant ces 4 années, le CSG sera toujours au rendez-vous pour les 4 premiers lancements de la série de développement qui conduisent à la qualification du lanceur.

La première campagne connaît de sérieux problèmes côté lanceur mais, finalement, le lancement L01 intervient le 24 décembre 1979. C'est un succès, un succès qui a un énorme retentissement.

Avant même la qualification finale d'ARIANE, il est décidé d'engager une phase de promotion de 5 lanceurs, dont 3 pour des satellites ESA. De même, les programmes ARIANE 2 et 3 capables d'assurer des lancements doubles, sont, eux aussi, décidés pour permettre une réduction des coûts de lancement.

Le 23 mai 1980, le CSG procède au second lancement (ARIANE L02) mais malheureusement, c'est un échec dû à la fusée.

Cependant, les études de marché conduisent à envisager un nouveau lanceur ayant une capacité d'emport encore plus importante, mais aussi d'avoir une cadence de lancement plus élevée. Le programme ARIANE 4 est décidé.

Cet engagement suppose la réalisation d'un nouveau pas de tir. Michel Mignot propose un superbe projet, l'ELA 2, pour lequel nous arrivons à avoir une décision des pays européens, malgré l'échec survenu peu de temps avant.

Après la phase de développement d'ARIANE, il y a lieu d'organiser une phase opérationnelle qui puisse permettre :

- Les lancements de la série de promotion,

- De passer à une cadence de 4 puis de 8 lancements par an,
- D'organiser des lancements au profit des Américains et d'INTELSAT,
- De préparer les premiers lancements au profit de la nouvelle société Arianespace,
- De mettre en service le nouvel ensemble de lancement ELA 2,
- De réaliser les premiers lancements vers le Nord,
- Et tout ceci en respectant les contraintes budgétaires imposées toujours sévères.

Dans ces conditions, il y a lieu de réorganiser le CSG avec la création d'une sous-Direction opérationnelle pour bien marquer la volonté de faire de ce centre une base opérationnelle au service des clients d'ARIANE.

La préparation de la première campagne de la série de promotion, L5, n'est pas sans poser de problèmes, compte tenu, sans doute, des exigences des premiers clients. Une certaine tension apparaît alors dans les équipes du CSG. Le Directeur des opérations, en poste, déclare forfait, à quelques semaines du tir, et c'est Yves Béguin qui assurera sa succession.

Lors du lancement, tous les moyens du centre sont opérationnels. Les deux premiers étages fonctionnent normalement mais le 3^{ème} étage ne s'allume pas. C'est, malheureusement, l'échec.

Le temps de comprendre ce qui s'est passé et d'apporter les modifications qui s'imposent, le lancement suivant est retardé de près d'un an.

Ce délai est mis à profit par le CSG pour devenir pleinement opérationnel.

- Une campagne de lancement standard est établie pour bien définir les prestations que le CSG s'engage à fournir gratuitement pour chaque campagne. Les autres deviennent payantes.
- De nouveaux investissements sont engagés pour assurer une redondance des principaux moyens sol.
- Un nouveau système de surveillance rapprochée est mis en place pour permettre des lancements par tous les temps.
- Le réseau des stations de réception de télémessure et de télécommande est complété avec une nouvelle station réalisée à Libreville, au Gabon.
- Une nouvelle structure est créée pour apporter un soutien aux équipes satellites lors de leurs campagnes. Ce sont les EPCU.
- Une politique en matière de contrôle de qualité est engagée, sous la responsabilité d'Yves Béguin.
- Le règlement de sauvegarde est revu pour le simplifier et prendre en compte les normes en vigueur aux Etats-Unis.
- Les moyens Météo sont modernisés et vont disposer d'un radar, l'ADOUR 1, pour assurer la surveillance dans un rayon de 120 km autour de Kourou.
- De nouvelles règles sont mises en place, avec l'accord du personnel, pour travailler de jour comme de nuit, quand cela est nécessaire.

Tout le personnel du CSG est motivé pour mener à bien tous ces objectifs. Ainsi, avec toutes ces mesures et bien d'autres moins importantes, le CSG devient très opérationnel et le restera par la suite avec toujours un personnel aussi motivé et un encadrement compétent et très dévoué.

Comme me le disait un responsable américain « Au CSG, nous sommes considérés comme des clients alors qu'à la NASA, nous ne sommes que des utilisateurs ».

De son côté, les équipes d'Arianespace améliorent sans cesse le déroulement des campagnes de lancement et réduisent de façon importante leur durée.

Avec la mise en œuvre du pas de tir ELA 2, très opérationnel, il devient possible de préparer simultanément 2 campagnes de lancement. D'autre part, la mise en service du système SYLDA permet des lancements doubles. C'est pourquoi le CSG est amené à organiser simultanément 4 campagnes satellites.

Avec le 8^{ème} lancement s'achève la série de promotion. Dans une période de 12 mois, quatre lancements auront été réussis plaçant en orbite 6 satellites. Le CSG devient une base de lancement très attractive pour les clients d'Arianespace, de plus en plus nombreux.



L'inauguration de la première ligne commerciale de transport spatial a lieu avec le lancement V9 sous la responsabilité d'Arianespace. C'est un évènement majeur et une très grande satisfaction pour Frédéric d'Allest qui, après avoir été responsable du programme ARIANE, est devenu Directeur Général du CNES et Président d'Arianespace.

Le lanceur ARIANE 4, avec ses 6 versions possibles, va être rapidement adopté par les clients potentiels, d'autant plus qu'il va se montrer particulièrement fiable.

Aussi, rien d'étonnant de voir en septembre 1997, le CSG procéder au 100^{ème} lancement ARIANE. Ce lancement est effectué au profit d'INTELSAT, ce qui montre l'intérêt que les Américains portent toujours au lanceur européen.

Quel succès pour Arianespace devenu le leader mondial des lanceurs mais aussi pour le CSG qui a toujours rempli sa tâche avec succès.

L'arrivée sur le marché du nouveau lanceur ARIANE 5 va encore contribuer au succès de la filière ARIANE. Des premières mondiales vont se succéder. Des missions considérées comme impossibles au moment où elles ont été décidées vont être lancées par ARIANE 5, comme XMM-Newton, ENVISAT, PLANCK et HERSCHEL. Avec ARIANE 5, l'Europe sera également en mesure, de réaliser les lancements de sondes comme ROSETTA qui a largué le module PHILAE sur la comète Tchouri, après un vol de 10 ans. Il y a lieu encore de mentionner, à l'actif d'ARIANE 5 et du CSG, les lancements des gros cargos ATV qui sont allés ravitailler la Station Spatiale Internationale.

Le CSG, dont la réputation est reconnue par tous les professionnels de l'espace, devient aussi populaire que Cap Kennedy ou Baïkonour.

Je ne sais pas si le général de Gaulle et le Président Pompidou imaginaient un tel succès pour le centre qu'ils avaient décidé d'implanter en Guyane. Mais ce que l'on peut affirmer c'est qu'ils

comptaient également sur la création de ce centre pour dynamiser l'économie de ce département.

Le CNES et le CSG ont fait beaucoup pour apporter leur soutien au développement économique, social et culturel de la Guyane. Tous les efforts entrepris ont permis d'avoir des résultats indéniables. La part du CSG dans l'économie de ce département a représenté jusqu'à 30%. Avec la réussite du programme ARIANE, de nouvelles activités vont alors émerger et permettre à ce département de connaître un nouvel essor.

Dans les années 84 et 85, le CSG a même préparé, avec l'accord de la municipalité de Kourou, un dossier qui a donné lieu à un conseil interministériel, à Matignon, auquel le CSG a participé. Celui-ci a permis à la ville d'obtenir des subventions importantes pour en particulier accroître les surfaces constructibles, comme celles situées le long de la rive du Kourou.

Je ne sais pas si les choses ont changé mais, à mon époque, chose curieuse, les autorités régionales reconnaissaient, dans les relations amicales qui se sont établies, tous les efforts menés par le CSG. Mais dans les discours officiels, elles se contentaient de rappeler les moments difficiles vécus par la population de Kourou lors des expatriations des terrains, menées lors de la création du centre.

A l'occasion de l'inauguration du monument élevé à Cayenne à la mémoire de Félix Eboué, les personnalités régionales ont, une fois de plus, lors de leurs discours, mis uniquement l'accent sur cette question des expropriations. Aussi, l'invité d'honneur, Gaston Monnerville, guyanais et ancien président du Sénat est intervenu pour expliquer pourquoi il avait encouragé le Sénat à donner son accord pour la création du CSG et qu'après avoir entendu les responsables et vu les effets de la création du CSG sur le développement de la Guyane, il se réjouissait d'avoir pris cette décision et encourageait le CNES à poursuivre cette mission.

Pour ma part, je ne comprends toujours pas pourquoi la ville de Kourou n'a pas encore donné le nom du général Aubinière à une rue ou une place de la ville.

CHAPITRE II - L'essor des premiers programmes nationaux et européens

Jean-Jacques CAHEN

DDO campagnes VERONIQUE & DIAMANT B à Kourou

Jean-Jacques Cahen a été le premier Directeur Des Opérations (DDO) du lancement VERONIQUE en 1968, dont le 50^{ème} anniversaire est célébré cette année. Puis il a poursuivi dans cette voie avec les lancements DIAMANT B. Le DDO, personnage très connu au CSG, est le chef d'orchestre des opérations de lancement en liaison avec le COEL.



Il va nous présenter "De VERONIQUE à DIAMANT : Evolution des opérations en fonction de la Sauvegarde, de la sécurité et des VIP".



1968 : 1er lancement de Véronique
Répétition générale



De VERONIQUE à DIAMANT

Evolution des Opérations compte-tenu de la Sauvegarde, de la Sécurité et des VIP

Puisque j'interviens en tant que « DDO », Directeur des Opérations, il convient d'illustrer cette fonction qui peut se comparer à celle de Chef d'orchestre. Je vais devoir vous parler non pas d'un instrument (fusée-sonde, lanceur, radar) mais de cette fonction et de moi ! Je vous prie de m'en excuser !

COMMENT SUIS-JE DEvenu DDO ? Je pense à Roger Vidal, qui m'a recruté pour m'envoyer en Guyane à Kourou comme cela était recherché dans les annonces d'un journal des anciens de SupAéro.

Il m'a sélectionné en tenant compte de ma formation et de mes activités passées notamment pendant mon service militaire qui a duré 3 ans : ma fonction consistait à faire décoller des avions pour des missions précises de défense aérienne depuis le Nord-Est de la France dans les souterrains de la ligne Maginot (1936)

Pour les activités de lancement de fusées depuis le CSG l'orchestre comprend le SOLISTE (la fusée-sonde, le lanceur de satellite) et tout un groupe de moyens divers (Radars, Télémétrie, Caméras) et comme souvent le soliste (VERONIQUE, DIAMANT, ARIANE) est plus célèbre et apprécié que le Chef d'orchestre ! Le DDO doit faire preuve de modestie !

Je suis rentré au CNES en 1967, pour cela j'ai dû quitter la SEREB, furieuse que je parte au CNES dont elle pressentait la montée en puissance.

Le CNES a eu la bonne idée de m'envoyer en Algérie.

J'ai été accueilli sur cette base, avec beaucoup de sympathie par le professeur Jacques-Emile Blamont.

Celui-ci me déclara tout de go que je devrais faire à Kourou tout le contraire de ce qui se passait à Hammaguir, en particulier :

- 1- Pas de lancement dans n'importe quel azimut au gré du vent dominant.
- 2- Pas de personnes à l'extérieur du centre de lancement pour assister à la mise à feu et au décollage de la fusée.
- 3- Nécessité de démilitariser les termes techniques et la terminologie courante, comme « blockhaus ». Kourou doit, en effet, devenir une base internationale (civile).
 - * La prescription n° 1 a pu être réalisée
 - * La prescription n°2 n'a pas été respectée par des cadres qui s'estimaient au-dessus de cela (sur l'ensemble de lancement Fusées-Sonde)
 - * La prescription n°3 n'est toujours pas applicable ! pour le terme de « blockhaus »

« DE VERONIQUE A DIAMANT : EVOLUTION DES OPERATIONS COMPTE-TENU DE LA SAUVEGARDE, DE LA SECURITE ET DES VIP ».

Pour la préparation du premier vol de la fusée VERONIQUE, le 9 avril 1968, mon rôle de DDO a été principalement consacré :

1. A L'élaboration d'un programme de Sauvegarde en attendant l'arrivée d'un « responsable Sauvegarde »
2. A la rédaction de la CHRONOLOGIE (une sorte de partition musicale) rédigée en concertation avec le COEL (Chef des Opérations de l'Ensemble de Lancement des Fusées Sondes) et avec les divers moyens du CSG (Radars, Télémessure, optique, ...)

A titre d'exemple, j'ai dû arrêter une chronologie parce que quelqu'un n'était pas rentré dans le centre de lancement Fusée-Sonde au moment défini et précisé dans la chronologie (cet incident est en fait postérieur au lancement de la première VERONIQUE), le COEL n'étant pas d'accord, mais c'est moi qui ai obtenu gain de cause en lui imposant le silence ! par la maîtrise de la sonorisation !

Parmi les activités les plus marquantes auxquelles j'ai participé à Kourou, je me souviens d'une opération de « déboisement ». Il s'agissait d'abattre la forêt autour de la table de lancement du lanceur DIAMANT pour observer avec des caméras le décollage du lanceur.

J'avais défini avec les personnes compétentes la largeur et la profondeur de la déforestation et obtenu l'autorisation du Comité de Direction du CSG sans retard.

Deux jours après je pouvais contempler les bulldozers en train de terminer leur travail !

Un évènement moins brillant fut le lancement d'une fusée ERIDAN.

La fusée a basculé à la sortie de sa rampe de lancement et a dû être détruite par le responsable Sauvegarde, car elle se dirigeait droit vers Kourou et le Brésil.

La recherche de la pointe n'a pas été effectuée assez rapidement et elle n'a été retrouvée que le lendemain ... dans la vitrine du Libraire de Kourou, qui l'avait kidnappée !

Les responsables Fusée-Sonde ont été préoccupés par d'autres soucis et je regrette (encore), en tant que DDO, de ne pas avoir ordonné en urgence, avant la nuit, la recherche de la pointe. La fatigue est mauvaise conseillère !

Du nouveau apparaît avec l'avancement que représente le lancement de la première fusée à trois étages **DIAMANT B** depuis le CSG, le 10 mars 1970.

Il s'agit de la qualification en vol de ce lanceur mis à profit pour satelliser la charge utile allemande « DIAL ».

Le DDO au centre de contrôle est confronté à la proximité des VIPs, pendant le déroulement de la chronologie.

Je me souviens d'une personne qui représentait l'équipe DIAMANT à proximité de mon pupitre et qui au moment du décollage suivait l'image des caméras sur les écrans de télévision et qui cria d'effroi quand le changement de caméra montra le lanceur piquer vers le sol. Heureusement cette prise de vue fut rapidement corrigée.

Par la suite, petit à petit, d'autres aires de lancement se développent, entre autres pour les lanceurs ARIANE, SOYOUZ et VEGA. La notion de « sécurité » s'ajoute à celle de « sauvegarde ». Il convient, en effet, d'éviter de parler sans précaution à des personnes susceptibles d'espionner les installations et les lanceurs, voire de les détruire.

Pour finir je n'ai pas eu l'honneur d'être DDO d'un lancement ARIANE.

Pour cette nouvelle génération, il ne s'agit plus de bureaux d'études, de recherche et développement, mais du domaine de la « croissance économique » : il faut produire et dominer le marché, je vous souhaite un franc succès.

CHAPITRE II - L'essor des premiers programmes nationaux et européens

Roger VIDAL

Chef de Division Equipements Sol au CNES

Roger Vidal a été formé initialement au spatial à la NASA. Chef de département puis Chef de Division Equipements Sol au CNES, et adjoint à Bernard Lago au CSB puis au CST, Roger Vidal a participé très activement à la construction du CSG ainsi qu'aux infrastructures nouvelles de la ville de Kourou dans le cadre des programmes Fusées-Sondes, DIAMANT et EUROPA 2 dont il a coordonné les activités pour le compte de l'ELDO.



Il va nous présenter la Coordination des activités EUROPA 2 pour le compte de l'ELDO à Kourou.



La phase ELDO à Kourou

1 - Préambule - l'Avant ELDO :

Avant d'arriver au début de l'installation de l'ELDO, je complète succinctement par le début de mon action vis-à-vis du CSG, lors de la première phase "DIAMANT", qui explique la suite. Appelé par l'équipe Charbit/Chiquet, je suis rentré au CNES début août 1964 à Brétigny, où j'ai été reçu par M. Blamont qui dirigeait alors le CSB. Après un stage de 5 semaines à la NASA, où j'eus le grand plaisir d'entendre les Américains nous faire un brillant éloge du Professeur Blamont, je me suis occupé de l'installation et de l'organisation technique du réseau de stations du CNES. En 1966, à mon retour de mission de Ouagadougou, N. Charbit m'informa que j'allais dorénavant m'occuper du CSG.

En effet, après les accords d'Evian de 1962 qui nous obligeaient à quitter Hammaguir après 1967, Hammaguir où quatre lancements DIAMANT avaient été réussis et notamment le premier, celui du 25-11-1965, qui faisait de la France la troisième puissance spatiale, il a fallu construire un nouveau champ de tir, pour les lancements civils. Les militaires avaient choisi Biscarosse pour y établir le CEL, mal orienté pour les lancements civils. Après le rapport de Chiquet, préconisant le choix de Kourou, et le voyage du général de Gaulle à Cayenne en mars 1964, le Conseil des ministres restreint du 14 avril 1964, présidé par Georges Pompidou, premier Ministre, entérinait le choix du « grand Charles » : la Guyane.

En 1966, la Direction DV (développement) de Brétigny, que dirigeait Chiquet, comportait deux Divisions chargées de développer le CSG, l'une « Equipement Guyane » confiée à Yves Sillard, l'autre « Mise en exploitation Guyane » dirigée par N. Charbit. Celui-ci me demanda de créer le Département Exploitation Technique Guyane, chargé de l'organisation technique du CSG, du recrutement et de la formation des exploitants et de la coordination de la mise en service jusqu'au premier lancement d'Avril 1968, N. Charbit lui-même se préoccupant davantage, avec une équipe importante, de l'organisation du chantier et de la réalisation de la zone vie, la future ville de Kourou.

Nous nous trouvions face à un projet d'une immense envergure : création d'un champ de tir, centre technique et ensembles de lancement, d'une ville de 6000 puis 12000 habitants et de tout l'environnement correspondant (routes, pont, port, centrale électrique, alimentation en eau). Une note DV/XG du 27-12-66 fait le point prévisionnel de la réalisation et de son budget à inscrire dans le 5^{ème} plan de 1966 à 1970.

1^{ère} phase DIAMANT (sur 4 ans) = 330 MF

Adaptation ELDO = 55 MF

Extension de la ville = 100 MF

Soit un total de 485 MF

A ce montant se rajoutent les investissements du département de la Guyane = 65 MF

Agrandissement de l'aéroport de Cayenne = 33 MF

Routes et pont sur le Kourou = 30 MF

La même note indiquait également la participation financière forfaitaire de l'ELDO de 25 MUC aux CE de janvier 1965.

Tout cela à ma connaissance fut tenu : calendrier et budget.

Dans une note de la Division Administrative du CNES, j'indiquais en novembre 1973 : Dépenses d'investissement pour le CSG jusqu'en 1971 compris : 597 MF courants. Le chantier de construction nécessitera la présence de plus de 100 ouvriers, la main d'œuvre locale ne suffisant pas, il fut nécessaire de faire appel à la main d'œuvre colombienne, ce dont se chargera N. Charbit lui-même en collaboration avec l'Office National d'Immigration et avec l'accord des autorités colombiennes.

Rôle de XG/T

Quelle fut l'action de mon département où je fus bientôt secondé par J. Boloh, qui rejoindra plus tard Arianespace.

Afin de parfaire ma connaissance des champs de tir, j'effectuais plusieurs stages : à Hammaguir, lors des lancements DIAMANT, au CEL, et surtout à la NASA, d'une part à Wallops Island pendant 2 semaines, et à Cap Kennedy (3 jours) en compagnie d'Y. Sillard et de son adjoint Bineau.

M'étant bien pénétré de la configuration technique du CSG, je mis sur pied l'organisation technique de celui-ci, avec l'approbation de N. Charbit, Y. Sillard et P. Chiquet. Elle servit de base aux opérations suivantes :

- choix et recrutement des ingénieurs encadrant du CNES,
- choix et mise en place des sociétés d'assistance technique,
- formation du personnel technique.
- accords de coopération avec les organismes extérieurs au CNES.

Choix et Recrutement des ingénieurs CNES :

L'effectif du CSG prévu pour 1970 était d'environ 750 personnes dont plus de la moitié à la S/Direction Technique. Il était constitué à 55 % par des métropolitains occupant des postes à technicité très élevée et à 45 % par des agents recrutés sur place.

Le choix des ingénieurs CNES se portait en priorité sur des volontaires déjà au CNES. Dans les cas contraires, il fallait avoir recours au recrutement extérieur. Ce fut le cas notamment pour B. Deloffre, R. Chauffrince, J. Hourdin, Y. Beguin, P. Quemarec, pour ne citer que quelques-uns. Les candidatures étaient avalisées par Y. Sillard, N. Charbit et P. Chiquet. Je rappelle que les agents métropolitains du CSG se voyaient attribuer un contrat comptant un sursalaire de 40 %, identiquement aux fonctionnaires, et pour une durée de 3 ans, renouvelable une fois.

Choix des sociétés d'assistance technique :

A l'image du réseau de stations CNS, il fut fait appel à l'assistance technique pour la plupart des postes techniques du CSG, hors encadrement. Un appel d'offres fut lancé en 1966 et deux sociétés furent choisies :

- SODETEG, qui avait l'expérience d'Hammaguir et à qui furent confiés : trajectographie, optique, synchronisation, informatique, météo.
- COMSIP-AUTOMATION, présente dans les centres du CEA, qui se vit attribuer : régie, sauvegarde, télémessure, télécom, ensembles de lancement.

Formation du personnel :

Nous avons fait appliquer une méthode très usitée dans les organismes ayant du personnel expatrié. Chaque ingénieur devait, avant d'occuper un poste, en rédiger la notice technique. Il allait auparavant suivre un stage prolongé chez les fournisseurs d'équipements et/ou des organismes spécialisés tels le LRBA. La notice d'ensemble constituait la « notice du CSG » dont j'ai encore ici un des derniers exemplaires. La formation continuait aussi auprès des ingénieurs d'Equipement Sol et sur place, au CSG.

Coopérations avec des organismes extérieurs :

Pour les tâches non obligatoirement assurées par le CNES, nous avons fait appel à des organismes spécialisés. J'eus à négocier des conventions avec :

- La Météo Nationale pour une station de son réseau au CSG dirigée par un de ses ingénieurs M. Fauchille. Le CNES y implanta le radar ADOUR et fournit le personnel via SODETEG.
- La Brigade des Pompiers de Paris qui implanta son détachement au CSG à partir de 1969. En attendant, la société Sodexho recruta un contingent d'anciens pompiers de Marseille.

Avec EDF, pour exploiter la Centrale électrique construite par le CNES, nous avons créé une société d'économie mixte, la SEEGUY. Le Directeur du CSG, Yves Dejean et moi-même en étions administrateurs.

Je peux citer également les conventions avec les douanes pour la mise à disposition d'une vedette ALIZE et avec la société guyanaise d'aviation, la TAAG, pour celle d'un avion piper Navajo. Cela servait notamment à la récupération en mer.

Les débuts opérationnels du CSG :

** 9 avril 1968 : premier lancement au CSG - il y a cinquante ans !*

Fin 1967, début 1968 : Pierre Chiquet se risque à fixer la date du 1^{er} lancement d'une fusée-sonde VERONIQUE, avec récupération en mer, me demandant d'assurer la coordination des activités y contribuant.

La division Fusées-Sondes et le Chef de Projet J-C. Renou, parfaitement opérationnel depuis longtemps ne créaient aucun souci. C'était moins évident pour le CSG et la disponibilité du pas de Tir FU. B. Deloffre, qui avait rejoint le CSG début 1968, sut activer les énergies pour y parvenir. Jacques Boloh fit en sorte que le système de récupération en mer (Trajectographie TORAN, vedette ALIZE, Avion Piper Navajo) soit prêt et opérationnel après des essais à l'Île du Levant.

Le lancement, dont J-J. Cahen fut le 1^{er} Directeur d'Opérations, fut un succès. La 1^{ère} étape était réussie.

** 10 mars 1970 : 1^{er} lancement de satellite par DIAMANT B*

La réussite du lancement du satellite franco-allemand DIAL qualifia le CSG pour les lancements de satellites. J'étais présent à la station aval de Fortaleza, m'assurant qu'elle soit prête pour son premier fonctionnement opérationnel, ce qui fut le cas.

L'année 1969 avait vu l'effectif du CSG s'étoffer grâce à l'arrivée du personnel prévu. Notamment celle d'Yves Sillard qui va d'abord occuper le poste de Directeur Technique, puis devint Directeur du CSG à partir du 1-10-1969 au départ de Guy Kramer. La phase chantier est terminée. La Ville de Kourou s'est développée passant de 2000 habitants en 1970 à 8 / 10 000 en 1978. Les programmes de logements très importants prévus ont été construits. Fin 1967 la Société Immobilière de Kourou (SIMKO, société d'économie mixte) a été créée, chargée de gérer le secteur immobilier construit par le CNES et de construire de nouveaux programmes.

Parallèlement, les équipements nécessaires au fonctionnement d'une ville s'installent progressivement, équipements scolaires, administratifs, sanitaires. Deux hôtels sont construits par le CNES qui en sous-traite la gestion à la société SODEXHO : l'hôtel Albia de 40 chambres, l'hôtel des Roches de 100 chambres.

Sous la houlette de N. Charbit, la gestion des Privés installe artisans et commerces, une supérette notamment. A noter tout particulièrement l'arrivée à Kourou d'un ingénieur dynamique, François Blamont, qui va promouvoir la culture hydroponique - sans sol. Son entreprise qui comptera jusqu'à 70 personnes alimentera Kourou et la Guyane en légumes frais et tomates. Un véritable miracle, ressenti comme tel par les habitants ! Il repartira en Mars 1969, mais son entreprise continuera.

Pendant toute la phase DIAMANT qui suivit, le CSG va connaître une activité opérationnelle très importante cependant que se réalisaient les installations ELDO. On a pu comptabiliser 381 lancements entre avril 1968 et fin décembre 1979 : 57 ballons, 315 Fusées Sondes, 9 satellites.

A Brétigny, le départ d'Yves Sillard en 1969, entraîna une réorganisation. Les deux Divisions Equipements et Mise en Exploitation Guyane, vont être réunies en une seule, Equipements Sol, dirigée par N. Charbit. Son effectif était d'environ 60 personnes. Il me sera confié le département « Moyens d'Opérations ».

2 - La phase ELDO : L'ELDO choisit le CSG

Un bref rappel d'abord des circonstances de ce choix :

- * 29 mars 1964 : création de l'ELDO par 7 états : 6 européens (Allemagne, Belgique, France, Grande-Bretagne, Pays-Bas, Italie)

ELDO=European Launcher Development Organization

CECLES = Construction des Lanceurs d'Engins Spatiaux.

- * Février 1966 = l'ELDO décide de développer le lanceur EUROPA 2 qui serait lancé de Kourou. Le choix de Kourou avait été très difficile à cause des Australiens et des Britanniques qui proposaient Woomera d'où était lancée EUROPA 1.

Cette dernière était l'assemblage d'un 1^{er} étage anglais (BLUE STREAK), d'un 2^{ème} étage français (CORALIE), d'un étage allemand (ASTRIS). EUROPA 2 consistait à rajouter un 4^{ème} étage à poudre, dit moteur de périgée, permettant d'amener le satellite à 36 000 km d'altitude, dans le plan équatorial.

- * 12 juin 1970 : le dernier lancement d'EUROPA 1 est un échec !

Quelques temps après, l'ELDO lance un Appel d'Offre international pour la construction du site de lancement d'EUROPA 2 à Kourou. Les Anglais proposent Darwin en Australie, par 5° de latitude Sud.

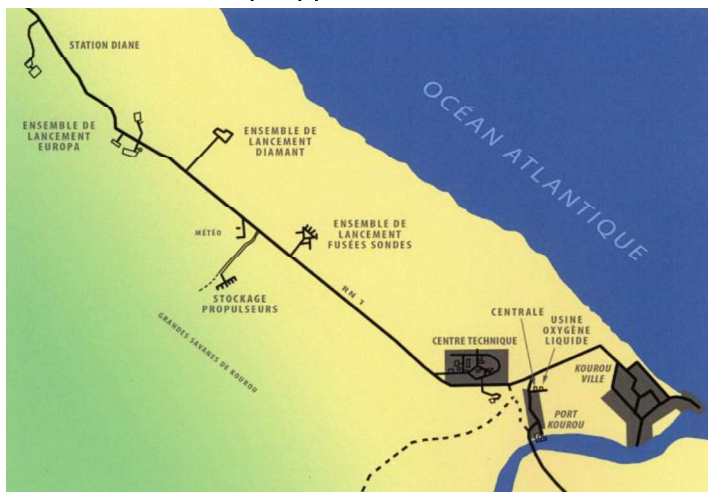
La France doit s'engager pour un forfait de réalisation à 25 MUC, pour emporter la décision.

Début des travaux et contrat de réalisation :

Les travaux en Guyane commencèrent dès 1968, notamment pour l'ensemble de lancement, et un contrat de réalisation de la Base Equatoriale du CECLES en Guyane fut signé entre ELDO et CNES.

Côté CNES, le 1^{er} chef de projet fut M. Socard, appartenant à la Division Equipements Guyane. Il quitte le CNES peu de temps après et je fus appelé à le remplacer, passant de la Division Charbit

à la division Sillard. Cela ne me posa pas de problèmes, puisque dès le début de mon activité sur le CSG, bien qu'appartenant à la Division Mise en Exploitation, j'avais eu beaucoup de relations avec la Division Equipements et Yves Sillard lui-même. Je n'avais qu'à me louer des relations positives que nous avons entretenues et de la confiance que celui-ci m'a toujours témoignée.



Le contrat de réalisation correspond à l'ensemble des installations nécessaires au lancement d'EUROPA 2.

Il va vous être présenté par M. Bourriaud qui en est le père et le réalisateur, après ceux de Fusées-

Sondes et de DIAMANT. Situé à 20 km de Kourou, il comprend :

- l'aire de lancement avec son massif, la table de lancement, le mât ombilical de 30 m, la tour de montage métallique de hauteur 45 m, les installations de stockage du kérosène, d'oxygène liquide, d'azote liquide et gazeux, du château d'eau.
- le centre de lancement, de type blockhaus, destiné à abriter les personnels conduisant les opérations, d'un diamètre de 32 m.
- la zone d'assemblage et de préparation des étages du lanceur, à 1,2 km du lanceur, avec notamment le hall de préparation.
- la zone de stockage des ergols toxiques (peroxyde d'azote N₂O₄, UDMH) pour le 2^{ème} étage, aérozine 50 pour le 3^{ème}, avec des avitailleurs en N₂O₄ et en UDMH et un labo d'analyse.

- installation et moyens nouveaux :

- * d'une part l'usine de production d'oxygène et d'azote liquide, située en zone industrielle et dont la capacité permet d'assurer 4 lancements par an.
- * d'autre part des réceptions télémessure dans la gamme 136-138 MHz à la Montagne des Pères et à Cayenne (antenne et équipements) pour les TM du 3^{ème} étage et du satellite.



- enfin la station aval de Fortaleza au Brésil, à 5° de latitude sud. Elle est équipée de moyens TM dans les deux gammes 136-138 MHz et 216-260 MHz (antenne et équipements) et de moyens Télécom pour la liaison avec le CSG.

- et des compléments à la station de télémessure du réseau CNES à Brazzaville.

Organisation industrielle :

Elle est dirigée par l'équipe de projet d'Equipement Sol au CSB en liaison étroite avec le CSG.

Le Chef de Projet est secondé par un ensemble d'équipes ayant l'expérience de la phase DIAMANT.

Tout particulièrement le département Ensembles de Lancement, dirigé par Michel Bourriaud, et composé d'ingénieurs remarquables Michel Mignot, Christian Tinturier, Homer Miranda, et aussi Yves Béguin et Joseph Hourdin avant leur départ en Guyane. Il est reconnu que les ensembles conçus et réalisés par eux sont d'une qualité exceptionnelle.

Mais également le département Mesures conduit par M. Beaucher pour la partie TM.

Et évidemment les spécialistes génie civil (M. Austray, électricité P. Prigent, Télécom et Régie, ainsi que le responsable gestion J. Boloh).

L'équipe projet s'appuie, comme c'était le cas depuis le début du CSG, sur un bureau d'études, en l'occurrence la SERETE qui négocie les contrats de sous-traitance et surveille les travaux sur place. Le Chef de projet SERETE est un centralien M. Roux, qui dirigera ultérieurement la SERETE et qui s'appuie sur un adjoint en Guyane.

Parmi les sociétés sous-traitantes et fournisseurs, on peut citer DUMEZ, pour les infrastructures et construction d'ouvrages, HAWKER-SIDDELEY pour la table de lancement, Bordeaux-Sud pour la tour de montage et le mat ombilical, COMSIP-AUTOMATION pour les réseaux Fluides et les avitailleurs, CLEMESY pour les parties électriques, AIR LIQUIDE pour l'usine d'oxygène et d'azote liquide et les réseaux cryogéniques, SODETEG pour les liaisons Télécom et contrôle-Commande, CSF pour la réception TM, CSEE-STAREC pour les antennes TM, SONECTRO pour l'installation de Fortaleza.

Avancement des travaux :

Le début du chantier de la base ELDO se situe au printemps 1968. De 1968 à 1971, les relations entre CNES et ELDO furent très étroites. Après la signature du contrat, les réunions d'avancement entre les équipes projet CNES et ELDO étaient très fréquentes. Chaque mois, nous nous trouvions dans les locaux ELDO de Neuilly face à l'organisation ELDO très nombreuse, composée de spécialistes techniques, opérationnels, administratifs et présidée selon les cas par MM Noailles, responsable principal, Bagara, Graveret et pour la fin les futurs membres de l'équipe ELDO en Guyane, notamment le futur Directeur du CECLES en Guyane, Klaus Iserland, un allemand. Un rajout tardif au contrat fut d'ailleurs sa villa à la Pointe des Roches.

Sur le chantier du CSG, les travaux étaient suivis, en ce qui concerne l'ensemble de lancement par l'équipe SERETE et également par les ingénieurs du CSG formés à Brétigny, notamment J. Hourdin et Y. Béguin. En outre les ingénieurs de CSB/ES firent beaucoup de missions au CSG. En particulier M. Mignot qui, après avoir suivi la réalisation en usine de la tour de montage et du mat ombilical par Bordeaux Sud, fut détaché pendant une longue période, représentant Equipement Sol. M. Bourriaud fit de nombreux séjours au CSG, surtout dans les phases critiques précédant la recette. A titre personnel, j'ai eu à mon actif une dizaine de missions certaines années.

Globalement, on peut considérer que la réalisation de la B.E.C. en Guyane s'est déroulée dans de bonnes conditions compte-tenu de la difficulté intrinsèque d'un tel chantier à Kourou. Je peux néanmoins citer deux aléas qui nous perturbèrent et que nous pûmes surmonter. Ce sont :

- Tout d'abord la faillite d'un sous-traitant imposé par des retours industriels d'un contrat européen, à savoir LINDE, fournisseur des réservoirs cryogéniques, incapable au dernier moment d'assurer sa livraison. Heureusement AIR LIQUIDE, principal industriel de l'usine d'oxygène et d'azote liquide, put y suppléer sans trop de retard.

- Ensuite, un incendie se déclara dans le bâtiment de la station de Fortaleza, du fait du réseau de climatisation. Bien que maîtrisé, il provoqua le dépôt de cendres sur les équipements de Télémessure et d'enregistrement.

Heureusement on put y remédier sans avoir à changer les équipements, ce qui aurait retardé largement la mise en œuvre de la station : nous avions eu chaud !

Je garde un très bon souvenir de la réalisation de la station de Fortaleza. Située à 5° de latitude Sud, dans l'état du Ceara, au Brésil, Fortaleza jouit d'un climat équatorial certes, mais plus agréable qu'en Guyane. La station avait été installée par SONECTRO, une filiale de CSF, particulièrement rodée aux installations à l'étranger. Dès le début des travaux, nous avons mis en place une équipe CNES, dirigée par Marcel Nekrouf, un excellent ingénieur venu des Installations sol du STTA. Il s'acquitta au mieux de sa tâche, entretenant les meilleures relations avec l'équipe projet du CSB/ES et le CSG, dont le responsable TM, M. Genet vint souvent à FORTALEZA pour lui prêter main forte. La station de Fortaleza a parfaitement rempli sa mission, notamment lors du 1^{er} lancement Diamant au CSG, le 10 Mars 1970.

La Recette de la B.E.C.

La finition du chantier au CSG fut assez délicate, mais menée à bien par M. Bourriaud et son équipe. Vint donc l'instant de la recette par l'ELDO.

Elle eut lieu avec succès le 10 novembre 1970. Cela reste pour moi, un jour mémorable. En effet le voyage aller des équipes projet CNES et ELDO fut très périlleux. La Caravelle qui nous amenait de Pointe à Pitre à Cayenne vit son réacteur gauche prendre feu. Elle dut revenir à Pointe à Pitre où nous patientâmes une partie de la soirée dans l'aérogare. Regardant la télévision, nous vîmes défiler la vie du général de Gaulle. Celui-ci venait, en effet, de décéder à Colombey. Dans la nuit, une autre Caravelle nous embarqua mais son atterrissage à Cayenne fut impossible bien que tenté, pour cause de brouillard sur la piste et la Caravelle dut remettre les gaz pour Paramaribo au Surinam. Ce n'est que le lendemain que nous pûmes repartir en Guyane. Malgré ce voyage mouvementé, la recette put être prononcée. Nous avons fêté au Montabo à Cayenne, au cours d'un pot amical qu'avait organisé Jacques Perrot, grand maître des relations publiques à CSB/ES. Il y avait notamment un excellent planteur dont la douce saveur valut une nuit pénible au responsable ELDO M. Noailles.

Comme dans toute recette il y eut quelques réserves à lever dans les semaines suivantes. Je me souviens de deux d'entre elles :

- la villa de K. Iserland. Celui-ci avait bien suivi sa construction. Il nous fallut résorber le retard pris à son rajout tardif et réparer beaucoup de détails de finition.
- la tour de montage, dont la visserie présentait des défauts de protection contre l'oxydation, problème difficile en Guyane à cause de l'humidité, et ce malgré les conseils de notre excellent expert, M. Bensimon. La levée de réserve fut longue et pénible, Michel Mignot s'en souvient certainement.

Le VRME :

Dès 1969, bien avant la recette de novembre 1970, l'équipe ELDO du CSG, une soixantaine de personnes s'était installée à Kourou répartie dans des appartements ELDO de la SIMKO et dans les villas des Roches. Après la recette, cette équipe et le CSG préparèrent l'essai statique précédent le 1^{er} lancement. Baptisé VRME (Véhicule de Référence Multi-Etage), il consistait à exécuter une préparation du lancement avec un véhicule 1^{er} étage BLUE STREAK, sur l'ensemble de lancement. Il eut lieu avec succès, le 5 mai 1971. Cette réussite qualifiait l'ensemble de lancement EUROPA 2 et le CSG, c'est-à-dire la Base Equatoriale du CECLES.

Tout cela ne s'était pas fait sans mal. Je me souviens encore, alors que je venais d'être promu chef de la division ES, dans le dernier semestre 1970, de l'inquiétude qu'avait manifestée le Général Aubinière sur la bonne fin du projet. Revenant de Cayenne, il avait voyagé avec M. Bourriaud qui lui avait fait part des difficultés rencontrées sur le chantier. Je fus donc convoqué à Brétigny et devant le général et N. Charbit, je dus donc démontrer que nous maîtrisons le sujet, malgré les aléas d'une fin de chantier et qu'en particulier nos réserves budgétaires étaient largement suffisantes pour y parvenir. Le Général Aubinière en fut, semble-t-il convaincu. Il est vrai qu'au plan Budget, en effet je crois que la construction de la B.E.C. en Guyane a été également une réussite malgré le pari des 25 MUC au démarrage. Nous avons finalement rendu beaucoup de MF à la direction du CNES, quelques 30 à 50 MF, si ma mémoire est bonne. Ils furent immédiatement réaffectés à la Division ES pour le PRIE : Plan de Renouvellement de l'Infrastructure et des Equipements du CSG.

Participation de l'ELDO aux frais de fonctionnement

J'ai évoqué l'investissement qu'a constitué la B.E.C. Il convient aussi d'évoquer les frais de fonctionnement du CSG. Dès avant la recette de Novembre 1970, c'est avec N. Charbit qui, aux Relations Extérieures du CNES, fut chargé de négocier la convention de participation de l'ELDO à ces frais. Il me demanda évidemment de l'assister.

J'eus une première réunion technique avec un responsable de l'ELDO-Paris, en l'occurrence M. Graveret, pour définir la charge que représentait pour le CSG, la présence de la Base ELDO et les lancements d'EUROPA 2. En me basant, d'une part sur l'implication du CSG lors d'un lancement d'EUROPA 2, d'autre part sur le programme annuel des lancements alors prévus pour 1971-74, à savoir :

30 Fusées-Sondes, 4 DIAMANT, deux EUROPA 2

J'avais établi un projet qui aboutissait à une participation un peu supérieure à 40%. A mon grand étonnement, mon interlocuteur accepta facilement mon analyse. Puis N. Charbit me demanda de lui préparer un projet de clauses techniques de la convention. Après quoi, nous partîmes avec un volumineux document pour aller le discuter à Kourou avec le CSG et l'ELDO. Nous étions passés par la Station de Fortaleza que M. Nekrouf présenta à N. Charbit. C'est lui ensuite qui finalisera assez difficilement avec ELDO-Paris, la convention par laquelle le CECLES prenait à sa charge 40% des frais de fonctionnement du CSG.

Lancement de F11

Il restait à attendre avec un peu d'espoir et beaucoup d'inquiétude, le lancement F11. Il eut lieu le 5 novembre 1971. Consternation, ce fut un échec. S'en suivit la crise de l'ELDO que l'on sait.

Nommé Secrétaire Général du CECLES en janvier 1972, le général Aubinière maintient F12, reporté à Novembre 1972 puis Avril 1973.

En avril 1972, Y. Sillard qui a rejoint l'ELDO, est nommé Chef de projet d'Europa 3.

En décembre 1972, à la conférence spatiale européenne, où le deuxième package est présenté, Europa 3 et le LIIS que propose le CNES sont abordés.

En Janvier 1973, le général Aubinière est nommé Secrétaire général de la CSE. Et le 27 Avril 1973, le CECLES arrête Europa 2, alors que le 1^{er} étage de F12 roule vers Kourou : « un convoi funéraire », selon K. Iserland. Quelques jours auparavant, le 2 avril 1973, Y. Sillard revenait au CNES Comme Directeur des Lanceurs, et Frédéric d'Allest comme chef de projet LIIS-ARIANE.

En juillet 1973, la CSE adopte le deuxième package-deal LIIS-SPACELAB-MAROTS, la création de l'ESA étant reportée à Avril 1974.

Et le 8 octobre 1973, LIIS devient ARIANE, nom qu'a choisi le ministre J. Charbonnel. Le 19 Mai 1974, après le décès de Georges Pompidou, Valéry Giscard d'Estaing est élu Président de la République. Considérant que la France ne pouvait pas à la fois poursuivre un programme national et un vaste projet européen, il va obliger le CNES à abandonner les programmes Fusées-Sondes et DIAMANT !

Comment avons-nous traversé cette période d'après ELDO :

La période fut très délicate et parfois quelque peu irréaliste. Nous avons magnifiquement réussi la construction de la Base Equatoriale du CECLES, mais sa raison d'être était anéantie.

En 1972 je suis allé consulter J.P. Causse, chargé des projets nouveaux à l'ELDO. Il m'a d'abord demandé d'étudier l'emplacement de l'E.L. EUROPA 3, ce que nous avons démarré. Un an plus tard, il m'a proposé de réfléchir à l'utilisation du CSG dans un projet Post-APPOLO avec la NASA.

Côté CNES, il est vite apparu que la transition serait longue. Le DG M. Bignier a créé un groupe de travail chargé de définir la situation du CSG. Il était composé de 4 personnes, H. Bortzmeyer, J. Gruau, M. Armand de la Division Administrative et moi-même. Après quelques réunions nous avons conclu qu'il y avait deux solutions possibles :

- A) La mise en en cocon des équipements, le CSG à l'arrêt opérationnel, réduit au gardiennage et à la maintenance passive des équipements.
- B) Le CSG fortement réduit, mais pratiquant la maintenance active des équipements grâce à des lancements de fusées-sondes.

C'est cette configuration B qui sera retenue par le CNES et les autorités nationales. Et c'est H. Bortzmeyer, qui succéda à B. Deloffre à l'automne 1973 qui sera le Directeur du CSG chargé de l'appliquer.

En septembre 1975, après l'arrêt du programme français de fusées-sondes, puis le lancement réussi du satellite D2B par le dernier DIAMANT BP4, le CSG sera mis en sommeil pour un peu plus de 3 ans, ne lançant que quelques fusées-sondes étrangères, SUPER-ARCAS notamment dans le cadre du programme EXAMETNET .

Et le 15-07-1975, voyait le début de la transformation du pas de tir EUROPA 2 en Ensemble de Lancement ARIANE, l'ELA 1. Pour les équipes sur place, ce fut un épisode douloureux.

L'équipe ELDO rentrée en France fut licenciée, quelques membres purent se recaser.

Une grande partie du personnel métropolitain entra en France. Quelques-uns purent rester au CNES. J'eus le plaisir d'en accueillir certains.

3 - Conclusion :

Compte-tenu des limites de mon thème, l'ELDO et le CSG, je ne mordrai pas davantage sur l'aventure ARIANE, démarrage auquel j'ai eu le plaisir d'être associé avant de quitter le CNES en 1976 pour aller continuer de vivre l'aventure spatiale dans l'industrie. Ma conclusion reposera sur 3 idées :

- 1) Je viens de vous conter la préhistoire du CSG, un pari gagné qui s'est concrétisé par les succès significatifs des programmes fusées-sondes et DIAMANT et l'échec d'EUROPA 2 dont les leçons ont engendré la réussite d'ARIANE et de l'Europe spatiale.
- 2) Je veux rendre hommage à tous les pionniers, qui, à la Division Sol et au CSG de façon générale, ont construit le meilleur champ de tir du monde. Beaucoup hélas nous ont déjà quittés, mais nous pouvons être fiers d'eux et de nous.
- 3) A titre personnel et avec du recul, j'estime que j'ai eu beaucoup de chance d'avoir été investi de cette exceptionnelle mission, ce qui me permet de répondre simplement à ceux qui m'interrogent sur ma vie professionnelle : j'ai construit Kourou.

CHAPITRE II - L'essor des premiers programmes nationaux et européens

Michel BOURRIAUD

Chef de projets ensembles de lancements



Michel Bourriaud, avec son équipe, a été le concepteur des Ensembles de Lancement FU, DIAMANT et EUROPA2 du CSG, dans le cadre de la division Equipements Sol ; il a fait de nombreuses missions en Guyane. Par la suite, il fut très actif au CNES, dans le domaine de la Politique Industrielle

Il va nous présenter De Véronique à Ariane, la réalisation des ensembles de lancement Fusées-Sondes, DIAMANT et EUROPA 2, en insistant sur l'ensemble de lancement DIAMANT, après la présentation faite à Kourou, en avril dernier, de l'E.L. Fusées-Sondes.



De Véronique à Ariane, la réalisation des Ensembles de Lancement Fusées-sondes, DIAMANT et EUROPA 2

DESCRIPTIF DE L'ENSEMBLE DE LANCEMENT DIAMANT

De 1965 à 1971, les études et réalisations des trois premiers Ensembles de Lancement du CSG et des installations associées, se sont déroulées sans temps morts. De la conception à la mise en service opérationnel, les équipes du CNES étaient en permanence "sur le pont".

Rappel historique

A la suite des quatre lancements de la fusée DIAMANT A effectués en Algérie à Hammaguir, de novembre 1965 à février 1967, qui ont permis la satellisation d'une capsule technologique "Astérix" puis des trois satellites D1 du CNES, la France se retira définitivement d'Hammaguir, conformément aux accords d'Evian.

Par ailleurs, dès 1965, plusieurs études furent menées pour passer à une version améliorée du modeste DIAMANT A, et le programme DIAMANT B fut officiellement lancé en juin 1967, avec cette fois une maîtrise d'œuvre CNES. Ce nouveau lanceur comportait principalement un premier étage plus grand muni d'un nouveau moteur alimenté avec des ergols plus performants : UDMH et peroxyde d'azote.

Au début de 1972, une nouvelle évolution de DIAMANT fut décidée afin d'améliorer ses performances en utilisant des matériels existants, plus fiables, ce fut le DIAMANT B P4. Avant de décrire l'Ensemble de Lancement, il convient de présenter les lanceurs DIAMANT B et DIAMANT B P4.

Principales caractéristiques du DIAMANT B

- lanceur tri-étages, Hauteur 23,50 m, Masse avec ergols 24,6 t
- performance 190 kg en orbite basse (200 km)
- **premier étage L17** : longueur 14,20 m, diamètre 1,40 m ; structure en acier HR ; masse d'ergols : UDMH 6,7 t et N2O4 11,7 t
Moteur "Valois " poussée 320 kN au sol, avec alimentation par générateur de gaz ; durée de fonctionnement 119 s
- **deuxième étage à poudre** (2260 kg), longueur 5,50 m, diamètre 0,80 m structure en acier HR, quatre moteurs à tuyères mobiles, de 150 kN de poussée ; durée de fonctionnement 44s
- **troisième étage à poudre** (685 kg), longueur 1,56 m, diamètre 0,80 m structure bobinée verre-époxy avec protection thermique de poussée 50 kN pendant 46 s
- **coiffe** : longueur 2,80 m, diamètre 0,85 m, masse 72 kg structure de forme cylindrico-conique, réalisée en deux coquilles de stratifié nid-d'abeilles, avec protection thermique.

Autres caractéristiques

- **case à équipements** située au-dessus du deuxième étage, elle porte principalement : les batteries, les chaînes de télémessures, télécommande, localisation, centrales d'ordres et d'attitude, séquenceur, plus une prise ombilicale, quatre antennes et des capteurs.
- **dispositif de basculement** avec des micro-tuyères alimentées en fréon.
- **dispositif de stabilisation** de la trajectoire du troisième étage, actionnant la mise en rotation de l'ensemble 2-3, après la fin de propulsion du deuxième étage et avant séparation.

Contrôles et intégration en métropole

Avant le transport des étages et autres éléments du lanceur vers la Guyane, une importante phase d'intégration est effectuée au CAEPE de Saint Médard en Jalles, comportant des contrôles à l'horizontale, puis lanceur assemblé à la verticale.

Lancements effectués : 5 de mars 1970 à mai 1973 :

MIKA-WIKA, PEOLE, D2A TOURNESOL, D2A Polaire, CASTOR-POLLUX échecs pour les deux derniers

DIAMANT B P4 - Les améliorations

Le premier étage L17 étant conservé, les principales améliorations ont porté sur le second étage, la coiffe, le dispositif de basculement et la case à équipements.

Les caractéristiques changent :

- hauteur 21,64 m

- masse : 26,7 t
- performance 220 kg en orbite basse (200 km)
- **deuxième étage à poudre** (4035 kg) longueur 2,60 m, diamètre 1,51 m une seule tuyère fixe, poussée 180 kN pendant 55 s ; pilotage par impulseurs à poudre plus injection de fréon dans la tuyère.
- **nouveau dispositif de basculement**, situé dans un anneau sous la case à équipements, avec tuyères alimentées en azote stocké dans des sphères hautes pression.
- **troisième étage** : le propulseur à poudre reste le même, mais dans une nouvelle configuration, enfermé dans la coiffe. Dans sa partie haute, il supporte un plateau d'équipements qui regroupe d'une part les fusées de mise en rotation et tous les équipements nécessaires à la dernière phase de la mission : batteries, pyrotechnie, séquenceur, télémétrie, antennes, capteurs...
- **coiffe** : de construction anglaise et de forme cylindrique/ogivale semblable à celle du lanceur BLACK ARROW, sa structure renforcée pour DIAMANT est construite en alliage léger, comportant en plus une protection thermique. Longueur 3,47 m, diamètre à la base 1,51 m ; elle porte deux antennes pour la télémétrie et le satellite.

Lancements effectués : 3 succès de février à septembre 1975 : STARLETTE, D5A et B CASTOR-POLLUX, D2 B Aura

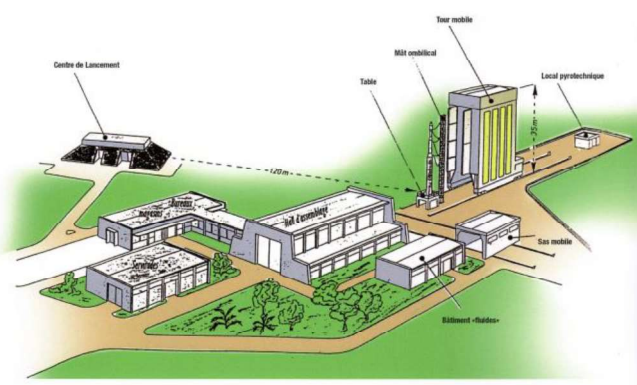
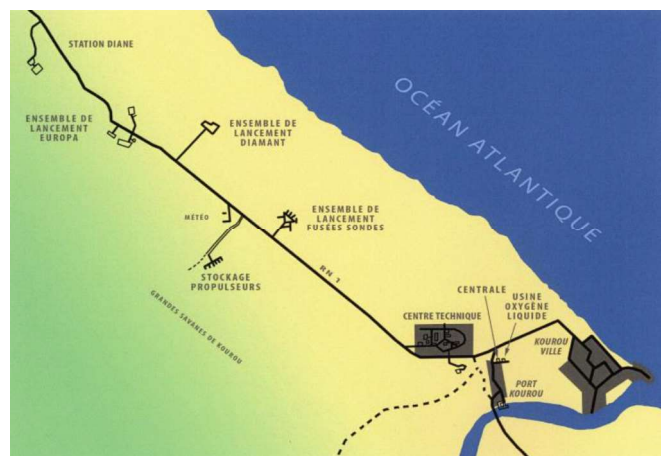
L'ENSEMBLE DE LANCEMENT DIAMANT B

Cet ensemble de Lancement est situé à environ 17 km de la ville de Kourou, sur un site choisi en fonction des distances de sécurité par rapport à la ville et au Centre Technique, dans une zone de savane où le sous-sol granitique permet l'implantation d'ouvrages lourds.

Conception

Après études et comparaison de plusieurs projets innovants, le choix s'est porté sur celui qui rassemblait en un même lieu la zone d'assemblage et l'aire de lancement. Cette disposition permettait d'obtenir le meilleur rapport efficacité/coût et assurait la meilleure fiabilité des contrôle commandes à la fois pendant la phase de préparation dans le hall et lorsque le lanceur est érigé sur la table.

Le responsable du Diamant B avait donné comme impératif catégorique : la longueur maximale des câbles de contrôles-commandes du lanceur depuis le banc de contrôle du hall jusqu'aux prises ombilicales ne doit pas dépasser 100 mètres. Ceci m'a conduit, en tenant compte de critères de sécurité à fixer la distance de 26,50 m entre l'axe du DIAMANT sur table et le mur du hall d'assemblage.



La présence d'un sas mobile situé entre le pignon du hall et la tour, permet de réaliser un ensemble protégé des intempéries et entièrement climatisé. Ce sas mobile n'est retiré que pour l'érection du premier étage et, comme la tour, avant le lancement.

Les ouvrages et équipements de l'Ensemble de Lancement

Zone d'assemblage et de support

Elle comprend :

Le hall d'assemblage, climatisé, directement relié par un couloir au bâtiment de bureaux ; il dispose d'un pont roulant. Le mur pignon et la porte côté table de lancement sont renforcés et capables de supporter, en cas d'explosion du lanceur, une poussée totale de 2000 kN. Le banc de contrôle du lanceur, situé dans une aile du hall, regroupe tous les équipements de contrôle-commande et de mesures ; il utilise un ordinateur T 1500 de Télémécanique, modèle souvent utilisé dans l'industrie.

Le bâtiment de bureaux qui regroupe également labos, magasin et salle de repos.

Le bâtiment des fluides, contenant les compresseurs d'air propre, des bouteilles haute pression d'azote et de fréon, ainsi que tous les équipements de détente et distribution.

Le bâtiment énergie et servitudes comportant le poste électrique et un local de stockage pour les conteneurs et autres matériels de transport.

Aire de Lancement

Elle comprend :

La table de lancement portant le lanceur par l'intermédiaire d'une couronne de maintien et largage, équipée d'une sangle à boulons explosifs. Une maquette de la table avec la couronne fut réalisée pour déterminer exactement les positions des interfaces électriques et fluides. En partie basse, un déviateur de jet à deux faces éjecte sur les côtés les gaz du moteur Valois.

Le mât ombilical de 27 m de hauteur et de section carrée, muni de passerelles, porte les câbles ombilicaux du lanceur et du satellite.

La tour de montage d'une hauteur de 34 m, construite en charpente métallique est revêtue d'un bardage composite en fibre de verre laqué. Mobile, et supportée par des boggies posés sur rails, la translation est réalisée par les moteurs hydrauliques HP des boggies ; la tour est retirée avant le lancement. Cette tour climatisée est équipée d'un pont roulant de 20 t, de trois plateformes mobiles, d'un ascenseur, de groupes hydrauliques et de climatisation, de réseaux d'air respirable et d'incendie, et d'équipements de télécommunication et de surveillance. Pour tenir compte d'une possible évolution du lanceur, elle permet de recevoir un lanceur de 2 m de diamètre et dispose d'une réserve de près de 2 m en hauteur.

Le sas mobile de longueur 18 m et de largeur 7,50 m, monté sur rails, assure la continuité entre le hall d'assemblage et la tour. Peu de temps avant le lancement, il est retiré à 50 mètres.

Le local pyrotechnique, situé à l'arrière du chemin de roulement



de la tour, permet de stocker puis contrôler les petits matériels pyrotechniques avant leur installation sur le lanceur.

Centre de Lancement

Situé à 120 m du lanceur sur table, le Centre de Lancement abrite les personnels strictement nécessaires pour la conduite des opérations définies par le programme et la chronologie. Ces personnels comprennent les équipes du lanceur, celles du CSG en charge des moyens sol et de la sauvegarde et, parfois un responsable du satellite.

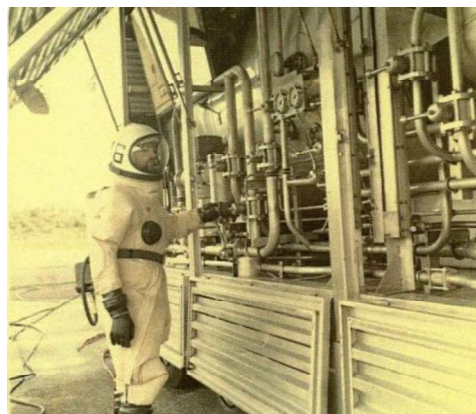
Ce bâtiment climatisé, de forme rectangulaire du type blockhaus est conçu pour assurer une haute protection du personnel ; il est protégé contre une explosion du lanceur ainsi qu'à la retombée de la baie de propulsion et du moteur du premier étage, à la vitesse limite. Construit en béton armé, il comporte une porte blindée, une dalle de toiture de forte épaisseur recouverte de 1,20 m de sable, et des talus sur les côtés. A l'intérieur, se trouve le PC de lancement avec les pupitres de contrôles commandes du lanceur, et ceux des moyens sol et de la sauvegarde ; il dispose également de locaux techniques et de quelques bureaux.

Les avitailleurs

Deux avitailleurs-remorques, l'un pour l'UDMH et l'autre pour le peroxyde d'azote, ont été étudiés et construits pour les besoins de deux programmes : Diamant B, pour le premier étage et Europa II, pour le deuxième et le troisième étage.

Il s'agit de matériels de haute technologie, qualifiés au LRBA de Vernon pour ces ergols toxiques et corrosifs.

Chaque avitailleur dispose de deux cuves (6000 et 3000 litres), d'un groupe de pompage, d'un groupe de réfrigération, d'un neutraliseur de vapeurs toxiques, de deux compteurs de débit et d'un ensemble d'équipements de contrôle-commande. Lors des opérations de préparation et de remplissage, les opérateurs portent des tenues de protection étanches, alimentées en air frais et munies de matériels de communication.



En dehors des opérations de remplissage des étages, les avitailleurs sont garés dans la zone de stockage des ergols toxiques, située à distance de sécurité de la zone d'assemblage Europa II.

Principaux industriels de cette réalisation

- infrastructure et bâtiments : Dumez
- tour, mât ombilical, table, sas, charpente métallique du hall et ponts roulants : Bordeaux-Sud
- réseau et équipements électriques : Clemessy
- avitailleurs : Comsip

Réalisation des travaux Début des travaux : été 1967 - Mise en service opérationnel : janvier 1970

Ce témoignage est dédié à tous les ingénieurs et techniciens du CNES qui ont œuvré pour la réalisation de ces installations.

CHAPITRE II - L'essor des premiers programmes nationaux et européens

Yves BEGUIN

Chef de section. Ergols au CSG - Directeur exécutif de l'IAF



Yves Béguin, initialement Chef de section ergols au CSG, a occupé différentes fonctions d'encadrement au CSG, au siège du CNES, au ministère de la Recherche, ainsi qu'à l'international à la CE et en Allemagne au DLR, avant d'être Directeur Exécutif de l'IAF.

Je voudrais d'abord saluer et remercier le Président du CNES Jean-Yves Le Gall, et le Professeur Jacques-Emile Blamont, ici présent, pour l'intérêt qu'ils ont manifesté, cette année, à rappeler à notre communauté spatiale qu'il y a cinquante ans les activités opérationnelles de lancement reprenaient en Guyane, après une courte interruption due à l'abandon du champ de tir d'Hammaguir. Le premier lancement marquant fut celui d'une fusée Véronique le 9 avril 1968. Cet évènement nous ramène 50 ans en arrière. C'est cette époque que je vais évoquer maintenant, celle du début de carrière d'un jeune ingénieur qui, venant de la recherche nucléaire, s'engageait dans une autre voie, prometteuse, aventureuse, en quelque sorte une vie de pionnier.

Production et mise en œuvre des ergols des premiers lanceurs en Guyane

Comment voit-on aujourd'hui la vie de pionniers dans le spatial, dans le domaine des lanceurs notamment ? Les visages de personnages prestigieux viennent à l'esprit immédiatement : de Tiokolski à ElonMusk, en passant par Wernher von Braun, Korolev, les astronautes et cosmonautes associés aux premiers vols habités, et en même temps on se dit que les avancées prodigieuses de la science et des applications spatiales font aussi partie de cette vie de pionniers. On peut aussi citer dans le domaine des satellites nos collègues américains qui ont ainsi baptisé deux satellites du nom de deux pionniers américains, Lewis et Clark, qui ont ouvert la route de l'intérieur vers la côte pacifique des Etats-Unis à travers les Rocheuses depuis la côte Est, au 19^{ième} siècle. Avec ces deux satellites, Lewis et Clark, une rupture technologique majeure est apparue, dans leur conception et leur réalisation, inaugurant l'ère du lowcost dans ce domaine, qui connaît son plein essor avec les constellations actuelles de satellites.

Revenons maintenant sur Terre, en 1968, pour évoquer l'ambiance qui régnait au CNES.



Bâtiment Abbé Pierre - Centre Spatial de Brétigny

C'est très précisément en cette année que j'ai été engagé, à Brétigny, à la division Equipement Sol, chez Roger Vidal, aux côtés de Michel Bourriaud, Michel Mignot, Bernard Deloffre. La Division était logée dans le bâtiment « Abbé Pierre ». Nous avions aussi nos bureaux au LRBA (chez Dutartre, Le Maitre, Prunier) pour des travaux d'engineering, de production, de mise en œuvre et contrôle qualité concernant les ergols et matériels associés. Ce terme, les ergols, désigne les carburants

et comburants des moteurs de lanceurs.

A l'époque nous préparions tout ce dont nous avions besoin pour les lancements, d'abord en métropole, puis installions au CSG en parallèle les moyens nécessaires aux programmes Fusées-sondes, DIAMANT B et EUROPA II, avec des équipes qu'il fallait recruter et préparer, elles aussi, à de nouveaux métiers. La quasi-simultanéité de ces programmes nous a permis de bénéficier d'importantes synergies entre les matériels et moyens sol, tout en brûlant les étapes afin de tenir des calendriers très serrés : le seul regret que j'ai ressenti a été l'abandon en quelques années, les années 70, des fusées-sondes puis du lanceur national DIAMANT, dont nous étions très fiers, car il n'avait pas d'équivalent en Europe, excepté le BLACK ARROW britannique.

Parmi les nombreux problèmes techniques que nous avons dû affronter, sur place, dans ce contexte si particulier de la Guyane, il y avait celui des ergols, destinés aux moteurs de nos fusées.

Pour VERONIQUE, et d'une manière générale, nous ne pouvions compter, à l'époque, sur la



moindre production industrielle en Guyane, ni à proximité, au Surinam ou au Brésil. Il fallait donc tout importer pour réaliser nos lancements, les engins bien sûr, mais aussi les produits de base, notamment les ergols liquides qui ne pouvaient être produits sur place. Pour donner un exemple nous devons aller chercher en métropole à Pierrefitte-Nastalas dans une lointaine vallée pyrénéenne très encaissée, l'un d'entre eux, l'acide

nitrique très concentré, qui servait de comburant à notre VERONIQUE. Ce produit, très corrosif et très agressif au contact de la peau était le plus instable des ergols employés et se décomposait sous l'action de la chaleur : nous devons donc le réfrigérer en permanence, depuis son lieu d'expédition jusqu'à son utilisation finale, pour qu'il reste conforme aux spécifications d'emploi qui étaient très strictes : pour cela, nous le conservions dès sa fabrication, dans des containers réfrigérés et une course contre la montre s'engageait à chaque lancement, car nous devons l'utiliser au plus vite à son arrivée en Guyane : après la traversée ferroviaire des Pyrénées, plus facile que celle des Rocheuses dont j'ai parlé pour Lewis et Clark, de l'Aquitaine, l'embarquement sur un cargo à Bordeaux, la traversée de l'Atlantique, nous déchargions l'acide au port de Cayenne du Larivot et nous devons emprunter des petites routes parfois inondées, comme la RN1, et passer 2 bacs avant d'atteindre Kourou. Chaque convoi nécessitait des coupures de route pour assurer simultanément la sécurité des produits transportés et celle des utilisateurs de cette unique route nationale N°1. A l'arrivée il nous restait, en général, une quinzaine de jours avant son utilisation comme comburant dans le réservoir d'une VERONIQUE ou d'une VESTA, pour que sa concentration ne tombe pas en dessous des 98,5 % de pureté requise pour les lancements.

Heureusement, nous n'avions pas les mêmes problèmes de stabilité avec le carburant, qui était de l'essence de térébenthine, produit utilisé uniquement en France dans les moteurs de fusées, que nous pouvions stocker sans crainte pour sa stabilité. Nous disposions ainsi d'un carburant national, qui associé à l'acide nitrique permettait d'obtenir pour le moteur de la VERONIQUE une meilleure impulsion spécifique que le kérosène, qui avait été un des premiers carburants envisagés, mais pour lequel se posaient aussi des problèmes de stabilité de combustion.

Notons qu'autour de la VERONIQUE s'était développée toute une activité féconde d'engineering pour l'utilisation de différents ergols, comme le gas-oil couplé à l'acide nitrique, mais aussi des ergols cryogéniques, dans le prolongement des activités qu'ont décrites Marcel Gilli et Marius Le Fèvre, qui avaient pris naissance pendant la guerre. C'est à Vernon (ou je travaillais encore en 1968) que le LRBA avait conçu et développé la VERONIQUE (pour VERnon électRONIQUE), avec un moteur de 4 tonnes, deux réservoirs de propergols, et, solution originale, un générateur de gaz, au lieu d'une turbopompe classique, pour l'injection des ergols dans la chambre du moteur. La fusée était dotée d'une pointe scientifique, et des empennages assuraient sa stabilisation en vol. La VERONIQUE ne disposait pas de système de pilotage. Au début du lancement, jusqu'à 50 mètres d'altitude, la stabilité de la fusée était assurée par un système de déroulement de câbles, inventé par un ingénieur allemand. Que de progrès ont été faits depuis !

Les versions préliminaires P, R, N de la fusée, ont été remplacées par les versions opérationnelles NA en 1954, AGI en 1959, 61 en 1964 et 61M en 1966. La VERONIQUE AGI a été lancée à 48 reprises et la 61M 19 fois jusqu'à l'arrêt du programme en 1975.

Pour DIAMANT, dont le premier étage s'inspirait largement, pour la propulsion, de la technologie des VERONIQUE avec, notamment, son générateur à gaz, la situation s'est grandement améliorée sur le plan logistique, car le comburant, pour le premier étage du DIAMANT n'était plus l'acide nitrique, qui avait été remplacé par du peroxyde d'azote, à la base de la production de l'acide nitrique toujours fabriqué à Pierrefitte-Nastalas. Ce produit était très stable, nous le transportions depuis les Pyrénées en containers d'aluminium, et le conservions pendant des mois à Kourou, avant son utilisation dans le réservoir de comburant du DIAMANT. Le carburant était nouveau lui aussi ; il s'agissait d'UDMH, un produit utilisé aussi aux Etats-Unis et en URSS, que nous pouvions produire à la poudrerie de Sorgues, tout en utilisant plutôt un produit d'importation meilleur marché. Ce produit stratégique sera aussi fabriqué à Toulouse, avant d'être remplacé par des ergols cryogéniques et des propergols solides dans le cadre du programme ARIANE. La France avait donc, avant le programme ARIANE, dans le cadre de DIAMANT, réalisé son autonomie d'approvisionnement, pour ces produits essentiels aux missions spatiales.

Entre 1970 et 1975 cinq DIAMANT B furent lancés, dont 3 avec succès pour les satellites WIKI et MIKA, PEOLE et TOURNESOL. Puis deux DIAMANT B P4, pour les satellites STARLETTE et CASTOR et POLLUX.

Reste à évoquer la situation d'EUROPA 2 : là nous changions d'échelle et de contexte, l'ELDO nous imposant des exigences beaucoup plus industrielles, nous ne pouvions plus nous contenter d'importer les produits d'Europe. Nous avons besoin sur place de grandes quantités d'azote et d'oxygène liquide. En effet le premier étage BLUE STREAK, du lanceur EUROPA 2, utilisait l'oxygène liquide comme comburant et le kérosène comme carburant.

Nous avons donc installé en zone portuaire à Kourou, une usine de production d'azote et d'oxygène liquide. Nous transportions ces fluides par remorque d'avitaillement, jusqu'à l'ensemble de lancement ELDO (ELE). Cette même aire de lancement allait servir par la suite

pour le programme ARIANE 1 puis pour le programme VEGA, comme Marius Le Fèvre l'a signalé.

Comme nous étions apparemment les seuls dans la région du Nord-est de l'Amérique du Sud à disposer de ces capacités de production industrielle, il m'a même été demandé d'examiner si la commercialisation d'oxygène liquide pouvait être organisée au Surinam voisin, en utilisant nos remorques d'avitaillement. C'était sans compter sur l'état désastreux de la fraction Kourou-Saint Laurent du Maroni, de la route nationale N°1, qui ne permettait pas à l'époque de circuler comme maintenant entre ces deux villes : notre esprit pionnier et entrepreneurial avait ses limites, que la généreuse forêt équatoriale et son climat pluvieux nous imposaient implacablement.

Il nous fallait aussi du kérosène et nous avons eu beaucoup de mal à trouver en métropole la qualité de kérosène imposée pour ce moteur : cette difficulté inquiétait Yves Sillard, le Directeur du CSG de l'époque à quelques mois du premier lancement EUROPA 2, jusqu'à ce que nous découvriions qu'il était finalement produit à Trinidad, la grande île caraïbe proche, et donc disponible à l'aéroport Felix Eboué (Rochambeau à l'époque) chez Shell et que nous pouvions le faire livrer directement dans les installations de transfert vers le lanceur.

Le premier étage EUROPA II comportait une phase opérationnelle particulière : nous devions tester à chaud les moteurs du BLUE STREAK avant lancement. Pour cela nous procédions avant lancement à un tir statique d'une dizaine de secondes, pour mesurer la poussée des moteurs et nous assurer de leur fonctionnement nominal. C'est ce que nous avons fait avec l'essai statique du VRME, qui eut lieu le 8 mai 1971 : le premier étage fut allumé durant 20 secondes et nous avons pu vérifier qu'avec nos ergols locaux nous faisons un peu mieux qu'à Woomera, lieu d'où s'étaient envolés les lanceurs EUROPA avant le déplacement des installations ELDO à Kourou.

Les autres étages du lanceur étaient aussi des étages à ergols liquides, le deuxième étage français « CORALIE » et le troisième étage allemand ASTRIS, avec des produits identiques à ceux du DIAMANT pour « CORALIE » et pour ASTRIS, à ceci près que le carburant de cette dernière, l'aérozine, mélange d'UDMH et d'hydrazine provenait des Etats-Unis, et constituait donc une petite dérogation dans notre recherche d'indépendance européenne vis-à-vis des Etats-Unis. L'unique transport d'Aérozine américaine, produit très toxique et inflammable, se fit paradoxalement par des chalutiers pêcheurs de crevettes du port de Tampa, en Floride, qui nous livrèrent au port du Larivot à Cayenne, les quelques fûts dont nous avons besoin.

Ainsi en trois ans, entre 1968 et 1971, nous avons réussi à installer et mettre en œuvre au CSG, quasi simultanément trois systèmes de lancement du plus simple au plus complexe, passant de la dimension nationale avec VERONIQUE et DIAMANT à la dimension européenne avec EUROPA 2. Les méthodes de travail ont évolué rapidement passant de la connaissance intime des métiers qui caractérisait nos programmes nationaux, entre autres dans ce domaine des ergols, et qui permettait de mener à bien les opérations de lancement avec beaucoup de professionnalisme, mais sans formalisme excessif imposé à nos opérateurs, les ergoliers, à un plus grand formalisme dans le cadre européen, avec des spécifications de besoin plus précises, des procédures opérationnelles plus structurées et détaillées, qui annonçaient l'arrivée à court terme de spécifications de management couvrant la totalité des activités d'un programme. L'usage intensif de l'anglais comme langue de travail commençait aussi à se généraliser, ce qui ne fut pas une simple formalité à l'époque, en raison de la place privilégiée du français dans nos équipes nationales. On peut légitimement penser que malgré l'arrêt prématuré des trois programmes, de Fusées-sondes, du lanceur national DIAMANT, et du programme EUROPA, les acquis en matière de connaissance des grandes activités spatiales de conception, de réalisation et de mise en œuvre avaient été bien explorés, et allaient permettre de franchir à court terme des étapes encore plus importantes, notamment dans le domaine des lanceurs et des

installations au sol associées, qui restaient cependant à consolider. Malgré l'échec du lancement F12 du 5 novembre 1971, **le CSG qui avait accompli toutes ses missions, sortait de cette épreuve, qualifié pour les lancements vers l'Est**, comme le rappelait encore récemment son ex-directeur Bernard Deloffre, qui ne se trouve plus parmi nous, et auquel je voulais rendre un hommage particulier pour avoir mené à bien cette délicate phase de transition vers l'international.

Une longue vie de port spatial de l'Europe allait se dessiner pour Kourou quelques années plus tard, après cette période pionnière particulièrement riche sur les plans techniques et humains.

Remarque : 48 fusées VERONIQUE de cette version AGI seront tirées ainsi entre 1959 et 1969 avec un taux de réussite de 81,5 %. À côté d'expériences sur la haute atmosphère, les VERONIQUE AGI ont été utilisés à plusieurs reprises pour étudier les effets de l'accélération et des vibrations sur des êtres vivants ([rat](#), [chat](#), [singe](#)). Une fusée VERONIQUE AGI atteindra le 24 mars 1967 l'altitude de 365 km qui est, selon certains, l'altitude la plus élevée atteinte par ce type de fusée.

CHAPITRE III - L'espace s'installe dans la société

Youssef EL GAMAL

*Délégué central à la Qualité CNES
Président à l'ISO 9000*



Spécialiste des Télécommunications, Youssef El Gamal a mené une carrière au siège du CNES, principalement à la Direction Centrale de la Qualité où il a été notamment Délégué central à la Qualité et Président à l'ISO 9000. Sa présentation : « Le début du développement des télécommunications spatiales, les portes ouvertes par Symphonie », sera faite par Françoise Bories, qui a travaillé, elle-même sur le programme Symphonie.



Le début du développement des télécommunications spatiales

Les portes ouvertes par SYMPHONIE

Introduction

- * SYMPHONIE a fait l'objet, à juste titre, de beaucoup de publications, exposés, articles de presse etc.
- L'objectif d'aujourd'hui est de présenter ce système précurseur sous un éclairage un peu différent tout en rappelant, malgré tout :
 - Les aspects saillants du système
 - Les "conséquences et retombées" de celui-ci sur le monde des télécommunications au sens large du terme et sur le besoin de disposer d'un lanceur européen.
 - Il constitue le premier des satellites réalisés en France et en Europe, stabilisés trois axes en orbite géostationnaire, doté d'une propulsion biergol pour la manœuvre de circularisation géosynchrone

La Genèse

22 janvier 1963 : signature du Traité de L'Élysée, un accord général de coopération franco-allemand, par le Président Charles de Gaulle et le Chancelier Konrad Adenauer. Début des études préliminaires en France

24 juin 1967 : Les gouvernements des deux pays signent une convention intergouvernementale pour la construction, le lancement et l'utilisation d'un satellite expérimental de télécommunication SYMPHONIE ainsi que pour la construction et la réalisation des stations terriennes nécessaires à l'utilisation des satellites. Mise en place d'un Conseil de Direction et d'un Comité Exécutif Franco-Allemand paritaire dirigé par deux secrétaires exécutifs, un Allemand et un Français. La Belgique se joint au programme.

1967-1969 : La Mise en œuvre

Lancement de l'appel d'offres

- . Le consortium CIFAS est choisi au terme de l'évaluation des offres et entreprend, selon les termes de la consultation, une « symétrisation » des rôles dévolus aux firmes

1970-1971 : Réalisation

Démarrage du programme de réalisation des satellites SYMPHONIE dont le contrat est cosigné par le Directeur Général du CNES, et le représentant le Ministère allemand BMWF (Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung).

Le programme SYMPHONIE comporte la réalisation de trois satellites un prototype et deux modèles de vol. Chaque satellite d'une masse de 402 kg au décollage (235 kg sur orbite géostationnaire)

1972 : Échec du lanceur EUROPA II

Une crise est provoquée par l'échec du lanceur EUROPA II et l'abandon du programme correspondant qui était conduit par l'ELDO. Doit-on continuer de développer le satellite SYMPHONIE, et si oui, comment le lancer ?

Les Etats-Unis avaient adopté d'emblée une position très intransigeante (communications Satellite Acte 1962), en refusant de lancer des satellites pouvant porter atteinte au monopole d'INTELSAT de diffusion commerciale. Seuls des satellites expérimentaux pouvaient accéder aux services de lancement américains, ce qui sous-entendait que les Européens ne seraient pas capables de remettre sur pied un programme de lanceur après l'échec d'EUROPA II.

Après diverses tergiversations au plus haut niveau gouvernemental, le programme est poursuivi. Les satellites seront lancés par la fusée américaine THOR-DELTA 2914 au prix d'un accord dont le volet politique est astreignant puisque toute utilisation commerciale de SYMPHONIE est proscrite par le Département d'Etat US

Lancement : La Thor Delta 2914

SYMPHONIE-A est lancé avec succès, depuis le Centre Spatial Kennedy le **19 Décembre 1974** à 2h39 TU

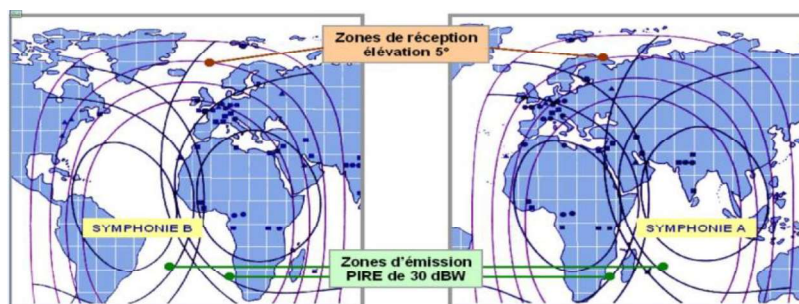
SYMPHONIE-B est lancé avec succès, depuis le Centre spatial Kennedy le **27 août 1975** à 1h42 TU.

Les deux satellites, positionnés en orbite géostationnaire à **11,5° de longitude Ouest**, remplissent parfaitement la mission (2 zones de desserte, Euro-Afrique et Amérique, pouvant bénéficier d'un total de quatre répéteurs à large bande de 90 MHz chacun).

Ainsi le système SYMPHONIE a malheureusement été obligé de limiter ses ambitions opérationnelles à des liaisons France DOM. SYMPHONIE a aussi réalisé des liaisons expérimentales entre l'Amérique et la Chine par déplacement des satellites sur leur orbite. Un grand programme avec les organismes internationaux humanitaires UNESCO, ONU a pu être mené pendant des années.

Le système a permis d'aider l'Inde, la Chine, l'Egypte, l'Iran, l'Argentine et la Cote d'Ivoire dans les communications.

Zones de couverture



1977 - 1979 : À partir de juin 1977 et pendant 2 ans, SYMPHONIE-A est repositionné au-dessus de l'Océan Indien à 49° de longitude Est où il permet de nombreuses expérimentations notamment avec l'Inde et la Chine.

12 août 1983 : Le SYMPHONIE-A effectue sa dernière manœuvre orbitale pour être placé sur l'orbite de rebut puis est désactivé après environ 8,5 ans de service.

19 décembre 1984 : 10 ans exactement après le lancement du satellite SYMPHONIE-A, le satellite SYMPHONIE-B, également placé en fin de vie sur l'orbite de rebut, est désactivé après plus de 9 ans de service. Ainsi, le service d'utilisation de SYMPHONIE aura fonctionné avec succès sur une durée double de celle qui était nominalement prévue et démontré, par des centaines d'expérimentations, tous les usages civils que l'on peut attendre des télécommunications spatiales.

Innovations technologiques

SYMPHONIE a introduit quelques défis et innovations techniques, la majeure étant :

- la stabilisation trois axes versus par rotation (spin) largement utilisée par le principal constructeur de satellites américain Hughes Aircraft Company (HAC) Space and Communications Group avec, en particulier, son modèle HS-333
- des panneaux solaires déployables constitués de 22000 cellules environ
- un moteur d'apogée à liquides permettant la mise à poste du satellite par allumages successifs.

Retombées

ARIANE : une plus grande motivation

Ainsi lors de la tenue, à Berlin, du Colloque International sur les résultats techniques et opérationnels du programme du 4 au 7 février 1980, le Professeur Hubert Curien, alors Président du CNES, déclare en raccourci « SYMPHONIE est le père d'ARIANE » car il a servi de catalyseur à la volonté européenne de disposer d'un grand lanceur.

Asseoir le rôle du CNES :

- Partenariat dans le développement de systèmes de télécommunication spatiale au niveau national
 - * Satellites TELECOM 1, système national de télécommunications par satellite en coopération avec la DGT
Matra est l'industriel chargé de la réalisation.
Le Satellite TELECOM 1A est lancé le 4 août 1984 (V10) de Kourou en Guyane par le lanceur européen ARIANE 3. TELECOM 1B est lancé le 28 mai 1985 (V13)
TELECOM 1C est lancé le 11 mars 1988 (V 21).
Douze répéteurs actifs et cinq répéteurs de réserve fonctionnant à 6/4 GHz (quatre répéteurs), 14/12 GHz (six répéteurs) et 8/7 GHz (deux répéteurs en bande X).
Les dernières unités fournissent les canaux militaires sécurisés du SYRACUSE (système de communications radio par satellite) au ministère français de la Défense
 - * Satellites TDF/TVSAT en coopération avec TDF (Télédiffusion de France)
TDF1 et TDF2 sont des satellites de télédiffusion (émissions TV).
Ils sont le fruit d'un accord franco-allemand. Cet accord prévoyait, au début des années 1980, la fabrication et le lancement de satellites de télédiffusion directe de forte puissance. Les spécifications étaient comparables à celles des satellites allemands TV SAT 1 et 2.

Aérospatiale est l'industriel chargé de la réalisation avec Messerschmitt-Broelkow-Blohm (MBB).

Les panneaux solaires font 19,3 m et fournissent 4,3 kW en début de vie. Les deux satellites transportent, chacun, cinq répéteurs haute puissance (230 W) 18/12 GHz et sont situés à 19 degrés W

TDF 1 lancé le 28.10.1988 sur ARIANE 2 (V26)

TDF 2 lancé le 24.07.1990 sur ARIANE 44L H10 (V37)

* Support technique à la DGT auprès de l'UIT

Union internationale des télécommunications Genève Suisse

INTELSAT: International Télécommunication Satellite Consortium.

Un consortium intergouvernemental a été créé le 20 août 1964, associant 11 pays. Il a pour but de fournir des services de télécommunications internationales sur une base non discriminative.

Le 6 avril 1965, le premier satellite EARLYBIRD est placé sur orbite géostationnaire au-dessus de l'océan Atlantique par une fusée DELTA D. En 1973, le consortium change de nom et regroupe 80 pays signataires. Le 18 juillet 2001, 37 ans après sa création, INTELSAT devient une société privée.

* Soutien à l'industrie spatiale française

A l'export : Exemple ARABSAT

Industriel : AEROSPATIALE

La première génération était composée de trois satellites :

- . Le premier, ARABSAT 1A, est lancé par ARIANE 3-V12 le 8 février 1985.
- . Le deuxième, ARABSAT 1B, est lancé quelques mois après (17 juin 1985) depuis la Navette Spatiale.
- . Le troisième, ARABSAT 1C, est lancé par ARIANE 44L-V49 le 26 février 1992, c'est-à-dire à la fin de la vie opérationnelle des deux précédents.



Timbre : Sortie d'un timbre anniversaire avec la Poste

Premier jour :

[Oblitération 1er jour à Toulouse et Issy-les-Moulineaux le 26 juin 1976](#)

Vente générale : [28 juin 1976.](#)

Retrait de la vente : [19 décembre 1976.](#)

Valeur faciale : 1 F 40

Quantité émise : 7.000.000

Conclusion

En guise de conclusion, on peut dire que SYMPHONIE était un grand pas vers l'avenir et que ses "retombées" vont largement au-delà de sa réussite.

Tout le monde ne partage pas cet avis.

Pour répondre à cela on laissera chacun réfléchir tranquillement sur la question suivante :

"Et si SYMPHONIE n'avait jamais existé ?"

CHAPITRE III - L'espace s'installe dans la société

Francine CONDE-SALAZAR

Première Pharmacienne à Kourou

Francine Chateau, épouse Conde-Salazar, a créé la première pharmacie de Kourou fin 1968 et la première de Rémire-Montjoly en Guyane en 1981.

En 2007, elle fait publier par l'Harmattan "La vie d'une mulâtresse de Cayenne" 1901-1997 extraits des cahiers de sa mère, en 2010 elle publie une traduction du créole au français du roman Atipa d'Alfred Parépou de 1885, et en 2015 une Biographie de l'auteur "Athénodore Météran" 1841-1887 alias Alfred Parépou.

Elle va nous présenter « Les premiers arrivants à Kourou »



Son texte est illustré avec des photos de 1966.



Les premiers arrivants du spatial à Kourou

Les 50 ans du CSG. Comment se souvient-on ?

Le jour de la dernière galette des rois, que nous célébrions dans une atmosphère chaleureuse et si sympathique, Daniel Metzlé m'a demandé si je ne voulais pas intervenir au cours de la célébration des 50 ans date anniversaire du début de l'aventure spatiale de Kourou. Je trouvais, au premier abord étrange cette demande, mais il insistait en me disant que je parlerai de l'ambiance qui avait entouré cet événement. Et ne pouvant rien refuser à Daniel, j'acceptais.

D'abord ce fut difficile pour moi de faire ce bond en arrière, 50 ans, un demi-siècle. Tout s'était entassé, dans le disque dur de ma mémoire.

Mais je vais commencer par le tout début, essayant d'être brève sur mon parcours lié à la Guyane ma terre natale. Je suis née le 31 octobre 1938 à Cayenne. Certains connaissent l'endroit où j'ai vu le jour. C'est le 59 de la rue Lalouette, là où se trouve maintenant le restaurant « Paris Cayenne ». La maison n'a pas bougé ; deux marches, le plancher fait de larges planches en wacapou de ce qui fut le salon-salle à manger.

La Guyane est alors une Colonie française depuis 1635, administrée par un Gouverneur, régie par le décret dit **Sénatus Consulte de 1854** (de Napoléon III) ce qui signifiait, que les lois votées en France n'étaient applicables qu'au bon-vouloir du Gouverneur.

C'est encore une colonie pénitentiaire, les bagnards, qu'on surnomme les « popotes », continuent de purger leur peine. Le matin, avant le lever du jour, ils passent dans les maisons ramasser les tinettes.

L'année suivante éclate la seconde guerre mondiale. Les Guyanais sont fiers d'apprendre que Félix Eboué un Guyanais descendant d'esclave sera aux côtés du général de Gaulle pour défendre notre mère patrie ; raison pour laquelle nous avons rebaptisé de son nom l'aéroport de Cayenne construit par les Américains et qui portait le nom d'un ancien esclavagiste Rochambeau.

Dès la fin de la guerre, le 19 mars 1946, le Gouvernement provisoire de la République classe en départements français ses quatre vieilles colonies : la Guadeloupe, la Martinique, la Réunion et la Guyane française. Les lois nouvelles applicables à la métropole le seront dans ces départements. Le Préfet remplace le Gouverneur. Nous devenons des français à part entière.

Le 19 mars 1950, nous quittons la Guyane par un bateau qui partait des Îles du Salut. Le port de Cayenne envasé ne pouvant accueillir des paquebots à fort tirant d'eau.

Je poursuis mes études, intègre la Faculté de pharmacie, avenue de l'Observatoire à l'époque, termine en 1962, épouse Henri Conde-Salazar en 1963, et nous avons le bonheur d'avoir en 1965 une petite fille Marianne née le 31 octobre, le jour de mon anniversaire.

Les amis guyanais avec lesquels nous avions fait nos études étaient retournés au pays. Ils étaient professeurs, médecins, avocats, et nous décrivaient leur joyeuse vie à Cayenne. Ils nous incitaient à venir les rejoindre. Sensibles aux chants des sirènes nous décidons de faire le pas.

Entre temps...

Le 28 mars 1962 le général de Gaulle, Président de la République, avait déclaré au balcon de la Préfecture de Cayenne : « **nous allons réaliser une grande œuvre française en Guyane** » sans donner d'autres précisions. Pour les Guyanais ce n'était qu'une promesse de plus. Mais cette fois-ci elle fut tenue et la Guyane fut choisie en **1964** comme site pour l'installation d'une base spatiale.

Le 7 janvier 1966, nous voici à Orly, mon époux, fils de réfugié espagnol apatride, a le passeport Nansen. Moi, heureuse de revoir mon pays après 16 ans d'absence et Marianne 2 mois et demi, sourit, sage dans son couffin. Nous montons dans un Boeing 707 qui nous conduira jusqu'à Pointe à Pitre, la piste de Rochambeau n'est pas encore prête à accueillir de gros porteur.

A l'arrivée, quand la porte de l'avion s'ouvre, une douce chaleur, mêlée à la fragrance de la mélasse des champs de cannes à sucre, me chatouille les narines.

On terminera le voyage avec un DC4 surnommé le laitier car il fera plusieurs sauts de puce dans les îles de la Caraïbes avant d'atterrir à Cayenne où nos amis nous attendent.

Cayenne est encore la belle endormie, elle n'a guère changé. Personne ne parle de Kourou qui a été choisi en 1964 par le CNES comme port spatial. Seul le journal de l'opposition en parle, en mettant à sa Une la photo du champignon atomique, spectre du nucléaire. Elle ne veut pas de cette base qui doit remplacer Hammaguir. Kourou sera une ville Blanche etc... C'était une posture politique.

Nous tentons la création d'une officine à Cayenne : impossible le quorum est atteint.

Saint Laurent est un échec et nous revenons sur Cayenne.

Et c'est là que le miracle se produit.

Un ami de ma famille, mon parrain Monsieur Bernus, Directeur des Domaines et du Foncier de la Guyane, a rendez-vous avec le **Directeur Général du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) le Général Aubinière**, pour ce qui concernait l'achat par le CNES à l'Etat propriétaire des terrains de la commune de Kourou et l'expropriation des habitants au-delà du bourg, pour permettre l'installation de ce qui deviendrait le **Centre Spatial Guyanais (le CSG)**. Bernus lui demande de nous recevoir. Et c'est ainsi que, dans l'ancien bureau des mines du BRGM à Cayenne près de Buzaré, où le CNES avait installé ses bureaux, nous sommes reçus dès le lendemain, par le Général Aubinière. L'entretien fut rapide : « Vous êtes guyanaise bien, pharmacien parfait, nous attendons le médecin, vous serez son assistante ». A mon époux : « Vous êtes espagnol, nous attendons 300 colombiens, vous serez interprète ».

Je me souviendrais toujours de sa figure joviale et de son énergie communicative. Et voilà comment par un beau matin de juin 1966 nous avons été embauchés au CSG par le Général Aubinière, même sans savoir ce que nous y ferions.

Le lendemain « au pipiri chantant » en français « dès potron-minet », Marianne est mise dans son baby-relax, elle a 8 mois. Il faut prévoir le biberon, le lait les petits pots et quelques affaires, nous embarquons le tout dans la 2CV, direction le Larivot.



Première étape l'attente du bac. Seul le chauffeur installait le véhicule sur le bac, nous passons la rivière de Cayenne pour atteindre la pointe Macouria. Je me souviens de l'église au milieu de la route, les immenses savanes de Matiti, de temps à autre surgissait un bouquet de palmiers bâches et

sur la gauche la Montagne des Pères. Pied au plancher, nous arrivions à la pointe Guatémala pour traverser le fleuve Kourou par un deuxième bac.

J'ai la nostalgie de ces passages, moment de rencontre, de présentation, on papotait, personne n'était pressé et encore moins stressé. Les bacs fonctionnaient du lever au coucher du soleil, de 6 heures à 18 heures.

Le bourg de Kourou était une commune de 700 âmes et d'une dizaine de patronymes, dispersés dans le bourg et le long de la route de l'Anse. C'était encore l'époque où les familles nombreuses avaient droit à la « Médaille de la famille ».

Les maisons côte-à-côte étaient le plus souvent à un étage, construites en bois, avec les toitures en tôles ondulées, plus ou moins rouillées.

Les kourouciens vivaient en autarcie, proches de la Nature, écolos avant la lettre.

La pêche en rivière, ou en mer, fournissait les poissons, limon ou à écailles, et même dans les pripris ils pêchaient l'atipa ; la chasse, le gibier à poil ou à plumes. Ils organisaient des mayouris (rassemblements de plusieurs familles) pour faire la culture sur brulis du manioc qui fournirait le couac et la cassave (cuits sur la platine commune), la base de leur alimentation et d'autres légumes. Dans les abattis, ils élevaient des cochons. Les poules fournissaient les œufs. Malheureusement, ils n'avaient aucun titre de propriété et lors des expropriations, on leur proposa des logements à la cité du stade, les 205, qui n'étaient pas adaptés à ces traditions.

Ce mode de vie allait disparaître et ferait partie de l'ancien monde.

Revenons au CSG, ma mémoire est brouillonne et j'écris après Baudelaire « J'ai plus de souvenirs que si j'avais mille ans ».

Il faut que je fasse un tri dans mes souvenirs.

Je me souviens de la première maison sur la gauche en descendant du Bac de Kourou. Le BIP-BIP, premier son venu de l'espace envoyé par Spoutnik, en 1957, café-restaurant où nous allions avec nos amis déguster les shrimps (gambas) pêchés par les américains de la PIDEG au Larivot accompagnés d'un verre de champagne. En créole, à l'heure du « tiembétchio ».

Plus loin la Mairie, le maire, Monsieur Eustase Rimane, était cantonnier. Fervent gaulliste, il était favorable à l'installation de la base. Homme sage qui sut avec tact aplanir les difficultés et les malentendus.

Dans la rue parallèle, l'Eglise, le monument aux morts sans noms inscrits, le cimetière sous les bambous et tout au bout le Bordel d'Antoine Pozzo dit Borgo. C'est dans cette rue Edgide Duchesne que je vais créer la première pharmacie de la ville de Kourou fin 68.

Au bout de ce couloir que formait le Bourg, commençait le chantier de ce qui deviendrait la future ville spatiale de Kourou.



Et voilà les images qui reviennent : un bâtiment tout en longueur en bois, longé d'une terrasse, abritait les bureaux administratifs du CNES et du CSG que l'on dénommait « le Ranch » à cause de ce côté conquête de l'Ouest de cette aventure.

Ensuite, à droite de la sortie du vieux bourg, jusqu'à la Pointe des Roches, se dressaient une cinquantaine de bungalow dénommés Calypso, ils avaient été fabriqués au Suriname. Prévus pour l'arrivée d'une cinquantaine de familles venant de

Métropole, on nous avait attribué le n° 9 entièrement meublé.

Plus loin, le domaine de François et de Natacha nos meilleurs amis. François avait 20 ans. Il avait fait des études de philo et était venu faire pousser des salades et des tomates par hydroponie. Plus loin le terrain de tennis, un ancien bâtiment qui avait servi de colonie de

vacances. Je me souviens que c'est là que nous avons reçu Alain Peyrefitte, Ministre de la Recherche.

En face, les ruines de l'ancien Palais de justice, de la pénitencière, qui seront détruites pour faire place à l'hôtel des Roches « en béton brut de décoffrage » et tout au bout la Tour Dreyfus face à l'Océan.

Sur la gauche, de belles villas dont celle du Directeur du CSG. Plus loin au bord de la plage une guinguette : le Pim Poum.

A gauche de la sortie du bourg jusqu'à Pariacabo, commençait la zone technique. Tout, mais vraiment tout, restait à faire.

D'abord les dortoirs des ouvriers. Les 300 Colombiens étaient arrivés avec leur curé ; les Surinamiens venaient avec le casque de l'entreprise qui venait d'achever le barrage d'Afobaka de Brokopondo sur le fleuve Suriname ; nos voisins les Brésiliens ; les Guyanais : Amérindiens, créoles et Saramacas, avec leurs sabres d'abattis pour la déforestation, eux seuls avaient une parfaite connaissance de cette forêt amazonienne, ils traçaient les layons et bien d'autres (une Tour de Babel). Que des hommes, pas une seule femme, soit entre 2 500 à 3 000 personnes. On ne les voyait qu'au moment des repas à midi, l'heure où l'homme n'a plus d'ombre sous l'équateur, faisant la queue devant la cantine B.

Nous, nous déjeunions à la cantine A réservée au personnel du CSG et aux chefs d'entreprises. D'abord nous prenions l'apéritif, moment quotidien de rencontre. Les cantines étaient deux hangars parallèles.

Je revois les énormes engins, les caterpillars rouges de Dumez, qui après la déforestation remblaient avec la latérite ocre, les savanes, et traçaient les routes.

Une image me reste en mémoire, comme une photo virtuelle. Nous sommes au-milieu d'une savane : Yves Dejean, Théo Riess, Yves Sillard, mon époux et moi et j'entends encore Sillard dire : « c'est là que nous mettrons la table ». Je ne savais pas ce que cela signifiait. J'étais la « candide » parmi ces scientifiques.

Je me souviens du Port de Pariacabo par où arrivaient les matériaux pour les constructions et les fusées. Je revois la piste de Karting, la boutique de pierres précieuses du Brésil tenue par un jeune métropolitain.

Il fallait amener l'eau, puisée en amont, dans le Kourou, construire une centrale électrique. Pour une population qui devait atteindre près de 20.000 habitants.

L'année 1967 fut d'intense activité, malgré une saison des pluies comparable au déluge universel qui transforma les chemins de latérite en une gadoue ocre.

La ville sortait du néant : l'hôtel Albia, les bâtiments à 2 étages, le rez-de-chaussée réservé aux différents commerces, un cinéma, une supérette.

Et la vie continuait, je travaillais avec le médecin, le Docteur Lagane, au Centre médico chirurgical de Kourou le CMCK que nous appelions Centre de soins. Henri s'occupait des relations publiques.

Avec mon amie Diane, guyanaise, qui habitait le calypso en face du nôtre avec son époux Roger et leur petite fille Astrid, nous avons à cœur de partager avec les nouveaux arrivants de métropole les us et coutumes de notre Guyane : l'art de préparer le ti punch, le carnaval « chez Nana » à Cayenne, à Pâques nous avons organisé le Bouillon d'awara au carbet des journalistes, car celui qui en mange revient en Guyane, comment manger le couac. Je me souviens d'un repas dans un restaurant créole de Cayenne, j'étais assise à côté du Préfet, qui

venait d'arriver, et voyant dans un bol du beau couac blanc, me dit : « s'il vous plait passez-moi le parmesan ».

A la Sainte Catherine, le 25 novembre, pour la fête patronale de Kourou, nous avons habillé nos filles avec le costume traditionnel.

On ne s'ennuyait pas, nous avons reçu la troupe de théâtre Jean Gosselin, nous allions à Paramaribo capitale du Surinam, au Torarica un hôtel 4 étoiles. Les arrivées et les départs étaient prétextes à pot d'arrivée et pot de départ.

1968 pointa son bout de nez. Il ne restait plus que 3 mois. Le champ de tir était prêt à accueillir la fusée-sonde VERONIQUE. Malheureusement, je n'assisterai pas au tir prévu pour le 9 avril.

J'étais enceinte, j'avais attendu le dernier moment pour partir et le 27 avril 1968, je mettais au monde un beau petit garçon, Raphaël, à Baudelocque la maternité de Port Royal en plein cœur de la tourmente des troubles du mois de mai. Plus tard les amis me raconteront comment ils avaient vécu ce moment.

Avant de terminer le récit de ces quelques souvenirs, je voudrais évoquer une figure qui me revient avec émotion celle de **Robert Aubinière** qui fut le Directeur du CNES de 1961 à 1972. Il fut à la fois la cheville ouvrière et la figure tutélaire du Centre Spatial Guyanais. Il venait souvent à Kourou pour voir l'avancée des travaux. C'était un homme d'une très grande culture et d'une grande humanité. Il avait demandé à mon époux de s'occuper des loisirs. Il voulait voir les gens heureux. Souvent avec mon amie Natacha, il venait bavarder avec nous pour savoir si tout allait bien. De sa vie privée, il ne disait qu'une chose en riant : c'est qu'il avait six filles.

Je pense que lorsqu'il assista au retour de la coiffe de la fusée VERONIQUE repêchée en mer, il fut heureux de voir que Kourou avait bien mérité le nom de port spatial. J'espère qu'un jour à Kourou, on donnera à un lycée ou une école le nom de **Robert Aubinière (1912-2001)**.

CHAPITRE III - L'espace s'installe dans la société

Daniel METZLE

Responsable du service de presse du CNES (1971-1998)



Daniel Metzle a été le premier professionnel en matière de relations Publiques et Presse, embauché au CNES, alors que le concept de communication n'existait pas. Il est l'auteur d'un ouvrage sur le transport aérien : « L'enjeu aérien : Air France ». Membre du bureau de la 3A il a animé régulièrement les revues de presse spatiale mensuelles au profit de nos adhérents.

Il va nous présenter « Espace pré-ARIANE et opinion publique »

Espace « pré-ARIANE » et opinion publique

INTRODUCTION

Bonjour,

Je dois d'abord me présenter avant de traiter du thème de l'Espace et plus particulièrement de l'implication du CNES vis-à-vis de l'opinion publique.

Avant d'entrer au CNES, en mars 1971, après avoir répondu à une annonce du journal « Le Monde », j'avais acquis une expérience chez le constructeur automobiles SIMCA, à la compagnie des Machines Bull, constructeur des premiers grands calculateurs français, puis dans une agence internationale de Presse et de Relation Publique d'origine américaine Infoplan, agissant pour le compte de grandes sociétés comme LOCKHEED (avions civils et militaires). Nous diffusions des informations systématiques sous des formes multiples et organisations des activités relationnelles.

Lorsque je suis arrivé au CNES, au Centre Spatial de Brétigny (CSB) (le siège étant encore rue de l'Université), j'ai rejoint le service des relations avec la presse et le public. J'ai succédé à Serge Baume, parti à l'ONERA. Il s'agissait de renforcer l'information à usage externe : dossiers sur les programmes, communiqués de presse, photos, films, illustrations, et les contacts directs (entretiens au niveau équipes projet ou direction, visites de sites...) vers la presse nationale et régionale, comme nous en avons parlé avec le Général Robert Aubinière.

Maurice Claverie, alors directeur du Centre Spatial de Brétigny, me déclara : « *pour toucher le public il faut passer dans la presse sportive, en l'occurrence le journal l'Equipe* ». Nous y reviendrons plus tard pour savoir si le conseil a été suivi.

QUELLE ETAIT LA SITUATION DU SPATIAL ?

Entre la France d'une part, et les Etats Unis et l'URSS d'autre part, elle était caractérisée par un décalage qui était considérable. Par exemple quand la France est devenue la 3^{ème} puissance spatiale en lançant le satellite ASTERIX avec la fusée DIAMANT, le 26 novembre 1965, le cosmonaute Alexis Leonov était déjà devenu le premier piéton de l'espace le 18 mars 1965. Nous avons vécu l'énorme surprise du lancement de Spoutnik en 1957 et peu de journalistes étaient capables de traiter ce type d'information. Mais nous avons assisté au développement rapide des rubriques spécialisées sur l'Espace. Deux associations, l'AJPPE (Association des Journalistes de l'Aéronautique et de l'Espace) et l'AJSPI (Association des Journalistes de la Presse d'Information) réunissaient les journalistes. De grandes signatures sont apparues, comme celle de Serge Berg, qui a créé le service scientifique de l'AFP, Albert Ducrocq, le chantre de l'espace, Lucien Barnier.

Faisons un zoom sur la Presse des années 70. C'était encore l'âge d'or. Un très grand nombre de titres dans les quotidiens, avec des tirages considérables en centaines de milliers d'exemplaires, voire presque un million pour Ouest-France et France-Soir, ce dernier pouvant inclure des informations de dernière minute, avec plusieurs éditions quotidiennes ; la presse régionale du SNPQR était florissante.

Les News magazines, inspirés des médias américains, type l'Express, Le Point, engrangeaient les performances de vente et de nouveaux apparaissaient, y compris sur la science en général, dont le spatial.

Les principales radios et les chaînes de TV avaient un service scientifique avec un journaliste spécialisé pour la science et la technologie, dont l'espace.

Les journaux qui faisaient référence sinon autorité dans les sphères gouvernementales étaient notamment « Le Monde » qui, comme on pouvait le voir, étaient lus par les députés sur leur banc au cours des séances publiques à l'Assemblée Nationale, par exemple quand la France est devenue la 3^{ème} puissance spatiale en lançant le satellite ASTERIX avec DIAMANT A. Alexis Leonov était devenu le 18 mars 1965 le 1^{er} piéton de l'espace. Citons également « le Figaro ».

MA MISSION ?

J'ai exercé mes fonctions au sein de la Division « Information et Documentation » rattachée à la Direction des Relations Extérieures, qui gérait les relations avec l'industrie, les relations internationales ainsi que les relations publiques.

C'est Lise Blosset, une collaboratrice du général Robert Aubinière qui avait fondé cette structure, comportant les départements suivants :

- Presse, Relation Publique (PRP), avec 5 agents
- Publications, avec notamment la revue « la Recherche Spatiale », très élaborée, qui faisait autorité.
- Expositions
- Jeunesse, qui réalisait, avec des clubs aérospatiaux de Jeunes, des activités de loisirs et techniques, comme les expériences scientifiques pour fusées, lancées au cours de campagnes

annuelles sur des terrains militaires, dans des conditions de mise en œuvre quasi professionnelles, en toute sécurité sous le contrôle du CNES.

- Relations universitaires (formation des enseignants, colloques, etc...)

Physiquement le département Presse-Relations publiques (PRP) était installé au Centre Spatial de Brétigny, dans un bâtiment préfabriqué, appelé l'Abbé Pierre où se trouvaient également les Divisions Lanceur et Equipements Sol, dont nombre de collègues, ici présents, ont fait partie. D'ailleurs beaucoup de nos collègues ont aussi commencé leur carrière au CSB.

A la suite de la décentralisation le CSB a été transféré à Toulouse, et PRP est revenu au Siège en 1975.

Les outils que nous avons à notre disposition étaient le courrier, le téléphone, les telex, les pneumatiques, pour les diffusions parisiennes, et plus tard la télécopie et le Be Boop.

PARLONS MAINTENANT DES OBJECTIFS :

Il s'agissait à l'époque de développer :

- l'information pour la compréhension de ce qu'était le spatial et son importance pour la société et de répondre à certaines inquiétudes, comme celle exprimée par André Garigoux, un proche cousin élève, cultivateur aveyronnais, très curieux du sujet mais qui se demandait si fusées et satellites n'allaient pas détraquer le temps.
- autre point, l'identification et le positionnement du CNES, car il existait dans le public une confusion entre le CNES et le CEA, voire le CNRS. Les activités balistiques et nucléaires de la Défense étaient confondues avec les lanceurs du CNES et ses satellites. La compétition médiatique était forte avec les autres agences spatiales, dont l'ESRO puis ESA et les sociétés de l'industrie spatiale : Aérospatiale, Matra, SEP...



L'abréviation CNES, dont la signification n'était pas facile à interpréter par le public, a fait l'objet d'études pour une meilleure perception. Il a été envisagé de garder le sigle et de le compléter par la dénomination « Agence spatiale française ». On disait aussi la « NASA française ». Mais peu à peu le sigle et son développé, avec de nouvelles chartes graphiques, s'est imposé.

Outre la Science à travers la découverte de l'univers, un nouvel axe d'information est apparu, celui de L'ESPACE UTILE avec le thème des applications comprenant :

- les télécommunications spatiales, avec SYMPHONIE. Petite anecdote : à l'occasion du lancement du premier satellite SYMPHONIE le 19 décembre 1974, le journaliste vedette présentateur du journal télévisé de TF1- Roger Gicquel - a introduit le sujet en parlant de ce « satellite qui a coûté son prix en or ». Heureusement François de Closets, journaliste scientifique en expliqua tout l'intérêt, ce qui valait bien quelques lingots !
- l'observation de la Terre, la télédétection, après la révolution provoquée par le programme LANDSAT de la NASA, premier programme spatial d'observation de la terre_ destiné à des fins civiles, avec le premier lancement en 1972.

- la météorologie avec METEOSAT
- la localisation et la collecte des données

COMMENT AVIONS NOUS CHOISI CES ORIENTATIONS ?

Une enquête menée en 1975 par une société de sondage, l'institut KAPFERER, avait montré que l'opinion publique se comportait comme un « ventre mou », vis-à-vis de l'Espace. Il fallait accroître la diffusion des connaissances et obtenir l'adhésion du public.

Nous avons alors engagé de vastes campagnes de relation directe à différents niveaux, que je vais vous présenter, sous le thème de L'ESPACE UTILE.

COMMENT FAIRE ?

Le CNES a donc pris son bâton de pèlerin à travers les Régions, à partir de 1975 et a lancé sur plusieurs années une action en profondeur vers le public, en associant la presse, la radio et la télévision régionale. Les associations à caractère scientifique et technique, les laboratoires, les chambres de commerce et d'industrie étaient également concernés. Les actions régionales d'information comprenaient, pendant une semaine, des expositions, des rencontres avec la jeunesse. Une grande soirée, « Les Dossiers de l'Espace » était animée par Pierre Bellemare, puis Alain Jérôme. Après une présentation du CNES, une projection de film, un plateau d'une dizaine de thématiciens répondaient aux questions du public. Ces actions permettaient aussi aux dirigeants du CNES de rencontrer les parlementaires et les élus régionaux. Les actions régionales se faisaient en accord avec les villes concernées, avec le patronage des maires, comme par exemple celui du maire de Bordeaux Jacques Chaban Delmas, qui avait décidé le programme DIAMANT BP4 comme premier ministre, ou encore Gaston Defferre, le maire de Marseille. Ces soirées pouvaient rassembler jusqu'à un millier de personnes.

Le CNES s'est investi aussi dans de grandes manifestations populaires comme la Foire de Paris ou les 24 heures du Mans. Il participait très activement au salon du Bourget, qui constituait tous les deux ans une occasion privilégiée de contact avec le public, les partenaires du CNES, les autorités et parlementaires, et bien sûr avec les journalistes nationaux et étrangers, en particulier européens. Il s'est aussi impliqué dans la formation des journalistes en présentant ses activités dans deux écoles de journalisme : le Centre de formation des journalistes de Paris, et l'Ecole Supérieure de Journalisme de Lille, en parrainant dans cette école une filière « journaliste et scientifique ».

Il fallait aussi s'adresser aux parlementaires à l'occasion de voyages comme celui d'une vingtaine de sénateurs et députés en 1972 au CSG.

Une brochure conçue par le CNES a été prise en charge par les services du Premier Ministre et distribuée aux 36 000 communes françaises.

PLACE DES LANCEURS

Parlons maintenant de la place des Lanceurs : comment le CNES procédait-il pour que le monde de la presse s'intéresse aux Lanceurs au quotidien. Après l'abandon d'EUROPA 2, en pleine crise de l'Espace, le Professeur Hubert Curien, Président du CNES, avait une formule qui décrivait bien la situation : « *Nous avons des cartouches, mais nous n'avons pas de fusil pour les tirer* ». Nous avons cherché à « mobiliser » les journalistes français et européens pour faire progresser la reconnaissance du besoin d'un lanceur européen afin d'assurer notre autonomie d'accès à l'Espace. Nous avons créé avec la presse régionale un véritable réseau de correspondants du CNES, que nous tenions informés de nos activités de développement, des campagnes de lancement, de nos projets. Nous les invitons régulièrement au CSG.

On peut remarquer, d'une façon générale, qu'un consensus s'est établi sur le thème spatial quelle que soit l'orientation politique de la presse écrite en particulier.

UNE NOUVELLE DIMENSION DE L'ESPACE, CELLE DES VOLS HABITES, a surgi avec fracas dans ce paysage médiatique en pleine évolution.

A côté de la coopération très active avec la NASA, qui a permis de former le premier groupe d'ingénieurs français, c'est avec l'URSS qu'une grande première a été réalisée, grâce à une initiative conjointe du général de Gaulle et de Leonid Brejnev, en 1966, qui a conduit à un accord intergouvernemental incluant l'exploitation pacifique de l'Espace avec une coopération spatiale, les partenaires étant le Conseil Intercosmos de l'Académie des Sciences de l'URSS d'une part et le CNES d'autre part. Dans ce cadre, un voyage organisé par les deux entités a permis à des journalistes français, d'être les premiers en mai 1974 à visiter les instituts spatiaux à Moscou (IKI, l'institut de géophysique Verdnasky, l'institut des problèmes médicaux IMBP, Institut d'observation optique des satellites, institut IZMIRAN pour le magnétisme, le service d'hydrométéorologie etc...) et le Centre mythique d'entraînement des cosmonautes à la cité des Etoiles dans la banlieue de Moscou, où les équipages s'entraînaient pour les vols dans l'espace. Les échanges pour la formation faisaient l'objet de protocoles, les interlocuteurs étant

Vladimir Denissemko (Intercosmos) et moi-même (CNES). Les journalistes français ont été aussi les premiers à se rendre à la base spatiale de Baïkonour pour le PVH, le premier vol habité de Jean Loup Chrétien. Les journalistes américains n'avaient pas connu ce privilège, même dans le cas du vol conjoint Soyouz-Apollo, et auraient souhaité se joindre à nous, notamment Pierre Salinger, ancien conseiller Presse du Président J.F. Kennedy. En réciprocité, des journalistes scientifiques soviétiques, notamment de la Pravda, Anatoli Pokrovski et des Izvestia, Boris Konovalov furent accueillis au CNES et dans les laboratoires français parisiens et toulousains impliqués dans la coopération.

A propos des vols habités, le CNES a participé au programme SPACELAB de l'ESA en coopération avec la NASA programme dans lequel il y a eu une sélection de candidats astronautes. J'ai participé aussi au comité de sélection des spatonautes au titre des relations publiques dont celui qui a retenu la candidature de Jean Loup Chrétien, premier européen à effectuer une mission dans l'espace en 1982, le vol SPACELAB ayant été reporté à fin 1983. Rappelons qu'une astrophysicienne, chercheur du Service

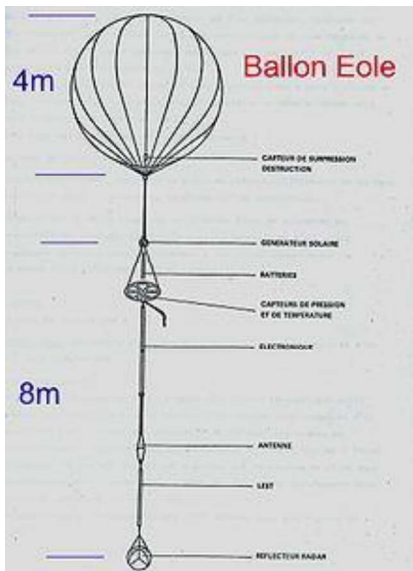


De gauche à droite (photo AFP : Aldo Benati) :
Maria Fedosova et Vladimir Denissemko (Intercosmos)
Serge Berg (AFP)
Pierre Langereux 'Air & Cosmos'
Daniel Metzlé (CNES)

d'Aéronomie du CNRS, Anny Chantal Levasseur, avait été sélectionnée candidate française à cette mission européenne, mais ce fut Ulf Merbold de la RFA, qui fut retenu. La participation des spationautes en coopération franco-soviétique ou franco-américaine à des missions a considérablement développé la médiatisation en humanisant l'espace.

UN BEL EXEMPLE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE D'APPLICATION SPATIALE A FORT RETENTISSEMENT MEDIATIQUE, comme Maurice Claverie l'avait évoqué, il fallait trouver des sujets démonstratifs pour intéresser et faire comprendre au plus grand nombre les retombées des techniques spatiales.

L'occasion allait se présenter avec une invention à faire rêver



les anticipateurs comme Jules Verne et Albert Robida, avec la localisation et la collecte de données du programme EOLE dont le satellite a été lancé en juin 1971 dans le cadre de la coopération entre le CNES, la NASA, et la NOAA. Je proposais donc de mettre une



balise EOLE à bord d'un bateau qui participerait à la plus célèbre des courses transatlantiques d'alors, La Transat en solitaire Plymouth (GB)-Newport (EU). Il fallait trouver un concurrent susceptible de gagner l'épreuve, ce qui attirerait l'attention des médias sur lui. Sur les conseils du Directeur de la revue « Neptune Nautisme », je m'adressais à Alain Colas,

équipier d'Eric Tabarly, mais inconnu du grand public, qui s'était préparé à cette course en solitaire navigant comme un forcené, lors d'un tour du monde en solitaire. Il accepta et coopéra ensuite activement, manifestement intéressé par la découverte des techniques spatiales. Après avoir convaincu l'organisateur de la course, le Royal Western Yacht Club de Plymouth, de l'intérêt de l'expérimentation, l'émetteur, un tube électronique semblable à ceux des ballons EOLE, fut embarqué. Il y eut quelques dysfonctionnements en cours de route, car il n'avait pas

été marinisé, ce qui fut fait pour le retour avec une parfaite collecte de points de localisation. Alain Colas arriva le premier à Newport sur le trimaran Pen Duick IV, devenant immédiatement un skipper très médiatique. Les médias, en particulier l'Equipe, ont donné à l'évènement le retentissement attendu. Les

LA TRANSAT
le point EUROPE 1

DANS LES GRANDS JOURNAUX DE 6 H · 7 H · 8 H · 13 H · 19 H
LE POINT DE LA COURSE.

3 FOIS PAR JOUR A 7 H 55 · 9 H 05 · 22 H 05 GRACE AU
SYSTEME ARGOS DU CNES, LES POSITIONS EXACTES
DES CONCURRENTS.

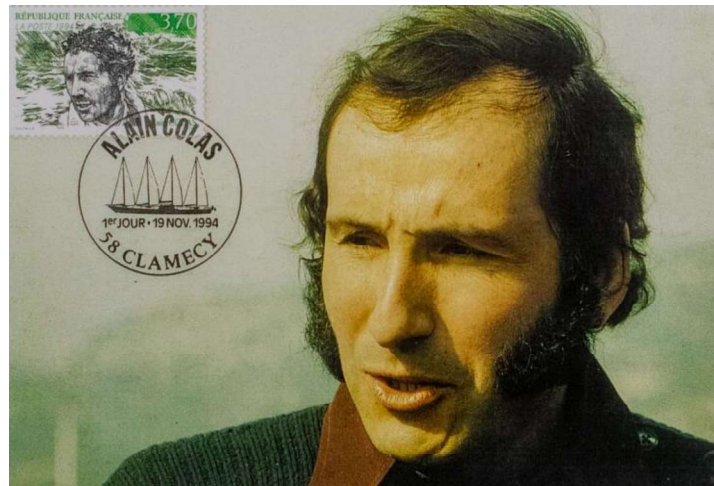
CHAQUE SOIR DE 22 H 05 A 22 H 30 "LE JOURNAL
SPECIAL TRANSAT."

TOUS LES SAMEDIS A 19 H 50, LE JOURNAL DE LA VOILE.

A TOUS MOMENTS LES CONCURRENTS EN DIRECT DE L'OCEAN AVEC MARC AUTHEMAN,
GERARD FUSIL, GERARD PETIPAS, FRANCOIS PONCHELET, GILLES RABINE.

**VIVEZ LA TRANSAT
EN EUROPE 1**

MARDI 24 MAI 1983



organiseurs des autres courses se précipitèrent sur cette innovation. Pour la première course du rhum en 1978, l'organisateur avait demandé d'utiliser le système ARGOS, mais celui-ci n'était pas encore opérationnel. C'est au cours de cette course qu'Alain Colas allait disparaître à bord de Manureva (ex : Pen Duick IV). 26 mai 1979, pour la course transatlantique en double, Lorient-Les Bermudes-Lorient organisée par Le Point, Neptune Nautisme et Europe 1 tous les voiliers furent équipés, ce qui augmenta encore la notoriété du système de localisation et permis au CNES, de présenter à un large public son invention avec citation obligatoire dans l'information, via ARGOS successeur d'EOLE.



La balise ARGOS est devenue un nom générique, presque magique, évocateur d'exploration planétaire (suivi d'espèces) et de sécurité. ARGOS et plus tard le système COSPAS-SARSAT, dédié à la recherche et au sauvetage, ont sauvé beaucoup de vies, un sujet majeur pour l'opinion publique.

Les enjeux spatiaux sont considérables. L'information et l'adhésion du public sont vitales.

TCHIMBER RAIDE PAS MOLI !

(Expression « virile » - tiens bon ! - utilisée comme profession de foi, lors de la mise en veilleuse du CSG après 1975)

Comme disent les Guyanais.



Ma mission au CNES a été passionnante. Je n'en ai évoqué qu'une période d'une dizaine d'années.

Mes remerciements vont aux membres de l'équipe PRP dont deux sont ici présents, Catherine Simon et Annick Yaguer. Ils vont à la hiérarchie qui m'a fait confiance et à tous ceux qui sont intervenus dans ces actions d'information. Ils vont enfin aux journalistes qui, eux aussi, m'ont accordé crédit dans un rôle d'entregent, de « truchement » comme aurait dit Molière.

Cette photo de groupe montre les agents du Siège, du CT et de DLA, faisant partie des services de COM réunis pour un séminaire. Au fond il y a Philippe Collot qui avait rejoint le service de presse. Il continue actuellement les missions de communication au CNES.

Avec mon bonjour solidaire à Michel Chevalet.



CHAPITRE III - L'espace s'installe dans la société

Françoise BORIES

*Ingénieur programmes lanceurs au CNES
Membre du CA du CNES*



Ingénieur programme au CNES, elle a participé à la mise au point des programmes ARIANE 1 à ARIANE 5. Elle a été membre du CA du CNES pendant 10 ans, et connaît donc bien les questions socio-économiques au CNES.

Elle va nous présenter « La place des femmes pionnières dans les programmes spatiaux »



Décembre 1968 : Revue de Projet DIAMANT B

Place des femmes pionnières dans les programmes spatiaux

Au début de l'ère spatiale, la place des femmes dans les programmes spatiaux est proche, avec quelques particularités, de celle qu'elles occupent dans d'autres activités scientifiques et techniques, c'est-à-dire 100% des secrétaires, des femmes dans la comptabilité et l'administration et très peu de techniciennes et d'ingénieurs.

Mon intervention sera centrée sur la partie scientifique et technique, qui est plus spécifiquement spatiale. Mon témoignage sera celui d'une femme ingénieur, débutant sa vie professionnelle au CNES en 1969 dans le secteur des lanceurs, et j'élargirai la présentation aux pionnières des vols habités qui représentent une activité originale et emblématique du secteur spatial.

Auparavant, je ferais un retour en arrière sur la période qui a précédé l'émergence du spatial, pour éclairer la situation des femmes au début de l'ère spatiale.

La place des femmes dans la société

Avant les années 60

La société française était régie par le code Napoléon qui stipulait que « les femmes devaient obéissance à leur mari, et que le mari devait protection à son épouse ». Les filles étaient peu instruites, et au début du siècle, elles n'avaient quasiment pas accès à l'enseignement supérieur. Elles n'ont pas eu le droit de vote jusqu'en 1944.

Cette situation provoquait une suspicion sur leur niveau d'intelligence et leur capacité de décision, et laissait penser qu'elles étaient de « petites choses fragiles », ce qui ne les préparait pas vraiment à devenir des pionnières du spatial.

L'évolution vers le monde du travail

Les femmes ont depuis toujours eu une « vie active » parfois très chargée mais dont une partie importante n'était pas rémunérée, ni même parfois reconnue, par exemple dans l'agriculture ou le commerce. La société attendait des femmes qu'elles se marient et s'occupent des personnes de leur foyer enfants, mari, parents, tandis que le mari était responsable de nourrir la famille.

Dans le monde du travail, hors du foyer, les femmes se trouvaient limitées à quelques domaines et en général aux postes subalternes. Pour les femmes mariées, le travail était considéré comme travail d'appoint, la raison sociale de la famille étant la profession du mari.

Leur rôle pendant la guerre de 14-18 (où elles ont occupé des postes de production dans les usines d'armement notamment et remplacé leurs maris dans les exploitations agricoles) et l'accès à l'éducation font prendre conscience que les femmes peuvent travailler dans tous les secteurs d'activité et à tous les niveaux.

De plus en plus, la situation est considérée comme injuste et les femmes aspirent à plus d'indépendance, plus d'autonomie et à élargir leur horizon.

C'est seulement en **1924** que les filles accèdent aux mêmes programmes scolaires que les garçons et passent le même baccalauréat, ce qui leur ouvre les portes de l'enseignement supérieur.

C'est à partir de **1965** que les femmes peuvent travailler et ouvrir un compte en banque sans l'autorisation de leur mari.

Les femmes et les études d'ingénieur pendant les années 60 - 70

Pendant les années 60 - 70, pour les filles, les études n'ont pas toujours l'objectif d'une vie professionnelle. Celles qui poursuivent des études supérieures se dirigent majoritairement vers les filières littéraires ou les sciences humaines considérées comme plus « féminines ». Ce phénomène est accentué par une autocensure qui leur fait sous-estimer leur capacité à poursuivre des études scientifiques parce qu'elles ont intériorisé un complexe d'infériorité dans ce domaine.

Quant à celles qui choisissent les disciplines scientifiques, elles sont incitées à viser l'enseignement, ce qu'elles font en majorité, d'autant plus qu'elles n'ont pas de modèle féminin d'ingénieur auquel s'identifier dans la société. La filière universitaire est empruntée par la majorité d'entre elles, quelques-unes font ensuite de la recherche ou peuvent devenir ingénieur souvent après une thèse.

Les motivations des filles pour les **écoles d'ingénieur** sont probablement semblables à celles des garçons mais, pour les filles, cela peut être autant un défi social que le désir de faire carrière.

Jusqu'aux alentours de 1970 les établissements scolaires primaires et secondaires ne sont pas mixtes, les prépas scientifiques sont dans les lycées de garçons où l'internat n'est pas ouvert aux filles et les écoles d'ingénieurs ne sont pas toutes ouvertes aux filles, en particulier les écoles militaires.

L'EPF (Ecole Polytechnique Féminine) créée en 1925 est alors exclusivement féminine, elle forme presque la moitié des ingénieurs femmes à cette époque. Cette école, où les filles peuvent entrer après le bac, est vue avec une certaine condescendance par les autres ingénieurs qui les considèrent parfois plutôt comme assistantes d'ingénieur.

Je souhaite lui rendre justice. En effet, cette école a été créée pour que les filles accèdent enfin aux métiers d'ingénieur en éliminant quelques obstacles culturels. Le recrutement étant moins sélectif que dans les plus prestigieuses écoles traditionnelles, le niveau de sortie est plus disparate. Dans les années 80, selon le témoignage d'une collègue qui avait fait l'EPF dans la filière aéronautique et spatiale, l'année supplémentaire qu'elle avait faite à SupAéro pour valoriser son diplôme ne lui avait pratiquement rien appris de plus.

En résumé, les femmes ont la possibilité de poursuivre des études d'ingénieur avec quelques restrictions mais en allant à contre-courant de la norme sociale et en évoluant dans un milieu très masculin (hors EPF).

Les années 70 sont des années de transition, on passe de 4 à 10% de filles dans les écoles d'ingénieurs (il y en a aujourd'hui 28%), et on peut comprendre pourquoi, au début des années 60, il y ait aussi peu de femmes ingénieurs dans les entreprises.

Femmes ingénieurs dans le spatial

Fin des années 60, début des années 70 au CNES

Milieu masculin

A la création du CNES, le personnel était majoritairement issu d'organismes militaires et presque exclusivement masculin, au moins pour les emplois techniques.

Lorsque je suis arrivée à la Division Lanceur du CNES, il n'y avait qu'une autre femme ingénieur (Christiane Estoueig, responsable de l'effet POGO).

Je suis partie pendant plusieurs mois à Bordeaux, puis un mois en Guyane pour la validation des équipements-sol de DIAMANT, j'étais la seule femme qui participait à la campagne.

Ensuite, j'étais la seule femme ingénieur aussi bien en France qu'en Allemagne qui travaillait au projet SYMPHONIE.

Puis, au début du programme ARIANE, une troisième femme ingénieur (Anna Banchereau, devenue la "mère" du programme de vol) a été embauchée à la DLA. Toutes trois, nous étions dans un secteur d'études.

Dans les autres activités scientifiques ou techniques du CNES, la contribution féminine était à peu près la même : très peu de femmes, plutôt dans les études, l'informatique et les sciences.

Chez les correspondants industriels ou institutionnels, français ou étrangers, la seule entreprise où j'ai rencontré des femmes ingénieurs est l'Aérospatiale où la situation était comparable à celle du CNES. Les collègues de Toulouse rencontraient quelques femmes dans les labos.

Les relations de travail

Pour l'embauche, je n'ai pas eu l'impression d'être désavantagée, mais plutôt de susciter la curiosité devant une situation insolite, ce qui était peut-être un avantage.

J'ai ressenti pour ma part que les rares femmes qui se trouvaient parmi tous ces pionniers du spatial étaient en général bien accueillies une fois la surprise passée. Certains appréciaient l'influence de la présence féminine qui rendait l'ambiance plus courtoise, disaient-ils. Cependant quelques-uns pouvaient être désarçonnés par un comportement un peu différent de celui dont ils avaient l'habitude.

Sur le plan technique, dans les écoles d'ingénieurs il n'y avait pas ou peu de cours sur le spatial, il fallait tout découvrir. Je me souviens des petits groupes qui se formaient spontanément devant un tableau pour réfléchir ensemble comment résoudre un problème : nous étions tous des ingénieurs, tout simplement. Cela correspond au témoignage d'autres femmes ingénieurs au CNES qui se sentaient tout à fait à leur place dans leur activité.

Il faut cependant noter une nuance entre le travail dans les bureaux et les déplacements, en particulier en Guyane, et l'inquiétude de la hiérarchie et des collègues devant les périls que pouvaient courir les femmes en déplacement. C'était une responsabilité de prendre un tel risque !

Salaires et promotions

Dans le travail, on peut dire que seule comptait la compétence sur le problème traité, mais, pour ce qui est de la reconnaissance chiffrée de ce travail, le contexte social pouvait avoir inconsciemment (ou pas) une influence, d'autant plus que dans la quasi-totalité des cas, les décideurs étaient des hommes.

En particulier, pour les **promotions**, il n'y avait pas de modèle social, on n'avait guère l'habitude de voir des femmes en situation de responsabilité professionnelle, les critères étaient ceux du comportement masculin dans la manière de s'affirmer ou de présenter les choses. De plus les femmes étaient moins carriéristes que les hommes à cette époque-là.

Et en plus, les femmes ont la particularité d'avoir des congés de maternité qui durent 4 mois et 0, 1, 2 ou 3 fois dans leur vie. Cela pouvait conduire à une grande difficulté pour leur entreprise et aussi pour leur carrière (malgré le service rendu à l'ensemble de la société). Bizarrement, le service militaire ou le tour du monde d'un collègue masculin ne semblait pas entraîner les mêmes difficultés.

Les femmes devaient parfois avoir un peu de patience avant d'avoir de la promotion.

Ailleurs

Le film " Les figures de l'ombre " retrace le rôle très important qu'ont joué un groupe de mathématiciennes pour les premiers vols habités américains avec les exemples de Katherine Johnson, la prodige des calculs (il paraît que John Glenn avait dit qu'il ne monterait à bord que si Katherine Johnson validait les calculs), Mary Jackson, l'ingénieure combative et Dorothy Vaughan, l'informaticienne pionnière.

Les vols habités

Contrairement à l'aviation, il était nécessaire d'être désigné par un organisme officiel pour pouvoir participer à un vol spatial, il y a depuis quelques années quelques opportunités de vols commerciaux (20 millions \$ la place).

La définition des conditions à remplir pour devenir astronaute a été difficile à établir pour les tous premiers vols. Au début, l'URSS et les USA ont choisi de sélectionner des pilotes de chasse ce qui excluait les femmes. Ils ont ajouté une batterie de tests spécifiques très sévères (qui ont par la suite beaucoup évolué) et des conditions de taille et de poids maximal pour d'évidentes raisons de performance des lanceurs. Plus tard, des pilotes civils et des scientifiques ont été recrutés.

Les premiers vols avec des femmes

En URSS : la première

Valentina Terechkova a volé en **1963** deux ans après Youri Gagarine et treize autres hommes, dont quatre ont volé deux fois, la seconde cosmonaute, **Svetlana Savitskaia**, a volé 19 ans plus tard en **1982**.

Aux USA : Mercury 13

Le Dr Lovelace avait été chargé par la NASA d'effectuer dans sa clinique une partie des tests pour la première sélection d'astronautes américains « Mercury 7 ». Ce scientifique se pose alors la question de la manière dont réagiraient des femmes aux mêmes épreuves. Il prend l'initiative de faire passer ces tests à une jeune aviatrice chevronnée Jerrie Cobb qui obtient des résultats exceptionnels. Il réussit également à lui faire passer les tests complémentaires avec la Navy où elle se comporte brillamment. Il décide d'élargir l'expérience à d'autres aviatrices et au total treize d'entre elles réussissent les tests dans sa clinique. L'expérience se médiatise et elles commencent à espérer qu'elles pourront partir dans l'espace. Mais les institutions veillent, et sous l'action conjuguée des politiques et des divers groupes de pression et de décideurs (Lyndon Johnson, John Glenn), le programme est arrêté brutalement 2 jours avant le début des tests prévus à la Navy.

Aucune de ces femmes ne volera. (Un film intitulé *Mercury 13* est actuellement visible sur Netflix).

Il faudra attendre 21 ans, après Alan Shepard et vingt-deux hommes dont douze ont volé deux fois voire trois, pour que **Sally Ride** vole en **1983**. Et **aucune femme n'est jamais allée sur la lune** (treize hommes).

Il faut dire qu'il y a peu de place dans les fusées, qu'il faut gagner en **performance**, et que les femmes sont en général **plus petites et plus légères que les hommes** ?

Ajoutons que les scaphandres n'étaient pas à leur taille : elles n'étaient pas aux normes.

L'attitude protectrice vis-à-vis des femmes a-t-elle joué un rôle, ou est-ce parce que la norme pour la gloire, c'est d'être un homme ?

Première femme astronaute par pays		<u>Année du premier vol</u>			Nombre total*
		1 ^{ère} femme	1 ^{er} homme	Décalage / années	
Valentina Terechkova	URSS puis Russie	1963	1961	+ 2	3 / 200
Sally Ride	USA	1983	1961	+ 21	60 / 400
Helen Sharman	GB (vol non institutionnel)	1991	1992/2015	-1/-24	1 / 2
Roberta Bondar	Canada	1992	1984	+ 8	2 / 7
Claudie Haigneré	France	1996	1982	+ 14	1 / 9
Anousheh Ansari	Iran (vol commercial)	2006	-	-	1 / 0
Yi So Yoan	Corée du Sud	2008	-	-	1 / 0
Liu Yang	Chine	2012	2003	+ 9	1 / 8
	Autres pays dont l'Allemagne (10 astronautes)				0 / 40
<u>TOTAL</u>					70 / 670

* Les ordres de grandeurs y sont, l'exactitude peut-être pas, il a été difficile d'avoir des chiffres cohérents à la même date.

Conclusion

La place occupée par les femmes au début des programmes spatiaux est très petite.

C'est la conclusion logique des valeurs de la société dans la période qui a précédé. Les femmes avaient alors peu de droits et peu d'instruction. L'évolution vers une égalité de droits s'est accélérée après la guerre et les mentalités évoluent peu à peu, difficilement dans certains secteurs ou certains lieux.

Outre le respect des droits humains, l'accès massif des femmes au monde du travail dans des domaines variés a permis l'émergence de talents divers, parfois exceptionnels, qui étaient restés inemployés les siècles précédents. Dans le domaine scientifique il y avait eu quelques exceptions lorsque la situation a commencé à se débloquer un petit peu (exemples de Marie Curie et de Mileva Marić).

Au CNES les premières femmes qui ont accédé aux programmes spatiaux ont été bien accueillies et elles se sont intégrées sans problèmes dans les équipes de "pionniers". L'une d'entre elles, Anny Cazenave, fait partie du Comité de la Recherche Spatiale à l'Académie des Sciences.

Actuellement, le pourcentage de femmes dans les métiers techniques du spatial doit se situer aux environs de 30 %, ce qui est considérable par rapport aux débuts.

Le chemin est long, je vois avec plaisir qu'une femme s'occupant de technique ne suscite plus la surprise, voire la réprobation.

Merci à mes contemporain-e-s.

"Les femmes sont la moitié du ciel" proverbe spatial chinois

Films

Les figures de l'ombre, 2016, Theodore Melfi USA

No gravity, 2011, Silvia Casalino France/Allemagne

Mercury 13, 2018, David Sington et Heather Walsh USA (visible sur Netflix)

CHAPITRE IV - L'horizon Ariane se découvre

Frédéric d'ALLEST

*Directeur des lanceurs au CNES (1976-1980)
DG du CNES (82/89) - Président fondateur d'ARIANESPACE*

Frédéric d'Allest a passé l'essentiel de sa vie professionnelle dans le domaine des lanceurs au CNES et à Arianespace. Il a été notamment Directeur des Lanceurs au CNES (1976-1980) et Président fondateur d'Arianespace.

Il va nous présenter : Contribution de DIAMANT à l'aventure ARIANE.



Contribution de DIAMANT à l'aventure ARIANE

ARIANE, fille de DIAMANT

1- La maîtrise du développement d'un lanceur et la Confiance

Le succès du programme DIAMANT, fruit du succès de la mise au point de la force balistique stratégique, a donné **confiance** au CNES et sa DLA dans sa capacité à mener à bien le développement d'un lanceur lourd comme ARIANE.

Seule cette confiance dans les compétences qu'elle avait acquises explique la détermination farouche du CNES et de sa Division Lanceurs à surmonter le naufrage de l'ELDO, en proposant en quelques mois un substitut à EUROPA 2, appelé provisoirement L3S, et seul le succès de DIAMANT a donné la crédibilité nécessaire pour convaincre les décideurs politiques des Etats européens concernés que l'origine de l'échec de l'ELDO résidait dans les déficiences de management de cette organisation, plus politique que technique, et non pas dans l'incapacité de l'industrie française et européenne à développer avec succès un lanceur lourd.

2- La culture DIAMANT appliquée à ARIANE

Il était aussi essentiel de tirer les leçons des échecs répétés de l'ELDO. Pour **cela plusieurs décisions majeures** furent prises par le CNES dès le départ des études ARIANE qui tranchaient avec les pratiques malheureuses de cette organisation. Ces décisions étaient toutes marquées au sceau de la culture du CNES : primauté de la technique, prudence dans les choix techniques qui devaient être validés par des technologies acquises, souci de l'économie, maîtrise d'œuvre et autorité sur l'industrie. Toutes ses décisions, y compris l'organisation industrielle, étaient sous tendues par l'expérience acquise par la Division Lanceurs qui venait de mener à bien avec succès le programme DIAMANT B et dont certains de ses membres issus de la SEREB ou de l'industrie française avait participé à la mise au point du premier lanceur national DIAMANT A ou au programme de missiles balistiques.

3- Quelles étaient ces décisions majeures résultant de la culture DIAMANT ?

- au plan technique on retiendra notamment :
 - le choix d'une architecture électrique centralisée du lanceur (et non pas des étages conçus séparément et quasi autonomes) : le lanceur est conçu comme un système.
 - Le choix de technologies éprouvées dans des programmes antérieurs ou dans des travaux technologiques de pré-développement déjà réalisés (moteur Viking avec la technologie UDMH/N₂O₄, moteur cryogénique H₂/O₂ liquides à basse pression et flux séparé HM7 dérivé directement des travaux technologiques sur la turbopompe HTP3, matériaux des structures chaudes et froides).
 - L'approche très prudente dans les arbitrages techniques et les spécifications techniques permettant de disposer de bonnes marges de fonctionnement (le CNES fut critiqué alors par certains dans l'industrie et la presse spécialisée par ce qui était jugée une approche trop conservatrice) et minimiser ainsi les aléas.
 - L'importance donnée aux méthodes de management a conduit à l'imposition par le CNES dans toute l'industrie européenne, par l'intermédiaire de spécifications de management établies avec l'assistance de l'Aérospatiale, d'un langage technique commun, ainsi que d'un corpus commun de standards et règles de conception, de méthodes de calcul, de conditions d'essais de qualification et de recette des matériels. Elles imposaient également l'organisation de revues de projets systématiques, pour chaque matériel, incluant des experts indépendants du projet, aux différents stades de la définition préliminaire, de la qualification et des premiers exemplaires de vol.

- Au plan de l'organisation industrielle, on retiendra pour l'essentiel :
 - Un contrat unique d'architecte industriel confié à l'AEROSPATIALE, qui bénéficiait de la compétence acquise par la SEREB dans les programmes DIAMANT et balistiques, lui confiant toutes les études et essais système du lanceur ainsi que la

définition et le contrôle de l'application des règles de conception, de dimensionnement et d'essais des sous-systèmes et structures.

- Les contrats de maîtrise d'œuvre d'étages, de case à équipements et d'ensembles propulsifs confiés à des industriels ayant démontré également sur DIAMANT les compétences nécessaires pour assumer ces maîtrises d'œuvre.
 - Les contrats de fournitures des équipements et structures confiés par appels d'offres au mieux disant en termes de compétences, qualité et prix. Les choix politiques furent en nombre très limités (les doigts d'une seule main).
- Au plan de la maîtrise d'ouvrage
- La Direction des Lanceurs du CNES, ayant démontré sa capacité à développer avec succès une filière de lanceurs à liquides avec DIAMANT B assure la maîtrise d'œuvre et passe les contrats de développements au nom et pour le compte de l'Agence Spatiale Européenne. La DLA rend compte à l'ASE (Agence Spatiale Européenne) et au Conseil Directeur du Programme ARIANE réunissant les représentants des onze pays participants.
Seule la crédibilité obtenue par le succès de DIAMANT a permis de faire accepter cela par l'ASE

4- Conclusion

La conclusion est claire : on peut déclarer sans hésitation avec le recul que s'il n'y avait pas eu DIAMANT, ARIANE n'existerait pas aujourd'hui. Personne n'aurait eu le culot ni la crédibilité pour le proposer, ni la compétence pour mener à bien son développement.

ARIANE est bien la fille de DIAMANT.

Conclusion de la journée

Jacques BLAMONT

Directeur scientifique et technique du CNES (1962-1972)

Haut conseiller scientifique CNES (1972-1996)

Conseiller du DG puis du Président du CNES



Jacques Emile Blamont est un des fondateurs du CNES, où il a été Directeur Scientifique et Technique (1962-1972) ; il a été aussi Haut Conseiller scientifique au CNES (1972-1996) et Conseiller du DG, puis actuellement du Président du CNES. Il est membre de l'Académie des Sciences, et auteur de nombreux ouvrages de science dure et de sciences

humaines : « Venus dévoilée », « Introduction au siècle des menaces », « Le Chiffre et le Songe Histoire politique de la découverte », « Lève-toi et Marche » (avec J. Arnoud)

En conclusion de la journée et pour restituer au niveau stratégique l'ensemble des exposés précédents J.E. Blamont va nous présenter : « 50^{ème} anniversaire du premier lancement à Kourou, Naissance et Développement du CNES. »



Blamont en 1964, lancement de la fusée Centaure en Inde

50^{ème} anniversaire du premier lancement à Kourou

Naissance et développement du CNES



Nous terminons aujourd'hui de fêter un glorieux anniversaire, l'inauguration opérationnelle du CSG par le lancement, le 9 avril 1968, d'une VERONIQUE 61 M.

Les trois premiers tirs de la fusée VERONIQUE, jamais lancée auparavant, prirent place les 8, 9 et 11 mars 1959 à Hammaguir avec deux réussites spectaculaires qui rendirent le nom de VERONIQUE célèbre en France. Ce succès attira l'attention du Général de Gaulle

après l'incroyable battage qu'en fit la presse. Il décida aussitôt après de développer seul les vecteurs de la force de frappe et créa dans ce but en septembre suivant une société dédiée à cette mission, la SEREB. En fait VERONIQUE résultait d'un effort pas seulement français, comme je l'ai dit au mess d'Hammaguir à la fin de la campagne : « VERONIQUE, un grand succès français. Comment se fait-il qu'on parlait allemand sur la rampe ? »



Pour accompagner les VERONIQUE, j'avais obtenu en 1958 la création par le CNRS du premier laboratoire spatial dans le pays, intitulé modestement le Service d'Aéronomie, qui allait devenir la matrice de l'espace français. La mise sur pied de ce petit organisme me permit de proposer à la NASA l'expérience satellitaire qui devait devenir FR-1 en novembre 1960. L'idée en était due à Owen Storey que j'avais recruté au Service d'Aéronomie l'année précédente.

En effet, la NASA, par l'intermédiaire du COSPAR, avait proposé aux savants du monde entier, dès 1959, de placer en orbite les expériences qui pourraient compléter son programme. En décembre 1960, sans mandat de personne, j'obtins ainsi l'accord de l'Agence américaine pour non seulement un lancement pour l'expérience conçue par Owen, mais surtout l'accueil d'ingénieurs français dans un centre de la NASA pour les former à la technologie satellitaire encore totalement ignorée en Europe. Cet accord fut entériné en mars 1961 par le Comité des recherches spatiales, groupe mis en place en octobre 1959 par le Quai d'Orsay pour conseiller le ministre, et présidé par Pierre Auger.

Pierre Auger, un physicien célèbre pour la découverte de l'effet Auger en 1924, s'était reconverti à la promotion du spatial après avoir longtemps été Directeur scientifique de l'UNESCO. En 1960, il avait organisé la COPERS, un comité officieux de ses amis qui s'occupa de créer une Agence spatiale européenne, selon le modèle du CERN dont il avait été l'un des pères. Il sera pendant un bref instant l'homme de la situation.

En juin 1960, la SEREB découvre qu'avec ses engins il serait possible de placer quelques kilos en orbite. Sur sa proposition le gouvernement décide en août 1961 de lui confier le

développement d'un lanceur de satellites, le DIAMANT, à commencer par quatre exemplaires destinés aux essais.

A ce moment, l'espace est considéré universellement comme le domaine exclusif des Deux Grands, les Etats-Unis et l'Union soviétique, en raison de son immense difficulté technique et de son prix supposé prohibitif. Personne ne pense qu'un petit pays comme la France pourrait s'offrir ce joujou considéré comme inutile. Seul le Royaume-Uni possède quelques atouts dans ce domaine : le gros lanceur militaire, BLUE STREAK en cours de développement, le champ de tir australien de Woomera, l'expérience recueillie grâce au tir de V2 à Cuxhaven en 1946 et l'existence d'une communauté scientifique vigoureuse. Ces facteurs avaient amené l'acceptation par le Royaume-Uni de l'offre NASA de placer en orbite des expériences venues de divers pays. Il en résulta la série UK-1 à 6 dont le premier, ARIEL, est lancé le 26 avril 1962.

La France, elle, n'a rien que les VERONIQUE de l'AGI et le champ de tir militaire de Colomb-Béchar. Le gouvernement, sous l'influence du premier ministre, Michel Debré, estime nécessaire d'accompagner la décision DIAMANT par la création d'un support, un « bureau d'études » limité à un rôle prospectif. Plusieurs organismes sont candidats à son accueil, l'ONERA, qui a développé de petites fusées à poudre, le CNET dont le département Télécommandes, sous la direction de Pierre Blassel, porte la responsabilité des pointes VERONIQUE-AGI, la SEREB et le ministère de la Défense.

J'ignore quelles sont les considérations qui amenèrent à ne retenir aucune de ces options et de créer un « bureau d'études » indépendant, le CNES, mais je soupçonne que des acteurs influents poussèrent leurs pions dans l'intérêt de leur propre carrière : Auger, bien en cours auprès de Robert Debré, père du premier ministre, et Robert Aubinière, alors Directeur de la DTIA (Direction technique et industrielle de l'Aéronautique au Ministère de l'Air), poulaïn depuis toujours du délégué ministériel à l'Armement Jean Blancard. Toujours est-il que le « bureau d'études » CNES fut décidé en même temps que le DIAMANT en août 1961 et qu'il prit naissance le 1^{er} mars 1962 avec Auger comme Président et Aubinière comme Directeur Général. D'où la réaction de Maurice Roy, Directeur de l'ONERA qui parcourait les Etats-Unis en se proclamant le patron de « la NASA française » et qui déclara : « Le CNES est un organisme qui ne devrait pas exister ».

Outre le programme de fusées-sondes hérité du CASDN (VERONIQUE et la famille à poudre développée à Sud-Aviation Cannes pour le CNET), nous avions pour tout bagage mon accord avec la NASA qui prévoyait le lancement d'un satellite qui devait devenir FR-1. A l'ère de SPOUTNIK, c'était misérable.



Fondation du Centre Spatial de Brétigny en 1963

Le CNES, qui comptait vingt-deux personnes le 1^{er} mai 1962 (administratifs, chauffeurs et secrétaires) et seulement deux ingénieurs, Pierre Chiquet et Bernard Golonka, confiait son destin à quatre individus. Auger et Aubinière les patrons, partisans du concept bureau d'études parce que persuadés qu'il leur manquait les troupes nécessaires à l'élargissement de ce cadre, et au-dessous d'eux, Michel Bignier, chargé des relations extérieures, et moi, Directeur scientifique et technique, c'est-à-dire chargé de développer les recherches spatiales en France et en Europe à partir d'exactlyment zéro. La méfiance d'Aubinière envers ses

propres forces se marqua aussitôt par l'abandon à la SEREB qu'il fit (sur mon cadavre) des quatre satellites DIAMANT le 9 mai 1962. Il concevait encore en effet le CNES à l'image des services techniques de l'armée, constitué de quelques ingénieurs devenus bureaucrates et gérant des contrats.

Et que restait-il donc au CNES ? Avec les lanceurs confiés à la SEREB, les satellites à la SEREB, le lancement au CIEES de Béchar et une communauté scientifique inexistante, nous étions réduits à quelques feuilles de papier. L'expérience a montré que c'était l'essentiel. Le CNES (en fait, sa Direction technique) l'a utilisé avec des ingrédients de son choix pour définir la stratégie spatiale de la France sans impulsion ni directives venues de l'extérieur.

Je n'acceptais absolument pas le concept de bureau d'études. Pour moi, le CNES devait devenir une Agence sur le modèle de la NASA avec l'ambition de permettre à la France de jouer dans la grande aventure du siècle un rôle digne de son glorieux passé dans les sciences et les techniques. La première tâche était de définir son domaine d'action, son territoire. Je proposai donc de nous emparer de tout ce qui touchait à l'orbite. Aux autres organismes, revenait la balistique, c'est-à-dire la force de frappe avec laquelle nous n'avions rien à faire, mais à nous appartenaient les satellites, leur trajectoire, donc un réseau de poursuite et un centre de calcul, la tutelle de l'industrie concernée et de la communauté scientifique à créer.

Si je parvins à convaincre le Directeur Général (le Président Auger nous quitta dès octobre 1962 pour la direction de l'agence européenne ESRO qui avait toujours été son objectif) et son successeur Jean Coulomb qui n'avait pas de doctrine sur le spatial si ce n'est une grande méfiance à notre égard, si je parvins, dis-je, à vendre à Aubinière le concept d'agence, c'est que je recrutai immédiatement trois hommes exceptionnels pour former l'état-major technique de la fameuse agence, les normaliens Jean-Pierre Causse, Pierre Morel et Bernard Lago. Et Aubinière, séduit par cette phalange, soutint la notion d'agence dès qu'ils rejoignirent nos rangs à la fin de 1962 et, en conséquence, nous permit de recruter de jeunes ingénieurs sortant de leur école pour les envoyer aux Etats-Unis apprendre ce qu'est un satellite. Douze d'entre eux, avec le prétexte du programme de coopération FR-1, furent formés pendant les premiers six mois de 1963.

Il est plaisant de citer l'opinion du Général de Gaulle, soi-disant partisan d'un espace français : « FR-1, une chimère de scientifique » alors que le programme permettait un gigantesque transfert de technologie qui fit de la France, autant que le lanceur DIAMANT, la troisième puissance spatiale, selon l'expression employée par la presse. C'est pourquoi j'ai toujours appelé le CNES le *lovingchild of NASA*. Ce travail patient et méthodique de formation a été la base même de notre future légitimité – jamais compris même de nos chefs comme le montre la réaction du président Coulomb à un exposé que je lui fis avec mes collaborateurs sur la préparation au lancement de FR-1 et de D-1 : « Tout ça ! Vous voulez faire tout ça ! Mais vous n'y arriverez jamais ! » Eh bien si, nous y sommes arrivés, et nous avons été beaucoup plus loin encore.

Le CNES du début était constitué de deux catégories de jeunes gens, des scientifiques d'une part, tout frais émoulus du laboratoire, habitués des méthodes américaines, et des militaires de l'autre qui apportaient leur expérience durement acquise à Hammaguir, les uns caractérisés par leur rigueur intellectuelle et les autres par leur rigueur opérationnelle.

La Direction Scientifique et Technique (DST) du CNES fut organisée en six divisions : Programmes sous Pierre Morel, Satellites sous Jean-Pierre Causse, Réseau de poursuites sous Pierre Chiquet, Fusées-sondes sous Bernard Golonka, Centre Spatial de Brétigny sous Jean Dinkespiller, Centre de calcul sous Bernard Lago. La DST, responsable de notre succès dans la conquête de notre territoire, limitée par le Premier ministre à cent personnes et dix mille

mètres carrés de bâtiments provisoires, atteignit en 1965 quatre cents ingénieurs et vingt-sept mille mètres carrés de constructions permanentes.

Dans le cours de 1962 fut forgée la philosophie du CNES telle qu'elle subsiste encore aujourd'hui, vivifiée par cinquante-six années de pratique ininterrompue.

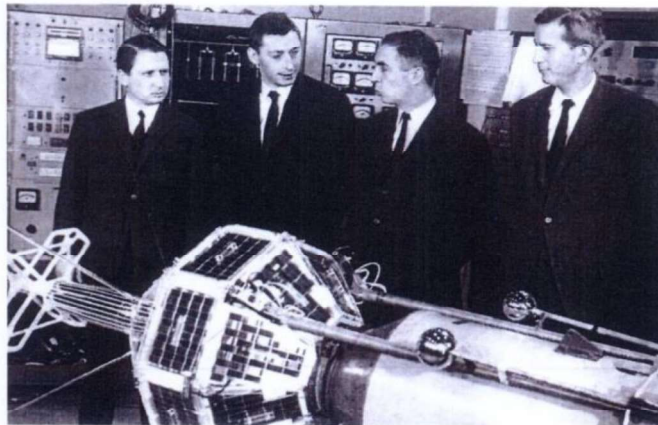
Les principes étaient les suivants :

Premièrement : l'objet de l'activité du CNES était de maîtriser tous les aspects des techniques spatiales en agissant comme pionnier dans les domaines que personne ne connaissait et ensuite de transmettre les résultats et le *know-how* à des partenaires scientifiques et industriels. Premier exemple, les satellites d'abord construits par le CNES dans l'ignorance universelle puis confiés dès 1972 aux industriels. Second exemple à venir dans le futur, les lanceurs ARIANE développés sous maîtrise d'ouvrage du CNES puis devenue la chose d'Arianespace et d'Airbus. Ces exemples dérivent de la décision fondamentale prise dès le début de ne pas développer de laboratoire à l'intérieur du CNES, mais au contraire de soutenir financièrement et techniquement la création et l'expansion de laboratoires et de centres de recherche chez deux catégories de partenaires, les scientifiques et les industriels.

Deuxièmement : excellence technique, ce que nous avons appelé la politique de la Cadillac en or. Le niveau technique des français en 1960 était très faible. La création à Brétigny de moyens d'essais puissants et l'adoption d'une doctrine d'emploi ont permis le succès de toutes les entreprises du CNES. Le CNES a promu le succès par sa pratique de la notion de projet avec ses étapes et ses activités spécialisées. Il n'a connu que la réussite. Sous sa férule et son exemple, l'espace est devenu en France le symbole de l'excellence.

Troisièmement : une participation à l'aventure spatiale selon trois axes : un axe national qui s'est traduit d'abord par DIAMANT, puis par des projets comme les SPOT ; un axe bilatéral de coopération avec les grandes puissances, par exemple avec les Etats-Unis le satellite océanographique TOPEX-POSEIDON, et avec l'URSS, les ballons dans l'atmosphère de Vénus et les vols habités. Cette politique a été initiée dès le début avec, pour les Etats-Unis, FR-1 et EOLE, et pour l'Union soviétique, la participation de scientifiques français au programme planétaire. Enfin un axe européen avec la participation à tous les programmes de l'ESRO, de l'ELDO et de l'ESA, et de grands projets initiés par le CNES comme METEOSAT, HIPPARCOS et aujourd'hui GALILEO.

Comment le CNES parvint-il à quitter son statut de bureau d'études pour devenir une Agence spatiale ? Sa stratégie d'occupation de tout ce qui était orbital a été son outil principal. D'abord son acquisition de la technique satellitale. Avec audace, il mena dès sa naissance deux programmes parallèles, l'un serait le satellite scientifique lancé par NASA. Sa réussite était impérative en face de nos généreux collègues, qui nous mettaient en orbite sans aucune condition ni politique ni financière. Sa construction pourrait, si nécessaire, comporter du matériel américain, ce fut FR-1. L'autre serait un satellite entièrement fabriqué avec des moyens français, lancé par le lanceur français DIAMANT, avec pour objectif le développement en France d'une capacité industrielle spatiale nationale. Mais la place était déjà occupée par la SEREB ! Nous pensons que ce problème se



Equipe FR1 : C. Fayard, X. Namy, JP. Causse, Osterey

réglerait de lui-même et construisîmes les trois satellites D1-A, -B, -C dans une semi-clandestinité. Le programme FR-1 fut confié à Xavier Namy et les D1 à Jean-Paul Guinard sous la direction de Jean-Pierre Causse.



Comité Directeur du satellite Astérix à Brétigny

Et à la fin de 1965, les deux programmes aboutirent à un lancement quasi simultané ; le satellite SEREB, surnommé ASTERIX, fut lancé le 30 novembre d'Hammaguir et FR-1 le 7 décembre de WTR à Vandenberg. Alors qu'ASTERIX restait muet (pas un seul bit), FR-1 fonctionnait admirablement bien. L'affaire était jugée, la SEREB abandonna ses prétentions avec grâce et les trois DIAMANT suivants emportèrent nos D1 avec lesquels nous fondâmes une discipline, la géodésie spatiale, utilisant la toute nouvelle poursuite par laser.

Ce n'était qu'un pas. Le second fut franchi en même temps. En 1964, sur notre proposition et à la suite d'une habile manœuvre d'Aubinière, le Premier ministre Pompidou décida la construction du champ de tir de Guyane et l'attribution de sa responsabilité au CNES. Sans doute la décision fut-elle emportée par l'existence même du programme DIAMANT : puisqu'on avait un lanceur, il fallait bien un endroit d'où le lancer, après notre départ d'Algérie. L'importance de cette décision fut décuplée en 1966 quand Aubinière obtint de l'ELDO l'abandon de Woomera au profit de la Guyane. Notre centre spatial n'existait pas encore et, avec culot, le CNES avait arraché à l'Angleterre (qui ne se défendit pas) la base spatiale de l'Europe. Le Royaume-Uni avait baissé les bras. Abandonnant son fleuron, la fusée BLUE STREAK transférée à l'Europe dès 1962, il avait surtout mené une politique de satellite inverse de la nôtre : ses satellites étaient construits aux Etats-Unis sauf la charge utile, d'importance stratégique nulle ; au contraire nous avions développé en France nos satellites entiers au-delà de leur charge utile ouvrant la voie à une industrie nationale. Exit le Royaume-Uni de la scène spatiale, remplacé en Europe par la France, c'est-à-dire par le CNES.

Et en effet, une troisième composante de l'activité spatiale tombe entre nos mains, les lanceurs. Je crois que la décision gouvernementale de 1967 de continuer la série des quatre premiers DIAMANT par le programme DIAMANT B fut imposée par la décision antérieure de construire une base spatiale en Guyane. Puisqu'on avait un champ de tir, il faudrait bien l'utiliser. Enchaînement infernal : DIAMANT A impose Kourou qui impose DIAMANT B. La ligne est imposée par le CNES au gouvernement gaulliste qui suit sans comprendre. Le Premier ministre Pompidou déclare fréquemment



1966 Légion d'honneur à Matignon

« L'espace coûte horriblement cher et ne sert à rien ». Je tannais depuis longtemps Aubinière pour créer une Division des lanceurs, et en 1964, il le fit dans ma Direction, sous Charles Bigot. Elle fut rapidement transférée, lors de la réorganisation du CNES en 1966, à la nouvelle Direction du développement dirigée par Pierre Chiquet.

En octobre 1966, le Conseil d'Administration du CNES décida le développement de DIAMANT II devenu ultérieurement DIAMANT B. Le premier lancement a lieu à Kourou le 10 mars 1970 avec succès. Le lancement est la première opération spatiale complète menée par le CNES (lanceur, satellite, base de lancement, stations de poursuite et orbitographie). Ça y est, le CNES est devenu une Agence et, cette fois-ci, la France est bien la troisième puissance spatiale.

Nous n'avons pas seulement atteint cette place comme agence civile grâce à la pusillanimité anglaise et au désintérêt des militaires français, mais par une stratégie correcte soutenue par le dévouement et le courage d'une équipe super volontariste. J'ai dit à l'époque que le CNES était l'organisme le plus intelligent de France.

Extraordinaire double renversement : en 1962, l'Europe spatiale est dominée par le Royaume-Uni et la France spatiale par les militaires. En 1970, la France domine l'Europe spatiale et le « civil CNES » est devenu la France spatiale. Tout est rentré dans l'ordre.

Sic itur ad astra

PRE-ARIANE Table Ronde

Christelle ASTORG-LEPINE



La table ronde a été animée par Christelle Astorg-Lépine. Elle a réuni autour du Professeur Blamont, Francine Conde-Salazar, Françoise Bories, Frédéric d'Allest, Marius Le Fèvre, André Rémondière, Daniel Metzlé, Yves Béguin, Jean-Jacques Cahen, Michel Bourriaud. Youssef El Gamal était représenté par Françoise Bories.

- * Christelle précise d'entrée de jeu que les invités sont appelés à s'exprimer sur les sujets exposés précédemment par les orateurs.
- * Question d'Elisabeth : Elisabeth se demande si cette belle initiative, qui a permis d'exposer le vécu du passé peut permettre de construire le futur avec une donne qui a changé, alors qu'il y a de nouveaux compétiteurs étatiques (Inde, Chine, etc..) ou privés. Comment peut-on passer le flambeau aux jeunes et les garder motivés pour le spatial -eux qui ont des attentes- pour leur transmettre ce qui est intemporel, et les aider à avoir confiance ?
- * Réponse de Marius Le Fèvre : Au tout début du CNES l'âge moyen des ingénieurs était de 24-25 ans et le général Aubinière faisait en sorte qu'on fasse confiance à ces « jeunes ». Les jeunes du CNES étaient confrontés très fréquemment à des personnalités très connues, très matures, qui étaient respectées par la collectivité en général, mais ils n'impressionnaient pas ces jeunes ingénieurs et il y avait donc une grande confiance de la Direction du CNES vis-à-vis de son personnel ; ça a été un premier argument.

Deuxième argument, la façon de travailler était simple : celui qui était responsable d'une activité essayait d'avoir l'avis de tous les gens qui étaient concernés et ensuite il faisait une proposition qui était soumise à ces gens-là et quand c'était accepté, ça démarrait et c'était engagé.
- * Christelle : merci beaucoup. Autres réactions ?
- * Réponse de Frédéric d'Allest : comment faire face à la concurrence ? Vaste sujet. Je crois et je vais le souligner que la culture CNES, qui a été imposée et marquée par deux personnalités, le général Aubinière et le Pr Blamont, a été le point fort du CNES. L'échec d'ELDO et le succès d'ARIANE, c'est le succès de cette culture CNES par rapport à la culture ELDO. Les points forts du CNES étaient la primauté et la rigueur technique, le souci de l'économie, qui ont marqué toutes nos générations et c'est encore vrai aujourd'hui, avec les missions extraordinaires qui sont faites. Ce sont les points forts à conserver. Le futur, ce sera encore cette culture forte de technique et de rigueur avec le souci de l'économie.
- * Christelle : en fait l'âge moyen actuel au CNES est plutôt supérieur à 50 ans pour plus de la moitié des agents !
- * Frédéric d'Allest : oui mais les vieux vieillissent mieux !!! (Applaudissements).
- * Michel Bourriaud : Je voudrais simplement rajouter un point, c.a.d. ne jamais s'asseoir, en disant que la situation est établie, mais toujours avoir la recherche et le développement en vue ; ne pas s'arrêter sur des situations acquises.

- * Professeur Blamont : je vais ajouter en forme de plaisanterie : l'action du CNES, le spatial est bien la preuve de la non-existence de Dieu : Aucun d'entre nous ne peut dire « Oh ! Mon Dieu ! Pourvu que ça marche ! ». « Nous le faisons marcher » - applaudissements
- * Question de Pierre Bescond : j'ai une question sur la genèse d'ARIANE et le fait que les Américains auraient joué, en fait, contre eux en refusant l'exploitation commerciale de SYMPHONIE. On a entendu des choses différentes du côté américain : dans un colloque que l'IFHE a organisé sur "Les relations franco-américaines dans le domaine spatial 1957 – 1975" en 2005, Dick Barnes, qui avait été aux Relations Internationales de la NASA avait dit qu'en fait les Américains étaient plus ouverts à la discussion qu'on voulait bien le dire et que les Français, aidés par la position allemande avaient fermé rapidement la discussion. Une opinion répandue est que le CNES et la France avaient plutôt utilisé ce prétexte et s'étaient même jetés dessus pour assurer que la décision du développement du lanceur européen soit prise.



- * Réponse de Frédéric d'Allest : Dick Barnes faisait très attention, c'était un diplomate, mais la réalité est quand même que la doctrine américaine au moment où nous avons été poussés à développer ARIANE était extrêmement claire et brutale : la lettre du Secrétaire d'Etat Johnson portant sur les contraintes mises sur le lancement SYMPHONIE étaient extrêmement précises. C'était une lettre du Secrétaire d'Etat. La décision d'interdire tout transfert de technologie était générale ; pas question d'acheter de l'UDMH, d'avoir des transferts de connaissance dans un domaine. A chaque fois ça bloquait. En plus ils ont fait le tour des capitales, alors que nous, avec Yves Sillard, avons fait le tour des capitales pour expliquer qu'ARIANE c'était quelque chose de raisonnable : voilà à quoi ça peut ressembler, pourquoi ça allait marcher.

En même temps que nous, les Américains faisaient le tour des capitales en expliquant, de leur côté que ce « old stuff » ne marcherait jamais, tout comme l'ELDO, qu'on allait gaspiller leur argent et qu'ils invitaient tout le monde à monter sur le programme post-APOLLO. Il y a eu des DIAMANT après. En refusant toutes les propositions européennes intéressantes, comme éléments post-APOLLO, ils maintenaient une position extrêmement bloquante.

- * Intervention du Professeur Blamont : Il y eut une période entre 1950 et 1965 où nous avons tout appris de la NASA, puis ce fut très difficile. Avec l'arrivée de Lyndon Johnson, la guerre froide s'est considérablement accélérée et a apporté un changement total vis-à-vis des

transferts de technologie. La politique du New Deal du Général Eisenhower, qui nous avait été très favorable pour les transferts de technologie au moment de notre naissance, est devenue impossible. En 1972, j'avais invité à déjeuner chez moi mon ami John Naugle, Chief Scientist de la NASA, et il m'a posé la question suivante : « Pourquoi poursuivez-vous l'idiotie d'un lanceur national ou européen » ? Je lui ai répondu : « Ce matin même vous avez refusé le programme AEROSAT de navigation aérienne sur l'Atlantique, enfant chéri des Européens, alors vous pouvez comprendre notre état d'esprit ».

* Intervention de Marius Le Fèvre : Je dois ajouter que les choses ont changé vers 1982-83. A cette époque les Etats du Nord de l'Amérique du Sud posaient d'énormes problèmes aux Américains (du Nord), qui avaient déployé leur armée et nous avons eu deux surprises :

- premièrement de voir arriver un ambassadeur américain en Guyane pour expliquer la politique américaine. Jamais jusqu'à cela un ambassadeur américain n'était allé dans un département d'outre-mer. Puis nous avons eu la visite d'une cinquantaine de hauts fonctionnaires et de hauts militaires, avec le général Marchal, qui avait l'autorité sur l'ensemble de l'Air Force et nous lui avons expliqué que, de notre côté, la politique était stable et que c'était leur intérêt de maintenir cette stabilité.
- deuxièmement qu'ils ne pouvaient pas demander aux européens de participer à tous les programmes d'observation de la Terre et de météorologie, s'il suffisait de payer pour cela. Il fallait que l'Europe participe activement et je dois dire que l'attitude des Américains a beaucoup changé à partir de ce moment-là, et nous avons eu toutes les facilités pour utiliser leurs stations de contrôle des satellites, même quelquefois alors qu'elles étaient bloquées pour leurs propres programmes, ils arrivaient toujours à les débloquer quand on en avait besoin. Il y avait une coopération qui était facile et en particulier quand on a fait le premier lancement vers le Nord, le long de la frontière américaine Est, on a eu toutes les facilités qu'il fallait pour réussir ce projet.

* Christelle : merci, autre question ?

* Question d'Hervé Weil de Vernon, ex LRBA : Selon vous, quel a été l'apport réel des Allemands dans l'aventure européenne ?

Réponse de Marius Le Fèvre : je pense que vous êtes mieux placés que nous pour en parler. J'ai participé comme J.E. Blamont à la première campagne. Nous avions le leader de l'équipe qui était M. Pils et qui travaillait à cette époque au Caire en Egypte, et qui avait accepté d'encadrer l'équipe. M. Pils, qui avait été un adjoint de von Braun, et qui avait séjourné un certain temps à Vernon, et qui voyait que les français ne se décidaient pas à lancer la fusée VERONIQUE est parti offrir ses services au Caire. A côté de lui, il y avait pas mal d'ingénieurs et de techniciens, mais pas de très haut niveau. Très rapidement les ingénieurs français ont pris les commandes.

* Question de Maurice Desloire : Je suis un peu étonné que dans les faits et programmes qui ont été présentés pour cette période pré-ARIANE, il n'y ait rien concernant le programme DIOGENE, bien que Frédéric d'Allest l'ait évoqué. Ce programme devait permettre de mettre au point un étage cryotechnique H3, avec un moteur HM4 et toutes les installations de fabrication des réservoirs isolés qui ont été faites à l'Air Liquide à Sassenage. Le programme ARIANE en a largement profité pour son troisième étage H8 : toutes les infrastructures de fabrication et d'essais à Sassenage et Villaroche, mais aussi et surtout le personnel investi dans ce programme : Mugnier, Claveyrolas (à Air Liquide, Sassenage), Dardare, Livy (à SEP, Villaroche). Ma question : Quel organisme était à l'origine puis finançait ce programme ?

- * Réponse de Frédéric d'Allest : En fait quand je suis arrivé au CNES en 1966, mon premier job a été de reprendre ce programme DIOGENE, qui avait été financé par la SEREB. Lorsqu'elle a lâché le morceau et qu'elle a accepté, contrainte, que le CNES reprenne les lanceurs, elle a accepté la reprise du programme de pré-développement et moi, j'ai financé des contrats dès 1966, sur la turbopompe HTP3 à Melun-Villaroche, sur les roulements, sur l'isolation thermique à Sassenage.
- * Christelle : une dernière question ?
- * Intervention de Christian Lardier, président de l'IFHE : au sujet de la question soulevée par Pierre Bescond, Bernard Deloffre, en 2012, avait écrit une lettre très précise que je peux envoyer à ceux qui sont intéressés par SYMPHONIE. Je ne vais pas la lire. Mais en résumé, voici ce qu'elle dit : La France ne pouvait concurrencer INTELSAT, car elle avait signé la convention qui lui interdisait de le faire. En faisant une exploitation commerciale de SYMPHONIE, la France contrevenait alors à sa signature. C'est pourquoi les Américains réprouvaient cette attitude. En outre, SYMPHONIE devait être lancée par EUROPA. Quand EUROPA 2 a été abandonné en 1972, il fallait un autre lanceur. Au début, il fut question d'utiliser le lanceur russe PROTON. Plusieurs missions ont eu lieu à Moscou. Il y a eu des rencontres avec la NPO Lavotchkine. J'ai retrouvé les documents dans les archives nationales russes. Les discussions n'ont pas abouti car les Russes voulaient qu'on laisse le satellite à Moscou et interdisaient aux ingénieurs et techniciens français de se rendre sur le cosmodrome, ce qui n'était pas acceptable. Nous sommes donc retournés vers la NASA, ce qui a abouti très facilement et très rapidement au lancement par THOR-DELTA en décembre 1974.
- * Intervention de Marius Le Fèvre : Je voudrais apporter quelques petites précisions : on a beaucoup critiqué l'ELDO, mais je crois que le personnel de l'ELDO, surtout après la réorganisation menée par le général Aubinière, était dans une bonne structure, avec de bons ingénieurs. Le problème au départ est que les politiques ont imposé des conditions absolument stupides, où chaque pays était responsable de son étage et il n'y avait pas de maître d'œuvre.

Autre point, Yves Béguin a très justement dit tout à l'heure toutes les difficultés que le CNES a rencontrées au cours de cette période. Je voudrais donner très rapidement quelques exemples :

- d'abord quand on a voulu utiliser SYMPHONIE, on ne pouvait l'utiliser que pour des démonstrations, essentiellement en Afrique, et je dois dire que le ministère des Télécommunications et des PTT n'était pas très chaud pour soutenir cette opération, d'autant plus que les syndicats (des PTT puis de France Télévision) n'y étaient pas favorables : ils avaient peur d'une certaine révolution, et nous avons beaucoup de mal, M. Armand et moi-même à essayer de convaincre les autorités à maintenir un budget pour l'utilisation de SYMPHONIE. Les choses ont changé le jour où le standard téléphonique de Lyon a pris feu : on est arrivé devant les autorités : « avec notre station mobile reliée à un satellite, vous pouvez en quelques heures ou en quelques jours rétablir les communications ». Tout le monde a été surpris et le satellite de télécommunication s'est imposé.
- pour les satellites de TV, c'est la même chose, les syndicats étaient contre.
- pour le programme d'observation de la terre, M. Pierre Morel avait fait l'étude et fait travailler le CNES sur un excellent projet, qui était SPOT et Yves Sillard avait repris ce projet pour essayer de réanimer Toulouse, mais nous n'avons pas pu obtenir une

décision de l'Élysée pour engager ce programme. A chaque fois, on nous répondait que ça ne servait à rien jusqu'au jour où des Américains sont venus voir le Président de la République et lui ont dit « Il faut arrêter de soutenir l'Afrique du Sud, car elle est en train de développer une bombe atomique ». Alors le Président a dit « Comment savez-vous cela ? ». Les Américains ont mis sur la table les photos prises par satellite et là, du jour au lendemain, on a pu lancer le programme SPOT.

- pour ARGOS, qui était un merveilleux projet qui ne coûtait pas cher au départ, on a fait un dossier remarquable vis à vis des autorités pour dire qu'on pourrait être les meilleurs au monde dans ce domaine, et en plus, pendant quelques années ça ne coûtait pas grand-chose, c'était simplement des études, mais on a été tenu de supprimer ARGOS ! Ce que l'on n'a pas fait ; avec JC Husson on l'a rebaptisé et à l'occasion d'un changement de ministres on a pu le rebaptiser ARGOS et ce fut une première mondiale.
- * Christelle annonce la fin de la table ronde et donne la parole à Yves Reverter qui remercie les intervenants, l'établissement CNES et tous les participants. Il remet au Professeur Blamont, à Michel Sy, qui a soutenu la création du CNES à l'Assemblée Nationale, ainsi qu'à Marcel Gilli un souvenir sur la Guyane.

Cher(e)s Ami(e)s,

Nous voici rendus au terme de notre journée, nous espérons que les témoignages directs qui ont été délivrés, auront contribué à vous plonger ou faire revivre le contexte historique de l'époque pré-Ariane.

Je remercie encore une fois le Professeur Blamont pour son patronage et son précieux témoignage sur la naissance et le développement du CNES ainsi que tous les intervenants de cette journée pour la qualité de leurs présentations malgré des consignes strictes qui leurs étaient données pour aboutir à une durée acceptable de notre rencontre.

Cette journée voulait évidemment rendre hommage à tous les pionniers qui ont, chacun à leur niveau, contribué à démontrer la capacité spatiale de la France de laquelle résulte la décision du programme Ariane en 1973.

Une autre histoire commençait alors avec la réussite du lancement Ariane L01 dont nous célébrerons en 2019 le 40^{ème} anniversaire.



Evidemment, notre association contribuera à la célébration de cet évènement au moins par une journée mémorielle dont la forme et le lieu sont à l'étude et par un voyage commémoratif en Guyane, avec si possible l'objectif d'assister à un lancement.

Enfin, j'adresse mes remerciements les plus chaleureux pour le soutien sans failles et leur efficacité :

- Au service de communication interne du CNES dirigé par Christelle Astorg-Lepine qui a animé la table ronde de cette journée.
- Aux moyens généraux qui ont facilité votre accueil et assuré l'aménagement des salles et les moyens techniques de la salle de l'espace.
- Au service de communication du CSG pour le transfert de l'exposition appropriée au thème de cette journée.
- Enfin aux membres du bureau et les volontaires de la 3A qui ont contribué à la programmation, la conception et la logistique de cette journée.

ANNEXE : Participants

Aboab Catherine	Dorphan Pierre	Marthon Gilbert
Agostinis Raymonde	Dubau Guy	Méhaud Jérôme
Armand Georges	Dubois Stephen	Ménissier Jean
Astorg-Lepine Christelle	Dulout Jean-Pierre	Metzlé Daniel
Averna Sophie	Durand Jacques	Mignot Michel
Babonneau Mireille	Durand de Jongh France	Monier Yves
Babonneau Guy	El Gammal Youssef	Morin Jacques
Begey Marie-Noëlle	Flot Françoise	Naumann Walter
Béguin Danielle	Garrouste Elda	Olivero Antoine
Béguin Yves	Garrouste Michel	Perrau François
Bescond Pierre	Gilli Marcel	Petitalot Gérard
Bizeul Joseph	Glavany Michel	Peyredieu Jeanine
Blamont Jacques	Godde Daniel	Peyredieu Raymond
Blondeau Gérard	Goureau Pierre	Quennehen Marie-Paule
Bordes Astrid	Guy Claude	Ragot Alain
Borel Denis	Henry Hervé	Rémondière André
Bories Françoise	Jamet Jean	Reverter Yves
Bourriaud Michel	Kashef Henriette	Reverter Danièle
Buijs Rudolf	Kesteman Michel	Rigaud Sylvaine
Bultel Pascal	Laffaiteur Michel	Roblin Jean-Pierre
Cahen Jean-Jacques	Laidet Louis	Seghesio Jean-Louis
Camponogara Roger	Landelle Jean Marie	Simon Catherine
Chanin Marie-lise	Landesman François	Sy Michel
Charvet Danielle	Lardier Christian	Taddei Danielle
Cheval-Montraver Marie-France	Lassale-Durand Hélène	Teboul Jacqueline
Conde-Salazar Marianne	Le Brun Jean-François	Travaillard Noël
Conde-Salazar Francine	Le Fèvre Marius	Trefouret Pierre
Corente Roberto	Le Goarant Michel	Trochet Patrick
Corente Tatania	Le Goarant Joëlle	Valentian Dominique
Courteille Jean-Claude	Lefevre Chantal	Vallat-Richet Elisabeth
d'Allest Frédéric	Lequain Fulvia	Vallentin Simone
Dana Carlo	Lequain Philippe	Vidal Roger
de Montluc	Lille Patrice	Vignelles Roger
Delaitre Nicole	Logé Gérard	Vocanson Luc
Derieu Charles	Losson Arsène	Yaguer Annick
Desloire Maurice	Malvaux Denis	
Disant Hélène	Mamode Amin	

Cette journée a été organisée conjointement par le CNES et la 3ACNES.

Elle s'est déroulée dans la Salle de l'Espace mise à notre disposition par le CNES.

Organisateurs :

Christelle Astorg-Lepine (CNES), Yves Reverter (3ACNES)

Moyens Généraux CNES :

Patrick Collas

Régisseur Salle de l'Espace :

Benoit Puechbroussou

Coordinateur des intervenants et modérateur :

Yves Béguin

Réalisation du Rool-book :

Yves Béguin, Michel Le Goarant, Yves Reverter, Alain Ragot

Photographe :

Michel Le Goarant

Accueil des invités :

Marie-Paule Quennehen, Catherine Aboab, Maurice Desloire, Jacqueline Teboul, Danielle Charvet

Edition des actes :

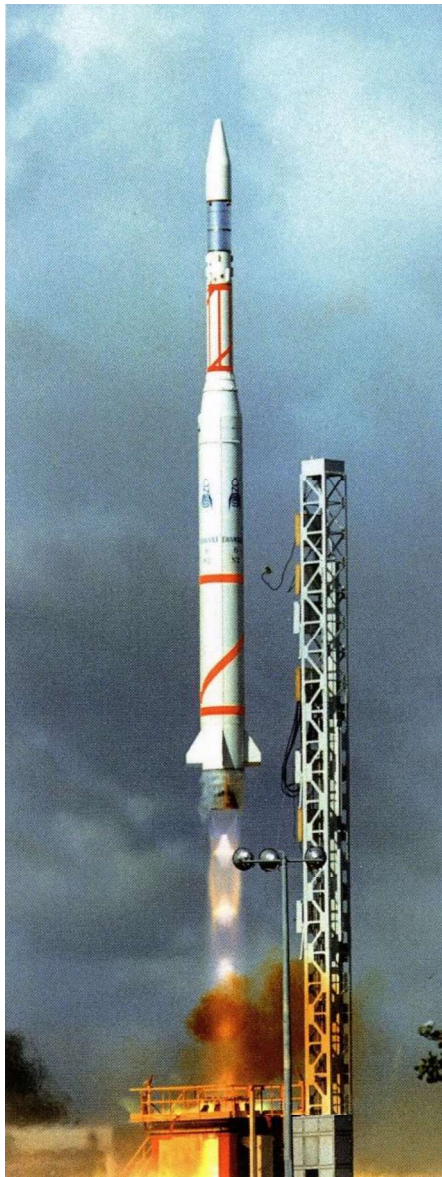
Yves Béguin, Michel Le Goarant, Chantal Lefevre

Impression :

Service Edition Pôle Multimedia Toulouse



2 Place Maurice Quentin
75039 Paris cedex 01
+33 (0)1 44 76 75 00



Association Amicale des Anciens du CNES (3A CNES)
2, place Maurice Quentin - 75001 PARIS
Tél. : 01 44 76 78 58 ou 79 06 - Fax : 01 44 76 74 20
Adresse e-mail : 3ACnes-National@cnes.fr
N° SIRET : 822 598 033 00014