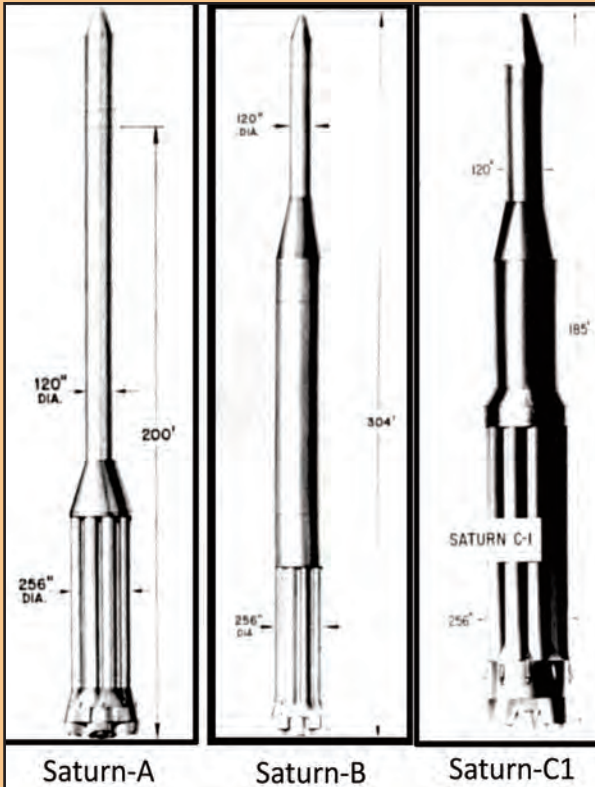


# ESPACE & TEMPS

Bulletin d'information de l'Institut Français d'Histoire de l'Espace



Saturn-A Saturn-B Saturn-C1

GENESE DU LANCEUR SATURN



45 ANS DE SOYOUZ-30 ET 31



30 ANS DE LA MISSION ALTAÏR



RÉCUPÉRATION DES V-2 PAR L'URSS

## IFHE

Institut Français d'Histoire de l'Espace  
 adresse de correspondance :  
 2, place Maurice Quentin  
 75039 Paris Cedex 01  
 e-mail : contact.ifhe@orange.fr  
 Tél : 01 40 39 04 77

Chers amis,

*Avant toute chose, je tiens à vous remercier de m'avoir fait l'honneur de m'élire à nouveau à la présidence de l'IFHE lors de la dernière assemblée générale.*

L'institut Français d'Histoire de l'Espace (IFHE) est une association selon la Loi de 1901 créée le 22 mars 1999 qui s'est fixée pour objectifs de valoriser l'histoire de l'espace et de participer à la sauvegarde et à la préservation du patrimoine documentaire. Il est administré par un Conseil, et il s'est doté d'un Conseil Scientifique.

### Conseil d'administration

Président d'honneur.....Michel Bignier †  
 Président.....Yves Blin  
 Vice-président.....Jacques Simon  
 Trésorier.....Pierre Bescond  
 Secrétaire général.....Jean Jamet  
 Administrateurs...Christian Lardier, Guy Duchossois,  
 Pierre Bescond  
 Représentant du CNES.....Pierre Tréfouret

### Conseil scientifique (formé en 2005)

Pr. Jacques Blamont †, Pr. Roger Maurice Bonnet,  
 Jean-Pierre Causse †, Claude Goumy, Pr. Pierre Morel,  
 Pr. Robert Halleux, Pr. Dominique Pestre, Pr. Jean-  
 Christophe Romer, Pr. Pascal Griset, Pr. Alain Beltran,  
 Agnès Beylot.

## ESPACE & TEMPS

Bulletin d'information édité par  
 l'institut Français d'Histoire de l'Espace (IFHE)

Directeur de la publication : Christian Lardier

Ont également participé à ce numéro :  
 Yves Blin, Jean-Jacques Serra

Impression: photocopies - tirage : 50 ex.  
 Crédit photo : Droits réservés

Les idées et opinions exprimées dans les articles n'engagent que leurs auteurs et ne représentent pas nécessairement celles de l'IFHE.

*Un nouvel été vient de passer. Cette période a mis en exergue un glissement des centres d'actions dans le domaine du spatial avec une Russie spatiale en plein désarroi avec l'échec d'alunissage de son vaisseau Luna-25 et une Inde dont l'aéronautique continue de progresser. L'Inde est ainsi devenue en ce mois d'août 2023 la quatrième nation à poser en douceur un engin, Chandrayaan-3, sur la Lune et la première à proximité du pôle Sud de notre astre des nuits. Cet été est aussi celui de la fin de la vie opérationnelle de la fusée européenne Ariane-5. Avec l'échec du dernier vol de VEGA-C, le retard dans le développement d'Ariane-6 et seulement deux lanceurs VEGA disponibles, l'Europe est temporairement privée de cette autonomie stratégique de lancement essentielle au développement de notre continent. Est-ce un moment charnière de la grande histoire de l'aéronautique ou pas. Trop tôt pour le dire, les décennies à venir nous éclaireront sur ce point.*

*Mais revenons à l'histoire, terreau des activités de notre association. Dans ce nouveau numéro d'Espace & Temps, nous vous proposons un article sur Mas et Drouet, rédigé par Jean-Jacques Serra, deux articles, concoctés par Christian Lardier, le premier sur les cosmonautes d'Intercosmos (Partie 2) et le second sur la récupération des fusées allemandes par les Soviétiques à la fin de la seconde guerre mondiale (partie 4) et enfin le premier article, dont je suis l'auteur, d'une série de trois relatifs au programme de fusées américaines Saturn ; cet article est accompagné d'une partie philatélique relative aux fusées Saturn 1 et 1B compilée par Yves Monier. Vous trouverez aussi les rubriques habituelles relatives aux nouveaux livres et au carnet gris.*

*Pour ce qui concerne la vie de l'IFHE, nous avons programmé dix réunions du bureau (13 septembre, 11 octobre, 16 novembre, 13 décembre, 17 janvier, 15 février, 13 mars, 18 avril, 16 mai et 19 juin), trois conseils d'administration qui se tiendront le 16 novembre, le 15 février et le 18 avril. Nous avons prévu de réunir l'assemblée générale le 16 mai 2024. Pendant cette période s'étalant de septembre 2023 à juin 2024 nous avons bon espoir de voir enfin éditer, par notre association, trois nouveaux ouvrages :*

- *Le livre sur l'espace à Toulouse, sous la direction éclairée de Jacques Simon vice-président de l'IFHE,*

- *Le livre de témoignages compilant les interventions des conférences tenues pour fêter les cinquante ans du CNES, les quarante ans du CSG et les premiers lanceurs et satellites français,*

- *Le livre sur les sciences de l'atmosphère et des océans, sous la direction de Jean-Louis Fellous. Il a été décidé de ne plus inclure la météorologie spatiale dans cet ouvrage par suite des difficultés de finalisation de la partie traitant de ce domaine et qui ont retardé depuis deux ans la parution de cet ouvrage.*

*Enfin, la construction du nouveau site Internet a progressé significativement cet été et j'ai bon espoir de vous annoncer dans les semaines à venir sa mise en ligne.*

*Je vous laisse maintenant vous plonger dans ce nouveau numéro d'Espace & Temps.*

Yves Blin  
 Président de l'IFHE

## La famille de lanceurs américains Saturn : la genèse.

par Yves Blin, président de l'IFHE

La famille des lanceurs américains SATURN est connue à travers le programme lunaire habité Apollo qui permit les premiers débarquements d'êtres humains sur la Lune entre juillet 1969 et décembre 1972 mais son histoire est bien plus complexe et nous vous proposons de vous la faire découvrir à travers une série de trois articles. Ce premier article se propose de traiter la genèse de ce programme, le deuxième s'intéressera aux lanceurs SATURN-I et IB et le troisième se concentrera sur la mythique fusée SATURN-V.

### 1 – Les premiers pas américains vers le développement d'un lanceur lourd

Les premières études relatives à la famille de lanceurs lourds qui allait connaître la notoriété sous le nom de SATURN sont largement antérieures à la décision historique du Président Kennedy du 25 mai 1961. En effet, l'origine du programme SATURN est à rechercher du côté du Département de la Défense (DoD) américain qui a besoin de disposer d'une fusée capable de lancer ses charges utiles prévues à l'horizon 1961-1962 et dont les masses s'échelonnent de 9 à 18 tonnes en orbite basse. En 1957, les lanceurs en cours de développement comme les fusées Thor, JUNO II ou encore l'ATLAS ne seront capables de placer en orbite terrestre basse au mieux 1 400 kg selon les analyses de l'ABMA (Army Ballistic Missile Agency). Les performances de ces fusées pourraient être poussées jusqu'à 4500 kg en utilisant des étages supérieurs à propergols plus énergétiques comme le couple oxygène et hydrogène liquides mais dont la disponibilité n'est espérée au mieux à l'horizon 1961-1962.

Compte tenu de l'urgence des besoins du DoD, une nouvelle classe de lanceurs et les installations sol associées doivent être développées très rapidement malgré des ressources budgétaires limitées. L'équipe de Von Braun à l'ABMA élabore,

dès avril 1957, les premiers concepts de lanceur avancé. Ces premières études s'appuient sur un premier étage propulsé par un seul moteur de 4,45 millions de Newtons de poussée, en l'occurrence le moteur F-1 développé par la division Rocketdyne de la société North American. Mais la disponibilité trop tardive de ce moteur, par rapport aux objectifs calendaires du DoD,

conduit l'équipe de Von Braun à se tourner vers un premier étage propulsé par quatre moteurs E1 dont la poussée unitaire est prévue entre 1,6 et 1,69 millions de Newton. Ce moteur E1 est lui aussi développé par Rocketdyne. Cette nouvelle architecture multimoteurs pour le premier étage fait l'objet du rapport de l'ABMA nommé «A National Integrated Missile and Space Vehicle Development Program» et transmis au DoD. Hélas ce projet de fusée «Super-Jupiter» de l'ABMA n'ira pas au-delà des études de faisabilité faute de financement.

La situation va évoluer avec la création le 7 février 1958 de l'agence ARPA (Advanced Research Projects Agency) au sein du DoD. Cet organisme devient pleinement opérationnel le 1er avril de la même année avec la nomination à sa tête de Rog W. Johnson, ancien vice-président de la société General Electric. En juillet 1958, l'ARPA commence ainsi à s'intéresser au projet de lanceur de 6,7 millions de Newtons de poussée au décollage et à ce titre au projet de fusée «Super Jupiter» de l'ABMA. Cependant l'ARPA souhaite l'emploi de moteurs-fusées existants à celui de moteurs en cours de développement comme le moteur E1 proposée par l'équipe de Von Braun. Ce choix de l'ARPA est dicté par la nécessité d'accélérer le développement de ce lanceur lourd mais aussi de réduire les coûts. L'ABMA propose alors une version mettant en œuvre huit moteurs. Le moteur proposé est celui équipant le premier étage des fusées JUNO. Le projet prend alors le nom de JUNO V.

L'ARPA lance officiellement le

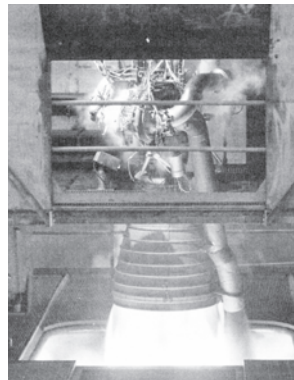


fig 1 : Moteur H-1 en essai au sol en 1960



Fig 2 : Le président Eisenhower (au centre) avec le Dr T. Keith Glennan (à droite), premier administrateur de la NASA, et son adjoint le Dr Hugh Dryden (à gauche)

programme JUNO V le 15 août 1958 avec un objectif d'une démonstration de mise à feu statique du premier étage avant la fin de l'année fiscale 1959. Le 11 septembre 1958, Rocketdyne signe un contrat avec l'ABMA pour modifier le moteur équipant les fusées Thor-Jupiter en vue d'augmenter sa poussée et le rendre apte au fonctionnement dans une configuration multimoteur. Ce nouveau moteur est dénommé

H-1. La moitié du budget de l'ARPA est investi dans le développement de ce moteur H-1. Parallèlement l'ABMA décide de modifier une installation de test de missile Jupiter à Huntsville pour l'essai statique prévu par le contrat de l'ARPA.

Dès les premières études de conception de ce premier étage de démonstration le volume de ses réservoirs pose un problème. La fabrication et le soudage d'un réservoir unique de six mètres de diamètre, comprenant des compartiments dédiés au combustible et à l'oxydant, nécessite le développement de nouvelles technologies et de nouveaux outils. Les délais et le coût d'un tel développement se révèlent incompatibles avec le budget disponible et le délai de 18 mois du contrat de l'ARPA. Devant cette impasse, les équipes de l'ABMA se doivent d'être inventives. Finalement elles s'orientent vers une solution originale utilisant les réservoirs développés pour les missiles REDSTONE et JUPITER. Ainsi l'ABMA imagine une configuration consistant en huit réservoirs de missiles REDSTONE de 1,78 mètres de diamètre entourant un réservoir de missile JUPITER de 2,67 mètres de diamètre.

Alors que les travaux de développement progressent à Huntsville, l'ARPA décide d'aller au-delà d'un simple tir statique et d'intégrer dans le programme une série de vols d'essais. Ainsi le 23 septembre 1958, l'ARPA ajoute, dans un avenant au contrat avec l'ABMA, un vol d'essai devant

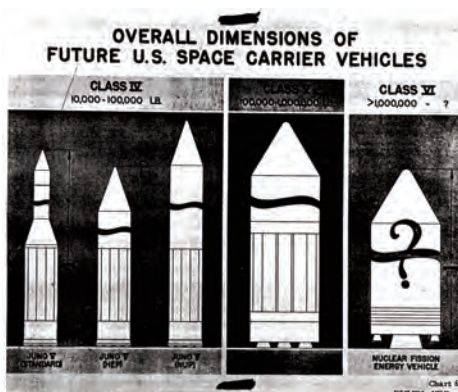


Fig 3 : projet de Juno-V standard, à haute énergie et nucléaire (classe IV à g. du tableau) en décembre 1958.

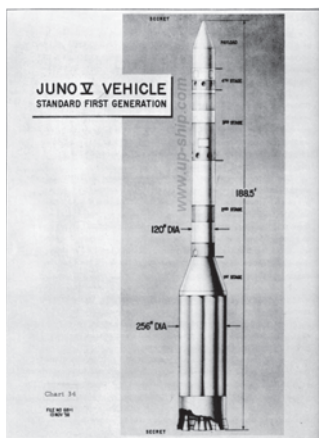


Fig 4 : Juno-V standard en décembre 1958.



Fig 5 : récupération du 1<sup>er</sup> étage de Juno-V.

être réalisé d'ici septembre 1960 et deux vols devant être capables de placer en orbite des charges utiles de masse limitée. Après avoir étudié plusieurs options quant au site de lancement, l'ARPA et l'ABMA s'accordent pour retenir le site de l'Atlantic Missile Range à Cap Canaveral. Ce choix effectué, l'ABMA se lance dans le développement des moyens de transport fluviaux et maritimes pour l'acheminement à Cap

Canaveral des différents éléments de la fusée JUNO V.

## 2 - De la NACA à la NASA

Parallèlement aux activités de l'ARPA, des comités gouvernementaux au niveau du Sénat et de la NACA (National Advisory Committee for Aeronautics) ainsi que le comité Killian de la Maison Blanche sont mis en place pour aider à définir un programme spatial national à la suite du lancement soviétique de Spoutnik-1. En avril 1958, le président Eisenhower propose au Congrès américain la création d'une agence spatiale civile. Il faudra attendre le 29 juillet 1958 pour que soit promulgué par Eisenhower le National Aeronautics and Space Act dans le cadre duquel est décidée l'extension des activités de la NACA au domaine spatial. Cet élargissement du spectre d'action de la NACA conduit à transformer ce comité consultatif en une administration fédérale qui est baptisée National Aeronautics and Space Administration (NASA).

La NASA naît officiellement le 1er octobre 1958 avec comme premier administrateur T. Keith Glennan.

Mais la NACA n'avait pas attendu de se voir confier officiellement la gestion du programme civil spatial américain pour s'y intéresser. Ainsi la NACA avait mis en place le 12 janvier 1958 le Special Committee on Space Technology dont il confia la présidence à Guiford Stever. Ce comité constitua plusieurs groupes de travail dont un dédié aux lanceurs sous la direction de Von

Braun.

Le comité Stever fournit son rapport final le 28 octobre 1958 dans lequel est proposé un programme particulièrement ambitieux comprenant :

- une station spatiale pouvant héberger quatre astronautes dès 1961,
- un atterrissage d'astronautes sur la Lune en 1965-1966,
- une station orbitale pouvant accueillir jusqu'à 50 astronautes en 1967,
- une exploration de la Lune dès 1972
- une station lunaire permanente en 1973-1974,
- des vols interplanétaires habités dès 1977.

Pour soutenir cet audacieux programme, le rapport préconise le développement de fusées de la classe de poussée au décollage de 680 tonnes. Ce rapport propose aussi un rapprochement de la NASA de l'ARPA pour le développement de ces lanceurs. Cependant il existe un hiatus entre les objectifs militaires du programme JUNO V et les besoins de la jeune NASA. W.L. Hjernevik, assistant de T. K. Glennan, transmet à ce dernier le 2 janvier 1959 une note dans laquelle il fait part de ses inquiétudes quant au programme de lanceur lourd pour lequel les charges utiles de la NASA ne sont pas clairement définies.

L'année 1959 va être mise à profit par la NASA pour converger avec le Département de la Défense américain sur les priorités en termes de développement de lanceurs notamment les étages supérieurs et le choix d'ergols plus énergétiques. Ces travaux conduisent la NASA à se doter de son propre programme de conception, de développement et de production de lanceurs lourds SATURN.

Dans un rapport préparé pour le président Eisenhower, daté du 27 janvier 1959, la NASA présente son propre plan de programme national de lanceurs. Dans ce document, édité sous la direction d'Abraham Hyatt, chef des véhicules de lance-



JUNO V TWO-STAGE FLIGHT TEST VEHICLE

Fig 6 : Juno-V à deux étages

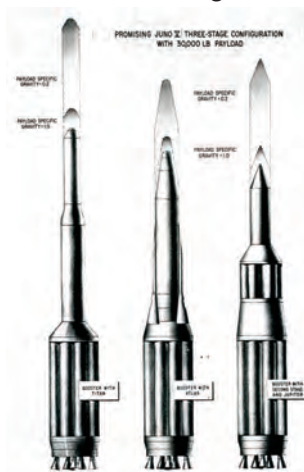


Fig 7 : Juno-V à trois étages (étages Titan, Atlas et Jupiter)

ment à la NASA, la NASA propose de s'orienter vers le développement de trois classes de lanceurs.

La première comprendrait deux versions de fusée s'appuyant sur l'ATLAS, une monoétage et une biétages avec un étage supérieur, l'étage Centaur, à oxygène et hydrogène liquides.

La deuxième catégorie de lanceurs s'appuierait sur la fusée JUNO V de l'ABMA. La NASA propose que l'étage octomoteurs de JUNO V constitue le premier étage de fusées bi et tri-étages. Le rapport envisage deux versions, l'une baptisée JUNO V-A, dont la partie supérieure serait basée sur le missile TITAN I qui constituerait les deuxième et troisième étages. Sur la version JUNO V-B, le deuxième étage de la TITAN I serait remplacé par un étage utilisant le moteur Centaur. Ces deux versions de JUNO V permettraient, selon le rapport, d'envisager des missions habitées avec une station orbitale pouvant accueillir cinq personnes ou encore des missions inhabitées vers la Lune et les planètes du système solaire. Un quatrième étage est d'ailleurs évoqué pour améliorer les performances notamment pour les missions interplanétaires.

La partie la plus intéressante de ce rapport, dont Milton Rosen est un des principaux contributeurs, est celle présentant une toute nouvelle classe de lanceurs, celle des super-lanceurs NOVA. Ce lanceur s'appuierait sur le nouveau moteur de 6,7 millions de Newtons de poussée, le moteur F-1,

en cours de développement pour l'armée de l'air américaine. Le premier étage compterait quatre de ces moteurs tandis que le deuxième étage n'en utiliserait qu'un seul. Les troisième et quatrième étages emploieraient pour leur part le moteur à oxygène et hydrogène liquides développé dans le cadre du programme JUNO V. Quatre exemplaires de ce moteur équiperaient le troisième étage et un seul propulserait le quatrième étage. Les performances de



Fig 8 : Moteur RL-10 Centaur (version 1960)

la NOVA serait, selon Milton Rosen, le premier engin qui permettrait des missions habitées à la surface de la Lune. En février 1959, le Département de la Défense américain décide de baptiser projet SATURN le programme de développement de la fusée JUNO V dont la direction continue d'être assurée par l'ABMA. C'est ainsi que l'équipe de Von Braun va se voir impliquer dans l'épineuse sélection des étages supérieurs de la fusée SATURN. Dans le rapport «SATURN System Study», remis par l'ABMA à l'ARPA le 13 mars 1959, des douzaines de configurations d'étages supérieurs sont présentées notamment celles s'appuyant sur l'ATLAS et la TITAN I évoquées précédemment par Milton Rosen de la NASA. Cette explosion de possibilités inquiète l'administrateur de la NASA, T. K. Glennan, et conduit ce dernier à rédiger un mémorandum à l'adresse de Rog Johnson de l'ARPA dans la semaine suivant la parution du rapport de l'ABMA. Dans ce mémorandum T. K. Glennan demande des décisions rapides concernant le choix des étages supérieurs de la future fusée SATURN.

### 3 – Le transfert de l'ABMA à la NASA

Très rapidement la vocation multi-missions de la fusée SATURN conduit à une vive opposition entre le DoD et la NASA. Herbert York, directeur du Department of Defense Research and Engineering du DoD, annonce, dans un mémorandum transmis à Johnson de l'ARPA le 9 juin 1959, qu'il décide d'arrêter le programme SATURN arguant que les besoins de la Défense américaine peuvent être satisfaits de manière plus efficace avec des lanceurs dérivés des missiles intercontinentaux existants. Pour la NASA, c'est une très mauvaise nouvelle. Rosen de la NASA et Richard Canright de l'ARPA s'attellent à la rédaction d'un rapport démontrant

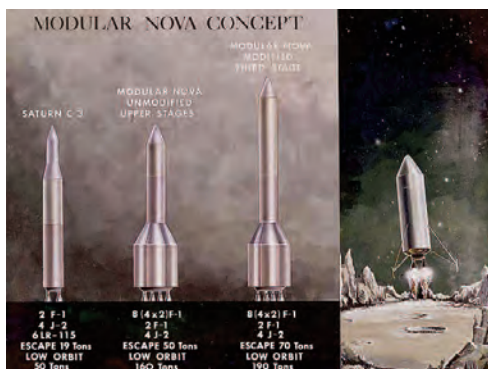


Fig 9 : le projet de lanceur Nova

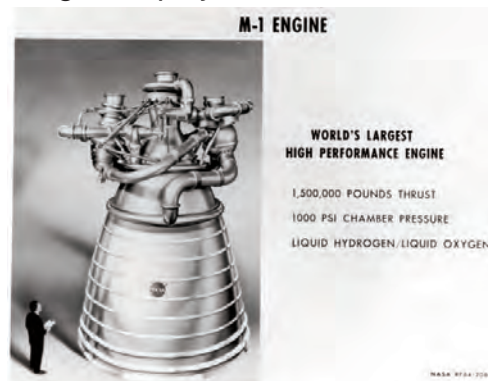


Fig 10 : le moteur M-1 d'Aerojet

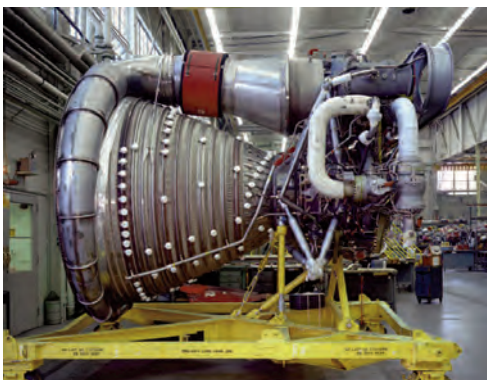


Fig 11 : le moteur F-1 de Rocketdyne

tout le potentiel de la fusée SATURN pour satisfaire les besoins de la NASA. Du 16 au 18 septembre 1959 se réunit un comité spécial, coprésidé par York et Dryden représentant respectivement le DoD et la NASA et comprenant des représentants de l'US Army, de l'US Air Force, de l'ARPA et de la NASA. Cette commission a pour objectif de réaliser une revue du programme SATURN. Après de longues heures de présentation et de discussions, les défenseurs du programme SATURN prennent en main les débats. Sous l'impulsion de York, il est agréé le principe de lancer les négociations pour transférer l'ABMA et le projet SATURN à la NASA. Mais York insiste sur le fait qu'un tel transfert ne pourrait se réaliser qu'à la condition expresse de l'allocation par l'Administration fédérale de fonds supplémentaires au profit du projet SATURN. A la mi-août 1959, Glennan organise une réunion interne à la NASA. Y participent notamment Dryden, Hyatt, Hjernevik et Abe Silverstein qui est Di-

rector of Space Flight Development. Il ressort de cette réunion que l'équipe de l'ABMA est techniquement la plus compétente pour mener à bien le développement de la fusée SATURN mais que la NASA doit jouer un rôle managérial et financier majeur dans le programme SATURN afin que ses besoins opérationnels et programmatiques soient bien pris en compte. Le problème est qu'à l'époque ces besoins ne sont pas consolidés pour justifier le transfert du programme SATURN de l'ARPA vers la NASA.,

Cependant les jours du programme SATURN sous la coupe de l'ARPA sont comptés car York relance, à l'automne 1959, l'idée du transfert. Cette fois York a le feu vert du Secrétaire à la Défense mais aussi du Président Eisenhower. Les planètes semblent s'aligner pour ce transfert car à la même époque la NASA a enfin une bien

meilleure idée de ses besoins en un lanceur de la catégorie de celle proposée par le programme SATURN. En effet, depuis le printemps 1959, la NASA a mis en place un groupe de travail, le Research Steering Committee on Manned Space Flight, présidé par Harry J. Goett du centre Ames de la NASA, et dont une des principales conclusions à l'automne 1959 est de proposer, au-delà du programme MERCURY, une mission habitée circumlunaire.

Le transfert à la NASA de l'ABMA, du projet SATURN et de l'équipe de Von Braun, va se dérouler sur une période de six mois. La NASA prend la direction technique après la signature du Président Eisenhower, le 2 novembre 1959, du mémorandum stipulant les conditions de ce transfert de cette responsabilité entre l'ARPA et la NASA mais aussi de la direction administrative d'une grande partie de la division Développement et Opérations de l'ABMA (personnel du programme SATURN, les infrastructures, les équipements et les fonds) et en particulier de l'intégralité de l'équipe de Von Braun.

Le transfert est finalisé le 16 mars 1960, date à laquelle la NASA assure pleinement la gestion technique et administrative du programme SATURN. Concomitamment, le 15 mars 1960, sur ordre du président Eisenhower, les installations de l'ABMA transférées à la NASA deviennent le George C. Marshall Space Flight Center (MSFC). Le 1er juillet 1960, le Major General August Schomburg, commandant l'Army Ordnance Missile Command, transfère formellement les missions, le personnel et les installations du MSFC à Von Braun qui devient directeur du MSFC.

#### **4 – Le choix des étages supérieurs des lanceurs SATURN**

Au-delà des débats sur sa dépendance hiérarchique, les équipes de l'ABMA se concentrent sur les configurations des étages supérieurs des lanceurs SATURN. Au cours des premiers mois de 1959, les plans des lanceurs SATURN B et C font apparaître, au-dessus du premier étage octomoteur de 6,5 mètres de diamètre, plusieurs types de composites supérieurs de 6,5 mètres et 3 mètres de diamètre. La hauteur totale pouvant atteindre jusqu'à 76 mètres. A l'époque l'utilisation

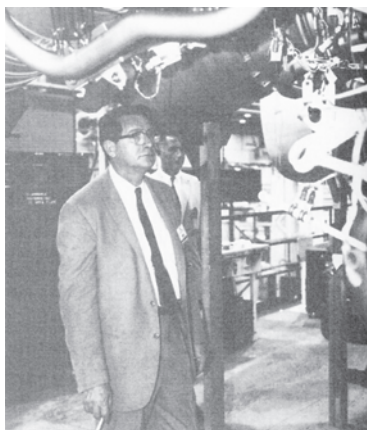


Fig 12 : Abe Silverstein

d'étages supérieurs de nouvelle génération ne semble pas d'actualités ; les études se polarisent sur le réemploi d'étages des missiles TITAN et ATLAS. Les préférences de l'ARPA vont vers un deuxième étage constitué d'un étage TITAN modifié et un étage CENTAUR modifié comme troisième étage.

Le mois de juillet 1959 voit s'engager un changement décisif d'orientation des travaux lorsque le directeur de la recherche et de l'ingénierie du Département de la Défense américain demande à l'ARPA le développement d'un deuxième étage pouvant satisfaire les besoins du programme SATURN et ceux du lanceur du projet DYNA-SOAR. L'ABMA stoppe alors, sur ordre de l'ARPA, ses études relatives à l'emploi d'un étage TITAN modifié pour le projet SATURN.

C'est une bonne nouvelle pour les équipes de Huntsville car l'emploi d'étages existants modifiés, tous de faible diamètre, limite fortement le spectre des missions réalisables par SATURN. Les travaux de l'ABMA se tournent alors, dès l'automne 1959, vers des étages supérieurs de plus large diamètre. Ce choix conduit à lancer un débat sur le type de carburant à embarquer. D'un côté, il y a ceux qui privilégient le kérosène, notamment l'équipe de Von Braun et ceux qui sont favorables à l'emploi de l'hydrogène liquide comme Abe Silverstein, directeur du développement du vol spatial au siège de la NASA.

Afin de sortir de cette potentielle impasse, Richard Horner, administrateur associé de la NASA, demande le 17 novembre 1959 à Abe Silverstein de créer un groupe de travail, dénommé Equipe Véhicule Saturn, dont un des objectifs est d'établir des directives claires pour le développement de SATURN en particulier pour ce qui concerne le choix des étages supérieurs. Ce groupe, présidé par Abe Silverstein, rassemble le Colonel N. Apollo de l'US Air Force, T. C. Muse du Bureau du Département de la Défense en charge de la recherche et de l'ingénierie (ODDR&E), G. P. Sutton de l'ARPA, Wernher Von Braun de l'ABMA, Hyatt et Eldon Hall de la NASA. Dans son rapport, daté du 15 décembre 1959, l'Equipe Véhicule Saturn affine les scénarios d'emploi de ce lanceur. Trois types de missions émergent. La priorité est donnée aux missions lunaires et d'exploration de l'espace

lontain avec une charge utile de 4 500 kilogrammes injectée sur une trajectoire d'évasion terrestre. la priorité suivante est la capacité de placer en orbite géostationnaire des satellites de 2 500 kilogrammes. Enfin, en troisième position, le comité place des missions habitées s'appuyant sur le programme DYNA-SOAR, et employant un lanceur bi-étage capable de placer 4 500 kilogrammes en orbite basse.

Pour satisfaire ces objectifs, le groupe de travail se concentre sur six configurations lanceurs dont les principales caractéristiques sont résumées dans le tableau n°1.

Etage	1	2	3	4
Configuration A-1	Ergols : LOX/RP* 8 moteurs H-1	Ergols : LOX/RP Etage TITAN Diamètre réservoir : 3 m	Etage CENTAUR 2 moteurs d'une poussée unitaire de 67 kN Diamètre réservoir : 3 m	
Configuration A-2		Grappe missile de portée intermédiaire (IRBM)	Etage CENTAUR 2 moteurs d'une poussée de 67 kN Diamètre réservoir : 3 m	
Configuration B-1		Ergols : LOX/RP 4 moteurs H-1 Diamètre réservoir : 5,6 m	Ergols : LOX/LH** 4 moteurs d'une poussée unitaire de 67 à 89 kN Diamètre réservoir : 5,6 m	Etage CENTAUR 2 moteurs d'une poussée unitaire de 67 kN Diamètre réservoir : 3 m
Configuration C-1		Ergols : LOX/LH 4 moteurs d'une poussée unitaire de 67 à 89 kN *** Diamètre réservoir : 5,6 m	Etage CENTAUR 2 moteurs d'une poussée unitaire de 67 kN Diamètre réservoir : 3 m	
Configuration C-2		Ergols : LOX/LH 2 moteurs d'une poussée unitaire de 667 à 890 kN Diamètre réservoir : 5,6 m	Ergols : LOX/LH 4 moteurs d'une poussée unitaire de 67 à 89 kN Diamètre réservoir : 5,6 m	Etage CENTAUR 2 moteurs d'une poussée unitaire de 67 kN Diamètre réservoir : 3 m
Configuration C-3	Ergols : LOX/RP Grappe de moteurs d'une poussée totale supérieure à 8,9 MN ****	Ergols : LOX/LH 4 moteurs d'une poussée unitaire de 667 à 890 kN Diamètre réservoir : 5,6 m	Ergols : LOX/LH 2 moteurs d'une poussée unitaire de 667 à 890 kN Diamètre réservoir : 5,6 m	Ergols : LOX/LH 4 moteurs d'une poussée unitaire de 67 à 89 kN Diamètre réservoir : 5,6 m
* LOX/RP : Oxygène Liquide / RP (dérivé du kérosène) ** LOX/LH : Oxygène liquide / Hydrogène liquide *** kN : Kilonewtons **** MN : Million de Newtons				
Tableau n°1 – Les 6 configurations proposées par l'Equipe Véhicule Saturn				

La version A-1, qui s'appuie sur des étages supérieurs dérivés des étages supérieurs TITAN et ATLAS, est rejetée par suite de son incapacité à réaliser les missions retenues comme prioritaires. Il en est de même pour la version A-2.

La configuration B-1 s'appuie pour sa part sur un deuxième étage à ergols conventionnels (LOX/RP) qui serait à développer. Ce lanceur satisfait globalement les besoins des missions de référence mais les coûts et la durée du dévelop-

pement du deuxième étage sont un handicap. Le problème majeur de ces trois versions est qu'elles nécessitent un troisième étage, voire un quatrième, utilisant des moteurs à hydrogène et oxygène liquides. Sachant que l'on doit utiliser la propulsion cryotechnique, l'Equipe Véhicule Saturn convient qu'il n'existe aucune raison technique de ne pas utiliser ce type de propulsion pour le deuxième étage. Sur les bases de ce constat, le groupe focalise ses travaux sur les versions C-1 à C-3.

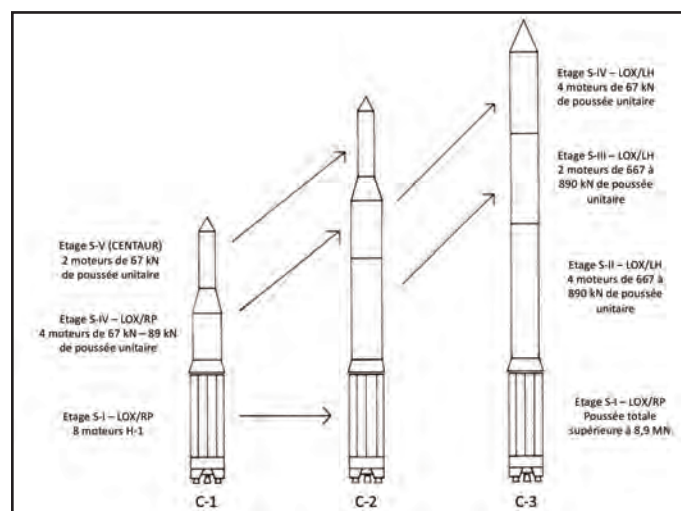


Fig 13 : Configurations C-1 à C-3 proposées par l'Equipe Véhicule Saturn

La version C-1, de type tri-étages, se voit doter d'un deuxième étage, désigné S-IV qui serait équipé de 4 moteurs Centaur améliorés. Le troisième étage, nommé pour sa part S-V, serait l'étage CENTAUR bimoteurs déjà en cours de développement.

La version C-2, quadri-étages, s'appuie quant à elle sur un deuxième étage, nommé S-III, équipé de deux moteurs à hydrogène et oxygène liquides de nouvelle génération dont la poussée unitaire serait dix fois supérieure à celle du moteur Centaur. Les troisième et quatrième étages seraient les deuxième et troisième étages de la version C-1.

Enfin la version C-3 arbore une architecture à quatre étages. Les troisième et quatrième étages seraient les deuxième et troisième étages de la version C-2. Le deuxième étage, baptisé S-II, serait quant à lui équipé de 4 moteurs à hydrogène et oxygène liquides de nouvelle génération. Contrairement aux versions A-1, A-2, B-1, C-1 et C-2 dont le premier étage est équipé de huit moteurs H-1, le premier étage de la configuration C-3 serait équipé d'une grappe constituée d'un moteur F-1 et de quatre moteurs H-1 tous alimentés en kérosène et en oxygène liquides.

L'Equipe Véhicule Saturn, connue aussi sous l'appellation de comité Silverstein, clôture son rapport en recom-



mandant le développement par étapes en partant de la version C-1 pour aboutir à la version C-3. Le comité insiste sur l'urgence du développement d'un moteur à hydrogène et oxygène liquides de forte puissance et d'initier les études de conception des étages S-II et S-III utilisant ce nouveau moteur.

## 5 – Le temps des grandes décisions

A la fin de l'année 1960, la direction de la NASA juge nécessaire de réviser, une nouvelle fois, son programme spatial pour clarifier en particulier ses stratégies de développement des projets SATURN et NOVA. L'Office of Program Planning & Evaluation du siège de la NASA propose ainsi un plan long terme. Ce plan confirme la stratégie de développement du projet SATURN avec une famille de lanceurs utilisant une série d'étages dont l'agencement permet d'adapter le lanceur aux exigences des missions. Le plan s'articule ainsi autour des lanceurs C-1 tri-étages et C-2 quadri-étages proposés par le comité Silverstein et dont le deuxième étage serait équipé de 4 moteurs à hydrogène et oxygène liquides de 890 kN de poussée unitaire. Ce plan définit un projet de calendrier de développement des lanceurs C-1 et C-2 ainsi que des missions associées :

- 1961 – Premier lancement du premier étage SATURN
- 1963 – Lancement de la fusée C-1 dans les configurations bi et tri-étages
- 1964 – Qualification du moteur à hydrogène et oxygène liquides d'une poussée de 890 kN
- 1965 – Qualification du moteur F1 d'une poussée de 6,7 millions de Newtons
- 1966-1967 – Lancement de la fusée SATURN C-2 en configuration tri-étages
- 1968-1970 – Station orbitale et vols habités circumlunaires
- Après 1970 – Missions habitées à la surface de la Lune

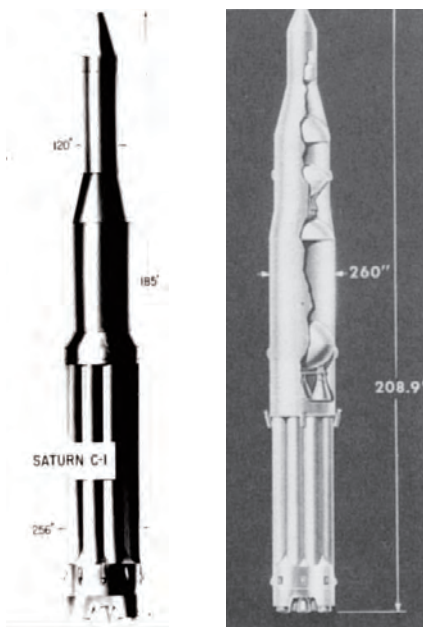


Fig 14 : à g, Saturn-C1, à dr, Saturn-C2.

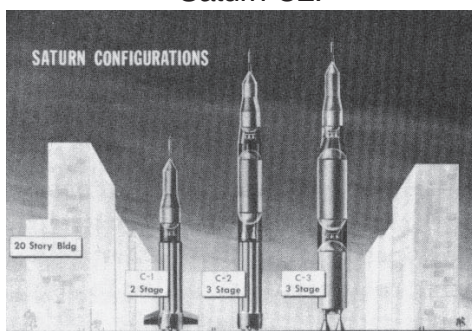


Fig 15 : les Saturn-C1, C2 et C3 en juin 1961



Fig 16 : comparaison Saturn-C1, C5 et Nova

L'élection présidentielle de novembre 1960. Va conduire à une période de ralentissement des activités de la NASA avec le départ de son administrateur Glennan. Il faut attendre février 1961 pour que le nouveau président élu, John F. Kennedy, nomme son successeur en la personne de James E. Webb. L'administration Kennedy, sensible aux résultats soviétiques dans le domaine spatial, affiche sa volonté de disposer d'un programme spatial plus ambitieux. Le premier vol habité soviétique le 12 avril 1961 va servir d'aiguillon pour transformer la volonté présidentielle en un véritable plan d'action. Ce plan est annoncé le 25 mai 1961 dans le cadre de son discours à la Nation : « Cette Nation doit s'engager à atteindre l'objectif, avant la fin de la décennie, de faire atterrir un homme sur la Lune et de le ramener sain et sauf sur Terre ». Dans la foulée de ce discours historique, le Président Kennedy propose un budget de la NASA pour l'année fiscale augmenté de 500 millions de dollars.

## 6 – La consolidation du programme SATURN

Au début de l'année 1961, avant l'annonce historique du Président Kennedy, le programme SATURN ne dispose toujours pas d'un axe de développement clair. Ceci est dû aux objectifs non convergents entre les besoins de

l'US Air Force dans le cadre de son programme DYNA-SOAR et ceux de la NASA et qui conduisent à de nombreux et rapides changements de choix de configuration des lanceurs SATURN.

En janvier 1961, la SATURN C-1 passe d'une architecture tri-étages à une version bi-étages avec l'élimination du troisième étage S-V et le choix de l'étage S-IV comme second étage. Néanmoins le développement de l'étage S-V se poursuit pendant le mois de février 1961. En mai 1961, la SATURN C-1 redevient un lanceur tri-étage incluant les inver-

sions intérimaires Block-I et Block II. Parallèlement, en février 1961, la SATURN C-2 se voit assigner la mission de libération terrestre dans une configuration tri-étage comprenant l'étage S-II comme deuxième étage. En mai 1961 apparaît le besoin d'un lanceur plus puissant pour des missions circumlunaires. La conséquence est la disparition, en juin 1961, de la version C-2

au profit d'une version C-3 composée d'un premier étage propulsé par deux moteurs F-1 (LOX/RP), d'un deuxième étage mû par quatre moteurs J-2 (LOX/LH) et d'un troisième étage équipé de deux moteurs J-2. Cette disparition de la version C-2 est liée au retrait du véhicule DYNA-SOAR comme charge utile du programme SATURN. Il nous faut aussi mentionner le fait que pendant cette période d'extrême versatilité de l'architecture des lanceurs

SATURN la NASA poursuit ses études relatives au programme de lanceur super-lourd NOVA. La seconde moitié de 1961 n'est pas moins agitée concernant le programme SATURN avec l'apparition d'une version C-4 et d'une version C-1 à propulsion solide. Enfin à la fin de l'année 1961 une

version C-5 est proposée. Cette version tri-étages comprend un premier étage mû par cinq moteurs F-1 (étage S-1C), un deuxième étage propulsé par cinq moteurs J-2 (étage S-II) et d'un troisième étage doté d'un seul moteur J-2 (étage S-IVB). Les performances affichées par cette version C-5 sont de 113 tonnes en orbite basse terrestre et de 41 tonnes sur une trajectoire Terre-Lune. Le développement de cette version C-5 est décidé formellement par le siège de la NASA le 25 janvier 1962. La NASA maintient parallèlement le développement de la version C-1 qui aura pour objectif de permettre les essais en orbite terres-

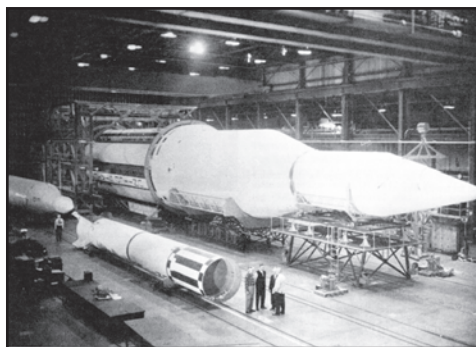


Figure 17 – Essai d'assemblage du lanceur SATURN SA-1 au MSFC le 15 février 1961



Fig 18 : Moteur J-2 en essai au sol

tre des vaisseaux habités du programme Apollo (CSM et LEM). Cependant, dès cette époque, des membres de la NASA poussent pour une version C-1B avec, comme second étage, le troisième étage de la configuration C-5 (étage S-IV B). Ils arguent que cela permettrait de qualifier plus tôt le moteur J-2 prévu d'équiper les deuxième et troisième étages de la version C-5.

Le 11 juillet 1962, la NASA approuve le développement de la version C-1B qui devient le lanceur attribué des missions de test en orbite terrestre des vaisseaux habités du programme Apollo. Le 7 novembre 1962, James Webb entérine le choix de l'option de rendez-vous en orbite lunaire pour les missions Apollo. Ce choix signe l'abandon du programme de lanceur NOVA et l'assignation à la version SATURN C-5 des missions lunaires du programme Apollo.

Enfin, au début de 1963, le siège de la NASA adopte une nouvelle nomenclature pour ses lanceurs lourds SATURN. La version C-1 devient la SATURN-I, la version C-1B prend l'appellation de SATURN-IB et la SATURN C-5 est baptisée SATURN-V. La mythique lignée des lanceurs SATURN est née. Nous nous pencherons

sur leurs caractéristiques techniques et leur vie opérationnelle dans les deuxième et troisième parties.

#### Sources :

- Stages to Saturn – A Technological History of the Apollo/Saturn Launch Vehicles – Roger E. Bilstein – NASA SP-4206
- Saturn I/IB – The Complete Manufacturing and Test Records – Alan Lawrie – Apogee Books Publication (2008)
- Saturn V - The Complete Manufacturing and Test Records – Alan Lawrie & Robert Godwin – Apogee Books Publication (2005)
- Revue Aviation Week & Space Technology



Fig 19 : Saturn I.



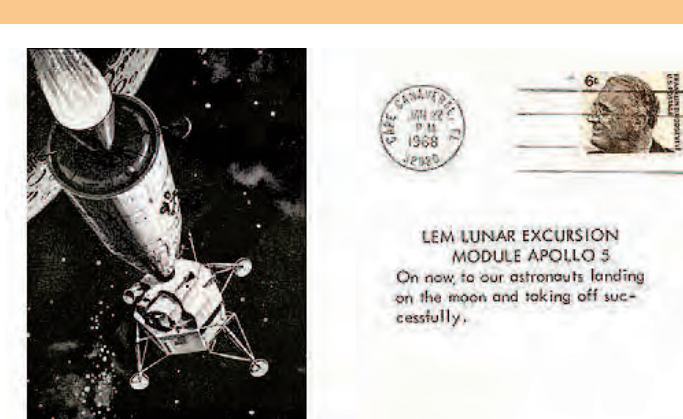
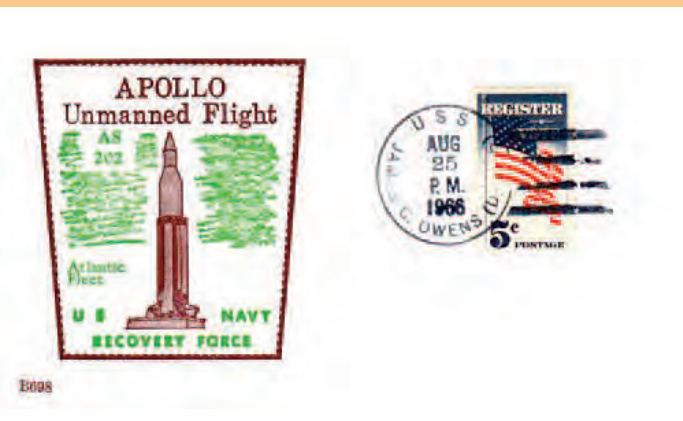
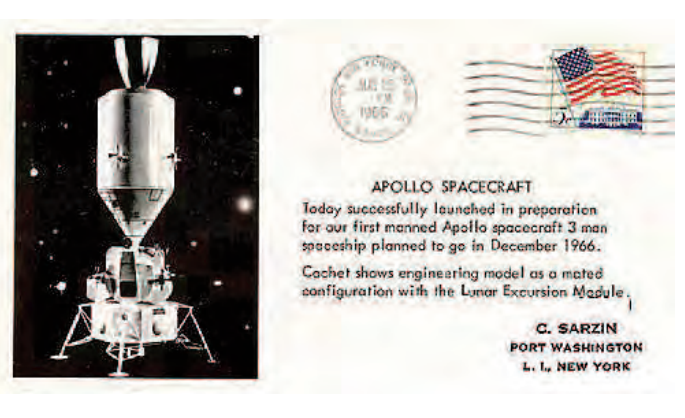
Fig 20 : Saturn 1-B.



Fig 21 : Saturn V.

# Les lanceurs Saturn-1 et 1B en Astrophilatélie

par Yves Monier, membre de l'IFHE





APOLLO 7 CIRCLING EARTH IN 11 DAY TEST FOR MOON TRIP. NASA hails perfect mission. Lift off smooth for astronauts Walter Schirer, Donn Eisele, and Walter Cunningham. (Facsimil MISSION COMMANDER SCHIRER appears here).

Walter Schirer



Special call to collect other telecasts.



Conrad - retrieves films June 19th 6:53 a.m.



Final SL-2 EVA



Second manned launch to SKYLAB spiders & fish accompany



planned 55 day mission



2nd Manned Skylab DOCKING July 28th 1973



continued scientific study, emphasis on Solar aspect

MASTER USNS REDSTONE (T-ACM 20) c/o FLEET POST OFFICE NEW YORK, N.Y. 09501



SKYLAB III MANNED ORBITAL SCIENTIFIC SPACE STATION CAPT. ALAN L. BEAN DR. OWEN K. GARRIOTT MAJOR JACK R. LOUSMA



ROBERT BARNETT 110 GARDEN AVE. WASHINGTON, D.C. 20001



Mme DANTELE Bland 2 Av DuFourmantel 06000 NICE FRANCE

apollo PROGRAM



1st SUB-ORBITAL MISSION

First Apollo Moon Capsule Flight 5,500 Mile Heat Re-Entry Test Launched 11:13 AM - Recovered 2:13 PM



APOLLO SPACECRAFT Today successfully launched in preparation for our first manned Apollo spacecraft 3 man spaceship planned to go in December 1966. Cachet shows engineering model as a mated configuration with the Lunar Excursion Module.

C. SARZIN PORT WASHINGTON L. I. NEW YORK

## Les vols spatiaux selon Mas et Drouet : 2 - Le projectile télescopique

par Jean-Jacques Serra, membre de l'IFHE, et Frank H. Winter, historien

### Introduction

La première guerre mondiale avait vu la mise en service par l'Allemagne d'un canon géant<sup>1</sup> qui pouvait bombarder Paris depuis plus de 100 km de distance. Interrogé sur la nature de cette arme, Robert Esnault Pelterie (REP) voyait plusieurs solutions possibles, dont « le projectile canon qui, vers 10.000 ou mieux 15.000 mètres de haut se dédoublerait en projetant en avant un second projectile relativement léger, tandis que la partie formant canon serait arrêtée net par la déflagration.<sup>2</sup> » Cette idée, reprise par la presse de l'époque<sup>3,4</sup>, avait déjà été formulée et expérimentée par Ernest Bazin pendant la guerre franco-prussienne de 1870 (voir Annexe).

### Le projectile télescopique et la Société pour l'Exploration des Planètes

En 1920, André Mas et Emile Drouet vont adapter ce principe à la propulsion d'un véhicule spatial. Cependant, Drouet s'étant engagé dans l'Armée en juillet 1920, Mas est seul à assurer la promotion du projet. En octobre 1920, il fait imprimer une notice intitulée "Le voyage aux planètes par le projectile télescopique" qu'il envoie à un large panel de journaux français<sup>5</sup> : « Imaginez un projectile engainé dans une douille d'acier, chargée d'une poudre très "vive". Le tout est engainé dans une deuxième douille ; celle-ci dans une troisième et ainsi de suite. La dernière douille engainant un système composé de 10, 12 douilles ou autant qu'on veut - comme les tubes d'une lunette s'emboîtent les uns dans les autres... Les douilles se développant à la suite les unes des autres, à mesure qu'elles détonent, tout le système joue comme un énorme canon accélérateur et la vitesse croît en proportion arithmétique. »

En d'autres termes, Mas [et aussi Drouet même s'il était moins disponible] proposait un système d'obus géant à plusieurs étages comme nouvelle solution devant permettre de lancer un véhicule habité dans l'espace. Il faut remarquer cependant que ce "projectile télesco-

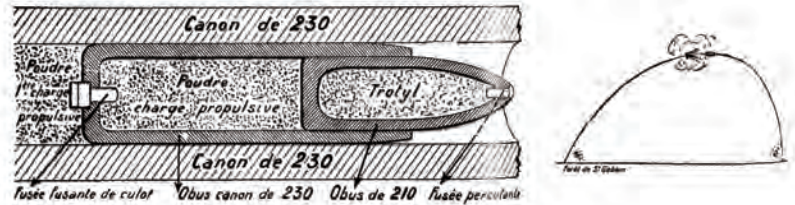


Fig 1 : Obus gigogne (Chabanier)

gique", même s'il est basé sur un concept à étages multiples, n'emploie pas le principe de la réaction et n'est absolument pas une fusée à plusieurs étages.

En même temps, André Mas crée la Société d'Études pour l'Exploration des Planètes pour réunir les fonds nécessaires à la réalisation du projet. Il en est le président et Marcelle Drouet, sa belle-sœur, la secrétaire. Cette société, qui tient davantage du club de réflexion que de la société savante, comptera parmi les membres le docteur Joseph Noé, l'écrivain Gustave Le Rouge, le poète Vincent Muselli<sup>6</sup>. C'est en qualité de président de la Société d'Études pour l'Exploration des Planètes qu'il enverra un message de félicitations au pionnier américain des fusées Robert Goddard<sup>7</sup> le 22 février 1921 : « Monsieur le Professeur. Au nom de tous les membres de la Société, j'ai l'honneur de vous apporter toutes les félicitations et toutes les espérances en faveur de votre prochaine tentative. Respectueusement vôtre, Le Président, André Mas.<sup>8</sup> »

Cette nouvelle formule de Mas et Drouet est beaucoup plus commentée dans les journaux que ne l'avait été la première, la roue-catapulte, en 1913. André Arnyvelde, du Figaro, y consacre un article très détaillé<sup>9</sup> : « Il n'est pas un seul de nous qui, tant par Flammarion que par Jules Verne ou par Wells, ne fût poussé à contempler le ciel avec la douce et angoissante envie d'y aller faire un tour. Mais M. André Mas fut saisi de

cette envie avec une véhémence singulière, puisque voilà trente ans maintenant qu'il n'a cessé un seul jour de rêver, étudier, combiner, échafauder les moyens d'y aller réellement. Ces moyens, je les sais. Il me les a dits. Ils sont de deux sortes. Il y a la projection

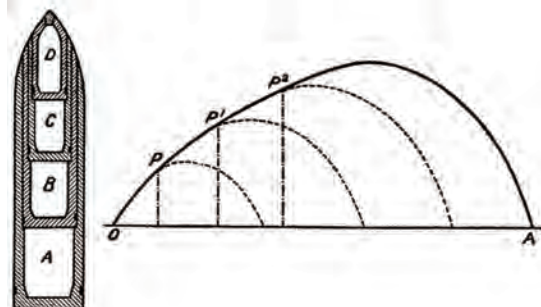


Fig 2 : Obus gigogne (Volta)

dans l'Infini par grande Roue, et par douilles (...) Le projectile est engagé dans une douille d'acier, chargée d'une poudre "très vive". Le tout est engagé dans une deuxième douille, celle-ci dans une troisième, et ainsi de suite. » André Arnyvelde décrit son interlocuteur de la manière suivante : «M. André Mas est un homme jeune, grand, maigre, il porte un lorgnon comme tous les mathématiciens, il parle très simplement des choses les plus effarantes» tout en admettant «voir les choses plutôt sous le jour imaginaire» alors que son beau-frère «est très calé en mathématiques.»

Si d'autres commentateurs sont plus sarcastiques<sup>10,11</sup>, André Arnyvelde reste ferme dans son opinion et, en 1933, il propose même que soit attribué à André Mas le prix Guzman, destiné à récompenser celui qui trouverait un moyen de communiquer avec un astre,... à l'exception de la planète Mars<sup>12</sup>. Cette démarche restera vaine et le prix Guzman sera attribué, bien plus tard, à l'équipage d'Apollo XI.

### Les autres activités de Mas et Drouet

Pendant la première moitié des années 1920, la production littéraire d'André Mas devient très importante. Il écrit dans plusieurs magazines : "La revue des indépendants", "La pensée latine", "La pensée française" et surtout "Le pionnier" dont il sera un membre actif et intégrera le secrétariat de rédaction. Il publie deux nouveaux ouvrages de science-fiction : un recueil de poèmes en prose "Sous leur double soleil... des Dryméennes chantent" en 1922, et un roman "Drymea, monde de vierges" en 1923. Dans ce roman, une princesse est enfermée dans un obus qu'un canon géant envoie sur la planète Drymea peuplée uniquement de femmes qui se reproduisent par parthénogenèse. Toujours en 1923, dans "Le pionnier", il lance un appel pour la création d'une république mondiale. La conférence qu'il donne l'année suivante, intitulée "Le roman interplanétaire" montre que sa priorité est maintenant essentiellement littéraire.

Peu de temps après son en-

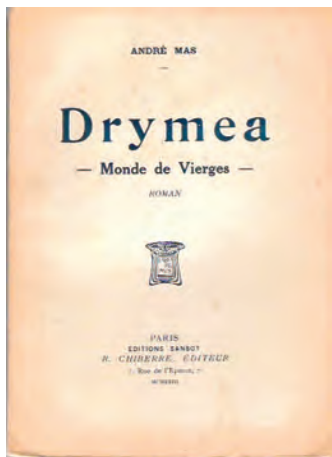


Fig 3 : Couverture Drymea

gagement dans l'Armée en 1920, Emile Drouet est affecté à la sous-intendance de Vienne en Autriche<sup>13</sup>. En 1919, il avait déposé en France un brevet sur un dispositif de changement de vitesse<sup>14</sup> et à son arrivée en Autriche, il crée une société commerciale<sup>15</sup> pour exploiter ce brevet qui sera déposé dans plusieurs pays<sup>16</sup>. En 1921, il dépose d'autres brevets sur une pompe actionnée par un moteur rotatif<sup>17</sup>, puis sur un turbo-compresseur<sup>18</sup>. Il quitte l'Armée en juillet 1924 et s'installe au domicile familial, 30 Rue Condorcet.

Pour des raisons non encore élucidées, André Mas et sa famille quittent la résidence du 30 Rue Condorcet fin 1925 ou début 1926 pour s'installer à Marseille<sup>19</sup>.

### Les dernières années d'André Mas

Installé dans la banlieue de Marseille, André Mas qui est toujours employé de banque reste passionné de littérature. En octobre 1930, il participe à la création de l'Union de Poètes de France, basée Place Castellane à Marseille ; il y occupe le poste de bibliothécaire<sup>20</sup>. En 1933, il est secrétaire général du Comité de quartier des Camoins, à l'est de Marseille<sup>21</sup>. Un peu plus tard, il s'installe à Aubagne où sa femme, Léonie Drouet, décède en 1936<sup>22</sup>. Enfin, il devient membre de la Société Astronomique de France en 1944<sup>23</sup>. Il décède à Aubagne le 15 avril 1949.

Conclusion de la deuxième partie

Le projectile télescopique imaginé par Mas et Drouet pour permettre les voyages spatiaux visait à remplacer le canon géant de Jules Verne par une série de canons-douilles de dimensions plus réalistes. Il ne s'agissait donc pas de propulsion par réaction et son fonctionnement n'avait rien à voir avec celui d'une fusée multi-étages.

Malgré le manque de fondements scientifiques, la Société d'Études pour l'Exploration des Planètes, créée par André Mas en 1920, était très vraisemblablement la première société privée ayant pour objet l'organisation de voyages spatiaux. Elle n'a abouti à aucune réalisation concrète, ni même expérimen-



Fig 4 : Illustration Drymea

tales et n'a pas survécu au départ d'André Mas de la région parisienne.

### Annexe

Ernest Bazin (1826-1898) était un inventeur prolifique, ingénieur et aussi industriel que l'on appelle maintenant parfois le "Tournesol angevin". Personnage atypique, il a côtoyé les grands dirigeants

de son époque, en France et dans plusieurs pays. Parmi ses inventions remarquables, on retiendra la "machine aérienne pouvant recevoir une impulsion variable ou déterminée capable de diriger sa marche"<sup>24</sup> et le "navire-rouleur express, système Bazin"<sup>25</sup>.

Pendant la guerre franco-prussienne de 1870, il a conçu et expérimenté un "projectile à trajectoire prolongée et à double effet"<sup>26,27,28</sup>. Ce projectile "consiste en un cylindre creux appelé, à faire office de canon court, et d'un obus (...) disposé dans ce petit canon". Après avoir été lancé par un canon classique, la charge de poudre contenue dans le canon court est mise à feu en un point déterminé de sa trajectoire. L'obus situé à l'avant reçoit une impulsion supplémentaire qui le projette à une distance plus grande qu'un projectile ordinaire. Les expériences ont eu lieu à la batterie de Saint-Ouen, avec des pièces de marine de 19 (194 mm de diamètre) en janvier 1871. L'augmentation de la portée était estimée à 27 %.

Dans son roman "Les 500 millions de la Begum", publié en 1879, Jules Verne exploite la même idée. Il mentionne un projectile qui "contient cent petits canons symétriquement disposés, encastés les uns dans les autres comme les tubes d'une lunette, et qui, après avoir été lancé comme projectiles, redeviennent canons, pour vomir à leur tour de petits obus...". La portée de ce projectile atteignait 10 lieues contre 2 lieues pour un obus ordinaire.



Fig 5 : A\_Mas (Camoins 1933)

### Nota :

**1** Ce canon géant est souvent appelé à tort la "Grosse Bertha". En fait, le canon qui a bombardé Paris était le Kaiser-Wilhelm-Geschütz qui pouvait envoyer des obus de 106 kg à 120 km. La Grosse Bertha n'avait qu'une portée de 10 à 12 km mais tirait des obus de 400 à 830 kg.

**2** "Les hypothèses de M. Esnault-Pelterie", L'Intransigeant, 26 mars 1918

**3** Chabanier, H., "Le bombardement mystérieux", Excelsior, 30 mars 1918

**4** Volta, H., "Comment augmenter la portée des canons", La Nature, n°2335, 29 juin 1918

**5** Mas, A., "Le voyage aux planètes par le projectile télescopique", texte diffusé par l'auteur, 1920. Voir, par exemple, L'Ère nouvelle du 30 octobre, Le Figaro du 4 novembre ou la Dépêche du 11 novembre 1920.

**6** "Faute d'argent", Le Quotidien, 3 mai 1924 ; voir aussi "Gustave Le Rouge, explorateur de planètes", Les Nouvelles littéraires, 17 septembre 1927. Gustave Le Rouge était l'auteur de romans de science-fiction, "Le prisonnier de la planète Mars" (1908) et "La guerre des vampires" (1909), dans lesquels le voyage se faisait en employant l'énergie télépathique de milliers de fakirs rassemblés dans un monastère de l'Inde.

**7** L'article du Daily Mail annonçant que le professeur Robert Goddard voulait envoyer une fusée de 3 tonnes vers la Lune a été commenté par des journaux français dès janvier 1921. Voir La Presse et Paris-Midi du 30 janvier ou Le Petit Journal du 31 janvier.

**8** Document aimablement transmis à Frank H. Winter par la Goddard Library, Clark University, Worcester (Massachusetts). Il semble que Goddard n'a jamais répondu à ce message.

**9** Arnyvelde, A., "Un homme qui organise des voyages dans les planètes", Le Figaro, 4 novembre 1920

**10** G. de la Fouchardière, "Voyage dans la Lune", L'Œuvre, 12 novembre 1920. L'auteur évoque l'échauffement dû aux explosions : « Si les habitants de la Lune sont anthropophages, leur visiteur leur arrivera dans un état de cuisson tout-à-fait satisfaisant. »

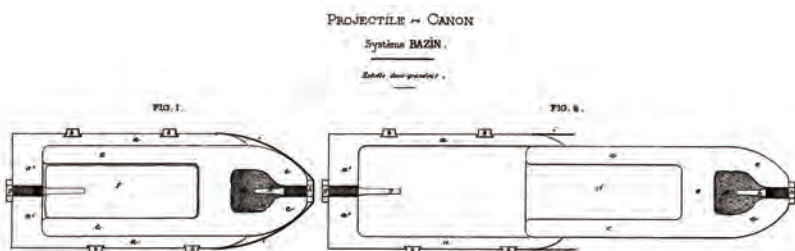


Fig A1 : Brevet Bazin ret

**11** J.G. Lemoine, "Le voyage aux planètes", L'information financière, 22 mars 1921. Le journaliste s'inquiète des pannes éventuelles, mais se rassure en disant : « Ni vous, ni moi, je le crains ne monterons dans "l'auto-obus", car avant même qu'il soit parti, nous serions morts d'émotion... ou même tout simplement de vieillesse. »

**12** Arnyvelde, A., "Un prix de 100.000 francs sans lauréat ?", L'Intransigeant, 16 août 1933. Le Prix Guzman avait été proposé par Madame Anne-Émilie-Clara Goguet Guzman (1804-1891) dans son testament et établi à sa mort comme Prix par l'Académie française des sciences. Madame Guzman avait exclu Mars parce qu'elle pensait, semble-t-il, que le voyage vers Mars aurait été trop facile!

**13** Dans le cadre du traité de Saint Germain, signé le 10 septembre 1919 entre les puissances alliées (USA, UK, France, Italie et Japon) et associés et l'Autriche, une Commission de contrôle interalliée était installée à Vienne.

**14** Drouet, E., Bardou, F., "Changement de vitesse progressif", brevet n°506.120 demandé le 15 novembre 1919

**15** Drouet GmbH, 14th district, Nobilegasse 40, Vienna

**16** Drouet, E., "Flüssigkeitswechselgetriebe", brevet allemand n°354.491 demandé le 10 février 1920. Drouet GmbH, "Flüssigkeitswechselgetriebe", brevet autrichien n°88.963 demandé le 7 juillet 1920. Drouet, E., Bardou, F., "Hydraulic Change Speed Gear", brevet britannique n°157.370 demandé le 10 janvier 1921. Drouet, E., "Geschwindigkeitswechselgetriebe", brevet suisse n°94965 demandé le 21 mars 1921.

**17** Drouet GmbH, "Pumpe mit Kreisendem Kol-

ben und halbkugelförmigem Gehäuse", brevet autrichien n°91.554 demandé le 29 mars 1921. Drouet GmbH, "Stellvorrichtung für die Leistungsänderung von Drehkolbenpumpen mit halbkugelförmigem Arbeitsraum", brevet allemand n°403.105 demandé le 29 mars 1921. Drouet, E., "Moteur rotatif à mécanisme sphérique perfectionné", brevet français n°571.920 demandé le 15 octobre 1923.

**18** Drouet, E., Lebrun, P., "Turbo-compresseur", brevet français n°583.574 demandé le 6 juin 1924.

**19** Fiche matricule d'André Mas.

**20** "Union des poètes de France", Le Petit Provençal, 7 novembre 1930

**21** "Les Camoins", Le Petit Provençal, 14 juillet 1933

**22** Le Petit Marseillais, 11 novembre 1938

**23** L'Astronomie, Société astronomique de France, séance du 2 avril 1944

**24** Bazin, E., "Machine aérienne pouvant recevoir une impulsion variable ou déterminée capable de diriger sa marche", Brevet n°11989 demandé le 7 juillet 1851

**25** Bazin, E., "Navire-rouleur express, système Bazin", Brevet n°222367 demandé le 15 juin 1892

**26** Bazin, E., "Projectile-canon à double trajectoire", Brevet n°90959 demandé le 20 octobre 1870

**27** Bazin, E., "Projectile à trajectoire prolongée", Brevet n°91425 demandé le 11 février 1871

**28** Bazin, E., "Note sur un nouveau projectile à trajectoire prolongée et à double effet", C.R. Académie des Sciences, séance du 27 février 1871

## Il y a 45 an : Le premier polonais dans l'espace...

par Christian Lardier, administrateur de l'IFHE

Le vol de Soyouz-30 (nom de code : Caucase): les cosmonautes de Soyouz-29 (nom de code : Photon) sont dans l'espace depuis 12 jours lorsque Soyouz-30 (11F615A9 n°67) est lancé, le 27 juin 1978 à 18 h 27 (heure de Moscou). Il est occupé par le second équipage d'intercosmos : le commandant de bord est le colonel Piotr Klimouk et le cosmonaute-expérimentateur est le major polonais Miroslaw Hermachevski. L'équipage doublure comprend Valery Koubassov et le lieutenant-colonel Zenon Yankovski. La durée du vol est fixée à 8 jours. Conformément au programme, c'est à la 18<sup>e</sup> orbite qu'a lieu la jonction sur la pièce d'amarrage arrière de la station. Le programme des expé-

riences scientifiques est important :

-L'expérience Sirène : elle se compose de deux ampoules destinées au four Splav. Ces ampoules ont été fournies par l'Institut de physique de l'Académie des sciences de Pologne. La première ampoule, contenant deux alliages triples (Tellurure et Seleniure de Cadmium-Mercure), est placée dans le four le 29 juin : l'expérience dure 48 h : la température est montée à 860°C, maintenue pendant 2 h, puis diminue afin d'assurer la recristallisation directionnelle du Tellurure de Cadmium-Mercure. L'évaporation du Seleniure de Cadmium-Mercure s'opère à 560°C pendant 4 h 45 avant le processus de sublimation au cours du processus de refroidis-



sement. L'échantillon obtenu de CdHgTe est d'une grande homogénéité : dans la zone superficielle, une peau de 30 microns d'épaisseur a été observée. Sa composition est différente de celle du volume du cristal. Une limite effilée entre la peau et le volume suggère que la peau est liée à la tension de surface plutôt qu'au processus de diffusion. L'échantillon obtenu de CdHgSe contient de l'HgSe et du Se pur avec des impuretés de Cd à un niveau inférieur à 0,1 %. De petits grains de HgSe montrent une structure cristalline. Par rapport aux échantillons terrestres, il peut être noté de petites déviations dans la vitesse de croissance, le transport de masse et la qualité des grains, mais pas de différences significatives. La seconde ampoule, contenant du Tellure de Plomb-Sélénium a été placée dans le four le 1<sup>er</sup> juillet : l'expérience dure 16 heures. L'échantillon a été obtenu par sublimation (sans contact avec les parois de l'ampoule). Il a été noté que la densité de dislocation était la même dans tous les blocs de cristaux.

-L'expérience "Cardioleader": il s'agit d'un petit appareil, d'environ 200 g, destiné au contrôle du comportement de système cardiovasculaire lors des séances de gymnastique (avec le costume Tchibis ou le véloergomètre). Il a été construit par l'usine des appareils médicaux et radiologiques de Varsovie. Il permet l'enregistrement continu de l'électrocardiogramme de 60 à 180 battements par minute. Au cours du test avec Tchibis le 2<sup>e</sup> jour de vol, l'EKG monta à 100 battements/min. Au cours du test avec le véloergomètre le 3<sup>e</sup> jour de vol, l'EKG monta jusqu'à 130-150 battements/min.

-L'expérience "Gout": il s'agit de l'étude du seuil gustatif des cosmonautes en apesanteur à l'aide de



Les candidats-cosmonautes polonais : g à dr, A.Bugala, Z.Yankowski, M.Hermachevski, T.Kuziora, H.Halka.



Les candidats M.Hermachevski et Z.Yankowski avec E.Gierek et W.Jaruzelski.



Les équipages Klimouk-Hermachevski et Koubassov-Yankovski.



P.Klimouk et M.Hermachevski



V.Koubassov et Z.Yankovski.

l'appareil "Electrogustomètre". Cet appareil a été fourni par l'institut militaire de médecine aéronautique de Varsovie. A l'aide de deux électrodes, l'une fixée à la langue et l'autre dans la main, l'on fait passer une impulsion de courant continu provoquant l'apparition d'une saveur métallique, due à l'irritation des papilles du goût et la production d'ions H et OH formés par l'électrolyse de la salive. -L'expérience "Terre": il s'agit de l'observation de la terre, notamment de trois régions particulières de Pologne et de son littoral pour l'évaluation de l'état des cultures et l'observation des bancs de poissons. Cette observation a été réalisée avec la caméra multispectrale MKF-6M conjointement avec des avions et des hélicoptères soviétiques.

-L'expérience "Lumière polaire": pour cette expérience, les cosmonautes ont également utilisé la caméra MKF-6M. Ils ont observé une aurore boréale le 2 juillet. Les cosmonautes ont réalisé un nouveau cycle des expériences Tchécoslovaques "Oxygène", "Echanges thermiques-2" et "Questionnaire". Ils ont également participé aux expériences soviétiques "Confort" (utilisation du costume Tchibis pour diminuer l'intolérance orthostatique lors du retour sur terre) et "Loisir" (à l'aide du vidéomagnétophone "Vatra" destiné à apporter les conditions optimales pour le repos individuel ou collectif des cosmonautes).

La dernière expérience avant le retour de Soyouz-30 concerne l'étude de la dynamique de variation de la composition du milieu gazeux et des recherches sur la composition quantitative et qualitative de la microflore. Le retour sur terre a lieu le 5 juillet à 300 km à l'ouest de Tselinograd. La mission a duré 7 j 22 h 3 min.



Les journalistes polonais à Baïkonour

Fotohronika TASS



La commission d'Etat : g à dr, You.P.Semenov (OKB), B.N.Petrov (Intercosmos), V.P.Glouchko (OKB), K.A.Kerimov (président), S.A.Afanasiev (MOM), V.F.Toloubko (RVSN), A.G.Karas (GUKOS), A.I.Tsarev (VPK), V.A.Chatalov (VVS), V.I.Fadeiev (cosmodrome).



Commission d'Etat : Kerimov (président), B.N.Petrov (Intercosmos), Yan Rychlewski (Comité d'études spatiales polonais), à dr, le général Wojciech Jaruzelski, etc.



Le vol de Soyouz-30 : décollage le 27 juin 1978, amarage à la station orbitale Saliout-6 le lendemain, travail avec Kovalenok-Ivanchenkov du 29 juin au 4 juillet, puis récupération dans les steppes du Kazakhstan le 5 juillet.

## ...et le premier allemand de l'Est dans l'espace

par Christian Lardier, administrateur de l'IFHE

Le 21 août 1978, la séparation de Progress-3 intervient après un vol de 11 jours : ce sera le vol le plus court pour un engin de ce type (les autres ayant effectué des vols de 15-25 jours). Après un vol autonome de deux jours, il rentre dans les couches denses de l'atmosphère. Deux jours après, le 26 août à 17 h 51 (heure de Moscou), intervient le lancement du deuxième équipage de visite : Soyouz-31 (nom de code : Yastreb) est lancé avec à son bord le commandant de bord Valery Bykovsky et le cosmonaute-expérimentateur d'Allemagne de l'Est Sigmund Jähn. L'équipage doublure comprend Victor Gorbatko et le lieutenant-colonel

Eberhard Köllner. La durée du vol est fixée à 8 jours. L'arrimage est réalisé sur la pièce d'arrimage arrière à la 18<sup>e</sup> orbite. Le programme des expériences scientifiques est le suivant :  
 -L'expérience "Berolina" : Elle se compose de quatre ampoules destinées aux fours Splav et Cristal. Elles ont été fournies par la chaire de physique de l'Université "Humbolt" de Berlin, l'institut d'électronique et l'institut de technique de la soudure de l'Académie des sciences de RDA et l'usine de verre "Schott et Genossen" du combinat "Karl Zeiss" de Iena. La première ampoule, contenant un alliage semi-métallique à bas point

de fusion (Bismuth-Antimoine), a été placée dans le four Cristal (expérience Cristallisation). Au cours du processus de cristallisation, il a été procédé à un tirage de 11,3 mm/h sur une longueur de 65 mm. Les échantillons obtenus sur Terre ont montré une tendance à la séparation en blocs avec concentration macroscopique le long du cristal et fluctuations de la concentration en zones microscopiques. L'inspection visuelle de l'échantillon spatial montre des différences de morphologie : il est partiellement aplani mais comporte des structures de croissance (pores) sur sa surface. Le diamètre de ces pores va de quelques microns à quelques millimètres. Ils apparaissent si des bulles de gaz surgissent et si un contact avec la paroi de l'ampoule existe. Cette particularité des bulles restant dans l'alliage est une caractéristique des cristaux produits dans l'espace. La deuxième ampoule, contenant le même alliage que l'ampoule précédente, est placée dans le four Splav (expérience Croissance en volume). Après le début de la fusion dans la zone à gradient du four, la température de la zone chaude a été baissée de 400°C à 330°C à la fin d'un temps de mouillage de 18 heures avec une vitesse de refroidissement constant de 2,8°/h. L'expérience avait pour but l'évaluation de la convection thermique sur la distribution macroscopique des composants de l'alliage longitudinalement et transversalement à la direction de cristallisation ; l'évaluation de l'homogénéité microscopique et de la perfection structurelle et l'évaluation de l'interaction entre l'alliage et la paroi de l'ampoule et de la possibilité de prédéterminer l'orientation du germe. La troisième ampoule, contenant du Tellure de Plomb, a été placée dans le four Cristal (expérience Sublimation). La croissance a été réalisée au cours d'une



Les candidats de RDA : g à dr, E.Köllner, E.Golbs, Hans Haase, R.Berger, S.Jähn.



Les deux équipages : g à dr, Gorbatko, Köllner, Bykovsky, Jähn.



V.Bykovsky et S.Jähn.



V.Gorbatko et E.Köllner.

"Praktika-EE2". Les deux derniers appareils ont été construits par la société "Pentacon" de Dresden (RDA.). Ils utilisent les objectifs Flektogon (12/50 mm), Sonnar(64/180 mm), Pentacon electric(10/28 mm, 28/50 mm et 48/135 mm) et Pentacon (50/200 mm). Les films (70 mm) sont des ORWO NC-19, NP-20 et NP-27. Le programme de prises de vues a été préparé par l'Institut central de physique de la Terre, l'Institut d'océanologie et l'Institut d'électronique de l'Académie des

phase active de 15 heures (sans contact avec la paroi de l'ampoule). L'analyse préliminaire montre qu'une couche de 4 mm d'épaisseur a poussé sur le germe mono-cristallique. La quatrième et dernière ampoule, contenant du verre (composition de fluorure de beryllium à bas point de fusion), a été placée dans le four Splav (expérience Verre). L'échantillon a été chauffé à la température de 800°C dans la zone isothermique du four pendant 18 heures. Le but de l'expérience est d'étudier l'influence de l'apesanteur sur la formation d'inhomogénéité et sur l'action diffusive pour éliminer la concentration de bulles ou d'insertions. L'expérience a donné une pièce cylindrique de 30 mm de long et 18 mm de diamètre. Les insertions originelles se sont retrouvées à la même place après la fusion. L'influence de la diffusion sur le contenu des insertions ne pourra être évalué qu'après la séparation mécanique et les analyses interférométriques.

-L'expérience « Biosphère » : il s'agit de l'observation et de la photographie de la surface terrestre pour l'étude des ressources terrestres et de l'environnement. Cette expérience est réallisée à l'aide de la caméra multispectrale MKF-6M, de l'appareil "Pentacon-6M" (amené à bord de la station par Progress-3) et de l'appareil

"Praktika-EE2". Les deux derniers appareils ont été construits par la société "Pentacon" de Dresden (RDA.). Ils utilisent les objectifs Flektogon (12/50 mm), Sonnar(64/180 mm), Pentacon electric(10/28 mm, 28/50 mm et 48/135 mm) et Pentacon (50/200 mm). Les films (70 mm) sont des ORWO NC-19, NP-20 et NP-27. Le programme de prises de vues a été préparé par l'Institut central de physique de la Terre, l'Institut d'océanologie et l'Institut d'électronique de l'Académie des

sciences de RDA, ainsi que par le Service météorologique de RDA. Ce programme concerne la géologie (grandes zones tectoniques, physiologie tectonique, distribution des différents types de roches, érosion des sols et salinité), la météorologie (processus de convection, formations nuageuses spéciales avec structure nuageuse fine), l'océanologie (zones côtières et altération des différents types surfaces aquatiques) et enfin la pollution (sources de pollution en océan, poussières et fumées industrielles). Parmi les photographies prises par Jähn, il y a le cap Guardafui (Somalie), le cap Hafun (Somalie), le lac salé de Tuzgolu (Turquie), la montagne volcanique Koh-I-Sultan (Pakistan), la côte d'Oman, la Mauritanie, les Alpes de l'ouest, les îles Canaries, la Manche, les îles Bahamas, l'estuaire de l'Amazone. Les photographies font ensuite l'objet d'une analyse selon la méthode analogo-digitale (avec l'appareil MSP-4).

-L'expérience "Polarisation": il s'agit de l'étude de l'influence de l'état de l'atmosphère et du paysage sur la précision des appareils scientifiques à l'aide de l'appareil visuel de polarisation "VPA-1".

-L'expérience "Lumière Polaire": pour cette expérience, les cosmonautes ont également utilisé la caméra MKF-6M. Une première expérience de ce type avait été réalisée par les cosmonautes de Soyouz-30.

-Les expériences médicales: Les cosmonautes ont réalisé trois expériences allemandes (Audio, Temps et Parole) et ont procédé à un nouveau cycle des expériences Tchèques (Questionnaire), Polonaises (Gout) et soviétiques (Loisir). Les ex-



Délégation RDA à Baïkonour : g à dr, C.Grote (Acad sciences), H.Weiz (conseil des ministres), H.Hoffmann (ministre Défense), H.Kant (écrivains), Harry Ott (ambassadeur).



Commission d'Etat à Baïkonour : B.N.Petrov, K.A.Kerimov, N.S.Koroleva, G.T.Beregovoï, ?, Bykovsky, Jähn, Glouchko, ?, Chatalov.



Commission d'Etat : Sergounine (cosmodrome), Maximov (GUKOS), Semenov, Glouchko, Kerimov, Afanaseiev (MOM), M.S.Mikhailov (MAP), Chatalov (VVS), E.I.Vorobiev (MZ).



Lancement et décollage le 26 août 1978

périences allemandes ont été fournies par l'Institut de médecine aéronautique de Königsbruck.

-L'Expérience "Audio" consiste en l'étude de la grandeur du seuil auditif pour les tons purs de 500 à 6000 Hz. Elle utilise l'audiomètre "Elbe" fabriqué par la société Präcitronec de Dresden (RDA). Afin de mesurer le niveau de bruit de bord influençant l'audition du cosmonaute, on utilise l'appareil "Choumomer-07" (avec filtre à octaves) de la société RFT Messelectronic "Otto Schön" de Dresden (RDA). L'expérience "Temps" consiste en l'étude du temps de réaction des systèmes visuel et moteur par l'acquisition rapide d'une indication et la mesure du temps d'appréciation. Elle utilise le chronomètre électronique "Rulha" fabriqué par la société Uhrewerke Rulha du combinat Microélectronique. L'expérience "Parole" consiste en l'étude des caractéristiques spectrales des paroles. Elle utilise un magnétophone avec lequel sont enregistrées les paroles allemandes correspondantes au chiffre 226.

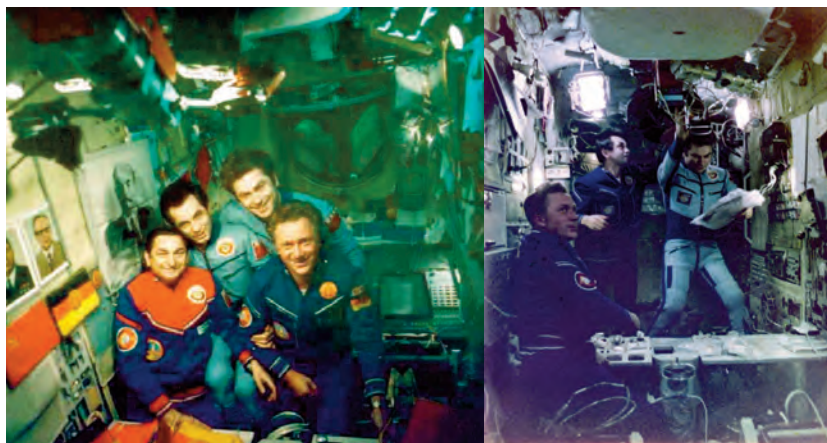
-Les expériences biologiques : il y avait les quatre expériences "Culture de tissus", "Métabolisme de bactéries", "Croissance de bactéries" et "Microorganismes". La première utilise le cultivateur "Einsatz" fourni par l'Institut de biologie moléculaire de l'Académie des sciences de RDA (Berlin). Les cosmonautes amènent à bord de la station une culture de tissus vivants de

Hamster de Chine conservée dans un thermostat de transport 8 +4°C. Ce dernier est ensuite transféré dans un thermostat de bord où la température est montée à 37°C. La culture est ainsi réactivée pendant 5 jours. Puis, la culture est à

nouveau mise en sommeil et ramenée sur terre. La deuxième expérience utilise le cultivateur "Iena" fourni par l'Institut de microbiologie et de thérapie expérimentale de l'Académie des sciences de RDA (Iena). A l'aide de cet appareil, il est procédé à une assimilation par digestion afin de répondre à ces deux questions : combien d'énergie les organismes ont besoin pour conserver leur structure cellulaire en apesanteur et y a-t-il des différences dans les processus de conservation de la vie dans l'espace et sur terre ?

-Les expériences techniques : l'expérience «Accélération» a été réalisée à l'aide de l'appareil «DU-2» : une masse inerte (pendule) est fixée à un ressort d'un fil de torsion en quartz. L'observation visuelle permet de mesurer les petites accélérations pendant l'expérience technologique «Berolina». L'expérience « Reporter » a été réalisée à l'aide de l'appareil photographique «Praktika-EE2» (24x36).

Puis le 2 septembre, les cosmonautes ont préparé leur retour sur Terre avec le Soyouz-29, et non avec le Soyouz-31 avec lequel ils étaient venus huit jours plus tôt : pour cela, ils transfèrent leurs sièges individuels d'un vaisseau à l'autre. Car le Soyouz-29 est dans l'espace depuis 80



Sigmund Jähn à bord de la station Saliout



Retour sur Terre de Soyouz-29

jours et aucun vaisseau cosmique piloté soviétique n'est resté aussi longtemps dans le vide spatial : seul, Soyouz-20, qui était inhabité, était resté arrimé à Saliout-4 pendant 90 jours. Lors de la première occupation de Saliout-6, les cosmonautes de Soyouz-27 étaient revenus à bord de Soyouz-26. Le 3 septembre, Bykovsky et Jähn atterrissent à 140 km au sud-est de Djezkazgan (Kazakhstan).

## Les cosmonautes d'Intercosmos (partie n°2)

### 1-Le groupe de 1978

Entre mi-juillet et mi-septembre 1977, un second groupe de candidats-cosmonautes de cinq pays (Bulgarie, Hongrie, Cuba, Roumanie, Mongolie) est recruté. En décembre 1977, des groupes de demi-finalistes étaient déterminés dans tous les pays participants. En Bulgarie, il y en avait 6, en Hongrie - 7, à Cuba - 9, en Roumanie - 5, en Mongolie - 13. Au tout dernier stade, avant d'être envoyés à Moscou, des médecins spécialistes soviétiques ont participé aux examens.

En janvier 1978, tous les pays participant au recrutement, à l'exception de la Roumanie, ont envoyé quatre de leurs représentants pour recevoir la conclusion finale de la Commission médicale principale en URSS. Les candidats roumains se sont avérés être un de moins - seules 3 personnes ont pu passer le crible de sélection final avant de se rendre à Moscou. Les finalistes étaient :

-Bulgarie (Institut médecine aéronautique militaire de Sofia): 700 pilotes, puis 15, puis seulement 6 : Georgui Ivanov (Kakalov), Alexandre Alexandrov, Chavdar Djurov, Ivan Nakov, Kirill Radev, Georgui Yovchev. L'entraînement commence en mars 1978. Les deux équipages, Roukavichnikov-Ivanov et Romanenko-Alexandrov sont désignés le 20 novembre 1978 : le vol est effectué à bord de Soyouz-33 en avril 1979.

-Hongrie (Institut médecine aéronautique militaire de Kecskemet): 1000 pilotes, puis 206, puis 110, puis 41, puis 35, puis 27, puis 11 en septembre 1977, puis sept en décembre : Imre Buczko, Laszlo Elek, Bertalan Farkas, Peter Gutyina, Have Neumann, Bela Magyari, Endre Weigel. L'entraînement commence en mars 1978. Les deux équipages, Koubassov-Farkas et Djanibekov-Magyari sont désignés le 20 novembre 1978 : le vol est effectué à bord de Soyouz-36 en mai 1980.

-Cuba (Institut supérieur de médecine militaire de La Havane): 600 pilotes, puis 80, puis 9 en fin 1977, puis 4 font un stage d'un mois à la Cité des Etoiles, puis deux finalistes en mars 1978: Arnaldo Tamayo Mendez et José Armando Lopez Facon. Les deux équipages, Romanenko-Tamayo Mendez et Khrounov-Lopez Falcon, sont désignés en octobre 1979 : le vol de Soyouz-38 est effectué en septembre 1980.

-Mongolie (Institut médecine aéronautique militaire): 30 pilotes en mai 1977, puis trois : Syrenhorloo, Saravsambuu et Erhambaar. Ils vont à Moscou et seulement Syrenhorloo est maintenu. En octobre, nouvelle sélection avec ouverture aux civils : ils sont d'abord 13, puis 4 en fin 1977 : Darzaagijn Syrenhorloo (militaire), Zhugderdemidiyn Gourratcha (civil), Maydarzhavyn Gankhuyag devenu Ganzorig (civil), Sanzaadambyn Sajncog (civil). Ils partent à Moscou le 12/1/78 : Sajncog est éliminé. Le 14/3/78, seuls Gourratcha et Ganzorig partent à la Cité des Etoiles. Le 1/10/80, les équipages sont formés : Djanibekov-Gourratcha et Liakhov-Ganzorig. Le vol de Soyouz-39 est effectué en mars 1981.

-Roumanie (Institut médecine aéronautique militaire): 17 militaires et civils en avril 1977, sept en septembre, deux sont éliminés et deux partent, reste trois au début 1978 : Dmitri Dediou (militaire), Dmitri Prunariu (civil) et Cristian Guran (civil). Ils partent à Moscou où Guran est éliminé pour raison médicale. Prunariu devient militaire et il part avec Dediou à la Cité des Etoiles le 20 mars 1978. En octobre 1980, les deux équipages sont formés : Khrounov-Prunariu et Romanenko-Dediou, mais le 25/12/80, Khrounov est remplacé par L.I.Popov : le vol de Soyouz-40 est effectué en mai 1981.

-Vietnam : En novembre 1978, pendant les discussions entre Brejnev et Lê Duẩn, secrétaire général du PCV, sur l'accord de coopération entre les deux pays, il est décidé de faire participer un Vietnamien aux vols habités. Trois pilotes militaires arrive à Mos-

cou en avril 1979 : Pham Tuan, Bui Thanh Liem et Nguyen Van Coc. Mais ce dernier est éliminé pour raison médicale. Le Vietnam signe son adhésion au Conseil Intercosmos le 17/5/1979 (avenant à l'accord du 13/7/76). Le 11/10/79, deux équipages sont formés : Gorbatko-Pham Tuan et Bykovsky-Bui Thanh Liem. Le vol de Soyouz-37 est effectué en juillet 1980.

**2-Etats-Unis** : Parallèlement, en octobre 1976, quinze mois après le vol historique Apollo-Soyouz, Alan Lovelace, administrateur adjoint de la Nasa du 2/7/76 au 10/7/81, rencontre B.N.Petrov, président

d'Intercosmos, pour discuter d'un amarrage entre la future navette spatiale et la station orbitale Saliout en 1981. Le 11 mai 1977, un accord créant des groupes de travail est signé entre A.P.Alexandrov, président de l'Académie des sciences de l'URSS, et Alan Lovelace de la Nasa.

La première réunion du groupe de travail Shuttle-Saliout a eu lieu à Moscou en novembre 1977. Cependant, la réunion suivante, prévue aux États-Unis en mars-avril 1978, a été reportée. À la fin de 1978, la détente américano-soviétique a laissé la place à des tensions : guerre en Afghanistan en décembre 1979, élection de Reagan en janvier 1981, arrivée de Jaruzelski en Po-

logne en février 1981, crise des Euromissiles, annonce de l'«initiative de défense stratégique» en mars 1983, etc. L'arrivée de Gorbatchev en mars 1985 va changer la donne. La Maison Blanche aurait envisagé de proposer une mission de navette pour aider au sauvetage de Saliout-7 en 1985. À la fin des années 80, les responsables de la NASA ont brièvement envisagé des vols Bourane-Freedom et Shuttle-Mir. Finalement, il y aura onze missions Shuttle-Mir en 1994/98.

La partie n°3 traitera des vols d'Intercosmos de 1982 à 1991 (France, Inde, Syrie, Afghanistan, Bulgarie, Japon, Royaume-Uni, Autriche). En juillet 1990, le colonel E.G.Diatlov écrivait, dans *Aviatsia & Kosmonavtika*, que des discussions étaient en cours avec l'Allemagne de l'Ouest (RFA), l'Espagne, l'Iran et d'autres pays.



Le groupe de 1978 : de g à dr, Ivanov, Dediou, Farkas, Lopez Falcon, Tamayo Mendez, Magyari, Prunariu, Alexandrov, Gourratcha, Ganzorig.



Le groupe en 1990 : de g à dr, 1<sup>er</sup> rang, Bykovsky, Romanenko, Tamayo Mendez, Malychev, Alexandrov, Berezovoï, 2<sup>e</sup> rang : Leonov, Jähn, Kovalenok, Gorbatko, Ivanov, Farkas, Liakhov, Prunariu, Klimouk, Hermachevski, Gourratcha, Remek.

## 30 ans de la mission Altair de Jean-Pierre Haigneré par Christian Lardier, administrateur de l'IFHE



La mission PVH (Premier vol habité) de juin 1982 était un accord intergouvernemental Cnes-Intercosmos. La mission Aragatz de novembre 1988 était un accord Cnes-Glavcosmos. Puis un accord à long terme (10 ans) est signé le 22 décembre 1989. Enfin, l'accord Cnes-RKA-NPO Energiya du 27 juillet 1992 porte sur quatre vols payants : Altair (vol de 21 jours) de juillet 1993, Cassiopée (vol de 16 jours) en août 1996, Pégase (vol de 21 jours) en janvier 1998, puis pour Perseus (prévu pour une durée de quatre mois, il durera finalement six mois). L'accord du 18 décembre 2000, pour sa part, porte sur la mission Andromède (vol de 10 jours) qui est réalisé en octobre 2001.

Les équipages d'Altair ont été formé le 1/2/1993 : le principal V.Tsibliév, A.Serebrov, J-P Haigneré (nom de code Sirius), le doublure V.Afanasiev, You.Ousatchev, Claudie André-Deshays (devenue Haigneré en mai 2001). Les expériences scientifiques (Orthostatique, Viminal, Illusions, Synergies, Biodose, Immunologie, Alice, Teleassistance, Microaccéléromètre), d'une masse totale de 100 kg, ont été apportées à la station orbitale

Mir à bord du vaisseau Progress-M18 le 24 mai. Le lancement du Soyouz-TM17 (11F732 n°66) intervient le 1/7/1993 à 18 h 32 (heure de Moscou) en présence de Jean-Daniel Levi, directeur général du Cnes en 1990/96 et de Youri Koptev, directeur de la RKA en 1992/2004. Le rendez-vous avec Mir a été baptisé le "Rodéo spatial" : en effet, Soyouz-TM17 a filmé la séparation de Progress-M18 avant de prendre sa place sur la pièce de jonction avant de la sta-

tion. Progress-M18 rentre le 3 juillet avec une capsule Radouga qui avait été apportée à bord par Progress-M17 le 1/4/1993. Ce dernier fera un vol record de 132 jours amarré suivis de 205 jours de vol autonome. Du 3 au 21 juillet, les cinq cosmonautes (Manakov, Polechouk, Tsibliév, Serebrov, Haigneré) travaillent ensemble. Puis le 22 juillet, c'est le retour sur Terre à bord de Soyouz-TM16 (Manakov, Polechouk, Haigneré) à 140 km à l'Est de Djezkazgan. La durée exacte



V.Tsibliév, A.Serebrov, J-P Haigneré



Rapport au président de la commission d'Etat, le général V.L.Ivanov



J-D Levi et You.Koptev au Tsoup.



Retour sur Terre le 22 juillet.

de la mission a été de 20 j 16 h 8 min. Pour leur part, Tsibliév et Serebrov resteront à bord de Mir jusqu'au 21 novembre (mission de 146 jours).

## La récupération des V-1 et V-2 par l'URSS : partie n°4

par Christian Lardier, administrateur de l'IFHE

Le 8 septembre 1946, Khrounitchev envoie une lettre à Beria sur la formation d'OKB et usines : usine n°81/MKB Iskra pour armement aéronautique (Chebanov), usine n°293 pour avions à réaction expérimentaux (Bisnovat), usine n°458 pour hydravions (Tchetverikov), usine n°499 pour planeurs de parachutisme (Tsybine), OKB-82 avions à réaction expérimentaux (Pachinine), OKB-387 pour planeurs de parachutisme (Bakchaiev).

Le 22 octobre 1946, dans le cadre de l'opération Osoaviakhim, les spécialistes allemands de l'industrie de défense sont transférés en URSS. Neuf ministères sont concernés : industrie de l'armement (MV), machines agricoles (MKhSM), aéronautique (MAP), industrie navale (MSP), industrie des moyens de liaisons (MPSS), machines et instrumentation (MMiP), industrie chimique (MKhP), industrie électrique (MEP) et Marine (VMF).

L'industrie d'armement récupère les fusées V-2, Wasserfall, Schmetterling, Rheintochter R-3F et Taifun-F au NII-88 de Podlipki. Ce sont 159 experts allemands **1** avec leurs familles (soit 495 personnes) qui travaillent sous la direction d'Helmut Gröttrup (93 à Bolchevo et 64 à Gorodomlia). L'industrie des machines agricoles récupère les fusées Hs-293A, Taifun-P, R-100BS et RS-1400 Fritz-X au KB-2 de l'usine n°67 à Moscou **2**, les fusées Rheinbote et Rheintochter à poudre au GSKB-1/NII-1/MIT. Ce sont 27 experts allemands qui sont transférés au MKhSM. L'industrie aéronautique récupère le V-1 à l'OKB-51, les avions-fusées et les moteurs-fusées à ergols liquides. Ce sont 24 experts allemands qui sont transférés à l'OKB-456 sous la direction de Oswald Putze. Du côté de l'aviation à réaction, les OKB-1, OKB-2, OKB-3, OKB-4 sont transférés à l'usine n°1 de Podbereze près de Kimry devenue l'OKB-256 Radouga de Doubna (avions de Baade et Rössing) et usine n°2 de Kouybichev devenu le SNTK «N. D. Kouznetsov» (moteurs Jumo de Junkers). La production en série est transférée aux usines n°16 de Kazan

(moteur BMW/RD-20), n°26 de Oufa (moteur Jumo/RD-10), n°500 de Touchino (moteurs diesels de Manfred Gerlach). Le ministère de l'industrie navale récupère les gyroscopes pour le guidage des fusées. Ce sont 20 experts allemands qui sont transférés au secteur de V. I. Kouznetsov au SKB du MNII-1 à Moscou et dans le NII-49 de V. P. Arefiev à Leningrad. A Berlin, un OKB de la Marine est créé par la directive n°147 du 23/6/1945, dirigé par L. A. Korchounov **3**. Au départ, il y a 59 experts allemands, puis 198 au début 1947. Le KB comprend cinq secteurs : construction navale, torpilles (le plus important), artillerie, liaisons et aviation. Le premier, avec l'ingénieur Frantz Stateczny, adjoint de Hellmuth Walter à Blankenburg, travaille sur un sous-marin dérivé des U-Boot. Les experts allemands sont transférés en deux groupes en octobre 1946 et février 1947. Ils sont répartis à Sestropetske (construction navale) et Oranienbaum (torpilles), près de Leningrad. En novembre 1947, le KB est fermé et il est remplacé par un SKB sous la direction de A. A. Antipine (1904-1976). Ce dernier est transféré de Berlin à Leningrad en 1948 : il devient le SKB-143 (AO SPMBM Malakhit), dirigé par Antipine en 1947/53, puis V. N. Peregoudov (1901-1967) en 1953/58, qui réalise les sous-marins Pr617 (diesel)

### L'OKB-16 et l'Institut d'aviation de Kazan

En octobre 1941, l'usine d'avions n°22 de Moscou qui produit le Pe-2 de Petliakovet l'usine de moteurs n°16 de Voronej sont évacuées à Kazan. Là, il y a également l'institut d'aviation de Kazan (KAI). A l'usine n°16, il y a le groupe de prisonniers du NKVD évacué de l'usine de moteurs n°82 de Touchino. Il comprend quatre OKB : celui de A. D. Tcharomsky qui développe les moteurs diesels ATch-30 et ATch-40, celui de A. M. Dobrotvorsky qui développe les moteurs MB-100 et MB-102 à partir du M-105 de Klimov, celui de Stetchkine qui développe un JATO à pulsoréacteur (US) et celui de Glouchko qui développe un JATO à ergol liquide (RD-1, RD-2, RD-3) pour le Pe-2. Le moteur RD-1KhZ (300 kg de poussée) est monté sur les avions Pe-2, Su-7, Yak-3, La-7R et La-120R. En novembre 1942, Korolev arrive de Omsk et devient adjoint de Glouchko pour le Pe-2RU (110 vols d'août 1943 à juin 1945). Le 27/7/1944, ils sont libérés. Le 1/5/1945, une chaire des moteurs-fusées est formée au KAI par le directeur G.V.Kamenkov : elle est dirigée par Glouchko, avec comme professeurs G. S. Giritsky, D. D. Sevrouk, S. P. Korolev, G. N. List et D. Ya. Bragine, tous de l'OKB-16. La première promotion est diplômée en juin 1946. Glouchko part en Allemagne le 27/7/45, List le 9/8/45 et Korolev le 8/9/45. Giritsky (1893-1966) devient chef de la chaire en 1947/65, tandis Sevrouk refuse d'aller en Allemagne et que Bragine (1905-?) reste à l'université où il prendra la direction d'une chaire en 1963/79. L'usine n°16 était dirigée (1904-1975) par M.M.Loukine en 1942/46 qui s'occupe de récupération des trophées de guerre en Allemagne, puis prend la direction de la glavka n°8 du ministère de l'industrie aéronautique en 1947/53. En 1946, l'usine commence à produire les premiers turboréacteurs Jumo-004/RD-10 et BMW-003/RD-20 d'Allemagne, Derbent/RD-500 et Nene/RD-45 (VK-1) du Royaume-Uni. Le constructeur principal est alors S.D.Kolossov (1904-1975).



et Pr627 (atomique). Le groupe de Stateczny (10 personnes) a participé directement à la réalisation du Pr617 en 198/51.

Le MPSS (moyens de liaisons) récupère les spécialistes allemands de radiotechnique et d'électronique pour les radars, les liaisons radio, les autopilotes, etc. Ils sont transférés au NII-160 Istok de Fiazino, région de Moscou (voir encadré sur le Conseil des radars), 54 sont envoyés au NII-885 de Moscou (devenu RNIKP), etc. Le NII-885 est créé à partir de personnel du NII-20, du PKB-886, du SB-10 de l'usine n°528, etc. Il est dirigé par M. E. Salmanov (1899- ?) de mai à novembre 1946, puis par N. D. Maximov (1909- ?) en 1946/49. En décembre 1946, Riazansky est nommé ingénieur principal et constructeur principal. Les adjoints sont N. A. Piliougine pour le système de guidage et E. Ya. Bogousovsky pour la système de télémessure Messina. Pour sa part, le système radio de correction latérale Hawaï-Viktoria est développé par M. I. Borissenko du PKB-886. Ce dernier fusionnera avec NII-885 en 1947. Mais le système Messina était peu fiable et il fut remplacé par le Brazilionit, une version améliorée à 8 canaux développée par G. I. Degtiarenko au NII-20 4. L'institut comptait alors cinq secteurs : celui du guidage radio de Riazansky, celui du guidage autonome de Piliougine, celui de la radiocorrection latérale de Borissenko, celui du guidage pour les missiles anti-aériens (Wasserfall/R-101) de V. A. Goviadinov et celui de la télémessure de Bogousovsky.

En outre, sept spécialistes allemands sont transférés au NII-20 du ministère de l'Armement (MV). Le 29/8/47, le SB-1 est créé, dans un étage du NII-20 au métro Sokol, pour développer le missile guidé Kometa. Il reçoit 270 spécialistes allemands de radars et d'autopilotes (docteur Meller, Kufeld, Golekki, Orlamiunder, etc) qui forment les secteurs n°36 et 38. Le SB-1 est dirigé par P. N. Kouksenko 5, S. L. Beria 6 et le colonel du NKVD G. Ya. Koutepov 7 (chargé de Tupolev). Un certain nombre de professeurs de l'académie militaire des liaisons (Kolossoy,

Kissounko, Livchitz, etc) et du TsNII-108 (Raspletine, etc) ont été transférés au SB-1 qui est devenu le KB-1 en août 1950, puis la NPO Almaz, leader des missiles sol-air et des ABM soviétiques.

Dans le domaine de la télévision, G. S. Vildgroube 8 dirige l'usine de télévision de Berlin en 1945/48. Le 7/4/46, le SKB-883 est créé à Fiazino pour la création d'écrans de télévision avec un groupe de sept Allemands (I. Gunter, V. Hoffman, V. Jand, G. Zigel, A. Matske, F. Legler, etc) dirigés par A. A. Fedorov. L'appareil est réalisé en 1948 et installé au centre de télévision (MTTs) à Chabolovka dans Moscou dirigé par M. I. Krivocheev (1922-2018). Fin 1948, l'équipe est transférée au NII-380 à Leningrad (devenu l'AO NII Télévision de Saint-Petersbourg).

Au MMiP (machines et instrumentation), trois Allemands sont envoyés au GSKB de Barmine pour développer les installations de lancement.

Au MKhP (industrie chimique), 13 Allemands sont envoyés à l'institut de chimie appliquée (GIPKh) de Leningrad.

Dans le domaine de l'armement, Hugo Schmeisser

#### Les réorganisations du NII-1

Le RNII a été créé le 31/10/1933 dans le ministère de l'Industrie lourde (NKTP). Le secteur n°1 de fusées à poudre créé les fameuses Katiouchas ou Orgues de Staline. Le secteur n°2 des fusées à liquide comprend un groupe pour l'oxygène liquide (Douchkine) et un autre pour l'acide nitrique (Glouchko). En 1935, Kleimenov a arrêté les travaux sur l'oxygène liquide pour donner la priorité à l'acide nitrique. Le 8 août 1935, L. K. Korneyev créé le KB-7 de la direction de l'artillerie du ministère de la Défense (AU MO) pour continuer les fusées à oxygène liquide. Le 30/12/1936, le RNII passe dans la direction des munitions de l'Industrie de Défense (NKOP) et devient le NII-3. RNII et KB-7 ont été créés sous l'impulsion du maréchal Toukatchevsky. Les purges stalinienne commencent en février 1937. En juin, Toukatchevsky est exécuté. Sur l'initiative de A. G. Kostikov, le RNII est alors purgé : le directeur Kleimenov et son adjoint Lange-mak sont arrêtés le 2/11/37 et sont respectivement fusillés les 10 et 11/1/1938. Puis le 23/3/1938, Glouchko est arrêté, suivi par Korolev le 27/6/1938, mais ils ne sont pas fusillés. Le NII-3 est évacué à Bilimbaï près de Sverdlovsk d'octobre 1941 à octobre 1943. Le 15/7/42, il est transformé en GIRT (Intitut d'Etat de la technique de la réaction) et Kostikov en devient le directeur et constructeur principal de l'avion-fusée 302P. Mais son développement prend beaucoup de retard et le 18/2/1944, Kostikov est limogé et le GIRT devient le NII-1 du ministère de l'Industrie aéronautique (NKAP). La filiale n°1 est l'OKB-293 de Bolkhovitinov à Khimki, tandis que la filiale n°2 de Pobedonostsev s'occupe des fusées à poudre à Vladykino. En septembre 1944, il récupère des éléments de V1 et de V2 en Pologne. D'avril 1945 à janvier 1947, les ingénieurs du NII-1, notamment ceux qui ont travaillé sur l'avion-fusée BI-1 de Bolkhovitinov, étudient les trophées de guerre en Allemagne. Mais le décret du 13/5/1946 confie les fusées à l'industrie de l'armement, tandis que l'industrie aéronautique se concentre sur l'aviation à réaction. Le 23/8/1946, le ministre Khrounitchev estime que Bibikov (directeur) et Bolkhovitinov (adjoint) ne font pas leur travail correctement : ils sont remplacés par M. V. Keldysh à la tête du NII-1 le 30/11/1946 et M. R. Bisnovat à la tête de l'OKB-293 le 7/6/1946. Bibikov devient chef du NII VVS en 1946/48, tandis que Bolkhovitinov part enseigner à l'Académie militaire des ingénieurs de l'air "Joukovsky" (VVIA) en 1946/70. Le NII-1 devient une filiale du TsIAM du 12/6/1948 au 10/3/1952 : il est alors dirigé par V.D. Vladimirov en 1948/49, V.A. Okoulov en 1949/51, A.T. Tomanov en 1951/55, puis il redevient autonome.

(1884-1953) est envoyé avec soixantaine d'experts allemands à l'usine n°74 IjMach de Ijevsk où sont produits les fameuses Kalachnikov. Là, il dirige un KB en 1946/52, puis retourne en Allemagne.

Dans l'optique, près de 300 spécialistes ont travaillé dans des usines de Moscou, Leningrad et en Ukraine (dont 30 % à l'usine Zenit de Krasnogorsk).

Pour mettre au point la bombe atomique, par le décret n°3117-937 du 19/12/1945, les spécialistes allemands sont répartis dans quatre instituts : l'objet A de Manfred van Ardenne et l'objet G de Gustav Hertz à Soukhoumi en Abkhazie, le laboratoire B à Snejinsk près de Tcheliabinsk et le laboratoire V d'Obninsk près de Moscou. Ils font partie de la 9e direction du NKVD pour les instituts spéciaux dirigée par A. I. Leipounsky en 1946/49. A Sukhumi, il y a Manfred Von Ardenne, Gustav Hertz, Heinz Pose, Nikolaus Riehl, Max Steenbeck, Peter-Adolf Theissen, Robert Döpel, Max Volmer, etc. Ils participent notamment au développement des centrifugeuses pour la production de l'uranium. Les objets A et G deviendront l'institut physico-technique de Soukhoumi (SFTI) en 1950. Le laboratoire V devient l'institut physico-énergétique d'Obninsk (FEI) en 1960. Les savants allemands retournent en RDA en 1950/53.

Le 30 novembre 1946, M. V. Keldysh est élu académicien et prend la direction de l'institut de la réaction NII-1 du MAP. Parmi les trophées allemands, outre les avions à réaction et les fusées, Keldysh est particulièrement intéressé par le projet du bombardier antipodal d'Eugène Sänger. En avril 1947, un décret **9** créé une commission spéciale chargée notamment de l'étudier. Elle est dirigée par le général I. A. Serov (MVD). Elle comprend le lieutenant-colonel G. A. Tokaty-Tokaïev (représentation de l'Armée de l'air à Berlin **10**), l'académicien M. V.

### Les allemands de l'industrie aéronautique soviétique

Le décret n°874-366ss du 17 avril "Sur l'emploi de la technique allemande de la réaction et des spécialistes allemands" ordonne leur transfert en URSS. Cela intervient le 22 octobre 1946 dans le cadre de l'Opération Osoaviakhim.

Quatre OTB deviennent l'OKB-1 Junkers à Dessau, l'OKB-2 BMW à Stasfurt, l'OKB-3 de Siebel à Halle et l'OKB-4 Askania de Berlin :

-usine n°1 de Ivankovo/Podbereznie près de Doubna reçoit les OKB-1 et 3 (avions). L'OKB-1 de Baade et P.N.Obroubov fait les EF-126, EF-131, EF-132, EF-140, EF-150, tandis que l'OKB-2 de Rössing et A.Ya.Berezniak fait les Siebel-346 et 468. En septembre 1948, S.M.Alexeïev prend la direction de l'OKB-1 (avions 140 et 150) jusqu'au début 1950, puis il part à l'Institut des essais en vol (LII). Début 1951, les Allemands sont transférés à l'usine n°491 de Savelovo/Kimry. Cette dernière, qui se trouve à 25 km de Ivankovo, était une filiale de l'usine n°30 en 1939, puis l'usine n°288 où s'installe le TsKB MS de Beriev (hydravions). Elle est évacuée à Omsk en 1941/43, puis devient l'usine n°491 à son retour. L'usine produira l'avion 150 en 1951/53, puis les Allemands sont renvoyés en RDA. Elle est actuellement la PO Progress. Quant à l'usine n°1, elle était l'usine n°30 en 1939/41, évacuée en 1941/42, qui devient n°458 où s'installe l'OKB d'hydravions de I.V.Tchetverikov (hydravions). En 1946/51, c'est l'usine n°1 avec deux OKB. Puis le 12 octobre 1951, elle devient une filiale de l'OKB-155 de Mikoyan pour la production des missiles KS-1/Kometa. L'OKB-155-2 de l'usine est confié à Berezniak. En juin 1953, l'OKB et l'usine prennent le n°256 (devenu le MKB Radouga et l'usine DMZ/Doubna MachZavod).

-usine n°2 de Kouybihev (ex usine n°145) reçoit les motoristes des OKB-2 et 4. En octobre 1946, les ingénieurs allemands capturés arrivent à l'usine n°2 de Kouybihev (350 de Junkers à Dessau, 250 de BMW à Stasfurt, 50 d'Askania à Berlin, etc) où ils resteront jusqu'en 1952. Le directeur de l'usine est Nikolai Mikhailovitch Olekhnovitch (1901- ?) qui était chef de secteur au TsIAM, chef de l'OTB-1 de Dessau en mai 1945, puis directeur de l'usine n°2 en 1946/49. Là il y a quatre bureaux d'études :

-L'OKB-1 de A. Scheibe qui travaille sur les moteurs Jumo-004 (RD-10, RD-12, RD-14), le turboréacteur Jumo-012 de 3000 kg de poussée, testé en 1947/48, et le turbopropulseur Jumo-022 (TV-22) de 5000 CV qui est testé pour la première fois en juin 1949.

-L'OKB-2 de K. Prestel qui travaille sur les moteurs BMW-003 (RD-20), BMW-018, TVD-028, etc.

-L'OKB-3 de P. Lertes et l'OKB-4 de A. Muller (RD-10 et RD-20, moteurs-fusées LD-51 et LD-52, etc).

En mai 1949, N. D. Kouznetsov (1911-1995) arrive à Kouybihev. En 1950, il teste deux TV-022 sur un Tu-4LL (TV-2 en 1951). En juillet 1951, Kouznetsov et les ingénieurs allemands travaillent sur le TV-12 et le 2TV-2F pour le futur Tu-95. Il devait développer 12.500 CV en régime de croisière. Le premier TV-12 est testé en mars 1952. Mais la mise au point est très difficile. Il passe alors au 2TV-2F qui finalement vole sur le premier exemplaire du Tu-95/1 en novembre 1952. L'avion effectue 16 vols (environ 25 heures). Mais le 11 mai 1953, c'est l'accident. Le développement du Tu-95 est arrêté en juillet 1953. L'usine n°2 devient alors l'OKB-276 et les allemands sont retournés chez eux. Aujourd'hui, le SNTK « N. D. Kouznetsov », le SNTK, le SKBM et l'usine Motorostroïtel sont réunis dans la PAO « Kouznetsov » de l'ODK (holding des moteurs).

-usine n°16 de Kazan : moteur BMW-003 (RD-20, RD-21, RD-25, RD-80).

-usine n°26 de Oufa : moteur Jumo-004 (RD-10)

-usine n°456 de Khimki : moteur-fusée à ergols liquides de la V-2

-usine n°500 de Touchino : moteurs diesels de Manfred Gerlach (1905-?) de Junkers (Jumo-224). Là, il y a 54 spécialistes allemands et 100 personnes des familles (parmi eux, les ingénieurs G. Sieding, G. Scheibe, P. Jakob, K. Kopek, K. Opperman, K. Schmarie, A. Lange et le docteur Werner Beck). Gerlach travaille à Touchino en 1946/54, puis retourne en RDA où il sera arrêté par la Stasi en 1959 dans le cadre de l'accident de Pirna 018 et condamné à la réclusion à perpétuité.

Keldysh (NII-1), S. T. Kichkine (VIAM) et le général V. I. Staline (fils du secrétaire général). Tokaty-Tokaiev et le fils Staline devaient entre autres kidnapper Sängger, mais ils ne l'ont pas retrouvé. Un rapport sur le projet de Sängger a été remis aux autorités en septembre 1947. Mais Tokaty-Tokaiev est passé à l'Ouest (Londres) en novembre. Keldysh souhaite alors développer un missile de croisière à statoréacteur supersonique de 100 tonnes devant être catapulté par un groupe de six moteurs-fusées RDKS-100 de L. S. Douchkine, puis volant à Mach 5 à l'aide de deux statoréacteurs de M. M. Bondariouk. En décembre 1946, Gaïdoukov et Korolev envoient un rapport sur activités réalisées à Nordhausen depuis la création de l'institut fin mai.

Au début, l'institut comprenait 59 ingénieurs soviétiques (Rabe de Tchertok: 8, usine n°3 de Kourilo : 6, Lehesten de Chabransky : 2, groupe Götrrup : 1 = colonel Kou-teïnikov, groupe Vystrel de Voskressensky : 14, section technique : 19, Etat-major de Tveretsky : 9) et 1190 Allemands (350 au Rabe de Bleicherode, 270 à l'usine n°3 de Kleinbodungen, 250 à Lehesten, etc). Cinq mois plus tard, en octobre, il y a 733 soviétiques (dont 490 ingénieurs 11) et 5975 Allemands. L'Institut comprend alors 15 départements : secteur n°3 «Guidage» (Rabe), secteur n°6 «Construction de la V-2» (bureau de construction et bureau de calcul), secteur n°7 «Moteurs», secteur n°8 des essais statiques, secteur n°4 des installations sol, secteur n°9 des lancements (groupe Vystrel), secteur Détonateurs, secteur n°11 Métallurgie et technologie, secteur n°10 Conception d'installations d'essais chargé de la reproduction de la documentation sur les bancs de Peenemünde et la restauration de l'aménagement de l'usine Mittlewerke, secteur Equipements, secteur de documentation technique avec bureau des interprètes, usine n°1/Sommerda, usine n°2/Montania, usine n°3/Kleinbodungen, groupe Peenemünde (25

soviétiques et 193 Allemands), groupe Mittlewerke, groupe Laboratoire, Etat-major, administration.

Il indique qu'en octobre 1946 spécialistes et leurs familles ont été envoyés en Union Soviétique. Parmi eux : H.Göttrrup, Johannes , Oswald Putze, Heino Zeise, Werner Albring, Waldemar Wolff, Peter Neidhardt, Ferdinand Rule. Il évoque le travail de plusieurs groupes : ceux du groupe de Bournachev (25 personnes) qui a assemblé de manière autonome trois fusées, de la brigade (11 personnes) de l'usine n°2 qui a assemblé 12 moteurs, de la brigade de Bakanov (6 personnes 12) qui a assemblé 10 appareils Gorizont et Vertikant du système de guidage, de la brigade de Chabransky (15 personnes) qui a assem-

### Le Conseil des radars

Le 4 juillet 1943, le Conseil pour les radars dirigé par G. M. Malenkov est créé par le décret n°36886ss du Comité d'état à la défense (GKO). Il comprend S. N. Arkhipov (VMF), A. I. Berg (président adjoint et ministre adjoint MEP pour les radars), A. E. Golovanov (VVS), A. F. Gorokhov (PVO), S. A. Daniline (NII VVS), I. G. Kabanov (ministre MEP), V. D. Kalmykov (NII-10), You. B. Kobzarev (LFTI, chef de la section scientifique), D. S. Stogov (NII des liaisons MO), V. P. Terentiev (chef 4<sup>e</sup> glavka du MSP), G. A. Ouger (NII VVS, chef de la section militaire), A. I. Chakhourine (ministre MAP), A. N. Choukhine (Académie de la Marine). Le secrétaire est A. A. Tourtchanine (1907-1989, chef secteur électroprom au TsK), le chef de l'information V. M. Kalinine (1907-1947, fils de M.I.Kalinine, mort par suicide). Ce conseil crée l'Institut de technique du vide NII-160/Istok dirigé par S. A. Vekchinsky, l'Institut NII-108/TsNIRTI des radars dirigé par A. I. Berg (ingénieur principal A. M. Kougouchev) et un bureau d'étude PKB-170 dirigé par N. L. Popov.

En 5 juillet 1945, un décret du GKO crée une commission d'étude des radars allemands qui arrive à Berlin le 12 juillet (12 personnes). Elle y travaille jusqu'en mai 1946. Le groupe de spécialistes est dirigé par l'ingénieur-capitaine A. I. Choukine, chef de secteur du Conseil des radars (40 personnes). Il visite les firmes Telefunken, Siemens, Askania, Rhode & Schwartz, Lorenz, etc. En septembre, Berg, Choukine, Choukine sont à Berlin où ils créent le LKB (Laboratorno-konstrukorskogo Buro) "Oberspree" dirigé par G.S.Vildgroube. Là, il y a Karl Steimel (1905-1990), inventeur de la triode-hexode, Kurt Richter, l'ingénieur principal G. Spiegel, etc. Fin 1946, il y a 2271 allemands dont 51 docteurs, 588 ingénieurs, 1118 ouvriers, ainsi que 14 russes permanents et 87 ingénieurs et techniciens du MPSS qui font des passages à différents moments. Le 22/10/46, transfert de 200 allemands du LKB au NII-160 de Friazino près de Moscou (rue Institutskaya, dans l'ancien sanatorium de Semashko dans le domaine de Grebnevo) et au sanatorium de Monino dans le domaine Bryusova de Glinka (des allemands du NII-88 se trouvaient aussi dans le village de Losino-Petrovsky). Le LKB est fermé le 28/12/48.

Le décret n°1529-678ss «Questions sur les radars» du 10 juillet 1946 réorganise le Conseil en Comité qui comprend G. M. Malenkov (président), A. I. Berg et A. I. Choukine (présidents adjoint), A. N. Choukhine, N. A. Boulganine, M. Z. Sabourov et P. I. Kirpitchnikov (adjoints du Gosplan).

En juin 1947, le comité pour les radars devient le Comité d'état n°3 du Conseil des ministres dirigé par M. Z. Sabourov (président du Gosplan). Les adjoints sont A. I. Berg (1<sup>er</sup> adjoint), A. N. Choukine (conseil scientifico-technique) et A. I. Choukine (partie industrielle). Le 30 mai, G. V. Aleksenko devient ministre MPSS et I. G. Zoubovitch devient son adjoint. Simultanément, Aleksenko devient 1<sup>er</sup> adjoint du Comité et Berg, directeur TsNII-108.

Au MPSS, la 6<sup>e</sup> glavka é été dirigée par G. K. Smirnov (mort dans un accident d'avion en 1946), A. A. Zakharov en 1946, G. P. Kazansky en 1946/47, S. M. Vladimirsky (avril 1947-avril 1949), M.P.Peteline (1949/50).

blé et testé 54 chambres de combustion

Le rapport est envoyé par Nossovsky le 28/12/46 : il passe entre les mains du secrétariat de L. P. Beria, va au TsK/Comité Central (Malenkov) et revient le 6/1/47 dans le groupe n°1 (fusées) de l'administration du Conseil des ministres (UDSM). Un courrier, signé Malenkov, Boulganine, Outinov, Khrounitchev, N. D. Yakovlev (GAU), A. S. Pavlenko (TsK), P. I. Kirpitchenkov (Gosplan), est envoyé à Staline le 31/12/46. Il indique que les spécialistes ont assemblés, avec achèvement de certaines pièces et éléments manquants, 40 fusées V-2 dont 30 pour les militaires et 10 pour l'entraînement. Dans le lot, 17 fusées n'ont pas de gouvernes en graphite pour le guidage, ces pièces ne pouvant pas être fabriquées en Allemagne. Ils ont aussi assemblés deux Wasserfall sans leur système de guidage, un Reinthorster sans le système de guidage et le détonateur, cinq Taïfun, 110 grenade antitank Pentzerfaust, douze torpilles aéronautiques Heinschel. En outre, les pièces et éléments ont été fabriqués en Allemagne pour 10 autres V-2 qui seront assemblées en Union soviétique.

Deux trains spéciaux (SP-1 et SP-2 de 68 wagons) ont été préparés pour effectuer les tests et les lancements. Tout ces matériels seront transférés en Union soviétique et les travaux en Allemagne seront arrêtés en janvier 1947. En novembre, 308 spécialistes allemands **13** seront utilisés pour poursuivre les travaux en Union soviétique.

Enfin, la répartition des tâches industrielles est définie comme tel :

-Ministère de l'armement (MV) : NII-88/TsNII Mach pour les fusées à longue portée, NII-20 pour le guidage radio, usine n°69/usine d'instrumentation de Novossibirsk pour les viseurs optiques, GOI Vavilov pour les appareils optiques et de navigation.

-Ministère des machines agricoles (MSKhM) : NII-1/MIT pour les fusées aéronautiques et anti-aériennes à poudre, NII-24/NIMI pour les obus-fusées du type ARS, GSKB-47/NPO Bazalt pour les bombes aéronautiques et navales, ainsi que les torpilles du type Heinschel, KB-2/NII-642 pour les fusées Taïfun, les obus-fusées antitanks, les obus-fusées M-13A et M-31A, NII-504/Impulse pour les radio-détonateurs, NII-22/NPO Poisk pour les détonateurs, OKB-571/NPO Delta pour les détonateurs, NII-6/TsNIIKhM pour les poudres.

-Ministère de l'industrie aéronautique (MAP) : usine n°51/Tchelomei pour les avions-fusées V-1, usine n°456/Energomach pour les moteurs-fusées de la V-2, NII-17/NIIP pour le radar de guidage, NII-2/Gos-

NIIAS pour la torpille autoguidée, NISO/NII-25/Gos-NIIP pour les appareils radio de direction, usine n°81/MKB Iskra pour les accélérateurs à poudre, usine n°118 pour les autopilotes.

-Ministère des moyens de liaisons (MPSS) : NII-885/RNIIKP pour le guidage, NII-20 pour le contrôle du vol, usine n°528/usine MRZ Temp pour les appareils radio de guidage, NII de technique de télévision pour la visée télévisée.

-Ministère industrie navale (MSP) : NII-49/NIIP pour le radioguidage, NII-10/NPO Altaïr pour le guidage), MNII-1 pour les gyroscopes.

-Ministère industrie électrique (MEP) : NII-627/VNIIEM pour les appareils électriques sol et bord, usine n°531/Usine Vibrator de Leningrad pour les appareils de mesures, usine n°686/NPO Projektor pour les groupes électrogènes et Laboratoire des câbles.

-Ministère des machines et de l'instrumentation (MMiP) : GKB SpetzMach pour les plates-formes de tir et les moyens de remplissage des ergols.

-Ministère industrie chimique (MKhP) : GIPKh pour les ergols, génération de gaz, allumage chimique, NII Plastmass pour les matériaux plastiques.

-Ministère industrie pétrolière : TsNII des huiles et ergols aéronautiques.

-Direction principale Oxygène **14**: oxygène liquide.

-Direction principale Gaz et ergols liquides artificiels **15**: NII du traitement chimique du gaz pour les combustibles à base du traitement d'ergols solides, NII Gaz pour la production d'optol, produit à base de pyrocatéchol.

-Ministère de métallurgie non ferreuse : usine n°523/NII Grafit pour les gouvernes en graphite.

-Ministère de métallurgie ferreuse : TsNII de métallurgie ferreuse pour les aciers, NII chimie du carbone d'Ukraine pour les combustibles à base du traitement d'ergols solides.

-Ministère d'industrie forestière : NII d'industrie chimie du bois pour les combustibles à base de synthèse organique.

La reconstruction de la V-2 pose un problème des matériaux. En effet, il faut 86 sortes d'aciers alors qu'il n'y en a que 32 en URSS. De même pour les métaux non ferreux, il en faut 89 contre 21 en URSS. Enfin, pour les matériaux non métalliques (résine, plastique, isolants, etc), il n'y en a que 48 au lieu de 87 **16**. Par ailleurs, il était impossible de reconstruire les gouvernes en graphite sur place en Allemagne. Il a donc fallu les faire fabriquer par l'usine d'électrodes de Moscou (n°523) **17**.

Suite au prochain numéro.

## Nota :

**1** Au départ, ce nombre était de 152 (cf. E&T n°35). Mais au final, il s'est avéré qu'il y en avait sept de plus dans les familles, portant ce nombre à 159 (RGAE Fonds 397 op 1 delo 3 p193 du 29/10/46).

**2** L'usine n°67 abrite également le GSKB-47 qui deviendra la NPP Bazalt. L'usine a été créée en 1916, tandis que le GSKB-47 est formé le 21 avril 1938 (NIO-67 + KTB-27), spécialisé dans les bombes aériennes guidées, les missiles anti-sous-marin (APR), l'armement anti-char (RPG), grenades, détonateurs, mines anti-personnels, etc.

**3** Leonid Alexeievitch Korchounov (1904-1996) : termine l'Académie navale en 1936, voenpred dans la Marine, puis travaille du NTK VMF en 1938/45, chef du KB de Berlin en 1945/47, adjoint en 1947/50, puis chef en 1950/69 du TsNII VK (institut de construction navale) de Leningrad.

**4** Créé le 15/2/42, l'usine n°465, dirigée par M.L.Sliouzberg, produit des radars. Le 10/6/45, elle ouvre le TsKB-20 dirigé par G.A.Tolpygo pour développer des PUAZO pour l'artillerie. En 1946, le TsKB devient le NII-20. Le 29/8/47, le SB-1 de S.L.Beria est ouvert au même endroit et le NII-20 déménage à l'usine n°304 de Kountsevo. Ils dépendent du ministère de l'armement (MV). Un autre NII-20, qui dépend du ministère de l'industrie des moyens de liaisons (MPSS) deviendra le NII-244 en 1954, puis le VNIIRT en 1968.

**5** Piotr Nikolaievitch Kouksenko (1896-1980) : travaille au NII des liaisons, arrêté en 1931 et envoyé au TsRL-NKVD, 2e arrestation en 1937/39, ingénieur du 4e secteur NKVD, auteur du PNB avec V. V. Migouline (prix Staline en 1946), dirige le SB-1 en 1947/50 (missile Kometa), constructeur principal au KB-1 en 1950/53 (missile Berkout), ingénieur principal adjoint pour science en 1953, directeur ONTI en 1967/78, Général-major, docteur es sciences techniques en 1947, professeur 1949, ordre de Lénine en 1953, prix Staline en 1953, membre-correspondant de l'Académie des sciences d'Artillerie en 1949.

**6** Serguei Lavrentievitch Beria/Gegetchkoria (1924) : fils du bras droit de Staline, termine l'académie militaire des liaisons "Boudienny" en 1947, ingénieur principal du SB-1 en 1947/53, docteur es sciences techniques en 1952, prix Staline en 1953 pour le missile Kometa, arrêté de juillet 1953 à fin 1954., ingénieur du NII Avtomatika de Sverdlovsk en 1954/64, ingénieur du NII Kvant de Kiev en 1964/88, chef secteur institut IPM AN USSR en 1988/90, directeur de la NPO Kometa de Kiev (Ukraine) en 1990.

**7** Grigori Yakovlevitch Koutepov (1910-1969) : travaille

à l'usine n°39 Menjinsky, entre au NKVD, chef de l'OTB de Bolchevo et au TsKB-29-NKVD (charaga de Tupolev) en 1937/41, adjoint en 1941/46, colonel en 1944, puis chef en 1947/49, puis adjoint en 1949/51 du 4e secteur du NKVD (charagas), adjoint du KB-1 en 1949/51, TGU en 1951/52, adjoint de l'OKB-2/Fakel de Khimki en 1953.

**8** Georgui Sergueievitch Vildgroube (1910-1996) : termine le LETI en 1935, usine Svetlana, directeur de l'usine de télévision de Berlin en 1945/48, NII-380 de Leningrad en 1948/56, directeur de l'OKB EVP/VNII ELP/TsNII Elektron en 1956 (caméras spatiales), docteur es sciences techniques en 1960, professeur 1975, prix Lénine en 1966, prix d'Etat en 1983.

**9** RGAE Fond 8044 op 1 Delo 1647 p. 162

**10** G. A. Tokaty-Tokaiev (1909-2003) : termine l'académie de l'air Joukovsky en 1937, chef du laboratoire de l'académie en 1938/45, détaché à Berlin en juillet 1945 où il était chargé du recrutement d'ingénieurs allemands. Membre de la commission spéciale d'avril à novembre 1947. Voir «Staline means war» (Staline veut dire Guerre) par le colonel G. A. Tokaiev, George Weidenfeld & Nicholson Ltd, Londres 1951, «Soviet rocket Technology» (La technologie des fusées soviétiques) dans Technology & Culture n°4/1963 p. 515-528, Spaceflight n°10 d'octobre 1968 p. 335-345.

**11** Dont 78 du MAP(aéro), 185 du MV (armement), 23 du MMiP (machines et instrumentation), 29 du MPSS (moyens de liaisons), 25 du MSKhM (machines agricoles), 10 du MKhP (chimie), 6 du MSP (naval), 6 du MEP (électrique), 5 du MTP, 87 de l'Armée (MVS), 12 de la Marine (VMF) et 29 autres.

**12** ingénieurs G. P. Glazkov, A. V. Starikov, A. M. Ginzbourg du NII-885, Soloveï et Z.A.Mirzoian de la 4<sup>e</sup> direction GAU.

**13** Au 1/1/47, 378 spécialistes ont été transférés pour neuf ministères, dont 175 pour le ministère de l'Armement. Leur salaire est défini par le décret n°13610rs du 9/12/46.

**14** Créé par décret du 8 mai 1943, dirigé par l'académicien P. L. Kapitza en 1943/46, puis par M. K. Soulov en 1946/48, intégré dans le MKhP en 1948/55. Le successeur de Soulov est K. S. Gamov (1909-1969).

**15** Créé par décret du 19 juin 1943, dirigé par V. A. Matveiev, intégré dans le ministère industrie pétrolière en 1948.

**16** «Rechenie na proryv» par le colonel Vladimir Ivkine dans Etoile Rouge du 27 mai 2006 et VPK n°19 (135) du 24 mai 2006.

**17** L'usine travaille aussi pour le programme nucléaire. Devenu NII Grafit en 1960, fait désormais partie de Rosatom.

## Il y a 70 ans : premier vol de la R-11

Le 18 avril 1953, il y a 70 ans, c'était le premier lancement de la fusée 8A61/R-11 de l'OKB-1 de Korolev. Mais c'était un échec ! Sur la campagne de 10 tirs d'avril-juin 1953, il y aura cinq succès et cinq échecs. Les essais en vol, dirigés par le général A. I. Nesterenko, sont poursuivis en avril-mai 1954, décembre 1954-janvier 1955, puis janvier-février 1955 avant d'être déclarée opérationnelle le 13 juillet 1955.

La R-11 avait été décidée par le décret n°4814-2095ss du 4/12/1950 : c'est un engin à ergols stockables qui, comme le missile sol-air 205 de Lavotchkine, hérite du Wasserfall. Il pèse 5,3 t et possède un moteur de 8,3 t de poussée d'Isaiev. Il est donc 2,5 fois plus petit que la V-2, mais avec la même portée de 270 km.

Le constructeur en chef est Evgueny Vassilievitch Sinelchikov (1910-1991) qui était auparavant le constructeur principal de la R-101/Wasserfall en 1946/50 (une trentaine de tirs entre janvier 1949 et janvier 1950 n'avaient pas donné satisfaction). En mai 1951, les OKB-1 de Korolev et OKB-2 de K.I.Tritko fusionnent et le 17 août, le décret n°3017-1418 transfère l'activité sol-air dans l'OKB-301 de Lavotchkine. Le design préliminaire est terminé le 30/11/51, puis le design final est adopté le 27/1/53. Le moteur de 8 t de poussée a été difficile à mettre au point : le 9TN du Wasserfall a posé des problèmes en 1948/50. Puis Isaiev a développé le S09-29 pour le missile sol-air 205 et le S2-253 pour le missile sol-sol R-11.



Le développement est confirmé par le décret n°442-212 du 13/2/53. En 1953, Sinelchikov est remplacé par V.P.Makeiev. En 1955, la production en série est confiée à l'usine n°385 de Zlatoust dans l'Oural : le plan prévoit 150 ex en 1956, 200 ex en 1957, 200 ex en 1958, 200 ex en 1959, 250 ex en 1960.

La version nucléaire 8K11/R-11M est décidée par le décret du 26/8/54. Le constructeur en chef est M.F.Rechetnev. Elle est testée en décembre 1955-septembre 1957 (quatre étapes), puis est déclarée opérationnelle le 1<sup>er</sup> avril 1958. La version

navale R-11FM (SLBM) est décidée le 26/1/54. Le constructeur en chef est I.V.Popkov. Elle effectue son premier vol depuis un sous-marin le 16/9/1955. Elle est testée en août-septembre 1956, puis mars-mai 1958 avant d'être déclarée

opérationnelle le 20 février 1959. Elle est déployée sur une flotte de cinq sous-marins Pr611 (complexe D-1 avec deux R-11FM lancées depuis la surface). Elle donnera naissance au SLBM R-13 (opérationnel en 196!) et du missile tactique 8K14/R-17 (opérationnel en 1962). Enfin, la version géophysique R-11A (Académique)

effectue 11 vols en 1958/61.

Le 31 décembre 1957, un décret transfère la production à l'usine n°235 de Votkinsk. Leur première R-11 est lancée le 28 décembre 1958. L'usine produira la R-11 jusqu'en 1960 et la R-11M jusqu'en 1964. Ces missiles deviennent les fameux « Scud » vendus dans le monde entier.

Soutenez notre action .....Rejoignez-nous

### Bulletin d'adhésion à l'IFHE

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

Tél : \_\_\_\_\_ mel : \_\_\_\_\_

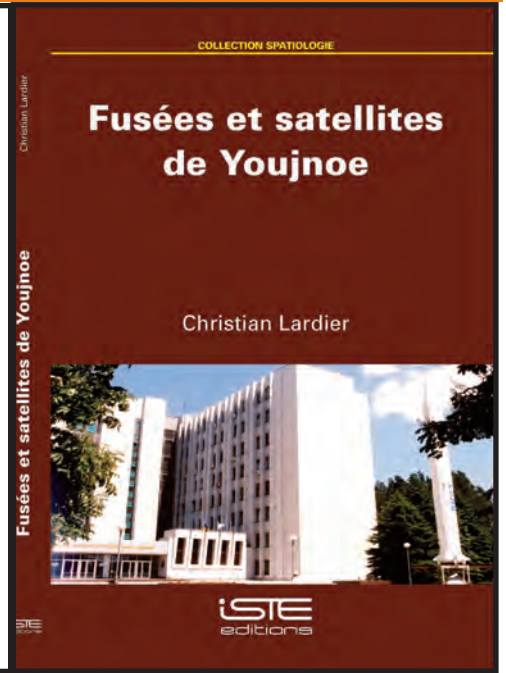
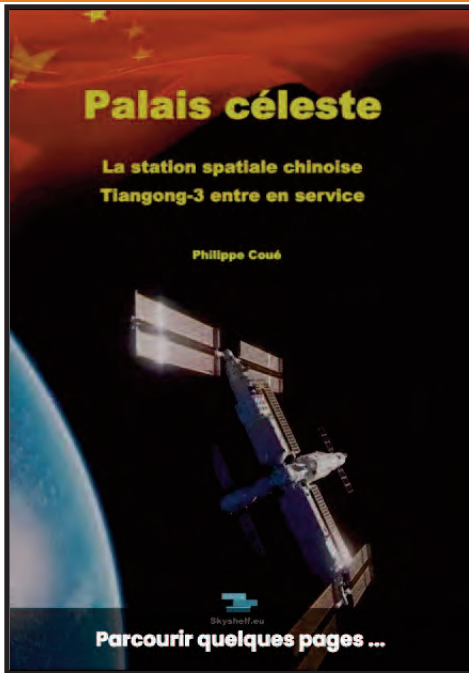
Je soussigné(e) adhère à l'IFHE en qualité de membre :

membre : 65 euros  
bienfaiteur : > 65 euros  
étudiant (< 30 ans) : 20 euros

Mode de paiement : \_\_\_\_\_ Montant : \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_

## Nouveaux livres



## Carnet gris

### Natalia Sergueievna Koroleva (10/4/1935-12/8/2023)

Née le 10 avril 1935 à Moscou de Sergueï Korolev (1906-1966) et Ksenia Vintsentini (1907-1991), elle vit avec ses parents jusqu'à leur séparation en 1948, puis avec sa mère et son second mari E.S.Chetinkov (1907-1976). Elle termine le premier institut de médecine de Moscou en 1958, puis travaille comme chirurgienne à l'hôpital "Botkine" de Moscou en 1960/63, puis à l'institut de chirurgie expérimentale et clinique de Moscou en 1963/82. Elle est docteur es sciences médicales en 1981 et enseigne à partir de 1982. Elle a reçu le prix d'E-

tat en 1974. Elle a été mariée trois fois : avec Vadim Khoudiakov (ingénieur) avec qui elle a eu deux fils : Andreï et Sergueï, Gueorgui Chevchenko (général-major) avec qui elle a eu une fille : Macha, et Youri Demianko (ingénieur du centre Keldysh). Le 15 août, elle a été enterrée au cimetière arménien de Moscou où se trouvent déjà sa mère Ksenia Vintsentini et son beau-père Evgueny Chetinkov. La cérémonie avait commencé au Palais central "Kalinine" de la ville de Korolev, puis s'était poursuivi au cimetière.



## Alain Ragot (7/7/1946-26/7/2023)

Toute sa carrière s'est déroulée au CNES au service de la Qualité et Fiabilité des Installations sol de toute la filière ARIANE au sein de la Division de la Qualité de la DLA qui selon les organisations étaient parfois pour les Installations sol transférées directement à la SDS. Les installations étaient réparties dans toute l'Europe spatiale et en Guyane au CSG.

Dès son intégration au CNES en 1981, il assure de grandes responsabilités d'Assurance Qualité dans le cadre du projet ELA2, nouvel ensemble de lancement au CSG pour compléter la première installation ELA1 et surtout conçu pour l'ambitieux nouveau lanceur ARIANE 4 avec en objectif d'au moins 100 lancements et possibilité de 15 jours entre deux lancements. La qualité, la fiabilité, la disponibilité des installations étaient essentielles. Il y a pris immédiatement toute sa part, notamment dans les ambitieux systèmes Contrôle Commande, aux développements délicats dans un cadre européen (90 % hors de France) nécessitant compétences disponibilité, rigueur et sens des relations internationales. Il a participé activement à toutes les campagnes de validation, et aux premiers lancements d'ARIANE 3 sur l'ELA 2 en 1986 et d'ARIANE 4 en 1988. Il a assuré son poste Qualité au sein de l'autorité de conception du CNES pour les 119 lancements opérationnels sur ce site (116 AR4 et 3 AR3). A



partir de 1988 il participe aux très importants développements des moyens sol du nouveau programme ARIANE 5, Moyens d'essais en Europe et en Guyane le nouvel ELA3 et tous les moyens industriels de production nécessaires UPG, Banc d'essais BEAP, Bâtiments d'Intégration, Usines LH2 et LOX/LIN etc.

En particulier, en matière de Sécurité de Fonctionnement, au sein du trio « Ra » (Alain Ragot, Gilles Ragain, Lionel Ravet), et en lien avec l'IGA Jean Claude Wanner, Alain élabore les

règles de conception applicables à la conception de l'ELA3 mais aussi aux process industriels en Europe. Il participe activement aux validations et aux premiers lancements de développement en 1996, 97, 98, 99 puis tous les lancements opérationnels et jusqu'à son départ en retraite, il participe aux adaptations des installations qui accompagnent les améliorations du lanceur AR5/ECA notamment. Il gravit tous les échelons du service qualité fiabilité pour en devenir le chef de service, il était notamment un spécialiste reconnu en sûreté de fonctionnement ; après son départ du CNES le 1/1/2009, il est resté consultant recherché en ces domaines (par Michel Mignot, Rudolf Buijs et Lionel Ravet).

Il était président de la 3A Cnes-PEK (Paris) pour la période 2022-2025. Il était également très actif dans la commission CSAI de la 3AF.

## Valery Vassilievitch Bogomolov (5/7/1944-8/5/2023)

Né à Velsk dans la région d'Arkhangelsk, il termine le 1<sup>er</sup> Institut de médecine "I.M. Setchenov" de Moscou en 1967, puis travaille dans le département de réanimation et d'anesthésie de l'Institut de médecine d'urgence "N.V. Sklifosovsky". Depuis 1972, il travaille à l'Institut des problèmes biomédicaux (IMBP) du ministère de la Santé (MZ). Depuis 1984 - Chef du Département et du Laboratoire, de 1994 à novembre 2020 - Directeur adjoint pour la science. Depuis 2020 - Chercheur en Chef - Responsable du Département. Il a longtemps dirigé le soutien médical des astronautes en vol. En tant que co-président



de la Commission médicale principale (GMK) des ministères de la Santé et de la Défense pour l'examen des astronautes, il a participé activement à la sélection et à la certification médicale des astronautes. Dès le début du projet ISS, il était le représentant responsable de Roscosmos au sein de l'ISS Multilateral Medical Operations Panel (ISS MMOP) et un membre suppléant du ISS Multilateral Space Medicine Board (ISS MSMB Multilateral Space Medicine Board). Docteur es sciences médicales, professeur, il a reçu l'ordre du travail du drapeau rouge en 1988.

## Serguei Viktorovitch Kovalev (1975-7/8/2023)

Né à Voronej, il termine l'Université de Voronej comme économiste en 1997. Il entre à l'usine de moteurs de Voronej (VMZ) où il passe d'économiste à la planification à directeur des finances de l'entreprise, alors filiale du centre Khrounitchev. En



2018, il devient directeur de VMZ, puis un an plus tard, absorbe le bureau d'étude KBKhA (ou CADB), alors intégré dans la holding des moteurs NPO EnergoMach. Kovalev est décédé à 48 ans alors qu'il dirigeait VMZ-CADB depuis quatre ans.

## Vladimir Borissovitch Baranov (16/9/1934-3/8/2023)

Né à Moscou, il termine l'Université de Moscou (MGU) en 1958 (élève de l'académicien G.I. Petrov), puis entre au NII-1/Centre Keldysh, puis à l'IKI en 1966 (Chef de laboratoire en 1986), puis à l'Institut des problèmes de mécanique "Ichlinsky" en 1987 (Chef du laboratoire de gazodynamique, puis



chercheur en 2007). Docteur es sciences physico-mathématiques en 1970, professeur en 1976 (chaire d'aéromécanique et de gazodynamique à MGU). Il a créé des modèles de l'interaction entre le vent solaire et les milieux interplanétaires et interstellaires. Il avait reçu le prix Tchaplygine en 1982.



## Karol Bobko (23/12/1937-17/8/2023)

Né à New York d'une famille d'Ukrainien et de Lithuanien, il étudie à l'école technique supérieur de Brooklyn, puis est diplômé de l'Académie de l'USAF en 1959. Il entre dans l'USAF et devient pilote en 1960. Il vole sur F-100 et F-105 en 1961/65. Il termine l'école des pilotes d'essai d'Edwards en 1966, puis devient astronaute du programme MOL en 1966/69. Il entre dans le groupe n°7 de la Nasa en septembre 1969. Il termine un master à l'Université de Sud Californie en 1970. Il fait une simulation de 56 jours pour le programme Skylab en 1972, puis est Support Crew d'Apollo-Soyouz en 1973/75, puis travaille sur le Shuttle : il est



d'abord pilote sur STS-6 en avril 1983 (équipage Weitz, Bobko, Peterson, Musgrave), puis commandant de bord sur STS-51D en avril 1985 et enfin commandant de bord sur STS-51J en octobre 1985. Il a cumulé 386 heures dans l'espace. En 1988, il quitte la Nasa pour rejoindre Booz Allen Hamilton à Houston (Texas). En 2000, il entre chez Spacehab Inc comme vice-président. Enfin, en 2005, il rejoint Science Applications International Corporation (SAIC) comme program manager pour le SimLabs du centre Ames de la Nasa. Colonel, il a volé sur F-100, F-104, F-105, T-33, T-38, etc (6600 heures de vol).

## Alexandre Stepanovitch Viktorenko (29/3/1947-10/8/2023)

Né à Olginka près de Sergueiev (Kazakhstan du Nord), il termine l'école des pilotes militaires d'Orenbourg en 1969 (180 h de vol sur L-29 et Il-28) et sert comme pilote dans l'aéronavale (1.700 h de vol sur Tu-16 et Tu-22). De mai 1978 à février 1982, il effectue sa préparation générale. Il effectue un stage de pilote d'essai à Aktioubinsk de octobre 1978 à juillet 1979. Il est pilote d'essai de 3e classe en 1979 (il a piloté une dizaine d'avions différents au cours de 2.000 heures de vol). Il est également instructeur-parachutiste avec plus de 130 sauts en 1979. En 1983/84, il est triplure d'un équipage de visite vers Saliout-7 (Viktorenko-Sevastianov-Stankiavitchus). De septembre 1984 à août 1985, il est doublure pour Soyouz-T14 (Viktorenko-Alexandrov-Saleï, Alexandrov étant remplacé par Strelkov en mars). De novembre 1985 à mars 1986, il est doublure de Soyouz-T15 (Viktorenko-Alexandrov). De décembre 1986 à juillet 1987, il s'entraîne pour son premier vol qu'il effectue à bord de Soyouz-TM3. En juillet 1988, il est commandant du 4e groupe de cosmonautes, puis commandant du 1e groupe



en avril 1990. De janvier à novembre 1988, il est doublure de Soyouz-TM7 (Viktorenko-Serebrov). Puis il s'entraîne pour son second vol qu'il effectue à bord de Soyouz-TM8. De décembre 1990 à mai 1991, il est triplure de Soyouz-TM12 (Viktorenko-Avdeiev). Puis il est doublure de Soyouz-TM13 (Viktorenko-Moussabaiev-Lothaller). D'octobre 1991 à février 1992, il s'entraîne pour son troisième vol qu'il effectue à bord de Soyouz-TM14 (Viktorenko-Kaleri-Flade). D'août à décembre 1993, il est triplure de Soyouz-TM18 (Viktorenko-Kondakova). Puis il est doublure de Soyouz-TM19. De juillet à septembre 1994, il s'entraîne pour son quatrième vol qu'il effectue à bord de Soyouz-TM20. Il a plus de 2000 heures de vol sur plus de 10 types d'avions et a effectué plus de 150 sauts en parachute et quatre vols spatiaux. Colonel en 1987, il est pilote de 1e classe (1973), pilote d'essai de 3e classe (1979), instructeur de parachutisme (1979), Héros de l'Union soviétique en 1987, cosmonaute de 1e classe en 1992. Il a quitté le groupe en juillet 1997.

## Evgueny Vladimirovitch Saleï (1/1/1950-20/5/2023)

Né le 1/1/50 à Tavda dans la région de Sverdlovsk, il termine l'école des pilotes militaires de Katchina en 1971. Il est pilote-instructeur, puis chef adjoint d'une escadrille. Il sert en Pologne, puis en Ouzbékistan. Il effectue un stage de pilote d'essai à Aktioubinsk de septembre 1976 à juin 1977, puis suit un entraînement de parachutisme en août 1977. D'octobre 1977 à septembre 1978, il effectue sa préparation générale au TsPK. Il retourne à Vladimirovka en 1979/81 (Mig-23, 25, 27, Su-15, Tu-22, 134, 154, Yak-28). Il est pilote d'essai



de 2e classe en 1981 et lieutenant-colonel en 1982. De 1981 à 1984, il s'entraîne sur le programme Bourane. De septembre 1984 à septembre 1985, il est doublure de Volkov pour Soyouz-T14. Puis il est écarté du groupe pour raisons médicales le 1/10/87. Il est alors affecté sur la base de Tchkalov. Puis il est chef adjoint de l'Aéroclub central Tchkalov de Moscou en 1989. Il est commandant adjoint d'un régiment de chasseur-bombardiers en Ouzbékistan en 1994/96. Il est ensuite entré dans la réserve.

## Victor Vassilievitch Siniavsky (1935-17/5/2023)

Diplômé ingénieur en énergétique nucléaire spatiale en 1958, il entre au TsAKB de V.G.Gabrine à Podlipki qui fusionne en 1959 avec l'OKB-1 de Koroïev. Là, il entre dans le secteur n°12 de M.V.Melnikov pour développer des systèmes de propulsion électro-nucléaire pour les voyages interplanétaires.



Il participe aux programmes YaERD-2200 en 1965, au YaERD-550 à moteur RD-0411/11B97 en 1969, au remorqueur inter-orbital 17F11 Hercules à moteur RD-0411/11B97 en 1986, etc. Il était docteur es sciences technique, professeur au MVTU, consultant de RKK Energiya.

## Claude Quièvre (9/10/1935-5/4/2023 )

Né à Wasquehal (Nord), il étudie aux Arts et Métiers (1954) et à l'ENSICA (1958) avant d'entrer au CEV de Brétigny où il devient chef du service piste où il met en oeuvre une centaine d'avions allant du Nord 1100 au Mirage IV en 1960/67. Puis il passe au Cnes où il s'occupe des ballons du programme EOLE, puis de la qualité des lanceurs Diamant-B (1968/71) avant d'être chef du département structures et propulsion de la DLA (1971/74). En 1973, c'est le début du programme L3S/Ariane : la DLA est alors dirigée par Yves Sillard, le programme Ariane par Frederic d'Allest, Roger Vignelles s'occupe des 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> étage, tandis que Claude Quièvre est responsable du 3<sup>e</sup> étage cryogénique et de la coiffe (1975/80). En 1980, à la création d'Arianespace, il est directeur industriel, puis en 1986, directeur technique, puis en 1990, directeur technique et industriel et directeur général adjoint jusqu'en



1997. Chevalier de la Légion d'honneur, prix d'Astronautique de la 3AF en 1994, médaille de Vermeil de l'Académie de l'Air et de l'Espace (AAE) pour Ariane-4 en 2003.

## Yves Sillard (5/1/1936-12/4/2023)

Né le 5/1/1936 à Coutances, il termine l'école Polytechnique (X54), puis SupAéro en 1959. Il commence sa carrière au CEV (pilote militaire, 1200 h de vol) et séjourne à Colomb-Béchar de fin 1959 à juillet 1962. En 1964, il s'occupe du Concorde au SGAC. En 1965, il entre au Cnes pour s'occuper de la Guyane. Il est directeur du CSG en 1969/71, chef du programme Europa-3 à l'ELDO en 1971/72, directeur des Lanceurs en 1973/76, directeur général en 1976/82. Puis il quitte le Cnes pour l'IFREMER qu'il dirige en 1982/88. Il dirige la DGA en 1989/93, puis devient pdg de Défense Conseil International en 1994/97, puis secrétaire général de l'OTAN pour les affaires scientifiques en 1999/2002. De 2005 à 2013, il a dirigé le comité de pilotage du GEPAN (Groupe d'études des phénomènes aérospatiaux non identifiés). Commandeur de la Légion d'honneur, Chevalier de l'Ordre national du Mérite, membre de l'Académie de l'Air et de l'Espace (AAE) en 1995, vice-président de l'Académie en 2002/2004.



après une carrière des plus prestigieuses qui va des débuts du CNES à la DGA en passant par l'IFREMER. Amitiés, Guy”

-Yves Blin : “C’est une bien triste nouvelle d’autant plus que l’on est à l’aube de la première mission européenne vers Jupiter. Une grande figure du spatial français, européen et mondial.”

-Jean Jamet : “C’est une bien triste nouvelle que Gérard nous annonce. J’ai connu Yves Sillard quand j’étais en activité et j’ai un souvenir très positif de l’homme que l’on avait plaisir à rencontrer et à échanger.”

Hommages sur Facebook :

-Patrice Lille : “un grand monsieur de l’aérospatiale européenne a disparu..”

-Philippe Van Lierde : “Condoléances à sa famille. Philippe AIRITAGE”

-Sven Grahn : “Very respected in Sweden. He arranged the launch of Sweden’s first satellite, Viking as a co-passenger with SPOT-1 on Ariane V16 in 1986. I met him a couple of times!”

-Bernard Foing : “grande admiration pour Yves Sillard”

-Evelyne Villain Condette : “Toutes mes condoléances à sa famille. Né dans la même ville que Jacques, il l’appréciait beaucoup. Paix à son âme.”

Hommages par e-mail :

-Gérard Brachet : “Au cas où vous n’auriez pas déjà eu l’information, j’ai appris cet après-midi la triste nouvelle du décès d’Yves Sillard, directeur général du CNES de 1976 à 1982. Une grande figure du spatial français nous a quitté.”

-Guy Duchossois : “Bonsoir Gérard, je partage tout à fait ton message qu’un très grand serviteur du spatial nous a quitté

**MOUVEMENTS**

**SARFIELD**  
Giles Mercier est nommé directeur général et directeur Clientèle et développement marketing. Il était précédemment directeur Clientèle et développement marketing. Il a rejoint le groupe Air France KLM EAM comme directeur des Opérations.

**STANDARD AERO**  
Lloyd Barker est nommé directeur Industrialisation programme Leap et directeur du site de San Antonio.

**LUFTHANSA SYSTEMS**  
Stefanie Neumann est nommée codirectrice générale aux côtés de Thomas Wittmann. Elle avait rejoint le groupe Lufthansa comme directrice Infrastructure.

**CHAPMAN FREEBORN**  
Nick Kelly est nommé directeur localisations ACMI, rapportant directement à Scott Collier qui préside cette nouvelle branche d'activité.

**CARNET GRIS**  
Yves Sillard (X1954 et IGA) est décédé le 13 avril. Il venait d'avoir 87 ans. Nommé responsable du programme Concorde au secrétariat général à l'aviation civile, il est très vite responsable de la construction du Centre spatial guyanais et travaille au développement du lanceur Ariane. Après avoir dirigé le CSG (1969-1971), il prend la direction générale du CNES (1978-1982) pour être ensuite délégué général pour l'Armement (1989-1993) et président de la société DCI (1994-1997).

# Yves Sillard une vie au service de la science, aux confins de l'espace et l'océan

Décédé le 12 avril 2023, Yves Sillard a marqué l'histoire française de la conquête spatiale et de l'exploration de l'océan. Il restera associé à quelques-unes des plus belles aventures scientifiques françaises des dernières décennies, de la construction du centre spatial de Kourou au lancement de la première fusée Ariane, en passant par les premières plongées de Nautilus. L'un des premiers sous-marins scientifiques habités au monde, capable de descendre jusqu'à 6000 mètres de profondeur. Dans le domaine de la Défense il contribuera au lancement de plusieurs programmes emblématiques de défense, comme celui de l'avion Rafale, de l'hélicoptère NH90 ou des frigates Horizon.

## LA TÊTE DANS LES ÉTOILES

Ce Normand, né à Contances en 1936, a successivement fréquenté les bancs de l'École polytechnique puis de l'École nationale supérieure de l'aéronautique et de l'espace (Sup'Aéro). Entré dans le corps des ingénieurs militaires de l'Air, il débute sa carrière par une affectation de cinq ans jusqu'en 1964 à Colomb-Béchar puis à Casam au sein du centre d'essai en vol supersonique rattaché à la Direction générale de l'armement (DGA).

Après un passage au Secrétariat général de l'aéronautique (programme Concorde), il a intégré le CNES (Centre national d'études spatiales) en 1965 en tant que responsable de la construction du Centre spatial guyanais à Kourou, dont il devient plus tard le directeur de 1969 à 1971, sa nomination récompensant ainsi son engagement et sa dévotion pour ce nouveau centre. Il sera un acteur majeur du programme Ariane, abrégeant au premier vol de lancement en 1979. Il poursuit sa carrière comme directeur des programmes puis directeur général du CNES de 1979 à 1982 sous le patronage de l'habitat Carter (ce dernier lui-même premier président de l'agence spatiale européenne).

## CAP SUR L'OCÉAN

En 1982, Yves Sillard a mis le cap sur une nouvelle frontière alors largement inexplorée : l'océan. Il a pris la direction du Centre national pour l'exploration des océans (CNEO). Avec son homologues Jean-Paul Toussier, directeur de l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes (ISTPM), il conduit le mariage entre les deux institutions et devient le premier président de l'Ifremer, un organisme unique en Europe qui aborde la totalité des domaines scientifiques touchant aux mers et aux océans.

Parmi les projets qui l'a soutenu pendant son mandat à l'Ifremer, on peut citer la première campagne de Nautilus en 1986, dont l'objectif était l'exploration des fosses océaniques et l'étude des phénomènes de sismicité au Japon, ou encore la mise en place de sous-marins océaniques (SOO) qui a permis notamment la découverte de l'épave du Titanic en collaboration avec l'équipe américaine en 1985. Sans oublier l'utilisation des images formées par les satellites SPOT (alors développés par le CNES) à des fins de gestion de l'inform, ouvrant ainsi la voie à l'océanographie spatiale.

Communiqué publié par le Cnes, IFREMER et la DGA associé le 26/4/2023

Article publié dans le numéro 168 d'Aerospatium le 14/4/2023

Article publié dans la lettre n°130 de l'AAE (3Q2023), signe Ph.Couillard

## NOMINATIONS

**DESIGNATION** - Alain Dupont, directeur de l'Agence spatiale européenne, a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro. **Yves Sillard**, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

**SARHAN** - Jean de Brébisson, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

**FRANCK SAUDU** - Franck Saudu, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

**FRANÇOIS BASTIN** - François Bastin, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

**FRANÇOIS BASTIN** - François Bastin, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

**FRANÇOIS BASTIN** - François Bastin, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

**FRANÇOIS BASTIN** - François Bastin, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

**FRANÇOIS BASTIN** - François Bastin, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

**FRANÇOIS BASTIN** - François Bastin, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

**FRANÇOIS BASTIN** - François Bastin, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA), a été nommé directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) le 15 avril 2023. Il succède à Mattiaiaro.

## SALONS ET CONFÉRENCES

### AVRIL

**11-12** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**13-14** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**15-16** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**17-18** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**19-20** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**21-22** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**23-24** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**25-26** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**27-28** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**29-30** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.

**31** - 80<sup>e</sup> Space Symposium, conférence internationale sur le spatial commercial, qui réunit plus de 1000 participants du monde entier.



**Yves SILLARD**

Directeur général du CNES de 1979 à 1982, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1982 à 1985, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1985 à 1988, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1988 à 1991, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1991 à 1994, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1994 à 1997, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1997 à 2000, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2000 à 2003, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2003 à 2006, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2006 à 2009, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2009 à 2012, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2012 à 2015, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2015 à 2018, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2018 à 2021, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2021 à 2023.



**André MOTET**

Ingénieur de l'Air, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1982 à 1985, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1985 à 1988, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1988 à 1991, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1991 à 1994, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1994 à 1997, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 1997 à 2000, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2000 à 2003, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2003 à 2006, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2006 à 2009, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2009 à 2012, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2012 à 2015, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2015 à 2018, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2018 à 2021, directeur de l'Agence spatiale européenne (ESA) de 2021 à 2023.

# André Motet (12/3/1934-4/6/2023)

Né à Paris, il fait Polytechnique (X55) et Sup'Aéro (1960) et devient ingénieur à la section Etudes générales du STAE en 1961/65, puis ingénieur Système à la SEREB en 1965/70, directeur du programme de missile M-2/M-20 (1970), puis du programme M-4 (1974/82) pour les SNLE. En 1983/99, il est directeur des programmes militaires, directeur technique et directeur adjoint à la division des systèmes stratégiques



d'Aerospatiale. Académicien de l'AAE en 2001, co-président de la commission Défense de l'Académie en 2002/2008, Académicien de l'IAA, membre émérite de la 3AF en 2002, officier de la Légion d'honneur, officier de l'Ordre National du Mérite, médaille de l'aéronautique, prix d'Aéronautique de la 3AF en 1985. Co-auteur avec Jacques Villain du livre "D'Hiroshima à la dissuasion nucléaire" publié chez Cepadues en 2015.

# Samuel Durrance (17/9/1943-5/5/2023)

Né à Tallahassee (Floride), il est diplômé de l'Université d'état de Californie en 1972, puis passe un doctorat d'astro-géophysique de l'Université du Colorado en 1980. Il est chercheur du département de physique et d'astronomie de l'Université John Hopkins à Baltimore (Maryland) et co-investigateur du Hopkins Ultraviolet Telescope de l'observatoire Astro qui vole deux fois sur le Shuttle. Sélectionné avec Ronald Parise (1951/2008) en juin 1984, il devait voler en 1986, mais son vol fut annulé



à cause de l'accident de Challenger. Il a volé comme Payload specialist à bord de STS-35/Astro-1 en 1990 et STS-67/Astro-2 en 1995. Il a passé 25 jours 14 h 13 min dans l'espace. En 2000, il devient exécutif directeur du Florida Space Research Institute au Kennedy Space Center. Puis il est professeur au département d'aerospace, de physique et de sciences spatiales au Florida Institute of Technology à Melbourne (Floride). Il a été atteint d'Alzheimer en 2021.

# Victor Mikhaïlovitch Bytskevitch (4/1/1953-12/1/2023)

Né à Brezsk, il termine le MVTU en 1981, entre à MKB Iskra, puis travaille comme ingénieur principal à l'usine électromécanique de Kotlasskii en 1988/92 avant de retourner chez Iskra où il devient chef du MKB en 1993/2001, puis directeur général en 2001/2005. Là, il s'occupe du développement des systèmes de



sauvetage à ergols solides et des moteurs d'atterrissage en douceur du vaisseau habité Soyouz, des moteurs de séparation d'étages de la Proton, ainsi que des moteurs de missiles. Son successeur était V.V.Doudtchak en 2005/2007, puis V.A.Sorkine en 2007. Le constructeur principal du MKB est V.P.Frantsevitch depuis 2020.

## Jack Muller (24/9/1931-30/5/2023)

Né à Besançon, il termine l'école de l'air (EA52), puis Supelec en 1960, il travaille dans les stations radar de la défense nationale, puis entre au Cnes en 1964 pour créer le centre d'opérations du centre spatial de Brétigny. De 1967 à 1971, il fut chef de projet du programme Éole et simultanément responsable de la division ballons de 1969 à 1971. Il a ensuite été chef de la division des systèmes et projets satellites de l'espace à Toulouse, son président en 2010/2012, puis président honoraire.



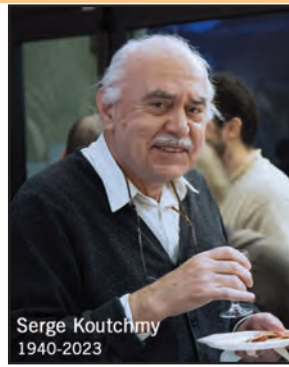
© AACE

des systèmes et engins spatiaux en novembre 1974. Il devient secrétaire exécutif français du programme de satellite de communication Symphonie en 1975/84, directeur général d'Intespace à Toulouse en 1986/89, directeur du CST de septembre 1989 à mars 1991. Une fois à la retraite, il a été membre fondateur de l'Association des Amis de la Cité de l'espace à Toulouse, son président en 2010/2012, puis président honoraire.

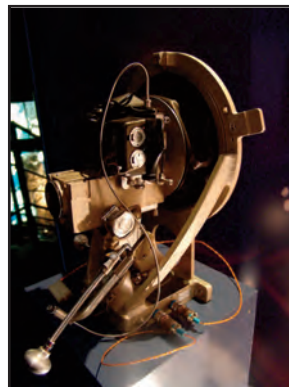
## Sergue Koutchmy (26/6/1940-27/5/1923)

Né à Le Creusot, demeuré sa vie durant proche de la Russie où il avait préparé sa licence de physique à l'Université de Moscou (MGU), il fut recruté au CNRS en 1968 et soutint son doctorat d'État en 1972 sur la couronne solaire. En physique solaire, il étudia un grand nombre de structures telles taches, granulation, facules jusqu'à la couronne (son modèle de densité faisait référence) en passant par les plumes, spicules, protubérances ; il observa aussi la lumière zodiacale, des comètes (Kohoutek, Halley, West), les anneaux de Saturne.

Il est, bien sûr, connu pour ses multiples missions d'observations d'éclipses solaires totales, depuis sa première en 1968 en Sibérie jusqu'à sa dernière en 2019 en Amérique du Sud. Il a ainsi réalisé de grandes premières. En avion, lors de l'observation de l'éclipse de 1973 avec le supersonique Concorde 001, puis au-dessus de la Finlande en 1990 avec un Falcon. Au sol, il utilisa en 1991 à Hawaii le Canada-France-Hawaii-Telescope de 3,60 m, en installant un voile de tissu pour protéger le miroir avant et après la totalité. En 2019, il répète l'observation avec le New Technology Telescope européen de 2,2 m à La Silla (Chili). En 2019. Son livre avec Pierre Guillermier "Eclipses totales - Histoire, Découvertes, Observations" fit date puis parut en anglais. Ces derniers mois, il rédigeait avec Pierre Léna "Soleils éclipsés. Supersonique Concorde 001, couronne solaire et exoplanètes", dont il vit sortir le premier exemplaire quelques jours avant de disparaître.



Serge Koutchmy  
1940-2023



L'instrument PCN

Il était à l'affût de toutes les techniques nouvelles : CCD, polariseurs, miroirs super-polis et observations depuis l'espace, avec la station Saliout jusqu'à son dernier projet de coronographe volant en formation. Il était PI de l'expérience **PCN (Photographie du Ciel Nocturne)** placée à bord de Saliout 7 pour la mission PVH de Jean Loup Chrétien en 1982. Elle était proposée par l'Institut d'astronomie et de géophysique de Moscou et deux centres du CNRS : l'Institut d'Astrophysique de Paris et le Laboratoire d'astronomie spatiale à Marseille. L'équipement s'organisait autour d'un appareil photographique Nikon équipé d'objectifs très ouverts à grand champ, placé devant un hublot de la station. Les films étaient raménés au sol par l'équipage. L'une des priorités de l'expérience PCN était l'étude de la lumière zodiacale due à la lumière d'origine solaire diffusée par les poussières interplanétaires plus ou moins concentrées au voisinage du plan invariable du système solaire.

Serge Koutchmy partageait sa passion avec ses nombreux collègues collaborateurs qu'ils soient Russes, Iraniens, Congolais, Grecs, Etats-Uniens, Français et autres. Il faisait aussi partager sa passion à de nombreux amateurs. Il fut profondément éprouvé il y a peu de mois par la disparition de son épouse Olga, après plus de soixante ans de vie commune et un accompagnement de tous les instants lors de sa longue maladie. A ses enfants Valery et Natalie, nous présentons nos sincères condoléances.

## Christian Sotty (14/5/1947-28/6/2023)

Né à Champigny-sur-Marne (Val-de-Marne), il termine l'Ecole supérieure de journalisme en juin 1968, puis l'Ecole des Hautes Etudes Internationales à Paris en 1969. Il devient journaliste en 1970 et fera ce métier pendant 42 ans. Il entre à l'Agence Centrale de Presse (ACP) en 1974 (liquidé en 1993). Là, il couvre les informations générales. En juin 1982, il fait partie des huit journalistes accrédités pour assister au lancement de Jean-Loup Chrétien de Baïkonour (mission PVH) : il y avait Serge Berg (AFP), Christian Sotty (ACP), Michel Chevalet (FR-1), Georges Leclere (A-2) Daniel Durandet (FR-3), Michel Forgit (France Inter), Pierre Langereux (Air & Cosmos), Eric Préaut (Agence Sigma).

Puis il entre à Radio France International (RFI) où il crée l'émission Microméga le 1er avril 1985. Cette célèbre émission scientifique perdure jusqu'en octobre 2010. En désaccord avec la direction sur les pratiques de son métier de journaliste et des bouleversements internes qui s'en suivent, il pose sa clause de conscience, ainsi que plus de 100 autres



journalistes et quitte RFI où il était chef du pôle science. Parallèlement, il donne des cours dans les Ecoles de Journalisme africaines à Yaoundé (Cameroun) et Niamey (Niger). Il était Colonel de la Réserve Citoyenne de l'Armée de l'Air et donnait des cours de communication à l'Ecole militaire (Paris 7<sup>e</sup>) à des communicants de l'Armée de l'air (CESA).



Les journalistes de PVH à Baïkonour en 1982



Christian et Tania à l'AG de l'AJPAE à Kourou en 2010

Moscou et Adriana vivant en Irlande, et quatre petits-enfants (Aryana, Emily, Charlyne, Kyllian). Nous leur présentons nos plus sincères condoléances.

En janvier 2012, il devient président de l'association «Collectif Ma Campagne - Vernon (Eure)» destinée à protéger le cadre de vie et améliorer la qualité de la vie des résidents du hameau Ma Campagne, situé sur la commune de Vernon. Marié avec Tania depuis 1970, ils avaient deux enfants : Yann vivant à

## Jean-Louis Lafon (10-3-1937 à 29-1-2023)

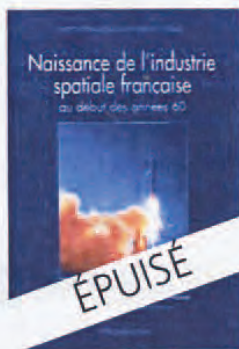
Né à Paris, après des études supérieures techniques, il a commencé à travailler en tant que dessinateur industriel, poursuivant en parallèle sur son temps libre ses cours au CNAM. Il a décroché son diplôme d'ingénieur à 28 ans. Il aura consacré l'essentiel de sa carrière à sa passion, le spatial, au sein de la SEPR (devenue SNECMA) en tant que chef du bureau calcul, puis de la société BERTIN dans laquelle il aura dirigé les activités spatiales civiles et militaires. Reconnu par ses pairs, Il a reçu la médaille du CNES pour ses travaux sur METEOSAT, puis la médaille de l'aéronautique au terme de sa carrière. Il



prend sa retraite en octobre 1998. Il a découvert l'Astrophilatélie en 1975. Il présente, en 1980, sa première collection aux Pays-Bas, en exposition libre, et obtient le premier prix ! Élu secrétaire de la Commission «Astro» de la Fédération Internationale de Philatélie en 2000, puis de nouveau en 2004, il quitte cette fonction en 2008, ne pouvant plus se représenter. C'est en 2001, qu'il crée l'Association Astrophilatélique de France (Baptisée la 2AF). Il présida l'association 2AF jusqu'en 2015, puis devint premier Vice-président. Il a également été un fidèle membre de l'IFHE depuis sa création en 1999.



**Des premières expériences aux premiers satellites**  
Actes de la 1<sup>ème</sup> rencontre de l'IFHE  
23-24 octobre 2000, Paris  
Édité par l'ESA : SP-472  
gratuit



**Naissance de l'industrie spatiale française**  
au début des années 60  
Actes de la 2<sup>ème</sup> rencontre de l'IFHE  
23-24 octobre 2001, Paris  
Prix de vente public : **22 Euros**  
266 pages, format 16,5x24  
ISBN : 2-9518920-0-4



**La France et l'Europe spatiale**  
1957-1972  
Actes de la 3<sup>ème</sup> rencontre de l'IFHE  
30-31 octobre 2003, Paris  
Prix de vente public : **25 Euros**  
268 pages, format 16,5x24  
ISBN : 2-9518920-1-2



**Les débuts de la recherche spatiale française.**  
**Au temps des fusées-sondes**  
prix de vente 50 euros  
400 pages format 22 x 28 cm  
Editions Edite  
ISBN : 978-2-846-08215-0



**Actes 2005 : Les relations franco-américaines dans le domaine spatial 1957-1975**  
actes de la 4<sup>ème</sup> rencontre de l'IFHE  
8-9 décembre 2005  
prix de vente 35 euros  
400 pages format 16,5 x 24 cm  
ISBN : 978-2-846-08238-9



**Le général Robert Aubinière**  
par R. Aubinière et A. Lebeau  
prix de vente 21 euros  
208 pages format 15,5 x 24 cm  
Edition FRS-L'Harmattan  
ISBN : 978-2-296-05193-5

**BON DE COMMANDE**

à retourner à l'IFHE, 2 place Maurice Quentin - 75001 Paris.

<b>La France et l'Europe spatiale</b>	25 € (+3 € port) =	28 € x _____ = _____
<b>Au temps des fusées-sondes</b>	50 € (+3 € port) =	53 € x _____ = _____
<b>Actes 2005</b>	35 € (+3 € port) =	38 € x _____ = _____

**Les membres de l'IFHE bénéficient d'un tarif préférentiel**

**La France et l'Europe spatiale** 12 € (+3 € port) = 15 € x \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

**Règlement par chèque à l'ordre de l'IFHE**

NOM : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
Fonction : \_\_\_\_\_  
adresse : \_\_\_\_\_ code postal : \_\_\_\_\_ ville : \_\_\_\_\_