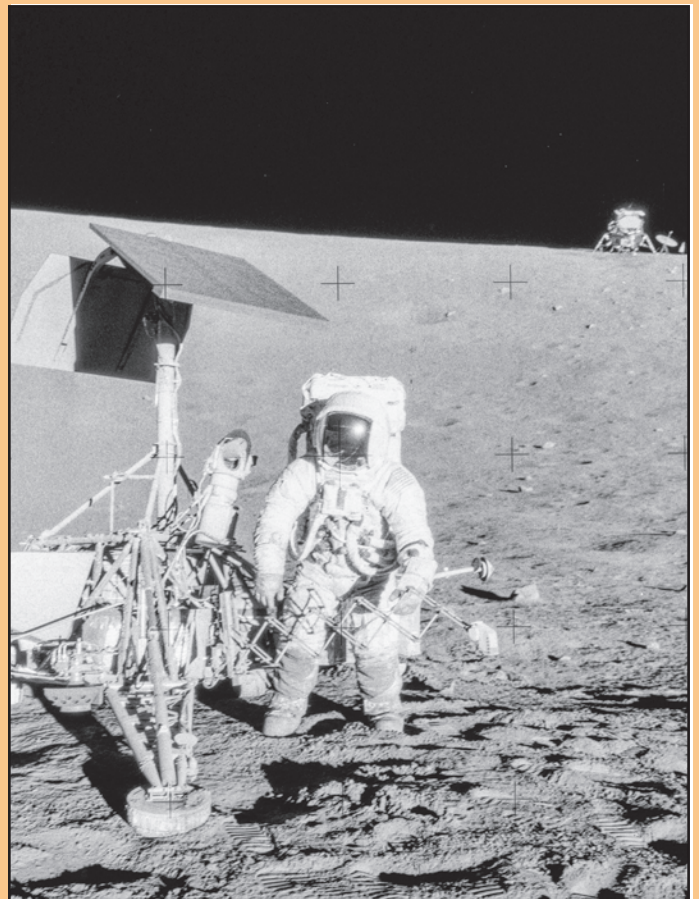


# ESPACE & TEMPS

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



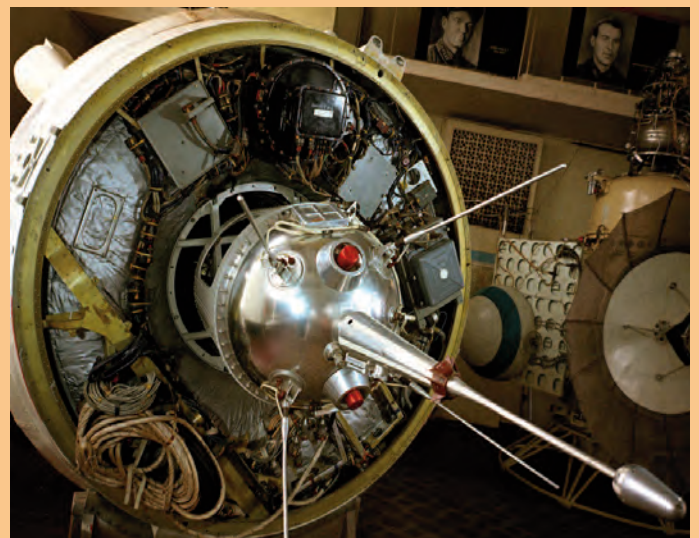
**60 ANS DE LA NASA**



**50 ANS D'APOLLO-12**



**LE LUNAR ROVER D'APOLLO**



**60 ANS DES 1<sup>re</sup> SONDÉS "LUNA"**

## 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

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, Alain Lebougne,  
Jean-Louis Fellous

Représentant du CNES.....Brice Lamotte

### 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.

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, Yves Monier, Patrice Lille.

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.

Chers amis,

*En mai dernier, Christian Lardier quittait le poste de président de l'Institut Français d'Histoire de l'Espace après dix ans d'un investissement de tous les instants. Sous son impulsion l'IFHE a continué sans relâche à sauvegarder la mémoire des principaux acteurs du spatial français mais aussi européens en multipliant les interviews. Plusieurs ouvrages ont aussi été édités. Je tenais donc à le remercier au nom de vous tous.*

*Il nous reste à poursuivre ce travail de mémoire. Il nous importe ainsi de commencer par sauvegarder l'histoire de nos membres qui ont été, ou sont encore pour un certain nombre, des acteurs de l'espace français et européen. Au dernier conseil d'administration, nous avons ainsi évoqué la possibilité de réaliser des entretiens avec chacun et chacune d'entre vous. Nous reviendrons vers vous à cette fin dans les semaines et mois à venir.*

*Au-delà des publications et de la conférence de remise du prix Aubinière, l'IFHE se doit de créer des événements récurrents afin de lui permettre d'attirer encore plus de membres, notamment les jeunes. Nous venons de lancer une réflexion au sein du conseil d'administration sur la nature des actions de communication visant à améliorer la visibilité de l'IFHE.*

*Je vous souhaite à tous une excellente lecture avec cette dernière mouture d'Espace & Temps que nous a mitonné Christian Lardier.*

Bonne fin d'année 2019

Yves Blin, président de l'IFHE

# La création de la Nasa : il y a 60 ans, le 1<sup>er</sup> octobre 1958

par Patrice Lille

(D'après le livre de Manfred Dutch Von Ehrenfried (membre du STG) : the birth of NASA (2016) Springer-Praxis)

## Introduction

Le 4 octobre 1957, le lancement de Spoutnik a été ressenti aux Etats Unis comme un coup de tonnerre dans un ciel serein. Du coup, il a fallu rapidement réagir afin d'organiser une capacité spatiale américaine, d'où la création de la NASA.

Heureusement, bien avant Spoutnik, le comité consultatif national sur l'aéronautique, (NACA) envisageait déjà d'intégrer l'astronautique, et avait étudié les capsules spatiales et les problèmes de réentrée dans l'atmosphère.

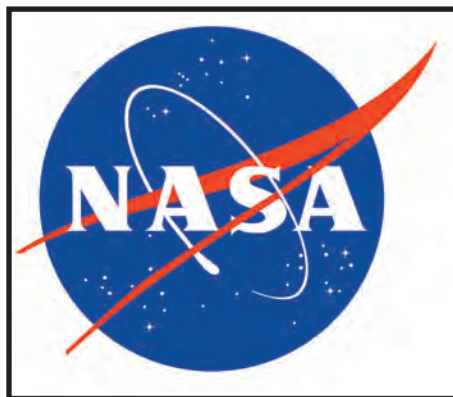
Aussi, l'armée de l'air (l'US air force) travaillait sur le missile intercontinental ATLAS et avait réfléchi sur le spatial habité. Tout comme l'armée de terre qui travaillait sur les missiles balistiques Redstone et Jupiter.

Enfin la Navy et ses laboratoires de recherche travaillaient sur la fusée Vanguard conçue pour un usage scientifique civil. De nombreuses réunions, tant au niveau du congrès qu'au niveau présidentiel (comité consultatif scientifique et groupe conjoint NACA-ARPA) ont été nécessaires avant de créer la NASA.

Le groupe ARPA, créé en février 1958, avait déjà réfléchi sur «comment envoyer un homme dans l'espace au plus vite» alors que la NASA est née par un acte signé par le président le 29 juillet 1958. Durant l'été 1958, les hommes du NACA et de l'ARPA s'étaient réunis à la Maison Madison près de la Maison Blanche afin de définir ce que sera le programme spatial. On peut dire que les pères fondateurs de ce programme se composent de 2 douzaines d'hommes. Le 1<sup>er</sup> octobre 1958, La NASA entrait effectivement en service un an après spoutnik, et se composait de 3 laboratoires : Le Mémorial LANGLEY à Langley en Virginie, le laboratoire de propulsion LEWIS à Cleveland dans l'Ohio, le laboratoire d'aéronautique AMES à Moffett Field en Californie. L'unité



Le premier logo de la Nasa



Le second Logo de la Nasa

d'essais en vol de la base de l'US air force d'EDWARDS, la station du NACA à WALLOPS ISLAND en Virginie, des éléments de l'Armée et de la Marine et des programmes d'essais en vol ont été joints à la NASA.

Du coup, les 7500 employés du NACA se sont retrouvés du jour au lendemain affectés à la NASA et un groupe restreint a été formé à Langley afin d'organiser les vols spatiaux habités : il s'agissait du groupe de travail sur l'Espace (STG) qui a été formé pour une durée de 3 ans : du 3 novembre 1958 au 14 novembre 1961. Ce groupe a ensuite été transféré avec d'autres organisations au centre des vols spatiaux habités, qui deviendra le centre Lyndon Johnson à Houston. La déloca-

lisation s'est terminée le 1<sup>er</sup> juillet 1962.

Ce groupe de travail sur l'espace a été dirigé par Robert R Gilruth et comprenait : 36 personnes du centre de Langley, 10 personnes du centre de Lewis et parmi ces 46 personnes on comptait 37 ingénieurs : 27 de Langley et 10 de Lewis.

Il y avait aussi 8 femmes secrétaires et «ordinateurs humains».

En février 1959, le STG a rapidement grossi avec les 32 ingénieurs canadiens licenciés après l'annulation du récepteur supersonique AVRO CF 105 et avant fin 1959, le personnel comprenait 287 personnes (des astronautes, des ingénieurs, médecins, mathématiciens etc.)

A la fin de l'année 1961, après la déclaration du président Kennedy d'envoyer des hommes sur la lune, un besoin accru en personnels dans tous les domaines (y compris les personnels militaires et des entrepreneurs) a fait grimper ce chiffre à 750 personnes.

Le STG devait en outre prévoir un système de poursuite à l'échelle mondiale, concevoir et construire le centre de contrôle pour Mercury, in-

tégrer les capsules spatiales avec les missiles militaires, réorganiser afin d'utiliser les bases de lancement des missiles militaires et planifier les programmes à venir, y compris Gemini et Apollo. En trois ans seulement, la NACA/NASA venait d'arrêter de se focaliser uniquement sur l'aéronautique et embrassait maintenant l'aéronautique et l'astronautique.

### L'effet «Spoutnik»

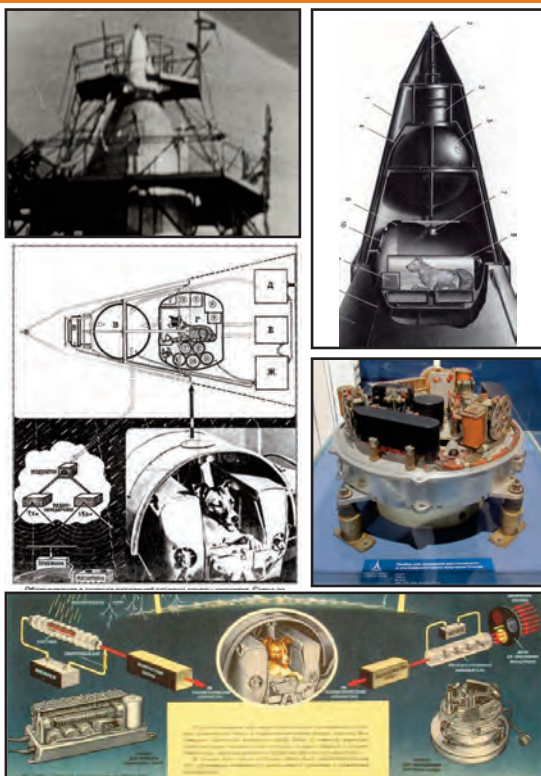
La réaction américaine à la mise en orbite de Spoutnik le 4 octobre 1957 était plus qu'exaspérante ; cette mise en orbite a même provoqué de la peur et de l'appréhension chez certains. Alors que le satellite était juste une sphère de 58 cm de diamètre pesant 83,6 kg qui faisait tout simplement «Bip Bip», c'était le premier objet en orbite. Plus inquiétant était le fait que l'étage supérieur de la fusée d'appoint R-7 pesant plus de 7 tonnes avait également été mis en orbite. Si les soviétiques pouvaient mettre une telle masse en orbite, ils auraient pu lancer une arme nucléaire. Si vous aviez des doutes à croire à cette nouvelle, il suffisait d'aller voir à l'extérieur (l'étage supérieur, pas le satellite) le véhicule à travers le ciel nocturne ; un phénomène que personne n'avait jamais vu auparavant. Alors qu'aux Etats-Unis, on tentait de digérer ce qui venait juste d'arriver, les soviétiques ont procédé au lancement d'un deuxième Spoutnik le 3 novem-

bre dans ce qui fut effectivement «une gifle au visage» ou au moins un «tiens, c'est pour toi». Cette sonde pesait 508 kg et portait une chienne nommée «Laika» ce qui indique que le véhicule devait emporter un système de survie nécessaire même pour un chien, (bien qu'on ait appris par la suite que la chienne mourut au décollage de la fusée).

Le président Eisenhower a parlé le 7 novembre 1957 à la télévision pendant que Spoutnik 1 et Spoutnik 2 étaient en orbite. Il a présenté un cône de nez de missile retrouvé après un vol suborbital quelques jours avant d'une fusée Jupiter-C et il a essayé d'atténuer l'impact de l'évènement en disant que le programme spatial n'était pas destiné à entrer en compétition avec les autres nations. Les soviétiques, eux, l'avaient considéré comme une course au moins pendant deux ans. Des termes comme «disparité dans la technique des missiles» «Course aux armements» et «course à l'espace» étaient désormais partout dans les médias. Pour ajouter à l'embarras de la Nation, la première tentative de lancement de la fusée Vanguard portant une charge utile de la taille d'un gros «pamplemousse» de Cap Canaveral le 6 décembre 1957, devant la presse mondiale et à la télévision s'est terminée par une explosion ignominieuse. Après ces trois lancements, les réactions ont été vives à Washington, au ministère de la défense et au sein de

## Le mystère de la masse de Spoutnik-2

Lors du lancement de Spoutnik-2 le 3 novembre 1957, l'URSS a annoncé une masse de 508,3 kg. Or, le satellite comprend un conteneur (80 x 64 cm) pour la chienne Laïka qui pèse environ 150 kg, une réplique de Spoutnik-1 avec deux émetteurs qui pèse 83 kg et l'expérience scientifique SP-65 pour l'étude des émissions UV et X du Soleil d'environ 40 kg (institut d'optique d'état), soit un total d'environ 273 kg. Il manque donc 235 kg. Ils correspondent à trois éléments qui se trouvent dans l'adaptateur conique qui sépare l'étage central de la R-7 du



satellite en lui-même : le système de télémétrie Tral de l'OKB MEI, pesant probablement autour de 100 kg, les batteries d'accumulateurs pour alimenter l'ensemble du satellite, pesant probablement autour de 100 kg, et l'expérience scientifique pour étudier les rayons cosmiques d'environ 35 kg (institut de physique nucléaire). C'est la raison pour laquelle le satellite ne se séparait pas de l'étage central (7,7 t) après l'injection en orbite. Le détail exacte n'a jamais été publié par la Russie.

l'industrie aérospatiale.

Il y a eu des propositions de la part de l'US air force à la NACA/NASA pour que celle-ci récupère le programme spatial Dyna soar. Cela semblait naturel à l'armée de l'air, étant donné qu'elle avait travaillé avec la NACA depuis 40 ans sur les questions aéronautiques. Mais le directeur du NACA, le Dr Dryden savait que le NACA à Langley voulait travailler sur leur propre capsule habitée. Il savait aussi que seules l'armée de l'air et l'armée de terre pourraient fournir les lanceurs nécessaires. Le NACA voulait ajouter l'astronautique à son traditionnel rôle dans l'aéronautique. Il y eut beaucoup de rencontres de tous bords pendant les trois derniers mois de 1957. En ce qui concerne le STG, c'est le Laboratoire de Propulsion du vol LEWIS, dirigé par le directeur associé Abe Silverstein, qui a produit un plan audacieux appelé «programme d'Expansion de la recherche à la NACA en technologie spatiale». Le président Dwight Eisenhower avait beaucoup d'autres sujets de politique à résoudre avant le lancement du 4 octobre 1957 (crise hongroise, crise de Suez, chasse aux sorcières de McCarthy, émeutes de Little Rock, raids aériens pour les écoliers fugitifs) ce qui explique la création rapide de la NASA, puis du STG. Depuis Spoutnik, le président avait de très nombreuses réunions tous les jours et était entouré de conseillers scientifiques ; un premier mémorandum secret l'avait aidé à préparer la conférence de presse du 9 octobre 1957, au cours de laquelle il devait donner au public concerné sa position sur la réponse à apporter à Spoutnik. Ce texte montrait que l'armée avait des ambitions spatiales et que le programme s'inspirait des travaux militaires en cours et que ce n'était pas un programme civil. D'autre part, il n'était pas question de partager la technologie avec les soviétiques. Une des explications du retard de la mise en orbite de satellites américains, était due au fait que la science et la défense faisaient passer en avant le développement des missiles balistiques sans intégrer les programmes de satellites. Lors de la réunion mondiale pour l'année de la géophysique en 1954 à Rome, les scientifiques avaient décidé que les missiles actuels pourraient permettre le lancement de petits satellites dans un but purement scientifique. Mais les américains ont séparé le développement prioritaire des missiles militaires du programme de satellite qui lui devait répondre aux décisions de l'année internationale

sur la géophysique. Conformément aux recommandations d'un groupe de scientifiques aux États-Unis et conseiller du ministère de la défense, le projet de satellite fut affecté au laboratoire de recherche navale appelé projet Vanguard alors que la fusion de cet effort scientifique avec les programmes de missiles militaires aurait pu permettre de lancer un satellite américain avant la fin 1957, au détriment des objectifs scientifiques et des progrès militaires. Avec le recul, cette décision nous montre que les États-Unis se sont focalisés sur cet objectif contrairement aux soviétiques.

### **9 octobre 1957 : conférence de presse du président**

Plusieurs questions de journalistes inquiètent l'assistance :

\* La remarque de Khrouchtchev prétendant que les avions bombardiers et chasseurs sont à ranger dans les musées car ils seront dépassés par les missiles.

\* Les satellites peuvent-ils avoir une importance dans la surveillance des pays vus de l'espace ?

\* Les soviétiques peuvent-ils avoir de l'avance dans le domaine des missiles ?

Le président a répondu que les satellites étaient faits pour la science et non pour la sécurité.

### **10 octobre 1957 : réunion du Conseil national de sécurité**

Le secrétaire d'état John Dulles et son frère Allen Dulles, directeur de la CIA ont révélé que la communauté du renseignement connaissait les intentions des soviétiques. En effet, dès le mois de novembre de l'année précédente, la communauté du renseignement avait estimé que les soviétiques seraient capables de lancer un satellite à n'importe quel moment après novembre 1957. Les informations sur le satellite de la terre lui-même étaient plutôt claires. Il devait peser entre 74 et 83 kg. M. Dulles a poursuivi en soulignant que les soviétiques avaient réuni leurs programmes de satellite et leur ICBM, ce qui a contribué à expliquer la vitesse du lancement de son satellite. D'autres lancements de satellites soviétiques allaient se produire au cours de l'année géophysique internationale, parce que les soviétiques avaient dit qu'ils lanceraient entre six et treize de ces satellites. Il a souligné que les services de renseignement américains avaient observé autant de bombardiers soviétiques

lourds sur les bases aériennes. Il a conclu son allocution en soulignant que l'Union soviétique faisait un effort majeur de propagande qui était d'exercer un impact très large et profond.

## **2<sup>e</sup> Mémoire secret du Dr Killian du 28 décembre 1957**

Avant de donner son avis, le président s'est appuyé sur le mémoire suivant secret du 28 décembre 1957 du Dr Killian, soit 2 mois après spoutnik et 9 mois avant la création de la NASA. Le Dr Killian, ancien directeur du MIT, a réuni le comité scientifique consultatif du président composé d'environ deux douzaines de personnes. Ce mémoire favorisait l'utilisation de la fusée Jupiter C plutôt que la fusée Vanguard pour le lancement de satellites. Le président pensait que le programme spatial civil devait être distinct du programme militaire même si le programme civil était tributaire des missiles militaires. Sa préoccupation était de guider les efforts de l'espace civil au-delà de ceux de l'année internationale géophysique et il ne voulait pas associer les aspects militaires de l'espace avec les aspects civils comme l'avaient fait les soviétiques. Le rapport de ce comité scientifique en février 58, proposait que l'organisme spatial civil soit construit autour du Comité consultatif National pour l'aéronautique (NACA), qui était un organisme fédéral civil avec 7 500 employés de 300 millions de dollars de budget annuel, ce qui nécessitait un renforcement et une redéfinition du NACA. Le président a approuvé cette recommandation et la législation a donc suivi. C'est pourquoi, on peut légitimement dire que le Dr. Killian est un architecte à l'origine de l'Agence spatiale civile, maintenant connue comme la NASA.

## **Débats au congrès**

Ce rapport du comité scientifique intitulé «Organisation pour les programmes civils de l'espace» a été interprété au Congrès comme la détermination à centrer sur le civil, le débat grandissant sur la future exploration spatiale américaine. Lors d'un discours sur l'enseignement technique datant du 13 novembre 1957, le président avait déjà exprimé cette volonté à Oklahoma city, dans lequel il avait parlé publiquement la première fois d'une agence spatiale civile. Il faut aussi noter la vitesse avec laquelle les mesures ont été prises afin de mettre en œuvre le plan pour le programme spatial civil. Le bureau du budget a ré-

pondu à Eisenhower le 5 mars 1958 et a approuvé le plan le 25 mars, juste 5 mois après Spoutnik. Le 14 avril 1958, Eisenhower a adressé un projet de loi afin de créer la nouvelle agence lors du 85<sup>e</sup> Congrès. Le Sénat et des Comités spéciaux ont tenu des audiences sur ce sujet en mai 1958. La chambre des représentants l'a adopté le 2 juin, puis le sénat a fait de même le 26 juin. Eisenhower a signé l'acte fondateur de la NASA le 29 juillet et elle est entrée en vigueur effective le 1<sup>er</sup> octobre 1958. 3 ans plus tard, John F Kennedy, le nouveau président, voulait reconquérir le leadership de l'Amérique. «Notre pays, a affirmé le 35<sup>e</sup> président des Etats-Unis, doit se vouer à lancer le programme Apollo», alors que les Etats-Unis n'avaient toujours pas envoyé d'homme en orbite. Le vice-président Lyndon Johnson est devenu président du Conseil National de l'aéronautique et de l'espace et a contribué à faire voter le budget de la NASA au Congrès.

## **Le département de la Défense (DOD) et les autres agences**

Les différentes armes avaient leur influence sur le STG et cela avait commencé bien avant spoutnik : l'Armée de terre, la Navy et l'armée de l'air travaillaient chacun sur des missiles qui pouvaient potentiellement lancer des véhicules spatiaux, mais en 1957, on ne s'était pas encore intéressé à savoir si un missile pouvait envoyer un homme en orbite. Le secrétaire de la défense à l'époque Charles Wilson, avait terminé sa mission 4 jours après spoutnik et laissait un budget équilibré en favorisant l'armée de l'air au détriment de l'armée de terre et de la Navy.

Après spoutnik, Neil Mac Elroy, le nouveau secrétaire a dit que les USA étaient devant les soviétiques en matière d'ICBM et qu'il fallait déployer les missiles Thor en Grande Bretagne et en Europe. Il a préconisé la production et le déploiement des missiles Jupiter de l'armée, de Polaris de la Navy et d'Atlas et de Titan de l'US air force, il a autorisé l'US air force à commencer le développement de l'ICBM Minuteman à propergol solide. Après spoutnik, le congrès voulait augmenter le budget de la défense mais le président et Mac Elroy ont décidé de suivre le budget prévu.

## **1-L'Agence des projets de recherche avancés : L'ARPA**

Créée le 2 février 1958, c'était une mesure transitoire en attendant la création d'une organisation de l'espace civil. Son but était de prévenir d'autres surprises technologiques de l'échelle de Spoutnik ; l'ARPA a étudié comment les Etats-Unis pourrait placer un homme en orbite le plus vite possible, mais les recherches de l'armée de l'air avaient une idée bien plus ambitieuse qui était d'envoyer des hommes sur la lune. Après Spoutnik (et avant la NASA), il existait un programme de la Force aérienne destiné à placer un homme dans l'espace avant les soviétiques. L'ARPA voulait superviser le travail sur ce qui allait devenir « l'homme dans l'espace le plus tôt possible ». Le 25 juin 1958, l'armée de l'Air avait même choisi neuf membres d'équipage, dont la plupart avait une expérience de l'avion de Bell/Douglas séries X (Deux de ces hommes allaient devenir des astronautes: Joseph A. Walker dans un X-15 et Neil A. Armstrong qui sera le seul des neuf à rejoindre la NASA).



Neil Armstrong X-15 Edwards 1960 (Nasa)

Courant juillet 58, L'ARPA était préoccupée par les coûts et les problèmes et réticente à l'idée de lancer « l'homme dans l'espace le plus tôt possible » surtout en sachant ce que voulait le président Eisenhower. Lorsque l'acte de la création de la NASA fut signé par le président, Il était apparent à l'ARPA que le président était en faveur d'un programme spatial civil. Il était aussi très clair à Max Faget qui représentait le NACA dans le comité de l'homme dans l'espace de L'ARPA, que celle-ci était en train de commencer à conseiller la NASA sur les questions spatiales même si son rôle traditionnel devait fournir des recherches, des conseils à la Force aérienne et aux commanditaires du gouvernement, de la recherche et du NACA. De ce fait, le programme de «l'homme-

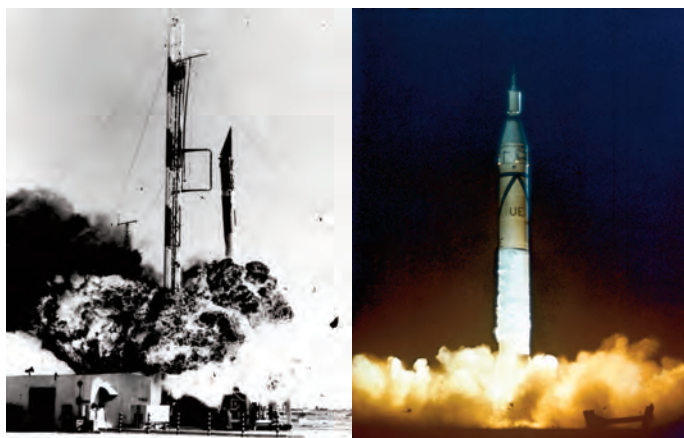
dans-l'espace-plus-tôt» a été annulé quelques jours après qu'Eisenhower ait signé l'acte de création de la NASA et le programme des vols spatiaux habités a été transféré à la nouvelle agence NASA. L'ARPA s'est alors recentré sur les autres questions militaires. L'armée de l'Air a continué avec un autre programme spatial militaire appelé DynaSoar, jusqu'à ce qu'il soit annulé en décembre 1963. Après la création de la NASA, tout était presque à organiser. L'administrateur de la NASA T. Keith Glennan et le directeur de l'ARPA, Roy W. Johnson se sont mis d'accord sur un programme commun en septembre 58. Un comité conjoint NASA- ARPA de huit membres a été mis en place : (six de l'ancienne NACA et deux de l'ARPA). L'ARPA a été assistée par la NASA dès le début pour définir le schéma de base de ce qui sera plus tard appelé le programme Mercury.

## 2- l'Agence des missiles balistiques de l'armée de terre

L'ABMA (L'Army ballistic missile Agency) a été créée le 1<sup>er</sup> février 1956. L'Arsenal avait une gamme de 12 missiles à la fois à propergols liquide et solide. Avant Spoutnik déjà, le développement du missile Redstone et du Redstone amélioré : le Jupiter, était en cours. Le premier lancement de Cap Canaveral en Floride d'une fusée Redstone a eu lieu le 20 août 1953. Bien qu'incapable de placer un satellite en orbite par lui-même, la Redstone permit d'envoyer un homme dans l'espace extra atmosphérique en 1961 (Shepard). En 1954, Von Braun avait proposé de placer un satellite en orbite à l'aide d'une fusée Redstone avec des grappes de petites fusées à combustible solide pour ses étages supérieurs (projet orbiter) Cette proposition a été rejetée par le département de la défense l'année suivante. En effet Le laboratoire de recherche navale était déjà investi d'une telle mission dans le cadre de l'année géophysique internationale. La marine a donc utilisé le missile Vanguard construit par la Compagnie Glenn L. Martin, qui avait auparavant développé la fusée-sonde Viking.

Le 1<sup>er</sup> février 1956, le nouveau directeur, le général John B. Medaris eut pour mission de transformer la fusée expérimentale Redstone en une arme opérationnelle et de développer l'IRBM Jupiter d'une plus grande portée. Les essais ont été couronnés de succès avec trois réussites de lancement de Jupiter C sur l'Atlantique entre fin 1956 et mi 1957 : le lanceur Redstone a été étu-

dié pour tester les caractéristiques de l'ogive lors de la rentrée qui était prévue pour le véritable missile Jupiter, ce qui a donné vraiment confiance au personnel du NACA (et de la future NASA/STG) dans la capacité et la fiabilité de la Redstone à lancer un véhicule habité. L'armée était impatiente, elle voulait avoir une plus grande responsabilité pour le lancement des satellites. Quand le missile Vanguard a échoué de manière si spectaculaire le 6 décembre 1957 (deux mois après Spoutnik), l'armée a reçu l'autorisation d'utiliser le missile Jupiter C, le 31 janvier 1958 pour lancer le premier satellite américain: explorer 1 construit par le (Jet Propulsion Laboratory) du Caltech.



Lancement Vanguard en décembre 1957 (à g.) et Jupiter-C en janvier 1958 (à dr.)

L'ABMA avait aussi la responsabilité du lanceur lourd Saturn, mais elle a perdu cette maîtrise du véhicule. Après que la NASA ait été créée en juillet 1958, tout n'était pas encore immédiatement au point, mais le 1<sup>er</sup> juillet 1960, tout ce qui était lié aux missions, la plupart de son personnel, les installations et les équipements ont été transféré à la NASA au centre du vol spatial George C. Marshall au Redstone Arsenal près de Huntsville, en Alabama, sous la direction de Wernher von Braun.

### 3- L'US AIR FORCE

Les américains ont été contraints de travailler sur les ICBM très tôt en raison du lancement de la bombe atomique soviétique dès 1953. En 1954, le comité de la force aérienne a été chargé d'accélérer le développement du missile Atlas. Un prototype a volé le 11 juin 1957 mais sans le moteur central. Cinq jours après spoutnik, le conseil scientifique de la force aérienne a recommandé des missiles intercontinentaux de 2<sup>ème</sup> génération pouvant servir de boosters de l'espace pour lancer des satellites de reconnaissance et même

pour des missions lunaires habitées. Le secrétariat de l'US air force a nommé un comité de 56 membres chargé de mettre en œuvre un programme spatial unifié sous contrôle de l'armée de l'air et un mois après spoutnik, la force aérienne a proposé un programme spatial non pas à l'échéance de 15 ans comme le programme Dyna-Soar mais un plan à cinq ans. Hugh Dryden, le directeur du NACA, accepta mais avertit que le NACA avait déjà leurs propres capsules spatiales. Il était bien conscient malgré tout qu'il devrait faire appel aux missiles de l'US AIR Force afin de lancer les satellites habités en orbite. Il était prévu que les vols habités décolleraient du Cape Canaveral Air Force Station. Le 29 novembre 1961, le vol en orbite du chimpanzé Enos fut le dernier du groupe STG à Langley, avant que celui-ci ne déménage à Houston. Le premier vol orbital de Mercury sur une fusée Atlas D désormais «qualifiée pour le vol humain» était prévu pour le 20 février 1962.

### 4- La NAVY

On pourrait penser que le rôle de la Navy devait être surtout axé sur la récupération des capsules Mercury. Mais après la guerre, elle a recherché des applications scientifiques au V2 allemand. Une série de fusées sonde a été étudiée. Elle a été chargée de construire des fusées à combustible liquide afin de pouvoir prévoir la météo pour la marine. La compagnie Glenn L Martin a reçu un contrat de construction pour la fusée viking. Ces fusées ont toutes été tirées de la base de White Sands entre 1949 et 1955 au Nouveau Mexique sauf une, tirée du pont de l'USS Norton en 1950. Par la suite la fusée Vanguard à 3 étages a vu le jour dans le cadre de l'année géophysique internationale. L'histoire a retenu avec un souvenir tenace le fait que Vanguard ait échoué le 6 décembre 1957, mais le satellite Vanguard 1 qui a été lancé le 17 mars 1958 est toujours en orbite après plus d'un demi-siècle : il a survécu aux deux premiers spoutniks et à Explorer I, qui sont tombés de nouveau dans l'atmosphère puis se sont consumés.

### 5-Département d'Etat

On ne pense pas en premier lieu au département d'Etat dans le cadre de vols spatiaux habités. Mais bon nombre des stations de suivi ont été construites à l'étranger et les Etats-Unis ont eu à régler des accords avec de nombreux gouvernements différents afin de construire et d'exploiter

des stations, et ce fut leur bailliage. Et étant donné que certains des gouvernements en question étaient ouvertement anti-américains, le défi diplomatique était ardu. En plus de cela, le personnel du département d'État devait parfois faire face à des foules en colère. Donc le département d'État a joué un rôle crucial dans le soutien de la NASA pour le programme Mercury et a continué à le faire pour les missions ultérieures. Les membres du groupe d'étude du système de poursuite du centre de recherche Langley ont travaillé avec le centre spatial Goddard et le département d'État pendant les premières années de sélection et de construction des sites. Ce groupe a été déplacé de Langley à Goddard, une fois que le centre ait été construit en 1961.

## La Création du groupe de travail sur L'Espace (STG) de la NASA

### 1-NACA : de l'aéronautique à l'astronautique

Dès 1952, Le NACA expérimentait déjà des vols dans la haute atmosphère à des altitudes de 80 km avec des vitesses allant de Mach 4 à Mach 10 et jetait les bases du futur groupe de travail



Robert Gilruth (à g.), bâtiment 587 du centre Langley/Siège du STG (centre), Max Faget (à dr.)

sur l'Espace.

En 1954, des plans communs entre le NACA, l'US air force et la Navy développaient les séries X d'aéronefs pour mettre au point les avions-fusées X-15 qui vont servir de banc d'essais au programme Mercury (en raison de nombreux points communs en ce qui concerne le chauffage aérodynamique et le contrôle) équivalents pour les missiles et les aéronefs à haute vitesse.

Déjà en 1945, la division de recherche des aéronefs sans pilotes de Langley (PARC) étudiait, en lançant des fusées à Wallops Island, le chauffage lors de la réentrée des ogives des missiles et des capsules. Différentes formes de capsules ont été étudiées ainsi que de nouveaux métaux et matériaux composites afin de lutter contre l'échauffement.

Les 14 personnes qui composent le PARC et d'autres groupes formeront le noyau des 36

membres du groupe de travail sur l'Espace en octobre 1958.

En 1956, les barrières des altitudes des avions pilotés ont été brisées avec des vitesses à Mach 1, Mach 2, Mach 3. Du fait de cette expérience, les ingénieurs et scientifiques du NACA étaient transférables sur un projet de vols habités avant la création de la NASA proprement dite. Les ingénieurs du laboratoire Lewis ont fait la navette à Langley afin de discuter d'un programme de satellite habité. Un groupe a été même formé à ce moment-là qui a servi de base à la formation du STG. Le 30 septembre 1958, le comité conjoint NASA-ARPA remet un rapport de 2 pages et demi sur un projet de satellite habité et l'administrateur de la NASA, Keith Glennan demande à Robert Gilruth, directeur adjoint de Langley, d'aller de l'avant. C'est Floyd L. Thompson, le directeur de Langley par intérim qui conseille à Gilruth de créer le groupe de travail sur l'Espace. Ce groupe se forme une première fois à la soufflerie à écoulement unitaire de Langley puis le 3 novembre 1958, Robert Gilruth devient logiquement le directeur de ce groupe, car il est chef de la division des aéronefs sans pilotes et directeur adjoint de Langley. Max Faget quant à lui avait développé le concept de capsule habitée à la PARC ainsi que les études de transfert de chaleur. Il sera le directeur de la division des systèmes de vol de Mercury. Charles Mathews dirigera la division des opérations et aura deux assistants chefs : G Meritt Preston et Christopher Kraft bientôt à la tête du centre de contrôle des missions Mercury.



Soufflerie à écoulement unitaire du bâtiment 1251 à Langley (à g.) et Gilruth - Faget étudiaient les formes de capsule en 1959 (à dr.).

### 2-L'équipe de base

Les premières réunions eurent lieu à la soufflerie de Langley et comprenaient : Robert Gilruth, Floyd L. Thompson, Charles Donlan et Max Faget. Gilruth a sélectionné 27 ingénieurs dont 12 furent ses collègues au PARC plus 9 administratifs ce qui porta le nombre à 36. Les 10 ingé-

nieurs provenant de Lewis l'ont augmenté à 46.



Donlan, Gilruth, Faget, Piland

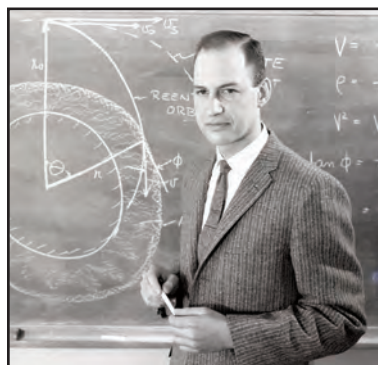


Abraham Silverstein (à g.) et Charles Mathews (à dr.)

### 3- Le Laboratoire LEWIS de propulsion du vol

Le laboratoire de propulsion Lewis tenait à s'impliquer dans le domaine des moteurs de fusées, car c'était la suite logique de son travail. Pour eux, l'exploration spatiale était devenue impérative en raison de la guerre froide et en conséquence, il ne devait pas y avoir de réticence pour la recherche spatiale (contrairement à Langley et à Ames). Ainsi quatre ingénieurs de Lewis ont fait la navette à Langley pour étudier l'ingénierie de la capsule. Le directeur associé de Lewis, Abe Silverstein s'est rendu au NACA afin d'aider Hugh Dryden (directeur du NACA) à former une nouvelle agence spatiale. Après la naissance de la NASA, Il est devenu le chef des vols spatiaux habités. Il avait la responsabilité des budgets et des opérations des vols spatiaux. C'est lui qui a décidé du nom à donner au programme habité : «Mercury» et plus tard à celui du programme suivant : «Apollo». Ce laboratoire a donc été à l'origine du STG en collaboration avec Langley. En 1959, les ingénieurs de Lewis ont créé le simulateur multiaxe (MASTIF) afin d'entraîner les pilotes au contrôle des capsules culbutant durant l'orbite. Lewis a également qualifié les moteurs fusées de la tour de sauvetage testée à Wallops

Island sur Little Joe et aussi dans la soufflerie modifiée simulant une altitude 30 000 mètres. D'autres ingénieurs de Lewis ont intégré la direction de la NASA comme George M. Low qui a suivi Silverstein à Washington à la direction des missions spatiales habitées.



George Low (à g.) et le MASTIF à Lewis (à dr.)

### 4-Centre de vol spatial Goddard

En novembre 1958, la NASA déclara qu'un nouveau centre spatial devait être créé pour lequel Robert Gilruth a été nommé directeur assistant au centre de Beltsville et responsable du projet Mercury le 26 janvier 1959. Les personnes qui travaillaient déjà en 1957 sur le réseau Minitrack de l'armée de terre destiné aux missiles balistiques ont rejoint ce nouveau centre. Ces personnes étaient intéressées par la poursuite, le traitement des données, les communications informatiques et mondiales nécessitées par le programme Mercury. Elles se sont réunies dans des bureaux loués à Greenbelt dans le Maryland, car le futur centre spatial de Beltsville n'était pas encore construit. Les origines des ingénieurs étaient multiples : le laboratoire de recherche scientifique de la Navy formait le cœur du centre Goddard, certains de la base de White Sands et du laboratoire Langley en faisaient partie. Le centre n'a été inauguré que le 16 mars 1961. Le 3 avril 1961, Abe Silverstein a délégué le réseau Mercury à Harry J. Goat qui fut le premier directeur du centre spatial Goddard. Des contrats ont été signés avec Western Electric, Bell téléphone, Bendix, et IBM et le 1<sup>er</sup> juillet 1961, la NASA a accepté ce nouveau réseau de poursuite pour les vols Mercury.

### 5-Le Laboratoire AMES

Dès 1952, Ce laboratoire a contribué aux études hypersoniques, menées par l'ingénieur légendaire Julian Harvey Allen. Ces études ont conduit à la forme incurvée et arrondie de la capsule Mer-

cury, considérée comme la forme optimale pour la rentrée dans l'atmosphère. Sur le design de la capsule, c'est Alfred Eggers qui en fut le théoricien principal. Il collabora avec Allen et Clarence Sy Syverton qui devint plus tard directeur d'AMES. Eggers a mis au point un simulateur d'entrée dans l'atmosphère qui devait propulser un modèle de capsule Mercury à 28.000 km/heure. Ce test a prouvé qu'un bouclier thermique ablatif travaillerait en vaporisant seulement 5 % de la matière plastique. Ames a procédé à des tests clés sur le système de sauvetage.

## 6-La base de Wallops Island

Créée en 1945 par le laboratoire Langley, les ingénieurs de la division de recherche des avions sans pilotes (PARD) ont lancé «Little Joe» en 1958 ce qui a permis de qualifier divers aspects des missions MERCURY. A la fin des années 40 et au début des années 50, ces gens ont fait des recherches aérodynamiques pour les hautes vitesses afin de compléter les investigations des souffleries. Sept lancements de Little Joe ont eu lieu entre 1959 et 1961 (pendant toute la durée du STG) à Wallops Island avec des essais des systèmes d'évacuation, de récupération, des systèmes d'assistance et de survie et des études de réentrée dans l'atmosphère qui causèrent les conditions de chauffage extrêmes maximum. Il y a eu deux vols avec des singes rhésus Sam et miss Sam qui ont survécu à ces conditions extrêmes.



## 7-La Station des essais des vols atmosphériques à haute vitesse de la base d'Edwards

Au moment du programme Mercury, ce centre était connu comme la station de vol à haute vitesse de la NASA (HSFS). C'était le centre de recherche Dryden des vols à haute vitesse à Edwards en Californie des avions de recherche de la série X, X-15 inclus, qui ont été testés.

Durant les années 50, ce sont les vols transsoniques et supersoniques qui ont été étudiés et récupérés par les ingénieurs du STG. Particulièrement intéressant, le système de contrôle par réaction (RCS) des Bell X-1 B et du

X-15 était composé de petits propulseurs qui pouvaient s'allumer pour stabiliser ou rediriger un véhicule dans le vide proche. Cette recherche, le développement, et les essais de ces propulseurs à peroxyde d'hydrogène étaient applicables au vaisseau spatial MERCURY. Walter Williams était le premier chef de cette station de recherche du NACA et a rejoint le centre de contrôle des opérations Mercury en août 1959. Il devint directeur des opérations de lancement au centre de contrôle Mercury.



W. Williams

Le premier avion à utiliser le RCS fut l'avion-fusée Bell X-1 B. En juillet 1957, Neil Armstrong et Stanley Burchart étaient les pilotes d'essais pour le NACA. Le premier vol d'Armstrong au NACA dans un engin alimenté par fusée eu lieu le 15 août 1957. Malgré la perte de l'un des quatre moteurs à propergol, Il atteint Mach 1.32. En atterrissant sur le lac Rogers Dry, la roue avant s'est effondrée et l'avion s'est abîmé. Le RCS fut testé à bord des avions JF-104 et du X-1B par Joseph Walker au cours desquels les résultats définirent le design pour le système RCS applicable au X-15 et à Mercury. Le vaisseau spatial Mercury avait 18 propulseurs en trois séries de six ce qui donnait trois niveaux de poussée différents. Le travail sur le développement du RCS à la NASA HSFS a été appliqué au véhicule d'atterrissage lunaire. C'est l'une des plus grandes contributions du HSFS, pas seulement pour Mercury mais aussi pour l'ensemble des vaisseaux spatiaux.

## 8-Base de White Sands

Cette base de l'armée au nouveau Mexique est surtout connue pour d'une part l'essai de la bombe atomique le 16 juillet 1945 à Trinity et d'autre part les tests des missiles V2 récupérés après la guerre. Ces lancements de V2 ont conduit directement au développement du missile Redstone, les hommes qui ont effectué les tests ont apporté une contribution indirecte au programme Mercury. En 1949, l'armée avait déplacé la plupart des 35 ingénieurs allemands et scientifiques de l'«Opération Paperclip» à l'Arsenal Redstone à Huntsville (Alabama) et cette équipe a intégré le centre des missiles guidés de l'armée. Au fil des ans, environ 1600 scientifiques allemands, ingénieurs et techniciens arrivèrent aux États-Unis ainsi que 1000 membres des fa-

milles. Malgré la guerre de Corée qui a retardée les essais, la première Redstone a été lancée le 20 août 1953. A White Sands, Il y avait aussi le centre Holloman pour les recherches en biologie et en biodynamique ainsi que le laboratoire de recherche naval qui gérait un réseau de poursuite mondiale pour le programme Vanguard. Certaines personnes de la base rejoignirent le projet Mercury : «Ozzie» Covington, Henry Thomson, Jack Mengel et des médecins de Holloman.

### **9-Centre ARNOLD du développement de l'ingénierie**

Il s'agit d'une vaste installation d'essai de l'armée de l'Air (AEDC) située à Tullahoma dans le Tennessee utilisée pour le programme Atlas. Dès novembre 1958, alors même que le STG était en train d'être organisé, une maquette de la capsule Mercury axée sur la phase de rentrée, a été testée dans le tunnel de test transsonique. En 1959, des modèles de Mercury ont été testés à une vitesse de Mach 8, 16, et 20 pour étudier la stabilité, le transfert de la chaleur et la répartition de la pression des divers composants des capsules. A la fin de l'année, plus de 70 modèles de capsules Mercury avaient été testés à l'aide des souffleries d'Arnold et d'Ames. En avril 1959, deux configurations de la tour de sauvetage furent testées dans le circuit transsonique de 4,87 m d'AEDC pour déterminer la stabilité statique et en fixer les caractéristiques. En novembre, ils avaient également testé le moteur-fusée solide qui devait propulser la tour de sauvetage et identifier la courbe de pression-temps de la chambre de combustion.

### **10-Centre du vol spatial George Marshall**

Le 21 octobre 1959, le président Eisenhower a approuvé le transfert à la NASA de toutes les activités de l'armée en rapport avec l'espace. Ceci a été effectif à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1960 par la création du Centre de vol spatial Marshall sur le site de l'agence des missiles balistiques de l'armée (ABMA) en Alabama. Elle comprenait l'équipe de Wernher Von Braun, l'homme qui a fabriqué les lanceurs Redstone pour les vols Mercury. Après les vols Mercury, l'équipe s'est concentrée sur le programme Saturn pour Apollo y compris sur les moteurs et les étages du véhicule. Il faut noter que jamais aucune fusée Saturn n'a échoué au cours de sa mission.

### **11-Evolution après la NACA**

Du fait de la création de la NASA, le Comité consultatif National sur l'aéronautique (NACA) a cessé d'exister. Le premier administrateur de la NASA, T. Keith Glennan a procédé à des changements radicaux. Les trois laboratoires existants furent renommés en tant que centres de recherche avec des orientations nouvelles et d'autres organisations spatiales ont été incorporées. Une partie du laboratoire de recherche de la Navy a été transféré dans le nouveau centre spatial Goddard. Certains programmes de satellites et de sondes lunaires de la défense et de l'ARPA ont été transférés au Jet Propulsion laboratory du Caltech.

En 1958, les dirigeants de la NASA comprennent :

-À la tête de la NASA: T. Keith Glennan, administrateur et Hugh L Dryden, administrateur adjoint, Abraham Silverstein, directeur des programmes vols spatiaux.

-Au centre de recherche LANGLEY : Henry J. E. Reid. Directeur, Floyd L. Thompson. Directeur adjoint, Robert R. Gilruth. Directeur du STG et du projet Mercury

-Au centre de recherche LEWIS : Dr Edward R. Sharp, Directeur

-Au centre de recherche AMES : Smith J. DeFrance, Directeur

-Au centre du vol spatial MARSHALL : Dr Wernher von Braun, Directeur

-Au centre du vol spatial GODDARD (1959) : Harry J. Goett, Directeur.

### **12- Les ingénieurs canadiens d'AVRO**

Les canadiens ont été recrutés par le STG lorsque le gouvernement canadien stoppa l'ambitieux projet d'intercepteur biplace Avro CF-105 Arrow et licencia 14000 ingénieurs. Du coup, comme la NASA avait besoin de beaucoup d'ingénieurs de talent pour le programme Mercury, elle a retenu d'abord 32 individus mais 7 ont refusé l'offre. Ensuite d'autres se sont ajoutés. Le chef du design technique du CF-105 Arrow, James A. Chamberlin, géra au sein du STG, la division de l'ingénierie et l'administration des contrats. Il devint ensuite responsable du programme Gemini pour le design du vaisseau à deux astronautes. En ce qui concerne Apollo, c'est lui qui a promu le concept de rendez-vous spatial.



J. Chamberlin

## 1961 : fin du groupe de travail sur l'espace (STG) de la NASA et ouverture du centre de Houston

Quand le STG s'est réuni fin 1958, il relevait administrativement du centre de vol spatial Goddard, mais celui-ci n'avait pas encore de local construit, il a donc été contraint de rester temporairement basé à Langley. Le personnel pensait qu'il déménagerait vers le nouveau site de Goddard à Beltsville dans le Maryland. Mais on s'aperçut finalement qu'un nouveau centre spatial serait nécessaire pour le programme Mercury et pour la suite du programme spatial. Le choix du nouveau site s'est fait en dehors d'eux, car ils n'avaient pas eu le temps de s'occuper de trouver un nouveau site. Lorsque la décision a été prise en 1961, certains ont démissionné et/ou refusé de se déplacer et même d'autres ont pleuré, mais finalement 750 ont accepté. En août 1961, John F. Parsons, directeur associé du centre de recherche d'AMES à la tête d'une équipe d'enquête a été chargé par le siège de la NASA de choisir le site permanent pour le nouveau centre des vols spatiaux habités. Le 19 septembre 1961, le nouvel administrateur James E. Webb qui a succédé à Keith T. Glennan le

14 février 1961 annonçait que le nouveau centre spatial habité serait établi sur une parcelle de 400 hectares près de Houston. Il occupe maintenant 1 620 hectares. Certaines personnes du STG qui étaient attachées à la Virginie ne pouvaient pas croire qu'on leur demanderait d'aller au Texas. Certains ont décidé de rester au Centre de Recherche Langley. Le déménagement s'est fait très progressivement, Il n'y a pas eu d'exode massif, d'autres ont été mutés à Goddard ou au siège de la NASA à Washington. Certains ne bougèrent qu'après le vol MA-6 de John Glenn en février 1962. Pendant ce laps de temps, le personnel de la NASA s'occupant du programme Mercury avait culminé à 850. Les travaux de construction du centre de Houston débutèrent en avril 1962 et étaient presque terminés en 1964.

Ainsi s'acheva le STG de la NASA qui avait inauguré les vols habités avec le programme Mercury. Ils allaient maintenant être mobilisés pour atteindre des sommets encore plus hauts. La route vers la lune était ouverte.

**Références :** [https://crgis.ndc.nasa.gov/historic/Space\\_Task\\_Group](https://crgis.ndc.nasa.gov/historic/Space_Task_Group)

## Missions Apollo : Le Lunar Roving Vehicle (LRV) partie n°1

par Yves Blin, président de l'IFHE

C'est le véhicule tout terrain qu'emportèrent les trois dernières missions vers la Lune du programme Apollo. Il fut développé en 17 mois par la société Boeing. L'utilisation de ce véhicule a permis aux équipages d'Apollo 15 à 17 de pouvoir explorer une surface de la Lune dix fois plus étendue que s'ils avaient été réduits à seulement marcher. Ainsi les astronautes Scott et Irwin d'Apollo 15 effectuèrent un périple de 27,9 km sur le magnifique site des Apennins lunaires, Young et Duke d'Apollo 16 roulèrent 27 km sur le site Descartes et Cernan et Schmitt d'Apollo 17 parcoururent 34 km sur le site de Taurus-Littrow. Le LRV, équipé d'une caméra de télévision qui était télécommandée depuis la Terre, permit à des dizaines de millions de personnes sur la Terre de pouvoir suivre les astronautes pendant leur exploration de la surface lunaire. Pour la première fois, le public se trouvait ainsi au cœur de l'action.

### 1 – Description générale du LRV

- Longueur : 3,1 m
- Largeur châssis : 1,829 m

- Empattement : 2, 2986m

- Hauteur totale : 1, 138 m

D'une masse à vide d'un peu moins de 210 kg, le LRV était capable de transporter une charge de 490 kg dans les conditions de gravité régnant à la surface lunaire (un sixième de la gravité terrestre). Ces 490 kg étaient répartis comme suit :

- 363 kg : astronautes avec leur équipement de support vie portable (PLSS)

- 45,4 kg : équipements de télécommunications

- 54,4 kg : équipements scientifiques

- 27,2 kg : échantillons lunaires

Le LRV pouvait fonctionner 78 heures à la surface lunaire. Son autonomie était de 65 km. Cependant

, compte tenu des contraintes d'autonomie des systèmes de support vie portable (PLSS) des astronautes, le rayon d'action était limité à 9,5 km du module lunaire. Ainsi une surface de 293 km<sup>2</sup> était explorable par les astronautes grâce au LRV, soit 10 fois la surface accessible à pied par les astronautes. Il était équipé de 4 roues motrices. Chacune était entraînée par un mo-



LRV d'Apollo-15 devant le canyon Hadley

teur électrique dont la puissance était d'un quart de cv. Malgré cette faible puissance de la motorisation, le LRV pouvait atteindre sur la Lune une vitesse maximale de 14 km/h. Le véhicule a été conçu pour passer des obstacles haut de 25 cm et de traverser des crevasses de 50 cm de largeur. Les roues, pourtant non équipées de pneus traditionnels, permettaient au LRV d'évoluer des terrains caillouteux.

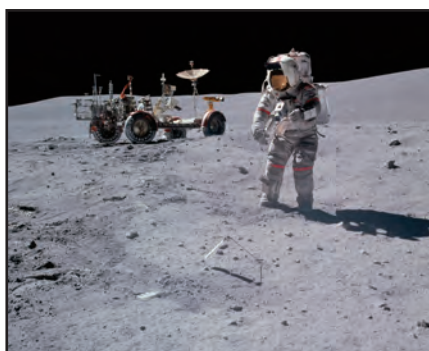
Le LRV, à pleine charge, peut grimper et descendre des pentes inclinées jusqu'à 25° dans les conditions de gravité lunaire. Le frein de parking permettait de parquer le LRV sur des pentes allant jusqu'à 30°. La garde au sol du châssis du LRV était de 35 cm. Le LRV était stable en tangage et en roulis jusqu'à des angles de 45°. Lorsque les systèmes de direction des trains avant et arrière étaient opérationnels, le rayon du virage du LRV était de seulement 3,1 mètres. Enfin le LRV a été conçu pour fonctionner dans une plage de température s'étalant de -129°C à +204°C et pour maximiser sa fiabilité, ses équipements étaient redondés dans leur grande majorité.

## 2 – Les principaux systèmes du LRV

Le Lunar Roving Vehicle comprenait cinq systèmes majeurs :

- Le véhicule automobile proprement dit
- Le poste de pilotage
- Le système de navigation
- Le système énergie
- Le système de contrôle thermique

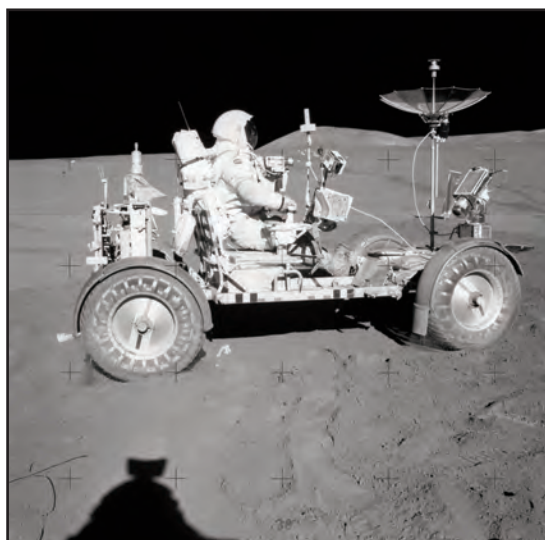
Pour cette première partie nous ne présentons que les deux premiers systèmes majeurs, les trois



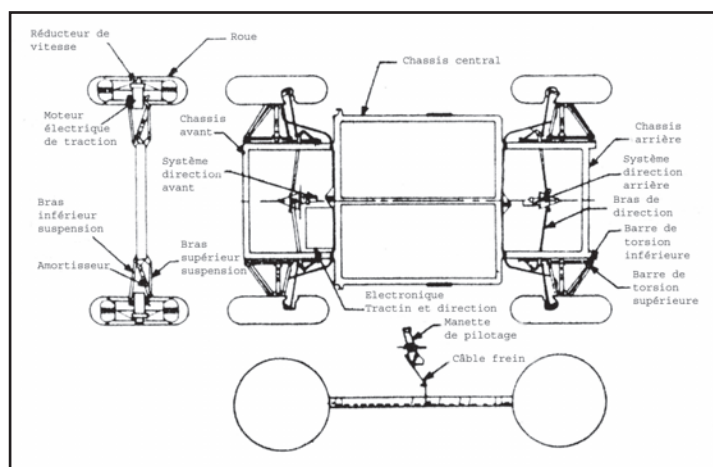
LRV Apollo-16



LRV Apollo-17



Apollo-15 : Scott sur le LRV



Vue générale véhicule automobile

derniers le seront dans la seconde partie dans le prochain numéro d'Espace & Temps.

### 2.1 – Le véhicule automobile

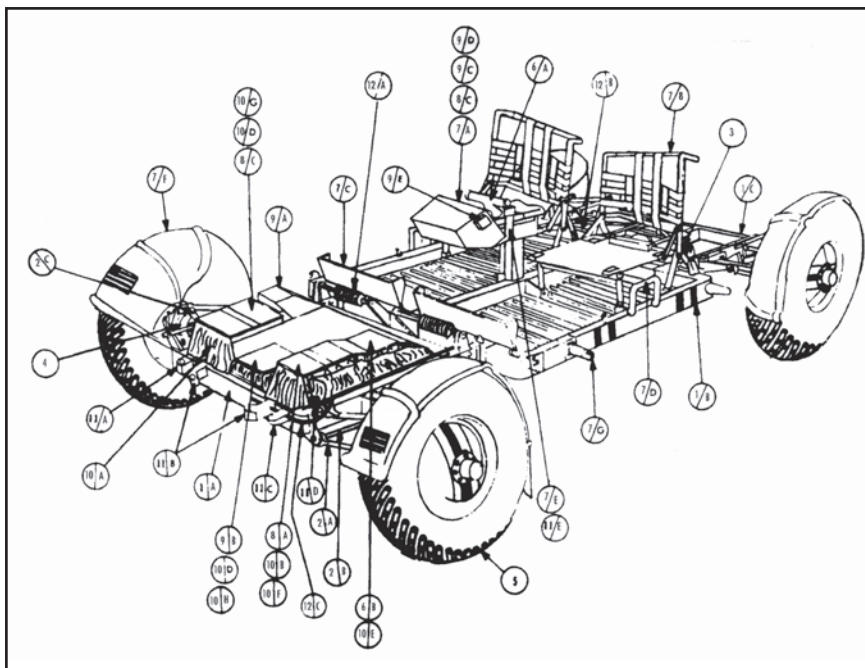
La partie «automobile» du LRV regroupait le châssis, les roues, les équipements de traction électrique et l'électronique associée, les systèmes de direction et l'électronique associée, les systèmes de suspension.

Le châssis était en aluminium. Il comprenait trois sections. La section avant qui supportait les batteries, l'unité de calcul et l'unité gyroscopique du système de navigation ainsi que l'électronique gérant les moteurs électriques de traction et les systèmes de direc-

tion des trains de roues avant et arrières. La section centrale du châssis était dédiée au poste de pilotage avec ses deux sièges, la console de contrôle et de visualisation et la manette de pilotage. Le plancher de cette section était constituée, pour sa part, de panneaux d'aluminium capables de supporter le poids «lunaire» des astronautes équipés de leur système dorsal de support vie. Enfin la section arrière du châssis permettait

de supporter la charge utile scientifique du LRV. Les sections avant et arrière étaient repliées au-dessus de la section centrale pour le stockage du LRV dans le module de descente du module lunaire jusqu'à l'alunissage et l'extraction du LRV lors de la première sortie extravéhiculaire des astronautes.

Le châssis était suspendu à chacune des quatre motrices par l'intermédiaire d'une paire de barres s'appuyant sur le système de traction élec-



Légende figure 1 :

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1 Le</b></p> <p>A. Le châssis avant<br/>B. Le châssis central<br/>C. Le châssis arrière</p> <p><b>2 Le système de suspension</b></p> <p>A. Les bras de suspension (haut et bas)<br/>B. Les barres de torsion (haute et basse)<br/>C. Amortisseur</p> <p><b>3 Les systèmes de direction (trains avant et arrière)</b></p> <p><b>4 Système de transmission</b></p> <p><b>5 Roue</b></p> <p><b>6 Système de pilotage</b></p> <p>A. La manette de contrôle<br/>B. Unité électronique de pilotage</p> <p><b>7 Le poste de</b></p> <p>A. Console de contrôle et d'affichage<br/>B. Siège<br/>C. Repose pied<br/>D. Poignée interne<br/>E. Poignée externe<br/>F. Garde boue<br/>G. Pion d'accrochage<br/>H. Ceinture de sécurité</p> <p><b>8 Le système énergie</b></p> <p>A. Batterie n° 1<br/>B. Batterie n° 2<br/>C. Instruments de</p> <p><b>9 Le système de</b></p> <p>A. Unité gyroscopique<br/>B. Unité de traitement du signal<br/>C. Indicateur de position<br/>D. Pare soleil</p> | <p><b>10 Contrôle thermique</b></p> <p>A. Couverture isolante<br/>B. Protège poussière Batterie 1<br/>C. Protège poussière Batterie 2<br/>D. Protège poussière Unité traitement du signal<br/>E. Contrôle thermique unité électronique de pilotage<br/>F. Radiateur Batterie 1<br/>G. Radiateur Batterie 2<br/>H. Unité de contrôle thermique de l'unité de traitement du signal</p> <p><b>11 Interfaces pour la</b></p> <p>A. Interface fixation caméra TV<br/>B. Interface fixation système de télécommunications<br/>C. Interface fixation antenne grand gain<br/>D. Connecteur auxiliaire<br/>E. Interface fixation antenne bas gain</p> <p><b>12 Composants de déploiement du LRV</b></p> <p>A. Ressorts de déploiement du châssis avant<br/>B. Barres de torsion pour le déploiement du châssis arrière<br/>C. Selle du câble de libération</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

trique de la roue et sur des barres de torsion. Un amortisseur était couplé à ce système de barre. Le système de suspension permettait de garantir une garde au sol comprise entre 36 et 43 cm suivant la charge du LRV.

Chaque roue du LRV comprenait un moyeu en aluminium, une armature interne en titane jouant le rôle de limiteur des déformations de l'armature

externe en cas de choc sur cette dernière et enfin l'armature externe jouant le rôle de pneu. L'armature externe était réalisée à partir d'une maille tricotée de fil de piano recouvert de zinc sur laquelle étaient rivetées des lames de titane disposées en chevron. Chaque roue, d'un diamètre de 32 pouces , 81,28 cm), d'une largeur de 9 pouces (22,86 cm) avait une masse de 5 kg et pouvait supporter un roulage sur une distance de 180 km sur la surface de la Lune.

Un système de traction électrique était couplé sur chaque roue. Ce système intégrait :

- un moteur électrique d'une puissance de 0,25 cv,
- un réducteur de vitesse de rapport 80 :1 permettant de rouler de 0 à 14 km/h sans système de boîte de vitesse,
- un frein
- un odomètre qui transmettait des impulsions au système de navigation pour lui permettre de calculer la distance parcourue ainsi que la vitesse instantanée du LRV.

Le LRV disposait d'un double système de direction, l'un sur le train avant et l'autre sur le train arrière. Chaque système était équipé d'un moteur électrique d'une puissance d'un dixième de cheval qui actionnait les bras de direction via un réducteur. En mode nominal, les deux systèmes de direction fonctionnaient permettant un rayon minimal de giration de 3,1 mètres, soit l'équivalent de la longueur du LRV. Si un des deux systèmes était en panne, le système défaillant pouvait déconnecté et la direction du LRV était assurée par le système encore en bon fonctionnement.

Le LRV était piloté par les astronautes via une manette située au niveau du poste de pilotage, entre les astronautes juste à l'arrière de la console de contrôle et de visualisation. La manette transmettait les ordres à l'électronique gérant les systèmes de traction électrique et de direction. La manette,

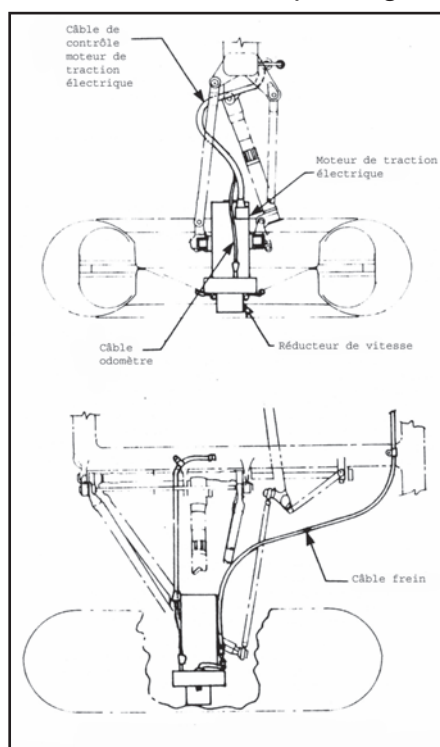
poussée vers l'avant permettait de mettre en mouvement, le sens du mouvement (avant ou arrière) était imposé par un bouton situé sur la partie arrière du manche. L'amplitude du mouvement du manche vers l'avant permettait de gérer la vitesse du LRV. Pour freiner l'astronaute en charge du pilotage tirait la manette vers l'arrière. La force du freinage était proportionnelle à l'amplitude du mouvement vers l'arrière. Lorsque la manette était complètement tirée vers l'arrière, le frein de parking était actionné. Enfin pour tourner à droite ou à gauche, l'astronaute inclinait respectivement à droite ou à gauche la manette.

## 2.2 - Le poste de pilotage

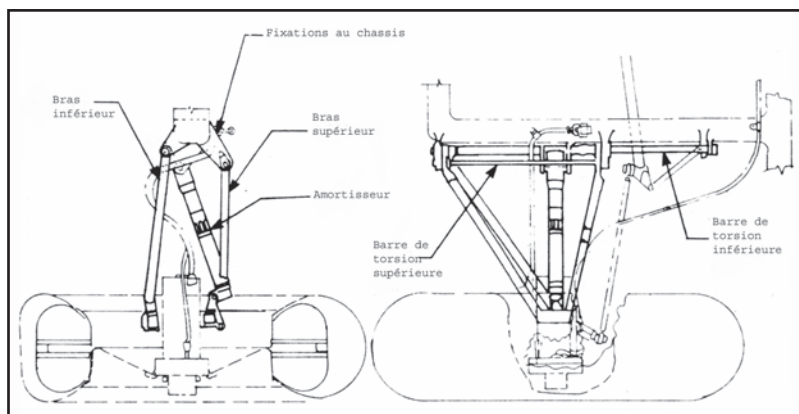
Le poste de pilotage du LRV est constitué notamment :

- d'une console de contrôle et d'affichage,
- d'une manette de pilotage permettant de diriger le LRV et gérer sa vitesse (Cf. figure 2.1),
- de deux sièges, équipés de ceintures de sécurité, en tubes d'aluminium sur lesquels sont montées des bandes de nylon pour créer l'assise et le dossier,
- d'un accoudoir pour permettre à l'astronaute pilotant le LRV d'avoir son avant-bras dans une position ergonomique pour actionner la manette de pilotage,
- de cales pieds,
- de 2 poignées de part et d'autre de chaque siège pour faciliter la mise en place des astronautes sur leur siège mais aussi lorsqu'il le quitte,
- des «gardes boues» pour éviter la projection de poussières lunaires vers les astronautes.

Nous allons nous intéresser plus particulièrement à la console de contrôle et d'affichage (Cf. figure 2.2). Elle est subdivisée en deux parties. La partie



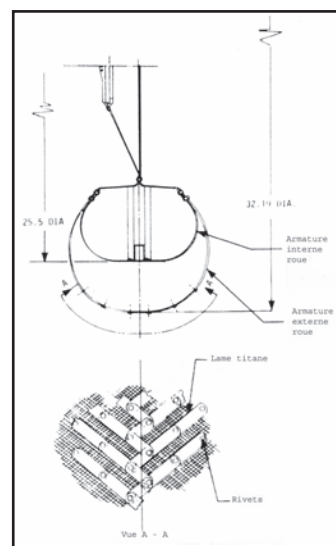
Vue système de traction électrique



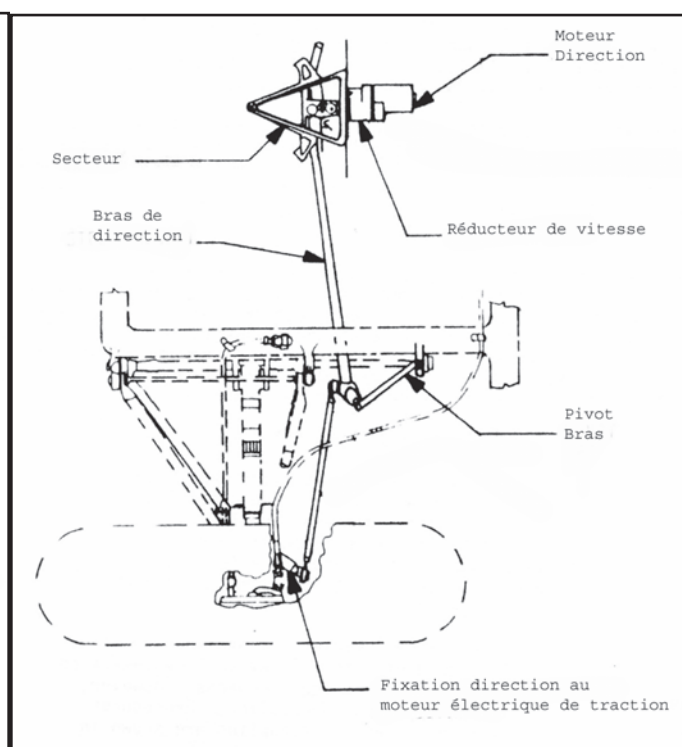
Le système de suspension du LRV

haute est dédiée à la visualisation des données de navigation. La partie basse rassemble les éléments de contrôle du véhicule.

En haut à gauche de la console se trouve l'indicateur de position (IPI). Il comprend une couronne donnant le cap (heading) du véhicule par rapport au nord lunaire. A l'intérieur de cette couronne sont disposés trois afficheurs donnant la distance parcourue par le LRV, la distance du module lunaire (range) et la direction dans laquelle se



Roue LRV

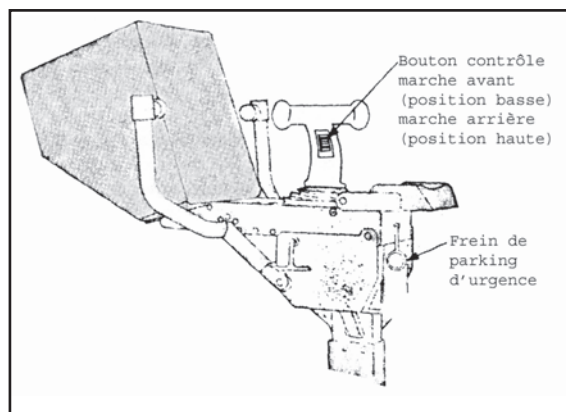


Vue détaillée système de direction LRV

trouve le dit module lunaire (bearing). Les afficheurs Range et Distance peuvent présenter des valeurs jusqu'à 99,9 km. En cas de panne du système de navigation, ces deux afficheurs restent opérationnels.

En haut au centre de la console se trouve un compas solaire qui fonctionne comme un cadran solaire. Une équerre trapézoïdale, déployée au-dessus de l'échelle graduée, crée une ombre sur la dite échelle qui permet de connaître l'orientation du véhicule par rapport au soleil. A chaque arrêt, les astronautes transmettent la mesure au centre de contrôle sur Terre afin qu'il calcule l'orientation du véhicule que les astronautes insèrent ensuite dans le système de navigation. Ce système est utilisable tant que la hauteur du Soleil au-dessus de l'horizon ne dépasse pas 75°.

En haut à droite est placé un indicateur de vitesse gradué de 0 à 12 statute miles per hour (0 à 20 km/h). La vitesse est calculée par l'unité centrale du système de navigation à partir des données fournies par l'odomètre placé sur la roue arrière droite. Enfin sous cet indicateur de vitesse sont installés un bouton permettant de régler l'indicateur de cap et un bouton permettant de remettre à zéro les données de direction et de distance au module lunaire. A gauche sur la partie basse de la console se



manette de pilotage

trouvent les interrupteurs permettant de gérer la distribution d'énergie électrique des batteries. A droite on note la présence de deux indicateurs affichant la charge des batteries ainsi qu'au choix leur tension ou le courant débité. A droite de ces indicateurs sont placés deux indicateurs permettant de

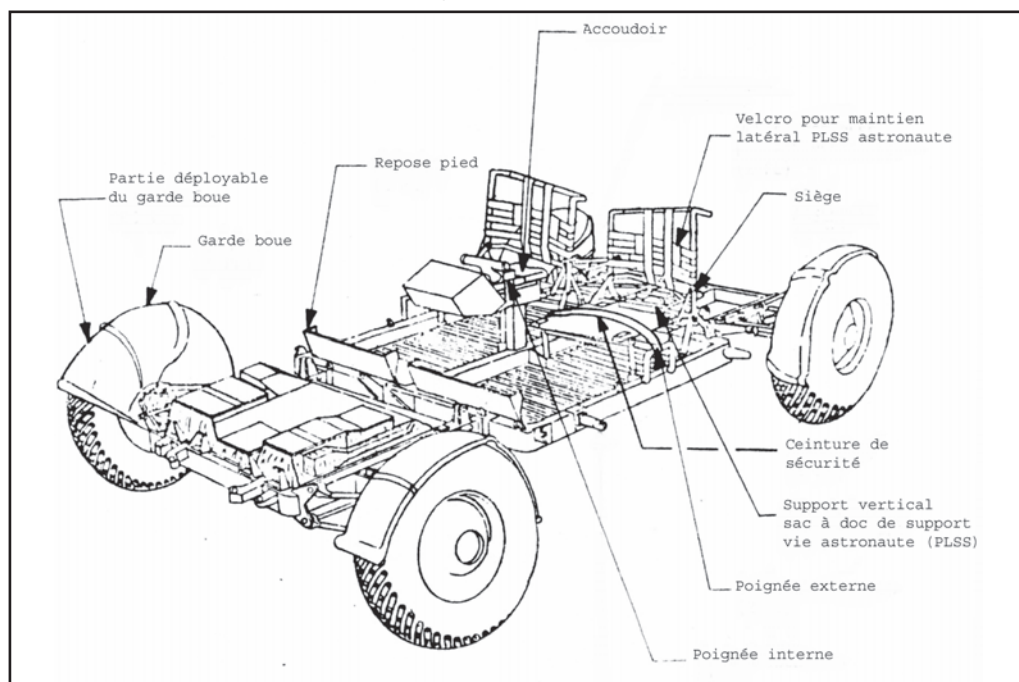


Figure 2.1 : Poste de pilotage

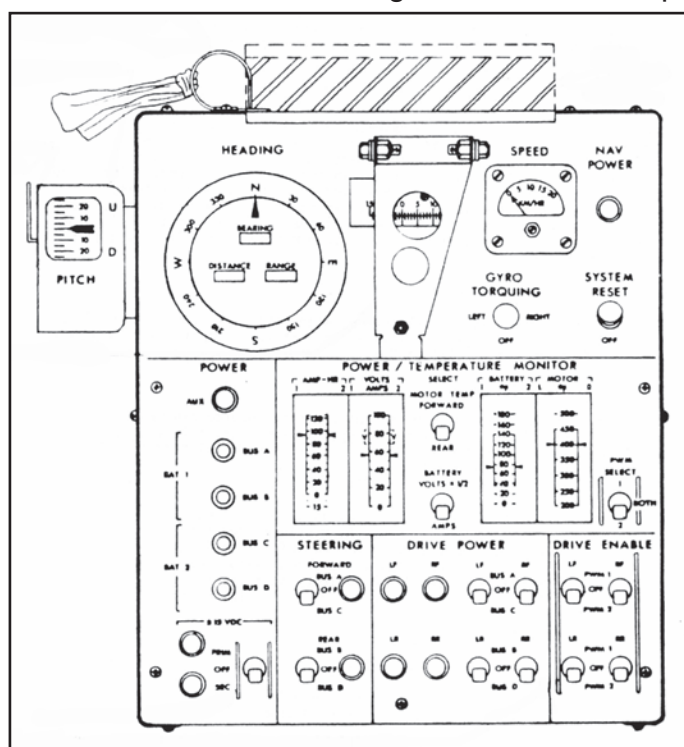
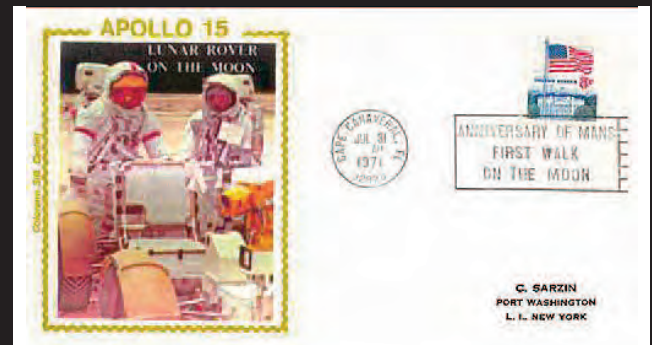


Figure 2.2 : Console de contrôle et d'affichage

connaître la température des batteries ou des moteurs électriques équipant les roues du LRV. Sous cette série de 4 afficheurs sont installés les interrupteurs permettant de gérer les moteurs des roues ainsi que ceux des systèmes de direction. Enfin il faut mentionner l'indicateur d'attitude (tangage et roulis) est accroché en haut à gauche de la console. Cet indicateur a une fourchette de mesure de +/- 25° en tangage et 25° à droite et à gauche pour le roulis.

# Astrophilatélie : Lunar Rover d'Apollo-15 à Apollo-17

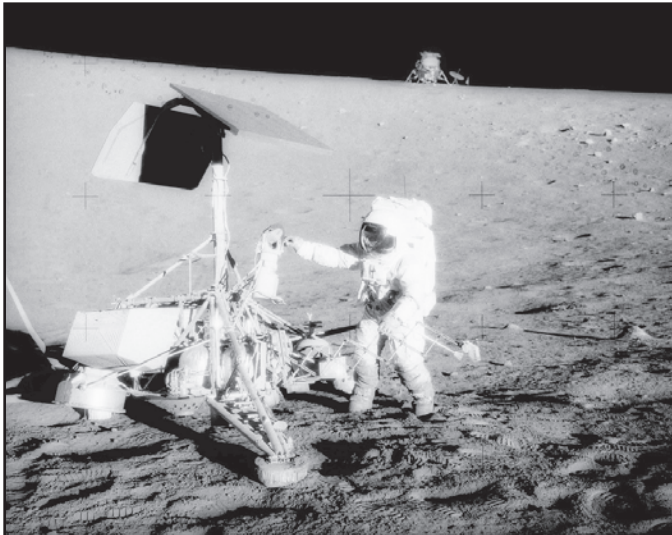
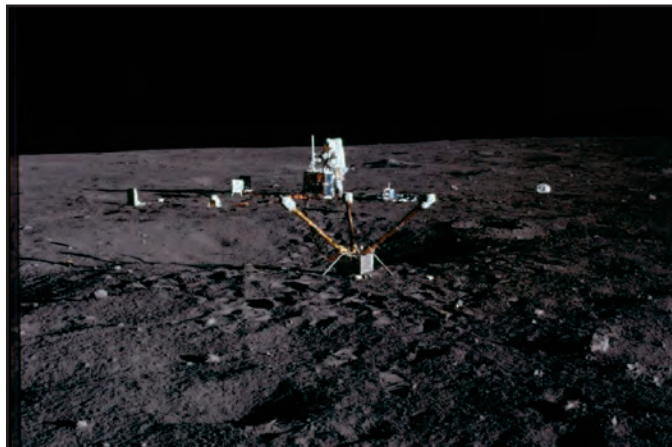
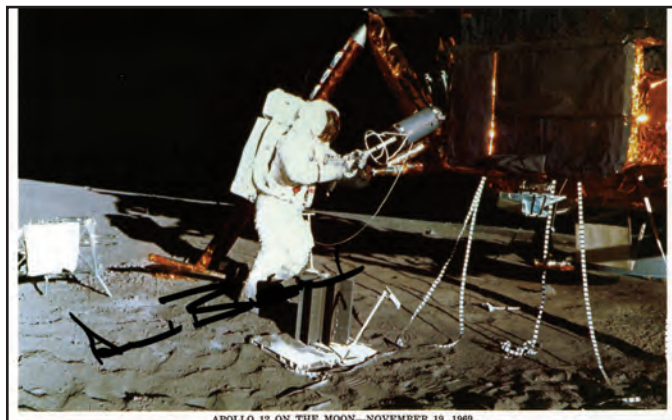
## par Yves Monier



## 50 ans d'Apollo-12 : 14 à 19 novembre 1969



L'équipage Pete Conrad, Richard Gordon, Alan Bean



Lancement d'Apollo-12 le 13 novembre 1969



# Manifestations



**ELISA**  
AEROSPACE  
ÉCOLE D'INGÉNIEURS



## Premiers pas sur la Lune : Passé et Futur

**Conférence animée  
par Monsieur Yves BLIN**

Directeur des Études d'ELISA Aerospace  
Président de l'Institut Français d'Histoire de l'Espace

**Jeudi 14 novembre 2019**

à 18h30, l'Auditorium du Conservatoire  
de Musique de Saint-Quentin

Une coproduction 3AF Côte d'Azur & Cannes  
Aéro Spatial Patrimoine (CASP)

## La face cachée de la course à la Lune

**Conférence de  
Christian Lardier**  
Retraité, journaliste  
honoraire

**Jeudi 7 Nov 2019 à 17h30**

**Aéroport Cannes-Mandelieu  
Salle Saint-Exupéry**

Réservation auprès de Anne Varennes  
anne.varennnes@soditech.com  
ou Tél. 04 92 19 4808 / 4800

Voir infos complètes : <https://aaafctedazur.blogspot.com>

**ВСТРЕЧИ В МУЗЕЕ КОСМОНАВТИКИ**

**31/10  
2019**

**Кристиан Лардьё**  
журналист, историк космонавтики,  
Президент Французского института космической истории,  
Академик Международной Академии Астрономии

**Французские животные  
в космосе**

Петропавловская крепость, Иоанновский рavelин,  
Конференц-холл Музея космонавтики и ракетной техники  
имени В. П. Глушко

**19.00**



# 100 ans de la naissance de D.I.Kozlov (1919-2009)

Le 1<sup>er</sup> octobre 2019, à Samara, s'est tenu la cérémonie des 125 ans de l'usine n°1 Progress, les 100 ans de la naissance de Dmitri Ilitch Kozlov et les 60 ans du TsSKB.

Les participants de la cérémonie étaient :

- Dmitri Baranov, directeur général du RKTs Progress.
- Vadim Nebogi, directeur adjoint pour la production
- Ravil Akhmetov, constructeur général
- Serguei Demine, adjoint de Roscosmos
- Mikhail Jdanov, ministre de l'industrie et du commerce de la région de Samara
- Oleg Kononenko, cosmonaute
- Guennady Anchakov, ancien adjoint de D.I.Kozlov
- Viktor Nikolaïev, directeur de Starsem
- Nikolai Ignatiev, président de l'Union des travailleurs de la région de Samara
- Viktor Troufanov, représentant des vétérans de l'entreprise

Par ailleurs, une statue de Dmitri Kozlov a été inaugurée. Le 6<sup>e</sup> congrès "Kozlov" s'est tenu du 30 septembre au 3 octobre. Parallèlement, la 6<sup>e</sup> congrès Kozlov (conférence scientifique et technique "Les problèmes actuels de la technique fuséo-cosmique) s'est déroulé du 30 septembre au 3 octobre à Samara.

A la séance plénière, sept exposés.

A la section d'histoire de la technique fuséo-cosmique et la cosmonautique, huit exposés :

- "Origine du début des lancements d'êtres vivants dans l'espace" par V.G.Ivanov (musée Polytechnique de Moscou)
- "L'étudiant du Voennex de Leningrad D.I.Kozlov" par V.P.Ivanov (institut d'informatique et d'automatisation de Saint Petersburg).
- "L'homme qui a sauvé le monde. D.I.Kozlov" par T.S.Legachova, E.V.Makartseva (technicum industriel, Parkovy)



| ПРОГРАММА                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| проведения торжественного научно-технического совета (НТС), посвящённого 125-летию РКЦ «Прогресс», 100-летию легендарного конструктора Д. И. Козлова и 60-летию ЦСКБ |                                                                                                                                                      |
| 13.30                                                                                                                                                                | Начало торжественного заседания НТС                                                                                                                  |
| 13.30 – 13.35                                                                                                                                                        | Вступительное слово генерального директора АО «РКЦ «Прогресс» Дмитрия Александровича Баранова                                                        |
| 13.35 – 14.05                                                                                                                                                        | Доклад к 125-летию РКЦ «Прогресс» заместителя генерального директора по производству Вадима Геннадьевича Небоги                                      |
| 14.05 – 14.40                                                                                                                                                        | Доклад к 60-летию ЦСКБ и 100-летию Д. И. Козлова первого заместителя генерального директора – генерального конструктора Равиля Нургалеевича Ахметова |
| 14.40 – 14.50                                                                                                                                                        | Выступление заместителя генерального директора Госкорпорации «Роскосмос» Сергея Анатольевича Демина<br>Вручение награды ГК «Роскосмос»               |
| 14.50 – 15.00                                                                                                                                                        | Выступление министра промышленности и торговли Самарской области Михаила Николаевича Жданова<br>Вручение награды                                     |
| 15.00 – 15.10                                                                                                                                                        | Выступление Героя России, командира отряда космонавтов Олега Дмитриевича Кононенко                                                                   |
| 15.10 – 15.20                                                                                                                                                        | Выступление соратника Д. И. Козлова, Героя Социалистического Труда Геннадия Петровича Аншакова                                                       |
| 15.20 – 15.30                                                                                                                                                        | Выступление директора АО «Старсем» Виктора Эдуардовича Николаева                                                                                     |
| 15.30 – 15.40                                                                                                                                                        | Выступление президента Союза работодателей Самарской области Николая Михайловича Игнаткина                                                           |
| 15.40 – 15.50                                                                                                                                                        | Слово предоставляется ветерану предприятия Виктору Павловичу Труфанову                                                                               |
| 15.50 – 15.55                                                                                                                                                        | Заключительное слово генерального директора АО «РКЦ «Прогресс» Дмитрия Александровича Баранова                                                       |
| 15.55 – 16.00                                                                                                                                                        | Окончание НТС. Общее фотографирование                                                                                                                |

- "Premier vol. Tel qu'il fut" par L.M.Demina, E.A.Samarova (Musée Gagarine, Gagarine, région de Smolensk).

- "D.I.Kozlov, fondateur de l'école de Samara pour l'instrumentation spatiale sur orbite basse" par N.B.Bogdanova (Université de Samara).

- "Science historique et mémoire sociale : corrélation des concepts (par exemple, histoire du complexe industriel fuséo-cosmique de la région de Kouybychev/Samara)" par V.N.Paramonov, R.N.Paramonova (Université de Samara).

- "Contribution de D.I.Kozlov dans la préparation du premier vol de l'homme dans l'espace" par S.V.Semenov, N.M.Tomilina (RKTs Progress).

- "Etablissement du domaine fuséo-cosmique national dans les actes législatifs comme exemple d'une approche systémique" par A.BV.Mitrianine (RKTs Progress).

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 : \_\_\_\_\_

# 110 ans de la naissance de A.A.Kosmodemiansky (1909-1988)

Il termine l'Université de Moscou "Lomonossov" (MGU) en 1931, puis travaille comme ingénieur au TsAGI en 1931/37. En 1934, il est candidat es sciences dans le domaine des couches limites laminaires. En 1936, il dirige le laboratoire aérodynamique. En 1939, il est docteur es sciences dans le domaine de la théorie aérodynamique de la résistance. La même année, il devient professeur et enseigne la mécanique théorique au MGU et à l'Académie militaire des ingénieurs de l'air "Joukovsky" (VVIA). Il enseigne dans cette académie en 1939/41, 1945/49, puis 1960/65.

Il commence alors à s'occuper de la théorie du mouvement des fusées (mécanique des corps à masse variable). Il publie un premier recueil de références sur la technique des fusées en 1947, ainsi qu'un essai sur les savants N.E.Joukovsky, S.A.Tchaplygine, I.V.Mechtchersky et K.E.Tsiolkovsky en 1948.

En mai 1947, il entre au conseil scientifico-technique (NTK) du Comité n°2 du Conseil des ministres qui est en charge des fusées (adjoint de A.N.Choukine). Le 12 septembre 1947, il participe au 90<sup>e</sup> anniversaire de la naissance de Tsiolkovsky à Moscou. En 1948, il publie une brochure sur Tsiolkovsky aux éditions Znanie. En 1949, il publie un livre sur Tsiolkovsky aux éditions Voenizdat (2<sup>e</sup> édition en 1954). Il donne des cours de dynamique des fusées au MVTU. En septembre 1949, les fusées passent du Comité n°2 à la glavka n°4 du ministère de la Défense. Le 19



Arkadi A. Kosmodemiansky



12-9-1947 : Kosmodemiansky, Vorobiev, Tikhonravov, Korolev



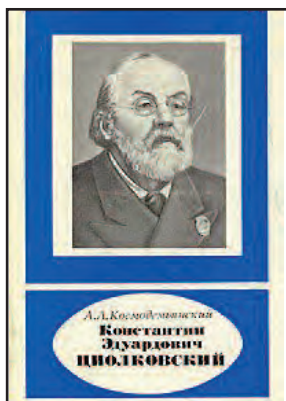
brochure Znanie de 1948



Livre Voenizdat de 1949



Livre Voenizdat de 1960



Livre Nauka de 1976



décembre 1949, il est élu membre-correspondant de l'Académie des sciences d'Artillerie (AAN). Le NTK passe successivement dans le Comité spécial en août 1950, dans la glavka n°3 (TGU) en avril 1951, dans le ministère des machines moyennes (MSM) en juillet 1953, dans le Comité spécial en juin 1955, dans la commission militaro-industrielle (VPK) en 1957/60 et en 1965/72. Il est nommé général-major-ingénieur en 1970.

En 1953, il reçoit le prix Staline pour le missile KS-1 Kometa. Le 20-4-1956, il reçoit l'ordre de Lenine pour le système sol-air S-25 Berkout. Le 21-12-1957, il reçoit un second ordre de Lenine pour le lancement de Spoutnik-1. Le 17-6-1961, il reçoit l'ordre du travail du drapeau rouge pour le vol de Gagarine (Vostok-1).

En 1960, il publie un nouveau livre sur Tsiolkovsky aux éditions Voenizdat. Il participe au premier congrès Tsiolkovsky de Kalouga en septembre 1966 (membre du comité d'organisation). En 1976, il

publie un autre livre sur Tsiolkovsky aux éditions Nauka (2<sup>e</sup> édition en 1987). En 1972, il est détaché à l'Académie des sciences et travaille à l'Institut d'histoire des sciences et techniques (IIET).

Un livre a été écrit sur lui par Irina Alexandrovna Tiouline (1922), soeur de G. A. Tiouline, historienne de mécanique à la faculté de mathématiques et de mécanique de l'Université de Moscou (MGU), aux éditions Nauka en 2003.

# Les premières sondes lunaires soviétiques

Par Christian Lardier, administrateur de l'IFHE

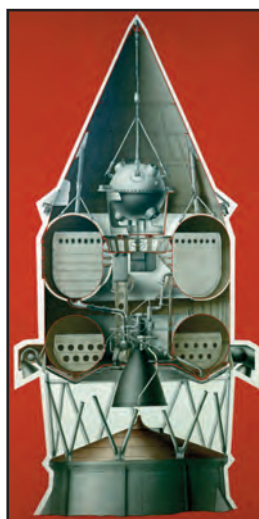
La Russie vient de déclassifier de nouveaux documents concernant les premières sondes lunaires de 1958/60.

Le décret n°343-166, émis le 20 mars 1958, décide du développement du troisième étage Bloc-E de la fusée 8K71/R-7 ("Semioroka") et de la sonde lunaire "Objet E" en deux variantes : impact sur la Lune et survol lunaire. La R-7 à trois étages était développée en deux variantes : 8K72 avec Bloc-E à moteur RO5-154/RD-0105 de 5 t de poussée (OKB-154 de Kosberg) et 8K73 avec Bloc-E à moteur 8D711/RD-119 de 10 t de poussée (OKB-456 de Glouchko). La charge utile est dénommée PLR, pour "прострейший лунный ракет" (fusée lunaire la plus simple). Le lancement est prévu en octobre 1958. La commission d'état est la même que pour la R-7 en 1957.

Le programme de S.P.Korolev (OKB-1) est le suivant :

-E-1 pour impact : conteneur sphérique de 800 mm de diamètre (contre 580 mm pour Spoutnik-1) et de 170 kg. La version 8K72 permet de lancer le conteneur et 115 kg de charges additionnelles sur le 3<sup>e</sup> étage, soit un total de 285 kg, tandis que la 8K73 permet de lancer un supplément de 275 kg, soit un total de 445 kg.

-E-2 pour survol : engin orienté de 280 kg. Le système d'orientation a été développé par le NII-1 (devenu le centre Keldysh) et les capteurs par le TsKB-589 (devenu Geofizika). La caméra Enisseï-1 du NII-380 (devenu VNIIT) possède deux objectifs de 200 et 500 mm. Elle doit prendre des photos de la face cachée.

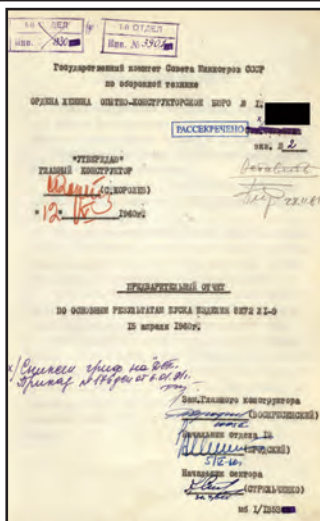


Les sondes lunaires de 1958/60

| date     | sonde             | mission | résultat      |
|----------|-------------------|---------|---------------|
| 23/09/58 | Luna (E-1 n°1)    | impact  | échec         |
| 12/10/58 | Luna (E-1 n°2)    | impact  | échec         |
| 04/12/58 | Luna (E-1 n°3)    | impact  | échec         |
| 02/01/59 | Luna-1 (E-1 n°4)  | impact  | frôle la lune |
| 18/06/59 | Luna (E-1A n°5)   | impact  | échec         |
| 12/09/59 | Luna-2 (E-1A n°7) | impact  | succès        |
| 04/10/59 | Luna-3 (E-2A n°1) | survol  | succès        |
| 15/04/60 | Luna (E-3 n°1)    | survol  | échec         |
| 16/04/60 | Luna (E-3 n°2)    | survol  | échec         |

## Prix Lénine 1960

-président commission d'état : A.A.Blagonravov  
 -MNTSpOK/IPM : G.A.Skouridine, M.L.Lidov  
 -OKB-1 : Bouchouyev, G.You.Maximov, N.P.Beloussov, O.G.Ivanovsky, M.S.Khomiakov, Raouchenbakh, E.A.Bachkine, D.A.Kniazev, V.D.Vatchnadze, M.V.Melnikov, B.A.Sokolov, G.G.Boldyrev, I.A.Sosnovik, P.F.Choulgine, A.I.Ostachev  
 -NII-885 : E.Ya.Bogouslasky, M.I.Borissenko, A.M.Trakhtman (radiotechnique)  
 -NII-885 : V.L.Lapygine (guidage)  
 -NII-944 : A.You.Ichilinsky, N.N.Khilybov (gyroscopes)  
 -OKB-154 : S.A.Kosberg (moteur Bloc-E)  
 -TsKB-589 : V.A.Khroustalev (capteurs orientation)  
 -VNII-380 : I.L.Valik, P.F.Bratslavetz (caméra de Luna-3)  
 -usine n°393/KMZ : V.A.Bechenov (caméra de Luna-3)  
 -VNIIT : N.S.Lidorenko (cellules solaires, batteries)  
 -IZMIRAN : Dolginov, Pouchkov (magnétomètres)  
 -NIIYaF MGU : Vernov, Tchudakov (mesure radiations)  
 -GEOFIAN : V.G.Istomine, B.A.Mirov, V.V.Mikhnevitch, T.N.Nazarova (expériences)  
 -GAICH : I.S.Chkolovsky (nuages de sodium)



Rapport de l'OKB-1 de Korolev sur le lancement du 15 avril 1960

-E-3 pour survol : engin E-2 doté d'une caméra du SKB-567 (devenu RKS) avec un objectif de 750 mm.

-E-4 pour impact : engin type E-1 doté d'une bombe atomique qui doit exploser à la surface de la Lune. Le ministère des machines moyennes (MSM) est sollicité pour fournir cette bombe, mais également une source de courant de bord basée sur l'énergie nucléaire. Le travail est confié au Laboratoire V de A.I.Leïpounsky et au TsNII-58 de V.G.Grabine.

-E-5 pour l'orbite lunaire (8K73 et petit orbiteur)

-E-6 pour l'alunissage en douceur.

-E-7 pour l'orbite lunaire (8K78 et gros orbiteur).

La sonde E-1 emporte 18,5 kg d'instruments scientifiques. Deux charges additionnelles sont embarquées sur le bloc-E : un conteneur d'un poids de 68 kg pour former un nuage de calcium (comète artificielle) et un conteneur d'un poids de 100 kg pour larguer un ballon

gonflable de 30 m de diamètre (enveloppe en téralène d'une épaisseur de 5-10 mm). La version 8K73 permet de porter le poids du premier conteneur de 68 à 96 kg.

Les quatre premières sondes E-1 sont lancées le 23 septembre, 12 octobre, 4 décembre 1958, puis 2 janvier 1959 (Luna-1). Pour ce dernier, la masse du 3<sup>e</sup> étage avec les ergols est de 7984 kg, sans les ergols de 1472 kg, dont 361,3 kg de charge utile.

Puis deux E-1A sont lancés les 18 juin et 12 septembre 1959 (Luna-2).

Les E-2 avec la caméra Enisseï-1, prévus en octobre-novembre 1958, ont été retardés d'un an.

Au final, un E-2A avec la caméra Enisseï-2 est lancé le 4 octobre 1959 (Luna-3).

En avril 1960, il était prévu de lancer un E-2F avec la caméra Enisseï-3 et deux E-3 avec la caméra du SKB-567. Cependant, en raison de problèmes dans le développement de Enisseï-3, le E-2F a été annulé, tandis que les deux lancements de E-3 sont des échecs les 15 et 16 avril.

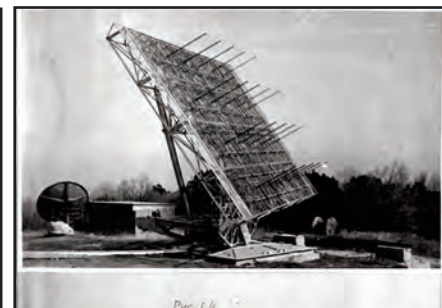
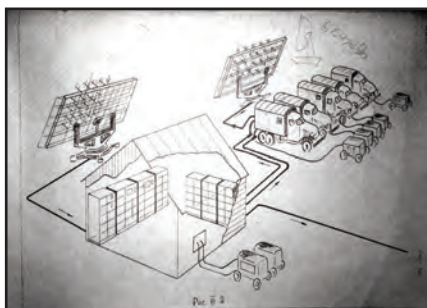
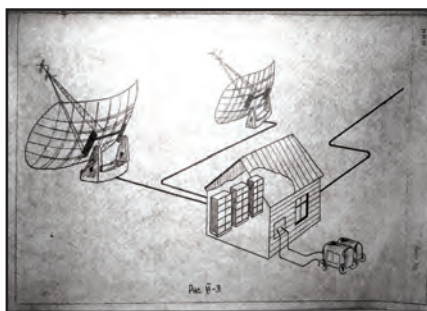
Le 15, la 8K72 n°L1-9 décolle, mais le bloc-E est éteint trop tôt et il se place sur une orbite elliptique autour de la Terre. Le 16, la 8K72 n°L1-9A décolle, mais un bloc latéral se détache, tandis que les trois

autres restent accrochés et la fusée dévie de 150-200 m de sa trajectoire. Puis ils se séparent à leur tour. Deux blocs explosent immédiatement, tandis que le 3<sup>e</sup> retombe vers le bâtiment d'assemblage (MIK) et explose à 30-40 m d'altitude. Le bloc central, lui, retombe sur le MIK où il provoque d'importants dégâts. Le bloc-E continue son parcours sur 800 m et explose dans un lac salé.

Pour ses missions, une station de poursuite spécifique (NIP-41E) a été installée sur la montagne Kochka près de Simeiz en Crimée. La station comprend trois antennes : le radiotélescope V-3 (antenne de 18 x 6 m), le radiotélescope d'origine allemande Wurzburg et le radiotélescope d'origine américaine SCR-627 (trophée de guerre). Non loin, à Katsiveli, il y a une expédition du FIAN dotée d'un V-3 depuis 1953, puis du radiotélescope RT-22 à partir de 1967. Elle fait maintenant partie de l'Observatoire astrophysique de Crimée (KpAO) de Bakhtchisarai.

Les missions E-4 et E-5 ont été abandonnées.

Le décret n°1386-618 du 10 décembre 1959 décide le lancement des E-6 avec la version 8K78 de la R-7. Cette dernière est développée par l'OKB-1 au premier semestre 1960. Puis le décret n°420-174 du 13 mai 1961 et la décision VPK n°48 du 6 avril 1962 ordonnent la livraison de trois E-6



La station NIP-41E de la montagne Kochka (Crimée)

les 15 juillet, 30 juillet et 15 août 1962.

L'engin est réalisé par les organismes suivants :

- OKB-1 : conception, usine n°88 : fabrication
- OKB-2 : moteur de freinage S5-5/S5-5A (KTDU-5A) de 0,0245-4.64 t de poussée.
- NII-885 : complexe radiotechnique
- NII-10/Altair : gyroscopes à flotteur
- TsKB-589/Geofizika : capteurs d'orientation
- OKB-124/NPO Nauka : orientation
- NII-923/OKB Mars : système d'astronavigation Jupiter-M
- NII-17/NPO Vega : radio-altilimètre
- NII-380/VNIIT et GOMZ/LOMO : caméra Volga\*
- NII-801/NPO Orion : composants opto-électroniques
- TsKB-678/NPO im Komintern : radio
- NII-34/NII Girikond : composants électroniques
- usine n°224/NPO Pribor : capteurs
- VNIIT/NPP Kvant : batteries
- VNIIEM et usine n°699/Machinopar : transformateurs de courant

| Luna E-6 |                          |                  |                      |
|----------|--------------------------|------------------|----------------------|
| Date     | sonde                    | mission          | résultat             |
| 4/01/63  | Luna (E-6 n°2)           | alunissage       | échec                |
| 3/02/63  | Luna (E-6 n°3)           | alunissage       | échec                |
| 2/04/63  | Luna-4 (E-6 n°4)         | alunissage       | échec                |
| 21/03/64 | Luna (E-6 n°6)           | alunissage       | échec                |
| 20/04/64 | Luna (E-6 n°5)           | alunissage       | échec                |
| 12/03/65 | Cosmos-60 (E-6 n°9)      | orbite terrestre | échec                |
| 10/04/65 | Luna (E-6 n°8)           | alunissage       | échec                |
| 9/05/65  | Luna-5 (E-6 n°10)        | alunissage       | s'écrase sur la lune |
| 8/06/65  | Luna-6 (E-6 n°7)         | alunissage       | frôle la lune        |
| 4/09/65  | Luna (E-6 n°11)          | alunissage       | lancement avorté     |
| 4/10/65  | Luna-7 (E-6 n°11)        | alunissage       | s'écrase sur la lune |
| 3/12/65  | Luna-8 (E-6 n°12)        | alunissage       | s'écrase sur la lune |
| 31/01/66 | Luna-9 (E-6M n°202)      | alunissage       | succès               |
| 1/03/66  | Cosmos-111 (E-6S n°204)  | orbite lunaire   | orbite terrestre     |
| 31/03/66 | Luna-10 (E-6S n°206)     | orbite lunaire   | succès               |
| 24/08/66 | Luna-11 (E-6LF n°101)    | orbite lunaire   | succès**             |
| 22/10/66 | Luna-12 (E-6LF n°102)    | orbite lunaire   | succès               |
| 21/12/66 | Luna-13 (E-6M n°205)     | alunissage       | succès               |
| 17/05/67 | Cosmos-159 (E-6LS n°111) | orbite lunaire   | échec                |
| 7/02/68  | Luna-14 (E-6LS n°112)    | orbite lunaire   | échec                |
| 7/04/68  | Luna-14 (E-6LS n°113)    | orbite lunaire   | succès               |

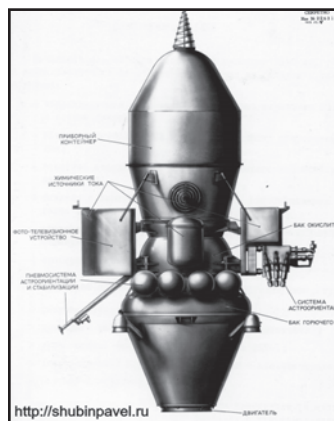
\*\* n'a pas envoyé de photos

\* Cette caméra, trop lourde, sera finalement remplacée par la Ya-198 du SKB-567/NII-885.

Finalement, les trois E-6 sont lancés les 4 janvier, 3 février et 2 avril 1963 (Luna-4).

Puis neuf autres E-6 sont lancées les 21 mars, 20 avril 1964, 12 mars (Cosmos-60), 10 avril, 9 mai (Luna-5), 8

juin (Luna-6), 4 septembre, 4 octobre (Luna-7) et 3 décembre 1965 (Luna-8). Mais ce sont tous des échecs. La production est confiée à la NPO Lavotchkine en mars 1965. Mais le premier E-6M, version modifiée par G.N.Babakine, n'est lancée que le 31 janvier 1966. Ce sera le premier alunissage en douceur qui intervient deux semaines après la mort de Korolev. Il y aura encore huit E-6 en 1966/68 : un alunissage (Luna-13) et sept orbiteurs (deux E-6S, deux E-6LF, trois E-6LS). Les deux premiers E-6S (Cosmos-111, Luna-10) étaient des orbiteurs de 245 kg. Les deux E-6LF (Luna-11 et 12) étaient dotés de caméras pour cartographier la Lune. Enfin, les trois derniers E-6LS (Cosmos-159, Luna-14A, Luna-14) étaient destinés à tester le nouveau système radio DRK du programme lunaire (E-8, L-1, L-3), des transmissions qui seront nécessaires pour les roues du Lunakhod et le mécanisme de forage des missions de retour d'échantillons. En 1966, le programme E-7 d'orbiteur lourd (1578 kg) est relancé par Lavotchkine, mais il est abandonné en 1967 au profit de l'E-8LS.



projet d'orbiteur cartographique étudié par Babakine (qui deviendra l'E-6LF en 1966)

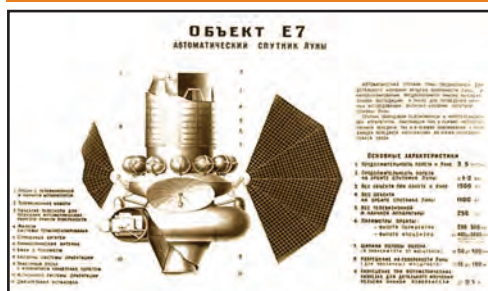


Médaille pour le lancement de Luna-14 en avril 1967 (devenu Cosmos-159)

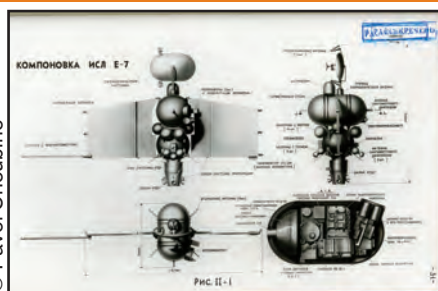
Le président de la commission d'état pour les sondes lunaires était K. N. Roudnev en 1958/61, L. V. Smirnov en 1961/62, G. A. Tiouline en 1962/65, A. G. Mrykine en 1965/72, Tiouline en 1973/74, K. A. Kerimov en 1974/91.

Le 13 novembre 2019, c'était le 105<sup>e</sup> anniversaire de la naissance de G. N. Babakine (1914-1971), constructeur principal des sondes interplanétaires en 1965/71.

## Le projet d'orbiteur lourd E-7



Le projet de l'OKB-1



Le projet de INPO Lavotchkine (1966)



## L'exposition "De Leningrad à la Lune" 15-11 à 23-12-2019

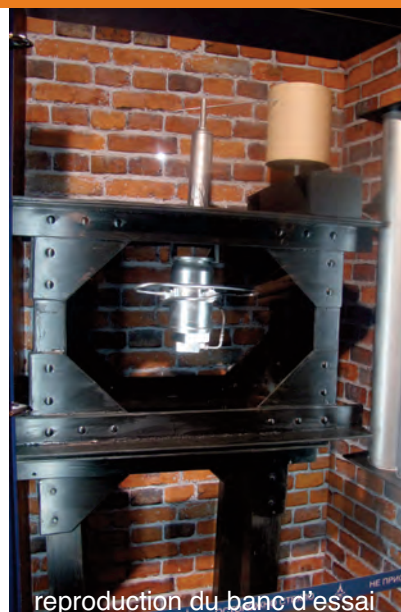


Inauguration de l'exposition "De Léningrad à la Lune" au Musée de la Cosmonautique à Saint-Petersbourg le 15 novembre 2019. Parmi l'assistance, T.Prygitchev, A.Chliadinsky, V.Kouprianov, V.Boroukhovitch, I. Isaeva, A. Zelezniakov, M.Malenkov, G.Pliskine, etc

# Exposition 90 ans de la 2<sup>e</sup> section du GDL



В кабинете чертежника ГДЛ воссоздана рабочая обстановка 30-х годов прошлого века. В разработке электрических ракетных двигателей, ракетных двигателей на жидком топливе и реактивных летательных аппаратов в Газодинамической лаборатории активное участие принимали талантливые инженеры, техники и механики: Петров Е. С., Прокудин А. Г., Чернышев Н. Г., Кузьмин Е. Н., Куткин Б. А., Минаев П. И., Юков В. П., Серов В. И., Тимофеев В. А., Мухин Н. М., Панькин И. Н., Кулагин И. И., Малый А. Л. и другие.

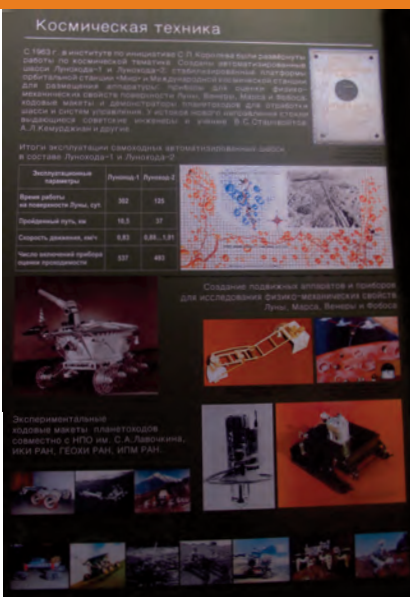


reproduction du banc d'essai

© photos C. Lardier

La 2<sup>e</sup> section était celle de V.P.Glouchko qui travaillait sur les moteurs-fusées à ergols liquides. La date de création est le 15 mai 1929, il y a 90 ans. C'est la même date pour l'anniversaire de la création de la NPO Energomach. Parmi les membres de cette section, il y avait I.I.Koulagine (1904-1993), N.G.Tchernychev (1906-1953), E.N.Kouzmine (1909-?), E.S.Petrov (1900-1942), P.I.Minaiev (?), A.L.Maly (1907-1961), V.S.Sokolov (?), B.A.Koutkine (1898-?), A.G.Prokoudine (1897-1976), V.P.Youkov, V.I.Serov, V.A.Timofeiev, N.M.Moukhine, I.N.Pankine, etc.

# Exposition 70 ans du VNII TransMach



le PrOP-F



le PrOP-V



le Marsokhod

© photos C. Lardier

Le 4 juin 1949, sur la base de la filiale de Leningrad de l'usine n°100 de Tcheliabinsk, est créé le VNII-100 du ministère de l'industrie de défense, spécialisé dans les chassis de tanks. En 1966, il devient le VNII TransMach (VNIITM) qui est dirigé par J.Ya.Kotin en 1949/51, P.K.Vorochilov en 1951/60, V.S.Starovoïtov en 1960/71, V.B.Proskouriakov en 1971/74, P.P.Isakov en 1974/87, E.K.Potemkine en 1987/96, B.A.Abramov en 1996/2003, V.V.Stepanov en 2003/2015, O.A.Ousov en 2016/2018, S.A.Bolkisev, puis A.P.Sviridov depuis juin 2019. En mai 1963, Korolev demande la réalisation du chassis du rover lunaire Lunokhod. Cette tâche est confiée à A.L.Kemourdjian (1921-2003) qui le développe en deux ans et demi (livraison du 1<sup>er</sup> modèle de vol à NPO Lavotchkine en juillet 1968). Le Lunokhod-1 effectue un trajet de 10,5 km en 1970 et Lunokhod-2, un trajet de 39 km en 1973. En 1973, Kemourdjian reçoit le prix Lénine et le prix d'état est attribué à V.I.Komissarov, A.F.Soloviev et P.S.Sologoub pour le chassis. Le rover est également doté du pénétrromètre PrOP du VNIITM. En 1969/71, l'institut réalise le mini-rover martien PrOP-M qui sont embarqués sur les sondes Mars-3 et Mars-6 en 1971 et 1973. Puis il fournit le pénétrromètre PrOP-V pour les sondes Venera-13, 14 et Vega-1, 2 en 1981 et 1984, le hopper PrOP-F pour la sonde Phobos en 1987, le pénétrromètre de l'atterrisseur britannique Beagle (sonde Mars Express) en 2003. Il développe également un Marsokhod qui ne sera jamais lancé, ainsi que les plates-formes Argus sur Mars-96, Orientator sur la station Mir et Monitor sur l'ISS.

# 1<sup>e</sup> prix international d'astronautique de la SAF



Il est attribué en reconnaissance d'un travail important qui peut faire progresser l'une des questions dont dépend la réalisation de la navigation intersidérale, ou qui peut augmenter les connaissances humaines dans l'une des branches touchant à la science astronautique. Il a été établi par Robert Esnault-Pelterie et André-Louis Hirsch. Avant 1936, ce prix était surnommé le Prix Rep-Hirsch. Le prix 2019 a été remis à Jacques-Emile Blamont.

## 53<sup>e</sup> symposium d'histoire au 70<sup>e</sup> IAC de Washington 21 à 25-10-2019

| PAPERS |       |                                                                                                                             |      |                     |                                |                                                                            |                |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Order  | Time  | Paper title                                                                                                                 | Mode | Presentation status | Speaker                        | Affiliation                                                                | Country        |
| 1      | 15:00 | Otto Paul Fuchs – a forgotten Austrian pioneer of rocketry and his rocket launches in summer of 1928                        | 15   |                     | Mr. Karlheinz Rohrwild         | Hermann-Oberth-Raumfahrt Museum e.V.                                       | Germany        |
| 2      | 15:15 | Geoffrey E. Perry MBE and the Kettering Grammar School Satellite Tracking Unit, ca. 1960 - 1984                             | 15   |                     | Mr. Douglas Millard            | The Science Museum                                                         | United Kingdom |
| 3      | 15:30 | Aldo Zeoli, Chief of Argentine Rocketeers                                                                                   | 15   |                     | Dr. Pablo de Leon              | University of North Dakota                                                 | United States  |
| 4      | 15:45 | From Contamination to Sterilization to Quarantine To Protection: The Significance Of Terminology On An Interplanetary Scale | 15   |                     | Prof. Caroline Coward          | NASA Jet Propulsion Laboratory                                             | United States  |
| 5      | 16:00 | Early Lunar base Design – from sketch to the first Moon Landing                                                             | 15   | confirmed           | Dr. Sandra Haeuplik-Meusburger | Vienna University of Technology                                            | Austria        |
| 6      | 16:15 | The High Altitude Research Project: Australia's First Rockoon Program                                                       | 15   |                     | Ms. Kerrie Dougherty           |                                                                            | Australia      |
| 7      | 16:30 | The Early History of Canadian Planetary Exploration                                                                         | 15   |                     | Dr. Kieran Carroll             | Gedex Systems Inc.                                                         | Canada         |
| 8      | 16:45 | The fascinating history of how The Family Portrait of the Solar System by Voyager 1 Finally Came to be.                     | 15   |                     | Dr. William Kosmann            | The Astronautics Company, L.P.                                             | United States  |
| 9      | 17:00 | Foreword to Spaceflight: An Illustrated Bibliographical History of Spaceflight                                              | 15   |                     | Mr. Michael Clancone           | National Aeronautics and Space Administration (NASA), Johnson Space Center | United States  |
| 10     | 17:15 | How space organisations adapt to changing environments over time                                                            | 15   |                     | Ms. Nathalie Tinjod            | European Space Agency (ESA)                                                | France         |

| PAPERS |       |                                                                                                                        |      |                     |                      |                                                                            |                    |
|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Order  | Time  | Paper title                                                                                                            | Mode | Presentation status | Speaker              | Affiliation                                                                | Country            |
| 1      | 14:45 | Aerojet Engineering Corporation: Stimulation and Creation 1935-1942                                                    | 15   |                     | Mr. Michael Clancone | National Aeronautics and Space Administration (NASA), Johnson Space Center | United States      |
| 2      | 15:00 | "The Gorgons: America's First Family of Missiles, 1943-1953"                                                           | 15   |                     | Mr. Frank H. Winter  | National Air and Space Museum                                              | United States      |
| 3      | 15:15 | The Mars Project 1948 to 1956 A.A.Jackson Triton Systems LLC Houston Texas                                             | 15   | confirmed           | Dr. Albert Jackson   | Lockheed Martin Astronautics                                               | United States      |
| 4      | 15:30 | A Look at The Durant and Orisway Relationship and How They Impacted Spaceflight                                        | 15   |                     | Mr. Randy Liebermann |                                                                            | United States      |
| 5      | 15:45 | Joseph Gavin and MIT's Contribution to Aeronautics and Astronautics                                                    | 15   |                     | Dr. Andrew Erickson  | Naval War College/Harvard University                                       | United States      |
| 6      | 16:00 | Pioneering Private Spaceflight: Robert Truax and His Volks Rocket Project                                              | 15   |                     | Dr. Rick Sturdevant  | US DoD                                                                     | United States      |
| 7      | 16:15 | Beyond Hidden Figures: An Exploration of African American Women in Space and Their Contributions to the Space Endeavor | 15   |                     | Ms. Viva Miller      | National Aeronautics and Space Administration (NASA)                       | United States      |
| 8      | 16:30 | Creating Space for Science: From Apollo to Skylab                                                                      | 15   |                     | Dr. Hyung Joon An    | Science and Technology Policy Institute                                    | Korea, Republic of |
| 9      | 16:45 | The Failure of Apollo: NASA's Mistakes - and Ours                                                                      | 15   | confirmed           | Dr. Benjamin Davis   | Dulles University                                                          | United States      |
| 10     | 17:00 | From the Moon to Mars: The common threads - mapping celestial bodies                                                   | 15   |                     | Ms. Rachel Tillman   |                                                                            | United States      |

| PAPERS |       |                                                                                         |      |                     |                             |                                                          |               |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------|
| Order  | Time  | Paper title                                                                             | Mode | Presentation status | Speaker                     | Affiliation                                              | Country       |
| 1      | 14:45 | A Girl in the Man-on-the-Moon Program: Camaraderie and Discrimination in the Apollo Era | 20   |                     | Ms. Rhoda Shaller Hornstein |                                                          | United States |
| 2      | 15:05 | ARIA - NASA's Apollo Airborne Fire Brigade                                              | 15   | confirmed           | Mr. Stanley Anderson        |                                                          | United States |
| 3      | 15:20 | Doris Chandler and the Saturn V Guidance Debate                                         | 15   |                     | Mr. John Goodman            | Odyssey Space Research                                   | United States |
| 4      | 15:35 | French contribution to Apollo 11 plus: I was there on 16 July 1969!                     | 15   |                     | Mr. Philippe Jung           | Association Aéronautique & Astronautique de France (3AF) | France        |
| 5      | 15:50 | Apollo: a testbed for planetary exploration                                             | 15   |                     | Mr. Philippe Henarejos      |                                                          | France        |
| 6      | 16:05 | Gemini: Paving the Way for Apollo                                                       | 15   | confirmed           | Dr. Benjamin Davis          | Dulles University                                        | United States |
| 7      | 16:20 | Lessons from the Lunar Module Program: The Director's Conclusions                       | 15   |                     | Dr. Andrew Erickson         | Naval War College/Harvard University                     | United States |
| 8      | 16:35 | International Cooperation During the Space Race                                         | 15   |                     | Prof. Mal'a Cross           | Northeastern University                                  | United States |
| 9      | 16:50 | The Moon Agreement 40 Years later                                                       | 15   |                     | Mr. Hannes Mayer            | Karl Franzens Universität Graz                           | Austria       |

# Le 54<sup>e</sup> congrès Tsiolkovsky 17-19 septembre 2019 à Kalouga

par Christian Lardier

La séance plénière a été présidée par l'académicien Mikhail Marov, président de la Commission sur l'héritage scientifique de K. E. Tsiolkovsky de l'Académie des sciences, ancien bras droit de Mtislav Keldysh, président de l'Académie et du Conseil pour le Cosmos. A ses côtés, Alexandre Anikeiev, ministre de l'enseignement et la science de la région de Kalouga, Natalia Abakoumova, directeur du musée de la Cosmonautique de Kalouga, Pavel Vlassov, directeur de la Cité des Etoiles, Anton Degtiarev, chef du service de presse de NPO Mach. A la séance, quatre exposés :

- "90 ans de NPO EnergoMach" par V. S. Soudakov.
- "Les personnalités du début de l'ère spatiale" par M. Ya. Marov
- "La sélection ouverte dans le groupe de cosmonautes 2019-2020" par P. N. Vlassov.
- "Le monde des fusées de Leonardo - 105 ans de la naissance

Кристиан Лардьё  
журналист,  
глава космического отдела  
в журнале «Air&Cosmos», Франции

## ГОСУДАРСТВЕННЫЕ КОМИССИИ ПО РАКЕТНЫМ И СПУТНИКОВЫМ ПРОГРАММАМ В СССР STATE COMMISSIONS ON MISSILE AND SATELLITE PROGRAMS IN THE USSR

Ракетные и спутниковые программы в СССР всегда находились под руководством правительственных комиссий. Председатель комиссии координирует работу, принимает решения и дает «зеленый свет» запускам. Комиссия назначается постановлением Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР. В ее состав входят заказчики и главные конструкторы.

В области ракетной техники, первая комиссия по запуску «Фау-2» была назначена 26 июля 1947 года № 2643-818: в ее состав входили маршал артиллерии Н.Д. Яковлев, начальник Главного артиллерийского управления (председатель); Д.Ф. Устинов, министр вооружения СССР; С.Н. Шнишкин, заместитель министра авиационной промышленности; Н.И. Воронцов, заместитель министра связи СССР; В.П. Терентьев, заместитель министра судостроительной промышленности СССР; Н.И. Котлов, заместитель министра машиностроения и приборостроения СССР; М.К. Суков, начальник Главислудорожа; С.И. Веточкин, начальник Главного управления № 7 Министерства вооружения СССР; генерал В.И. Виноградов, начальник штаба тыла Красной Армии; генерал М.П. Воробьев, начальник инженерных войск Сухопутных войск; генерал П.Ф. Жигарев, первый заместитель главнокомандующего Военно-воздушными силами СССР; И.А. Серов, первый заместитель министра МВД СССР. Впоследствии все ракетные программы будут курировать отдельные государственные комиссии.

Что касается спутников, то первая государственная комиссия по запуску Спутника 1 была назначена 31 августа 1956 года постановлением № 1239-630: в ее состав входили В.М. Рыбинков, председатель Специальной Комиссии (председатель), маршал М.И. Неделин, заместитель Военного министра СССР по вооружению; К.Н. Руднев, заместитель министра оборонной промышленности СССР; маршал И.Т. Пересыпкин, начальник войск связи Сухопутных войск; А.Г. Мрыкин, заместитель начальника Реактивного вооружения ВС СССР; С.М. Владимирский, первый заместитель министра связи СССР; Г.Р. Ударов, заместитель министра машиностроения СССР; генерал А.И. Нестеренко, начальник космодрома «Байконур»; Г.Н. Пачков (Специальная Комиссия); главные конструкторы С.П. Королев (ОКБ-1), В.П. Глушко (ОКБ-456), М.С. Рязанский и Н.А. Пилотин (НИИ-944), В.П. Бармин (КБМ).

Другая Государственная комиссия была назначена 9 сентября 1960 года постановлением № 999-414 по запуску объектов «М» (марсианские зонды, октябрь, 1960).

Государственная комиссия по первому пилотируемому полету в космос (Восток-1) была назначена постановлением Президиума Центрального Комитета КПСС № Р310/142 от 24 ноября 1960 года. Цель этого доклада (презентации) – обсуждение истории государственных комиссий и их состава.

УДК  
eLIBRARY.RU 09.93.93/94

de V.N.Tchelomei" par A. O. Degtiarev.

De plus, une nouvelle exposition sur Tchelomei a été inaugurée en présence de sa petite-fille Anastasia (fille de Serguei) et son petit-fils Serguei (fils de Evguenya).

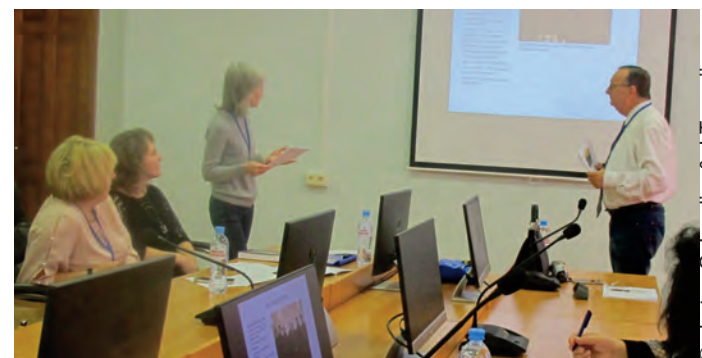
La section n°1 d'histoire comprenait trois sessions. A la 3e session, V. S. Soudakov a présenté les 90 ans de NPO EnergoMach et "Les expérimentateurs d'EnergoMach (G. F. Firsov, V. S. Radoutny, A. P. Ioudine).

A la section n°4 sur la médecine et la biologie spatiale, L. A. Kitaiev-Smyk et S.N.Filipenkov ont présenté "Sur la participation des secteurs du LII et de NPP Zvezda dans la mise au point ergonomique et physiologique des sièges pour les Rakétoplan de V. N. Tchelomei.

Pour ma part, j'ai présenté l'histoire des Commission d'état des programmes de fusées et de satellites en URSS/Russie à la session n°10 du 18 septembre.



Inauguration de l'exposition sur V.N.Tchelomei.



Présentation de mon exposé à la session n°10.

© photos C. Lardier & J. Terweij

# 1<sup>e</sup> Congrès V.P.Glouchko 4 octobre 2019 à Saint-Petersbourg

A la session plénière, les personnes suivantes ont pris la parole :

-S. E. Kalioujine de l'administration des musées nationaux d'histoire de Saint-Petersbourg.

-O. P. Moukhine, vice-président de la filiale de Saint-Petersbourg de la Fédération de cosmonautique de la Russie.

M. V. Tchernychev, vice-recteur de l'Université de la Baltique "Oustinov" (VoenMex).

-V. M. Boroukhovitch, directeur du musée de la cosmonautique et de la technique des fusées "Glouchko"

-You. V. Oussatchev, cosmonaute

-V. L. Sedykh, vétéran du KB Arsenal de Saint-Petersbourg (constructeur de fusées à ergols solides)

-V. A. Ivanov, vétéran de l'unité OIITh-31 de Baïkonour en charge des lanceurs Cyclone.

-L. K. Gretchko, veuve du cosmonaute G. M. Gretchko.

Puis il y a eu sept exposés :

- "V. P. Glouchko et son activité à Leningrad" par V. S. Soudakov

- "V. P. Glouchko et la création du système Energia-Bourane" par N. S. Prokhorov de l'Institut de chimie appliquée (GIPKh).

- "La chaire des moteurs et installations énergétiques de engins volants à VoenMex : histoire de la création et travaux actuels" par A. A. Levikhine.

- "Les secrets des expositions du musée" par V. M. Boroukhovitch, I. A. Isaieva, G. A. Pliskine.

- présentation du Festival-Concours "Héritiers de l'univers" en 2019-2020.

- présentation du MAKD, association internationale des participants aux activités spatiales créée en 2005, par Serguei Klopov, directeur adjoint de l'association.

Enfin, deux sections se sont réunies :

- Technique fuséo-cosmique, construction des moteurs-fusées et cosmonautique, sous la présidence de A.A.Levikhine.

- Histoire de la cosmonautique dans les musées. Travaux des musées spécialisés, départementaux et scolaires dans les conditions actuelles" sous la présidence de V. M. Boroukhovitch.

Dans cette dernière, il y a eu une présentation de l'activité de la section "histoire de la cosmonautique et la technique des fusées" de la filiale de Saint-Petersbourg de la Fédération de la cosmonautique de la Russie par V. N. Koupryanov, président de la section. Il y a également eu la présentation du livre "Les adresses spatiales de Saint-Petersbourg" par le président de la section "Aviation et cosmonautique" de la filiale de Saint-Petersbourg de l'Institut d'histoire des sciences et techniques (IIET) de l'Académie des sciences V. V. Lebedev.

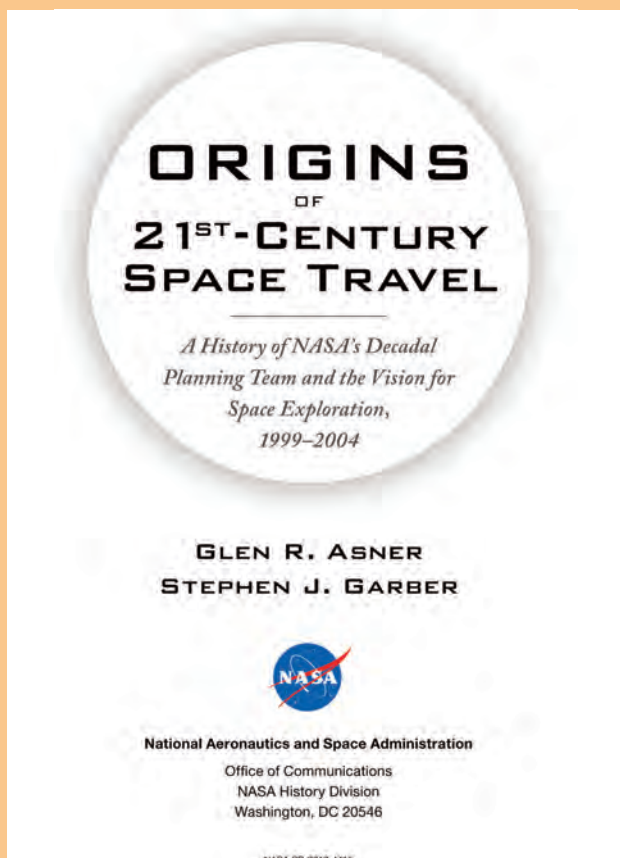


La session plénière du 4 octobre.



Le salle de conférence du Musée.

## Nouveaux Livres



## Bon de commande

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p><b>50 ANS DE COOPERATION SPATIALE FRANCE-URSS/RUSSIE</b><br/>Genèse et évolutions 1966-2016<br/>Sous la direction d'Ariane Amman-Israeli<br/>Préface de Jean-Yves Le Gall<br/>Introduction de Jacques Blamont</p> <p>T&amp;A<br/>Tessier &amp; Ashpool<br/>INSTITUT FRANÇAIS D'HISTOIRE DE L'ESPACE</p> | <p><b>50 ANS DE COOPERATION SPATIALE FRANCE-URSS/RUSSIE</b><br/><b>GENESE ET EVOLUTIONS 1966-2016</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Depuis sa création, l'Institut Français d'Histoire de l'Espace (IFHE) est engagé dans la réalisation de livres de témoignages qui sont écrit par les acteurs des programmes spatiaux. Chaque livre, qui comprend une soixantaine de contributeurs, constitue un ouvrage de référence. En 2007, l'IFHE a publié le livre «Les débuts de la recherche spatiale française : au temps des fusées-sondes». En 2010, il a publié le livre «Les ballons au service de la recherche scientifique». Ces livres ont été réalisés en partenariat avec le Cnes et la 3A Cnes. Ils ont reçu le prix Aubinière. Deux autres livres doivent sortir en 2015 : celui sur la coopération spatiale Franco-URSS/Russe et celui sur l'Observation spatiale de la Terre (imagerie optique et radar).</p> |

### Sommaire

- Première partie : D'une volonté politique à un âge d'or scientifique ;
- Chapitre 1 : Le lancement d'une histoire singulière
- Chapitre 2 : Organisation institutionnelle et souvenirs personnels
- Deuxième partie : Des premières missions scientifiques aux vols habités ;
- Chapitre 3 : Les programmes de coopération pour l'exploration pacifique de l'espace
- Chapitre 4 : Les vols habités en orbite basse (de Saliout-7 à Mir)
- Troisième partie : De l'URSS à la Russie : vols habités et lanceurs ;
- Chapitre 5 : Bouleversement politique
- Chapitre 6 : Les vols habités après 1995
- Chapitre 7 : Cosmonautes à la Cité des étoiles
- Chapitre 8 : La coopération industrielle et les lanceurs depuis les années 90
- Chapitre 9 : Compléter la gamme des lanceurs
- Chapitre 10 : Le regard de la presse
- Quatrième partie : Prospective
- Chapitre 11 : Table ronde du 20 novembre 2013 « Prospective avec la Russie »
- Conclusion
- Annexes

Comme les livres précédents, il comprend 400 pages abondamment illustrées de documents d'archives.

**Son prix est de 49,50 euros TTC + 10 euros de frais de port (France métropolitaine) = 59,50 euros par exemplaire**

### Bon de commande

A retourner à : Tessier & Ashpool  
6 rue Saint-Laurent BP 432 Chantilly Cedex 60635

### 50 ANS DE COOPERATION SPATIALE FRANCE-URSS/RUSSIE GENESE ET EVOLUTIONS 1966-2016

Nom et prénom.....  
Adresse.....  
Téléphone ..... adresse mail .....  
Signature

## Bon de commande



### OBSERVATION SPATIALE DE LA TERRE LA FRANCE ET L'EUROPE PIONNIERES

Depuis sa création, l'Institut Français d'Histoire de l'Espace (IFHE) est engagé dans la réalisation de livres de témoignages qui sont écrits par les acteurs des programmes spatiaux. Chaque livre, qui comprend une soixantaine de contributeurs, constitue un ouvrage de référence. En 2007, l'IFHE a publié le livre «Les débuts de la recherche spatiale française : au temps des fusées-sondes». En 2010, il a publié le livre «Les ballons au service de la recherche scientifique». Ces livres ont été réalisés en partenariat avec le Cnes et la 3A Cnes. Ils ont reçu le prix Aubinière. Deux autres livres doivent sortir en 2015 : celui sur la coopération spatiale Franco-Russe et celui sur l'Observation spatiale de la Terre (imagerie optique et radar).

#### Sommaire

- **Première partie : Les prémices 1960-1977** ; Contexte national et international – Rôle et initiatives de la Défense ; Mise en synergie des domaines scientifiques et des perspectives d'utilisation de l'imagerie spatiale ; La France prend l'initiative, consciente des nombreux intérêts géostratégiques de l'observation de la Terre depuis l'espace ; Premières actions et programmes de niveau européen ; Les premières études et développements technologiques exploratoires.
- **Deuxième partie : La concrétisation des projets (1977 – 1986)** ; Les filières civiles, SPOT et ERS ; De SAMRO à la décision de programme HELIOS (1978 – 1986) ; Les choix technologiques ; La coopération internationale ; La mise en place du cadre juridique de l'observation de la Terre depuis l'espace.
- **Troisième partie : La mise en œuvre (1987-1995)** ; Lancements SPOT, ERS, HELIOS – Evolution et liens ; L'exploitation des premiers satellites SPOT et des deux satellites ERS de l'ESA ; Développement des Coopération et des Relations Internationales ; L'Union Européenne entre en scène ; Exportation de stations de réception et de systèmes de traitement ; La réalisation du programme HELIOS 1 ; Evolutions de l'Europe de la Défense et observation satellitaire ; Définition et préparation de la génération suivante ; La diversification des initiatives et le rôle croissant de l'industrie .
- **Quatrième partie : L'ouverture au grand public et nouvelles applications (1996 – 2010)** ; Décisions politiques et apparition des satellites commerciaux ; Révolution apportée par Internet ouverture vers la Société de l'Information ; Développements des instruments et sauts technologiques ; Exploitation d'ENVISAT ; Naissance et mise en œuvre de GMES ; L'ère de l'offre de services ; Evolution des besoins et des politiques de la Défense ; Exportation ; Un contexte international en évolution rapide.

Comme les livres précédents, il comprend 400 pages abondamment illustré de documents d'archives.

**Son prix est de 49,50 euros TTC + 10 euros de frais de port (France métropolitaine) = 59,50 euros par exemplaire**

## Bon de commande

A retourner à : Tessier & Ashpool

6 rue Saint-Laurent BP 432 Chantilly Cedex 60635

**OBSERVATION SPATIALE DE LA TERRE**

**La France et l'Europe pionnières**

Nombre d'exemplaires..... Montant total.....euros

Nom et prénom.....

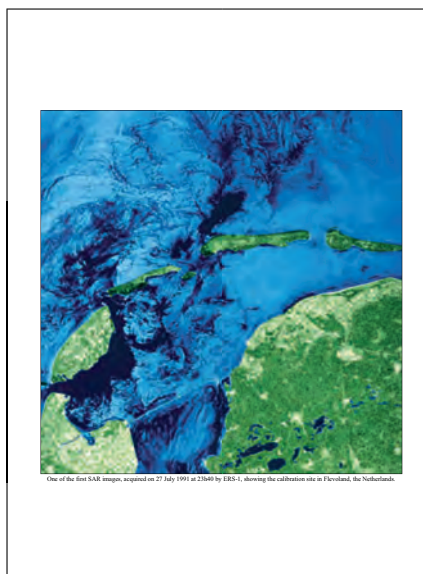
Adresse.....

Signature

# NOUVEAU : l'Observation de la Terre en anglais



400 pages – format 22,5 cm x 29 cm – unpublished texts and illustrations – Price : 49,50 € / £ 41.25



| CONTENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>9 Foreword: Steering Committee<br/>11 Preface: Yves Sillard<br/>15 Statement: Josef Aichbinder</p> <p><b>PART 1 • THE BEGINNINGS 1960-1976</b><br/>COORDINATOR: JEAN-JACQUES DUCHESNELLES</p> <p>19 Introduction: Jean-Jacques Duchesnelles<br/>20 Space, a new strategic area of defense: Jean-Jacques Duchesnelles<br/>23 Earth observation satellites: France takes the initiative: Gérard Brucher<br/>24 Europe enters the scene: first steps and programmes: Guy Duchesnelles<br/>28 Overview of initial studies and exploratory technologies: Jean-Jacques Duchesnelles, Christian Linder<br/>60</p> <p><b>PART 2 • PROJECTS BECOME REALITY 1977-1986</b><br/>COORDINATOR: GÉRARD BRUCHER, PHILIPPE AUBRY</p> <p>81 Introduction: Gérard Brucher<br/>82 The civilian sector, from SPOT to ERS: Gérard Brucher<br/>83 The defense sector, from the SAMBO project to the decision to go ahead with Helios: Yves Blin, Jean-Jacques Duchesnelles<br/>116 The main technological choices for high resolution observation satellites: Philippe Aubry, Guy Duchesnelles<br/>129 International cooperation gets on the move: Gérard Brucher, Guy Duchesnelles<br/>152 A legal framework for Earth observation: Gérard Brucher, Guy Duchesnelles<br/>156</p> <p><b>PART 3 • IMPLEMENTATION AND EXPANSION 1986-1995</b><br/>COORDINATOR: GÉRARD BRUCHER, JEAN-JACQUES DUCHESNELLES</p> <p>163 Introduction: Jean-Jacques Duchesnelles<br/>164 Explanation of the first SPOT satellites and ESA's two ERS satellites: Gérard Brucher, Guy Duchesnelles<br/>166 Development of international relations and partnerships: Gérard Brucher, Guy Duchesnelles<br/>190 The European Union enters the scene: Gérard Brucher, Guy Duchesnelles, Jean-Paul Malgouyres<br/>200 Expanding receiving stations and processing systems: Philippe Aubry<br/>212 The Helios programme: Yves Blin, Philippe Aubry, Jean-Jacques Duchesnelles<br/>216 Evolution of European defense and satellite observation: Jean-Jacques Duchesnelles, Jean-Marc Manigay<br/>231</p> | <p>236 Definition and preparation of the new generation of European observation satellites: Gérard Brucher, Philippe Aubry, Guy Duchesnelles<br/>237 A diversification of initiatives and the increasing role of industry: Claude Goumy, Jean-Jacques Duchesnelles</p> <p><b>PART 4 • A REVOLUTION VERY HIGH-RESOLUTION IMAGERY BECOMES WIDELY AVAILABLE 1996-2010</b><br/>COORDINATOR: JEAN-JACQUES DUCHESNELLES</p> <p>JACQUES BARTH, MICHEL BOUTIER<br/>257 Introduction: Jean-Jacques Duchesnelles<br/>258 A major change in the political context and the advent of commercial observation satellites: Gérard Brucher<br/>259 The Internet revolution and exploitation of SPOT-4 and 5: Philippe Duchesnelles, Gérard Brucher<br/>265 Development and technological breakthroughs: Michel Boutier, Guy Duchesnelles, Jacques Louet, Jean-Jacques Duchesnelles, Marc Tardieu, Philippe Aubry<br/>275 The exploitation of ERSat from March 2002 to April 2012: Guy Duchesnelles, Henri Loe<br/>292 The exploitation of ERSat from March 2002 to April 2012: Guy Duchesnelles, Henri Loe<br/>302 The use of services and internet applications: Marc Tardieu, Guy Duchesnelles, Gérard Brucher<br/>315 Trends in defense needs and policies from 1996 to 2010: Yves Blin, Jean-Jacques Duchesnelles<br/>328 French exports of Earth observation satellite systems: Michel Boutier, Jean-Jacques Duchesnelles<br/>343</p> <p><b>CONCLUSION • REVIEW AND PROSPECTS</b><br/>CLAUDÉ GOUMY, GÉRARD BRUCHER, JEAN-JACQUES DUCHESNELLES<br/>353</p> <p><b>APPENDICES</b><br/>1- Basic principles of satellite imaging: Jean-Jacques Duchesnelles<br/>361<br/>2- Management of radio frequencies for spaceborne Earth observation: Eduardo Madrid (ESA)<br/>370<br/>3- Text of Resolution 41.85 of the General Assembly of the United Nations adopted on 3 December 1986: Principles Relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space<br/>373<br/>4- Radar interferometry and its applications to ground movement: Didier Monneret (CNES)<br/>375<br/>5- Airborne SAR campaigns organized by ESA between 1986 and 1995: Guy Duchesnelles<br/>379<br/>6- United States legislative texts on Earth observation and the export of associated products, taken from public sources and the archives of the Clinton library<br/>380</p> |



**Purchase order to send with your cheque & postal adress to :**

**Tessier & Ashpool Ltd**  
**Rue St Laurent - BP 432**  
**60635 Chantilly cedex (FRANCE)**

**or make a payment by transfer to our accounts :**

**BE 24 0013 8692 9238 (for Payments in Euros €)**  
**GB 81 NWBK 608 007 60104449 (for payment in GB Pounds)**

## Carnet gris

### André Remondière (26-11-1930 à 14-9-2019)

Diplômé ingénieur du CNAM, il travaille à l'Onera en 1954/69 où il est chef du groupe de recherches pilotage et stabilisation automatique. Puis il entre au CNES où il travaille en 1969/95 (directeur général d'une filiale, puis directeur du CSG en 1986/91, directeur central de la qualité en 1992/95). Ensuite, il est président de l'Institut des sciences spatiales et applications de Toulouse



(ISSAT). Il faisait partie des premiers membres de IFHE qu'il a toujours soutenu. Il était académicien de l'IAA (International Academy of Astronautics), membre-correspondant de l'AAE (Académie de l'Air et de l'Espace) en 1986, membre de la 3AF (Association aéronautique et astronautique de France). Il était chevalier de la Légion d'honneur, commandeur de l'ordre national du mérite, etc.

### Max Calabro (17-6-1941 à 2-11-2019)

Ingénieur diplômé de l'Institut National Sciences Appliquées de Lyon en 1965, il entre à la SEREB (Suresnes), devenue successivement Aerospatiale en 1970, Aerospatiale-Matra Launchers en 1999, EADS Launch Vehicles en 2000. Il travaille sur le programme Diogène en 1965/69, sur les concepts avancés en 1969/72, sur le développement des propulsions liquides et solides en 1972/82, dirige l'équipe de conception en 1982, puis dirige le dé-



partement de propulsion en 1990/2002. En 2002/2003, il est inspecteur des Nations Unies en Irak. Puis en 2004/2019, il est consultant (société Inner Arch). Il avait également un diplôme de l'Institut d'Administration des Entreprises (IAE) de Paris. Il était membre de l'Académie internationale d'astronautique (IAA), membre émérite de la 3AF, co-fondateur de l'association Eucass (European Conference for AeroSpace Sciences) en 2005.

### Michel Petit (19-10-1935 à 7-9-2019)

Diplômé de l'école polytechnique en 1957 et de l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications en 1960, il devient chercheur en physique expérimentale des plasmas spatiaux au CNET. Il passe son doctorat en sciences physiques en 1967. En 1978, il est nommé directeur de l'Institut national d'astronomie et de géophysique et directeur scientifique du département "Terre, Océan, atmosphère, espace" (TOAE) du CNRS. En 1985, il est conseiller pour la science et la technologie à la représentation permanente auprès de la communauté européenne. En 1987, il devient délégué aux affaires internationales au ministère chargé de la Recherche. En 1988, il est délégué général à l'espace au ministère chargé de l'Espace. En 1992, il est directeur de la recherche et des affaires économiques et internationales au ministère de l'Environnement. En 1992/2001, il est vice-président du groupe II du GIEC. En 1994/2000, il est di-



recteur général adjoint pour la recherche à l'Ecole polytechnique et trésorier du Conseil international pour la science (ICSU). En 2001, il devient président de la Société météorologique de France (SMF), fonction qu'il occupe jusqu'en 2008. Puis il est président du conseil d'administration de l'institut océanographique de la Fondation Albert 1<sup>er</sup> Prince de Monaco. Il était membre du conseil scientifique de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). En mars 1978, il est élu membre-correspondant de l'Académie des sciences dans la section sciences de l'Univers. Il a présidé le Comité des sciences de l'environnement et le Comité de terminologie et néologie de l'Académie. Il avait également reçu en 1968 la médaille d'argent du CNRS. Il était décoré de la Légion d'Honneur, commandeur dans l'Ordre National du Mérite et Officier de l'Ordre des arts et des let-

## Alexei Leonov (30-5-1934 à 11-10-2019)

Né le 30/5/34 à Listvianka près de Kemerovo (Sibérie). A la fin de ses études secondaires, il entre dans une école primaire de pilotage de Kremenchouk, puis dans l'école des pilotes militaires de Tchougouiev (Kharkov). Il est pilote de chasse en 1957. Il est affecté dans la région de Kiev, puis part en Allemagne de l'Est en décembre 1959 (278 heures de vol). En 1960, il est instructeur-parachutiste (115 sauts). Il vole deux fois à bord de Voskhod-2 (1965) et Soyouz-19 (1975). Il est nommé commandant adjoint du 1<sup>e</sup> groupe des cosmonautes le 25/6/66. Il s'entraîne avec Makarov pour le survol de la Lune (7K-L1) de janvier 1967 à janvier 1970 et pour l'alunissage (N1-L3) de janvier à septembre 1968. En février 1968, il termine l'Académie de l'air Joukovsky (colonel-ingénieur). Il est nommé chef adjoint le 21/3/69, puis chef de la 1<sup>e</sup> direction et chef adjoint du TsPK pour la préparation des cosmonautes le 10/2/70. Il s'entraîne sur le programme Saliout de septembre 1970 à mai 1973. Il a été doublure de Soyouz-10, puis doublure de Soyouz-11 (l'équipage principal devenant doublure la



veille du lancement), puis il devait voler avec Roukavichnikov et Kolodine sur Soyouz-12 le 20/7/71, mais le vol fut annulé à cause de l'échec de Soyouz-11 le 30/6/71, puis il devait commander le premier équipage de Saliout-2 en juillet 1972 (avec Koubassov), mais le lancement de la station échoua, il devait voler sur le nouveau Soyouz biplace, mais ce vaisseau a effectué un vol automatique (Cosmos-573 en juin 1973), puis il devait commander le premier équipage de Saliout-3 en mai 1973, mais le lancement de la station échoua. Il s'entraîne alors sur le programme Apollo-Soyouz en 1973/75. Il est commandant du groupe des cosmonautes de mars 1976 à janvier 1982, puis 1<sup>e</sup> adjoint du TsPK pour la préparation des cosmonautes en 1982/91. Il est Général-

major d'aviation en 1975 et candidat es sciences techniques en 1981. Il était président du Fond d'investissement Alpha-Capital.

Marié avec Svetlana, il avait eu deux filles : Viktoriya (décédée d'un hépatite à 35 ans en 1996) et Oksana (née en 1967) qui est interprète et vit à Los-Angeles.



de g. à dr., Boris et Tamara Volynov, Ierechkova, Stafford, Oksana, Svetlana (veuve), Karina (petite fille), Macha Koroleva.



de g. à dr., Savitsaya, Krikalev, Perminov, Afanaseiev, ?, ?, Pavel et Elena Vlassov.



## Peter Creola (30-9-1940 à 15-4-2019)

Né le 30 septembre 1940 à Zurich, il devient avocat et entre au gouvernement suisse comme spécialiste des affaires spatiales en 1968. Son doctorat portait sur le droit international et spatial. De 1971 à 1980, il est le représentant permanent de la Suisse à l'ESRO et l'ESA. Par la suite, il retourne à Bern où il dirige la section scientifique du département fédéral des affaires étrangères jusqu'en 1988. Puis il est conseiller pour la coopération spatiale européenne au département fédéral des affaires étrangères et chef de la délégation suisse au conseil de l'ESA jusqu'en 1997. Enfin, il dirige le Swiss Space Office (SSO) et la délégation suisse à l'ESA de 1998 à 2002.

Il a occupé de nombreuses fonctions à l'ESRO et à l'ESA : président du comité de l'administration et des finances en 1972/75, du groupe de



travail juridique de la Convention de l'ESA en 1974 et 1975, du Comité de la politique industrielle en 1975/78, du programme board Ariane en 1978/81, du Comité intergouvernemental sur la renégociation de la production en série d'Ariane en 1989/90, du Comité de politique spatiale à long terme en 1993/2002. Il a été président adjoint du Conseil de l'ESA en 1987/90, puis président du Conseil de l'European Southern Observatory (ESO) en 1994/96.

Il a été très impliqué dans le ESA History Project, dirigé par le professeur John Krige. Membre du Advisory Committee, il a donné plusieurs interviews et soutenu l'écriture de plusieurs monographies dont la thèse de doctorat de Stephan Zellmeyer : "A place in Space – The history of Swiss participation in European space programmes" publiée par Beauchesne en 2008.

## Michel Lefebvre (14-12-1933 à 21-7-2019)

Né à Dijon, il est officier de la Marine marchande en 1951/60, Capitaine au long cours en 1955. En 1960, il intègre l'équipe d'André Danjon à l'Observatoire de Paris. Parallèlement, il complète sa formation à la Faculté des sciences et il suit les cours de mécanique céleste de Jean Kovalevsky au Bureau des Longitudes. En 1963, il entre au Cnes comme ingénieur à la division Mathématiques du centre de Brétigny. Il participe à la trajectographie des premiers satellites français. En 1970, il prend la direction du département de géodésie spatiale. En 1971, il participe à la création du GRGS (Groupe de Recherche en Géodésie Spatiale). En 1972, il déménage au centre spatial de Toulouse (CST). En 1982, il lance le projet Doris : c'est un instrument destiné à calculer l'orbite des satellites. Il est monté sur le satellite Spot-2 en 1990 et donne une précision de 2 cm. Il participe ensuite au programme d'altimétrie océanogra-



phique Topex-Poseidon. Ce satellite franco-américain est lancé en 1992 et donnera naissance à la filière des satellites Jason (Jason-1 en 2001, Jason-2 en 2008, Jason-3 en 2016) et des Sentinel-6/Jason-CS du programme européen Copernicus (premier satellite prévu en 2020). Puis il a participé à la création de Mercator, observatoire de la mer capable de donner à tout mo-

ment les caractéristiques des océans. Avec le climatologue australien Neville Smith, il est à l'origine de GODAE (Global ocean data assimilation experiment). Enfin, à la retraite, il a fondé le Club des argonautes. En 2008, Yves Garric a publié la vie de Michel Lefebvre dans le livre "Le marin de l'Espace" qui a reçu le prix Aubinière de l'IFHE cette même année. Il était académicien de l'AAE en 1985, chevalier de la Légion d'honneur en 2012 et chevalier de l'ordre national du mérite en 1997.

## Genrikh Vassilievitch Novojilov (27-10-1925 à 28-4-2019)



Termine le MAI en 1949, entre dans l'OKB-240 d'Iliouchine, constructeur principal en 1964, constructeur général en 1970/95, docteur es sciences techniques en 1975, professeur, Académicien en 1984, Héros du travail socialiste en 1971/82, Prix Lénine en 1970 pour l'Il-62, médaille d'or Tupolev en 1991, membre du comité central du PCUS en 1986/91, député en 1989/91. Ses successeurs sont V. V. Livanov (1943-2014) en 1995/2014, You. M. Youdine de mai à septembre 2014, S. A. Sergueiev en 2014/2015, S. V. Velmojkine en 2015/2017, puis A. D. Rogozine en 2017.

## Nikolai Semenovitch Kardachev (25-4-1932 à 3-8-2019)



Diplômé de l'Université de Moscou en 1955, il entre dans le secteur de radioastronomie de Chklovsky au GAICH où il passe sa thèse de candidat en 1963, puis de docteur en 1965. En 1967, il devient chef du laboratoire de radioastronomie spatiale dans le secteur n°3 de l'IKI. Puis en 1976, il est élu membre-correspondant de l'Académie des sciences. Il devient directeur adjoint de l'IKI. Il reçoit le prix d'Etat pour le radiotélescope KRT-10 en 1980. Il s'occupe de la création du radiotélescope de 70 m à Soufa (Ouzbekistan). Il reçoit un second prix d'Etat en 1988. Après la mort de Chklovsky, le secteur d'astrophysique est modifié et Kardachev le transfère à l'institut de physique (FIAN) où il devient le centre astrospatial en mai 1990. Il devient académicien en 1994. Il développe les missions Radioastron et Millimetron. De 1997 à 2002, il est académicien-secrétaire adjoint de la section de physique générale et d'astronomie de l'Académie. Il est président du conseil scientifique pour l'astronomie et membre du conseil pour le Cosmos. Il fut également vice-président du Cospar.

## Viktor Dmitrievitch Blagov (3-1-1936 à 8-4-2019)



Né à Ordjonikidze (Océanie du Nord), il termine le MAI en 1959 et entre dans l'OKB-1 de Korolev. Il participe à la conception des vaisseaux habités Vostok, Voskhod et Soyouz. Il participe également à la direction des vols depuis le centre de direction de Evpatoria en 1966/72, puis du Tsoup au TsNII Mach à Kaliningrad (maintenant Korolev). Il a reçu la médaille du travail du drapeau rouge en 1975 pour Apollo-Soyouz, puis le prix d'état en 1980 (avec Eliseiev, Kravetz, Lavrov, Gorchkov, etc).

## Boris Valentinovitch Chebchaevitch (23-4-1952 à 13-5-2019)



Termine la faculté radiotechnique de l'Institut d'électrotechnique de Leningrad (LETI) en 1975 puis entre à l'Institut de radionavigation et du temps (RIRV) dont il devient directeur et constructeur général en 2016/2019. Il s'occupait du système de navigation par satellite Glonass (horloges atomiques).

## Nikolai Alexandrovitch Makarovetv (21-3-1939 à 31-3-2019)



Né à Krolevetz près de Soumsk, il termine l'Institut de mécanique de Toula en 1962 et entre à la NPO Altaï où il devient directeur général adjoint en 1977, puis constructeur général de GNPP Splav à Toula en 1985/2015, puis chef de chaire à l'université d'état de Toula en 1996. Spécialiste des fusées à ergols solides, il a mis au point des étages d'ICBM (RT-2, RT-23), SLBM (R-39) et MRLS. Il était docteur es sciences technique et professeur en 1991, héros de Russie en 1997, prix Lénine en 1984, prix d'état en 1993.

## Owen Garriot (22-11-1930 à 15-4-2019)

Né à Enid, Oklahoma, il est diplômé de l'Université de l'Oklahoma en 1953, puis passe un master en ingénierie électrique à l'Université de Stanford en 1960 où il devient professeur en 1961/65. En juin 1965, il est recruté comme astronaute-scientifique dans le groupe d'astronautes n°4 de la Nasa. En 1973, il effectue son premier vol de 60 jours à bord de



la station orbitale Skylab. Puis en 1983, il effectue son second vol de 10 jours à bord de la mission STS-9/Spacelab-1. Il quitte la Nasa en juin 1986 pour devenir consultant. De janvier 1988 à mai 1993, il est vice-président des programmes spatiaux chez Teledyne. Son fils Richard, né en 1961, a effectué un vol de touriste à bord de Soyouz-TMA-13 en 2008.

## Sigmund Jähn (13-2-1937 à 21-9-2019)

Né à Rautenkranz, il entre à l'école supérieure des officiers de l'armée de l'air Mehring qu'il termine en 1958. En 1970, il termine l'académie militaire de l'air Gagarine de Moscou. Il devient pilote-inspecteur. Il est recruté dans le premier groupe d'Interkosmonautes en 1976. Il vole avec Valery Bykovsky sur Soyouz-31 en 1978. Puis il rentre en RDA où Bykovsky dirigera le centre culturel soviétique à Berlin-Est jusqu'en octobre 1990. Après la fin de l'URSS, il devient représentant du centre des astronautes du DLR, puis de l'ESA à la Cité des Etoiles à Moscou.



Jacob Terweij et le père de S.Jähn à Rautenkranz en 1981



© photo Uwe Mann

Hommage à S.Jähn à Rautenkranz le 16 novembre en présence du premier ministre de Saxe Michael Kretschmer, du directeur général de l'ESA Johann-Dietrich Wörner, de huit astronautes allemands (de g. à dr. : Gerhard Thiele, Ulrich Walter, Hans Schlegel, Ernst Messerschmid, Reinhold Ewald, Ulf Merbold, Thomas Reiter, Klaus-Dietrich Flade), ainsi que le cosmonaute russe Valery Korzoun.

## Guennady Manakov (1-6-1950 à 26-9-2019)

Né le 1/6/50 à Efimova près d'Andreievsk (région d'Orenbourg), il termine l'école des pilotes militaires d'Armavir en 1973 et devient pilote de la défense anti-aérienne (Kramatorsk dans la région de Kiev, Elizovo au Kamtchatka, puis Morchansk dans la région de Tambov). Il suit les cours de pilote d'essai à Akhtioubinsk en 1979 et devient pilote d'essai du NII VVS en 1980 (Mig-21, Mig-23, Mig-25, Mig-27, Mig-29, Su-15TM, Su-17, Su-22, Su-25, M-17). Il est pilote d'essai de 1e classe en 1987. Il a piloté 42 types d'appareils différents (1620 heures de vol). Il est instructeur de parachutisme (248 sauts). Il termine l'Institut d'aviation de Moscou (filiale d'Akhtioubinsk) par cours du soir en 1985. Il entre dans le groupe des cosmonautes du NII VS du programme Bourane de août à septembre 1985. De novembre 1985 à mai 1987, il suit la préparation générale à la Cité des étoiles. En



1988/89, il s'entraîne sur le programme Mir. Il est triplure de Soyouz-TM8 (Manakov-Strekalov-Zabolotsky). Puis il est doublure de Soyouz-TM9. D'avril à juillet 1990, il s'entraîne pour son premier vol qu'il effectue à bord de Soyouz-TM10. Il est colonel et cosmonaute de 2e classe en 1990. En février 1992, il est triplure, puis de mars à juillet, doublure de Soyouz-TM15. De septembre 1992 à janvier 1993, il s'entraîne pour son second vol qu'il effectue à bord de Soyouz-TM16. De février à août 1995, il est doublure de Soyouz-TM22. Puis il s'entraîne pour un troisième vol d'octobre 1995 à juillet 1996. Cependant, il est écarté pour raison de santé (micro-infarctus du myocarde). Il quitte le groupe et devient chef de la section n°32 de la 3e direction de la Cité des étoiles. En novembre 1987, il est chef de la 2e direction. En juillet 2000, il entre dans la réserve.

## Christopher Kraft (28-2-1924 à 22-7-2019)



Termine l'Institut polytechnique et l'Université d'Etat de Virginie en 1944, puis entre à la NACA (aéronautique) qui devient ensuite la NASA (spatial) en 1958. Il travaille dans le groupe des vols habités et prend la direction des opérations en vol (directeur des vols Mercury, Gemini et Apollo). En 1972, il dirige le centre Johnson de Houston, puis prend sa retraite en 1985.

## Arseni Dmitrievitch Mironov (25-12-1917 à 3-7-2019)



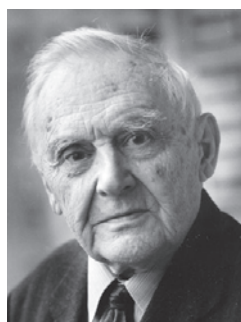
Né à Vladimir, il commence comme électromécanicien chez MosEnergo. Puis il termine l'Institut d'aviation de Moscou en 1941 et entre à l'Institut des essais en vol (LII) de Joukovsky (Laboratoire n°2 de M.A. Taïts, chef complexe n°2 en 1952, adjoint institut en 1969/74, 1<sup>er</sup> adjoint en 1974/81, chef en 1981/85, chef de secteur en 1985/96, collaborateur en 1996/2019). Il reçoit le prix Staline en 1948, l'ordre du travail du drapeau rouge en 1957, l'ordre de Lénine en 1971, le prix d'Etat en 1976. Il était docteur es sciences techniques en 1983 et professeur (chef de chaire au MFTI).

## Grigori Moisseievitch Mourakhovsky (25-11-1945 à 25-7-2019)



Né à Tomachpole, il termine l'Institut polytechnique d'Omsk en 1969, puis travaille à l'usine n°166/PO Poliot. Il travaille à l'assemblage de la fusée Cosmos-3M, puis à la production du moteur RD-170, ingénieur principal en 1986/2007, puis directeur en 2008/2013.

## Timour Magometovitch Eneiev (23-9-1924 à 8-9-2019)



Né à Grozny (Tchetchenie), il termine l'université de Moscou en 1948, puis travaille à l'Institut de mathématiques de l'Académie des sciences. En 1953, il entre dans le secteur de mathématiques appliquées de M.V.Keldysh (institut en 1966). Là il travaille dans le secteur n°5 de D.E.Okhotsimsky sur les calculs liés aux fusées et aux satellites. Il reçoit l'ordre du travail du drapeau rouge en 1956 (R-5M), le prix Lénine en 1957 (R-7 et Spoutnik-1), l'ordre de Lénine en 1961 (Vostok-1 et Gagarine). Docteur es sciences physico-mathématiques en 1959, membre-correspondant en 1968, académicien en 1992.

## Leonid Vassilievitch Ksanfomaliti (28-1-1932 à 10-9-2019)



Né à Kertch (Crimée), il termine l'université, puis travaille sur la polarimétrie de la Lune à l'observatoire d'Abastumani (Géorgie). En 1969, il entre à l'IKI, chef du laboratoire de spectroscopie du secteur d'astrophysique, puis du secteur de physique des planètes et des petits corps du système solaire en 1974. Docteur es sciences physico-mathématiques en 1977, professeur, c'était un spécialiste de l'exploration des planètes. Il avait publié les livres "Planètes redécouvertes" en 1978 et "Parade de planètes" en 1997.

## Viktor Mikhaïlovitch Rioumkine (31-1-1931 à 22-4-2019)



Termine le MEI en 1953, l'académie Dzerjinsky en 1954, ingénieur, adjoint en 1962, chef secteur balistique en 1963, adjoint en 1970, chef 1<sup>re</sup> direction en 1975 au GURVO, président du NTK des forces stratégiques en 1979/89, prix d'état en 1985 pour l'UR-100N, chef adjoint des forces spatiales pour l'armement en 1989/92, président de commission d'état (Orletz-1, Meteor-3, etc).



### Des premières expériences aux premiers satellites

Actes de la 1<sup>ère</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>e</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

|                                       |                    |                      |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>La France et l'Europe spatiale</b> | 12 € (+3 € port) = | 15 € x _____ = _____ |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------|

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

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