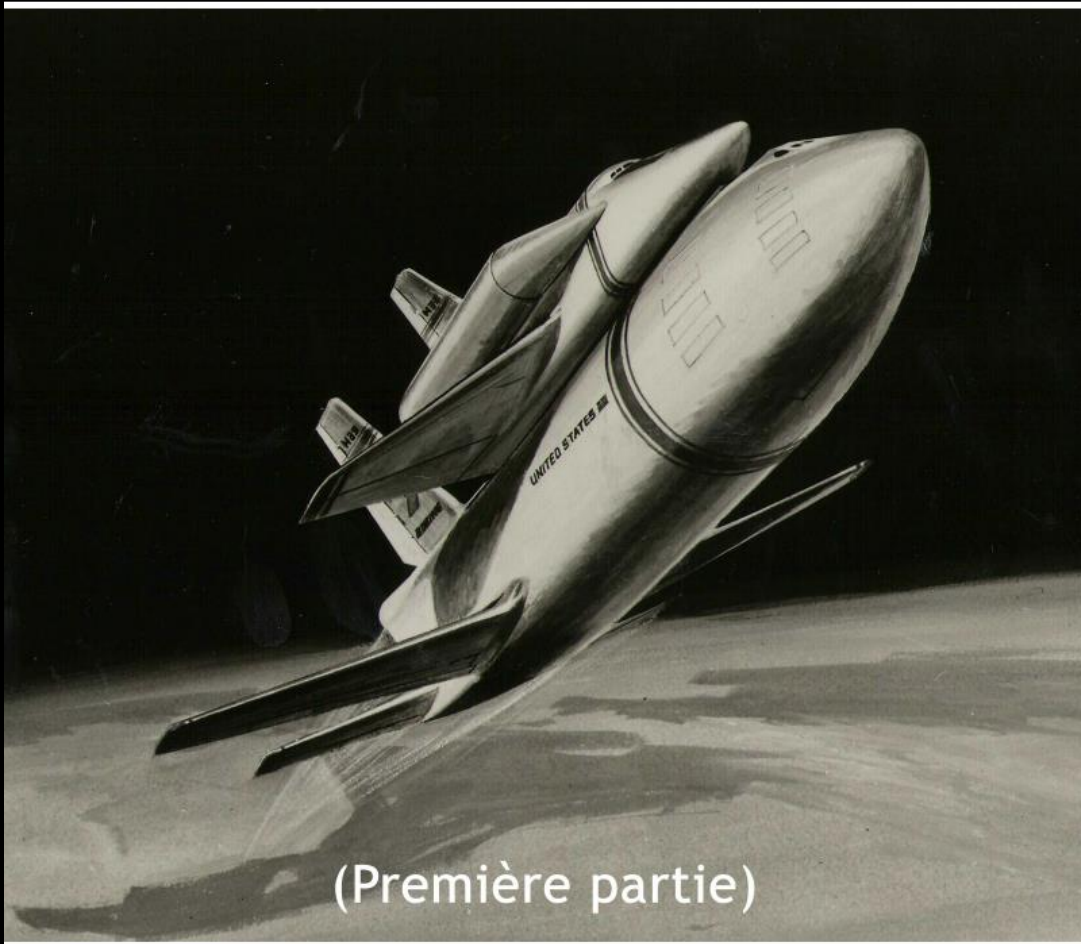


**VOYAGE
DANS
L'ESPACE**

Épisode

87

L'ANNÉE 1972



Un voyage dans l'espace et le temps

Le balado et les fascicules

Depuis janvier 2018, Claude Lafleur et Mathieu Rancourt produisent un balado consacré à l'exploration de l'espace. Intitulé *Voyage dans l'espace*, il est diffusé sur la plateforme soundcloud.com. Chaque épisode vous fait parcourir une dimension particulière, qu'il s'agisse de l'exploration d'une planète, de la recherche de vie dans l'Univers ou de l'aventure des astronautes et de ceux et celles qui rêvent d'espace, de cosmologie, etc.

Pour la plupart des balados, nous préparons un exposé détaillé; il peut s'agir d'une conversation entre l'animateur de *Voyage dans l'espace* (à l'origine Mathieu et à présent Florent Meunier), et Claude, le passionné d'astronautique, ou d'une entrevue avec un spécialiste (souvent un astronome).

On publie ces exposés sous forme de fascicules, comme celui-ci. Notez que le texte qui suit n'est pas un verbatim de l'émission, mais plutôt une autre version; le balado et ce fascicule se complètent l'un et l'autre.

Tous les fascicules sont offerts aux abonnés du balado *Voyage dans l'espace*, abonnement au coût de 5\$/mois, via la plateforme patreon.com.

L'équipe de *Voyage dans l'espace* se compose de: **Claude Lafleur** (contenu), journaliste scientifique qui suit au quotidien depuis plus de 50 ans les péripéties de l'exploration spatiale; de **Florent Meunier** (animateur), ingénieur du son, de **Laurent Runigo** (média sociaux), infirmier, et de **Mathieu Rancourt** (soutien technique), géographe et professionnel de recherche.

En couverture



À l'origine, la Navette spatiale devrait être un véhicule composé de deux appareils réutilisables. Mais en 1972, le président Nixon et le Congrès en ont décidé autrement...

L'équipe de *Voyage dans l'espace*:

Claude Lafleur, contenu

Florent Meunier, animation et montage

Laurent Runigo, médias sociaux

Mathieu Rancourt, soutien technique

[Les balados](#) ; [Abonnement](#) ; [Courriel](#).

[Facebook](#) ; [YouTube](#) ; [Instagram](#).

L'équipe des fascicules:

Rédaction: Claude Lafleur

Couverture: Florent Meunier

Illustrations: NASA, Aviation Week, [Gunter Space Page](#).

© Copyright, Claude Lafleur, 2022

ISBN 978-2-925106-59-3 (pdf)

ISBN 978-2-925106-60-9 (kindle)

Dépôt légal:

Bibliothèque nationale du Québec, 2022

Bibliothèque nationale du Canada, 2022



James Fletcher, à gauche, l'administrateur de la NASA, et le président Richard Nixon, lors de l'annonce de la Navette spatiale le 5 janvier 1972. En face de Fletcher, une maquette de la future navette.

L'année spatiale 1972, 1^{ère} partie

[Écoutez](#) le balado *L'année spatiale 1972, 1^{ère} partie*, diffusé le 15 mai 2022.
Texte de Claude Lafleur

1972, c'était il y a 50 ans. Il s'agit d'une année intéressante à bien des égards, puisque c'est à la fois une année ordinaire et une année charnière dans le domaine spatial.

C'est-à-dire que cette année-là n'est pas passée à l'histoire comme étant l'une des grandes années de l'exploration de l'espace, comme l'ont été 1957, 1961 et 1969. Par contre, ce fut une année des commencements, avec notamment les débuts de la Navette spatiale et de la mission Apollo-Soyouz, ainsi que dans l'exploration des planètes lointaines. C'est aussi une année de fin de programmes avec, entre autres, les deux dernières missions lunaires, Apollo 16 et Apollo 17.

Nous vous proposons donc un voyage dans le temps, l'exploration d'une époque

différente de la nôtre, une époque où, comme vous le constaterez, les choses se passaient bien différemment d'aujourd'hui. Le monde a bien changé depuis!

Par la même occasion, nous vous proposons une façon originale de parcourir le domaine spatial. D'ordinaire, dans les livres, reportages et balados, on se concentre sur un volet du spatial, par exemple les vols habités ou l'exploration d'une planète ou du Système solaire. Cette fois, nous allons couvrir les diverses facettes du spatial qui se déroulent au cours d'une année – en procédant tout simplement par ordre chronologique.



L'un des modèles de la Navette spatiale, telle qu'on la concevait au début des années 1970.

1 – Les débuts de la Navette spatiale

L'année spatiale 1972 débute dès le 5 janvier avec une annonce déterminante pour la suite des choses, une annonce qui conditionnera les quarante années suivantes.

Ce jour-là, le président Richard Nixon annonce que les Américains s'engagent à mettre en service une navette qui nous procurera un accès facile, régulier et économique à l'orbite terrestre – ce qu'on désigne souvent dans le langage américain comme la «nouvelle frontière», à l'image du *Far West* du 19^e siècle.

Le président déclare ainsi: «J'ai aujourd'hui décidé que les États-Unis allaient procéder au développement d'un

type de système de transport spatial entièrement nouveau et conçu pour appuyer la transformation de la frontière de l'espace des années 1970 en un territoire familier et facile d'accès pour les ambitions de l'humanité des années 1980 et 1990.»

«Ce système, poursuit-il, reposera sur un vaisseau spatial qui fera régulièrement la navette entre la Terre et l'orbite. Il révolutionnera le transport vers le proche espace, le rendant familier. Il sortira los

coûts astronomiques de l'aéronautique. Bref, ce système marquera un important jalon dans l'acquisition des grands bénéfices découlant de l'utilisation pratique de l'espace et de ses retombées dans le quotidien des Américains et de tout le monde.»

Nixon spécifie aussi que: «La navette spatiale va nous procurer un accès routinier à l'espace en réduisant de façon substantielle les coûts en dollars et en temps de préparation» des missions spatiales. Ce programme va également remettre à l'ouvrage «des milliers de travailleurs hautement qualifiés ainsi que des centaines de firmes pour les années à venir.»¹

Soulignons que ce dernier point est fort important puisque c'est l'une des grandes motivations du président Nixon. En effet, en ce début des années 1970, l'industrie aérospatiale américaine traverse une vague sans précédent de mises à pied causées par la fin du programme Apollo, par l'abandon du projet d'avion de passagers supersonique SST (l'équivalent du Concorde) ainsi que par un ralentissement marqué dans la vente (et par conséquent dans la fabrication) de nouveaux avions.² On estime ainsi qu'au cours des cinq dernières années, 200 000 travailleurs de l'aérospatial ont perdu leur emploi, alors que jusqu'à 50 000 d'entre eux pourraient éventuellement participer au programme de la navette.³

1972, c'est également une année électorale, le président Nixon cherchant à se faire réélire en novembre. C'est pourquoi la mise en œuvre de la navette vient jeter un baume et créer un peu d'espoir dans le marasme qui dévaste l'aérospatial américain.⁴

Pour sa part, James Fletcher, le patron de la NASA, précise que: «D'ici la fin de la décennie, nous disposerons des moyens de



James Fletcher expliquant au président Nixon le fonctionnement de la Navette spatiale.

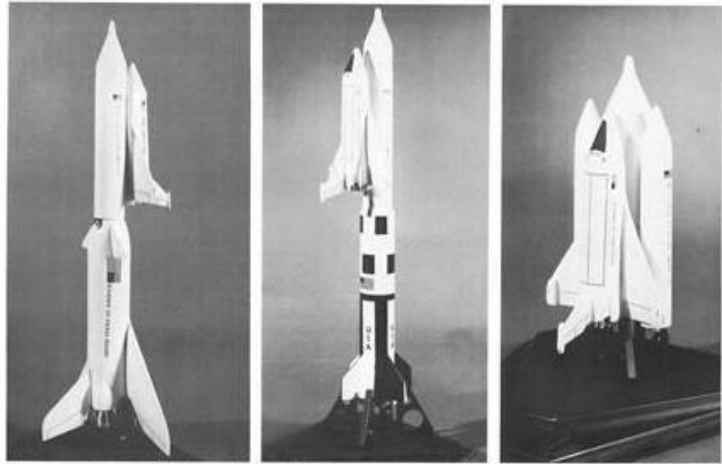
convoyer très facilement hommes et équipements entre la Terre et l'espace, en seulement quelques heures d'avis si nécessaire et à une fraction de ce qu'il nous en coûte actuellement.» Pour lui, quatre raisons justifient ce projet: (1) c'est le seul type de vaisseau spatial habité que les Américains ont présentement les moyens de se payer, (2) cette navette donnera un accès plus simple et plus économique à l'espace; (3) elle nous permettra de faire quantité de choses utiles, et (4) elle favorisera la coopération internationale.⁵ Les États-Unis invitent d'ailleurs «toutes les nations du monde» à se joindre au projet, à commencer par les pays d'Europe, le Canada et même l'Union soviétique.⁶

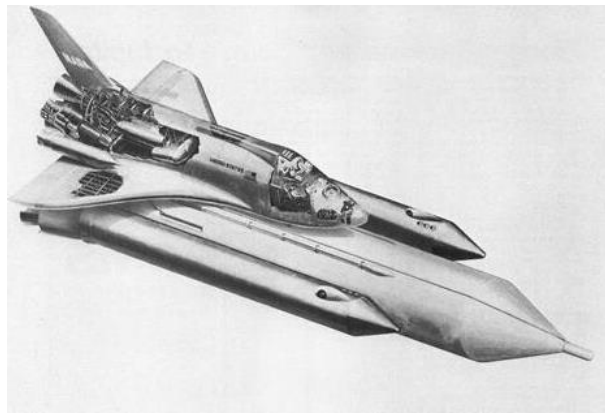
La mise au point de la navette devrait demander six années, coûter 5,5 milliards \$ et mener à un premier vol orbital en 1978. Chaque envolée ne devrait coûter que 10 millions \$ et faire passer le coût de chaque kilogramme placé en orbite de 1200 \$ à moins de 200 \$.⁷

Soulignons qu'à l'origine, la NASA proposait de développer une navette entièrement réutilisable — composée de deux appareils aux allures d'avions superposés —, un projet qui aurait coûté 10 milliards \$ à mettre au point. Cependant, le président

La Navette spatiale en évolution

Au début des années 1970, la NASA a envisagé différents concepts de navette, dont la possibilité que l'étage orbital soit lancé par une fusée conventionnelle (ci-contre) où à partir d'un avion aérospatial (ci-dessous).





The space shuttle—an orbiting “truck” that will haul cargoes to space and back.

It's needed for the good of man.



North American Rockwell—where science gets down to business.



Cette publicité, publiée en mai 1972, nous procure la vue la plus détaillée de l'orbiteur de la Navette spatiale. À droite, la Navette spatiale prend ses allures.

et le Congrès ont préféré réduire de moitié ces coûts et, par conséquent, d'ordonner une navette partiellement réutilisable.⁸

Mais même la mise au point de celle-ci s'est avérée beaucoup plus difficile, onéreuse et plus longue que la NASA ne l'avait estimé. Il a ainsi fallu neuf années et 12 milliards \$ pour parvenir au lancement

d'une première navette, *Columbia*, le 12 avril 1981. Par la suite, sur une période de trente ans, on n'a réalisé que 135 envolées, alors qu'on prévoyait en effectuer jusqu'à une cinquantaine par année à partir du milieu des années 1980.

Résultat: au lieu que chaque vol de navette ne coûte que \$10 millions \$, la facture de chacun a plutôt dépassé le milliard et demi de dollars.⁹



La sonde Mariner 9 s'approche de Mars en novembre 1971.

2 – Mariner 9 révèle une planète surprenante

Janvier 1972 marque un tournant dans l'histoire de l'exploration du Système solaire puisque, pour la première fois, on étudie une planète dans son ensemble.¹⁰

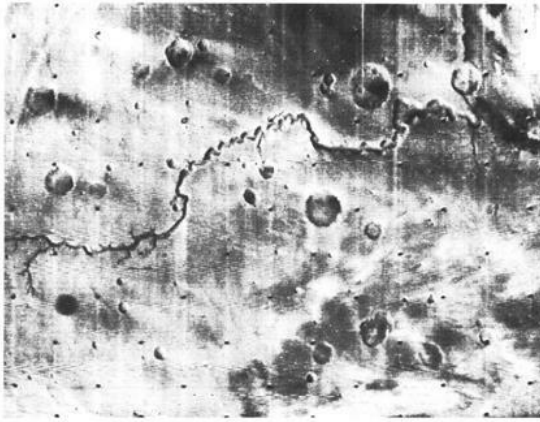
En effet, jusqu'à présent, quelques rares sondes avaient brièvement survolé Mars et Vénus (et aucune autre planète). Mais voilà que le 14 novembre 1971, la sonde Mariner 9 s'insère en orbite autour d'une planète, en l'occurrence Mars, pour l'ausculter durant dix mois. Cette sonde fera par conséquent quantité de découvertes surprenantes.

Et avant même de parvenir à destination, la sonde fit une première observation inattendue: Mars est alors le théâtre d'une tempête de sable qui englobe l'ensemble de la planète, une tempête qui durera cinq mois et comme il ne s'en produit fort heureusement jamais sur Terre.¹¹

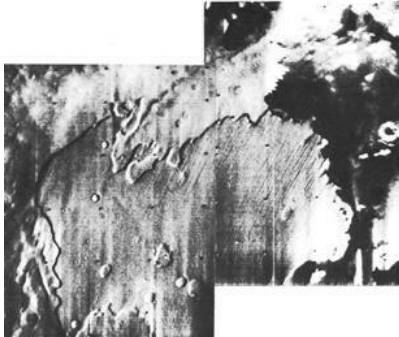
Par conséquent, dans les semaines suivant son arrivée à Mars, les caméras de Mariner 9 sont incapables de discerner quoi que ce soit de la surface. (Si quelqu'un s'était trouvé sur Mars, il devinerait à peine la présence du Soleil, plongé qu'il serait dans un blizzard épouvantable.) Mais pour les spécialistes, cette tempête est l'occasion inattendue d'étudier le comportement de l'atmosphère martienne.¹² Et petit à petit, la poussière retombant (littéralement), on découvre enfin globalement la surface d'un autre monde.

Mariner 9 y fait alors une foule de découvertes, à commencer par des terrains

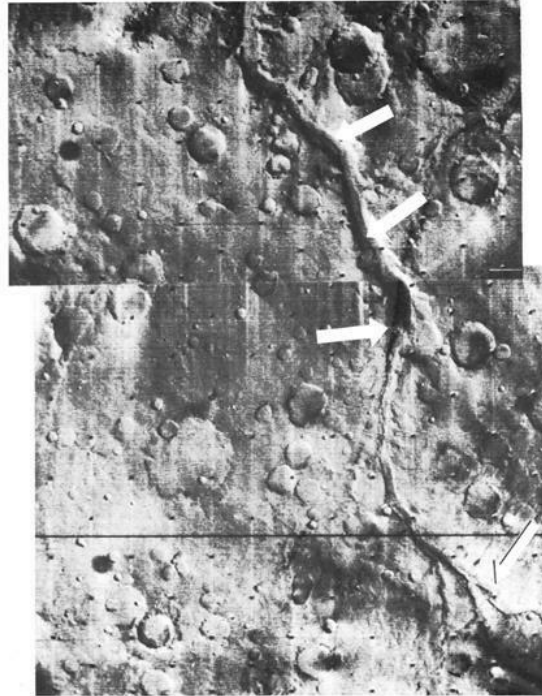
Mars telle qu'on la découvrait à l'époque



Mars Photos Reveal Varied Rille Patterns



Latest Mariner 9 television pictures of Mars include more sinuous rilles that resemble terrestrial stream erosion patterns. Their patterns in some cases (above, center) also are like lunar rilles, but the branching tributaries of the martian features (above, left) are not found on the moon. Mariner 9 infrared spectral data indicate there is little water on Mars now, but Jet Propulsion Laboratory analysts say the valleys raise the possibility of erosional episodes or more abundant water on Mars earlier in its geological history. The valley (above) is 400 km (250 mi.) long and 5-6 km (3-3.5 mi.) wide, and is like a giant version of a terrestrial arroyo, a watercut gully found in mountains in the arid southwestern U.S. Site is 29 deg. S. lat. and 40 deg. W. Long. Finely striated area (left) stands at higher elevation than the irregular terrain surrounding it in the Novus Mens region. Photo is a composite of two high resolution photos, and the easily defined plateau is 70 km. (43 mi.) across. Sharply bounded distinctive features are characteristic of Mars at various scales, enabling planetary geologists to begin classifying and mapping Mars' terrain. (See p. 60 for additional Mariner photos.)

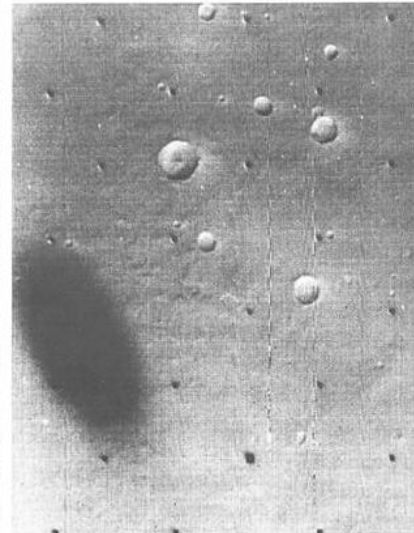
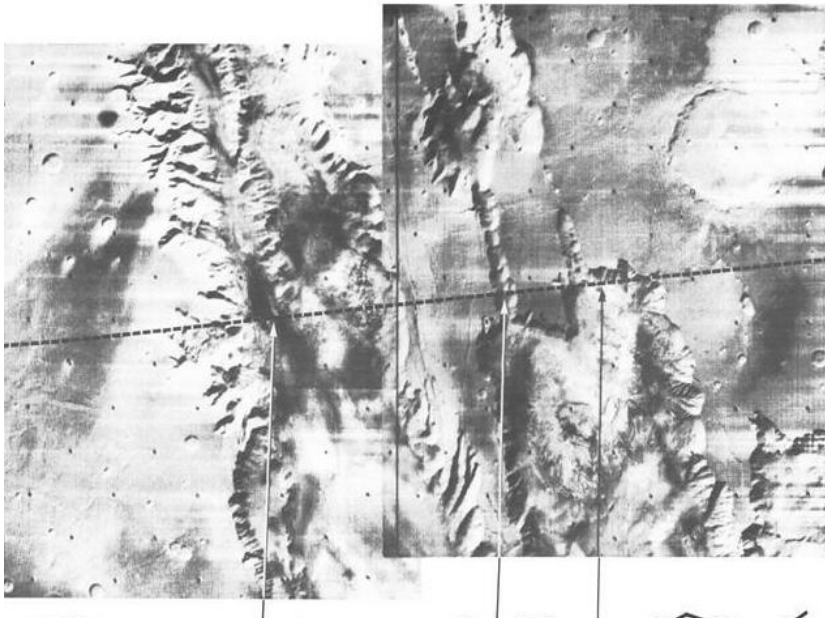


Bow-shaped valley on Mars with branching tributaries (bottom, arrow) leads to a broader section through what resembles a natural bridge (second arrow). Larger valley has a smaller rille winding through it (top arrow). Although the bridge may have been the remnant of the roof over a subsurface lava flow, such natural bridges are common terrestrial water erosional features. Schroeter's Valley on the moon also has what resembles a rille within a rille, but that is actually a crater chain along a probable fault scarp (NASA JPL Dec. 20, 1971, p. 77). This valley in the Rasena region of Mars is 700 km (435 mi.) long. Photo is a composite.

Aviation Week & Space Technology, February 14, 1972

59

Deux exemples de photographies prises par Mariner 9 et reproduites dans un magazine d'époque: *Aviation Week* du 14 et du 28 février. Voilà comment on découvrait la surface de Mars.



Mariner 9 Photographs Reveal Vast Canyon, Erosion Pattern

Mosaic of four Mariner 9 television photos of a narrow region of Tithonus Fretum on Mars (left)

qui paraissent avoir été sculptés par l'eau. Sur nombre de photos transmises par la sonde, on croirait voir des lits de rivières asséchées.¹³ L'eau aurait-elle jadis coulé à flot sur Mars, contrairement à ce qu'on s'attendait? (Cette question devra être élucidée par de futures sondes.)

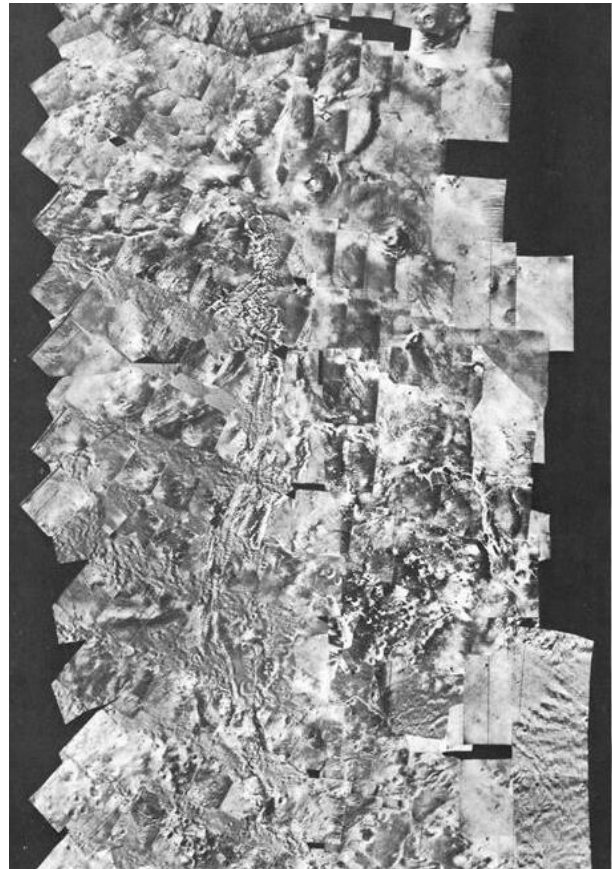
En outre, elle repère la plus impressionnante montagne qu'on n'ait jamais vue, une montagne qu'on a par conséquent baptisée *Olympus Mons* (ou mont Olympe). Il s'agit d'un fabuleux volcan de 650 kilomètres de diamètre et de 21 kilomètres de hauteur; par comparaison, notre mont Everest fait figure de colline.¹⁴ Si ce volcan se trouvait sur Terre, il occuperait une bonne part de la vallée du Saint-Laurent et nos avions seraient incapables de passer par-dessus! Mariner 9 repère vingt autres volcans, tous inactifs, ce à quoi on ne s'attendait pas.

La sonde repère également un immense canyon, de 3770 kilomètres de long et de 200 kilomètres de largeur, avec des dénivellations pouvant atteindre les 10 kilomètres. Sur Terre, ce canyon traverserait de part en part le continent nord-américain. On l'a baptisé *Valles Marineris* (la Vallée des Mariner), en hommage aux quatre sondes Mariner qui nous ont dévoilé Mars.¹⁵ À côté de cette vallée, notre Grand Canyon d'Arizona fait figure de rigole.¹⁶

C'est ainsi qu'en l'espace de dix mois, Mariner 9 photographie 85% de la planète avec une précision de 1 à 2 kilomètres. En observant Mars dans son ensemble, elle nous révèle un monde fort différent du nôtre et, surtout, fort différent de tout ce à quoi on s'attendait.¹⁷

Cette mission ravive encore plus notre intérêt pour cette planète qui, pourtant, ne cesse de nous intriguer depuis un

siècle.¹⁸ (Écoutez à ce propos notre balado #38 – [Pourquoi Mars nous obsède-t-elle autant?](#))



Une portion du grand canyon de Mars photographiée par Mariner 9.

La NASA prépare d'ailleurs l'envoi à l'été de 1975 de quatre sondes: deux *Viking Orbiter* poursuivront les observations entreprises par Mariner 9 (avec des appareils nettement plus élaborés) tandis que deux *Viking Lander* doivent s'y poser. Chacun de ces atterrisseurs sera doté d'un mini-laboratoire d'analyse biologique conçu pour détecter la présence de micro-organismes (s'il y en a). Voilà qui promet!¹⁹ (Voir à cet effet notre balado #28 – [Viking, la fascinante découverte de la vie sur Mars.](#))



Un satellite-espion américain de la série KH (Key Hole) qui surveille en permanence tout ce qui se passe à la surface du globe.

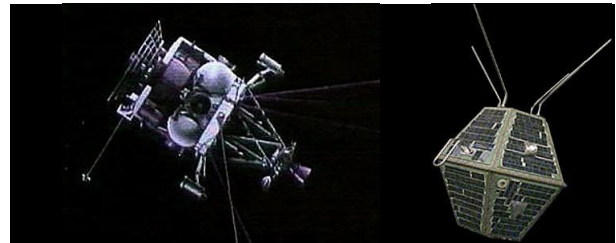
3 – Des activités spatiales ultra-secrètes

En 1972, comme par le passé, la majorité des satellites lancés ont pour mission des objectifs militaires. C'est ainsi que des 143 satellites lancés cette année-là (essentiellement par l'URSS et les USA), plus des deux-tiers sont militaires.²⁰

La majorité d'entre eux a pour tâche de surveiller attentivement tout ce qui se passe à la surface du globe; il s'agit des «espions du ciel» qui photographient régulièrement les territoires ennemis, qui écoutent les communications entre forces armées et gouvernements, qui cherchent à débusquer les sous-marins ennemis équipés de missiles nucléaires et qui jouent à cache-cache sous les océans, etc.²¹

À cette époque, les Russes mettent également au point deux armes de guerre: à savoir des satellites capables d'en détruire d'autres (ce qu'on appelle des satellites antisatellites ou Asat) ainsi qu'un redoutable système de bombardement surprise.

C'est ainsi que le 3 décembre 1971, le satellite Cosmos 462 explose à proximité du Cosmos 459, le réduisant en miette. Il s'agit de la septième opération du genre menée depuis 1967. Toutefois, cette dernière inquiète plus particulièrement les Américains puisque la destruction a eu lieu



Le satellite Cosmos 462 (à gauche) passe tout près du Cosmos 459 pour le détruire.

à l'altitude où naviguent leurs satellites espions. Les Russes venaient donc de démontrer leur capacité à s'en prendre aux satellites jugés hautement stratégiques par le Pentagone.²²

D'autre part, les Russes poursuivent la mise au point d'un missile capable d'expédier des ogives nucléaires en déjouant les réseaux de surveillance américains.

Normalement, si les Russes devaient un jour déclencher une attaque nucléaire, les Américains s'attendent à ce que les missiles leur arrivent depuis le territoire soviétique en passant par le nord, survolant par la même occasion le Canada. Mais

voilà que les Russes testent un système de missiles qui viseraient les États-Unis par le sud. Pour ce faire, ces missiles seraient lancés depuis l'URSS en direction sud, ils passeraient au-dessus du pôle sud pour venir s'abattre sur les États-Unis. De tels missiles se plaçant quasiment en orbite, les Américains les ont baptisés FOBS pour *Fractional Orbital Bombardment System*. Entre 1965 et 1971, ils ont lancé 24 FOBS expérimentaux (c'est-à-dire sans ogive nucléaire).²³

Notons que ce système inquiète plus ou moins les Américains puisqu'ils l'estiment peu efficace. D'ailleurs, ce qu'on ignore en 1972, c'est que les stratèges russes venaient d'abandonner la mise au point du système FOBS, se rendant probablement aux mêmes conclusions que leurs homologues américains.

Par contre, la mise au point des satellites antisatellites s'est poursuivie jusqu'en 1982.²⁴ Et comme nous le savons, ces dernières années, divers pays ont eux aussi testé ce genre d'armes, dont la Chine, l'Inde, les États-Unis et, tout récemment, la Russie.

En cinquante ans, le monde a bien changé. Ainsi, à présent, la vaste majorité des satellites sont lancés à des fins civiles (plus de 80%). Surtout, la majorité

des opérations militaires n'est plus tenue secrète: Américains, Russes et maintenant Européens, Japonais, Indiens et autres qui utilisent des satellites militaires le font au vu et au su de tous. Seule la Chine maintient le secret sur ses nombreuses opérations militaires.

Curieusement, dans les années 1960 et 1970, Américains et Soviétiques se refusaient à admettre l'existence même de leurs satellites espions (bien que tout le monde les connaissait²⁵). Grâce à une surveillance de tous les instants, ces satellites ont probablement évité que l'un n'amorce une attaque nucléaire en pensant que l'autre s'apprêtait à le faire (ce qu'on appelle une «attaque préventive»). Ces satellites espions ont également permis la conclusion des accords SALT de désarmement entre les deux grandes puissances nucléaires, en rendant possible la surveillance du respect de ces ententes.²⁶ Mais comme à l'époque l'existence des satellites espions n'était pas admise par l'un et par l'autre, les accords SALT spécifiaient simplement qu'il était désormais interdit d'entraver le fonctionnement de ces «moyens stratégiques de surveillance».

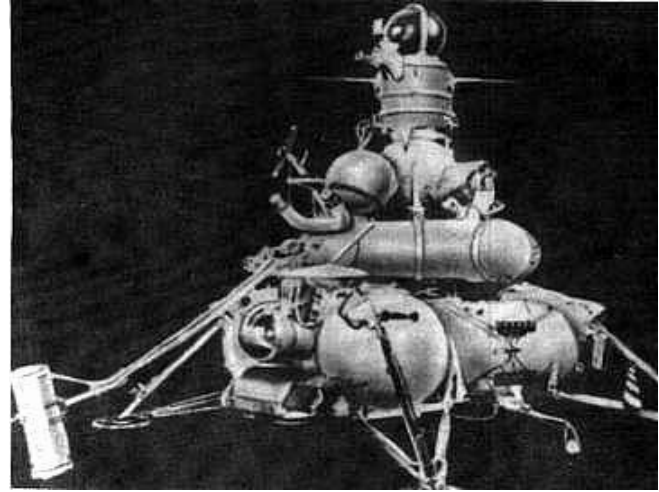
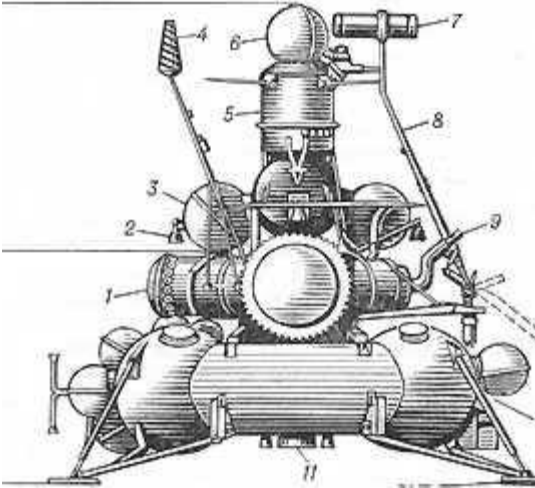
Aujourd'hui, par contre, on sait très bien à quoi sert pratiquement chaque satellite militaire lancé... sauf ceux des Chinois.

4 – Luna contre Apollo: homme ou robot?

Le 14 février, les Soviétiques lancent la sonde Luna 20 qui se place d'abord en orbite autour de la Lune quatre jours plus tard. Puis, le 21 février, elle se pose en douceur à moins de deux kilomètres de Luna 18 qui avait raté son alunissage six mois plus tôt.²⁷ Luna 20 a justement pour mission de reprendre celle-ci.

C'est ainsi que son bras robotique recueille 55 grammes de sol pour les placer dans une capsule étanche. Puis la partie supérieure de la sonde s'envole vers la Terre, sa capsule se posant au Kazakhstan

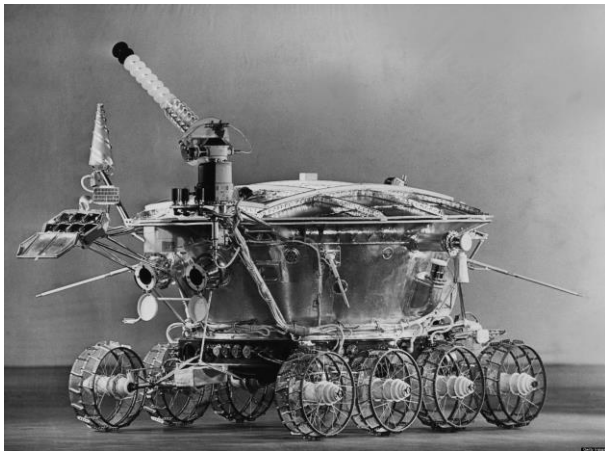
le 25 février.²⁸ C'est la deuxième fois que les Soviétiques rapportent sur Terre des échantillons lunaires (en huit tentatives, les six échecs ayant été gardés secrets).²⁹



Deux illustrations des sondes Luna conçues pour rapporter sur Terre des échantillons lunaires. Un bras robotique muni d'une perceuse (visible à gauche de l'illustration de droite), recueille une centaine de grammes de sol, puis il bascule à la verticale (visible à droite de l'illustration de gauche) pour les placer dans une capsule sphérique. Celle-ci s'envole du sol lunaire et vient se poser par parachute sur Terre.

Nous sommes alors en pleine course à l'exploration de la Lune, les Américains ayant déjà accompli quatre missions lunaires Apollo tandis qu'en 1971, les Russes ont exploré dix kilomètres d'une plaine lunaire grâce à leur astromobile Lunokhod 1.³⁰ Ils ont également récolté 101 grammes d'échantillons rapportés par Luna 16 en septembre 1970.³¹

d'explorer la Lune au moyen de robots plutôt que de risquer la vie d'astronautes. Ils font aussi valoir qu'une mission Luna ne coûte qu'une fraction d'une expédition Apollo.³²



Véhicule Lunokhod d'exploration du sol lunaire.

Voilà qui déstabilise quelque peu les Américains, qui se demandent si, tout compte fait, les Russes n'auraient pas un peu raison.³³ Par contre, les responsables du programme Apollo font valoir qu'en plus d'avoir réalisé une gamme d'expériences sur et autour de la Lune – incomparable à ce que peuvent faire les Luna et Lunokhod – les astronautes ont récolté des centaines de kilogrammes d'échantillons prélevés avec soin sur une variété de sites géologiques. Et rien ne remplacera jamais le témoignage et les comptes rendus des astronautes.

Ce faisant, les Russes clament qu'il est beaucoup plus économique et sécuritaire

Malgré tout, le 13 avril, Américains et Soviétiques s'échangent des échantillons provenant des missions Apollo 15 et Luna 20. Les Américains échangent ainsi 3 grammes d'échantillons contre 2 grammes du côté soviétique.³⁴



Le président Richard Nixon visitant la Grande muraille de Chine en février 1972.

5 – Nixon en Chine: une visite historique

Du 21 au 28 février, Richard Nixon devient le premier président américain à se rendre en Chine. Pour l'occasion, les Américains font les choses en grand en plaçant sur orbite géostationnaire le satellite Intelsat IV F-4 à temps pour assurer les communications entre l'Amérique et l'Asie.³⁵

Ils installent également deux stations-relais du réseau Intelsat, l'une à Shanghai et l'autre à Beijing, connectant du coup la Chine au réseau de communication par satellites Intelsat qui uni déjà 63 pays.³⁶ C'est ainsi



Station-relais Intelsat des années 1970.

que pour la première fois, on reçoit en direct des images télé de la Chine dont, notamment, celles montrant le président Nixon visitant la Grande muraille.

Ce séjour marque un véritable tournant historique. Dans les années 1950, Richard Nixon avait été le vice-président des



Satellite de communication Intelsat IV.

États-Unis sous l'administration Eisenhower et un ardent anti-communiste (ce qui était de bon ton à l'époque).³⁷ Mais voilà qu'il ouvre la Chine au monde et le monde à la Chine.

Rappelons-nous que la Chine d'alors, sous l'emprise de Mao Zedong (alors âgé de 77 ans), n'avait rien à voir avec celle de nos jours. C'était un pays sous-développé qui se relevait de peine et de misère des terribles années de famine provoquées par la désastreuse «révolution culturelle» imposée par Mao dans les années 1960 et qui a fait des dizaines de millions de morts.

En passant une semaine en Chine, Nixon jette ainsi les bases qui feront en sorte

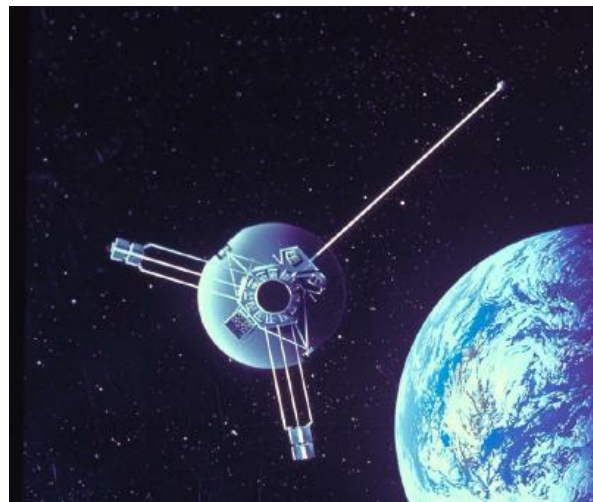
qu'à partir des années 1990, la Chine s'intégrera à l'économie mondiale. Ainsi, grâce à lui, au lieu de se retrouver plongé à nouveau dans un épisode de guerre froide — opposant cette fois l'Occident à la Chine —, ce pays fait désormais partie de la communauté internationale.

Soulignons qu'en se rendant en Chine, Richard Nixon espérait régler deux grands contentieux entre les deux pays: le conflit opposant les deux Corées et celui entre la Chine et Taiwan. Hélas, il serait sans doute très déçu de constater que, cinquante ans plus tard, rien n'a vraiment évolué.³⁸

6 — Pioneer 10: premier pas vers les étoiles...

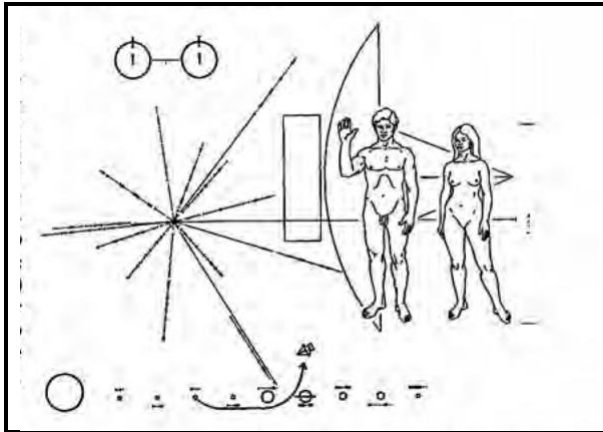
Le 2 mars, les Américains lancent Pioneer 10, la première sonde conçue pour explorer la lointaine planète Jupiter.³⁹ Comme nous l'avons relaté dans le balado 42 — [La grande aventure des Voyager 1](#), cette sonde s'est pour la première fois aventurée par-delà l'orbite de Mars, traversant la Ceinture d'astéroïdes.

C'est le 15 juillet que Pioneer 10 pénètre dans cette zone s'étendant sur 435 millions de kilomètres et où on craint qu'elle n'entre en collision avec un micro-astéroïde (de la taille d'une petite roche) qui pourrait la détruire.⁴⁰ Durant six mois, Pioneer rencontre bien quelques minuscules micrométéorites, mais moins qu'on s'y attendait et sans subir le moindre dommage. Finalement, elle émerge indemne de la Ceinture d'astéroïdes en février 1973, démontrant par le fait même qu'on peut la traverser sans encombre.⁴¹ (Depuis ce jour, des dizaines de sondes ont emprunté le même trajet, sans qu'aucune n'enregistre le moindre dommage.)



La sonde Pioneer 10 au départ de la Terre.

Surtout, Pioneer 10 est la première sonde destinée à quitter le Système solaire. En songeant à la possibilité (aussi lointaine que peu probable) qu'un jour des extraterrestres ne l'interceptent, on a fixé sur elle une plaque schématisant qui sont ses concepteurs et où ils résident. Aux dires des créateurs de cette carte postale cosmique, celle-ci est avant tout un exercice de réflexion sur comment nous,



La «carte postale» fixée sur la sonde et montrant entre autres un couple devant un schéma de la sonde. (La nudité du couple a fait «scandale» à l'époque!) À gauche et en bas, deux façons d'indiquer d'où provient Pioneer 10.

on pourrait entrer en contact avec des êtres totalement étrangers.⁴²

Alors que jusqu'à présent, les sondes qu'on a expédiées vers Mars et Vénus parvenaient à destination en quelques mois seulement, voilà que Pioneer 10 mettra 21 mois pour atteindre Jupiter. Ce n'est donc qu'en décembre 1973 qu'on obtiendra les premières observations rapprochées de la plus grosse planète du Système solaire. Pioneer 10 nous enseigne ainsi la patience – art qu'on pratique couramment de nos jours lorsqu'on songe que, par exemple, la sonde New Horizons lancée en 2006 a mis neuf ans pour parvenir jusqu'à Pluton.

7 – Ouvertures soviétiques

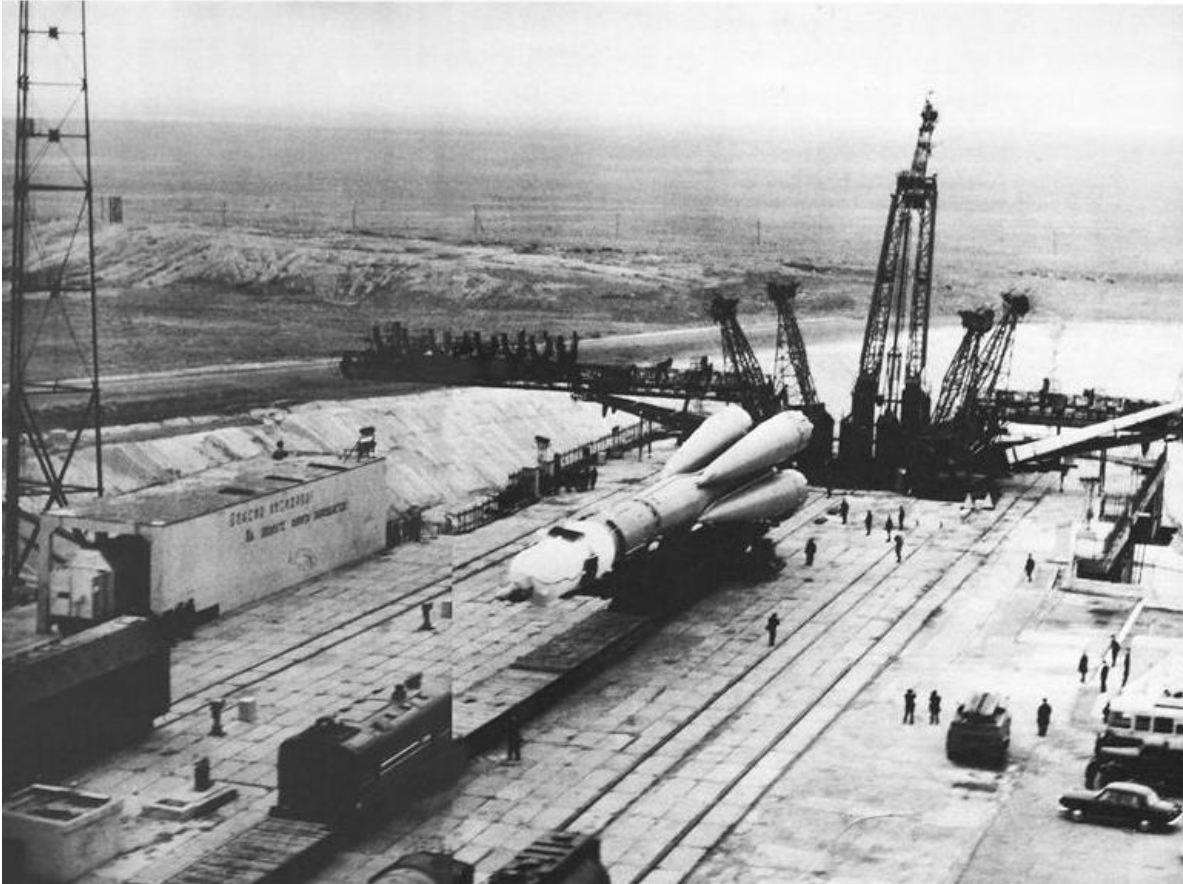
Tel que relaté précédemment, les Soviétiques mènent leur programme spatial dans le plus grand secret. (Écoutez à ce propos le balado 62 – [Dans les secrets de la cosmonautique soviétique.](#))

Néanmoins, en Occident, on a une assez bonne idée de ce qui se trame de l'autre côté du Rideau de fer, tout en spéculant beaucoup sur comment les choses se passent au quotidien. Par exemple, jamais les Soviétiques ne nous annoncent d'avance le lancement de cosmonautes – même si souvent des rumeurs circulent à Moscou. Seul le général de Gaulle a eu le privilège de visiter le très secret cosmodrome de Baïkonour lors de son séjour en URSS en juin 1966. Il a même assisté au lancement d'un satellite météo (Cosmos 122) alors que personne d'autres en Occident n'avait encore vu, même sur film, le tir d'une fusée russe!

Mais voilà qu'à partir de 1970, les Soviétiques commencent à s'ouvrir. Des échanges ont lieu entre scientifiques des

deux camps, notamment au sujet de l'exploration de la Lune et de Mars. Puis des experts américains et soviétiques discutent de la possibilité d'un éventuel vol conjoint ainsi que de la mise au point d'un système d'arrimage entre capsules Soyouz et Apollo.

Le 19 mars, les Soviétiques font pour la première fois visiter leur très secrète «Cité des étoiles» à un journaliste du *New York Times*. Située à 40 kilomètres au nord-est de Moscou et protégée par une forêt opaque gardée en permanence, la Cité des Étoiles (ou *Zvezdny Gorodok* en russe) est le lieu de résidence et d'entraînement des cosmonautes – c'est en quelque sorte l'équivalent du Centre spatial de Houston qui, lui, est ouvert au public.



En 1971, les Soviétiques dévoilent leur façon très originale de préparer un tir de fusée: leur fusée Soyuz est d'abord acheminée par train, à l'horizontal, jusqu'à la plateforme de tir, puis elle est basculée à la verticale. Cette spectaculaire photo a beaucoup impressionné les Occidentaux.

C'est ainsi que le journaliste John Noble Wilford constate que ce centre est en pleine expansion, signe que le programme spatial russe prend de l'ampleur, «alors même que le programme spatial américain se contracte», souligne-t-il.

Les autorités russes en profitent pour lui faire savoir qu'ils souhaitent accentuer la coopération avec les Américains. Le journaliste a même le privilège de s'entretenir avec plusieurs responsables du programme spatial soviétique qui lui font part de projets d'exploration de la Lune et de Mars. On lui précise qu'ils n'ont toujours pas renoncé à l'envoi de cosmonautes sur la Lune, vraisemblablement vers 1975.⁴³ Voilà qui fait dire à certains observateurs qu'alors que les Américains abandonneront la Lune en décembre prochain, après

la mission Apollo 17, les Soviétiques pourraient un jour s'y établir.⁴⁴

Le 27 mars, ces derniers lancent sans prévenir personne la sonde Vénéra 8 qui abordera la planète Vénus en juillet.⁴⁵ Normalement, ils dépêchent deux sondes à la fois vers Vénus ou vers Mars, mais ce n'est officiellement pas le cas cette fois-ci...

Ou plutôt, les Soviétiques ont en fait raté le lancement d'une seconde Vénéra le 31 mars. Tel que prévue, celle-ci s'est d'abord placée en orbite terrestre mais son moteur-fusée a refusé de se rallumer pour l'expédier vers Vénus. Les Russes tentent de camoufler leur échec en la baptisant Cosmos 482, mais personne n'est dupé.⁴⁶

End of Rocket Project Produces Space Age Ghost Town

Entête de l'article du *New York Times* du 26 mars 1972 annonçant la fin du programme NERVA.

8 – NERVA: fin du rêve des fusées nucléaires

Un autre journaliste du *New York Times* dresse le portrait de la première «ville fantôme» de l'ère spatiale!

Richard Lyons décrit en ces termes l'abandon du projet de fusée nucléaire sur lequel ont travaillé durant quinze ans des milliers d'ingénieurs, de scientifiques et d'ouvriers spécialisés et pour lequel le gouvernement américain a dépensé 1,4 milliard \$. Quelque part dans le désert du Nevada, à 150 kilomètres de Las Vegas, «se trouvent éparpillés pour 200 millions \$ d'installations et d'édifices laissés à l'abandon», décrit-il.

C'est là tout ce qui reste du rêve caressé par les Américains de se doter de puissantes fusées à propulsion nucléaire qui auraient dû permettre, pensait-on dans les années 1950, la conquête de Mars et l'exploration du Système solaire (ainsi que diverses applications militaires). C'est la fin du programme NERVA, l'acronyme de *Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application*.

«Ce centre de recherche est la première ville fantôme de l'ère spatiale», commente le journaliste. Il y a cinq ans, plus de 3000 personnes y travaillaient, tandis qu'il n'en reste plus que 200... Ceux-ci sont allés rejoindre les rangs des

centaines de milliers de spécialistes de l'aérospatial en chômage...⁴⁷

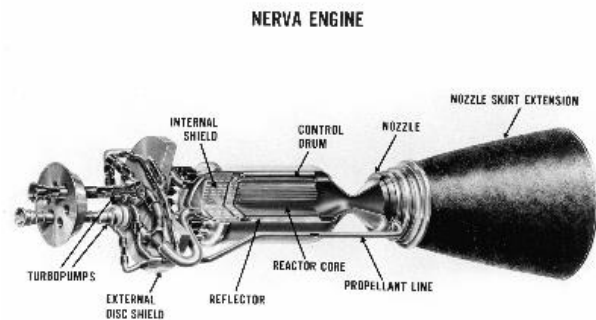


Schéma d'un moteur-fusée nucléaire NERVA.

Cela nous rappelle que dans les années 1950 et 1960, on envisageait utiliser le nucléaire à une multitude de fins, dont pour creuser des voies de navigation maritime, faire de l'exploitation minière... ou pour explorer l'espace. Mais depuis, l'énergie nucléaire a acquis bien mauvaise presse et il n'est désormais pratiquement plus envisageable de s'en servir. De nos jours, tout projet de fusée à propulsion nucléaire – certains y rêvent encore – risque fort de se buter à une forte opposition.

9 – Rencontre dans l'espace?

Le 2 avril, John Noble Wilford du *New York Times* révèle que les Américains et les Soviétiques se sont entendus pour réaliser une mission conjointe en 1975. Il tire son information d'un entretien exclusif avec Boris Petrov, le responsable des programmes de coopération spatiale de l'Union soviétique.

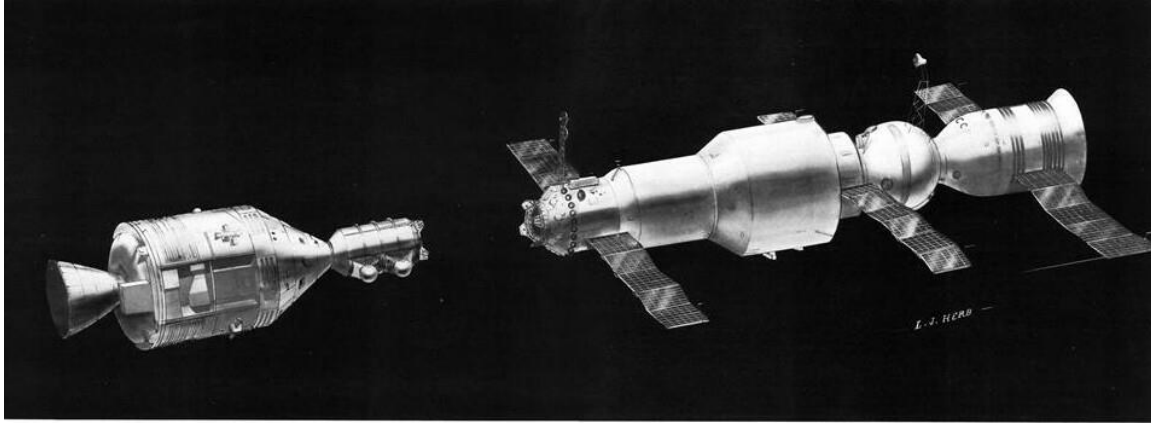


Illustration publiée par *Aviation Week* en février 1972 montrant une capsule Apollo (à gauche) sur le point de s'arrimer à une station orbitale Saliout, à laquelle s'est jointe une capsule Soyouz (à droite).⁴⁸

Selon Petrov, trois astronautes arrimeront leur capsule Apollo à une station orbitale Saliout où les accueilleront trois cosmonautes. Ils y demeureront deux jours. Le but premier de cette mission est de tester le système d'arrimage mis au point par les deux pays. L'idée de développer un tel système commun est de permettre le sauvetage d'un vaisseau par un autre, qu'importe sa nationalité. Les ingénieurs seraient même déjà à envisager une seconde mission plus ambitieuse.⁴⁹

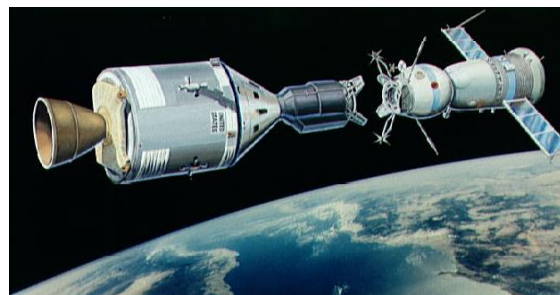
En outre, les observateurs notent qu'alors que les Américains se dotent d'une navette spatiale, les Soviétiques développent des stations orbitales où séjourneront des équipages durant des mois. De toute évidence, les deux camps auraient tout intérêt à collaborer.

Wilford indique que l'annonce officielle de la mission conjointe devrait avoir lieu lors de la visite du président Nixon à Moscou au mois de mai.

Comme prévu, Richard Nixon séjourne en URSS du 22 au 30 mai, inaugurant une aire de détente entre les deux superpuissances nucléaires. À l'occasion de son séjour, le président Nixon et le leader soviétique Léonid Brejnev signent une foule d'ententes, dont deux traités particulièrement importants: SALT-1, le Traité sur la

limitation des armes offensives, et le Traité ABM sur la limitation des systèmes de défense. Nixon accomplit par le fait même un autre pas de géant qui conditionnera les décennies suivantes.⁵⁰

Par la même occasion, les deux chefs d'État signent l'accord pour une mission spatiale conjointe. Il s'agit du vol Apollo-Soyouz de juillet 1975. Celui-ci sera moins ambitieux que la mission évoquée par Petrov le mois précédent et il n'a pas été suivi par un second vol américano-soviétique.⁵¹



La mission Apollo-Soyouz de juillet 1975.

Cependant, elle a jeté les bases de la collaboration qui s'installera à partir des années 1990 à bord du complexe orbital Mir — où séjourneront des astronautes durant des mois — et, surtout, lors de la mise en œuvre du programme de la Station spatiale internationale.

Qui plus est, cette ultime mission Apollo maintient en emploi plus de 4400 spécialistes de l'aérospatial qui, autrement, auraient été mis à pied à la fin 1973, au terme du programme Skylab.⁵²

Comme l'illustre ce bref tour d'horizon de 1972, Richard Nixon a joué de nombreux rôles d'importance. C'est en fait un président fort actif dans une foule de domaines qui ont conditionné le monde dans lequel nous vivons. Nixon a entre autres été le premier président à se soucier de

l'environnement, mettant en place les premières politiques d'assainissement des eaux et de l'air et créant l'Agence de protection de l'environnement (EPA). Ses voyages en Chine et en Union soviétique ont mis fin à deux décennies de guerre froide qui menaçaient l'humanité d'anéantissement nucléaire. Il a aussi eu le courage d'accepter l'humiliation de la défaite au Vietnam. On lui doit en vérité beaucoup. Hélas, sa réputation a été détruite à tout jamais à la suite du scandale du Watergate.



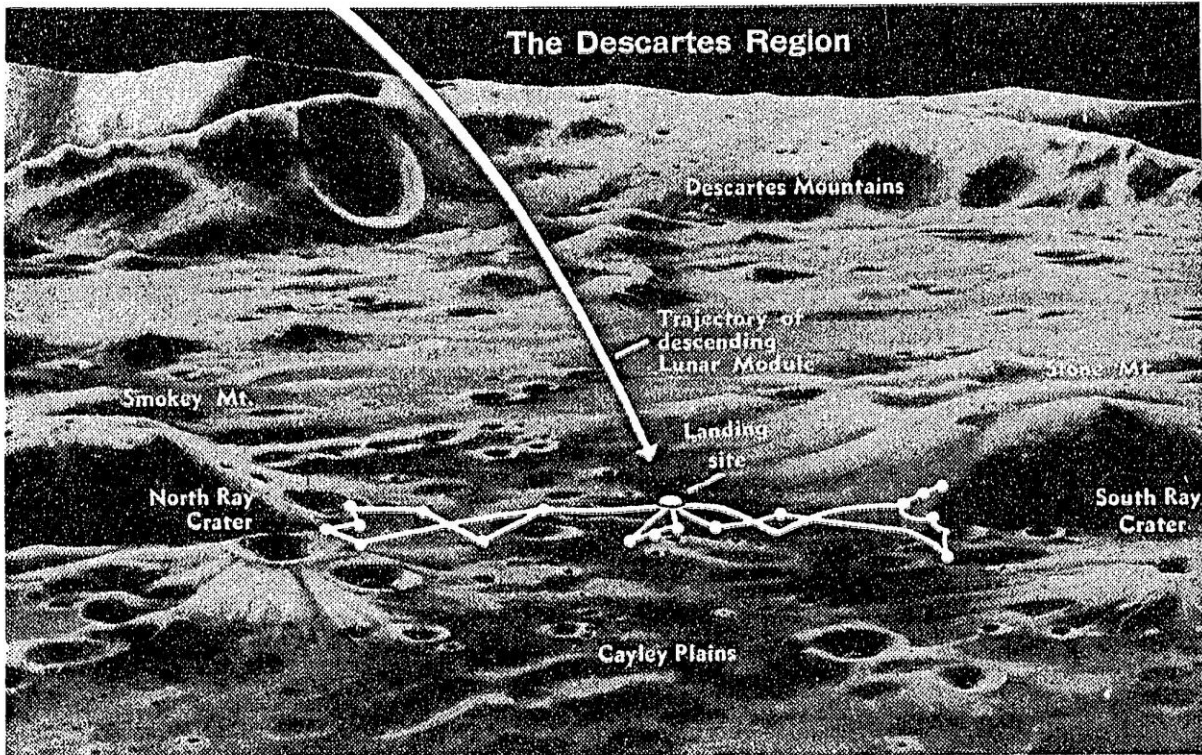
La Saturn V prête à emporter l'équipage d'Apollo 16: Ken Mattingly, John Young et Charles Duke.

10 – Apollo 16: des volcans sur la Lune?

Le 16 avril, la NASA entreprend sa cinquième mission d'exploration du sol lunaire en lançant le vaisseau Apollo 16. La onzième fusée Saturn V s'envole ce dimanche à midi 54, heure de Cape Canaveral.⁵³ On estime qu'un demi-million de personnes ont assisté sur place au lancement ainsi que plus de 38 millions de téléspectateurs (dont moi, qui avais alors 13 ans).

La mission est commandée par John Young, 41 ans, qui devient ainsi le deuxième homme à obtenir le privilège de se rendre par deux fois jusqu'à la Lune.⁵⁴ Il est accompagné par deux astronautes qui en sont à leur premier vol: Thomas Mattingly et Charles Duke, tous deux âgés de 36 ans.⁵⁵

Pour la première fois, deux astronautes tenteront de se poser sur un plateau situé sur un «continent» lunaire, alors que les quatre équipages précédents ont exploré des plaines situées dans des «mers». Ce site s'appelle Descartes, car il se trouve près d'un cratère de 48 kilomètres de dia-



Le site Descartes qu'explorera l'équipage d'Apollo 16. Ce dessin d'époque montre où devait se poser le module lunaire Orion et les trajets que devaient suivre les deux explorateurs.

mètre nommé en l'honneur du grand mathématicien, physicien et philosophe français René Descartes.

Les géologues estiment que cette région a probablement été formée à la suite d'éruptions volcaniques survenues il y a des milliards d'années. L'équipage d'Apollo 16 tentera donc d'élucider une question qui fait l'objet d'un intense débat entre experts: y a-t-il eu jadis des volcans en éruption sur la Lune ou celle-ci a-t-elle toujours été un astre mort?

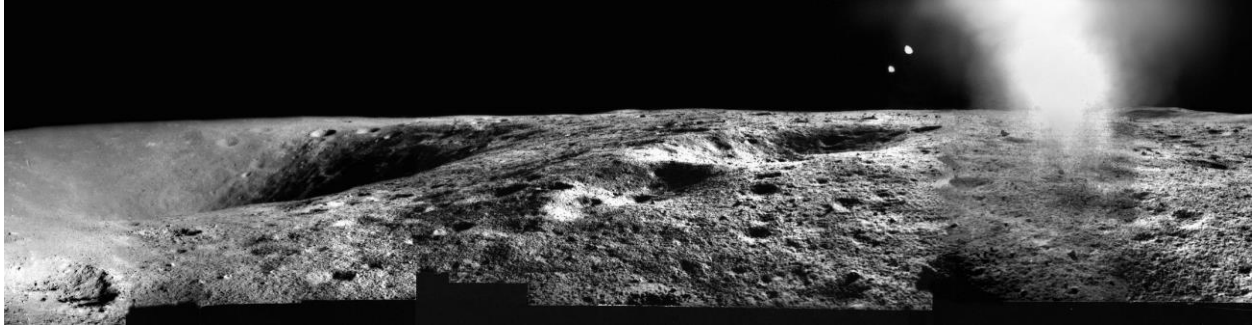
Comme prévu, Apollo 16 met trois jours pour gagner l'orbite lunaire. John Young, qui s'y retrouve trois ans après y avoir passé trois jours à bord d'Apollo 10, constate avec ravissement que «La Lune est toujours aussi fantastique!»⁵⁶

Jeudi 20 avril, c'est jour d'alunissage. Toutefois, l'équipage rencontre un très

sérieux problème qui risque fort de compromettre leur mission. Peu après la séparation du module lunaire Orion du module de commande Casper, Mattingly, resté à bord de ce dernier, découvre que son vaisseau éprouve de sérieux ennuis avec son système de propulsion principal et de navigation. Casper n'étant pas en parfait ordre, les responsables de la mission songent à annuler la tentative d'alunissage, le module lunaire pouvant venir à la rescousse de Casper (un peu à la manière d'Apollo 13). Apollo 16 serait donc un second revers d'importance.

Finalement, après des heures d'anxiété — rien de moins —, l'équipage reçoit la permission d'alunir. Ouf!

C'est ainsi que Young et Duke posent Orion à 230 mètres seulement du point prévu. C'est un Duke soulagé qui s'exclame: «Finalement, Orion est arrivé, Houston. Fantastique!»



L'un des panoramas lunaires pris par les astronautes d'Apollo 16.

Les deux hommes observent par les hublots que les environs sont ondulés, jonchés de gros rochers et entourés de majestueuses montagnes. Un paysage magnifique, disent-ils. «Tout ce qu'il nous reste à faire, suggère Duke, c'est de sauter par l'écouille, car nous avons plein de roches à ramasser!»

Hélas pour eux, comme ils se sont posés avec six heures de retard, la sortie qu'ils devaient effectuer peu après leur arrivée est reportée au lendemain midi. Les deux hommes doivent d'abord passer une première nuit à se reposer tant bien que mal dans leur module lunaire.⁵⁷



Les environs du module lunaire Orion.

Vendredi 21 avril, ils effectuent leur première excursion, d'une durée de sept heures. Leur première tâche est d'installer une série d'instruments scientifiques, puis de déballer leur jeep appelée LRV pour *Lunar Roving Vehicle* ou *Rover*, et de vérifier son bon fonctionnement.

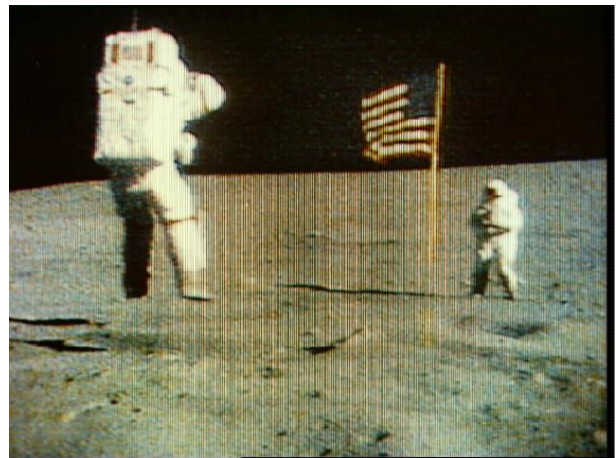


Image télé montrant John Young sautant de joie et de fierté devant le drapeau américain.

Et c'est non sans fierté que les deux hommes déploient la bannière étoilée américaine; c'est même l'occasion pour John Young de la saluer avec tant de vigueur qu'il s'envole du sol de plusieurs dizaines de centimètres – une scène impossible à reproduire en gravité terrestre et qui passera à l'histoire.

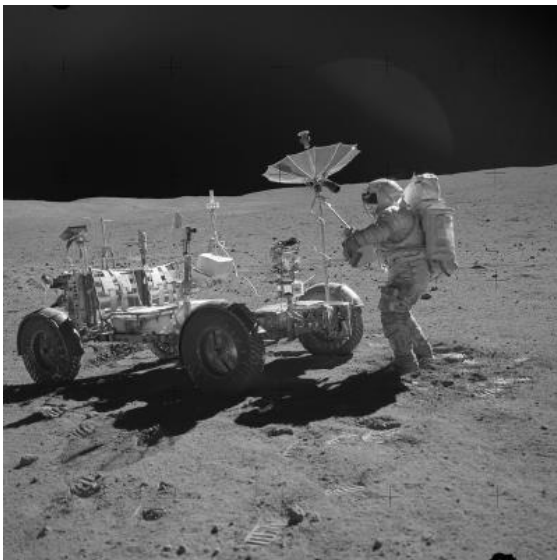
Les astronautes récoltent plus de 20 kilos d'échantillons, dont des pierres blanchâtres, d'autres renfermant des billes de verre colorées et des échantillons d'apparence volcanique. Surtout, ils constatent



Autre panorama avec, au premier plan, la jeep lunaire et tout au fond, le module lunaire.

que le site est beaucoup plus accidenté qu'on s'y attendait.⁵⁸

Le lendemain, ils effectuent une deuxième marche de sept heures. Grâce à leur jeep, ils parcourent une dizaine de kilomètres, explorant plusieurs cratères et escaladent des collines. La caméra télé installée sur le Rover nous permet de suivre leurs travaux et d'explorer par nous-mêmes un «nouveau monde».

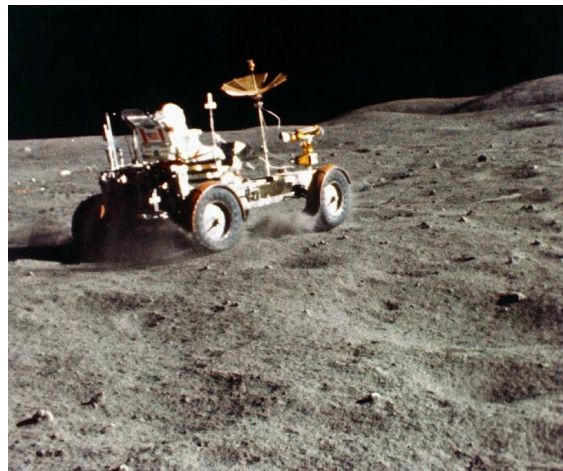


La jeep lunaire était munie d'une petite antenne parabolique (près de la tête de l'astronaute) qui permettait les transmissions télé vers la Terre.

Sur un site aussi accidenté, la jeep éprouve certaines difficultés à manœuvrer et s'embourbe parfois. Mais malgré tout, elle s'avère indispensable à l'excursion des astronautes.⁵⁹

Au troisième jour de leur expédition, dimanche 23 avril, Young et Duke parcourent 9½ km jusqu'à atteindre le bord d'un vaste cratère. C'est avec réticence qu'ils doivent rebrousser chemin, les deux lunateurs, enthousiastes, demandant aux responsables de la mission de prolonger leur sortie... pour n'obtenir que dix minutes supplémentaires.

En cours de route, leur jeep atteint une vitesse maximale de 17 km/h en descendant une pente de 15°. En fin de parcours, Young la met à l'épreuve en la poussant à fond; la jeep rebondit plusieurs fois dans les airs, une scène de course à obstacles qui deviendra iconique.



John Young mettant à l'épreuve le Rover.

En tout et pour tout, les astronautes passent 20 heures et 15 minutes sur le sol

lunaire, parcourant 27 kilomètres et rapportant avec eux une récolte record de 97 kilogrammes d'échantillons. Il s'agit en fait d'une vingtaine de kilos de plus que permis; les astronautes doivent encore une fois «négocier» avec Houston pour tout rapporter sur Terre!

C'est finalement dimanche soir que les deux hommes quittent la surface de la Lune, après y avoir passé 72 heures. Ce décollage est télédiffusé en direct; on peut même suivre l'ascension du module lunaire durant deux minutes, ce qui représente un bel exploit.



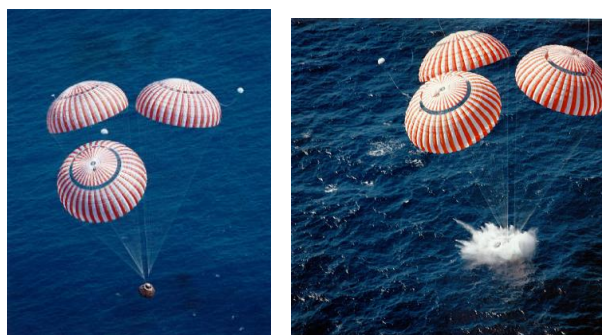
Deux images télé montrant le décollage de la partie supérieure du module lunaire.

En effet, étant donné les trois secondes qui s'écoulent dans les communications radio entre la Lune et la Terre – compte tenu de 385 000 kilomètres séparant les deux astres – le contrôleur de Houston a dû envoyer quelque peu d'avance les commandes pour que la caméra installée sur le LRV puisse suivre l'ascension. Le moins qu'on puisse dire, c'est qu'il a visé extrêmement juste.

Young et Duke rejoignent sans problèmes Thomas Mattingly demeuré à bord du module de commande. Durant les trois jours qu'il a passé seul à circuler autour de la Lune, celui-ci a procédé à une foule d'observations, photographiant la surface à l'aide d'une panoplie de caméras. Lui aussi a pour mission de tenter de repérer des volcans.

À l'origine, il était prévu que les trois hommes passeraient deux journées addi-

tionnelles en orbite lunaire, mais étant donné les problèmes éprouvés avec Casper, les responsables de la mission préfèrent jouer de prudence. Casper quitte donc la Lune dès lundi, soit avec un jour d'avance. La capsule amerrit au large de l'île Christmas, dans le Pacifique, le 27 avril en après-midi. À la suite d'un bref examen médical, les astronautes sont prononcés: «Euphoriques, affamés et assoiffés, mais en excellent état».⁶⁰



La capsule d'Apollo 16 à l'amerrissage.

Ont-ils repéré des traces de volcanisme? Il vaut ici la peine de citer un extrait d'un compte rendu de la NASA: «À partir des photos prises lors des missions précédentes, on pensait que [le site d'Apollo 16] était le fruit d'éruptions volcaniques survenues par le passé. Mais les mesures et les échantillons rapportés par les astronautes ont réfuté cette hypothèse, à la grande surprise des scientifiques. La Lune renferme encore bien des mystères à élucider.»⁶¹

Post-scriptum: un an et demi plus tard, j'ai eu la chance de converser brièvement avec Charles Duke, lors de son passage à Montréal. Avec le peu d'anglais que je possédais à l'époque, je lui ai demandé comment on se sent sur la Lune. Mais j'avoue n'avoir pas retenu sa réponse, tant j'étais impressionné! C'était le premier astronaute que je rencontrais... et le 10^{ème} homme à avoir marché sur la Lune!

11 – Wernher von Braun: la fin d’une époque

Le 27 mai, on annonce que l’organisateur de génie qu’est Wernher von Braun quittera bientôt la NASA pour terminer sa carrière dans l’industrie privée.⁶²

Tout jeune, dans les années 1930, il rêvait littéralement d’aller sur la Lune. Malheureusement, la seconde guerre mondiale l’a détourné de son rêve, von Braun et son équipe mettant plutôt au point le premier missile balistique, le V-2.

Capturé par les Américains en 1945 et rapatrié dans le plus grand secret aux États-Unis, il consacra les années 1950 à concevoir d’autres missiles balistiques, dont le Redstone qui lancera le premier satellite américain et les deux premiers astronautes. À la suite de la création de la NASA, von Braun prend les commandes du centre spatial Marshall spécialisé dans la mise au point des fusées. C’est ainsi que son équipe développera la fameuse fusée lunaire Saturn V.

Von Braun a ainsi eu la chance de réaliser son rêve, et quel rêve il avait!

Le 1^{er} juillet 1972, il quitte donc officiellement la NASA pour devenir vice-président ingénierie de la firme aérospatiale Fairchild Industries. Le programme Apollo tire à sa fin et un chapitre extraordinaire de notre histoire est en train de se clore.



Wernher von Braun, 1912-1977.

Malheureusement, il décédera cinq ans plus tard, à l’âge de 65 seulement, d’un cancer du pancréas, sans avoir eu le temps de nous livrer ses mémoires.

Conclusion

C’est ainsi que s’achève le récit de la première moitié de l’année 1972, un six mois somme toute assez particulier dans l’exploration de l’espace, alors que Mariner 9 nous dévoile la planète Mars tandis que des astronautes réalisent l’une de nos six missions d’exploration du sol lunaire, et alors que les Américains entament le programme de la Navette spatiale et qu’ils

s’entendent avec les Soviétiques pour réaliser la mission Apollo-Soyouz.

Tout compte fait, ce fut une période remarquable, mais je ne pense pas me tromper en disant qu’on n’avait alors pas réellement conscience de l’époque exceptionnelle dans laquelle nous vivions. C’était le bon temps, pourrait-on dire aujourd’hui! □

Les Fascicules de *Voyage dans l'espace*



Note: les fascicules ci-dessus accompagnent les balados *Voyage dans l'espace* mais ce ne sont pas tous les balados qui sont accompagnés par un fascicule. Il «manque» donc des numéros.

Les Fascicules de *Voyage dans l'espace*

<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 26</p> <p>ALEXEI LEONOV</p>  <p>Le cosmonaute aux sept vies</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 27</p> <p>PARLONS DE... CAPSULES SPATIALES</p>  <p>Pourquoi voyager dans l'espace ? L'ère des capsules</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 28</p> <p>TRING, LA FACILITÉ DÉCOUVERTE DE LA VIE SUR MARS</p>  <p>Ornements et leur rôle dans la découverte des données habitables</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 29</p> <p>LA GRANDE PEUR DE 1910</p>  <p>Quand le passé est garant de l'avenir</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 30</p> <p>FINALES D'EXPLORATION, LES ASTÉROÏDES</p>  <p>Le petit astère qui nous surveille tout le temps</p>
<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 31</p> <p>DES IDÉES PAS COMME LES AUTRES...</p>  <p>Encore une idée, encore un peu plus, et se réalisent pas toujours!</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 32</p> <p>PRELUDES À APOLLO 11</p>  <p>La grande finale de la course à la Lune</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 33</p> <p>APOLLO 11 DANS LES CONGRÈS DE L'HISTOIRE</p>  <p>Et qu'il n'y ait souvent raconté...</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 34</p> <p>NOTRE UNIVERS: BEAUX, MYSTÉRIEUX... SPOUSALARIAT!</p>  <p>À la frontière de nos connaissances... et même au-delà!</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 35</p> <p>NOTRE UNIVERS: BEAUX, MYSTÉRIEUX... SPOUSALARIAT!</p>  <p>À la frontière de nos connaissances... et même au-delà!</p>
<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 36</p> <p>LES SURPRISES DE L'ÉTÉ 2019</p>  <p>Des idées pour les astronautes dans l'espace</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 37</p> <p>POURQUOI MARS...</p>  <p>... nous obsède-t-elle autant?</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 38</p> <p>OU EN SERONS-NOUS EN 2040?</p>  <p>Conscience dressée à la table des astronomes amateurs du Québec</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 39</p> <p>L'ASTRONOMIE PAR L'IMAGE</p>  <p>Avec un grand spectrographe quaternaire</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 40</p> <p>LA LUNE, CETTE INCONNUE</p>  <p>On croit tout savoir à son sujet... Mais non.</p>
<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 41</p> <p>LA GRANDE EXPÉDITION DES VOYAGERS</p>  <p>1^{re} partie: le Grand Tour</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 42</p> <p>LA GRANDE EXPÉDITION DES VOYAGERS</p>  <p>2^e partie: destination Jupiter et Saturne</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 43</p> <p>LA VOIE LACTÉE: HISTOIRE DE L'UNIVERS</p>  <p>Le fil de l'histoire est-il aussi complexe qu'on croit?</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 44</p> <p>ET SI ÇA C'ÉTAIT PASÉ AUTREMENT...</p>  <p>Pourquoi, la course à l'espace spatiale prend-elle fin?</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 45</p> <p>ETÉ 2020: À L'ÉVALUATION DE LA PLANÈTE MARS</p>  <p>À la recherche d'eau et de vie</p>
<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 46</p> <p>DE NOUVELLES PLANÈTES INCROYABLES</p>  <p>Une diversité à n'en plus finir...</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 47</p> <p>LA GRANDE EXPÉDITION DES VOYAGERS</p>  <p>3^e partie: aux confins du système solaire</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 48</p> <p>LES GALAXIES: AUX FRONTIÈRES DE LA COSMOLOGIE</p>  <p>Comment se fait-il que nous existions?</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 49</p> <p>LE SYSTÈME SOLAIRE N'EST PLUS CE QU'IL ÉTAIT</p>  <p>2^{ème} partie: Notre univers spatialement...</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Episode 50</p> <p>LE MÉTIER D'ASTRONAUTE</p>  <p>2^{ème} partie: au-delà du monde à l'écran Claude Laffleur Chapitre 3 Les multiples chemins vers l'espace</p>

Note: les fascicules ci-dessus accompagnent les balados *Voyage dans l'espace* mais ce ne sont pas tous les balados qui sont accompagnés par un fascicule. Il «manque» donc des numéros.

Les Fascicules de *Voyage dans l'espace*



Note: les fascicules ci-dessus accompagnent les balados *Voyage dans l'espace* mais ce ne sont pas tous les balados qui sont accompagnés par un fascicule. Il «manque» donc des numéros.

Pour en savoir plus

¹ NASA, [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), NASA SP-4017, 1974, p. 2-3.

² T.A. Heppenheimer, [The Space Shuttle Decision](#), NASA SP-4221, 1998, [Chapter 7: Aerospace Recession](#).

³ Robert B. Semple Jr., «[President Orders the Development of a Space Shuttle](#)», *The New York Times*, 6 janvier 1972.

⁴ «Nixon Boosts Technology», [Aviation Week & Space Technology](#), 24 janvier 1972, p. 7.

⁵ [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 4-5.

⁶ [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 5; Robert B. Semple Jr., «President Orders the Development of a Space Shuttle», *The New York Times*, 6 janvier 1972.

⁷ Robert B. Semple Jr., «[President Orders the Development of a Space Shuttle](#) », *The New York Times*, 6 janvier 1972.

⁸ «[Concept of Space Shuttle Points To Cape Kennedy for Launching](#)», *The New York Times*, 07 janvier 1972; Editorial, «[Investment in the Future](#)», *The New York Times*, 8 janvier 1972; «Shuttle Decision Hailed as NASA Victory», [Aviation Week & Space Technology](#), 10 janvier 1972, p. 15-6.

⁹ En tout et pour tout, le programme de la Navette spatiale a coûté 202 milliards de dollars (entre 1972 et 2015). Répartis sur les 135 vols réalisés, cela revient à dire que chaque mission a coûté 1,5 milliard\$.

¹⁰ Notons au passage qu'on connaissait alors fort bien la Lune, nombre de sondes et de vaisseaux Apollo l'ayant étudiée depuis l'orbite et à partir de son sol..., la Lune n'étant toutefois pas une planète, mais notre satellite naturel.

¹¹ Walter Sullivan, «[Clear Photos Sent After Mars Storm](#)», *The New York Times*, 12 janvier 1972; [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 42; «Mariner 9 Begins Systematic Mapping», [Aviation Week & Space Technology](#), 10 janvier 1972, p. 16.

¹² William S. Hieronymus, «Mars Characterized as Evolving Planet», [Aviation Week & Space Technology](#), 17 janvier 1972, p. 20-1; [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 43.

¹³ «Photo: Mariner Photos Show Erosional Pattern», [Aviation Week & Space Technology](#), 24 janvier 1972, p. 22; [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 43.

¹⁴ Walter Sullivan, «[Photos of Mars Disclose a Giant Volcano](#)», *The New York Times*, 3 février 1972, p. 23; Walter Sullivan, «[Mars: The Tale Told by an Awesome Volcano](#)», *The New York Times*, 6 février 1972, p. E7; «Huge Volcano Photographed by Mariner», [Aviation Week & Space Technology](#), 14 février 1972, p. 20; [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 42.

¹⁵ Avant l'arrivée de Mariner 9, les sondes Mariner 4, 6 et 7 avaient rapidement survolé la planète, nous expédiant quelques dizaines de photos.

¹⁶ John Noble Wilford, «[Panoramic Photo of Mars Shows a 300-Mile Canyon](#)», *The New York Times*, 20 janvier 1972, p. 24; «Mars Photos Reveal Varied Rille Patterns», [Aviation Week & Space Technology](#), 14 février 1972, p. 58-9; «Mariner 9 Photographs Reveal Vast Canyon, Erosion Pattern», [Aviation Week & Space Technology](#), 28 février 1972, p. 14-5.

¹⁷ «Mars Seen as a 'Living Planet'», [Aviation Week & Space Technology](#), 28 février 1972, p. 12-3; John Noble Wilford, «[Data on Mars Indicate It's a Dynamic Planet](#)». *The New York Times*, 15 juin 1972; Asif A. Siddiqi, [Beyond Earth: A Chronicle of Deep Space Exploration, 1958-2016](#), NASA SP-2018-4041, 2018, p. 103-4.

¹⁸ [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 43.

¹⁹ William S. Hieronymus, «Mariner 9 Reconnaissance May Alter Space Planning», [Aviation Week & Space Technology](#), 13 mars 1972, p. 33.

²⁰ Claude Lafleur, «[Table 4 – Civilian vs. Military Spacecraft](#)», [The Spacecraft Encyclopedia](#).

²¹ «'Big Bird' Launch», [Aviation Week & Space Technology](#), 31 janvier 1972, p. 28; «Recon Satellite Launched», [Aviation Week & Space Technology](#), 27 mars 1972, p. 17; «[Secret Sentries In Space](#)», *The New York Times*, 12 mars 1972; «USAF Launches Two Recon-Sats», [Aviation Week & Space Technology](#), 5 juin 1972, p. 14; «USAF Plans Data Relay Satellite», [Aviation Week & Space Technology](#), 19 juin 1972, p. 12-3; «'Big Bird' Launch», [Aviation Week & Space Technology](#), 17 juillet 1972, p. 21.

²² AP. «[Soviet Gain Seen In Satellite Test](#)», *The New York Times*, 2 janvier 1972; Richard D. Lyons, «[Satellite Killer Tested by Soviet Report Discloses, 18 Shots in Program Since 1967](#)», *The New York Times*, 28 janvier 1972, p. 27; «Weapons Seen Soviet Space Effort Goal», [Aviation Week & Space Technology](#), 24 janvier 1972, p. 15-6; «Satellite Concern», [Aviation Week & Space Technology](#), 6 mars 1972, p. 12; «Satellite Interceptor Interest Rise Spurred by Soviet Space Moves», [Aviation Week & Space Technology](#), 19 juin 1972, p. 13.

²³ Claude Lafleur, «[Antisatellite Test Satellites](#)», [The Spacecraft Encyclopedia](#).

²⁴ Claude Lafleur, «[Fractional Orbital Bombardment System](#)», [The Spacecraft Encyclopedia](#).

²⁵ John Noble Wilford, «U.S. and Soviet Space Thrusts: A Contrast», *The New York Times*, 14 avril 1972, p. 10; Philip J. Klass, «[Spies in the sky: Sky spies Good catch](#)», *The New York Times*, 3 septembre 1972, p. SM7.

²⁶ William Beecher, «[Arms Pact Linked With 'Open Skies. U.S.-Soviet Agreement Said to Bar Any Interference With Spy Satellites](#)», *The New York Times*, 20 mai 1972.

²⁷ NASA, [Aeronautics and Astronautics, 1971](#), NASA SP-4016, 1973, p. 246; [Beyond Earth](#), p. 104.

²⁸ «[Russians Loft Moon Craft](#)», *The New York Times*, 15 février 1972, p. 3; «Luna 20 Launched», [Aviation Week & Space Technology](#), 21 février 1972, p. 25; «[Soft Landing on Moon by Luna Is Reported](#)», *The New York Times*, 22 février 1972; «[Soviet Craft Leaves Moon with Rocks From Surface](#)», *The New York Times*, 24 février 1972, p. 77; «[Soviet Recovers Moon-Shot Craft](#)», *The New York Times*, 27 février 1972, p. 10; «Luna 20 Collects Lunar Sample», [Aviation Week & Space Technology](#), 28 février 1972, p. 12; Theodore Shabad, «[Russians Study Core From Moon](#)», *The New York Times*, 28 février 1972, p. 8; «Luna 20 Spacecraft Used Improve Drilling Ap;Aratus», [Aviation Week & Space Technology](#), 6 mars 1972, p. 15; «Photos: Luna 20 Sample Return System Detailed», [Aviation Week & Space Technology](#), 20 mars 1972, p. 20-2.

²⁹ NASA, [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), NASA SP-4017, 1974, p. 52-3; [Beyond Earth](#), p. 107.

³⁰ NASA, [Aeronautics and Astronautics, 1970](#), NASA SP-4015, 1972, p. 364-5; NASA, [Aeronautics and Astronautics, 1971](#), NASA SP-4016, 1973, p. 278; [Beyond Earth](#), p. 97-8.

³¹ NASA, [Aeronautics and Astronautics, 1970](#), p. 299-300; [Beyond Earth](#), p. 94-5.

-
- ³² «[Soviet Hails Gains from Soft Landing on Rough Moon Site](#)», *The New York Times*, 28 février 1972, p. 13.
- ³³ «NASA Chief Foresees Soviet Space Triumphs», [Aviation Week & Space Technology](#), 20 mars 1972, p. 14.
- ³⁴ [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 138.
- ³⁵ AP, «[Satellite Put in Orbit to Relay Nixon Trip](#)», *The New York Times*, 23 janvier 1972; [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 25-6.
- ³⁶ «China Buys Satcom Ground Station», [Aviation Week & Space Technology](#), 21 février 1972, p. 19.
- ³⁷ William Safire, «[Nixon: "I Have a Reputation As a Hard-Line Anti-Communist,"](#)», *The New York Times*, 2 juillet 1972, p. SM12.
- ³⁸ Max Frankel, «[China Visit Ends. President Presents a Pledge to Build Pacific 'Bridge'](#)», *The New York Times*, 28 février 1972. p. 1.
- ³⁹ «Pioneer Probe Set for Launch Toward Jupiter», [Aviation Week & Space Technology](#), 14 février 1972, p. 17; John Noble Wilford, «[Flight To Jupiter Is Set for Sunday](#)», *The New York Times*, 25 février 1972, p. 7; «[Pioneer 10 Poised for Jupiter Take-Off](#)», *The New York Times*, 27 février 1972, p. 60; «[Pioneer 10 Begins Flight to Jupiter](#)», *The New York Times*, 3 mars 1972; «[Pioneer Craft on Course For Long Flight to Jupiter](#)», *The New York Times*, 4 mars 1972; «[Jupiter-Bound Pioneer 10 Completes 2 Maneuvers](#)», *The New York Times*, 9 mars 1972; «Pioneer 10's Velocity Refined In First Midcourse Maneuver», [Aviation Week & Space Technology](#), 13 mars 1972, p. 150; «[Pioneer Encounters Debris](#)», *The New York Times*, 21 mars 1972.
- ⁴⁰ «Pioneer Faces Deep Space Risks», [Aviation Week & Space Technology](#), 20 mars 1972, p. 53-58; John Noble Wilford, «[Pioneer 10 Passes Mars Orbit Path. Enters Unexplored Region on Journey to Jupiter](#)». *The New York Times*, 26 mai 1972, p. 38; «Pioneer Continues on Course to Jupiter», [Aviation Week & Space Technology](#), 19 juin, 1972, p. 35.
- ⁴¹ [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 81-3; [Beyond Earth](#), p. 108-9.
- ⁴² «[Craft to Bear Message on Its Space Journey](#)», *The New York Times*, 25 février 1972; Walter Sullivan, «[To Let Others Know We Are Here](#)», *The New York Times*, 27 février 1972, p. E10; «Drawing: Pioneer Plaque to Identified Spacecraft Origin», [Aviation Week & Space Technology](#), 28 février 1972, p. 13; «[Message Found in Space](#)», *The New York Times*, 4 mars 1972; John Noble Wilford, «[Soviet Program: Friendly, Yes, But Trying To Be First](#)», *The New York Times*, 26 mars 1972, p. E7; John Noble Wilford, «[Soviet Planning Landing on Mars Robot Lab to Seek Life](#)», *The New York Times*, 27 mars 1972, p. 7. (81892824.pdf).
- ⁴³ John Noble Wilford, «[U.S. and Soviet Space Thrusts: A Contrast](#)», *The New York Times*, 14 avril 1972, p. 10.
- ⁴⁴ John Noble Wilford, «Soviet Space Center: Hope Pervades an Expanding Facility», *The New York Times*, 22 mars 1972; «[Moscow and the Moon](#)», *The New York Times*, 22 mars 1972; John Noble Wilford «[Soviet to Seek Soil From Back of Moon](#)», *The New York Times*, 26 mars 1972.
- ⁴⁵ «[Soviet Launches a Craft to Venus](#)», *The New York Times*, 28 mars 1972 p. 17; John Noble Wilford, «[Russian Explains Venus 8 Mission](#)», *The New York Times*, 31 mars 1972, p. 56; «Soviet Venus Flight», [Aviation Week & Space Technology](#), 3 avril 1972; [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 120; [Beyond Earth](#), p.110-1.

-
- ⁴⁶ «Cosmos 482 Identified as Failed Venus Mission», [Aviation Week & Space Technology](#), 10 avril 1972, p. 15; [Beyond Earth](#), p. 111.
- ⁴⁷ Richard D. Lyons, «[End of Rocket. Project Produces Space Age Ghost Town](#)», *The New York Times*, 26 mars 1972, p. 51.
- ⁴⁸ Zack Strickland, «1975 U.S.-USSR Mission Urged», [Aviation Week & Space Technology](#), 7 février 1972, p. 12-5.
- ⁴⁹ John Noble Wilford, «[Accord with Soviet in Sight on a Joint Space Mission](#)», *The New York Times*, 2 avril 1972. Notons qu'Aviation Week avait déjà fait état d'une telle mission: «1975 joint U.S./USSR space flight urged», [Aviation Week & Space Technology](#), 7 février 1972, p. 12-5.
- ⁵⁰ «[Nixon, Brezhnev Confer 5 Hours; Arms Pact Seen. Accord on Strategic Weapons Is Held Near Environment and Health Agreements Signed](#)», *The New York Times*, 24 mai 1972.
- ⁵¹ Harold M. Schmeck Jr., «[Accord Is Big Step in Handling Space Emergencies](#)», *The New York Times*, 25 mai 1972, p. 14; «[Unity in Space](#)», *The New York Times*, 25 mai 1972; «Joint Space Plans Confirmed at Summit», [Aviation Week & Space Technology](#), 29 mai 1972, p. 17; «[Texts of the U.S.-Soviet Agreements on Cooperation in Space Exploration and in Science and Technology](#)», *The New York Times*, 25 mai 1972; «Joint Space Plans Confirmed at Summit», [Aviation Week & Space Technology](#), 29 mai 1972, p. 17.
- ⁵² Bernard Gwertzman, «[U.S.-Soviet Accord Due To Make Jobs](#)». *The New York Times*, 31 mai 1972, p. 9.
- ⁵³ John Noble Wilford, «[Apollo 16 Poised for Trip To Highlands of the Moon](#)», *The New York Times*, 16 avril 1972; John Noble Wilford, «[Apollo Launched Landing on Moon Set For Thursday](#)», *The New York Times*, 17 avril 1972, p. 1.
- ⁵⁴ En tout, neuf équipages de trois hommes se sont rendus jusqu'à la Lune, à commencer par l'équipage d'Apollo 8 qui a passé Noël 1968 autour d'elle. C'est ainsi que Jim Lovell s'y est rendu deux fois, lors des missions Apollo 8 et 13; John Young à bord d'Apollo 10 et 16, ainsi que Gene Cernan, avec Apollo 10 et 17. Des 24 hommes qui ont atteint l'orbite lunaire, 12 ont en plus eu le privilège d'y marcher.
- ⁵⁵ Mattingly aurait dû être à bord d'Apollo 13, il y a deux ans, mais il est demeuré au sol par suite d'une éclosion de rubéole. Duke est célèbre pour avoir été celui qui s'entretenait avec les astronautes d'Apollo 11 lors de l'historique alunissage du 20 juillet 1969.
- ⁵⁶ John Noble Wilford, «[Apollo 16 Rockets Into a Moon Orbit](#)», *The New York Times*, 20 avril 1972.
- ⁵⁷ John Noble Wilford, «[Astronauts Land Smoothly on Moon After Delay Caused by Guidance Malfunction](#)», *The New York Times*, 21 avril 1972.
- ⁵⁸ John Noble Wilford, «[Station Is Set Up. White Soil Discovered Beneath Gray Layer](#)», *The New York Times*, 22 avril 1972.
- ⁵⁹ John Noble Wilford, «[3d Walk Is Today. Some Samples Found Are Crystalline](#)», *The New York Times*, 23 avril 1972.
- ⁶⁰ [Aeronautics and Astronautics, 1972](#), p. 142-150; «Problems Mar Apollo 16 Moon Flight», «Apollo 16 Launch Marked by Few Problem», «Apollo 16 Landing Delayed by First Space Wave off», Editorial: «Another Apollo epic», [Aviation Week & Space Technology](#), 24 avril 1972, p. 18-20; «Increased Mobility

Aids Surface Activities on Apollo 16», «Splashdown Ends Apollo 16 One Day Early», «Science Gains Outweigh Mission Losses», «Apollo 16 Television Quality Gains From Signal Technique, Clutch», [Aviation Week & Space Technology](#), 1er mai 1972, p. 18-26; «Apollo 16 May Revise Cayley Theories», [Aviation Week & Space Technology](#), 8 mai 1972, p. 18-9.

⁶¹ NASA, [Apollo 16 In Depth](#).

⁶² Harold M. Schmeck Jr, .«[Von Braun Will Leave NASA For Job in Aerospace Industry](#)», *The New York Times*, 27 mai 1972; John Noble Wilford, «[Von Braun's Departure Marks the End of an Era](#)», *The New York Times*, 27 mai 1972; «Von Braun to Retire», [Aviation Week & Space Technology](#), 12 juin 1972, p. 24.