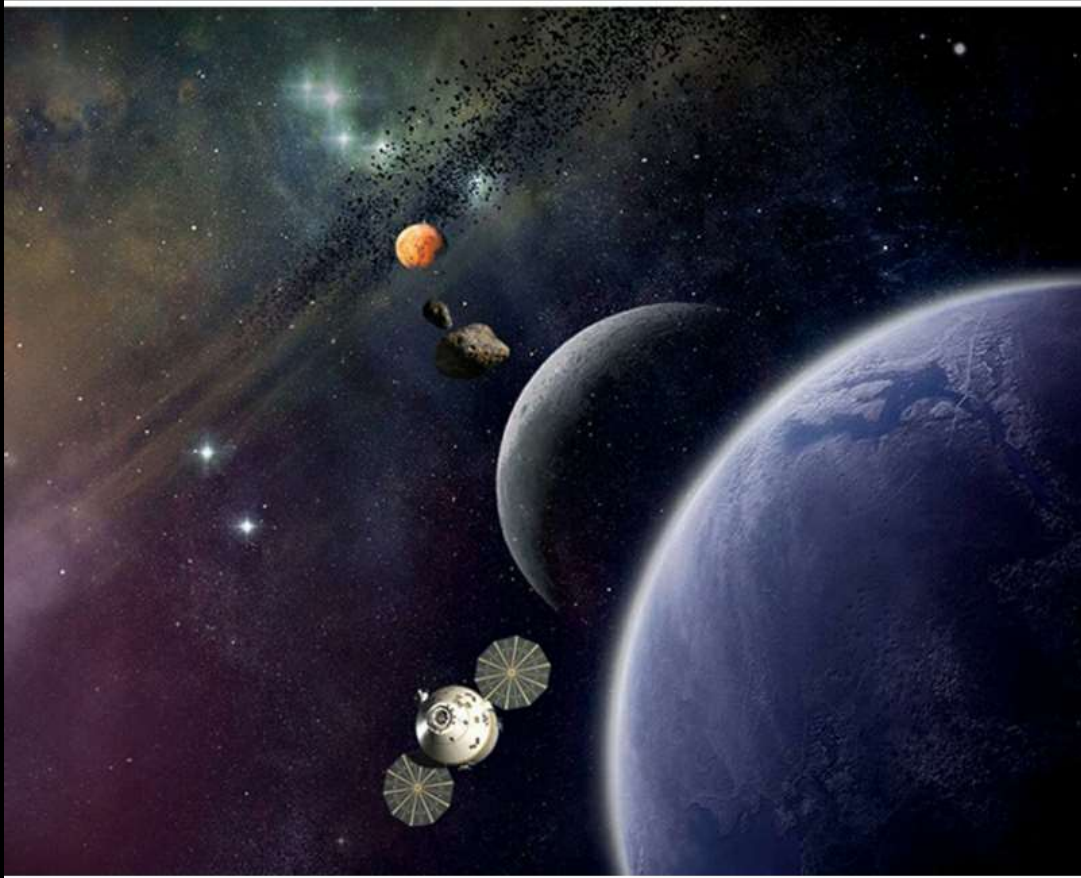


**VOYAGE
DANS
L'ESPACE**

Épisode

73

**LA LUNE ET MARS:
POURQUOI EST-CE SI LONG?**



Mais au fait, fait-on les bons choix?

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 plate-forme 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.

Pour la plupart des balados, ils préparent un exposé détaillé, sous forme de questions/réponses. Il peut s'agir d'une conversation entre l'animateur de *Voyage dans l'espace* Mathieu et le passionné d'espace Claude, ou d'une entrevue avec un spécialiste (souvent un astronome). Ils publient ces exposés sous forme de fascicules, comme celui-ci.

Notez que le balado diffusé s'inspire librement des questions/réponses préparées à cet effet. 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 plate-forme patreon.com.

Mathieu Rancourt est géographe et professionnel de recherche. **Claude Lafleur** est journaliste scientifique qui suit au quotidien depuis cinquante ans les péripéties de l'exploration spatiale.

L'équipe des fascicules:
Rédaction: Claude Lafleur
Couverture: Mathieu Rancourt
Illustrations: NASA

Balado: <https://soundcloud.com/voyage-danslespace/>

Abonnement:
<https://www.patreon.com/voyagedanslespace>

Facebook: <https://www.facebook.com/voyagedanslespace/>

Courriel: claude-lafleur1@videotron.ca

© Copyright, Claude Lafleur, 2021

ISBN 978-2-925106-41-8 (pdf)

ISBN 978-2-925106-42-5 (kindle)

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec, 2021

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Canada, 2021



Depuis toujours, on rêve des premiers pas: premiers pas sur la Lune et premiers pas sur Mars...

La Lune et Mars: pourquoi est-ce si long?

[Écoutez](#) le balado *Pourquoi est-ce si long?* diffusé le 17 octobre 2021.

Le 25 mai 1961, John F. Kennedy nous propulsait vers la Lune: huit ans et deux mois plus tard, Neil Armstrong et Buzz Aldrin posaient le pied sur le sol lunaire.

Au lendemain d'Apollo 11, les Américains ont envisagé se rendre sur Mars dans les années 1980. Et comme nous l'avons relaté dans le balado 71 – [Artemis: le rêve du retour sur la Lune](#), depuis plus de trente ans, on envisage sans cesse retourner visiter notre voisine. Plusieurs présidents se sont d'ailleurs succédé en nous promettant la Lune, et pourquoi pas Mars, d'ici

quelques décennies.

Hélas, on attend toujours...

Mais pourquoi donc? Comment se fait-il qu'il ne nous ait fallu que huit années pour conquérir la Lune dans les années 1960 et que malgré des décennies d'effort – et des dizaines de milliards \$ – nous ne sommes guère plus rapprochés de nos rêves?



Dès 1957, les Russes inaugurent la course à l'espace en lançant un premier satellite puis un premier chien dans l'espace, avant d'envoyer des sondes jusqu'à la Lune en 1959, et un homme dans l'espace, en 1961. Le président des États-Unis sera bien obligé de relever le défi...

1 – Urgence nationale

Lorsque le président Kennedy a engagé son pays vers l'objectif Lune «avant la fin de la décennie», le contexte dans lequel il a pris cette décision était très particulier. Les États-Unis étaient déjà engagés dans une course à l'espace avec l'Union soviétique, une course non seulement technologique et de prestige mais, avant tout, une course visant à déterminer lequel des deux systèmes – le communisme ou le capitalisme – représentait l'avenir de l'humanité. Rien de moins.

On l'a oublié depuis, mais au lendemain de la seconde guerre mondiale, les deux superpuissances tentaient d'imposer leur système par la force mais surtout par la persuasion, espéraient-ils, au reste du monde. Aussi bien les Américains que les Russes visaient à convaincre les douzaines de pays non alignés et en développement de rejoindre leur camp. Et cette bataille se faisait à tous les niveaux, sur le terrain comme en matière de propagande. Lequel des deux systèmes allait dominer le monde au tournant du prochain millénaire? Quel camp devait-on choisir? C'était là l'enjeu principal des années Cinquante et Soixante.

Or, contre toute attente, les Russes semblaient dominer. C'était vrai sur le terrain où ils s'imposaient un peu par-

tout, comme en matière de science et de technologie. Et quoi de mieux que la

conquête de l'espace pour symboliser cette supériorité?

Déjà qu'en 1957, ils avaient lancé le premier satellite puis le premier être vivant (la chienne Laïka) tandis qu'en 1959, ils étaient parvenus jusqu'à la Lune, ayant même photographié sa face cachée. Et voilà qu'en 1961, ils sont les premiers à placer un homme dans l'espace, Youri Gagarine, le 12 avril.

Pendant ce temps, inlassablement, les Américains mordent la poussière. Ils subissent même d'importants revers sur le terrain, notamment à l'occasion du fiasco de la baie des Cochons, une tentative pour renverser le gouvernement Castro à Cuba les 17-19 avril 1961.

C'est donc dans un contexte d'urgence nationale que Kennedy se sent obligé de

faire quelque chose... Or, au lieu de déclarer une lutte à finir aux Soviétiques – qui pourrait possiblement dégénérer en une troisième guerre mondiale – il songe plutôt à lancer un défi technologique et de prestige suffisamment imposant et distant pour que son pays ait une chance de l'emporter. Kennedy songe un temps à doter le monde d'un réseau de satellites de communication, qui assurait tous les services de téléphonie, de radio et de télédiffusion à l'échelle de la planète, ainsi qu'un service de météorologie par satellites, qui assurerait la surveillance de la planète afin de nous permettre, espérait-on, de prévoir le temps qu'il fera des semaines à l'avance. Mais ces systèmes, si pratiques et utiles soient-ils, ont été jugés insuffisants pour susciter l'émerveillement de tous – et par la même occasion, l'adhésion aux valeurs américaines.

C'est ainsi que John Kennedy a opté pour une course à la Lune, un défi susceptible de soulever l'enthousiasme de tous. Ce faisant, il tablait sur la réalisation de l'un des grands rêves de l'humanité: voir de près la Lune et voir ce que c'est que d'y être. De fait, le 25 mai 1961, il lance un défi qui emballe le monde entier – ce qui n'aurait pas été le cas s'il avait plutôt annoncé la mise en place d'un réseau de satellites de communication et de météorologie «avant la fin de la décennie.»

Ce dernier point a été un facteur décisif dans la réussite du défi lancé puisque Kennedy fixe ainsi un échéancier aussi serré que viable. Ses conseillers avaient en effet estimé qu'il devrait être possible de se poser sur la Lune vers 1967 ou 1968, à condition toutefois d'en faire l'effort – «d'y mettre le prix», si on peut dire.

Or voilà précisément ce que le président propose au Congrès, c'est-à-dire de



Voici comment on imagine un paysage lunaire à l'époque où Kennedy lance son défi.

donner *immédiatement* à la NASA les moyens de relever son défi. Il met même clairement en garde les législateurs:

«Je demande donc au Congrès, qu'au-delà des augmentations budgétaires que j'ai déjà requis concernant les activités spatiales, de fournir les fonds additionnels pour atteindre nos objectifs nationaux...»

«Soyons clairs qu'en fin de compte, il revient aux membres du Congrès de décider, de poursuivre Kennedy. Soyons clairs aussi: je demande au Congrès et à la nation de s'engager fermement dans une nouvelle voie – un engagement qui s'étendra sur des années et qui coûtera cher: à commencer par 531 millions \$ pour l'année financière 1962 et pour un total estimé à de 7 à 9 milliards \$ pour les cinq années suivantes. Si nous ne devons faire que la moitié du chemin ou réduire nos ambitions face aux difficultés, il vaut mieux à mon avis ne pas s'y engager du tout.»

Le président ajouta même qu'il ne peut garantir que les États-Unis seront les premiers, «mais je puis vous garantir que si nous n'entreprenons pas cet effort, pour sûr que nous serons les derniers.»

On ne pouvait être plus clair. C'est ainsi que les budgets de la NASA se sont rapidement mis à croître, passant de 964 millions \$ en 1961 à 5,2 milliards \$ en 1966.

Budgets de la NASA et du programme Apollo 1959-1966

Année	Budget total	Budget Apollo
1959	0,33 milliard \$	0,01 milliard \$
1960	0,96 milliard \$	0,04 milliard \$
1961	1,83 milliard \$	0,19 milliard \$
1962	3,67 milliards \$	0,45 milliard \$
1963	3,67 milliards \$	1,16 milliard \$
1964	5,10 milliards \$	2,23 milliards \$
1965	5,25 milliards \$	2,71 milliards \$
1966	5,18 milliards \$	2,97 milliards \$
Total	26 milliards \$	9,7 milliards \$

Du coup, l'agence spatiale dispose des ressources nécessaires pour tout mettre en œuvre et relever le défi, notamment en prenant rapidement une foule de décisions tout en mobilisant l'immense machine industrielle américaine.

Vers la Lune à toute vapeur!

À la suite du discours du 25 mai 1961, les responsables de la NASA savent qu'ils n'ont pas une minute à perdre s'ils veulent parvenir à réaliser le pari de Kennedy. C'est ainsi que:

- Dans les heures suivant cette annonce, ils créent deux comités d'orientation, l'un chargé d'analyser les moyens de lancement requis pour atteindre la Lune et l'autre pour cerner les grands enjeux technologiques, les décisions cruciales à prendre et esquisser un premier échéancier. Ces comités doivent remettre leur rapport *quelques semaines* plus tard!
- Le 6 juillet, la NASA confie à la société Boeing le mandat de lui proposer différents modèles de fusées lunaires, sans savoir lesquelles l'agence spatiale aura besoin.

- Le 28 juillet, elle invite douze firmes aérospatiales à lui soumettre d'ici le 9 octobre un devis de conception du vaisseau lunaire Apollo.
 - Le 24 août, la NASA annonce que les astronautes s'envoleront de Cape Canaveral et qu'à cette fin, elle devra développer un immense complexe de lancement, le célèbre *Launch Complex 39* (LC-39), comprenant deux immenses pas de tir et un gigantesque bâtiment d'assemblage haut de 52 étages (le VAB, pour *Vertical Assembly Building*).
 - Le 7 septembre, la NASA annonce que les principaux étages de ses fusées lunaires seront fabriqués dans d'immenses ateliers situés en Nouvelle-Orléans.
 - Le 19 septembre, elle décide de créer un tout nouveau centre spatial chargé de superviser ses programmes habités Mercury et Apollo; il s'agit du Centre spatial de Houston (rebaptisé en 1973 le *Johnson Spaceflight Center*).
 - Le 25 octobre, elle annonce la construction d'un centre d'essais pour moteurs-fusée situé sur les rives du Mississippi, à 55 kilomètres des ateliers de la Nouvelle-Orléans.
 - Finalement, le 27 novembre, elle octroie à la firme North American Aviation le contrat de fabrication des capsules Apollo.
- Toutes ces décisions, qui sont les fondements même du programme Apollo et qui structurent la NASA aujourd'hui encore, ont donc été prises en moins de six mois. Peut-on imaginer une telle cadence de prise de décisions de nos jours?

C'est ainsi que le 25 mai 1961, le président Kennedy lance la machine scientifique, technologique et industrielle américaine tout en s'assurant du soutien du



L'immense complexe de lancement 39: le VAB d'où est assemblée la fusée lunaire Saturn V.

Congrès, qui détient les cordons de la bourse. À l'époque, on estime que la facture totale du défi lunaire sera comprise à entre 20 et 40 milliards de dollars – ce qui correspondrait de nos jours à de 200 à 400 milliards \$ – des sommes colossales. Mais il y avait urgence nationale, les Américains étant plus que frustrés – en fait, de plus en plus inquiets – d'être constamment à la traîne des Soviétiques.

C'est dire que le président Kennedy a tout mis en œuvre pour donner à la NASA les ressources requises pour relever son défi, notamment en fixant un objectif précis avec une date précise et, autre facteur déterminant: en s'assurant de l'appui du Congrès. Dès lors, plus rien ne pouvait entraver la bonne marche de la machine américaine.

C'est de la sorte que les États-Unis gagnent leur pari, remportant par le fait

même l'ultime palme de la course à l'espace engagée par les Soviétiques en octobre 1957.

* * *

En 1971, l'éditeur du magazine spécialisé *Aviation Week*, Robert Hotz, soulignait le fait que le programme Apollo a coûté deux fois moins cher que ce qui avait été envisagé au départ, soit 20 milliards \$ au lieu des 20 à 40 milliards \$ estimés en 1961:

«Nous insistons toujours sur le fait qu'Apollo n'a coûté que la moitié des estimés de départ, principalement parce qu'on lui a octroyé le financement nécessaire pour le mener au rythme le plus rapide possible. Le programme n'a ni été étiré ni retardé pour être finalement abandonné, comme cela arrive sou-vent... Comme on l'observe fréquemment, chaque dollar économisé au début d'un projet ajoute en fin de compte trois dollars addition-nels. Ces fausses économies ont souvent pour effet de gonfler à tel point les coûts d'un projet que seul son abandon semble devoir être la solution finale.»

(*Aviation Week*, 15 février 1971, p. 9)

L'espace à notre service

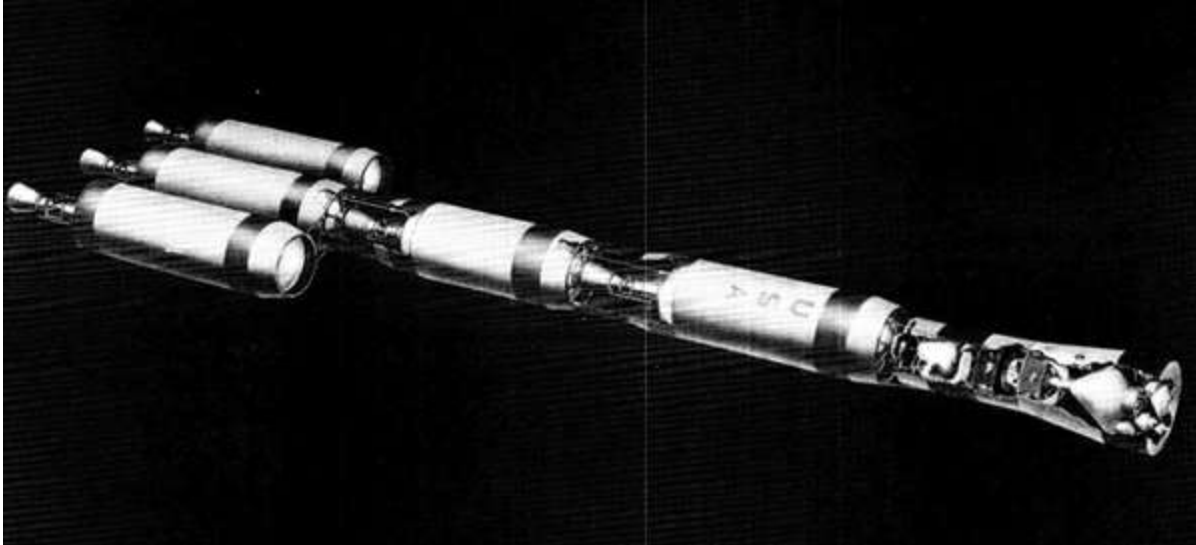
Dans son allocution historique du 25 mai 1961, le président Kennedy a non seulement requis des milliards \$ pour conquérir la Lune, mais également 50 millions \$ pour «accélérer l'utilisation de satellites de communications à l'échelle planétaire» ainsi que 75 millions \$ «pour mettre en place le plus rapidement possible un réseau de satellites d'observation météorologique couvrant l'ensemble de la planète».

De fait, après avoir procédé à une foule de tests à l'aide des satellites expérimentaux de communication Echo, Relay et

Telstar, ainsi qu'avec les satellites météo Tiros et Nimbus, les Américains ont mis en service, à partir du milieu des années 1960, le réseau de télécommunication Intelsat et de météo ESSA-NOAA.

Ils ont ainsi été les premiers à mettre l'espace au service de l'humanité, tout en poursuivant leur course vers la Lune.

Mais comme l'avaient anticipé les conseillers du président Kennedy, ces deux grandes applications spatiales, qui ont véritablement révolutionné nos vies, sont passées inaperçues en regard de la spectaculaire course à la Lune.



À la fin des années 1960, la société Boeing propose un concept de vaisseau interplanétaire capable d'atteindre Mars. Il s'agit d'un ensemble de modules joints préalablement en orbite terrestre.

2 – Les ingrédients pour... échouer!

Comme nous le relations dans le balado [Artemis](#), depuis cette époque, plusieurs présidents ont rêvé de rééditer l'exploit de Kennedy. Cependant, aucun d'entre eux n'a bénéficié de circonstances aussi exceptionnelles – et pour le moins inquiétantes – dont a su tirer profit celui-ci.

C'est ainsi qu'au lendemain du premier débarquement sur la Lune en juillet 1969, les promoteurs du programme spatial, avec à leur tête le vice-président Spiro Agnew, tentent de profiter de l'erre d'aller conféré par le triomphe d'Apollo 11 pour fixer un nouveau défi: Mars en 1986.

Un comité d'experts mis sur pied par le président Richard Nixon afin de le conseiller quant à l'avenir du programme spatial américain – le STG pour *Space Task Group* – propose ainsi de tout mettre en œuvre pour atteindre la planète rouge dans une quinzaine d'années. Là encore, il s'agit d'un grand rêve de l'humanité, surtout depuis qu'on s'est mis en tête, il y a un siècle, qu'il y aurait de la vie sur cette planète et, pourquoi pas même: des martiens! (Écoutez à ce propos notre balado 38 – *Pourquoi Mars nous obsède-t-elle autant?*)

Wernher von Braun: Mars dès 1982

Le 4 août 1969, Wernher von Braun expose aux commissaires du STG le scénario le plus précis jamais énoncé pour une mission martienne.



Nous sommes alors deux semaines seulement après le triomphe d'Apollo 11, von Braun venant de voir se réaliser le rêve de sa vie! Mais voilà qu'il propose de se rendre sur Mars dès 1982, cet exposé marquant probablement l'apothéose de sa carrière.

Imaginez donc si on avait réellement réalisé la mission martienne envisagée par celui-ci – celle dont on rêve aujourd'hui encore!

Cette expédition se serait amorcée à partir de l'orbite terrestre le 12 novembre 1981, deux immenses vaisseaux martiens ayant été préalablement assemblés là-haut. Elle aurait compris deux équipages de six hommes voyageant à bord de deux vaisseaux interplanétaires indépendants – l'un pouvant porter secours à l'autre en cas de besoin. Chaque vaisseau aurait eu une masse de 800 tonnes, soit le double de celle de la Station spatiale internationale actuelle, et aurait été propulsé par des réacteurs nucléaires.

Les équipages auraient mis neuf mois pour parvenir jusqu'à Mars, se plaçant en orbite autour d'elle le 9 août 1982.

Dans un premier temps, les astronautes auraient envoyé une douzaine de sondes automatiques se poser sur le sol afin d'y prélever des échantillons. Ceux-ci auraient ensuite été livrés aux vaisseaux orbitaux afin d'être analysés pour s'assurer que le sol martien ne pose aucun danger aux explorateurs humains (toxicité, contamination, etc.).

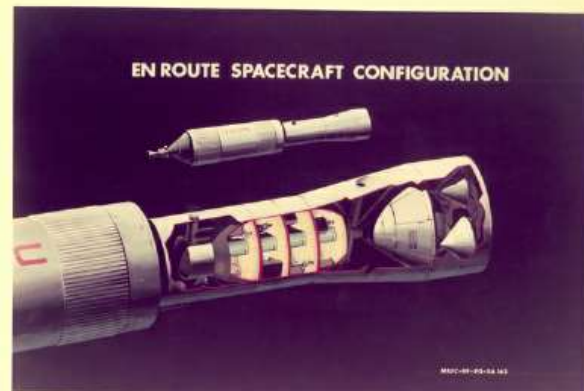
Normalement, trois astronautes se seraient ensuite posés sur la planète à la fin de l'été 1982. Un second trio aurait été tenu en réserve afin de leur porter secours.

Si tout allait bien, les trois explorateurs auraient séjourné de un à deux mois sur le sol martien, avant de regagner leur vaisseau circulant en orbite. Ils auraient rapporté 400 kg d'échantillons ainsi que le résultat d'une foule d'expériences scientifiques.

Le 28 octobre, les deux vaisseaux interplanétaires auraient mis le cap vers la Terre, après avoir passé 80 jours en orbite martienne.

Chemin faisant, ils auraient frôlé Vénus le 28 février 1983 afin de réduire leur vitesse d'approche de la Terre. Bien entendu, les astronautes en auraient profité pour observer la planète voilée ainsi que

En route vers Mars



Source: Dwayne A. Day, [Space Review](#), 6 juillet 2021.

pour y larguer quatre sondes qui auraient ausculté l'atmosphère.

Les vaisseaux interplanétaires auraient finalement abordé la Terre le 14 août, au terme d'un vol de 640 jours.

Deux possibilités se seraient alors présentées à eux. Soit que les équipages allaient se poser directement sur Terre, soit qu'ils rejoindraient d'abord une station orbitale, d'où ils emprunteraient une navette régulière pour regagner la Terre.

Von Braun voyait même beaucoup plus grand puisque, dans son esprit, les différentes composantes de ces vaisseaux interplanétaires auraient été récupérées afin de servir à nouveau. Il envisageait même de procéder à trois autres expéditions vers Mars, en 1983-84, en 1986-87 et en 1988-89. Cette dernière serait couronnée par l'installation d'une base martienne habitée par cinquante personnes en 1989 – soit l'année marquant le vingtième anniversaire d'Apollo 11!

Imaginez si un tel scénario avait vu le jour, où en serait-on de nos jours?

Hélas, en réalité, bien avant l'atteinte de l'objectif lunaire fixé par le président Kennedy, le goût pour de nouvelles aventures spatiales était déjà passé, particulièrement au Congrès, mais également au sein du grand public. C'est pourquoi dès 1966, la NASA a vu ses budgets fondre comme neige au Soleil, passant de 5,2 milliards \$ en 1966 à 3,7 milliards en 1970.

Budgets de la NASA et du programme Apollo 1966-1970

Année	Budget total	Budget Apollo
1966	5,18 milliards \$	2,71 milliards \$
1967	4,97 milliards \$	2,97 milliards \$
1968	4,59 milliards \$	2,88 milliards \$
1969	3,99 milliards \$	2,58 milliards \$
1970	3,75 milliards \$	2,03 milliards \$

L'heure n'était donc plus à une grande course à l'espace.

En pratique, dès la seconde moitié des années 1960, les États-Unis se trouvent plongés dans une sévère crise économique qui dégénère en un torrent de contestations et de crises sociales de toute sorte, à l'heure même où le pays est déchiré par son implication au Vietnam. Le contexte n'est surtout pas propice pour se lancer à la conquête de Mars – loin de là.

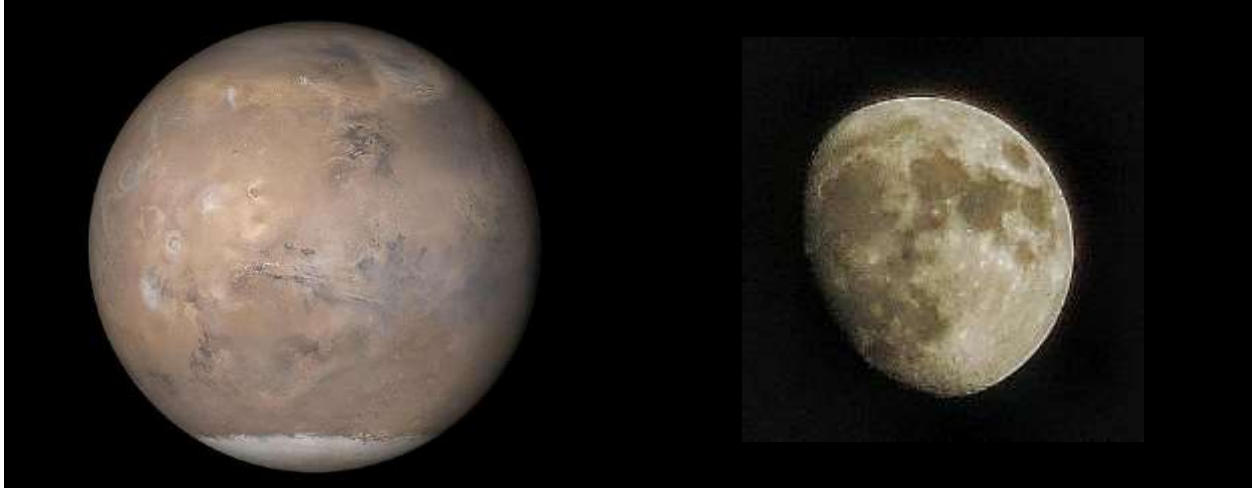


Le 20 juillet 1989, la NASA célèbre sobrement le vingtième anniversaire d'Apollo 11, notamment avec la publication de ce logo.

C'est ainsi que le vingtième anniversaire d'Apollo 11 n'a pas été couronné par l'inauguration d'une base martienne mais plutôt par l'annonce par le président George Bush père d'un retour sur la Lune pour l'an 2000. Tel que relaté dans notre balado *Artemis*, ce président propose d'installer une base lunaire qui servira éventuellement de tremplin vers Mars (dans les années 2020).

Mais comme il le soulignait lui-même dans son allocution du 20 juillet 1989: «En 1961, il a fallu une crise – la course à l'espace – pour accélérer les choses. Aujourd'hui, nous ne sommes pas en crise. Nous avons une occasion...»

Avec le recul, on constate aisément trois «erreurs» commises par Bush (par rapport à Kennedy). Premièrement, son projet n'inspire nullement les foules. Bien qu'on rêve de Mars depuis un siècle, ce



Malgré sa taille plus imposante et ses couleurs vives, Mars ne nous faisait pas autant rêver au début de la conquête de l'espace que la Lune.

rêve n'est pas aussi présent dans les esprits que l'était celui de la Lune en 1961. La planète rouge fait certes rêver, mais c'est un rêve bien lointain – et surtout pas aussi présent dans les esprits que celui de la Lune qui, elle, brille chaque mois au firmament.

Deuxièmement, George Bush fixe un échéancier aussi flou que lointain pour l'époque: les années 2000-2020. Comme il le dit dans son allocution: «Je ne propose pas un programme de dix ans comme Apollo. Je propose plutôt un engagement qui s'échelonne sur le long terme» – en fait, sur une trentaine d'années ou plus.

Enfin, et surtout, le président ne parvient pas à s'assurer de l'appui du Congrès, qui n'a pas la motivation de financer un vague projet dont la facture pourrait atteindre les 700 milliards \$, sinon même davantage.

Le contexte n'est désormais plus à ce genre d'aventures, de sorte que le projet de Bush père dit SEI (pour *Space Exploration Initiative*) est vite abandonné.

Pourquoi l'un réussit ou l'autre a échoué?

Quinze ans plus tard, son fils relance à nouveau le projet d'un retour sur la Lune. Celui-ci fait face à une crise, mais une crise très limitée: la perte d'un deuxième équipage de navette (l'accident de *Columbia* survenu le 1^{er} février 2003). Bush fils se doit par conséquent de réagir, soit en abandonnant un pan entier du programme spatial américain, soit en le poursuivant. Or, à la surprise générale, il choisit d'aller de l'avant en proposant de retourner sur la Lune en 2020 afin de se servir d'elle comme tremplin vers des missions dans le lointain espace.

En principe, il réédite les erreurs de son père – en fixant un échéancier lointain sans s'assurer du soutien du Congrès. Toutefois, son projet tient toujours la route, bien que maintes fois remanié, aujourd'hui encore. Pourquoi donc?

Le contexte est quelque peu différent. À l'époque de Bush père, la NASA ne parvenait pas à amorcer la construction de la station spatiale tandis que Bush fils est confronté au fait que celle-ci est à moitié complétée.



Le projet de George Bush fils, dévoilé en 2004, visait un retour sur la Lune pour l'an 2020, tel qu'on l'illustre à l'époque.

En conséquence, il propose une série d'étapes, à commencer par le parachèvement d'ISS, puis le remplacement de la Navette spatiale par un vaisseau de transport qui pourra non seulement acheminer des équipages vers la Station mais également vers la Lune et, pourquoi pas, vers Mars ou ailleurs dans l'espace: la capsule Orion. De surcroît, en prévision de ces futures missions lointaines, il ordonne la conception d'une super-fusée du calibre de la Saturn V: la fusée Ares V.

Ce faisant, il met en place une stratégie de «petits pas» qui permettra de



Les fusées Ares V et Ares 1.

s'ajuster au fur et à mesure qu'on progressera dans le temps. Il énonce donc en conséquence une Vision pour l'exploration spatiale (VSE en anglais pour *Vision for space exploration*).

Mais il n'engage toutefois pas son pays dans un grandiose défi à relever en un temps précis – «avant la fin de la décennie» comme l'avait fait Kennedy – alors que par contre, il préconise un projet plus précis que celui de son père.

Néanmoins, la VSE de Bush fils piétine depuis quinze ans.

Que se passe-t-il donc?

3 – L'usure du temps

Lorsque George Bush fils quitta la présidence le 20 janvier 2009, sa Vision d'exploration de l'espace (VSE) n'avait guère progressé, bien qu'il se soit déjà écoulé cinq années depuis son annonce. Voilà qui contraste grandement avec les progrès enregistrés à la suite du défi lancé par John F. Kennedy 48 ans plus tôt.

Pourtant, en 1961, la NASA avait tout à apprendre, n'ayant réalisé qu'un seul vol suborbital de 15 minutes – celui de Mercury 4, avec Alan Shepard à bord, le 5 mai 1961 – tout en n'ayant jamais encore complété une mission d'exploration de la Lune par une sonde automatique. Les Américains avaient véritablement tout à apprendre pour remporter le défi qu'ils s'étaient lancé.

Or, comme on l'a vu, en l'espace de six mois seulement, la NASA s'est réorganisée en prenant une série de décisions complexes. Puis, entre 1961 et 1966, elle a complété le programme Mercury (quatre vols orbitaux) avant de passer au programme Gemini. Il s'agit de dix missions réalisées en vingt mois seulement et qui ont permis d'établir non seulement que l'homme peut séjourner deux semaines en apesanteur, mais qu'il peut aussi y effectuer une foule de tâches, dont des marches dans l'espace et des rendez-vous entre vaisseaux spatiaux – des opérations essentielles à tout débarquement lunaire.

En parallèle, l'agence spatiale a mené une série de missions d'exploration de la Lune par des robots – en lançant neuf sondes Ranger, sept Surveyor et cinq Lunar Orbiter – qui ont permis d'apprendre l'essentiel pour accomplir des missions lunaires.

Soulignons que cet apprentissage s'est fait à la dure, puisque les échecs ont été nombreux – et frustrants – alors que maintes fois, des astronautes ont failli périr. Puis survint l'incendie d'Apollo 1 en janvier 1967. Mais tout cela n'empêcha pas la NASA de réaliser par la suite quatre

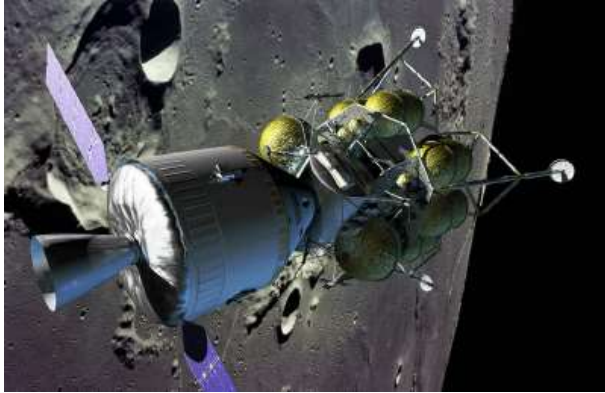


Durant les années 1960, la NASA a mis au point les vaisseaux Mercury, Gemini et Apollo, en même temps que les lanceurs Atlas, Titan et Saturn V (esquissés en haut).

missions Apollo habitées en huit mois seulement (d'octobre 1968 à mai 1969) pour finalement être fin prête à relever le pari de Kennedy à l'été de 1969.

Or, rien de moins comparable n'a été accompli depuis l'annonce de Bush fils en 2004, alors que pourtant le chemin à parcourir jusqu'à la Lune est nettement plus simple étant donné le vaste bagage de connaissances et d'expériences accumulés depuis 1961.

Comme nous l'avons relaté dans le bardo *Artemis*, la mise au point du vaisseau



Le vaisseau Orion tel qu'imaginé en 2004.

Orion et des fusées Ares I et V n'ayant guère progressé en 2010, le président Obama a remanié le programme Constellation. Mais là encore, celui-ci n'avait guère avancé huit ans plus tard, lorsqu'Obama a cédé sa place à Trump, le 20 janvier 2017. C'est ainsi que ce dernier a à son tour tout remanié, rebaptisant la Vision pour l'exploration spatiale, devenue entre-temps Constellation, du nom d'Artemis (qu'on abrège par V-C-A).

Et voilà qu'en 2021, à la suite de l'arrivée d'un nouveau président, les choses n'ont guère évolué puisqu'on attend toujours le premier tir d'une fusée SLS. Pour le moment, le président Biden laisse aller les choses, comme Obama en 2009, mais un jour viendra où il devra faire le point. Que décidera alors ce quatrième président à chapeauter le retour d'Américains sur la Lune?



Une capsule Orion telle que conçue dans les années 2010.

Budget de la NASA et du programme V-C-A 2003-2021

Année	Budget total de la NASA	Budget du projet V-C-A
2003	15,4 milliards \$	1,2 milliard \$
2004	15,4 milliards \$	1,7 milliard \$
2005	16,2 milliards \$	2,7 milliards \$
2006	16,6 milliards \$	3,1 milliards \$
2007	16,3 milliards \$	2,9 milliards \$
2008	17,2 milliards \$	3,1 milliards \$
2009	17,8 milliards \$	3,9 milliards \$
2010	18,7 milliards \$	4,0 milliards \$
2011	18,4 milliards \$	4,3 milliards \$
2012	17,8 milliards \$	4,6 milliards \$
2013	17,4 milliards \$	4,2 milliards \$
2014	17,6 milliards \$	4,1 milliards \$
2015	18,0 milliards \$	4,4 milliards \$
2016	19,3 milliards \$	4,5 milliards \$
2017	19,7 milliards \$	4,2 milliards \$
2018	20,7 milliards \$	4,8 milliards \$
2019	21,5 milliards \$	5,0 milliards \$
2020	22,6 milliards \$	6,0 milliards \$
2021	23,3 milliards \$	6,5 milliards \$
Total	350 milliards \$	75 milliards \$

Notez qu'il s'agit ici de dollars d'époque. En tenant compte de l'inflation depuis 2003, on arriverait à des totaux plus élevés en dollars d'aujourd'hui, soit à environ 83 milliards \$ pour le programme VSE-Constellation-Artemis.

N'est-il pas étonnant qu'après quinze années de labeur – et quelques 80 milliards \$ engloutis dans le programme V-C-A – on attend encore et toujours de voir se réaliser une première mission?

Ce n'est pas pour dire que rien n'a été fait entre-temps puisqu'une kyrielle de développements technologiques et de tests de toute sorte a été réalisée. Mais le fait demeure que le retour d'astronautes sur la Lune progresse si lentement que les présidents successifs sont forcés de le remanier chacun à leur façon. Et

cela, c'est sans compter le nombre incalculable d'interventions du Congrès qui, chaque année, décide du financement du projet tout en y ajoutant son grain de sel!



Rappelons qu'en 2011, c'est le Congrès qui a ordonné à la NASA de développer une nouvelle fusée, SLS, en remplacement d'Ares V!

Pourtant, ce projet n'est pas un cas unique.

En effet, comme nous l'observons dans maints domaines d'activité un peu partout autour de nous, les choses prennent à présent un temps fou à se réaliser – à commencer par la prise de décisions. Tout est plus complexe et terriblement lent de nos jours!

Cependant plus un projet traîne en longueur, plus il est sujet à une foule d'impondérables et d'aléas – dont des changements d'orientation, de gouvernance, de priorité, de politique, etc., tandis que s'installe une certaine lassitude. C'est ainsi que ce qui était au départ une idée emballante devient à la longue un fardeau à porter – mais dont il faut bien s'acquitter tout de même. (Autrement dit, si ce n'était des 80 milliards \$ engloutis dans le

V-C-A, pas sûr qu'Obama ou Trump ou Biden poursuivrait l'aventure...)

En ce sens, ce programme témoigne bien de notre époque.

On en est même à se demander si on aboutira un jour à quelque chose! Pour le moment, trois missions sont au programme:

- Artemis 1, l'essai de la fusée SLS et du vaisseau Orion sans équipage, attendu pour la fin de 2021, mais qui surviendra fort probablement en 2022;
- Artemis 2, l'envoi d'un équipage jusqu'à la Lune, prévu pour 2023; et
- Artemis 3, l'alunissage tant espéré depuis cinquante ans, prévu pour 2024.

Il est cependant très peu probable que ce calendrier soit respecté puisqu'au rythme où vont les choses aujourd'hui encore, il s'écoulera probablement encore plusieurs autres années avant de voir des Américains sur la Lune – si jamais cela arrive.

Plus vraisemblablement, le président Biden devra lui aussi réévaluer le programme, probablement à la suite du lancement d'Artemis 1. (Souhaitons que celui-ci n'échoue pas!) Le président devra alors évaluer à son tour s'il est encore pertinent de poursuivre le programme tel que remanié par son prédécesseur... ou encore une fois de le réorienter!

Voilà qui rappelle la nécessité de proposer des projets très concrets et réalisables dans un laps de temps aussi serré que vraisemblable, comme l'a si justement fait John F. Kennedy en 1961. Autrement, toute initiative ou vision grandioses – telles que la SEI de George Bush père ou la VSE de son fils – risquent fort d'être victimes de l'usure du temps.



Un paysage martien, un désert rocailleux qui fait rêver...

4 – Mais au fait, fait-on les bons rêves?

Ces dernières décennies, on rêve de retourner sur la Lune et de fouler le sol de Mars. Voilà qui semble des objectifs si évidents qu'on ne les questionne même plus. Seuls le *quand* et le *comment* nous obsèdent. Mais fait-on les bons choix?

C'est ainsi que certains rêvent de ressusciter les années 1960, de vivre ce qu'ils n'ont pas connu. Certains rêveraient même d'assister à une course à la Lune, entre cette fois Américains et Chinois. D'autres entretiennent le rêve de voir marcher des hommes et des femmes sur Mars, la planète rouge nous fascinant depuis si longtemps.

Mais peut-être devrions-nous marquer une pause pour se questionner: à quelle fin au juste devrions-nous retourner sur la Lune et/ou poursuivre jusqu'à Mars?

Bien entendu, chaque président qui a évoqué ces rêves y a répondu à sa façon: on a tant à apprendre de la Lune et de Mars; la Lune nous servira de tremplin vers Mars; nous nous devons de conquérir la nouvelle frontière qu'est l'espace; la destinée de l'humanité se trouve dans les étoiles... «La Terre est le berceau de l'humanité, mais l'homme ne saurait y demeurer éternellement», écrivait jadis Konstantin Tsiolkowsky. La Lune et Mars nous permettront de développer de formidables capacités technologiques et un savoir-faire essentiel à la survie de l'humanité, etc.

Mais à quelles fins au juste? La Lune comme tremplin vers Mars, et Mars pour le plaisir d'y avoir enfin mis le pied? Au-delà de la réalisation d'une aventure palpitante, à quoi servira tout cela?

Conquérir Mars pour y installer une colonie? Qui sait même: pour y implanter une nouvelle humanité?

Or, comme nous l'avons relaté dans notre balado 64 – Qu'est-ce que ce serait que de vivre sur Mars?, les conditions d'habitabilité de cette planète sont au mieux atroces. Mars est tout sauf un désert hospitalier, comme on a tendance à l'imaginer à partir des photos que nous transmettent les sondes qui explorent son sol.

En réalité, les rêves que l'on fait à propos d'un retour sur la Lune et d'une conquête de Mars se limitent généralement à un premier débarquement: on rêve de voir des humains marcher sur la Lune et sur Mars. On rêve de revivre une épopée semblable à celle d'Apollo 11. On rêve d'avoir des clichés comme ceux rapportés par les astronautes d'Apollo. Mais par-delà ces



Panorama du site exploré par les astronautes d'Apollo 17 en décembre 1972.

rêves, la grande majorité d'entre nous ne s'intéressera guère à la suite.

Toujours la même Lune!

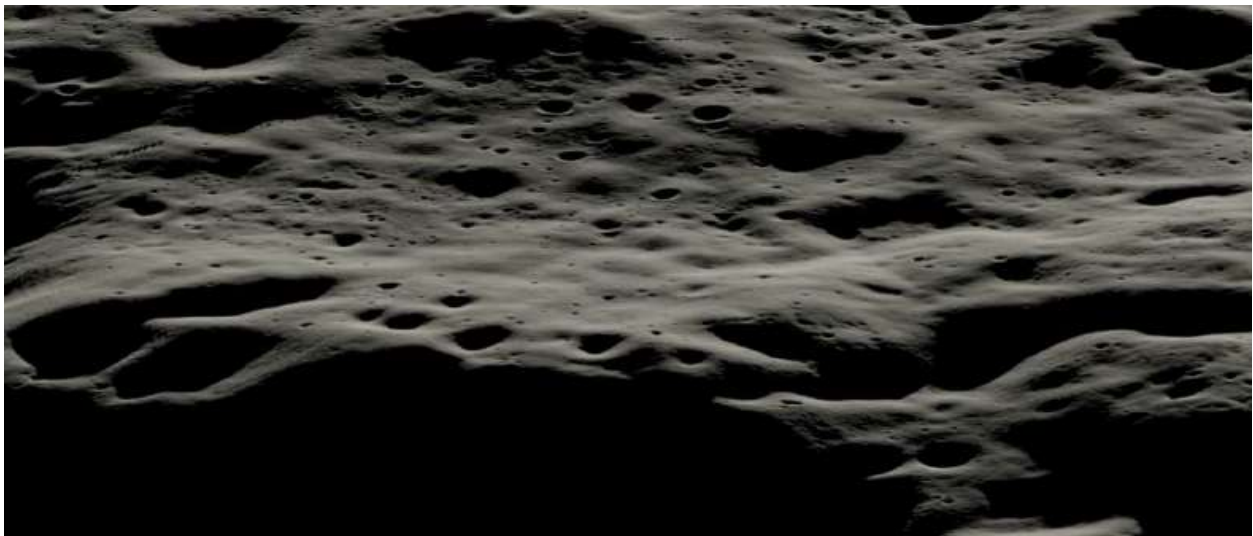
Imaginez simplement qu'on installe sur la Lune une base au pôle sud, comme se propose de le faire la NASA (et autres agences spatiales). Par-delà les premiers pas sur ce nouveau site, peut-on s'imaginer avec quelle rapidité on se lassera de revoir des astronautes explorer le même site lunaire?

Pour s'en faire une idée, songeons simplement au fait qu'après les deux premiers débarquements sur la Lune – ceux

d'Apollo 11 et 12 sur deux sites différents – le public s'était déjà lassé (ou rassasié). C'est ainsi que les quatre autres visites en autant de sites différents n'ont guère suscité d'intérêt – sauf chez les plus passionnés d'entre nous (dont moi-même).

À l'époque d'Apollo, on s'est d'ailleurs vite dit: «Pourquoi retourner sur la Lune puisqu'on y est déjà allé?» Imaginez maintenant des équipages se relayant au même endroit de la Lune année après année?

Quant à une mission sur Mars, celle-ci s'échelonnera sur des années – comme nous l'a si bien décrit Wernher von Braun en 1969. Comment donc soutenir l'intérêt du public – sauf des passionnés – durant une aussi longue période?



Voici à quoi pourrait ressembler le site où se poseront les astronautes d'Artemis 3. Situé au pôle sud de la Lune, il s'agit d'un endroit plutôt sombre puisque le Soleil se maintient toujours bas sur l'horizon (comme aux pôles de la Terre). Le site présente l'avantage de receler des cratères où jamais les rayons du Soleil ne pénètrent jusqu'au fond et où, par conséquent, de la glace d'eau pourrait exister.

Rappelons-le: la décennie des années 1960 a été couronnée par une aventure palpitante: six missions Apollo en treize mois seulement:

- Octobre 1968: Apollo 7, première envoyée d'un équipage, qui passe onze jours en orbite terrestre, marquant la reprise des vols après la tragédie d'Apollo 1; cette mission ne survient que 15 mois avant l'échéance fixée par Kennedy! Une vraie fin de course!
- Décembre 1968: Apollo 8, trois astronautes nous émerveillent en passant Noël autour de la Lune, nous transmettant des images mémorables.
- Mars 1969: Apollo 9, essai du module lunaire LM en orbite terrestre, ce qui nous procure des images spectaculaires de deux vaisseaux manœuvrant l'un envers l'autre.
- Mai 1969: Apollo 10, répétition générale d'un alunissage (sauf la toute dernière étape). Nous y sommes presque!
- Juillet 1969: Apollo 11, réalisation de ce dont on rêve depuis si longtemps.
- Novembre 1969: Apollo 12, deuxième débarquement sur la Lune. Ouf!

Pourtant, malgré cette cadence extraordinaire de réussites, lorsque la NASA a entrepris le troisième débarquement lunaire, celui d'Apollo 13 en avril 1970, le public n'était déjà plus au rendez-vous: «À quoi bon retourner sur la Lune?», se demandait-on.

Or, dans le cas de missions martiennes, dont chacune se déroulera sur des années, elles nous offriront rien de comparable (en termes de cadence) à celle d'Apollo. Comment donc soutenir notre intérêt sur des années, voire une décennie ou plus, alors qu'Apollo n'y est pas parvenu?



Apollo 7



Apollo 8



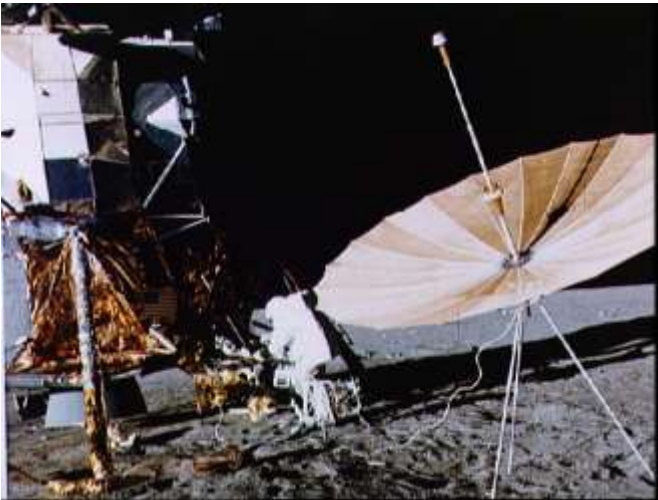
Apollo 9



Apollo 10



Apollo 11



Apollo 12

De grandes aventures... scientifiques!

Bien sûr, retourner sur la Lune et conquérir Mars sera pour nous l'occasion de vivre de grandes aventures scientifiques et d'avancées technologiques impressionnantes. Qui sait ce que nous y découvrirons?

Absolument!

Mais songeons un instant à tout ce qu'on aurait déjà pu faire et découvrir ces quinze dernières années si seulement on avait consacré les 80 milliards \$ du programme V-C-A pour entreprendre immédiatement l'exploration de la Lune à l'aide de robots?

Tel que relaté dans notre balado 41 – *La Lune, cette inconnue*, on a encore très peu exploré l'ensemble de la Lune. Or, celle-ci regorge de sites fantastiques à explorer. Malheureusement, bon nombre d'entre eux sont difficiles d'accès, particulièrement par des vaisseaux avec des humains à bord.

Or, qui sait tout ce qu'on aurait exploré et découvert depuis quinze ans si on n'avait pris que *la moitié* des sommes consacrées au projet V-C-A pour explorer la Lune? On aurait pu envoyer des douzaines de sondes explorer autant de sites différents de la face visible que cachée. Quantité de véhicules tout-terrain seraient actuellement en train d'explorer divers sites lunaires, certains récoltant une grande diversité d'échantillons qui auraient ensuite été rapportés par des sondes navette Terre-Lune. C'est dire que dans nos laboratoires, nous posséderions actuellement des centaines d'échantillons provenant d'un peu partout de la Lune.

Et tout cela, pour la moitié des sommes consacrées au V-C-A.

Quant à l'autre moitié, on aurait pu s'en servir pour explorer bien davantage la planète Mars, en rapporter des échantillons, etc.

Bref, si notre rêve en est un d'aventures scientifiques, on aurait tout intérêt à procéder par robots interposés plutôt que de rêver d'y envoyer un équipage ou deux. Voilà qui serait beaucoup plus rapide, efficace et moins onéreux.

Bref, faisons-nous les bons rêves? Les rêves de fouler le sol lunaire et martien ne sont-ils que des rêves sans lendemain? La Lune par nostalgie et Mars pour Mars, sans plus?



Assemblage de la première fusée SLS, dont le lancement est prévu pour... «bientôt».

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*



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.