

**VOYAGE  
DANS  
L'ESPACE**

Épisode

16

---

**12 HOMMES SUR LA LUNE  
(Deuxième partie)**



La p'tite histoire du programme Apollo

# 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 chaque balado, ils préparent un exposé détaillé, sous forme de questions/réponses. Ils publient ces exposés sous forme de fascicules pdf, comme celui-ci. Il s'agit donc d'une conversation entre l'animateur de *Voyage dans l'espace*, Mathieu, et du passionné de l'espace, Claude.

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 au Centre de recherche du CHUM. **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](mailto:claude-lafleur1@videotron.ca)

Copyright, Claude Lafleur, 2018

Nous vous encourageons à diffuser ce document (fichier .pdf ou imprimé) en autant que celui-ci soit diffusé dans son intégralité et que cette diffusion n'implique pas d'échange d'argent (vente ou autre).

Nous encourageons particulièrement les enseignants à utiliser ce document en classe, en tout ou en partie. Nous désirons ainsi les encourager à partager les merveilles de la science et du monde dans lequel nous vivons.

ISBN 978-2-923275-36-9 (pdf)  
ISBN 978-2-923275-37-6 (kindle)

Dépôt légal: Bibliothèque du Canada,  
2018



# 12 hommes sur la Lune

(deuxième partie)

## La *p'tite* histoire du programme Apollo

Aujourd'hui, nous poursuivons notre survol du programme Apollo. À l'occasion de notre précédent *Voyage dans l'espace*, nous avons relaté à quel point les premiers pas de l'homme sur la Lune ont été précédés par de longs et difficiles préparatifs – y compris par la perte tragique d'un équipage.

On a aussi mentionné qu'au lendemain des premiers pas de Neil Armstrong, certains ont proposé de mettre fin au programme Apollo, puisque le but premier avait été atteint: surclasser les Soviétiques dans la course à l'espace entamée en 1957.

Toutefois, quant à elle, la NASA avait prévu réaliser huit autres missions Apollo afin de poursuivre l'exploration de la Lune à des fins scientifiques.

Si pour bon nombre de personnes, le but du programme Apollo était de «battre» les Soviétiques, la NASA, elle, voyait beaucoup plus loin. Elle avait même des projets nettement plus ambitieux, n'est-ce pas?

Eh oui. Dès le début de l'ère spatiale, dans les années 1950, les pionniers de l'espace rêvaient non seulement qu'on marcherait un jour sur la Lune mais qu'on s'y installerait pour de bon.

Dans un premier temps, ils envisageaient y installer des bases scientifiques – comme on le fait en Antarctique – puis des usines industrielles pour tirer profit des ressources naturelles que recelait sûrement la Lune. Enfin, ces pionniers rêvaient qu'un jour, on coloniserait la Lune, c'est-à-dire qu'on y enverrait de façon définitive des hommes et des femmes, un peu à la manière de ce qu'on a fait dans les Amériques à partir du 17<sup>e</sup> siècle.

Le programme Apollo n'était donc qu'un prélude, qu'un *tout petit pas pour l'humanité*, pour employer les mots d'Armstrong?

Tout à fait, ce n'était que le début d'une formidable aventure, un premier pas que franchirait l'humanité en s'installant hors de la Terre. Le programme Apollo n'était pas une fin en soi... comme certains (politiciens entre autres) ont pensé, mais bien l'amorce de la colonisation de l'espace par l'humanité.

**Oh là, on est à présent à des années-lumière de cela!**

En effet, c'est le moins qu'on puisse dire...

Reprenons donc notre récit, avec la mission Apollo 12, qui est survenue quatre mois après le premier débarquement sur la Lune par l'équipage d'Apollo 11.

## Thème 1

### Apollo 12, on frôle la catastrophe, mais...

Comme nous l'avons relaté dans notre premier épisode, au début de 1969, la NASA avait prévu réaliser la mission Apollo 12 dès l'automne, puis Apollo 13 en décembre. Or, Apollo 12 a été repoussée à novembre et Apollo 13 à 1970. Pourquoi?

Pour deux raisons. D'abord, la NASA avait planifié deux autres missions Apollo avant la fin de 1969 afin d'accroître ses chances de succès. Or, Apollo 11 ayant

été un franc succès, plus rien ne pressait désormais...

En outre, les chercheurs ont demandé à la NASA d'espacer les missions Apollo afin de leur laisser le temps d'analyser la moisson scientifique rapportée par les astronautes et pour planifier la suite des expériences.

Par conséquent, la NASA a décidé de réaliser les débarquements lunaires aux six mois environ.



L'équipage de la mission Apollo 12: Charles 'Pete' Conrad, 39 ans, Richard 'Dick' Gordon, 40 ans, et Alan 'Al' Bean, 37 ans. À droite, l'écusson de la mission.



**Apollo 12 s'est donc envolée de Cap Kennedy le 14 novembre 1969, mais on a frôlé la catastrophe dès le départ. Que s'est-il donc passé?**

Pour la première fois de l'histoire des vols spatiaux américains, des astronautes se sont envolés alors qu'il pleuvait. C'est tout juste si on a vu décoller la fusée tant il faisait mauvais.



Lancement d'Apollo 12.

Or, quelques secondes après le décollage, la Saturn V a été frappée par la foudre. Tous les systèmes électriques de bord ont flanché d'un coup! L'équipage a vu s'allumer tous les voyants d'urgence; le cockpit de la capsule a pris les allures d'un sapin de Noël, relatara le commandant Pete Conrad. Les astronautes ne savaient plus où donner de la tête devant tant d'alarmes.

Heureusement, après quelques secondes de terreur, tout est rentré dans l'ordre et, contre toute attente, la fusée a poursuivi son ascension comme s'il ne s'était rien passé! Jamais les ingénieurs n'auraient pu envisager un tel scénario.

Le vaisseau Apollo s'est donc placé comme prévu sur orbite terrestre. L'équipage a alors soigneusement vérifié l'état de tous les systèmes de bord. Aucun n'a été endommagé par la foudre; un vrai miracle! Apollo 12 a donc pris la route de la Lune comme prévu.



Alan Bean descendant du module lunaire (photographié par Pete Conrad).

**C'est ainsi que le 19 novembre, Pete Conrad et Al Bean se sont posés dans la Mer des tempêtes – coïncidence amusante lorsqu'on songe qu'ils sont justement partis en pleine tempête!**

Tout à fait. Cette fois, les deux hommes ont eu la chance de réaliser deux marches sur la Lune de près de quatre heures chacune, passant ainsi trois fois plus de temps sur le sol lunaire que leurs prédécesseurs. De plus, ils avaient apporté avec eux une caméra télé de bien meilleure qualité que celle dont disposait l'équipage d'Apollo 11.

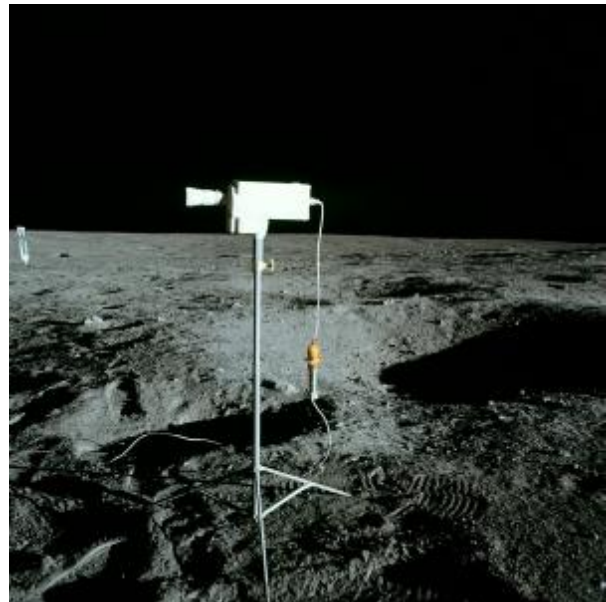
J'imagine que tout le monde a en tête les images retransmises depuis la Lune par Neil Armstrong et Buzz Aldrin: images qui étaient si floues qu'on n'y distinguait pas grand-chose...

Cette fois, l'équipage d'Apollo 12 apportait avec lui une bonne caméra couleur qui devait nous permettre de les observer clairement. Ils ont aussi installé une antenne à haut débit – sorte de parapluie inversé – qui devait améliorer grandement les communications Terre-Lune et, en particulier, la diffusion des images télé.

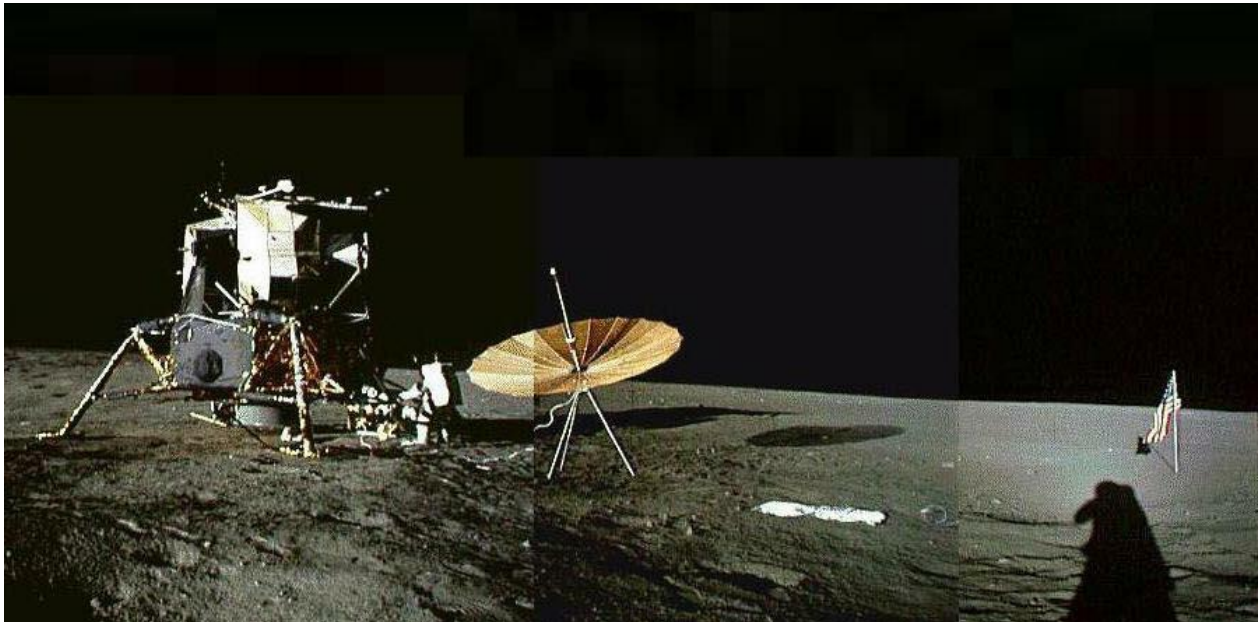
**J'imagine qu'on a donc eu de belles images des astronautes marchant sur la Lune?**

Hélas non! Alors qu'ils procédaient à l'installation de cet équipement, l'un des astronautes a pointé accidentellement la caméra vers le Soleil. Or, sur la Lune, comme il n'y a pas d'atmosphère, les rayons du Soleil sont cinglants. Une exposition de quelques secondes a suffi pour abîmer la caméra.

Résultat: on n'a pas pu suivre les astronautes dans leurs travaux sur la Lune. Hélas...



La caméra installée sur la Lune par les astronautes d'Apollo 12... bien inutile.



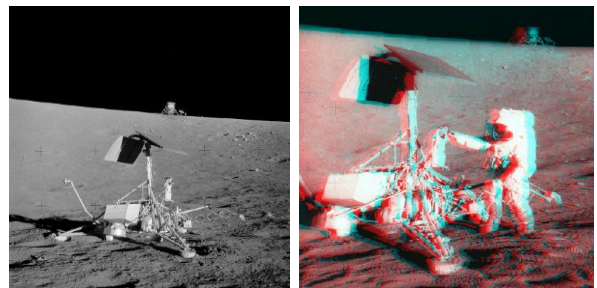
L'installation d'Apollo 12 sur la Lune: à gauche, le module lunaire, au centre, l'antenne parabolique de communication, et à droite, le drapeau américain.

**L'un des principaux objectifs de la mission Apollo 12 a été de récupérer des pièces d'une sonde Surveyor qui s'était posée sur la Lune deux ans et demi plus tôt. Pourquoi?**

L'objectif était double. D'une part, il s'agissait de démontrer la capacité des astronautes à se poser en un endroit précis de la Lune (c'est-à-dire, dans ce cas-ci, à distance de marche du Surveyor). Une telle maîtrise facilitera la planification des futures missions Apollo en permettant d'envoyer des équipages explorer des sites plus intéressants.

De plus, il s'agissait d'extraire de la sonde Surveyor des pièces et équipements pour les rapporter sur Terre afin d'observer leur état après deux ans et demi exposés à l'environnement extrêmement rigoureux de la Lune.

**Et les astronautes ont réussi leur mission?**



La sonde Surveyor 3 visitée par les astronautes.

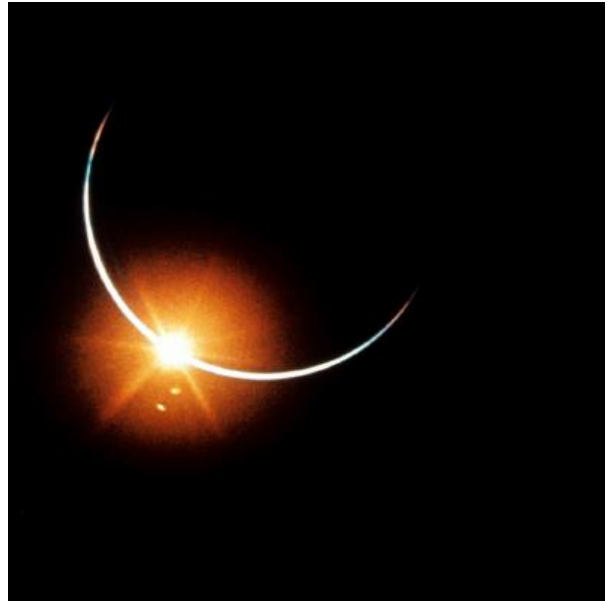
Parfaitement. Pete Conrad est parvenu à poser son module lunaire à 160 mètres seulement du Surveyor – tout un exploit. Puis, au cours de leur deuxième sortie, Alan Bean et lui sont allés récupérer des pièces de la sonde dont, ironiquement, la caméra. Ils ont ramené le tout sur Terre, avec en plus 35 kilos d'échantillons. Ils ont aussi installé une série d'appareils scientifiques, dont un sismomètre (pour mesurer les tremblements de Lune). Sitôt mis en marche, cet appareil a immédiatement détecté la présence des astronautes!

Si Apollo 12 a aussi bien réussi sa mission qu'Apollo 11, l'équipage n'a cependant pas connu la même célébrité.

Loin de là, puisque personne ne se souvient du nom des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> hommes à avoir marché sur la Lune.

Or, dans les années 1970, Pete Conrad a fait une publicité amusante pour une carte de crédit. Il disait: «Je suis le troisième homme à avoir marché sur la Lune, mais personne ne me reconnaît. Cependant, grâce à la carte de crédit..., on me reconnaît partout!»

Voilà qui est fort ironique lorsqu'on songe qu'au début de 1969, les probabilités étaient bien meilleures de voir Conrad devenir le premier homme sur la Lune plutôt qu'Armstrong.



Chemin faisant vers la Terre, les astronautes ont eu un point de vue jamais vu auparavant: le Soleil éclipsé par la Terre.



Panorama du site exploré par les astronautes d'Apollo 12.

## Thème 2

### Apollo 13: on l'a échappé belle...

Puis, en avril 1970 s'est déroulée la mission Apollo 13, la fameuse mésaventure qui a failli coûter la vie à trois astronautes.

En effet, on est passé bien près de perdre des astronautes *dans l'espace* – ce qui aurait été une terrible «première». Pour peu, on se serait retrouvé avec une capsule Apollo dérivant tel un tombeau

entre la Terre et la Lune... Voilà une affreuse perspective qui aurait même pu compromettre la suite du programme Apollo.

En effet, on peut imaginer ce que ça aurait été, en regardant la Lune par un beau soir, d'imaginer que, quelque part là-haut, la dépouille des astronautes serait à la dérive...

**Ayant frôlé la catastrophe, n'a-t-on pas songé à cesser les missions Apollo? Comme on était déjà allé deux fois sur la Lune, devait-on à nouveau risquer la vie d'astronautes?**

Cette question s'est en effet posée: à quoi bon risquer des vies humaines pour

retourner sur la Lune? Certains observateurs et politiciens «bien-pensants» ont posé cette question et la NASA a dû lutter pour poursuivre son programme lunaire...

**Et fort heureusement, jamais on n'a perdu des hommes dans l'espace. Ce n'est jamais arrivé, n'est-ce pas?**

En effet. Jamais à ce jour n'a-t-on perdu des hommes dans l'espace. Il y a bien eu des tragédies au décollage et lors du retour sur Terre, comme nous l'avons déjà relaté, mais fort heureusement, jamais dans l'espace. Pourtant, à l'aube de l'ère spatiale, on était si convaincu que cela arriverait tôt ou tard – et plutôt tôt que tard – que c'est étonnant que cela ne se soit pas produit... fort heureusement d'ailleurs.



L'équipage d'Apollo 13: Fred Haise, 38 ans, Jack Swigert, 38 ans, et Jim Lovell, 42 ans.



**Que dire au sujet de la mission Apollo 13, une histoire que tout le monde connaît, me semble-t-il?**

En effet. J'hésite toujours un brin à raconter l'histoire d'Apollo 13 puisqu'il y a le fabuleux film *Apollo 13* (avec Tom Hanks dans le rôle du commandant Lovell) qui le fait admirablement bien. J'invite d'ailleurs nos auditeurs et auditrices qui

n'auraient pas vu ce film à le faire. *Apollo 13* décrit très fidèlement (mais pas parfaitement) ce qui s'est réellement passé à bord du vaisseau en route vers la Lune. À voir!

**Et j'imagine que toi, tu t'es précipité au cinéma lorsque ce film est sorti sur grand écran en 1995?**

Précipité, pas tout à fait, mais bien sûr que je suis allé le voir. Ce qui me permet de vous raconter deux petites anecdotes personnelles.

D'abord, le film est sorti en salle en juin et le jour où je suis allé le voir, il faisait très chaud (genre: 35°C). Or, comme je l'espérais, la salle de ciné était climatisée... mais trop! On grelotait. Or, dans le film, on montre très bien qu'à la suite de l'explosion survenue à bord de la capsule, les astronautes ont eu très froid; ils ont passé trois jours à grelotter. C'est dire que dans le cinéma, on était vraiment dans l'ambiance du film!

D'autre part, au début du film, j'ai été soufflé par le décollage de la fusée Saturn V emportant l'équipage d'Apollo 13.

C'était en effet la première fois que je voyais un décollage de Saturn V sur grand écran. À l'époque des missions Apollo, j'ai vu les lancements sur un petit écran télé en noir et blanc... mais là, sur grand écran et en couleur..., quel spectacle époustouflant!

La chose peut sembler banale de nos jours, mais c'est vous dire le chemin parcouru en matière de vidéo depuis «le bon vieux temps» des missions Apollo.



Chacun sait, je crois, que la mission Apollo 13 a été un échec. Une explosion

est survenue à bord du vaisseau Apollo alors qu'il filait vers la Lune. Les astronautes n'ont évidemment pas pu se poser. Mais ils sont revenus sains et saufs sur Terre après cinq jours de vol – de justesse, mais sains et saufs...



La capsule suspendue à ses parachutes.

**Quelles ont été les conséquences de l'accident d'Apollo 13 sur la suite du programme Apollo?**

Il y a bien sûr eu enquête pour déterminer les causes de l'accident. Mais comme il n'y a pas eu mort d'homme, les vols Apollo ont repris huit mois plus tard avec Apollo 14. Les objectifs de cette mission étaient ceux d'Apollo 13, c'est-à-dire explorer le site prévu pour la mission ratée.



L'équipage d'Apollo 13 de retour sur Terre après un horrible séjour dans l'espace.

## Thème 3

### Apollo 14, perdue en mer lunaire...

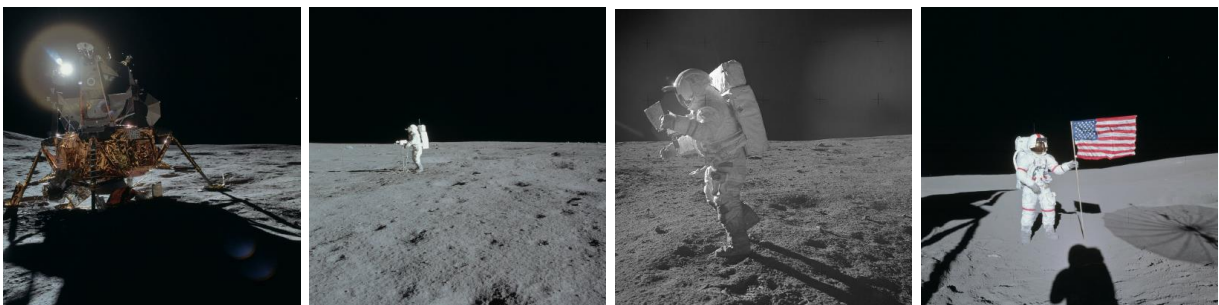


L'équipage d'Apollo 14: Stuart Roosa, 37 ans, Alan Shepard, 47 ans, et Edgar Mitchell, 40 ans.



Apollo 14 s'est élancée le 31 janvier 1971 avec à son bord Alan Shepard, le premier Américain à s'être envolé pour l'espace (le 5 mai 1961) et deux recrues: Stuart Roosa et Ed Mitchell. La mission s'est bien déroulée?

Tout à fait. Shepard et Mitchell se sont posés comme prévu sur le site d'Apollo 13. Puis, ils ont effectué deux sorties de près de cinq heures chacune.



Al Shepard et Ed Mitchell sur la Lune.

Dans l'ensemble, tout s'est bien passé, sauf que les astronautes ont été confrontés à une difficulté inattendue.

L'un des objectifs de leur mission était d'explorer un vaste cratère auprès duquel ils devaient se poser: le cratère

Cone. Ils ont d'ailleurs atterri à distance de marche du cratère, soit à 1,3 km. Cependant, ils se sont retrouvés sur une plaine très ondulée. C'est alors qu'ils ont découvert qu'il leur était difficile de se repérer et de se diriger vers le cratère

Cone, étant donné le relief vallonné. C'était comme s'ils étaient des marins perdus sur une mer très agitée. Difficile pour eux de voir dans quelle direction ils allaient. Shepard et Mitchell étaient presque perdus dans une mer de sable, sans point de repère!

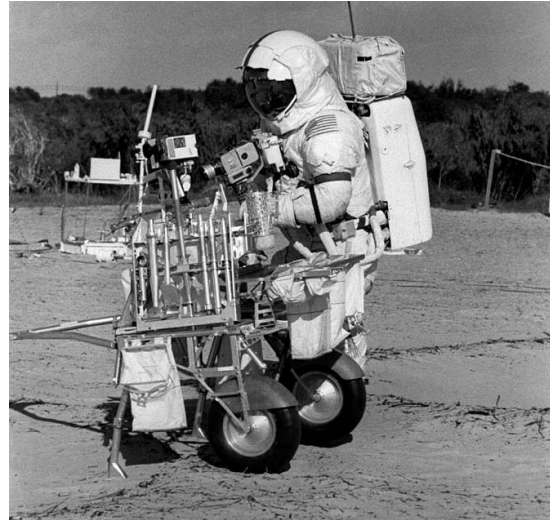
Résultat: ils ne sont donc pas parvenus à atteindre le cratère Cone, mais ils ont tout de même récolté 42 kilos d'échantillons très intéressants à analyser. (Des analyses ultérieures ont révélé que les deux hommes étaient parvenus à 15 mètres seulement du cratère... sans le voir!)

**Ils avaient aussi apporté avec eux une... brouette, n'est-ce pas?**

En effet. Pour faciliter la collecte et le transport des échantillons, les marcheurs traînaient avec eux une brouette sur laquelle était fixée une panoplie d'outils géologiques et dans laquelle ils rangeaient les échantillons récoltés en cours de route.

Cette brouette a été très commode, mais les astronautes ont vite réalisé qu'il n'était pas facile de la traîner. En faible gravité lunaire, celle-ci avait tendance à rebondir contre le moindre accident de terrain et à s'envoler. Les astronautes

devaient constamment faire attention pour ne pas qu'elle se renverse.



L'un des astronautes s'entraîne sur Terre avec la brouette lunaire.

**Shepard a aussi apporté avec lui deux objets inusités sur la Lune: deux balles de golf. Pour quoi faire?**

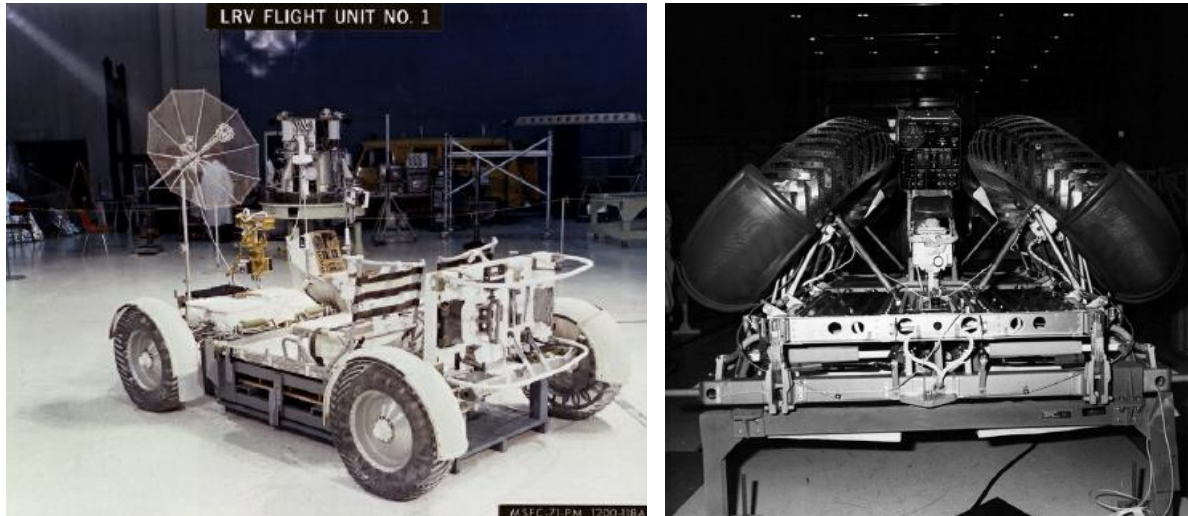
Eh oui, en bon golfeur qu'il est, Shepard avait en sa possession deux balles de golf. En fin de sortie, il s'est servi d'une pelle géologique comme bâton de golf pour expédier les balles; il a par conséquent frappé le premier coup de golf sur une autre «planète». Il est ainsi devenu le premier «golfeur de l'espace» (et seul à ce jour).

## Thème 4

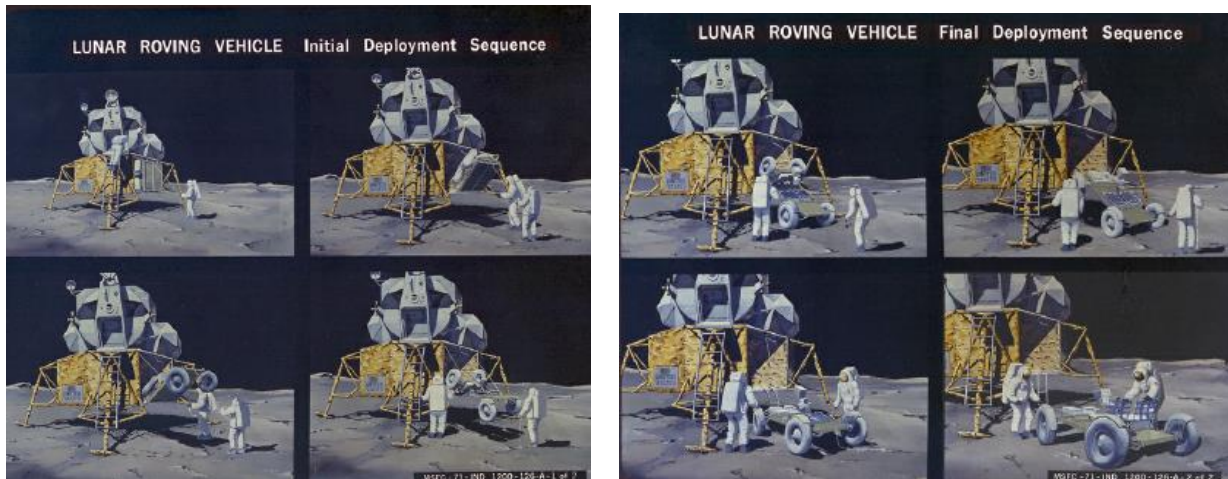
### Apollo 15, la mission de rêve

On peut dire que les missions Apollo 11, 12 et 14 ont marqué une première phase de l'exploration de la Lune, celle durant laquelle des astronautes explorent les environs immédiats de leur module lunaire sans trop s'en éloigner. Ils disposaient en outre d'outils et de moyens limités. Mais voilà qu'à partir d'Apollo 15, les explorateurs emportent avec eux une jeep lunaire.

Il s'agit d'une automobile électrique à quatre roues motrices, mesurant trois mètres de long. Sur Terre, cette jeep pesait 200 kilos, mais seulement 33 sur la Lune. C'était un bijou technologique car, entre autres, pour son transport, la jeep était repliée sur elle-même pour n'occuper que la place d'une grosse valise. Voici d'ailleurs comment se faisait le déballage de cette merveille.



La jeep lunaire: à gauche prête à servir et, à droite, repliée pour son transport.



Les procédures de déballage de la jeep entreposée dans la soute du module lunaire.

À partir de la mission Apollo 15, les astronautes ont bénéficié de moyens d'exploration plus poussés. De quoi s'agit-il?

À l'occasion des trois premiers débarquements, ils ne sont demeurés sur la Lune, dans chaque cas, qu'une journée

environ et ils ont exploré les parages de leur module lunaire que durant une dizaine d'heures tout au plus. Or, à partir d'Apollo 15, les astronautes y demeureraient trois jours, effectuant trois longues sorties totalisant une vingtaine d'heures. Et comme ils disposaient d'une jeep, ils pouvaient explorer des kilomètres à la

ronde. En outre, ils pouvaient récolter une vaste moisson scientifique sur des

sites lunaires plus intéressants géologiquement que leurs prédécesseurs.



L'équipage d'Apollo 15: David Scott, 39 ans, Alfred Worden, 39 ans, et James Irwin, 41 ans.



**C'est ainsi qu'à l'été de 1971, la NASA procède au quatrième débarquement lunaire: la mission Apollo 15.**

Ah, Apollo 15..., ma mission préférée! Je pourrais vous en parler durant des heures (mais rassurez-vous, je ne le ferai pas)!

J'avais alors 13 ans et, comme cette mission s'est déroulée en été, j'ai pu suivre à la télé chacune des étapes et lire tout ce que je pouvais trouver à ce sujet...

**En plus, tu m'as dit que les images télé qu'on a reçues en direct de la Lune étaient d'une clarté *sensationnelle*?**

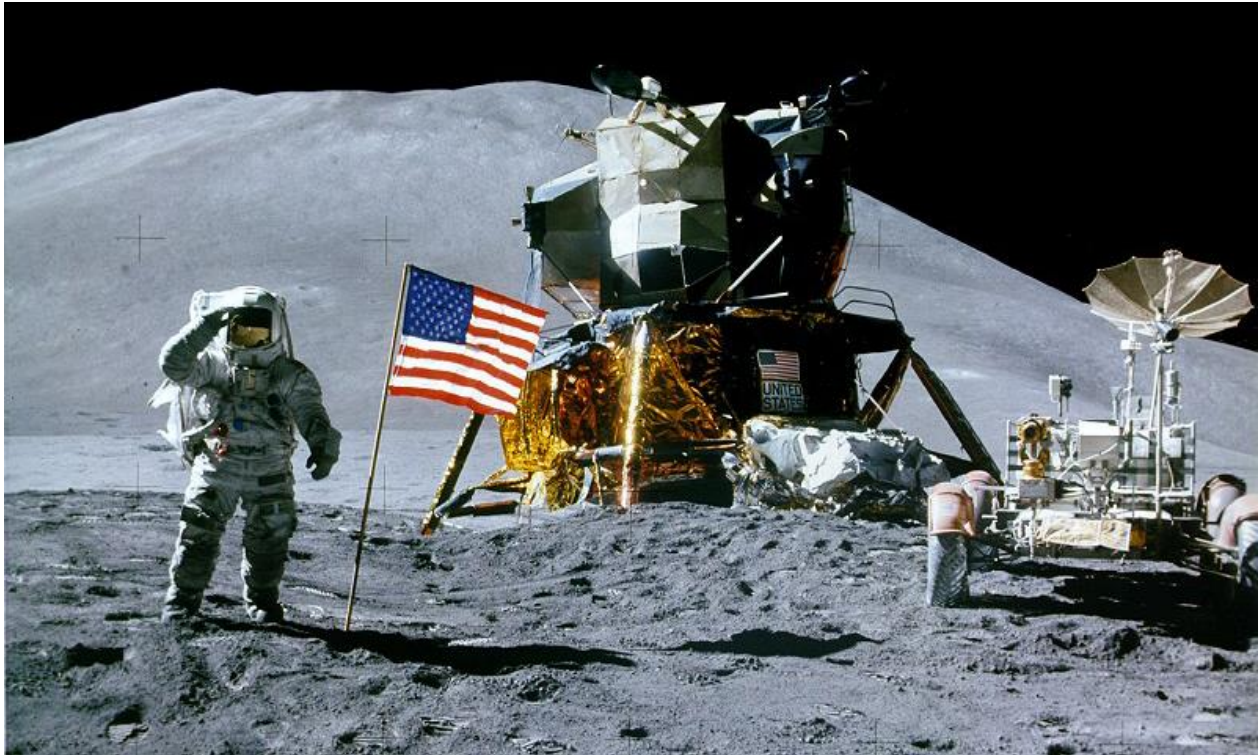
Oh que si! Les astronautes avaient emporté avec eux une caméra télé couleur de haute qualité. (Enfin!) Qui plus est, cette caméra pouvait être installée sur la jeep lunaire et être télécommandée depuis Houston. C'est ainsi qu'on a pu suivre les astronautes tout au long de leurs parcours.

C'est dire que pendant qu'ils s'afféraient, les contrôleurs de Houston manœuvraient la caméra afin de regarder tout autour, faire des panoramas et même zoomer sur des points d'intérêt. Et comme les astronautes se déplaçaient fréquemment, on avait la chance d'avoir sous les yeux de nouveaux paysages à explorer. C'était comme si nous menions notre propre exploration de la Lune au côté des astronautes. C'était merveilleux à voir!

Et lorsqu'ils se déplaçaient en jeep, grâce à la caméra, on était à bord et on se faisait brasser allégrement comme les astronautes sur les terrains accidentés – très accidentés même – de la Lune. C'était époustouflant!

**En plus, le site exploré par les astronautes était particulièrement intéressant... et beau à voir à part cela?**

Oh que si. Jusqu'alors, les astronautes s'étaient posés sur des plaines où tout était gris foncé. Mais avec Apollo 15, les



L'un des plus beaux sites lunaires explorés par les astronautes d'Apollo.

explorateurs ont aluni à la base d'une majestueuse montagne, le Mont Apennins, haute de cinq kilomètres. En outre, l'éclairage du Soleil conférait au sol lunaire des teintes de brun clair. Pour peu, on se serait cru dans un désert terrestre. C'était un site aussi spectaculaire à explorer que beau à regarder... par l'entremise de la caméra installée sur la jeep.

**Tu as donc regardé à la télé chacune des 18 heures et demie passées par les astronautes sur la Lune?!**

Tout à fait. Je me levais même très tôt, dès 4 ou 5 heures, pour suivre chacune des trois sorties effectuées par les astronautes. Ma mère n'en revenait tout simplement pas!

Étant donné la qualité des images, c'était vraiment intéressant de voir les astronautes évoluer sur la Lune. Ainsi, on pouvait très bien les voir 'sautiller',

puisque'on ne marche pas sur la Lune, on se déplace plutôt à la manière de kangourous.

Il faut dire que le sol lunaire est très poussiéreux et que les astronautes sont vêtus de scaphandres très rigides; difficile pour eux de marcher dans de telles conditions. Il est plus commode de se donner de petits bonds vers le haut et vers l'avant.

Le marcheur s'envole ainsi d'une dizaine de centimètres pour franchir une distance d'un mètre environ. Mais attention: à chaque saut, l'astronaute doit prévoir où il atterrira, en prenant soin d'éviter d'aboutir dans un micro-cratère ou de se buter contre un rocher. C'est dire que chaque «pas» sur la Lune demande de la concentration et de la dextérité!

**Durant leur séjour, les astronautes avaient à réaliser une foule de tâches, n'est-ce pas?**

En effet. Les deux astronautes d'Apollo 15 ont ramené sur Terre 77 kilos d'échantillons en plus de réaliser une foule d'observations scientifiques. Et grâce à leur jeep, ils ont parcouru 28 km. Ils ont aussi installé une série d'instruments, dont planter dans le sol un thermomètre afin de mesurer la température interne de la Lune.

### **C'est alors qu'ils ont été confrontés à une grande difficulté?**

Oh que si: percer le sol. Comme on l'a déjà dit, sous une bonne couche de sable, le sol lunaire devient très dur et, surtout, très difficile à percer. Voilà qui a d'ailleurs surpris autant les astronautes que les géologues.

Les astronautes d'Apollo 15 avaient emporté avec eux une puissante perceuse. Ils devaient s'en servir, dans un premier temps, pour recueillir des échantillons en profondeur, ce que les géologues appellent des carottes de sol. Les scientifiques espéraient qu'ils parviendraient à cueillir des carottes jusqu'à plusieurs mètres de profondeur. Mais les astronautes ont été incapables de percer le sol aussi profondément. En outre, à la suite de l'extraction d'une carotte, ils devaient y installer le thermomètre le plus profondément possible. Mais peine perdue, ils n'ont réussi à placer le thermomètre qu'à un mètre de profondeur.

Ils ont eu beau tenter tous les efforts dont ils étaient capables – en allant même jusqu'à s'épuiser (littéralement), ils n'ont pas réussi à percer le sol lunaire plus profondément. Voilà qui étonne.

### **Le travail des astronautes n'a pas été de tout repos.**

Vraiment pas, on a même dû écourter l'une des sorties puisqu'ils étaient épuisés.

De surcroît, en une occasion, on a assisté à une chute spectaculaire de l'un d'eux. Celui-ci a perdu pied et a culbuté. Voilà qui aurait pu être fatal car, n'oublions pas que sur la Lune, les astronautes sont dans le vide et que si une fissure se créait dans leur scaphandre, ce pourrait être la mort très rapide. Une chute violente, comme celle à laquelle on a assisté, est un événement redoutable. Heureusement, l'astronaute a pu se relever sans encombre.

### **A la toute fin de la mission, le commandant David Scott a procédé à une expérience devenue célèbre: une expérience imaginée par nul autre que Galilée quatre siècles plus tôt!**

Oui. Il s'agit d'une démonstration contre-intuitive. Imaginons que vous teniez dans vos mains un marteau et une plume d'oie, et que vous les laissiez tomber exactement en même temps. Lequel des deux objets arrivera en premier au sol?

### **Bien sûr, le marteau! Non?**

Oui, si vous êtes sur la Terre, mais non si vous êtes sur la Lune.

### **Comment ça?**

Sur Terre, le marteau arrive en premier à cause de l'air qui freine la chute de la plume. Mais sur la Lune, comme il n'y a pas d'air, les deux objets sont attirés par exactement la même force de gravité (comme sur Terre d'ailleurs), mais il n'y a pas d'air pour interférer dans leur chute.

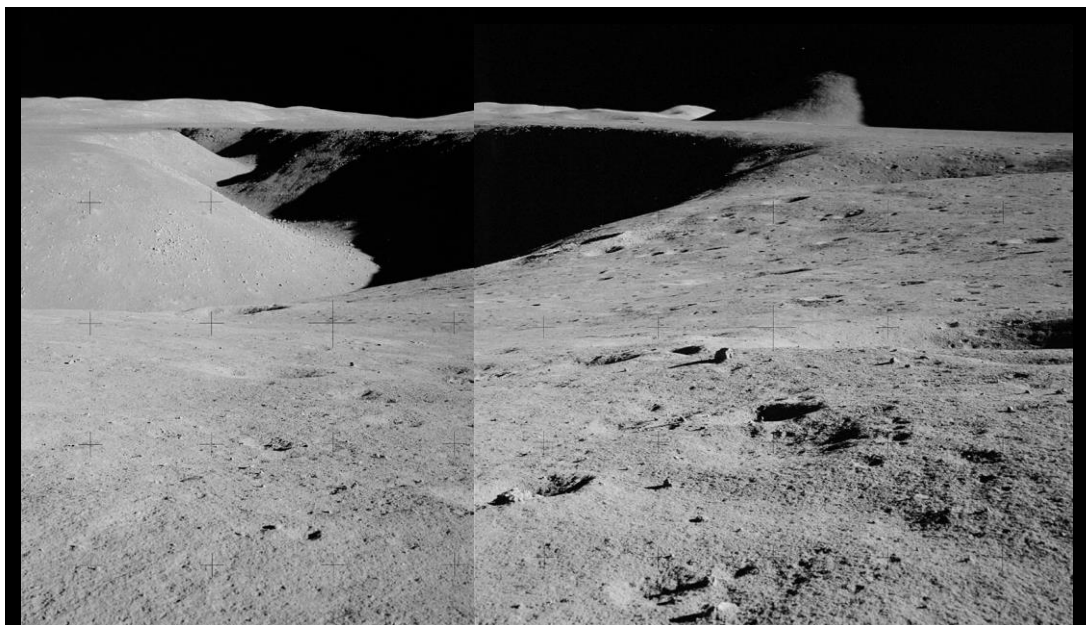


Panorama en deux volets (ci-dessus et ci-dessous) d'un site exploré par les astronautes d'Apollo 15.



C'est ce qu'a démontré l'astronaute: le marteau et la plume qu'il a lâchés au même moment sont tombés exactement à la même vitesse et sont arrivés au sol en même temps.

Voilà qui prouve qu'on était bien sur la Lune, c'est-à-dire dans le vide. Et c'est une expérience qu'on ne peut évidemment pas mener à bord de la Station spatiale, puisqu'on est en apesanteur.



L'un des astronautes (en haut à droite) au bord d'un immense ravin.

## Thème 5

### Apollo 16 et 17... 18, 19 et 20 !

En 1972, la NASA procède aux deux derniers débarquements sur la Lune: Apollo 16 en avril et Apollo 17 en décembre. Il s'agissait de missions assez semblables à Apollo 15, les astronautes séjournant trois jours sur la Lune et explorant le sol durant une vingtaine d'heures au moyen d'une jeep.



L'équipage d'Apollo 16: Thomas Mattingly, 36 ans, John Young, 41 ans, et Charles Duke, 36 ans.



L'équipage d'Apollo 17: Harrison Schmitt, 37 ans, Gene Cernan, 38 ans, et Ron Evans, 39 ans.



**Tout s'est bien passé dans les deux cas?**

Tout à fait. Les astronautes ont complété avec brio le programme Apollo. (Il faut dire que, pour moi, ça été un peu

plus difficile de tout voir, car je devais aussi aller en classe – malheureusement. Mais j'ai vu l'essentiel.)

**La mission Apollo 17 s'est distinguée de plusieurs façons, à commencer par son lancement, n'est-ce pas?**

Pour la première et unique fois, en effet, on a lancé une fusée Saturn V de nuit. Le lancement a eu lieu à minuit

trente le 7 décembre 1972. Or, on rapporte que ceux et celles qui ont eu le privilège d'y être en personne ont assisté à un véritable lever de Soleil, tant l'éclat des moteurs de la fusée était lumineux. Hélas, aucun appareil photo n'a pu saisir cet effet... même si les photos du décollage sont spectaculaires.



Premier et seul lancement de nuit d'une fusée lunaire Saturn V.

**Une autre particularité de la mission a été la présence d'un géologue sur la Lune.**

En effet. Jusque-là, la Lune avait été explorée par des astronautes qui sont avant tout des pilotes d'essai, pas des scientifiques. Bien sûr, on les avait formés aux sciences et en particulier à la géologie. Mais rien ne peut remplacer l'expertise d'un géologue professionnel. Et comme il s'agissait du dernier débarquement lunaire, on a donc envoyé Harrison 'Jack' Schmitt, un astronaute qui, au moment de son recrutement, était géologue.

**Les astronautes ont d'ailleurs fait une découverte géologique qui a fait sensation à l'époque.**

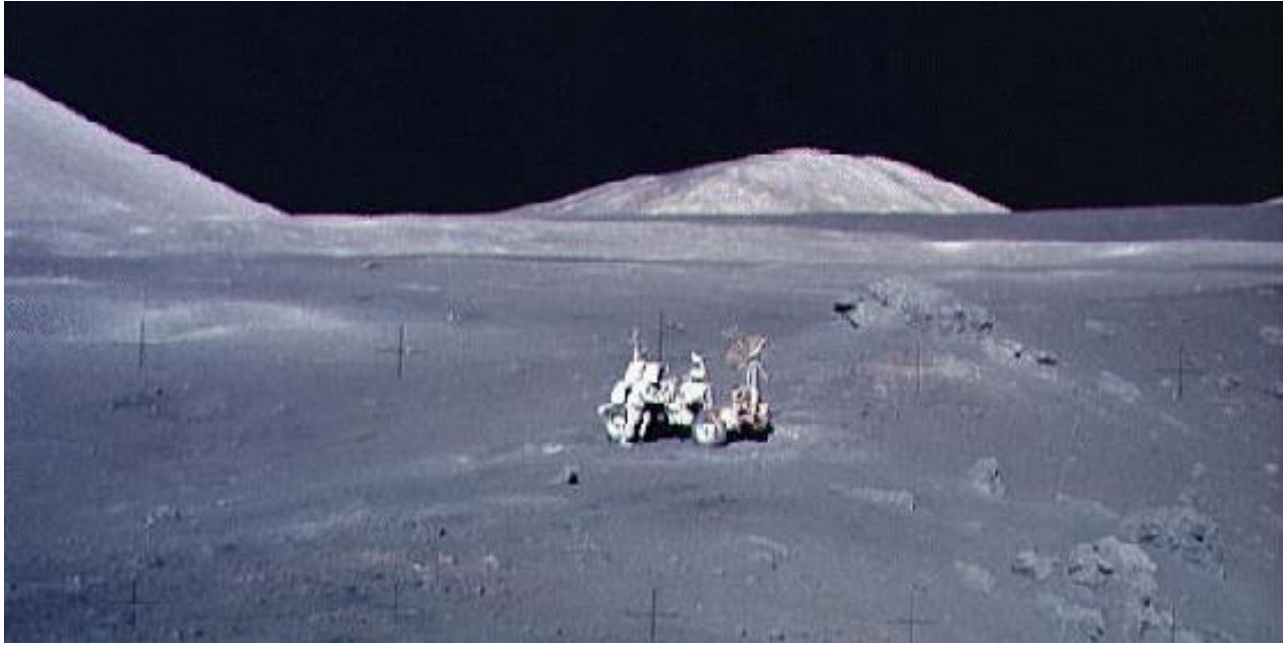
Oui. Ils ont trouvé sur la Lune du sol de couleur rouge-orange, ce qui pourrait être la trace d'éruption volcanique. Face à une telle découverte, les astronautes ont littéralement bondi de joie, les géologues aussi, puisque depuis longtemps, on se demande s'il y a eu sur la Lune des éruptions volcaniques... et surtout, des éruptions relativement récentes (en terme géologique).

En conséquence, plusieurs échantillons du sol rouge-orange ont été prélevés ainsi qu'une carotte de 60 cm. Sur Terre,

les géologues avaient très hâte d'examiner ces échantillons. Certains espéraient voir là l'indice d'un volcanisme récent...

Or, l'analyse de ces échantillons a confirmé qu'il s'agissait bien de résidus

volcaniques... mais qui se sont formés il y a des milliards d'années. Hélas... Un jour, il faudra bien retourner sur la Lune pour rechercher des traces «récentes» de volcanisme lunaire...

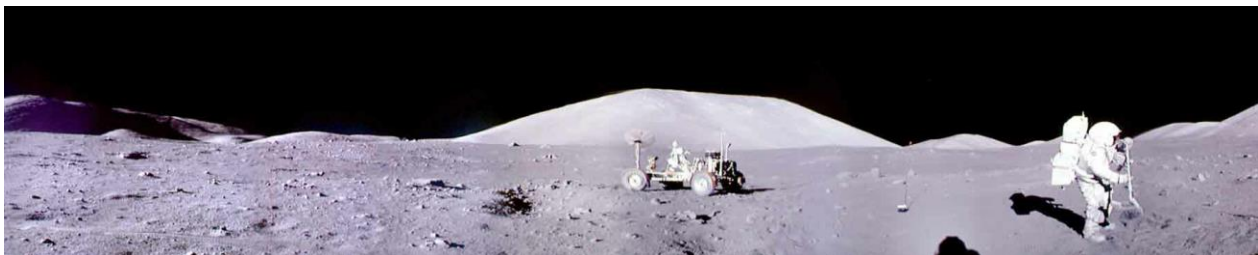


**La mission Apollo 17 s'est terminée sur une note discordante, si on peut dire, en fait, sur une déclaration choquante du président Nixon, n'est-ce pas? Qu'a-t-il dit?**

Alors que les astronautes s'apprêtaient à quitter la Lune, Richard Nixon s'est entretenu avec eux. En cours de conversation, il a laissé filer qu'il n'y aurait probablement pas d'autres hommes sur la Lune avant l'An 2000.

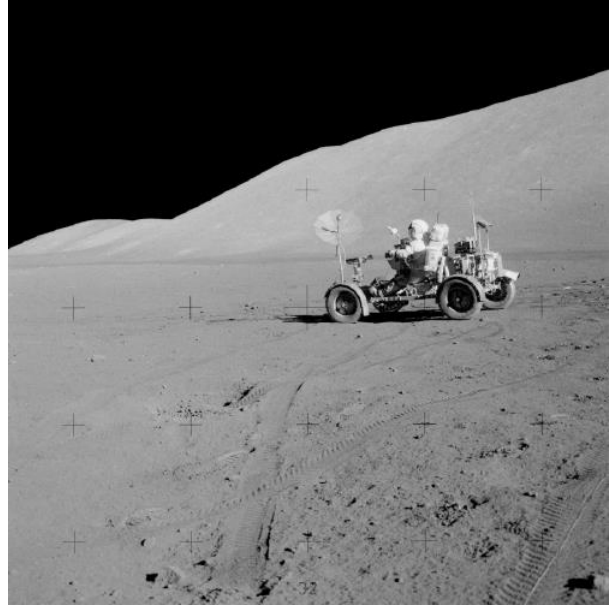
Voilà qui, à l'époque, est apparu insensé, sinon même choquant. Voyons donc: pas d'hommes sur la Lune avant une trentaine d'années? Incroyable!

Pourtant, Nixon a eu raison, pleinement raison même puisque tout porte à croire que personne ne foulera à nouveau le sol lunaire avant une bonne soixantaine d'années – ce qui nous mène aux années 2030... comme nous en avons d'ailleurs discuté dans notre balado *Espace 2068, les cinquante prochaines*.



Panorama d'un site exploré par les astronautes d'Apollo 17.

## Sur la Lune avec Apollo 17





Dans le ciel lunaire, en plein jour, un seul astre brille: notre petite planète bleue...

**Hélas... En outre, à l'époque, on disposait de tout le matériel nécessaire pour réaliser trois autres débarquements lunaires. Il aurait donc pu y avoir les missions Apollo 18, Apollo 19 et Apollo 20. Que s'est-il donc passé? Pourquoi n'a-t-on pas réalisé ces trois derniers débarquements?**

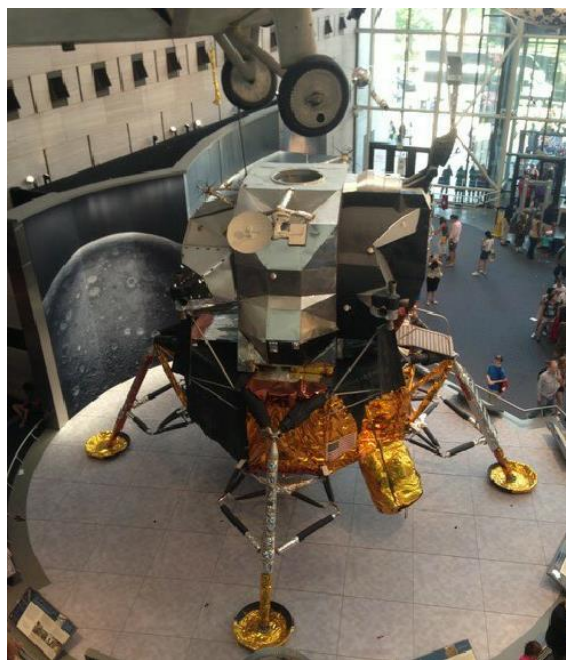
La réponse courte est: trop cher. Une mission Apollo coûtait à l'époque plus d'un milliard de \$, c'est-à-dire environ 5 milliards de dollars de nos jours.

Or, à l'époque, les Américains s'étaient embourbés dans la guerre au Vietnam – guerre qui leur a coûté plus cher que tout le programme Apollo. Ils ont dû par conséquent laisser tomber les trois dernières missions Apollo.

**Et qu'a-t-on fait des fusées Saturn V et des vaisseaux Apollo qu'on avait pourtant déjà fabriqués?**

Ce sont désormais des pièces de musée. Si vous visitez Cap Canaveral, en Floride, ou le Centre spatial de Houston, au Texas, vous pourrez vous promener le

long de véritables fusées Saturn V. Il ne s'agit pas de maquettes! Quant aux vaisseaux Apollo – capsules et modules lunaires –, ils se retrouvent disséminés dans divers musées. En particulier, le Musée spatial de Washington abrite l'un des véritables modules lunaires – ma pièce favorite. À voir, si vous y allez un jour...



Le module lunaire du musée spatial de Washington. (Photo: H. St-Pierre.)

**En terminant, Claude, tu désires nous parler des conditions affreuses qu’ont eu à endurer les astronautes durant les trois jours qu’ils ont passé sur la Lune?**

En effet, on en a assez peu parlé à l’époque des missions Apollo. En fait, ce n’est que beaucoup plus tard qu’on a réalisé, en lisant les biographies des astronautes qui ont marché sur la Lune, tout ce qu’ils ont eu à endurer au cours de leur séjour lunaire.

Tout d’abord, il faut savoir que la cabine de leur module lunaire est minuscule; c’est à peine si deux hommes en scaphandre pouvaient s’y tenir debout. (On pourrait la comparer à une cage d’ascenseur où quatre personnes pourraient à peine se tenir côte à côte...)

Pas question dans une cabine aussi exigüe d’enlever son scaphandre; les astronautes ont donc dû passer trois jours vêtus d’un encombrant scaphandre, enlevant seulement leur casque, leurs gants et leur sac-à-dos (dans lesquels se trouvent les bonbonnes d’oxygène).

**Pouvaient-ils au moins s’asseoir? Et où/comment dormaient-ils?**

Eh non, il n’y avait pas de siège où s’asseoir. Mais au moins, en gravité lunaire, les astronautes ne pesaient qu’une dizaine de kilos.

Au moment du coucher, pas de lit non plus. L’un d’eux devait se recroqueviller par terre, dans la poussière lunaire ramenée à bord, tandis que l’autre se confectionnait une sorte de hamac suspendu au milieu de la cabine.

**Et c’était alors le calme à bord? Ils pouvaient dormir dans un environnement plutôt tranquille?**

Pas du tout! La cabine était très bruyante, quantité de pompes et de clapets se faisaient entendre tout le temps. Et la moindre variation dans ce cliquetis pouvait signifier la défaillance d’un système. Résultat: les astronautes étaient toujours aux aguets, incapables de dormir profondément.

**Et dehors, ce n’était pas la nuit, il faisait même plein jour, n’est-ce pas?**

Exact. Ils étaient plongés en plein jour (le Soleil ne se serait couché qu’une dizaine de jours plus tard...). Les astronautes ont eu beau couvrir les hublots de leur module lunaire avec des cache-lumières, il y avait toujours quelques rayons du soleil, intenses, qui filtraient par de minuscules fentes...

**Ils ont aussi beaucoup souffert physiquement, et en particulier aux mains, a-t-on appris?**

Eh oui. Les astronautes nous ont raconté que leurs sorties étaient très éprouvantes et même épuisantes, et particulièrement dures pour leurs mains. En effet, leurs doigts se frottaient durant des heures et des heures contre des gants assez rigides. Au terme de certaines sorties, des astronautes ont eu les doigts ensanglantés!

**Bref, ça été des séjours très exigeants...**

Eh oui, les astronautes sont d’ailleurs revenus très fatigués de leur séjour sur la Lune, épuisés même. Alors qu’ils faisaient route vers la Terre, ils ont eu besoin de beaucoup de sommeil et de temps de repos. Heureusement que leur compagnon de route – celui qui était demeuré dans la capsule Apollo en orbite

autour de la Lune – pouvait voir à peu près tout, laissant ses compagnons se reposer en prévision du rigoureux retour sur Terre.



C'est dire que les douze explorateurs lunaires étaient des «surhommes» en excellente condition physique. Espérons que leurs successeurs bénéficieront de bien meilleures conditions pour explorer la Lune dans les années 2030-2040.



Amerrissage de la cabine d'Apollo 17, le 19 décembre 1972: tout est bien qui finit bien!

## Conclusion

**En conclusion, Claude, une question s'impose, une question que tout le monde se pose probablement: quel impact le fait d'être allés sur la Lune a-t-il eu sur les astronautes? Cette expérience hors du commun les a-t-il changés à jamais, transformés même?**

C'est une question qu'on pose souvent, particulièrement à propos de Neil Armstrong qui, à la suite d'Apollo 11, a mené une vie bien tranquille, fuyant sans cesse les projecteurs.

Or, il faut savoir que, toute sa vie (et bien avant d'être astronaute), Armstrong était un personnage solitaire et très réservé, l'un de ceux qui, contrairement à bon nombre de ses collègues, ne

voulait pas attirer l'attention sur lui. Rien d'étonnant alors à ce que, suite à la mission d'Apollo 11, Armstrong soit tout bonnement allé enseigner le génie dans une université du Midwest et qu'il a toujours refusé d'apparaître dans les médias. Voilà qui concordait parfaitement avec sa personnalité.

En ce qui concerne les onze autres hommes qui ont marché sur la Lune, on peut dire que leur séjour sur la Lune a tout simplement «ravivé» leurs traits de personnalité. De fait, la carrière post-Apollo de ces astronautes indique clairement que, contrairement à ce qu'on pourrait penser, non, l'espace ne change pas ceux et celles qui y séjournent; au

mieux, un tel voyage fait «ressortir» leur véritable personnalité.

**foulé la Lune sont-ils encore vivants?  
Et si oui, quel âge ont-ils?**

**En terminant, que sont-ils devenus?  
Certains des douze hommes qui ont**

Des douze hommes qui ont marché sur la Lune, quatre sont encore en vie. Ils ont dans les 80 ans maintenant...



Les douze hommes (de g. à d.): Eugene Cernan, Jack Smith, Neil Armstrong, Buzz Aldrin, David Scott, Al Bean, Pete Conrad, Jim Irwin, Al Shepard, Ed Mitchell, John Young et Charles Duke. (Photomontage réalisé par Bob Farwell.)

Liste des douze hommes, selon l'ordre dans lequel ils ont marché sur la Lune:

- 1 – Neil Armstrong, décédé en 2012 à l'âge de 82 ans.
- 2 – Buzz Aldrin, encore vivant à 88 ans.
- 3 – Charles 'Pete' Conrad, décédé en 1999 à l'âge de 69 ans.
- 4 – Alan Bean, décédé en 2018 à l'âge de 86 ans.
- 5 – Alan Shepard, décédé en 1998 à l'âge de 74 ans.
- 6 – Ed Mitchell, décédé en 2016 à l'âge de 85 ans.
- 7 – David Scott, encore vivant à 86 ans.
- 8 – James Irwin, décédé en 1991 à l'âge de 61 ans.
- 9 – John Young, décédé en 2018 à l'âge de 87 ans.
- 10 – Charles Duke, encore vivant à 84 ans.
- 11 – Eugene Cernan, décédé en 2017 à l'âge de 82 ans.
- 12 – Harrison 'Jack' Schmitt, encore vivant à 83 ans.