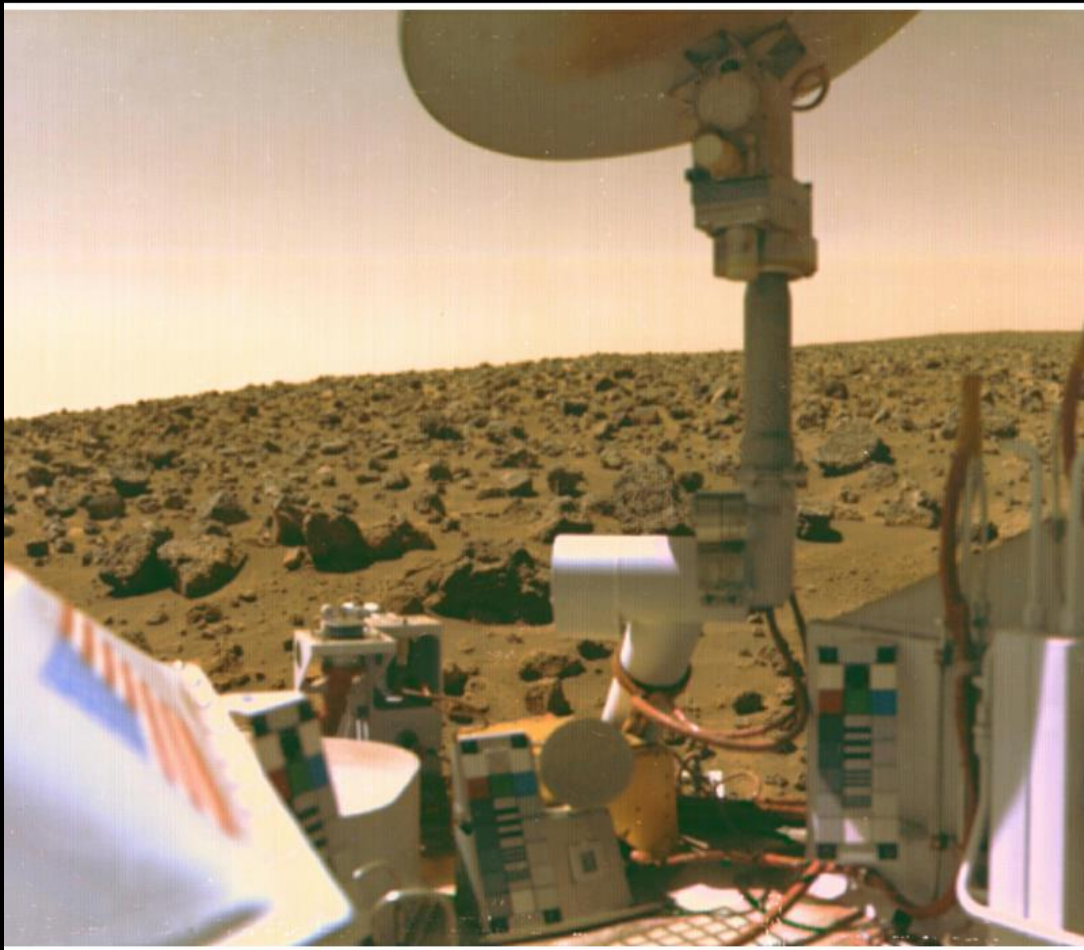


**VOYAGE
DANS
L'ESPACE**

Épisode

28

**VIKING, LA FASCINANTE DÉCOUVERTE
DE LA VIE SUR MARS**



En attendant le jour
où on découvrira une planète habitable

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 le passionné d'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
Révision: Richard Massicotte
Couverture: Mathieu Rancourt
Illustrations: NASA,

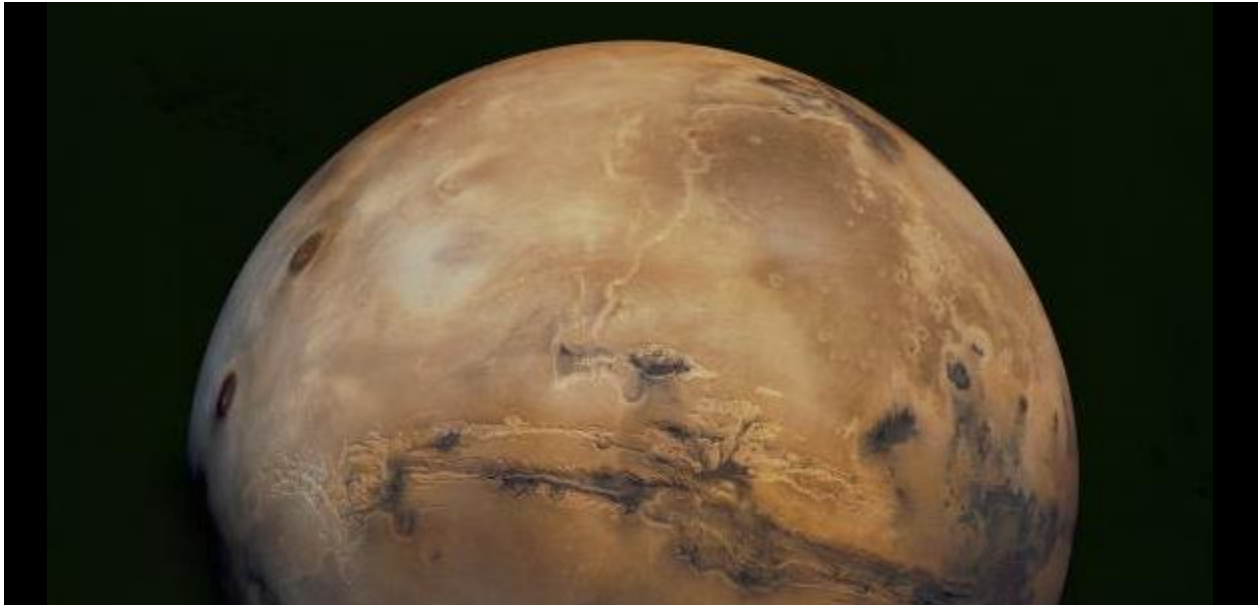
Balado: <https://soundcloud.com/voyage-danslespace/>
Abonnement:
<https://www.patreon.com/voyagedanslespace>
Facebook: <https://www.facebook.com/voyagedanslespace/>
Courriel: claude-lafleur1@videotron.ca

© Copyright, Claude Lafleur, 2019

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 978-2-923275-62-8 (pdf)
ISBN 978-2-923275-63-5 (kindle)
Dépôt légal: Bibliothèque du Canada,
2019



Mars telle qu'observée par la sonde *Viking Orbiter 1*.

Viking, la fascinante découverte de la vie sur Mars

En attendant le jour où on découvrira une planète habitable

Écoutez le balado *Viking, la fascinante découverte...*, diffusé le 7 avril 2019.

Aujourd'hui, nous allons nous plonger dans le passé... pour mieux nous projeter dans l'avenir.

En effet, nous allons raconter comment, à l'été 1976, on a cru un temps avoir découvert de la vie sur Mars. Le 20 juillet de cette année-là, pour la première fois, une sonde se pose en douceur sur Mars. Or, ce *Viking Lander 1* était équipé d'un trio d'instruments conçus pour détecter des traces de vie dans le sol martien, passée ou présente. C'est ainsi que pour la première fois de l'histoire de l'humanité, on tentait de repérer une forme de vie extraterrestre.

Or, à l'étonnement général, les premières analyses de sol ont donné des résultats positifs. C'est dire qu'à notre première tentative pour déceler de la vie sur une autre planète, on aurait réussi! Quelle chance extraordinaire, n'est-ce pas?

Mais puisque nous savons à présent que Viking n'a pas trouvé de vie sur Mars, que s'est-il donc passé? Claude, pourquoi raconter cette histoire?

Il y a plusieurs raisons pour lesquelles il est intéressant de revenir sur l'incroyable été de 1976, alors qu'on a cru un temps avoir décelé de la vie extraterrestre.

En premier lieu, on peut considérer que cette histoire nous donne une idée de comment ça pourrait se passer le jour où on découvrira une exoplanète, gravitant autour d'une étoile lointaine, et sur laquelle les conditions paraîtront favorables à la vie... comme c'est justement le cas sur Mars.

Ensuite, ce récit illustre comment «fonctionne» la science, un fonctionnement qui diffère de ce à quoi nous sommes habitués dans la vie de tous les jours.

Enfin, et surtout peut-être, parce que, comme nous le verrons, c'est une très bonne histoire à raconter, pleine de rebondissements et d'émotions.

Et pour toi, cet épisode t'a rappelé un moment particulier de ta vie, n'est-ce pas?

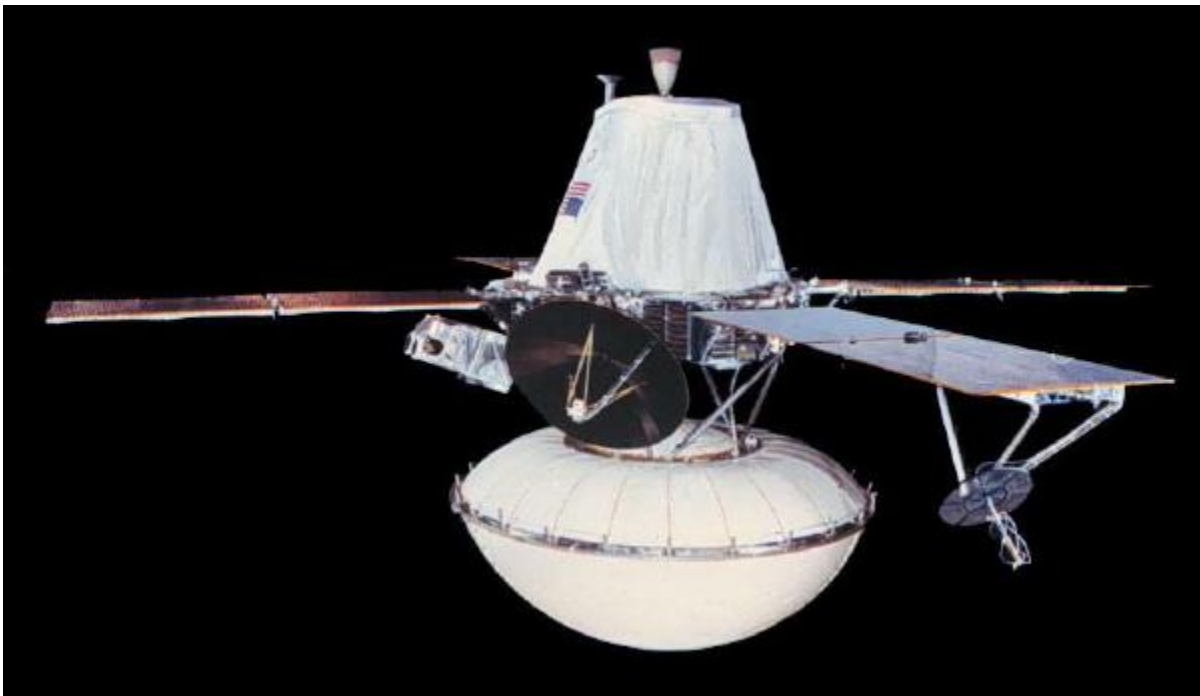
À l'été 1976, j'avais 18 ans. J'ai suivi de jour en jour les péripéties de la mission Viking par l'entremise de la radio et de la télé ainsi qu'en «dévorant» les articles du *New York Times*. Ça été pour moi un moment palpitant; imaginez, on était peut-être en train de découvrir de la vie sur Mars!

J'ajouterai que pour préparer ce bala-

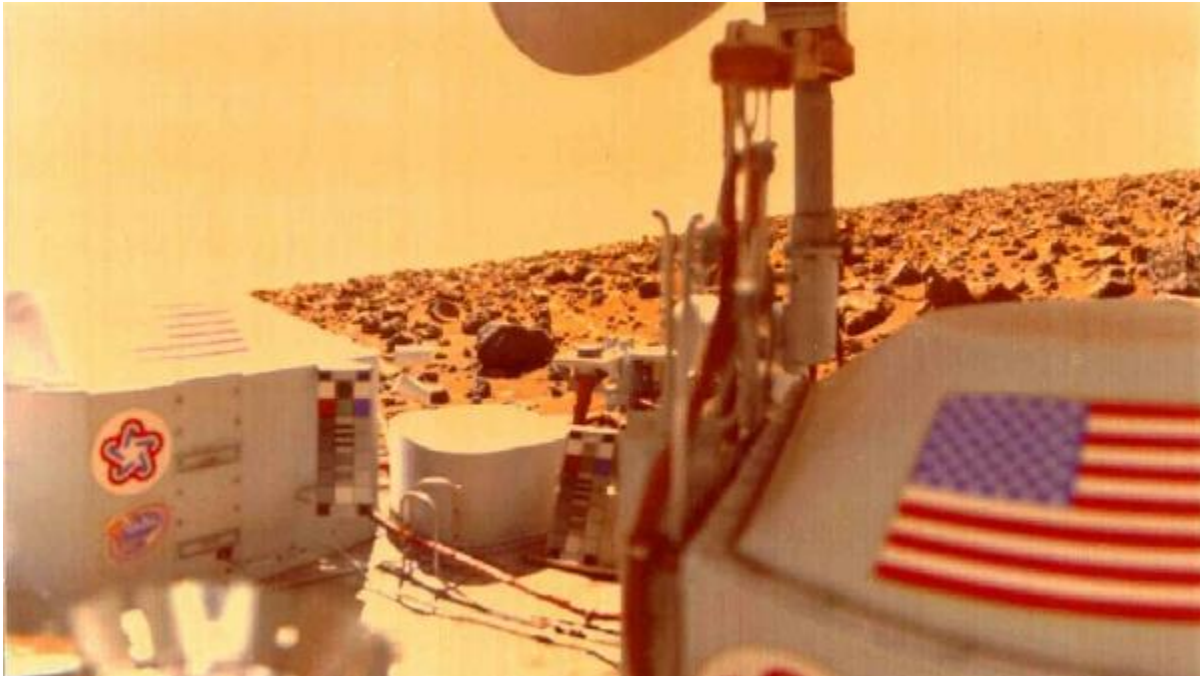
do, j'ai eu à relire les articles du *New York Times* de l'été 1976, articles qui sont à présent disponibles sur Internet en format pdf. Or, cela m'a fait réaliser une fois de plus à quel point le monde a changé depuis quarante ans. Bien sûr, en 1976, on n'avait pas d'ordinateur personnel, ni d'Internet ou de journaux électroniques – en fait, ce genre de choses n'était même pas envisageable! Je dirais même que les sources d'information étaient plutôt rares en regard de la richesse à laquelle on a accès de nos jours.

On vit vraiment dans une époque formidable – en «l'an 2000» – car, si on était d'un coup projeté en 1976, on trouverait le monde d'alors terriblement «pauvre» et ennuyant.

Mais il s'y passait des choses captivantes, comme nous allons le voir au cours de la prochaine heure.



Une sonde Viking se compose de deux vaisseaux: au-dessus, la portion orbitale *Viking Orbiter* munie de quatre ailes (des panneaux solaires) avec, en dessous, la coquille blanche renfermant l'atterrisseur *Viking Lander*.



Un paysage martien entrevu à travers l'appareillage d'une sonde *Viking Lander*.

I

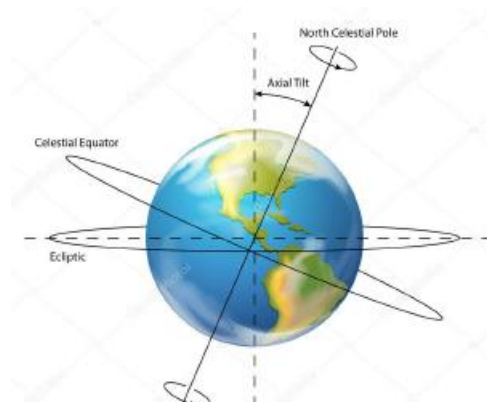
Mars, la fascinante planète... américaine

Bien sûr, on n'apprendra rien à personne si on dit que la planète Mars nous intrigue depuis longtemps. C'est en fait la planète qui nous fascine le plus, plus que tout autre astre du Système solaire. Pourquoi cet intérêt marqué pour Mars?

Disons que cette planète a vraiment tout pour piquer notre curiosité. D'abord, bien avant l'Antiquité, on avait remarqué que cette planète est de teinte légèrement rouge. Or, c'est le seul objet du firmament, visible à l'œil nu, qui soit ainsi coloré. Pourquoi Mars est-elle rouge... comme aucun autre astre?

Ensuite, il y a deux siècles, les astronomes ont constaté que cette planète présente certaines ressemblances étonnantes avec la Terre. Comme sur Terre, il y a sur Mars des saisons, puisque l'axe de rotation des deux planètes est incliné d'environ 25° . (Ces deux planètes sont comme des

toupies qui tournent sur elles-mêmes en étant légèrement penchée sur le côté, de 25° , ce qui génère justement les saisons.)

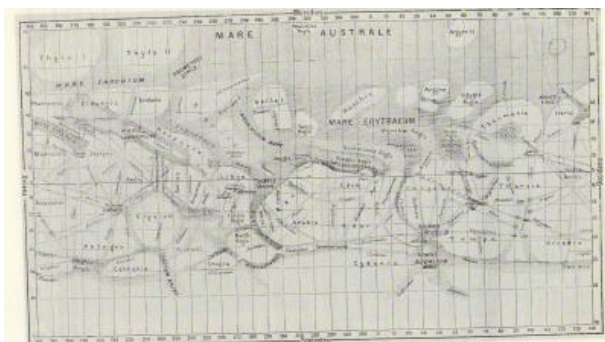


Ensuite, la durée du jour martien est presque identique au nôtre; c'est-à-dire que Mars effectue un tour sur elle-même en 24 heures et demie. Or, ce sont là des coïncidences qu'on ne retrouve nulle part ailleurs dans le Système solaire.

Devant tant de similitudes, on a naturellement assimilé Mars à notre monde. Et puisque la Terre possède une abondante vie, y compris une vie intelligente, pourquoi pas Mars? En fait, cette question ne se posait même pas pour certains, tant la présence de vie développée et intelligente sur notre voisine planétaire ne faisait aucun doute.

On a aussi aperçu des canaux sur Mars, des canaux qui seraient l'œuvre d'une civilisation intelligente, n'est-ce pas?

Ah, les fameux canaux martiens! Il y a 150 ans, certains astronomes ont cru apercevoir à la surface de Mars quantité de lignes droites qui s'entrecroisaient pour former ce qui ressemblait à un immense réseau de canalisation conçu pour irriguer l'ensemble de la planète.



Carte du XIX^e siècle illustrant le supposé réseau de canaux martiens.

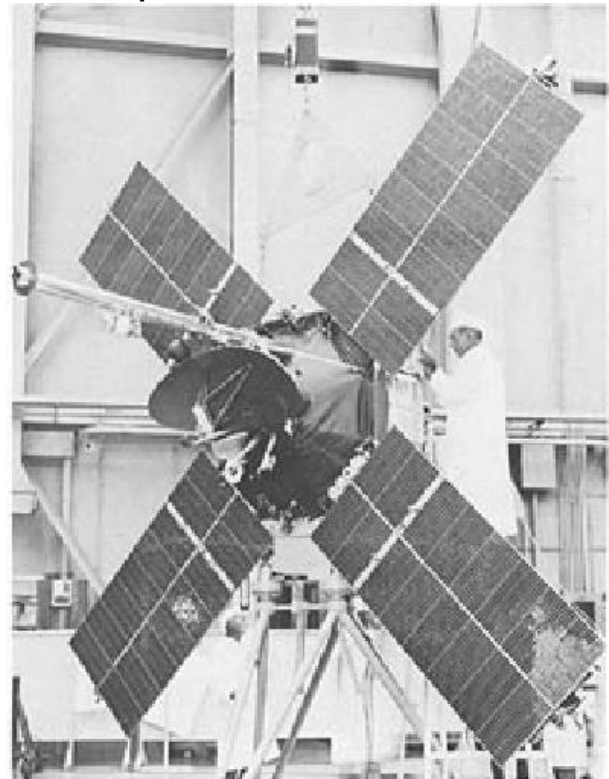
Mais les fameux canaux martiens n'étaient qu'illusion, une illusion due à notre folle envie d'y voir là la preuve de la présence de Martiens. Un jour, nous raconterons cet épisode hallucinant de notre quête de vie dans l'Univers, épisode qui

recèle de belles leçons à appliquer de nos jours.

N'empêche qu'on a longtemps cru qu'il y avait de la vie sur Mars, plus probablement une vie primitive, faite de micro-organismes sinon même de plantes, n'est-ce pas?

En fait, notre espoir que Mars soit habitée était si grand qu'on y a cru jusqu'au début des années 1960, même si, au fur et à mesure qu'on disposait d'instruments de plus en plus puissants pour ausculter la planète rouge à distance, on voyait s'amoindrir les probabilités d'y trouver une vie quelconque.

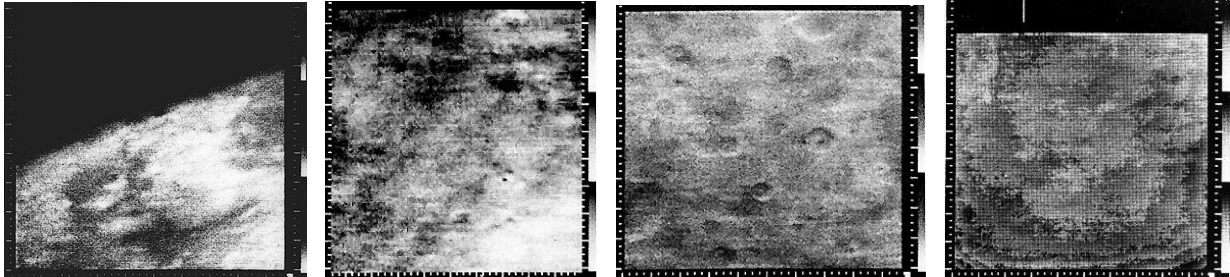
C'est tout de même avec un très vif intérêt qu'à l'été de 1965, une première sonde a photographié de près la planète rouge. Il s'agit de Mariner 4, qui est passée à 10 000 kilomètres de la planète, n'est-ce pas?



Mariner 4, dotée de 4 panneaux solaires.

Le 15 juillet 1965, Mariner 4 nous a transmis les premières photos d'une autre planète; seulement 21 clichés. Cependant, alors qu'on espérait découvrir un monde hospitalier, ces 21 clichés nous ont

décus amèrement, car ils dévoilaient un astre mort, semblable à la Lune. Le sol martien paraissait jonché de cratères et être aussi aride et désolé que le sol lunaire. Quelle déception ce fut!



Quatre des vingt-et-une photos prises par Mariner 4. La Lune? Non, le sol désolé de Mars!

De surcroît, la sonde a mesuré une pression atmosphérique cent fois plus faible que sur Terre et des températures de moins 100° C. Les conditions de vie sur Mars semblaient nettement plus rigoureuses qu'au sommet du Mont Everest! Voilà qui tuait à toutes fins utiles nos espoirs d'y trouver une vie la moindrement évoluée. (Peut-être subsisterait-il des micro-organismes capables de résister à des conditions plus que polaires?)

Par contre, les photos prises par Mariner 4 ne couvraient que 1% de la planète et montraient une surface grise, puisqu'il s'agissait de photos en noir et blanc. Or, comme on le réalisera plus tard, les parcelles de Mars photographiées par la sonde n'étaient pas représentatives de ce qu'est en réalité la planète rouge.

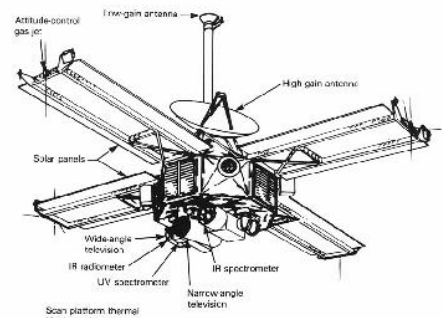
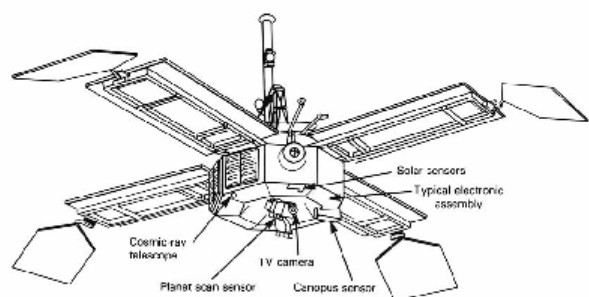
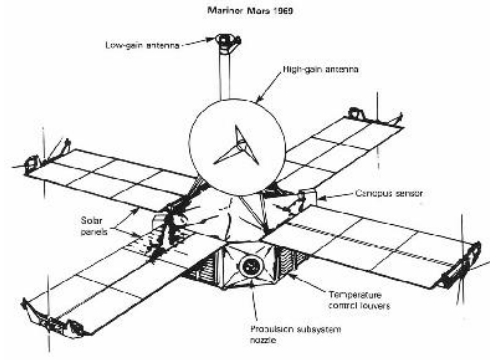
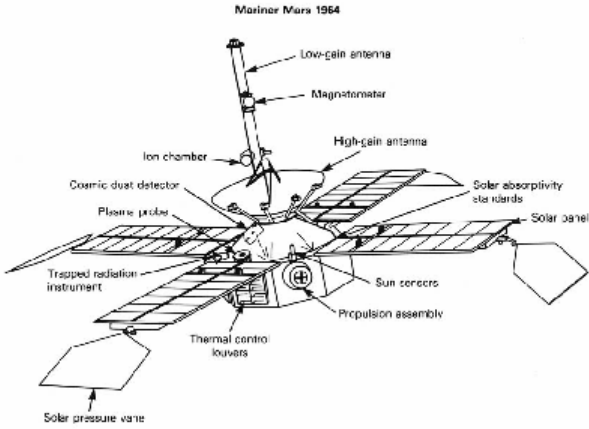
Heureusement que nous avons poursuivi notre exploration. C'est ainsi que quatre ans plus tard, en août 1969, deux autres sondes survolent la planète. Ces Mariner 6 et 7 passent à 3 500 kilomètres de Mars et nous transmettent une soixantaine de photos rapprochées.

Cette fois, ces Mariner cartographient 20% du globe martien et nous font découvrir une planète très différente de la Lune. Contrairement à celle-ci, Mars n'est pas couverte de cratères, son sol paraît beaucoup moins accidenté et plus varié, tandis qu'il est de couleur pale, et non foncé comme le sol lunaire.

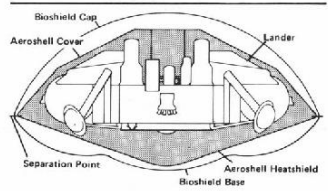
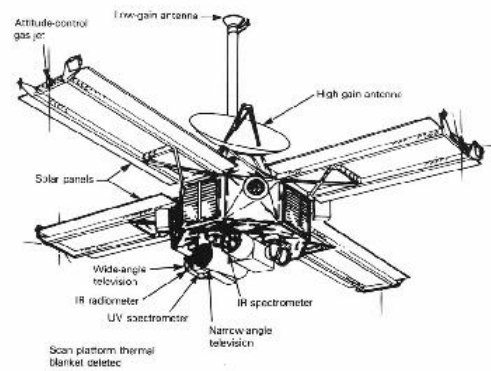
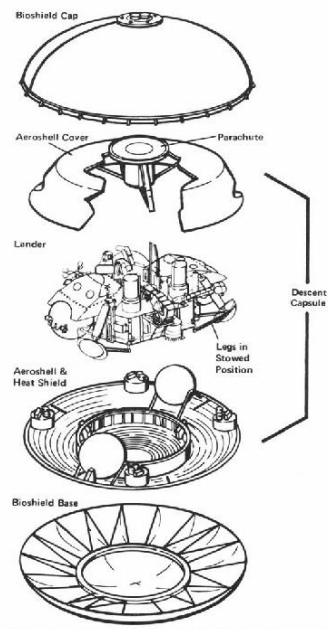
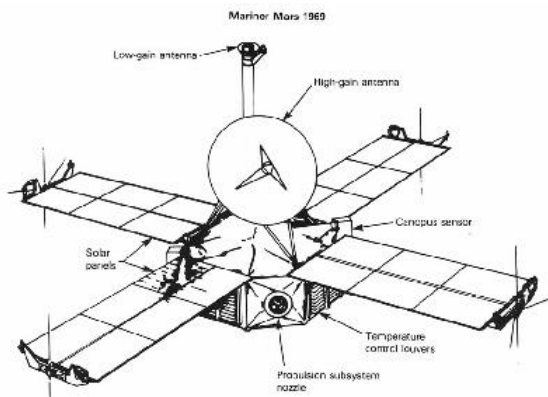
Par contre, les Mariner ne repèrent aucun canal martien et observent qu'il semble y avoir très peu d'eau – l'un des ingrédients vitaux à toute vie.



Mariner 4 abordant Mars (à gauche), Mariner 6 (au centre) et Mariner 9 (à droite).



Anatomie des sondes Mariner 4 (en haut à gauche), Mariner 6 et 7 (en haut à droite), Mariner 9 (en bas à gauche) et de la capsule contenant le Viking Lander (en bas à droite).



Et puis, en 1971, la sonde Mariner 9 devient la première à se placer en orbite autour d'une planète (autre que la Terre). Elle a pour mission de cartographier en détail 70% de la surface martienne en plus d'étudier son atmosphère.

Durant une année, cette sonde transmet plus de sept mille photos couvrant l'ensemble de la planète, nous faisant découvrir un monde fascinant.

En particulier, Mars paraît couverte de ce qui ressemble comme deux gouttes d'eau à des lits de rivières asséchées. L'eau aurait-elle coulé à flots jadis sur Mars?

On y voit également des dunes de sable et quantité de crevasses de toute sorte. Nul doute qu'on n'est pas sur la Lune! Mars nous semble même plutôt accueillante, s'apparentant à nos déserts terrestres. La planète rouge fait à nouveau rêver.



Mars telle que vue par Mariner 9, des lits de rivière asséchée à des dunes désertiques.

Nous constatons donc que quatre sondes américaines nous ont dévoilé la planète rouge. Or, à cette époque, on était en pleine course à l'espace entre Américains et Soviétiques. Qu'en est-il de ces derniers? Ne s'intéressaient-ils pas eux aussi à la planète rouge?

Oh que si, les Soviétiques s'intéressaient autant, sinon même davantage à Mars que les Américains. Ainsi, entre 1960 et 1974, ils lancent seize sondes à destination de la planète rouge... mais aucune ne remplit sa mission.

Voilà qui étonne lorsqu'on sait que les Soviétiques ont connu de brillants succès aux abords de la Lune et de Vénus, mais pas sur Mars. En particulier, ce sont eux

qui ont fait les premières grandes découvertes concernant Vénus et qui ont photographié son sol.

Étant donné les succès remportés par les uns sur Mars et par les autres sur Vénus, on pourrait considérer que Vénus apparaît comme la «planète des Soviétiques» tandis que Mars serait la «planète des Américains» – sans qu'on puisse expliquer pourquoi.

Et ce sera d'autant plus vrai avec l'opération Viking. C'est ainsi que les 20 août et 9 septembre 1975, la NASA lance les sondes Viking 1 et Viking 2. Il s'agit en réalité de quatre sondes, puisque chaque Viking se compose d'une sonde orbitale et d'un atterrisseur.

II

Un premier moment de «terreur»?

Le 19 juin 1976, après dix mois de vol Terre-Mars, la sonde Viking 1 se place en orbite autour de la planète. Commence alors le fabuleux été 1976.

Tout à fait. Sur une note personnelle, je me souviendrai toujours du jour où Viking 1 est arrivée à Mars... puisque j'ai lu la nouvelle dans le *Washington Post*. J'étais alors à ma première visite dans la capitale américaine... (Mais ça, c'est une autre histoire...)

Viking 1 s'est d'abord placée en orbite autour de Mars avant de s'y poser. Pourquoi ne pas atterrir directement?

Question pertinente puisque, de nos jours, une sonde destinée à se poser sur Mars le fait directement, sans d'abord se placer en orbite, ce qui fait économiser énormément de carburant.

Cependant, à l'époque de Viking, on connaissait assez mal la surface de la planète, en particulier où on aurait les meilleures chances de s'y poser. On recherche donc le site le moins accidenté possible.

C'est ainsi qu'au moment où Viking 1 arrive à Mars, on prévoit faire se poser son *Lander* le 4 juillet 1976, jour du 200^{ème} anniversaire de la fondation des États-Unis. Ce serait une façon formidable – exceptionnelle même – de souligner le Bicentenaire des États-Unis.

Mais nous savons que *Viking Lander 1* s'est posé le 20 juillet. Que s'est-il donc passé?



Mars photographiée par l'orbiteur de Viking 1.

Depuis son orbite, la sonde *Viking Orbiter 1* avait pour mission de photographier soigneusement le site d'atterrissage prévu. Or, les photos qu'elle nous a transmises ont révélé qu'il s'agissait d'un endroit plus accidenté que prévu. L'orbiteur a par la suite repéré un second site... qui s'est lui aussi révélé trop risqué. On a finalement repéré un troisième site – enfin le bon. C'est ainsi que le *Lander 1* a raté

le cadeau d'anniversaire que la NASA destinait au peuple américain.

L'atterrissage a donc eu lieu le 20 juillet, soit sept ans, jour pour jour, après l'alunissage d'Apollo 11 et les premiers pas de Neil Armstrong.

Dans le balado Un automne planétaire, nous relatons le fait que l'atterrissage sur Mars de la sonde InSight, le 26 novembre dernier, a représenté «sept minutes de terreur», les contrôleurs et responsables de la mission étant condamnés à suivre la descente et l'atterrissage de la sonde sans pouvoir intervenir si les choses tournaient mal. Était-ce la même chose à l'époque de Viking? A-t-on là aussi vécu «sept minutes de terreur»?

Oui et non. Oui, puisque la descente du Lander s'est faite sans aucune assistance humaine, la sonde allait rater ou réussir son coup par elle-même. La différence toutefois entre aujourd'hui et 1976, c'est qu'à l'époque, on ne parlait pas de terreur; c'était en quelque sorte une opération certes risquée, mais on acceptait d'emblée ce risque sans ressentir la moindre «terreur». Peut-être un signe des temps...

Viking Lander 1 s'est-elle posée de la même manière qu'InSight où de façon différente?

Le déroulement des opérations d'atterrissage s'est effectué d'une manière assez semblable à InSight (ci-contre).

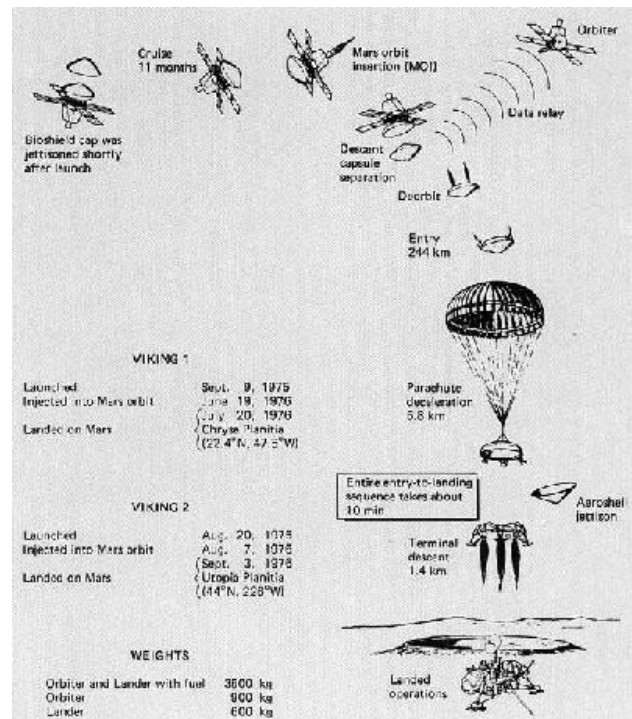
Viking Lander 1 s'est d'abord détaché de son orbiteur trois heures avant l'atterrissage, puis est entré dans l'atmosphère à la vitesse de 16 000 km/h. Il s'est servi d'un bouclier thermique pour perdre une bonne partie de sa vitesse, puis d'un parachute et de rétrofusées pour abaisser sa

vitesse jusqu'à 9 km/h. L'engin a ainsi touché le sol à peu près à la vitesse d'un parachutiste – donc effectué un bel atterrissage en douceur.

Ça a dû être un moment palpitant: le premier atterrissage sur Mars!

Oh que si, et je m'en souviens très bien. C'était un mardi matin. J'avais les yeux rivés sur mon écran de télé noir et blanc même s'il n'y avait rien à voir. On entendait simplement le contrôleur de la mission relater que, d'après les indications qu'on recevait par onde radio, tout semblait se dérouler conformément au plan de vol (comme ce fut le cas pour InSight).

Puis, à 7h53, Viking s'est posée indemne sur Mars. Mais comme il fallait 19 minutes pour que les ondes radios franchissent à la vitesse de la lumière les 350 millions de kilomètres séparant Mars de la Terre, nous nous l'avons su qu'à 8h12. Ce fut alors un formidable éclat de joie... comme chaque fois qu'une sonde arrive à bon port.



Descente de la sonde Viking Lander sur Mars.

«Atterrissage!», s'est exclamé Richard Bender, l'un des contrôleurs de la mission. «Nous avons atterri. Nous recevons plusieurs indications qui confirment l'atterrissage...»

Viking Lander 1 s'était posé sur une plaine baptisée *Chryse Planitia* — la «plaine d'or» —, plus précisément par 22° de latitude Nord et 47° de longitude Ouest. Sur Terre, de telles coordonnées correspondent à un désert située en Arabie saoudite.

Soulignons que le *Lander* s'est posé dans une vallée située à trois kilomètres sous le

niveau moyen de la planète; c'est-à-dire que s'il y avait sur Mars des océans, *Chryse Planitia* se situerait à trois kilomètres sous le niveau des mers.

Or, voilà justement un endroit très propice pour y chercher de la vie puisque, estimaient les géologues, s'il y a un endroit sur Mars où on peut espérer trouver de l'eau liquide, c'est bien dans une profonde vallée.

Néanmoins, ceux-ci estimaient que les chances d'y dénicher des traces de vie étaient très faibles, au mieux une chance sur cinquante, sinon même une chance sur un million.

III

Viking s'est-elle posée dans un désert... d'Arizona?

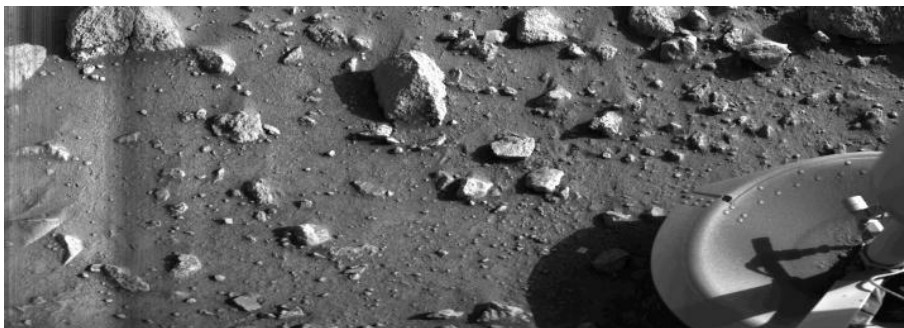
Qu'a fait en tout premier lieu Viking une fois posée sur Mars?

Le *Lander* a fait ce que tout bon touriste devrait normalement faire lorsqu'il pose le pied quelque part: regarder où il l'a mis! C'est ainsi que la première photo prise par l'atterrisseur montrait l'une des pattes du Viking (photo ci-dessous).

Je me rappelle encore de la scène. Une heure après l'atterrissage, la photo nous est apparue ligne par ligne sur nos écrans

télé, défilant à la manière d'un texte tapée à la dactylo. On a vu apparaître une première ligne grise, puis une deuxième et ainsi de suite. Il a fallu 22 minutes pour que l'image s'affiche au complet!

Petit à petit, on a compris qu'on voyait un gros plan du sol avec l'assiette qui constitue le pied de l'une des trois pattes de la sonde. Cette photo était en noir et blanc mais on voyait déjà clairement que nous n'étions pas sur la Lune, puisque le sol était gris pâle.



Au premier coup d'œil, on devinait que le sol paraissait assez dur puisque le pied de la sonde ne s'était pas enfoncé.

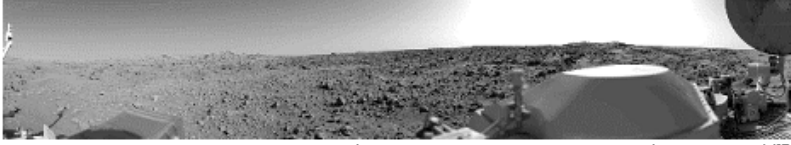
The New York Times

Vol. CXXV No. 43, 278

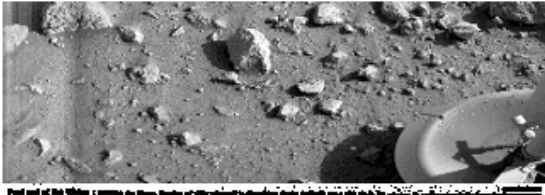
New York, Wednesday, July 21, 1976

20 CENTS

VIKING ROBOT SETS DOWN SAFELY ON MARS AND SENDS BACK PICTURES OF ROCKY PLAIN



A computer video showing a 180-degree panorama of the surface of Mars, with the Viking lander in the foreground. The image was taken by the Viking 1 lander on July 21, 1976.

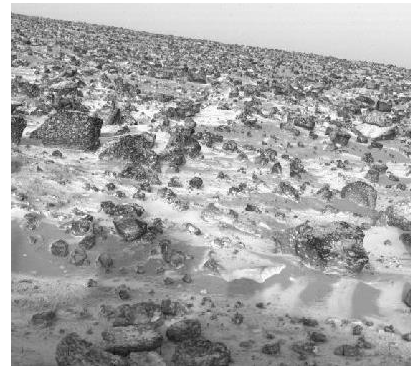


Front panel of the Viking 1 camera on Mars. The camera is the first photograph taken from Mars. The image was taken by the Viking 1 lander on July 21, 1976.

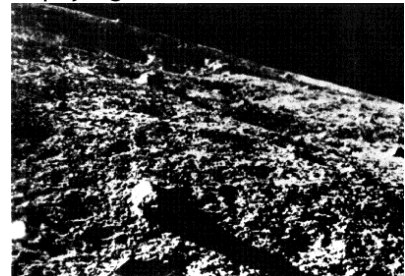
3 1/2-HOUR DISSENT

Scientists Are Jubilant as News Is Flashed, Taking 19 Minutes

By JOHN NOBLE WILFORD
PARADISE, Calif., July 21—An explorer from Earth, the robot craft Viking 1, made the first successful landing on Mars today and transmitted its first photographs of a rocky, wind-scoured desert plain, the site for the first direct search for life on another world.



Comparison entre un paysage martien et lunaire.



La une du New York Times du 21 juillet 1976.

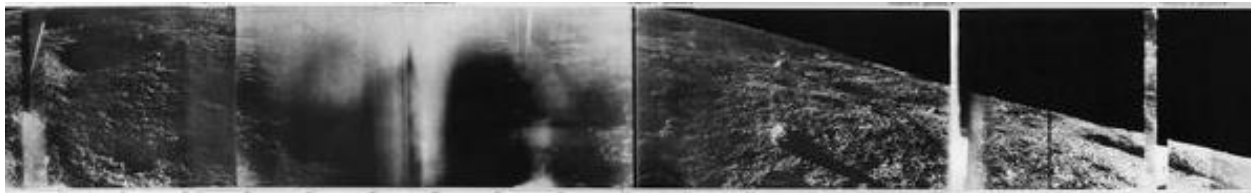
Et tu gardes aussi un souvenir impérissable de la deuxième photo, qui est apparue peu après sur ton écran télé, n'est-ce pas?

Oh oui, puisqu'il s'agissait du premier paysage martien (ci-dessous). Encore là, la photo nous est apparue ligne par ligne.

Assez rapidement, on a constaté que le ciel est clair, comme sur Terre, et non pas foncé comme sur la Lune. Puis des rochers et des dunes de sable sont apparus. La ressemblance avec un désert terrestre était frappante; on n'était vraiment pas sur la Lune. C'était formidable!



Le premier panorama martien, bien différent du premier panorama lunaire ci-dessous, photographié par la sonde Luna 9 dix ans plus tôt.





Une sonde *Viking Lander*, avec son bras robotique tendu vers l'avant. Remarquez la patte à gauche du bras, celle photographiée par les caméras de la sonde. Ci-haut, le responsable du projet, Thomas Young, qui donne une idée de la taille de l'engin.

Comme l'a constaté l'un des géologues admirant comme toi la scène: «Mars est un endroit extraordinairement intéressant.» La sonde semble s'être posée dans un désert qui, ajoute-t-il, «ressemble énormément à ce qu'on observe en Arizona ou dans le nord du Mexique». Par contre, les températures dans ce désert, mesurées par la sonde, varient de -86 à -30 °C alors que nous sommes par un beau jour d'été.

Comme quoi, il ne faut vraiment pas se fier aux apparences!

Le lendemain, la sonde a transmis une photo qui a fait sensation, qui a même provoqué tout un émoi, n'est-ce pas?

Et comment donc! Le 21 juillet, *Viking Lander 1* nous envoie sa première photo couleur (ci-contre). Or, celle-ci fait voir que le ciel de Mars est... bleu... et le sol rouge vif. Voilà que notre impression d'une planète aussi hospitalière que la nôtre fait à nouveau un bond.

L'un des géologues commente d'ailleurs: «Voilà qui ressemble étonnamment à un désert terrestre, dit-il. N'est-ce pas ravissant?» À première vue, la surface martienne ressemble beaucoup au genre de déserts qu'on trouve dans le sud-ouest américain.



Première photo couleur de Mars

Mais comment ça, un ciel bleu? Toutes les photos que nous voyons de Mars montrent au contraire un ciel rose, jamais bleu.

Oui, maintenant.

Ce qu'il faut savoir, c'est que les caméras des sondes spatiales ne prennent pas directement des photos couleurs de ce qu'elles voient, mais plutôt un trio de photos, l'une avec un filtre bleu, une autre avec un filtre vert et une troisième avec un filtre rouge. Chacune de ces photos nous apparaît en noir et blanc. Et c'est en les combinant qu'on obtient une photo couleur. (Notre œil fonctionne sur le même principe puisque la rétine, au fond de nos yeux, est tapissée de cellules photosensibles, certaines au vert, d'autres au rouge ou encore au bleu. Et c'est notre cerveau qui combine le tout pour nous faire voir le monde en couleur.)

Or, il y a là un calibrage à faire pour obtenir les véritables niveaux de couleur, calibrage qui a été erroné la première fois qu'on a produit une photo couleur de Mars.



Voici les vraies couleurs de Mars.

Mais comment sait-on que le bon calibrage montre un sol rouge et un ciel rose, et non pas bleu?

Parce qu'on avait pris soin de placer sur Viking une cible de couleurs sur laquelle se trouvait des plages de vert, de bleu et de

rouge. C'est donc en se fiant sur cette cible qu'on a établi avec certitude les bonnes couleurs du paysage martien.

C'est donc dire que l'espace d'une journée ou deux, on a cru que Mars ressemblait encore plus à la Terre – avec son ciel bleu – qu'on s'y attendait?

Exactement.

On a également obtenu assez rapidement un premier résultat d'analyse qui a davantage augmenté les chances que Mars soit propice à la vie. De quoi s'agit-il?

L'un des appareils transportés par Viking analysait la composition de l'air ambiant. Or, cet appareil a confirmé ce qu'on savait déjà: que l'atmosphère se compose à 95% de dioxyde de carbone (CO₂). Mais il a aussi détecté la présence de 3% d'azote, un gaz qui joue un rôle important dans la vie terrestre puisque notre atmosphère se compose justement de 79% d'azote et de 20% d'oxygène. L'appareil a aussi détecté 1 à 2% d'argon et 0,3 % d'oxygène.

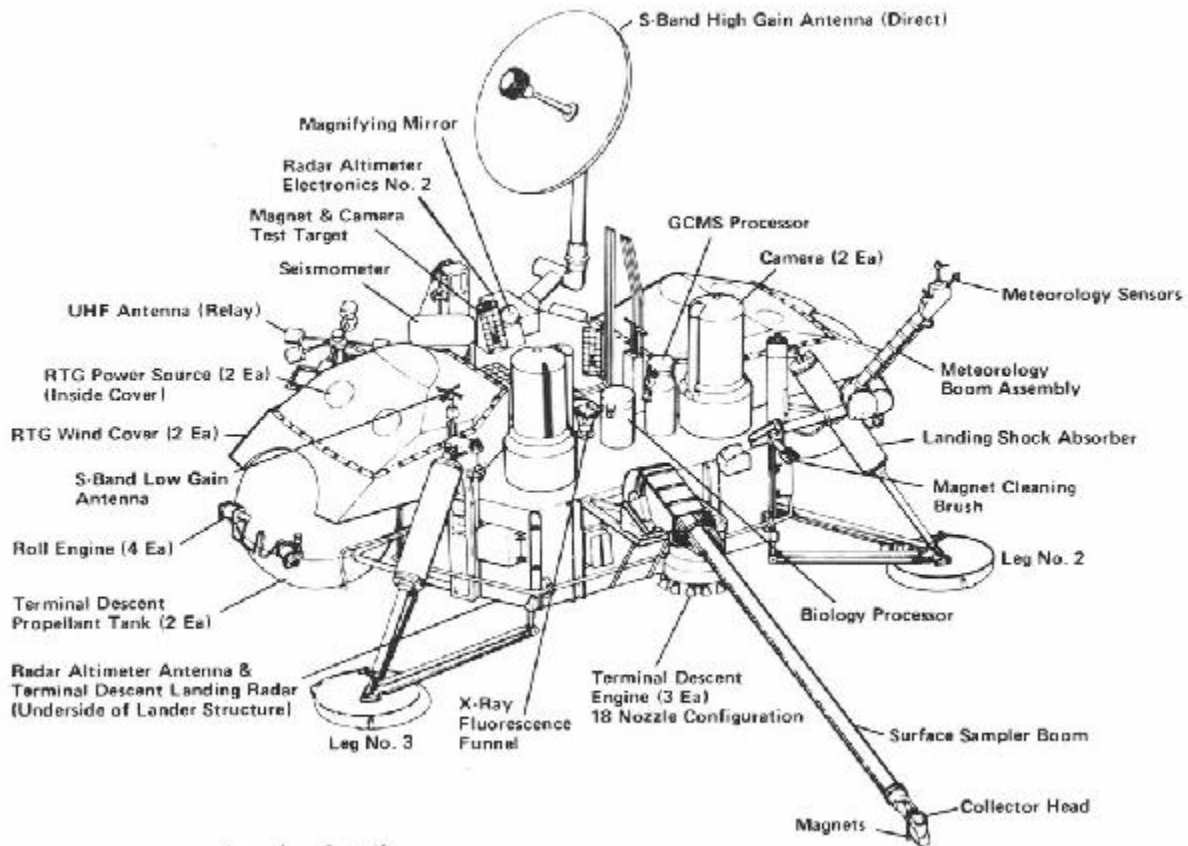
Cette découverte a d'ailleurs grandement réjouit les spécialistes. «C'est là un taux remarquable, indiquait Michael McElroy, l'un des chercheurs associé à l'expérience. Selon moi, cela facilite les phénomènes biologiques..., si les autres conditions sont réunies.»

Son collègue Tobias Owen se disait enchanté d'avoir enfin repéré de l'azote dans l'atmosphère martienne. «Cela ne prouve pas qu'il y a de la vie, mais ça montre qu'il y a des chances», dit-il.

Tout cela pour dire que, quelques jours après l'arrivée du *Viking Lander 1* sur Mars, notre excitation était presque au

comble. Et voilà que la sonde s'apprêtait à effectuer les trois expériences biologiques conçues pour répondre enfin à la

grande question qu'on se posait tous à propos de Mars!



Lander details

Anatomie d'un Viking Lander.

IV

Mais que se passe-t-il donc dans le sol martien?

La sonde *Viking Lander 1* est muni d'un mini-laboratoire biologique comportant trois instruments spécialisés dans l'analyse de sol afin d'y dénicher la moindre trace de vie présente ou passée.

Chaque appareil soumettra des échantillons de sol à des conditions variables: plus ou moins d'éclairage, ajout ou non d'eau ou de substances nutritives, etc. Un autre appareil établira la composition chimique du sol. Il s'agissait de voir si le sol

martien contenait de la matière organique et si celle-ci réagissait à des conditions favorables d'ensoleillement, d'eau ou de nourriture.

Ces appareils sont conçus pour mener une série d'expériences. Dans certains

cas, les échantillons seront placés dans les meilleures conditions possibles, dans d'autres cas, ils seront analysés tel quel ou encore portés à haute température pour d'être stérilisés. Il s'agit de voir si ces différentes conditions font une différence, les scientifiques cherchant à distinguer d'éventuelles réactions purement chimiques de réactions provenant du vivant.

À cette fin, la sonde est aussi équipée d'un bras robotique. Il s'agit non pas d'un bras articulé, comme ceux équipant

la Navette spatiale, la Station spatiale internationale ou la sonde InSight, mais d'un simple tube télescopique pouvant se prolonger jusqu'à trois mètres de long et au bout duquel se trouve une pelle.

Ce bras sert à creuser de petites tranchées dans le sol, pour y cueillir une cuillerée d'échantillon qui est ensuite déversée dans un entonnoir. Cet entonnoir mène à trois petites cellules d'analyse, situées à l'intérieur de la sonde, une pour chaque expérience biologique.

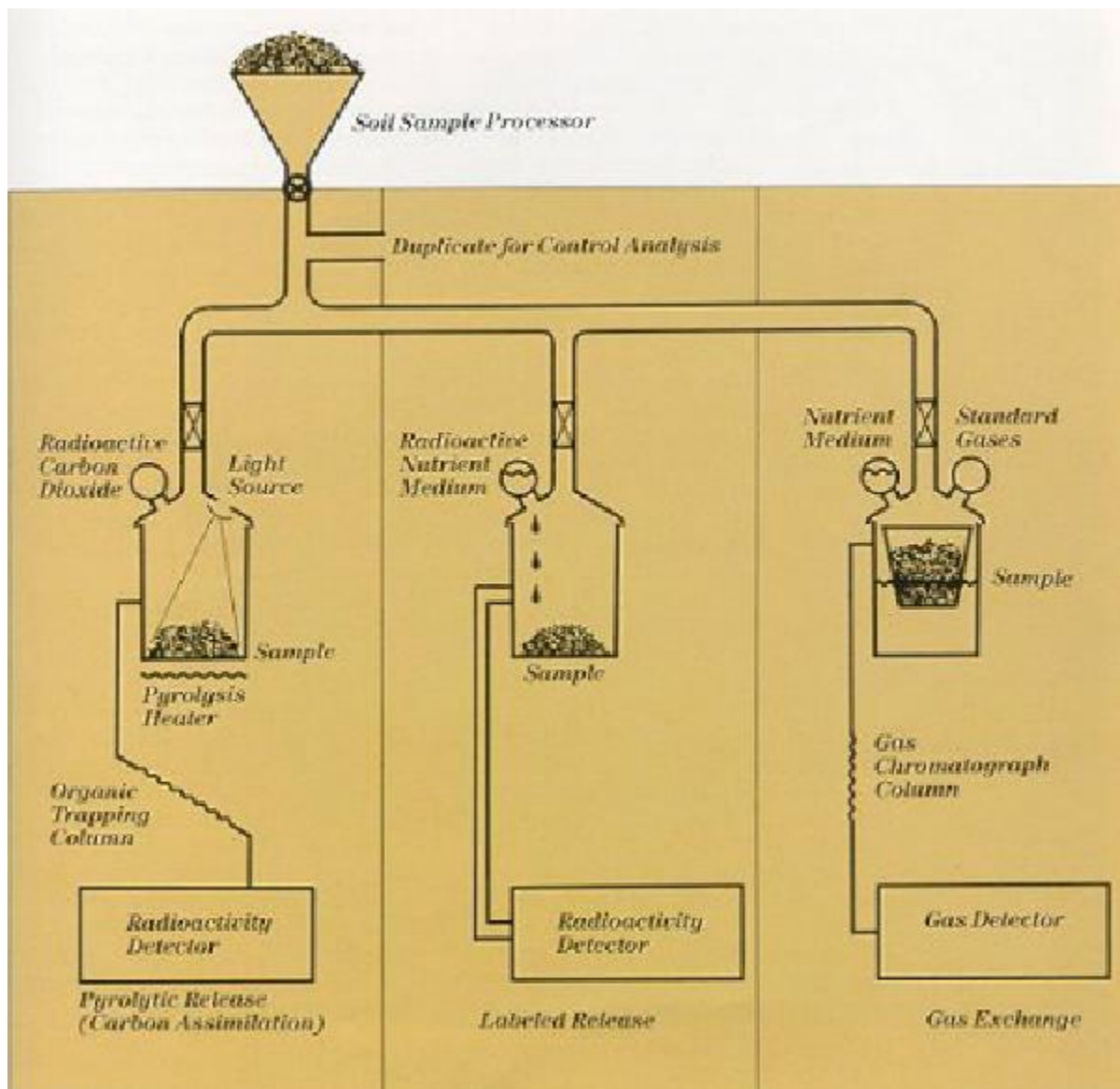
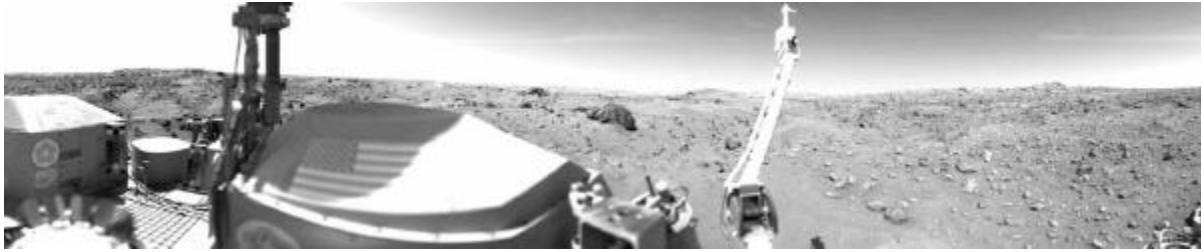


Schéma du mini-laboratoire biologique enporté sur Mars par les sondes Viking.



Portion du paysage martien au voisinage de Viking i.

C'est ainsi qu'une semaine après son arrivée sur Mars, Viking entreprend de collecter un premier échantillon. Et tout de suite, on a une petite surprise, n'est-ce pas?

Oui. Il s'agit d'une *petite* surprise. C'est-à-dire que le bras robot n'a aucune difficulté à creuser le sol, alors qu'on craignait qu'il soit dur, étant donné que les pattes de la sonde ne s'y étaient pas enfoncées. La pelle a ainsi facilement creusé une tranchée de 16 centimètres de long par 6 centimètres de large et profonde de 5 centimètres.

Or, cette tranchée demeure intacte, c'est-à-dire que le sable des parois ne s'effondre pas. «En apparence, le sol martien a la consistance du sable mouillé, relate un géologue, même si on sait qu'il est extrêmement sec.» (On observe la même chose sur la Lune, où là aussi il n'y a pas d'eau.)

«C'est un jour historique, s'exclame l'un des chercheurs: première analyse d'un échantillon de la planète Mars! L'échantillon est en train d'être traité à bord de la sonde et nous devrions obtenir les premiers résultats dans quelques jours.»

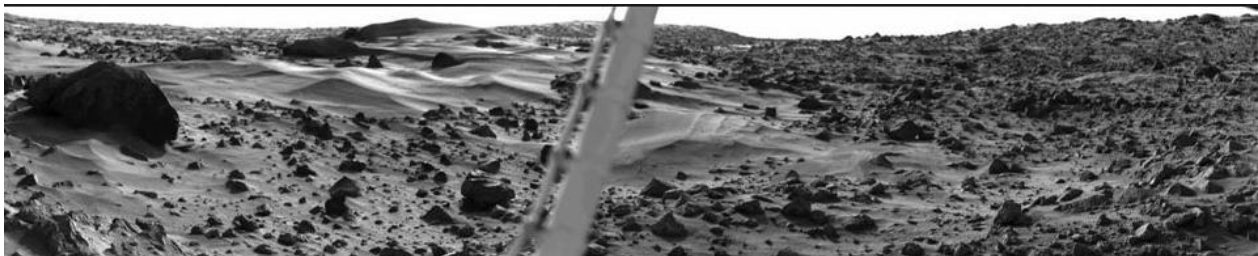
Dès le 31 juillet, Viking livre un premier résultat surprenant: l'un des échantillons analysés dégage une quantité surprenante d'oxygène.

En effet, l'échantillon aurait dégagé quinze fois plus d'oxygène qu'on s'y attendrait normalement. Ce résultat pourrait indiquer la présence de micro-organismes... à moins qu'il s'agisse d'une réaction chimique particulière. «Pour le moment, précise un spécialiste, nous ne pouvons faire la différence.»

Une autre expérience, au cours de laquelle on a ajouté une substance nutritive à un échantillon montre «une activité surprenante», comme si quelque chose avait ingéré la nourriture. «Les résultats que nous obtenons semblent correspondre à ce qu'on obtiendrait avec un échantillon de sol terrestre, constate le chercheur en charge de l'expérience. Il est toutefois trop tôt pour conclure à un phénomène biologique ou non.»



Gros plan sur le sol martien.



Ne se croirait-on pas dans un désert terrestre? Des dunes de sable qu'on aurait tant aimé explorer...

Ce sont là des résultats encourageants, n'est-ce pas?

Oh que si! Ces premiers résultats faisaient bondir notre espoir de vie sur Mars! C'était de plus en plus excitant! Je m'en rappelle très bien...

Par contre, dès le lendemain, les taux de libération de l'oxygène et les signes montrant que les nutriments seraient «consommés» par «quelque chose» se mettent à diminuer rapidement. Voilà qui surprend les spécialistes. «Les échantillons étudiés par Viking semblent se comporter différemment d'une réaction biologique ou d'une réaction chimique», résume l'un d'eux.

C'est ainsi qu'au cinquième jour de l'expérience, toute réaction cesse, ce qui fait dire à certains experts qu'on n'a pas ici affaire à un phénomène biologique.

Puis le 8 août, les chercheurs font état d'autres résultats indiquant la possibilité de vie. Ce jour-là, le *New York Times* rapporte que: «Les plus récentes analyses de sol martien nous fournissent les plus fortes indications d'une activité biologique observée à ce jour.»

En effet, la troisième expérience biologique montre que les échantillons de sol martien réagissent comme s'ils provenaient d'un désert d'Antarctique qui contiendrait des algues et des bactéries!

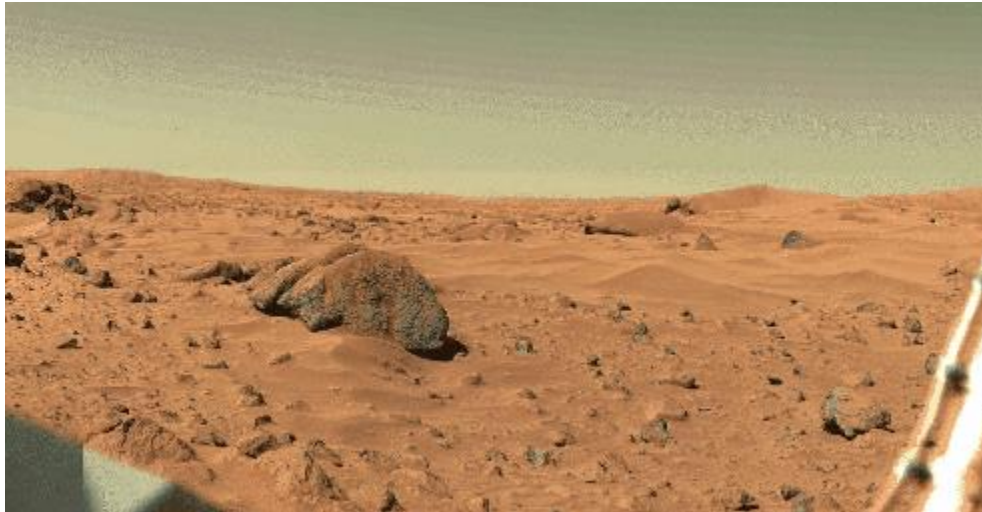
Mais attention à ne pas conclure trop vite, prévient un chercheur, puisqu'on doit d'abord réaliser un test contrôle en soumettant un échantillon stérilisé aux mêmes conditions.

C'est ainsi que l'un des biologistes en chef, Norman Horowitz, explique qu'«une règle de base en biologie est que vous ne croyez pas en un résultat tant que vous ne l'avez pas obtenu au moins deux fois. Pour le moment, nous ne pouvons pas encore dire qu'on a découvert de la vie sur Mars», insiste-t-il.

Pas encore... N'empêche que devant tant de résultats favorables obtenus en si peu de temps, nos espoirs étaient au comble.

Nous sommes alors à la mi-août 1976. *Viking Lander 1* se trouve sur Mars depuis trois semaines et, jour après jour, nous, les profanes, recevons des nouvelles qui font «rêver», à commencer par des photos qui montrent des paysages qui font penser à des désert terrestres, puis des résultats d'analyse, pas toujours faciles à comprendre, mais qui font penser qu'il se passe «quelque chose de spécial» sur Mars.

Quand on dit que Mars fait toujours rêver, depuis l'époque des canaux martiens jusqu'à l'éventualité que des humains y marchent un jour, en passant par les étonnants résultats de Viking, y'a de quoi se laisser bercer...



V

Qu'est-ce qui n'a pas «marché»?

Entre temps, le 7 août 1976, la sonde Viking 2 se place en orbite autour de Mars puis, le 3 septembre, son atterrisseur se pose sur *Utopia Planitia* – qu'on pourrait traduire par «la plaine du paradis» – par 48° de latitude Nord et 134° de longitude Est.

Sur Terre, ces coordonnées correspondent à quelque part dans le Grand nord canadien. Cette sonde réalise les mêmes expériences d'analyse et d'étude du sol que le *Lander 1*, donnant des résultats plus ou moins semblables, c'est-à-dire des résultats qui étonnent mais qui n'indiquent pas pour autant, et à coup sûr, la présence d'une vie passée ou présente.

Que conclure des expériences biologiques menées sur des échantillons de sol par les Viking?

Ces sondes nous ont transmis des résultats pour le moins ambigus, pourrait-on dire succinctement. D'une part, on observe un sol martien très réactif – nettement plus qu'on s'y attendait – mais les

Viking n'ont pas détecté la présence notable de matière organique, ce qui a dérouter les spécialistes.

C'est ainsi que durant des années, les experts ont débattu entre eux de la nature de ce qu'ont observé les Viking. Le consensus qui a fini par se dégager – si on le résume grossièrement – a été d'estimer qu'il y a sur Mars des réactions chimiques inhabituelles – qu'on ne retrouve guère sur Terre – mais qui ne témoignent pas d'une activité biologique.

Mais cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas ou qu'il n'y a jamais eu de vie sur Mars?

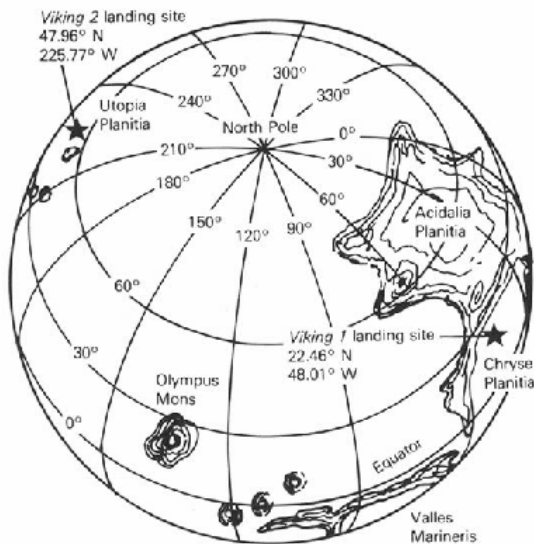
Oh que non! En fait, un certain nombre de spécialistes de l'exobiologie – la branche de la biologie dévolue à la re-

cherche de la vie par-delà la Terre – considère que, tout compte fait, les mini-laboratoires biologiques transportés par les Viking n'étaient pas adéquats pour identifier des traces de vie... à moins que celles-ci aient été évidentes.

Autrement dit, si les Viking s'étaient posées sur Terre, leurs équipements auraient repéré de la vie?!

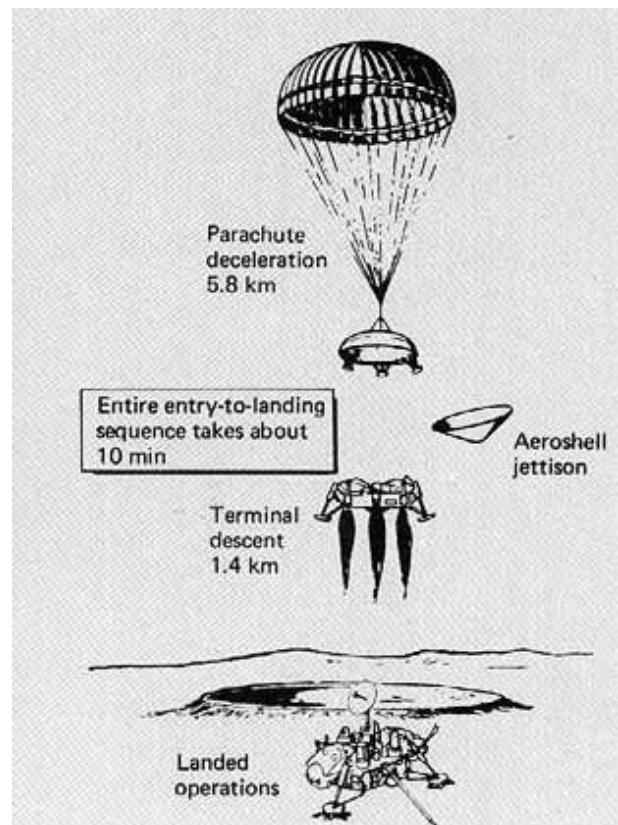
Eh oui. Et peut-être même tout simplement leurs caméras, qui auraient photographié la présence de vie... pour peu que les sondes ne se soient pas posées dans les déserts les plus arides de notre planète.

Justement, nous avons rapporté que le *Lander 1* s'est posé dans un endroit qui correspondrait sur Terre à un désert saoudien tandis que le *Lander 2* aurait atterri quelque part dans le «Grand nord canadien». Il me semble qu'on ne s'est pas donné les meilleures chances d'y trouver de la vie. Pourquoi ne pas s'être posé à l'équateur ou, du moins, dans une région nettement plus hospitalière?



Les deux sites «nordiques» où se sont posées les Viking: *Utopia Planitia*, en haut à gauche, et *Chryse Planitia*, en bas vers la droite.

Question très judicieuse. Comme nous l'avons relaté, il n'est jamais facile d'atterrir sur Mars. On redoute en particulier les accidents de terrain – rochers, cratères, pentes abruptes – qui mèneraient à la perte de la sonde. Par conséquent, à cause des techniques «primitives» dont on dispose, nous sommes condamnés à faire se poser nos sondes sur les plaines les moins accidentées possibles. Et c'était particulièrement le cas pour les deux premières tentatives des Viking.



Atterrissage à la verticale sans pilote à bord.

Or, il existe quantité d'endroits absolument fascinants à explorer sur Mars, comme sur la Lune d'ailleurs. Mais pour y parvenir, il nous faudra mettre au point de nouvelles façons de se poser sur une planète. Disons donc que «le meilleur» est à venir, tant sur la Lune que pour Mars, qui recèlent encore beaucoup de secrets à nous livrer.

Viking Lander 1 a continué d'opérer jusqu'en novembre 1982, soit durant plus de six ans, tandis que le *Lander 2* a fonctionné jusqu'en avril 1980, soit durant trois ans et demi. Voilà qui est remarquable, lorsqu'on sait qu'ils avaient été conçus pour ne fonctionner que durant trois mois dans les conditions rigoureuses de Mars.

Les expériences biologiques ont été conclues en quelques semaines seulement. Par contre, les sondes ont continué de nous transmettre des données météo et atmosphériques tout en photographiant le sol au gré des saisons.

Que s'est-il passé par la suite? A-t-on repris les recherches de vie sur Mars avec des mini-laboratoires biologiques mieux conçus?

Étonnamment pas. En fait, les exobiologistes semblent s'être entendus pour considérer que cette tâche est beaucoup trop complexe pour être confiée à des robots... ou, du moins, au type de robot qu'on peut concevoir actuellement.

Ils rêvent plutôt du jour où on pourra rapporter sur Terre de bonne quantité d'échantillons, variés, qu'ils pourront soumettre à l'examen de la plus grande batterie et des plus puissants instruments dont on dispose.

Mais depuis Viking, on a poursuivi l'étude de Mars, n'est-ce pas? Sur quoi s'est-on concentré?

Mars ne cessant jamais de nous intriguer, on a continué de l'étudier – sinon même de l'ausculter – à l'aide d'une panoplie d'instruments, certains observant globalement la planète depuis l'orbite, d'autres se posant sur son sol, notamment

les fameux «géologues sur roue» dont on a déjà parlés. D'autres sondes se consacrent à étudier l'atmosphère de Mars, ou encore ses profondeurs, comme le fait actuellement la sonde InSight.

Somme toute, on étudie la planète dans son ensemble, sous toutes ses coutures pour obtenir ce que les Américains appellent «*the big picture*». Que cherchez-vous au juste?

On cherche à comprendre l'*ensemble* de la planète, tout en obtenant le portrait le plus précis possible. C'est ainsi que nos connaissances ont fait des bonds prodigieux depuis Viking. Notamment, on a repéré quantité d'indices de la présence d'eau – l'ingrédient si vital.

On n'a cependant pas encore repéré d'eau liquide près de la surface, mais on pense qu'il doit y en avoir quelque part. On cherche...

On étudie aussi en détail la géologie de la planète, tentant de comprendre comment elle a évolué, en regard de la Terre. On espère même rapporter sur Terre des échantillons de sol martien?

Eh oui, on espère que, d'ici une dizaine d'années, on sera en mesure de rapporter sur Terre des échantillons qu'on pourra passer au crible de nos laboratoires.

On conserve malgré tout l'espoir d'y repérer de la vie, présente ou passée, n'est-ce pas?

Tout à fait, et plus que jamais. On a de bonnes raisons de penser qu'il y a, ou qu'il y a déjà eu – de la vie microscopique, s'entend, pas de «p'tits hommes verts»!



Un jour, ira-t-on planter un drapeau auprès de l'un de deux *Viking Lander*?

Conclusion

Le récit que nous venons de tracer de l'exploration de la planète Mars fait ressortir un certain nombre de constats et de leçons, en particulier le fait que même si on fait régulièrement des découvertes décourageantes à propos de notre voisine planétaire, sans cesse Mars trouve le moyen de nous captiver à nouveau, n'est-ce pas?

Tout à fait. Il est d'ailleurs fascinant de constater que même si Mars nous «déçoit» régulièrement, elle nous captive toujours autant. C'est ainsi que si, aujourd'hui, nous savons qu'il n'y a jamais eu ni de canaux martiens ni de Martiens, on pense néanmoins qu'il pourrait bien y avoir de la vie microscopique, les seules traces de vie extraterrestre qui soient à notre portée!

On rêve aussi au jour où nous y enverrons des humains...

Depuis le début de la conquête de l'espace, Mars a toujours été l'ultime objectif à atteindre. Il est toutefois navrant de constater que cet objectif est sans cesse repoussé. Ainsi, il y a cinquante ans, à l'époque de nos premiers pas sur la Lune, on pensait qu'on s'y rendrait dans les années 1980. Puis, on a pensé qu'on y marcherait au tournant de l'An 2000. Et voilà que certains nous font à présent miroiter des missions habitées vers Mars pour les années 2020...

Mais toi, tu n'y crois pas du tout!

En effet. Au début de ma carrière de journaliste, dans les années 1980, j'affirmais que je ne verrais probablement pas de mon vivant un homme sur Mars. Quarante ans plus tard, j'en suis toujours aussi convaincu... hélas.

Est-ce la leçon que tu retires de ton époustouflant été 1976, de la trépidante aventure des sondes Viking sur Mars?

Non. Je pense que la première grande leçon qu'on peut retirer des missions Viking, c'est que la recherche de vie ailleurs que sur Terre sera toujours beaucoup plus ardue qu'on l'imagine (ou l'espère).

Ainsi, on s'attendait à ce que, en envoyant deux mini-laboratoires biologiques sur Mars, on résoudrait une fois pour toute la question: y a-t-il, oui ou non, des traces de vie sur Mars?! Or, le résultat des analyses réalisées par les Viking nous ont dans un premier temps mystifiés puis nous ont amené à considérer qu'il y a sur Mars une chimie qu'on rencontre rarement sur Terre.

Je pense qu'il en sera de même lorsqu'on découvrira des planètes propices à la vie. Tout de suite, on voudra savoir s'il y en a et à quoi ressemble cette vie. Or, justement, à l'exemple des Viking, il ne sera pas aussi simple qu'on le voudrait bien de déterminer si une certaine exoplanète abrite ou non de la vie.

Et la deuxième leçon à retirer de l'expérience Viking?

C'est qu'en science, il faut toujours faire preuve d'une grande patience. Ainsi, on aurait tant aimé que les Viking nous disent une fois pour toute s'il y a ou s'il y a eu de la vie sur Mars. Or, quarante ans plus tard, on ne le sait toujours pas!

La même chose risque de se produire, j'en ai bien peur, lorsqu'on découvrira des exoplanètes propices à la vie. Tout de suite on voudra avoir la réponse mais, hélas, les scientifiques tarderont à se prononcer... à la grande frustration d'un peu tout le monde.

Dans les faits, la recherche scientifique n'est pas une activité qui donne rapidement des résultats, comme un match de hockey ou de *foot* où, en quelques heures, on sait qui a gagné, qui a perdu. Or, en science, ce n'est jamais le cas. Il faut du temps, beaucoup de temps, aux scientifiques... ce qui peut être exaspérant pour nous!

Et tu oses même faire une prédiction?

Oui. Je pense que lorsque nous serons en mesure de repérer de la vie sur les lointaines exoplanètes, on sera vite confronté à une question toute simple mais complexe à répondre: qu'est-ce au juste que la vie? Comment détermine-t-on si on a par-ci, par-là affaire à du vivant... ou à autre chose?

En principe, nous avons une bonne idée de ce qui différencie le vivant de la matière inanimée, mais attendez de voir les bizarreries qu'on risque de découvrir un peu partout autour de nous.

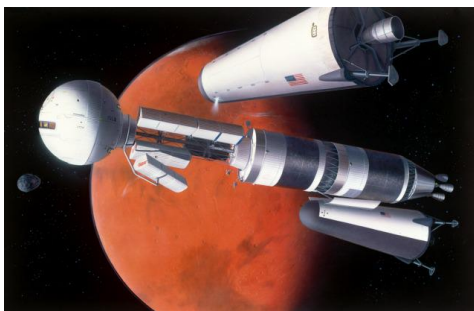
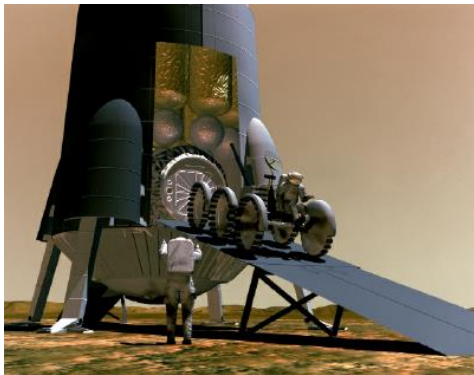
Et plus globalement, on peut considérer que la planète Mars nous sert une autre belle leçon, laquelle?

Oui. Depuis deux siècles, on est fasciné par ce qu'on découvre à son sujet. On s'est même assez rapidement convaincu qu'il y aurait là-bas une vie évoluée... des Martiens! Or, cette conviction, cette croyance a teinté notre vision de la planète rouge, nous entraînant vers des pistes erronées....

Méfions-nous donc des convictions que nous nous forçons, souvent à partir de peu d'information. Ce fut le cas pour Mars au XIX^e siècle (similitudes d'avec la Terre, canaux martiens, rêves fantastiques de Martiens et de soucoupes volantes. etc.), comme ce l'est à présent concernant nos

espoirs de trouver de la vie intelligente quelque part dans l'Univers. Ainsi, nous sommes à peu près tous convaincus que nous ne sommes pas seuls dans l'Univers. Qu'il y a même des êtres intelligents à notre image... Mais est-ce nécessairement le cas?

Un jour, un jour, peut-être que...



Les Fascicules de *Voyage dans l'espace* (disponibles sur patreon.com/voyagedanslespace)

<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 12</p> <p>ESPACE 2068, LES 50 PROCHAINES</p>  <p>Ce que nous réserve, et pas, l'exploration de l'espace.</p> <p>Fascicule 12</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 13</p> <p>LE JEU DES DATES</p>  <p>25 grandes dates et + de l'exploration spatiale</p> <p>Fascicule 13</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 14</p> <p>PLUTON</p>  <p>La reine des petites planètes</p> <p>Fascicule 14</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 15</p> <p>12 HOMMES SUR LA LUNE (Première partie)</p>  <p>La p'tite histoire du programme Apollo</p> <p>Fascicule 15</p>
<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 16</p> <p>12 HOMMES SUR LA LUNE (Deuxième partie)</p>  <p>La p'tite histoire du programme Apollo</p> <p>Fascicule 16</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 17</p> <p>VIVRE À BORD DE LA STATION SPATIALE</p>  <p>Du rêve à la réalité</p> <p>Fascicule 17</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 18</p> <p>UN AUTOMNE PLANÉTAIRE</p>  <p>En balade dans le Système solaire</p> <p>Fascicule 18</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 19</p> <p>LES EXTRATERRESTRES NOUS RESSEMBLENT-ILS?</p>  <p>L'hypothèse humanoïde...</p> <p>Fascicule 19</p>
<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 20</p> <p>VOYAGE DANS L'ESPACE AU CINÉMA</p>  <p>De First Man à Interstellar</p> <p>Fascicule 20</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 21</p> <p>QUELLES TRACES LAISSERONS-NOUS?</p>  <p>Des soupçons d'éternité...</p> <p>Fascicule 21</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 22</p> <p>MYSTÈRES PLANÉTAIRES</p>  <p>Curieux qu'on ne sache toujours pas pourquoi...</p> <p>Fascicule 22</p>	<p>VOYAGE DANS L'ESPACE Épisode 23</p> <p>NOEL 1968</p>  <p>Course folle et coup de foudre lunaire</p> <p>Fascicule 23</p>