

# Avant-propos

*Tu es dans la Lune,  
Mon ami Pierrot  
Non, non, désormais,  
Je suis sur la Lune...*

En ce 26 mai 2008, une sonde se pose sur Mars, et cherche de l'eau.

Des hommes, ce même jour, observent notre planète, la Terre, quelque part dans la Station internationale.

Il est question, ces temps-ci, de reprendre les vols spatiaux habités ; pour la Lune, pour Mars, pour d'autres destinations du Système Solaire.

Des jalons sont posés. Le tourisme spatial débute.

Pour notre part, nous nous arrêtons à notre satellite naturel, à notre Lune, banlieusarde de la Terre.

Faisons un bout de chemin avec les pionniers, ces premiers hommes qui foulèrent le sol sélène, il y a quarante ans déjà.

Imaginons qu'à notre tour, nous nous rendions sur notre satellite. Parlons de notre voyage, de nos premières impressions.

Puis de nos observations, quand, sur le sol lunaire, nous admirons le ciel étoilé.

Le même ciel que sur Terre ? Pas tout à fait...

Espérons, enfin, nous y installer durablement, qui sait ?

# CHAPITRE 1 – LES PIONNIERS

- 1 – Le premier homme sur la Lune
- 2 – Aller dans l'espace
- 3 – La course à la Lune
- 4 – Les hommes de l'espace, et la mouette
- 5 – Les missions Apollo

ANNEXE. Le vol d'Apollo 11

# 1 – Le premier homme sur la Lune

*Un petit pas pour l'homme, un grand bond pour l'humanité.*  
Neil Armstrong

Neil Armstrong fut le premier homme à fouler le sol lunaire. Le 20 juillet 1969, à 3 heures 56 minutes (heure de Paris) il posa le pied sur la Lune, « un petit pas pour l'homme, un grand bond pour l'humanité ». Son compagnon, Edwin Aldrin, le rejoignit 19 minutes plus tard, « une magnifique désolation » dira-t-il.

Le spectacle de l'alunissage et de l'expédition fut largement mis en scène et diffusé sur les chaînes de télévision du monde entier grâce à la toute récente technologie des télécommunications par satellites, et plus de 500 millions de téléspectateurs suivirent cette retransmission. Qui sait combien de vocations d'astronautes s'éveillèrent alors !

Aldrin, Armstrong et le troisième homme, Michael Collins, avaient pris place à bord d'Apollo 11, et le 16 juillet 1969 à 14 h 32 min, la fusée décolla. Le voyage vers la Lune débuta.

Le 19 juillet à 18 h 21 min, le vaisseau fut satellisé autour de la Lune. Il était prévu que Collins resterait dans le vaisseau qui tournait autour de la Lune, pendant qu'Aldrin et Armstrong se poseraient sur la Lune.

Le 20 juillet, ces deux derniers prennent place dans le module lunaire, surnommé l'Aigle, qui se sépare du vaisseau à 18 h 47 min.

La descente vers la Lune commence à 21 h 5 min, avec pilotage automatique, mais à 150 mètres d'altitude, Armstrong doit reprendre le contrôle du module pour éviter de se poser dans un cratère et l'alunissage est retardé de 40 secondes. C'est après avoir quasiment épuisé son combustible que l'Aigle touche le sol lunaire à 21 h 17 min 42 s. Il faut dépressuriser la cabine (pour pouvoir ouvrir la porte), et chaque astronaute doit endosser un scaphandre de 84 kg.

Enfin, à 3 h 56 min, après avoir descendu les neuf marches du module, Armstrong pose le pied *gauche* sur le sol de la Lune.

Le programme des deux hommes sur la Lune se déroule : découvrir une plaque commémorative de l'événement, placée au pied du module, déployer un drapeau américain rigide ; puis ramasser 22,5 kg d'échantillons de roches lunaires ; déployer une grande feuille d'aluminium pour capter le vent solaire, installer un sismomètre et un réflecteur laser. Leur autonomie étant limitée à trois heures, ils regagnent la partie haute du module à 6 h 12 min.

Après s'être reposés, ils abandonnent la partie inférieure du module à l'endroit de l'alunissage et quittent la Lune à 18 h 54 min le 21 juillet pour pouvoir rejoindre le vaisseau toujours en orbite autour de la Lune, vaisseau qu'ils rejoignent à 22 h 35 min. Le reste du module est largué à 2 h 5 min le 22 juillet. Le voyage de retour s'effectue sans incident et l'amerrissage final a lieu dans l'océan Pacifique à 14 km du porte-avions qui les recueillera, le 24 juillet à 17 h 50 min, au terme d'un voyage historique de 8 jours 3 h et 18 min.

## 2 – Aller dans l'espace

*On voit bien la rondeur de la Terre. Elle est bordée d'un joli bleu...*  
Gagarine

### ▪ L'espace

On a coutume de faire commencer le domaine de l'espace à partir de 100 km d'altitude : de zéro à 100 km au-dessus du niveau de la mer, c'est l'atmosphère, au-delà c'est l'espace. Qu'est-ce que cela signifie ?

On sait que l'atmosphère est composée d'air, constitué d'environ quatre volumes d'azote pour un volume d'oxygène dans la basse atmosphère. Mais plus on s'élève en altitude, plus l'air se raréfie et change de composition, les particules les plus légères ayant tendance à se situer au dessus des plus lourdes. Il arrive une altitude où l'air est si raréfié qu'on est passé de l'atmosphère au vide.

L'atmosphère qui entoure la Terre n'est pas une écorce d'orange, mais un dégradé allant du blanc (beaucoup de gaz) au noir (le vide).

## ▪ La satellisation

Un objet qui serait satellisé autour de la Terre, c'est-à-dire qui tournerait autour d'elle, ne pourrait poursuivre sa révolution qu'en l'absence d'atmosphère. Pour mettre un objet en orbite autour de la Terre, il faut lui communiquer une vitesse suffisante : alors il ne retombe pas sur Terre, mais tourne autour d'elle.

Une fois satellisé, l'objet décrit une orbite elliptique ; s'il se trouve encore dans la zone atmosphérique, l'atmosphère le freine, ce qui diminue le rayon de courbure de la trajectoire, et peu à peu le rapproche du sol de la Terre : l'objet finit par tomber. Ou plutôt, si le freinage est suffisamment intense pour dégager beaucoup de chaleur, l'objet brûle, à l'instar de ces météores qui, venus de l'espace, s'enflamment à leur entrée dans l'atmosphère. De toute façon la satellisation n'est possible que si l'objet est porté au-delà de la zone atmosphérique.

## ▪ Spoutnik

La course à l'espace, c'est-à-dire la mise en orbite d'un satellite artificiel, fut lancée dans les années 1950 et fut l'objet d'une compétition au couteau entre Soviétiques de l'époque et Américains. Il s'agissait de montrer au monde qui, du système communiste ou capitaliste, était le plus performant pour le progrès scientifique et celui de l'humanité en général.

Un des premiers jalons significatifs fut le tir effectué le 21 août 1957 par les Soviétiques et qui permit à un satellite de 1 300 kg de parcourir quelques 8 000 km autour de la Terre. Ce parcours d'environ le cinquième de la circonférence terrestre n'était pas tout à fait une satellisation, mais une étape importante.

Le premier satellite artificiel fut Spoutnik (compagnon en russe), lancé par les Soviétiques en 1957. Cette petite sphère, objet de 58 cm de diamètre et de masse 83,6 kg, emportant seulement deux récepteurs radio, fut mise en orbite depuis la station de Baïkonour, le 4 octobre 1957. Elle décrivit une orbite elliptique autour de la Terre, orbite située entre 228 km du sol à son périégée et 947 km à son apogée, en émettant des bip-bip réguliers qui, reçus dans le monde entier, constituèrent le véritable début de l'ère spatiale.

## ▪ La course à l'espace

Dès lors la course à l'espace était lancée. En voici quelques jalons. La petite chienne *Laïka* est passée à la postérité pour avoir été le premier être vivant à tourner autour de la Terre : ce fut à bord de Spoutnik 2, le 3 novembre 1957. Le retour n'était pas prévu, et Laïka fut aussi la première victime spatiale.

*Le premier satellite américain* fut Explorer 1, tout petit satellite d'une masse de 14 kg, lancé le 31 janvier 1958. Il fut cependant important, car il permit de découvrir les ceintures de radiations qui existent autour de la Terre, et qui la protègent de l'essentiel du rayonnement cosmique dangereux.

*D'autres essais soviétiques et américains* suivent et on envisage alors sérieusement les vols habités. Quelques problèmes spécifiques sont à résoudre, car il faut à la fois que l'homme puisse vivre pendant le voyage et revenir sain et sauf. Il faut donc le protéger des rayons dangereux, des températures extrêmes, des météorites. Il faut pallier l'absence de pression atmosphérique, et de façon générale rendre l'habitable vivable, c'est-à-dire en particulier assurer l'approvisionnement en air, prévoir des réserves d'eau, de nourriture. Il faut aussi que l'homme soit capable de supporter les conditions particulières des trois grandes phases d'une mission : l'accélération très grande au décollage, l'absence de gravité (l'apesanteur) en vol de croisière, le freinage très fort au retour. Pour que le vaisseau résiste à la rentrée dans l'atmosphère, c'est-à-dire pour que le frottement énorme qu'il subit alors sur les couches atmosphériques ne le fasse pas fondre ou brûler, il faut concevoir un « bouclier thermique » qui encaisse la forte chaleur dégagée tout en protégeant l'habitable. Il faut enfin que l'atterrissage final se fasse à vitesse suffisamment faible pour que l'homme ne s'écrase pas sur Terre.

Les Soviétiques optent d'emblée pour la possibilité d'un vol de longue durée, où le cosmonaute respirera la même atmosphère que sur Terre. C'est alors le début des vaisseaux Vostok (orient en russe) sous l'impulsion du grand Sergueï Korolev. Le véhicule spatial est en deux parties, une cabine récupérable avec siège éjectable, reliée à un module de service inhabité.

Aux USA, la NASA (National Aerodynamics and Space Administration) est créée le 1<sup>er</sup> octobre 1958, et c'est le début du programme Mercury. L'année 1960 voit les essais se précipiter : en juillet et novembre, échecs de deux missions Mercury ; en mai, août, et

décembre 1960, et en janvier 1961, répétitions soviétiques avec des chiennes à bord.

### ▪ Gagarine

Enfin, le 12 avril 1961, à 7 heures 7 minutes (heure locale), c'est le lancement du Vostok 1, avec à son bord Youri Gagarine. Il est mis en orbite et tourne autour de la Terre à une altitude comprise entre 181 km au périhélie et 327 km à l'apogée, à une vitesse voisine de 8 000 m par seconde. « Le vol se passe normalement, je me sens bien... On voit bien la rondeur de la Terre. Elle est bordée d'un joli bleu... », dit Gagarine.

À 8 heures 25 minutes, les rétrofusées sont allumées, la cabine se sépare du module de service, et rentre dans l'atmosphère protégée par son bouclier thermique, le parachute s'ouvre, et Gagarine se pose à 8 h 55 min sans encombre dans un champ près de Saratov.

Le premier vol spatial d'un homme aura duré 108 minutes, et une révolution aura été accomplie.

## 3 – La course à la Lune

La course à la Lune se déroula en deux phases : mettre au point des sondes (inhabitées) pour s'approcher au plus près de notre satellite naturel, voire s'y poser ; puis y envoyer des hommes.

La première phase fut mise en œuvre par les Américains après la gifle que constitua pour eux l'exploit de Spoutnik : c'étaient les Soviétiques qui avaient les premiers ouvert l'ère spatiale, les Américains tentèrent d'être les premiers à envoyer une sonde sur la Lune.

La deuxième phase fut impulsée par J.F. Kennedy qui annonça qu'un Américain foulerait le sol lunaire avant la fin 1969. « Notre nation doit s'engager à faire atterrir un homme sur la Lune avant la fin de cette décennie » déclara-t-il le 24 mai 1961. Les moyens furent donnés et le défi relevé.

Les États-Unis lancèrent une série de petites sondes baptisées Pioneer, avec des succès variables. Pioneer 1 s'éleva à 113 000 km d'altitude, établissant un record absolu. Cette distance constituait

un peu moins du tiers de la distance Terre Lune. Leur meilleure performance fut de s'approcher de la Lune à 60 000 km, avec la petite sonde de 4 kg, Pionner 4, le 3 mars 1959.

### ▪ Les succès soviétiques

Quand aux Soviétiques, ils rencontrent une série de succès.

La sonde Luna 1 (ou Lunik) passe à 6 500 km de la Lune début janvier 1959. C'est un engin respectable de 361 kg.

Elle est suivie par Luna 2, qui se pose le 14 septembre 1962 dans la mer de la Sérénité. Luna 2 est ainsi le premier engin artificiel qui se pose sur le sol lunaire ; c'est la première fois que les hommes atteignent un corps céleste autre que leur Terre natale. Encore une page qui s'ouvre...

Enfin, un troisième exploit est réalisé, par la sonde Luna 3, pour le deuxième anniversaire de Spoutnik, le 4 octobre 1959, Luna 3 survole la face cachée de la Lune et en retransmet par radio les premières images : où l'on s'aperçoit alors que la face cachée de la Lune est très semblable à sa face visible.

Après le vol de Gagarine, une course effrénée a lieu entre les Américains, avec les programmes Gemini et Apollo, et les Soviétiques, avec le programme Soyouz.

### ▪ Les succès américains

Les USA mettent au point le scénario qui les conduira au succès. Lancer un véhicule directement sur la Lune est impossible car il faudrait une fusée beaucoup trop puissante. Il faut donc imaginer un rendez-vous lunaire. On lance le vaisseau qui se satellise autour de la Lune, et une partie de ce vaisseau, le module, descend se poser sur notre satellite naturel. Puis une partie de ce module quitte la Lune après son exploration pour rejoindre le vaisseau. Il s'agit donc de s'entraîner à ces rendez-vous spatiaux : c'est le rôle des vols Gemini.

Les Soviétiques ne restent pas inactifs : le 14 septembre 1968 le satellite Zond 5 survole la Lune à 2 000 km d'altitude puis revient sur Terre. Tout semble alors prêt pour envoyer un cosmonaute en orbite autour de la Lune.

De leur côté, les Américains sont proches du but après les succès des Gemini. Fin décembre 1968, Apollo 8 se dirige vers la Lune avec à bord Franck Borman, James Lovell et William Anders. Le



vaisseau est mis en orbite autour de la Lune, et c'est à 112 km d'altitude que les trois hommes passent le réveillon de Noël 1968.

Les États-Unis ont précédé les Soviétiques dans le survol habité de la Lune. Ils confortent cette avance par les vols suivants. Apollo 9 teste le vaisseau complet avec son module lunaire. Apollo 10 répète les manœuvres d'alunissage avec son module à seulement 15 km de la Lune.

Tout est prêt pour Apollo 11 et le succès que l'on sait.

## 4 – Les hommes de l'espace et la mouette

Quels étaient-ils, ces intrépides qui furent les premiers pionniers de l'espace ?

Du côté américain, on recruta les premiers astronautes essentiellement parmi les pilotes d'essais. Il fallait en outre qu'ils aient moins de quarante ans, qu'ils ne soient pas trop grands (moins de 1,80 m), qu'ils possèdent un diplôme d'études secondaires, qu'ils aient des réflexes et un sang-froid irréprochables, et une forme physique parfaite.

Du côté soviétique, il était bon d'être « moralement fiable », c'est-à-dire en bons termes avec le Comité Central du Parti Communiste.

### ▪ La première femme dans l'espace

La première femme à aller dans l'espace fut soviétique. C'était une jeune ouvrière du textile, membre du club de parachutisme local de Iaroslav, idéologiquement irréprochable, et qui (sans doute à cause de ses options idéologiques) fut préférée à quatre autres candidates, pilotes ingénieures cosmonautes, pour effectuer la première mission d'une femme dans l'espace.

Le 16 juin 1963, c'est-à-dire très tôt dans l'aventure spatiale, la « mouette », comme la surnommait Nikita Kroutchev, s'élança pour faire quarante huit tours de la Terre, à bord de Vostok 6. Déjà, les Soviétiques expérimentaient les missions longues.

Les Américains furent moins pressés d'envoyer une femme dans le cosmos. Il fallut attendre 1983 pour que la première femme américaine, Sally Ride, fasse partie d'un équipage spatial.

### ▪ **Les douze hommes qui marchèrent sur la Lune**

Douze hommes, en tout et pour tout, marchèrent sur la Lune, de juillet 1969 à décembre 1972, au cours des missions d'Apollo 11, Apollo 12, Apollo 14, Apollo 15, Apollo 16, Apollo 17 (Apollo 13 fut victime de l'explosion d'un réservoir d'oxygène dans le module de service).

Depuis près de quarante ans, aucun homme n'a plus foulé le sol lunaire. Le premier fut Neil Armstrong, le dernier fut Eugène Cernan.

Le premier, Neil Armstrong était un pilote chevronné et intrépide qui garda toujours la passion de voler, à bord d'avions de chasse, de planeurs, ou de son avion personnel. Mais c'était aussi un homme équilibré, terrien, bon père de famille et bon époux, soucieux de « ne pas user avant l'heure le nombre de battements de cœur que Dieu lui avait accordé ».

Le deuxième homme, E. Aldrin, était un brillant colonel de l'US Air Force, sorti 3<sup>e</sup> de West Point, docteur en astronautique du MIT. Il pilota le module lunaire, mais ne fut pas choisi pour être le premier homme à fouler le sol lunaire, et cette déception lui fit user et abuser quelque peu de la bouteille.

Le troisième homme, Pete Conrad, était capitaine de l'US Navy. Il participa à la mission Apollo 12. C'était un homme doté d'un franc-parler, d'une verve, d'un humour et d'une modestie sans pareille.

Le quatrième homme, Alan Bean, également à bord d'Apollo 12, n'avait accompli aucun vol spatial, mais était un pilote et un ingénieur expérimenté. Après être allé sur la Lune, il se consacra à la peinture, et immortalisa ses impressions dans une série de toiles hyperréalistes. Il incruste dans ses toiles des fibres de tissu imprégné de poussières lunaires, qui en augmentent sensiblement la valeur.

Le cinquième homme, Alan Shepard, à bord d'Apollo 14, était Amiral de l'US Navy. Il fut aussi le premier Américain à avoir effectué une révolution complète autour de la Terre.