

## DE L'HOMME SUR LA LUNE A L'HOMME SUR MARS

Gilles Dawidowicz

Mardi 22 novembre 1994

La Lune et Mars ont depuis longtemps passionné les hommes, comme le reste du système solaire, d'ailleurs fort bien compris par les premières civilisations mathématiquement avancées.

Connues depuis toujours à l'oeil nu, la Lune et Mars ont été observées de 1610 à 1960 à l'aide de lunettes et autres télescopes.

Le coup d'envoi de l'exploration des corps planétaires (autres que la Terre), par des méthodes directes, fut donné en 1959 par les sondes spatiales soviétiques *Luna*, qui survolèrent, contournèrent, photographièrent ou percutèrent la Lune.

S'en est alors suivie la valse des missions spatiales avec les sondes *Venera*, *Mariner*, *Mars*, *Ranger*, *Surveyor*, *Orbiter* et *Zond*.

Puis enfin, vint l'exploration par l'homme. En trois ans et demi, de juillet 1969 à décembre 1972, six des 17 missions *Apollo* expédièrent douze hommes sur la Lune

L'aventure des hommes sur la Lune a été l'une des conséquences de la victoire des alliés pendant la Seconde Guerre Mondiale sur les forces de l'Axe, puis de la nouvelle période qui s'ensuivit : la Guerre Froide.

\* \* \*

### L'homme sur la Lune -

L'Amérique assiste aux exploits des Soviétiques. Le Président Kennedy annonce le 5 mai 1961 qu'il vise à faire débarquer des hommes sur la Lune avant la fin de la décennie.

Des scénarios sont alors mis au point, on étudie des prototypes. La machine américaine est mise en marche et un Américain sur trois travaille pour le projet.

La NASA adopte le principe d'un module d'alunissage se détachant du vaisseau principal en orbite lunaire pour se poser sur la Lune. Ce scénario présente l'avantage de réduire au minimum le poids, notamment en carburant.

Le programme *APOLLO* imaginé en juillet 1960 est lancé et des milliers d'heures d'entraînement et de répétitions ont lieu dans les capsules *Mercury* et *Gemini*.

MISSION Engins CSM LM	DATES Départ Retour	EQUIPAGE (age) Commandant Pilote du CSM Pilote de LM	REGION Lunaire	DUREE de la Mission	DUREE de séjour lunaire	SORTIES sur sol lunaire	ECHANTILLONS poids nombre	FUSÉE Résultats Majeurs
APOLLO 1 (Apollo 204)	27 janvier 67	V. Grissom F. White R. Chaffee	/	/	/	/	/	Saturn 1 B Incendie au sol 3 Morts
Pas de mission APOLLO 2 et 3	/	/	/	/	/	/	/	
APOLLO 4	4 novembre 67	automatique	/	9 heures 37 minutes	/	/	/	Succès du couple Apollo Saturn V
APOLLO 5	janvier 68	automatique	/	7 heures 50 minutes	/	/	/	Saturn 1 B test du module de commande lunaire
APOLLO 6	4 avril 68	automatique	/	9 heures 57 minutes	/	/	/	Saturn V test de structure
APOLLO 7	11/22 déc 68	W. Schirra D. Eisele W. Cunningham	/	10 jours 20 heures	/	/	/	Saturn IB 163 orbites terrestres
APOLLO 8	21/27 déc 68	F. Borman J. Lovell (40) W. Anders	/	6 jours 3 heures	/	/	/	Saturn IB * 1 ère satellisation d'hommes sur un autre corps planétaire * 10 orbites lunaires
APOLLO 9 Gumdrop Spider	3/13 mars 69	J. McDivitt D. Scott (37) R. Schweichart	/	10 jours 1 heure	/	/	/	* 1er vol du Lem habité * 2 EVA de 2 heures * 152 orbites terrestres
APOLLO 10 Charlie Brown Snoopy	18/26 mai 69	J. Young (38) T. Stafford E. Cernan (35)	/	8 jours 3 minutes	/	/	/	* le Lem descend à 8.4 miles de la Lune * 1 ères images coul. * 31 orbites lunaires
APOLLO 11 Columbia Eagle	16/24 juil. 69	N. Armstrong (38) M. Collins (38) E. Aldrin (39)	Mer de la Tranquillité	8 jours 3 heures 18 minutes	21 heures 13 minutes	1 sortie 2 h 31 minutes	21.6 kg 58 pièces	Sol typique des formations "Mare"
APOLLO 12 Yankee Clipper Intrepid	14/24 nov. 69	C. Conrad (39) R. Gordon (40) A. Bean (37)	Océan des Tempêtes	10 jours 4 heures 36 minutes	31 heures 31 minutes	2 sorties environ 4 heures	34.3 kg 69 pièces	Pièces de la sonde Surveyor
APOLLO 13 Odyssey Aquarius	11/17 avril 70	J. Lovell (42) J. Swigert (39) F. Haise (36)	/	5 jours 22,9 heures	/	/	/	Mission avortée
APOLLO 14 Kitty Hawk Antares	31 jan/9 fev 71	A. Shepard (47) S. Roosa (37) E. Mitchell (40)	Fra Mauro	9 jours	33 heures 31 minutes	2 sorties 4 h 50 mn. 4 h 35 mn.	42.3 kg 227 pièces	Datation du bassin Imbrium 3,85 BY
APOLLO 15 Endeavor Falcon	26 juill/7 août 71	D. Scott (39) A. Warden (39) J. Irwin (41)	Vallée Hadley	12 jours 17 heures 12 minutes	60 heures 55 minutes	3 sorties 6 h 33 mn. 7 h 33 mn. 4 h 50 mn.	77.3 kg 370 pièces	Anorthosite de la croûte primitive
APOLLO 16 Caspar Orion	16/27 avril 72	J. Young (41) T. Mattingly (36) C. Duke (36)	Plateau Descartes	11 jours 1 heure 51 minutes	71 heures 06 minutes	3 sorties 7 h 11 mn. 7 h 23 mn. 5 h 40 mn.	95.7 kg 731 pièces	* Sol typique des "continents" * Plus ancienne roche : 4.25 BY
APOLLO 17 America Challenger	7/19 déc. 72	E. Cernan (38) R. Evans (39) H. Schmitt (37)	Taurus Littrow	12 jours 13 heures 51 minutes	74 heures 58 minutes	3 sorties 7 h 12 mn. 7 h 23 mn. 7 h 16 mn.	110.5 kg 740 pièces	" Sol orange " 3.7 BY

La NASA a confié à des industriels la conception de la capsule *Apollo* et du module lunaire et on résoud le problème du lanceur avec les fusées de type *Saturn*.

D'octobre 1961 à juillet 1966, dix-neuf lancements de fusée *Saturn* ont eu lieu pour tester les moteurs, les séparations d'étages, la cabine *Apollo* dans l'espace et lors de sa rentrée dans l'atmosphère.

On fabrique en trois exemplaires le *Rover* (la « voiture » la plus chère du monde).

Enfin, le 21 décembre 1968, *Apollo 8*, piloté par Franck Borman, William Anders et James Lowel, s'envole. Le soir de Noël, pour la première fois, des hommes voient la face cachée de la Lune.

Le 18 mai 1969, *Saturn V* emporte *Apollo 10* en orbite pour une ultime répétition générale. Comme prévu Thomas Stafford et Eugène Cernan se glissent dans le module de descente, laissant John Young piloter la capsule. Ils se rapprochent de la Lune jusqu'à 15 km mais ont l'interdiction formelle de se poser.

*Apollo 11* décolle le 16 juillet 1969. Dans la cabine, trois hommes : Neil Armstrong le commandant, Michael Collins pilote du module de commande et Edwin Aldrin pilote du module lunaire.

Le 20 juillet 1969, le module lunaire se pose sur la Mer de la Tranquillité et dans la nuit du 20 au 21 juillet, Armstrong descend avec précaution l'échelle et pose son pied sur le sol lunaire. Quelques minutes plus tard, Aldrin le rejoint.

L'opération *Apollo 11* n'était qu'un début. Cinq alunissages suivront de novembre 1969 à avril 1972.

Le programme *Apollo* comportait vingt missions.

Pour des raisons budgétaires, les trois dernières furent annulées. La NASA se retrouvera donc avec trois fusées *Saturn* en trop et des modules supplémentaires. Elle écoulera ses stocks avec les trois programmes *Skylab* en 1973 et la mission *Apollo-Soyouz* en 1975.

\* \* \*

Après avoir fait cette rétrospective des événements les plus marquants, ou plutôt ceux qui ont le plus marqué l'opinion mondiale, Gilles Dawidowicz nous fait découvrir, à travers de nombreuses diapos, les conditions particulièrement difficiles du travail des astronautes des missions successives.

\* \* \*

## L'homme sur Mars -

Aller sur Mars de nos jours pose un certain nombre de problèmes techniques non résolus actuellement. Il apparaît qu'une étape intermédiaire sera obligatoire - la Lune - avant un vol aller/retour Terre/Mars habité par des hommes.

C'est pourquoi des programmes habités sont prévus sur la Lune pendant que des programmes automatiques de reconnaissance sont prévus sur Mars, de la même manière que des dizaines de programmes automatiques furent réalisés avant la dépose des astronautes sur notre satellite.

Les problèmes posés par un long voyage dans l'espace sont multiples, et les Soviétiques, maîtres dans ces technologies spatiales, avaient établi une série d'expériences de longue durée dans l'espace où des hommes travaillaient en état d'apesanteur à l'intérieur des stations orbitales *Saliout* et *Mir*.

Du côté des Américains, la navette transporta le *Spacelab* européen et trois fusées *Saturn* expédièrent des hommes dans *Skylab*.

Mais les programmes continus des Soviétiques, repris actuellement par les Russes, furent très discontinus chez les Américains qui, malgré leur avance technologique ont repris du retard en matière de savoir-faire. Cependant ils restent les meilleurs dans les sorties extra-véhiculaires.

Un voyage de 12 à 18 mois aller/retour Terre/Mars pose un certain nombre de problèmes :

- . les problèmes physiologiques liés à l'apesanteur (notamment la décalcification osseuse),
- . les problèmes psychologiques et relationnels d'un séjour long dans un espace confiné,
- . le type de propulsion (nucléaire, électrique, nucléothermique),
- . la protection contre les radiations solaires,
- . le type de mission : un voyage aller/retour qui entraînerait un très court séjour (10 mois/1 semaine/10mois) ou un voyage aller/retour court qui entraînerait un long séjour (6 mois/10 mois/6mois).

\* \* \*

La conquête de Mars devrait se faire d'abord de façon automatique par des robots. Un fois le terrain bien connu, les hommes pourront s'y aventurer. L'esprit d'épopée sera alors sensiblement atténué, les risques encourus par les astronautes d'aujourd'hui n'ont plus rien de commun avec ceux des pionniers.

La perte de *Mars Observer* en août 1993 a sans doute représentée une catastrophe scientifique d'ampleur incalculable. Le retard accumulé du fait de cet échec ne sera jamais comblé. Le coût de cette mission s'est élevé à 1 milliard de dollars et cette sonde est l'instrument le plus sophistiqué jamais conçu dans toute l'histoire des hommes.

Le rover russe *Marsokhod* d'intelligence américaine devrait être le prochain explorateur mobile de la planète rouge. Totalement automatique, ce rover intelligent pourra se déplacer seul, éviter les obstacles, prendre des décisions d'importance en attendant les ordres provenant de la Terre (les ondes radios mettent entre 5 et 15 minutes pour aller vers Mars). Pendant que les rovers découvrent le terrain, les orbiters cartographient la surface, télémesurent et sont les satellites relais entre la Terre et Mars.

Dans les différents projets, il est prévu la construction d'un véritable cargo ou train spécial et l'atterrissage en douceur d'une capsule sur Mars comme ce fut le cas de *Titan* lors de la mission *Huygens*.

Les hommes arriveront sur Mars, soit lors d'une mission doublée (deux vaisseaux similaires partent en même temps et peuvent s'entre-aider), soit lors d'une mission simple.

Un des scénarios envisagés est l'utilisation des éléments d'une fusée pour coloniser Mars ou pour y établir un camp de base plus ou moins temporaire, mais le système de survie pose un certain nombre de problèmes techniques non résolus actuellement, tel que l'étanchéité à l'air des structures, le cycle du carbone et la photosynthèse. Si bien qu'on envisage, pendant une mission martienne, d'approvisionner en énergie, carburant, oxygène et vivres, les explorateurs.

L'étude de la planète Mars intéresse les hommes pour plusieurs raisons. Outre la géologie et la géomorphie comparatives (c'est-à-dire tenter de comprendre notre planète en observant les autres), l'étude de Mars révélera peut-être un vestige de vie aujourd'hui éteinte ou peut-être une totale stérilité. Ce qui est sûr, c'est que nous n'avons pas fini de rêver.

\* \* \*