



# PLANÈTE MARS



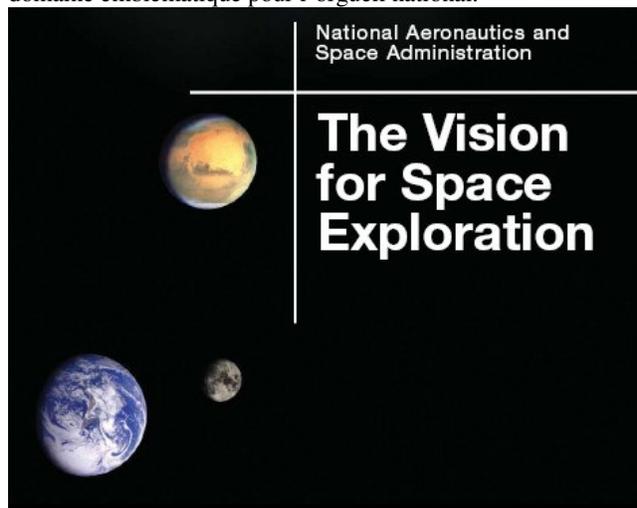
Numéro 34 *Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris* [www.planete-mars.com](http://www.planete-mars.com) janvier 08

ISSN 1772-0370

## LA RELANCE DE L'ASTRONAUTIQUE QUATRE ANS APRÈS

### Situation du programme aux États-Unis

Le 14 janvier 2004, près d'un an après le choc de l'accident de Columbia, le président des États-Unis faisait part de sa décision : les Américains, loin de renoncer aux vols habités, entendaient leur donner un nouvel élan, en leur assignant la seule finalité qui puisse justifier leur coût et leur risque, l'exploration du système solaire. Après un tiers de siècle d'errements sur la route de l'espace, l'espoir naissait de voir enfin son vrai sens restitué au mot astronautique : la navigation de l'Homme vers les astres. Pour beaucoup, en particulier pour les partisans d'un investissement spatial exclusivement applicatif et commercial, cette annonce fracassante ne constituait qu'un remake de celle du président Bush senior, en 1989, et était vouée à un fiasco retentissant. Il ne pouvait s'agir que d'une annonce préélectorale destinée à rassurer l'opinion sur la posture du pays dans un domaine emblématique pour l'orgueil national.



document NASA de février 2004 : *Mars en bonne place* (doc. NASA)

Les quatre années qui viennent de s'écouler ont donné tort aux sceptiques et redonné leur légitimité aux « rêveurs » qui, obstinément, n'ont cessé de plaider pour l'exploration spatiale.

### Dans ce numéro :

- La relance de l'astronautique quatre ans après p.1
- La vie de l'association p.4
- Parution p.4
- Le premier aller-retour Terre-Mars p.5
- Hubble saisit Mars au vol p.8

*prochain numéro : avril 2008...*

Une série d'événements a conduit à transformer cette déclaration politique en un programme concret, désormais traduit par d'importants contrats de développement industriel :

1/La réélection du président G.W. Bush a au moins évité une remise en cause directe, toujours possible en cas de changement d'orientation politique.

2/Peu après (avril 2005), est intervenue la nomination de Michael Griffin à la tête de la NASA : un ingénieur à la formation scientifique, ardent partisan de l'exploration et décideur vigoureux, succédait à un gestionnaire bien peu au fait des choses de l'espace, qui n'avait pas perçu que le spatial américain devait être fondé non seulement sur des applications civiles et militaires, mais également sur une grande ambition astronautique.

3/Chaque année jusqu'ici, le Congrès a voté les crédits demandés, permettant à la NASA de mettre en œuvre le programme. Certes, pour des raisons budgétaires, avec un planning considérablement distendu (il est prévu d'atteindre la Lune en deux fois plus de temps que lors d'Apollo...).

4/Enfin, un événement exceptionnel, pourtant passé presque inaperçu, est venu consolider cette politique dès 2005 : le Congrès a conféré à l'objectif de l'exploration spatiale (la Lune, Mars et au-delà) le statut d'objectif dicté par la loi, évitant en principe sa remise en cause par le simple jeu des arbitrages budgétaires annuels.



*maquette de la capsule Orion en cours d'assemblage* (doc. NASA)

La situation est donc favorable : les premiers éléments du grand Meccano, la capsule habitée Orion et son lanceur Ares 1, sont en développement, les premiers projets de base lunaire

sont sortis des cartons...

Mais elle n'est pas sans faiblesses ni sans dangers :

1/Le rythme atonique imposé affaiblit le projet, tout en augmentant le coût et les aléas ; le soutien des politiques et l'intérêt du public seront difficiles à maintenir sur une aussi longue période.

2/Pour l'instant, la phase lunaire elle-même n'est pas engagée ! Elle ne le sera qu'avec le lancement des développements du lanceur lourd Ares 5 et du véhicule d'exploration lunaire (LSAM), prévu après libération des budgets dédiés à la Navette et à l'ISS (2010). On peut donc toujours redouter un arrêt après la phase en cours de remplacement de la Navette...

3/Malgré le rythme d'effort réduit, les crédits accordés restent encore en dessous des besoins, ce qui se traduit par un certain nombre de conséquences alarmantes :

-la recherche aéronautique et la science spatiale voient leurs espérances budgétaires réduites, ce qui provoque un lever de boucliers contre le projet ; même les candidats aux prochaines élections favorables au programme proposent de mieux doter ces secteurs ;

-le premier vol opérationnel d'Orion ayant dû être repoussé en 2015, certains proposent de prolonger la vie de la Navette au-delà de 2010 : bien entendu, les crédits ainsi détournés ralentiraient encore le programme...

4/L'échéance électorale de novembre 2008 présente des risques propres à tout changement d'appareil politique. A noter qu'un des prétendants à l'investiture a proposé de retarder le programme de cinq ans pour financer des programmes d'éducation (ce qui semble peu cohérent, compte tenu de l'impact reconnu de l'exploration spatiale sur les jeunes...). Néanmoins, les fondamentaux ayant conduit à la décision de janvier 2004 (politique de leadership, pleine conscience des enjeux stratégiques de l'espace, politique vigoureuse de recherche et d'innovation, place de l'esprit pionnier et du personnage de l'astronaute dans la culture américaine) ne devant pas être remis en cause, il serait surprenant que la « vision » soit radicalement contestée.

### Positionnement des principales agences spatiales

Il convient de se rappeler que dès 2001, donc avec trois ans d'avance sur l'initiative américaine, l'ESA lançait déjà le programme d'exploration Aurora, dont le scénario ressemble tout à fait à celui auquel nous assistons actuellement ! (à ceci près que, pour l'agence européenne, Mars y est clairement affirmée comme objectif à terme). Malheureusement, cette proposition visionnaire n'a pas provoqué de la part des décideurs politiques une réelle marque d'intérêt ; après tant d'années de proclamation des mérites de l'espace commercial et de la vertu des développements applicatifs, il était malaisé de redonner crédit à l'astronautique. Il a fallu attendre non seulement la déclaration de janvier 2004, mais la confirmation concrète de l'engagement des Américains, pour que cette nouvelle perspective soit prise sérieusement en considération.

Le premier résultat positif de cette évolution, aux conséquences considérables pour l'avenir de la science et de la technologie européennes, a été le lancement du programme de rover martien ExoMars, dont la version la plus ambitieuse (1 milliard d'euros) devrait être proposée pour approbation au conseil ministériel de l'espace de novembre 2008. Mais, au-delà de cette décision, il est manifeste que l'exploration spatiale a désormais acquis en Europe le statut d'option d'avenir majeure, dont il convient de se préoccuper. Signe des temps, l'ESA, mais aussi les principales agences nationales (France, Allemagne) ont organisé des colloques sur le sujet, au cours

desquels, de façon claire et nette, des positions en faveur de l'exploration robotique et humaine ont été exprimées.

Certes, rien n'est acquis, loin de là ; alors que le milliard d'euros à budgéter jusqu'en 2013 pour ExoMars représente déjà un défi dans le cadre budgétaire actuel, plusieurs experts ont chiffré à un milliard par an le montant de l'investissement à consentir pour permettre à l'Europe de tenir sa place dans l'entreprise. Seul un acte politique fort permettra de traduire cette prise de conscience en engagements financiers d'un niveau approprié aux enjeux.

Peut-on l'attendre de la part de la prochaine présidence française de l'Union Européenne, dans la tradition d'initiative de grands projets reconnue à notre pays ? Il est vrai qu'il faudra pour cela entraîner nos partenaires, surmonter les bonnes raisons d'attendre que suscitent les incertitudes, et mettre sur pied un schéma de coopération européenne et internationale qui valorise au mieux nos efforts.

Le volontarisme et les réalisations des autres grandes nations spatiales dans ce domaine devraient nous y aider. La Chine, le Japon, l'Inde atteignent déjà la Lune et entendent y rivaliser d'ambition avec les États-Unis, la Russie prépare son grand retour martien avec la mission Phobos-Grunt... L'Europe, si elle veut rester compétitive et influente, ne peut se défaire de ses responsabilités.



le programme Aurora, dès 2001, affiche l'objectif (doc.ESA)

### Mars et la Lune

Les perspectives offertes par le débarquement sur Mars, le formidable potentiel scientifique de la planète, que les apports retentissants des MER, de Mars Express et de MRO ont rendu encore plus patent aujourd'hui qu'il y a quatre ans, conduisent à s'interroger sur le bien-fondé de la priorité donnée au retour sur la Lune.

Cette démarche va mécaniquement conduire, même à supposer qu'elle soit pensée de façon à optimiser le programme dans son ensemble, d'une part à retarder la phase martienne d'une dizaine d'années ou plus, d'autre part à disperser les ressources sur deux fronts. Pourtant, cette étape était sans doute nécessaire

pour obtenir la décision de relance de l'aéronautique et permettre au projet de débarquement martien de passer du statut de vision d'ingénieur à celui de dessein politique, fût-il lointain. Le soutien accordé à ce programme est un pas décisif, qu'il faut consolider ; il n'aurait probablement pas pu être obtenu sur un objectif plus ambitieux. A ce jour, le retour à la Lune apparaît donc comme une option pragmatique, adaptée au contexte politique. Mais, pour autant, de sérieuses menaces entachent cette option.

La première résulte de la proposition de certains de mettre en avant une conception « applicative » (voire commerciale) et non pas scientifique des missions lunaires. On reproduirait alors le « syndrome ISS » (voir notre éditorial de janvier 2007), un fiasco consistant à développer, implanter et maintenir de coûteuses infrastructures sur lesquelles auraient été fondés de vains espoirs de retombées industrielles. Le temps n'en est pas venu ; le rêve est utile, il stimule l'innovation et permet d'entreprendre, mais il doit être confronté au réel. Après les matériaux et médicaments miracles promis avec la Station Spatiale, n'abusons pas à nouveau le public en lui racontant, par exemple, que grâce à la Lune nous allons résoudre le problème de l'énergie... La désillusion pourrait cette fois signer l'arrêt pour longtemps de la conquête spatiale.

Le deuxième danger serait de développer les matériels de l'exploration lunaire indépendamment des exigences des futures missions martiennes. Sous la pression des contraintes budgétaires et des craintes de parlementaires de voir la NASA s'engager à trop long terme, ce danger semble se concrétiser. Pourtant, les économies réalisables à court terme sont ridicules ; à titre d'exemple, concevoir une combinaison spatiale capable de résister aux environnements lunaire et martien n'est pas plus complexe que de se limiter à l'usage lunaire (d'ailleurs le plus contraignant).



*prototype de scaphandre à entrée dorsale (doc. NASA)*

Par contre, on est certain de perdre ainsi tous les bénéfices d'une synergie dans la conception des moyens, et en pratique de se trouver un jour à devoir développer de nouvelles technologies et de nouveaux équipements. Si cette dérive n'était pas infléchie, on s'interdirait d'exploiter les points communs existant d'évidence entre les missions lunaire et martienne (nouvelle combinaison spatiale, habitat, rovers, génération d'énergie, etc.). Elle conduirait à réaliser (trop tardivement)

que des matériels développés spécifiquement pour la Lune n'ont pas d'applicabilité dans l'avenir, à devoir doubler inutilement des tâches de développement, et à retarder encore les grands aboutissements du projet... Inverser cette tendance absurde, dictée essentiellement par un souci d'affichage politique, constitue à n'en pas douter un objectif majeur pour assurer la pérennité du projet.

La NASA a pris bien soin, immédiatement après le discours du 14 janvier 2004, de rectifier l'orientation très « Lune applicative » de celui-ci, dicté au président Bush par un lobby plus intéressé par les infrastructures spatiales que par la science, et dont il n'était d'évidence pas à même de vérifier le sérieux. Elle a d'emblée parlé de « la Lune, Mars et au-delà » (the Moon, Mars and beyond) et fait figurer la Planète rouge en bonne place, tant en couverture des documents officiels que dans les plannings. La nomination de Michael Griffin, chaud partisan de l'exploration scientifique et de celle de Mars tout particulièrement, a pu rassurer sur l'orientation fondamentale du programme, tout comme, sur un plan plus symbolique, le choix du nom d'Ares pour les nouveaux lanceurs. Dans le même temps l'exploration automatique de Mars a connu une véritable explosion de missions et de résultats fracassants, rehaussant encore l'intérêt pour l'exploration de la planète. Pourtant, les menaces ci-dessus sont réelles ; elles se traduisent en termes de programmation (travaux technologiques préparatoires) et en termes de communication.

### **Un rôle décisif pour l'Europe**

Il n'y a pas péril immédiat. Ou plutôt, le péril immédiat n'est pas celui-là mais une remise en cause éventuelle du programme suite aux élections de novembre, qui pourrait aller d'un décalage calendaire d'ensemble à l'abandon pur et simple après réalisation de la première phase d'accès à l'orbite terrestre. C'est sur ce terrain que nos amis Américains convaincus du bien-fondé de l'entreprise vont donc se battre au cours de la campagne qui s'ouvre. Une fois la phase lunaire confirmée (en principe en 2010) et le développement de l'indispensable lanceur Ares 5 sur les rails, il conviendra de se plier aux réalités du projet et d'aboutir à une optimisation d'ensemble de la programmation.

L'Europe devrait en faire une condition de sa participation. Compte tenu des moyens relativement moins importants qu'elle pourra vraisemblablement y consacrer, elle aura tout intérêt à s'investir sur des créneaux qui, à la fois :

- conduisent à de réelles avancées scientifiques, techniques et industrielles (priorité aux investissements technologiques par rapport à la fourniture de matériels récurrents et traditionnels) ;

- représentent des domaines d'excellence où elle a des atouts à exploiter (y compris au niveau des retombées, par exemple en matière de contrôle d'environnement, sources d'énergie, robotique...);

- constituent des points de passage obligés la rendant incontournable (comme a su si bien le faire le Canada avec les bras robotiques de la Navette et de la Station) ;

- concernent des domaines réellement applicables pour le futur, c'est-à-dire pour l'exploration et l'installation sur Mars ; il serait pour le moins dommageable d'investir sur des matériels dont l'usage se limiterait à la Lune ; l'investissement consenti ne nous aurait alors en rien assuré une place significative pour la suite de l'entreprise ; les technologies développées dans le cadre d'une participation à la phase lunaire devront donc impérativement avoir un caractère dual.

**Richard Heidmann**

## LA VIE DE L'ASSOCIATION

### ASSOCIATION PLANÈTE MARS

Après l'Atelier Français de Prospective sur l'Exploration Planétaire, organisé en octobre dernier par le CNES, l'agence spatiale française, nous avons été invités à un colloque sur le même sujet, l'« International Space Exploration Conference », organisé cette fois à Berlin, en novembre, par l'agence spatiale européenne et l'agence spatiale allemande (DLR). Le bilan de ces rencontres nous est apparu très encourageant : l'exploration spatiale habitée est désormais à l'ordre du jour, et Mars en est clairement désignée l'objectif majeur. Notre participation à ces deux manifestations témoigne de la reconnaissance qui est accordée à l'association.

Les 7 et 8 décembre, une grande manifestation était organisée à l'IPSA pour la célébration du 50<sup>ème</sup> anniversaire de l'ère spatiale, avec de nombreux conférenciers dont O. de Goursac, C. Lardier, A. Souchier, R. Heidmann et Y. Blin, directeur des études. L'association y tenait une vaste salle d'exposition (et de vente : livres, posters, autocollants, tee-shirts). On pouvait y admirer en avant-première la 6<sup>ème</sup> création de Manchu pour l'association (*habitat sous l'arche de Tartarus Colles*), en cours de finition.



*L'exposition de Planète Mars à l'IPSA (doc. APM)*

**Autres manifestations :** A. Souchier a participé le 16 novembre à Meulan à une table ronde : « la conquête spatiale, pour quoi faire ? », avec en particulier J.F. Clervoy. Tous deux sont également intervenus fin décembre au collège Ariane de Vernon, dans le cadre d'une exposition à laquelle l'APM contribuait. A l'occasion du lancement du livre de P.E. Paulis (voir ci-contre), A. Souchier a donné le 15 décembre une conférence à l'Euro Space Center (en Belgique) : « vers la Lune, puis Mars ». R. Heidmann a fait de son côté deux interventions : à l'Université de Nice le 14 novembre et à l'école d'ingénieurs ENSMA de Poitiers le 30 janvier.

**Travaux d'étudiants :** à l'initiative de Yohan Huguet, un ensemble de groupes d'étude centrés sur le thème d'un **Rover Pressurisé d'exploration martienne** (PROM-S) a été mis sur pied ; il rassemble des étudiants de l'IPSA (principalement), de l'INSA Rouen, du CNAM et de l'ENSAM d'Aix-en-Provence. Une association filiale, Planète Mars Construction, est créée pour gérer ce projet promoteur et mobilisateur. Toujours à l'IPSA, **trois projets de fin d'étude** ont été lancés, avec le concours de R. Heidmann et d'Y. Monier, sur les thèmes suivants : production d'ergols in situ, une « station-service » sur Phobos, prérequis socio-économiques pour la terraformation ; il est demandé aux étudiants de traiter plus spécialement les

aspects généralement négligés dans la littérature.

Campagne MDRS : la saison 2007-2008 à la station de simulation de l'Utah a démarré avec la campagne **MDRS 62**, à laquelle participait notre ami Thomas Hiriart, dont vous avez pu lire les comptes rendus journaliers sur notre site Internet.

Le Conseil d'Administration devait se réunir le 26 janvier, en particulier pour préparer la prochaine Assemblée Générale Ordinaire, qui se tiendra au mois de mars (les membres recevront la convocation dès que le lieu et la date seront définitivement fixés).

### THE MARS SOCIETY

Des réflexions sont en cours au sein du Comité de Pilotage de TMS (Steering Committee, auquel nous participons) en vue de renforcer l'action de l'association, aux États-Unis et en international. De nombreux échanges ont lieu par courriel (et par téléconférence), mais le comité a décidé de tenir désormais une deuxième réunion « physique » par an (la première a lieu traditionnellement à l'occasion de la convention annuelle, cette année du 14 au 17 août à Boulder, Colorado). La prochaine réunion, à laquelle devaient participer les présidents des sections française, néerlandaise et, peut-être, britannique, doit avoir lieu à Austin (Texas) les 1<sup>er</sup> et 2 février. Parmi les points à l'ordre du jour :

- prochain projet majeur, susceptible de représenter un pas en avant par rapport à l'opération des stations de simulation, dont le succès est largement reconnu ;

- coordination de nos actions en international et soutien aux projets existants (ou en gestation).

**Richard Heidmann**

## PARUTION



Notre ami **P.E. Paulis** vient de publier un livre sur sa participation à la mission MDRS 7 (dont Charles Frankel était le commandant de bord et à laquelle Alain Souchier participait également). Il nous en fait un récit détaillé et très vivant, abondamment illustré.

Commentaire de **Frank de Winne, astronaute de l'ESA :**

« Les simulations effectuées actuellement sur la surface terrestre fournissent à la communauté internationale

des informations inestimables sur la façon de vivre et de travailler sur la surface martienne. Le dévouement des personnes qui prennent part à ces simulations est remarquable et il est formidable de pouvoir lire leurs expériences et leurs rêves, en attendant de lire les récits des futurs explorateurs de Mars !

Appréciez ce livre qui vous emmène en voyage pas si loin de chez vous en distance, mais loin dans le futur de l'exploration spatiale en esprit. »

Editions DRICOT, [www.dricot.be](http://www.dricot.be) ISBN : 978-2-87095-342-6

## LE PREMIER ALLER-RETOUR TERRE-MARS

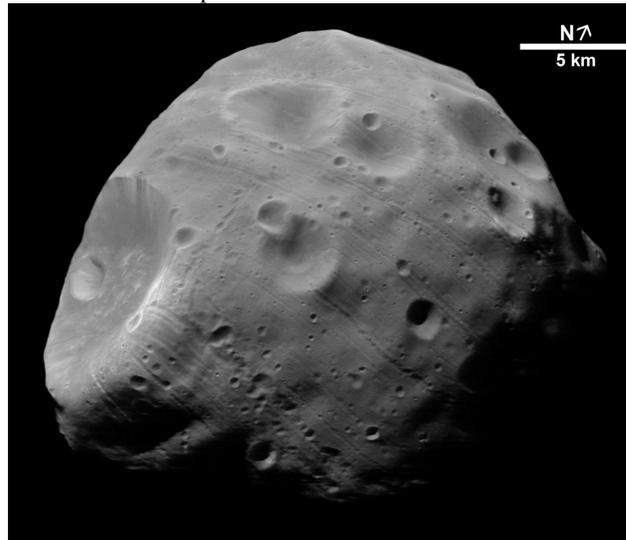
De nombreuses sondes ont déjà fait le voyage de la Terre à Mars. Quelques cailloux ont fait naturellement, à la suite d'impacts météoritiques sur Mars, le voyage Mars-Terre, devenant à l'arrivée des météorites martiennes. Les terriens ont même renvoyé vers Mars, à bord de Mars Global Surveyor, un fragment de la météorite martienne Zagami, juste pour la beauté du geste. Mais aucun objet d'origine humaine n'a encore fait ni le retour ni l'aller-retour.



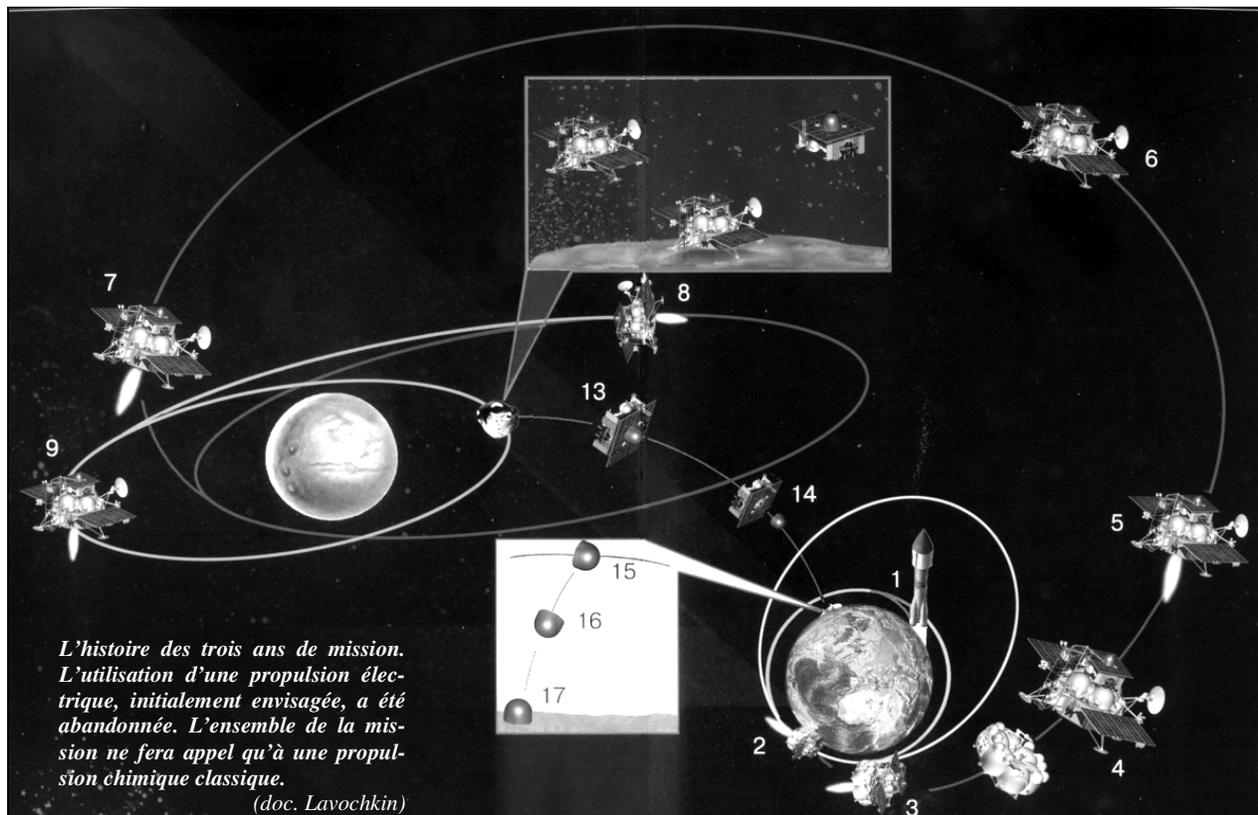
*le premier aller-retour Terre-Mars (doc. Lavochkin)*

Phobos Grunt, une sonde russe dont le lancement est prévu en octobre 2009, sera la première à faire ce voyage, enfin presque

car elle bouclera en fait seulement le voyage Terre-Phobos et retour ; Phobos est l'un des deux petits satellites de Mars. Il est logique de commencer par là car, en terme de vitesse cumulée à donner pour exécuter cette mission, un aller-retour Terre-Phobos est moins coûteux qu'un aller-retour Terre-Lune, même s'il est beaucoup plus long. Un aller-retour Terre-Lune « coûte » 16,1 km/s, alors que l'aller-retour Terre-Phobos peut descendre en dessous de 14,5 km/s si on fait usage de l'atmosphère martienne pour freiner à l'arrivée et se mettre ainsi en orbite. La pesanteur est très faible sur Phobos : un demi-millième de *g*, c'est-à-dire qu'un individu de 70 kg n'y « pèse » que 350 g. Ainsi l'approche de Phobos ressemble plus à un rendez-vous avec une grande station orbitale qu'à une descente sur un corps céleste.



*Phobos par Mars Express. Les rainures sont maintenant interprétées comme le résultat du bombardement par des rejets d'impacts météoritiques en provenance de Mars. (doc. ESA)*



De même, le décollage de Phobos ne demande pratiquement pas d'énergie ; il faut simplement, une fois que l'on s'est un peu éloigné, donner les 1,5 km/s qui permettront de retourner vers la Terre. Mais si le voyage est finalement peu coûteux en énergie, il doit obéir aux lois classiques d'un aller-retour Terre-Mars : environ 8 mois de voyage aller, un an d'attente sur place pour que la Terre et Mars prennent une position relative permettant le retour, et 8 mois de voyage retour.

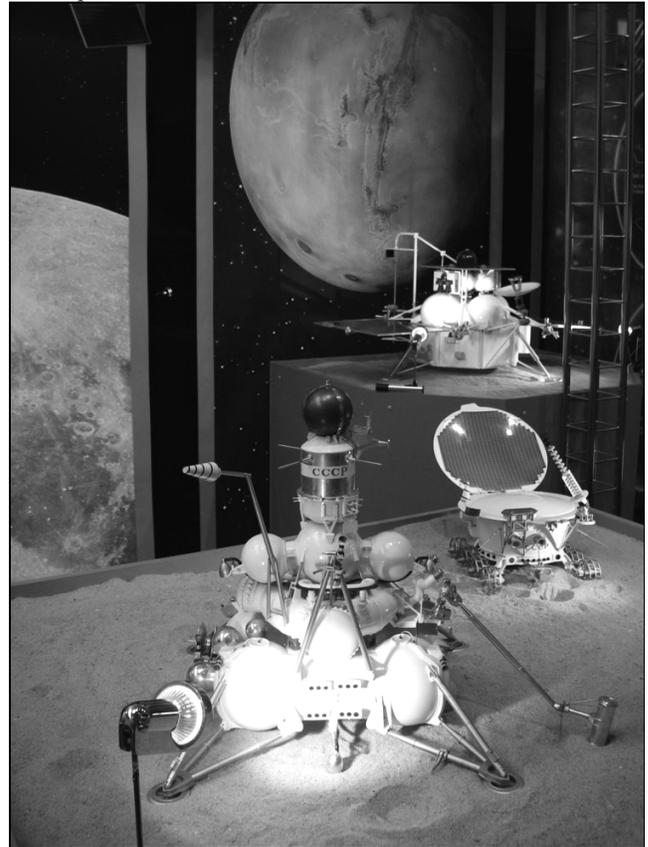


*L'aller-retour Terre-Phobos demandant beaucoup moins d'énergie que l'aller-retour Terre-sol de Mars, les premières missions habitées viseront-elles d'abord ce satellite de Mars ? Comment les astronautes se déplaceront-ils sous une pesanteur réduite à 0,5 millièmes de g ? Depuis Phobos on peut au moins piloter en direct des rovers sur le sol martien, car le délai de communication avec ceux-ci est très court. (doc. A. Souchier)*

En énergie, la mission russe demandera un peu plus que le minimum, car au lieu de freiner par un passage dans l'atmosphère martienne en étant protégée par un bouclier thermique, la sonde se mettra en orbite en freinant au moyen d'un moteur-fusée. C'est une méthode un peu plus sûre que le freinage atmosphérique brutal, désignée « aérocapture », qui n'a encore jamais été pratiquée ; elle demande une connaissance fine de l'état de l'atmosphère martienne et un pilotage en temps réel pendant le freinage pour s'assurer que celui-ci n'est ni trop violent, sous peine de rentrer définitivement dans l'atmosphère, ni trop faible pour repartir dans le système solaire ou sur une orbite trop haute autour de Mars. Le freinage atmosphérique a bien été utilisé par différentes sondes, mais seulement en complément très progressif, après qu'un moteur-fusée ait réalisé le placement sur une orbite très excentrique (haut apoastre) autour de la planète ; des passages successifs en douceur (les engins n'avaient même pas de bouclier thermique) ont ensuite permis de descendre le point haut de l'orbite et de finir sur des orbites basses sans avoir dépensé la moindre goutte d'ergols.

Mais reprenons le déroulé de la mission Phobos Grunt à son début. Le lancement par un Soyouz - 2/1b depuis Baykonour est programmé pour octobre 2009. Les concepteurs de la mission ont opté pour un voyage long, le plus économique possible, de pratiquement 11 mois. L'ensemble du vaisseau a une masse de 8 120 kg, le module de croisière comptant pour 1 480 kg et les instruments scientifiques pour 50 kg. A l'approche de Mars, le moteur est allumé pour placer l'ensemble sur une orbite à apoastre élevé de période 3 jours. Mais Phobos Grunt ne voyage pas seul, il emporte aussi un satellite chinois, Yin Ghuo ; en août 2006, la Chine a en effet décidé de participer à la mission en fournissant un satellite de 110 kg, cube d'environ

75 cm de côté, équipé de 2 panneaux solaires, qui devra pendant 2 ans étudier la planète Mars, en particulier son champ magnétique et sa glace, et fournir de nombreuses images. Quant à Phobos Grunt, après une période d'observation, le rendez-vous avec Phobos est entrepris et le véhicule se pose sur l'équateur de Phobos du côté faisant face à Mars.



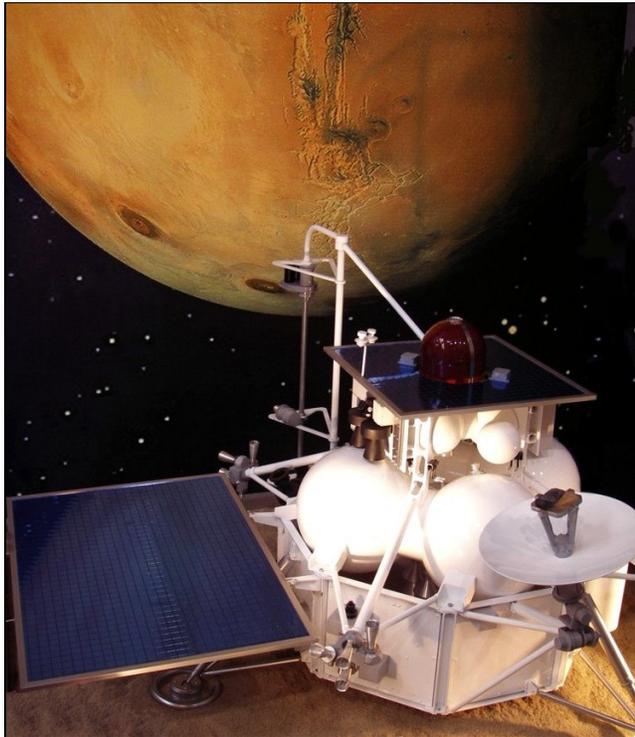
*Le centre Lavochkin possède une énorme expérience en termes de missions planétaires. Il a, en particulier, conduit les opérations de retour d'échantillons depuis la Lune en 1970-72-76 (Luna, au premier plan) et les missions de rovers lunaires Lunakhod en 1970-73 (au centre droit). Il est aussi le principal centre de conception de la mission Phobos Grunt (au fond). (doc. A. Souchier)*



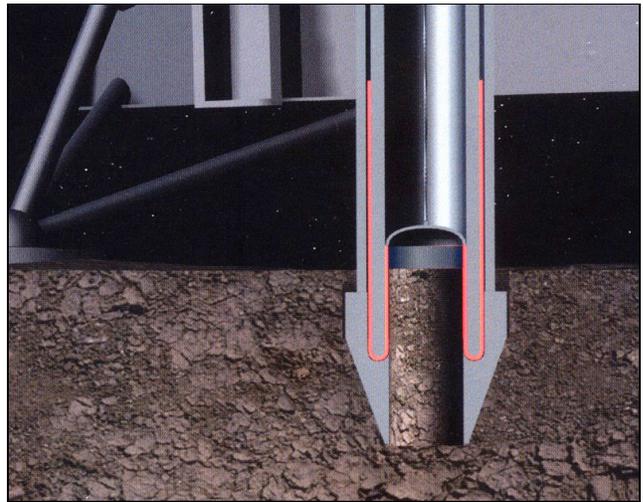
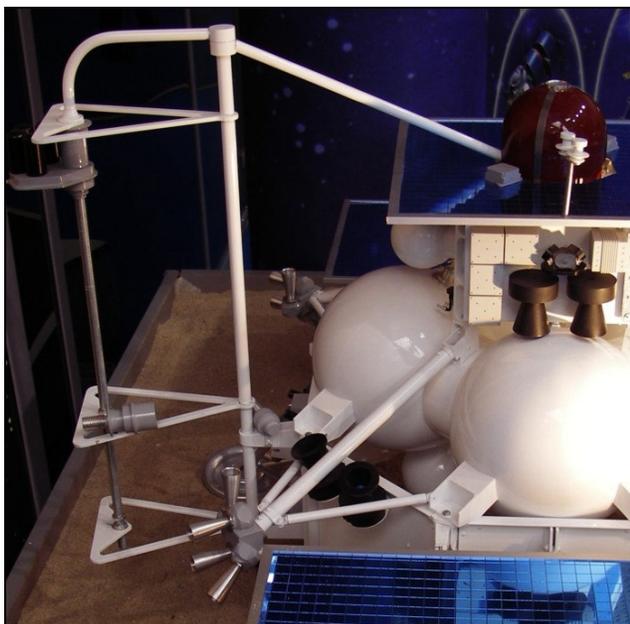
*En 1989 la Russie avait déjà mis en orbite autour de Mars la sonde Phobos 2 qui a étudié Mars et Phobos avant de tomber prématurément en panne. La mission prévoyait le dépôt sur Phobos d'une station fixe et d'une sonde sauteuse qui se serait déplacée par bonds à la surface. Ci-contre, Phobos devant le limbe martien, vu par Phobos 2. (doc. IKI)*

Phobos Grunt a pour mission d'étudier Phobos, que l'on imagine être un astéroïde de type C composé de chondrite carbonée capturé par le champ gravitationnel de Mars. Ce satellite tourne à 6 000 km au dessus de la surface de Mars en 7h 39mn. Mais comme Mars tourne dans le même sens en 24h 36mn, il lui faut 11h 6mn pour repasser au-dessus du même point du sol martien. Phobos 2, la dernière sonde russe à avoir opéré dans le domaine martien en 1989, avait détecté que des gaz

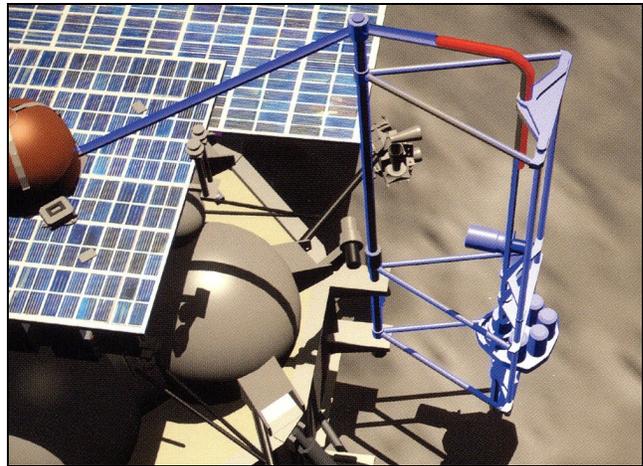
s'échappaient de Phobos ; on a cru un moment que Phobos pouvait comporter de la glace en sous-sol, mais des observations spectrales dans l'infrarouge depuis la Terre semblent avoir démontré le contraire. La sonde russe devra aussi examiner les changements saisonniers de l'atmosphère et du sol martien. Le clou de la mission est le recueil d'une carotte de sol phobosien.



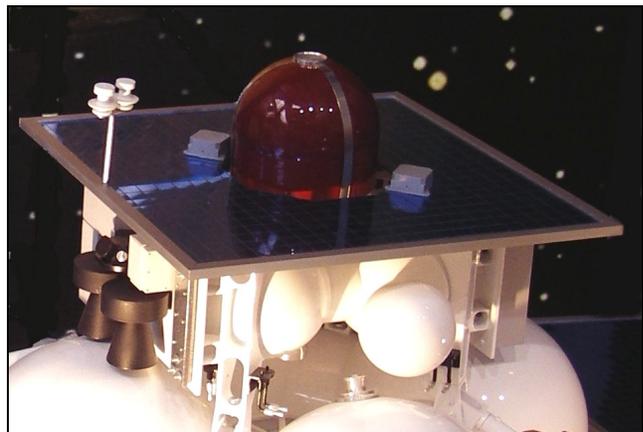
*Phobos Grunt se posera sur Phobos du côté Mars. L'image montre ici le canyon Valles Marineris. Phobos a la taille de la région parisienne : 21 x 21 x 18 km. Le système de forage est situé dans le mini-derrick derrière la sonde sur l'image ci-dessus. Il est montré en premier plan ci-dessous avec en haut à droite la capsule sphérique qui affrontera le retour dans l'atmosphère terrestre en 2012. (doc. A. Souchier)*



*Au fur et à mesure du forage une chaussette (en rouge) se déroule et englobe le cylindre de sol, maintenant les différentes couches dans l'ordre initial. Puis (ci-après) la chaussette est convoyée jusqu'à la sphère réceptacle. (doc. Lavochkin)*



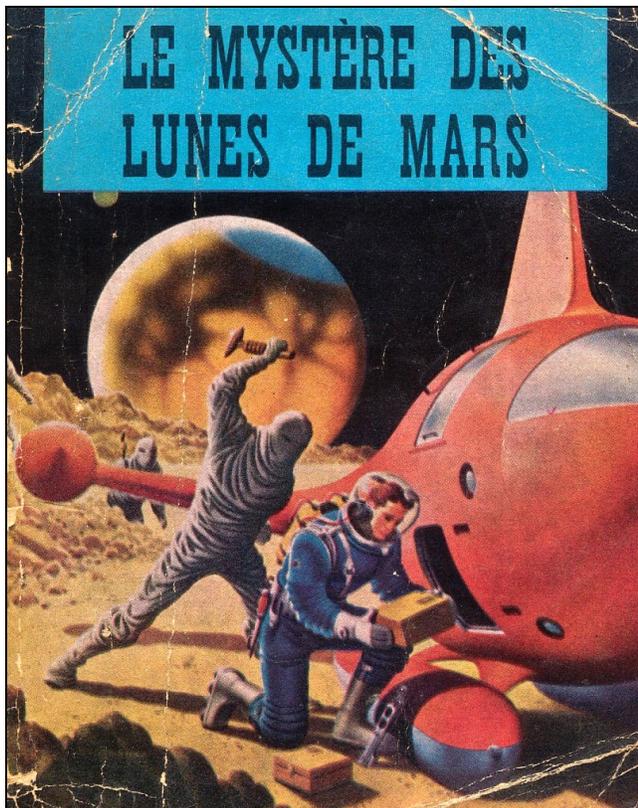
*Comme lors des missions Luna de retour d'échantillons lunaires conduites par le centre Lavochkin, la carotte de sol sera encapsulée dans une enveloppe, sorte de chaussette cylindrique, et conduite par un système de transfert automatique dans la capsule de retour du module de remontée. La masse de cette carotte de sol est évaluée à 200 grammes.*



*Sur les 210 kg du module de retour que cadre cette photo, seule la petite sphère contenant les échantillons reviendra sur Terre, résultat d'une mission de trois ans. (doc. A. Souchier)*

Le décollage du module de remontée et de retour vers la Terre est programmé pour août 2011. Ce module ne représente plus que 210 kg. Après son départ, la mission d'observation ne s'arrête pas pour autant. La partie restée sur Phobos continuera à fournir des renseignements.

De son côté le vaisseau de retour entreprend un voyage de 11 mois à destination de la Terre et son entrée dans l'atmosphère est prévue en juillet 2012. Pour la première fois un engin terrien aura fait l'aller-retour entre les deux planètes et aura peut-être élucidé « le mystère des lunes de Mars »...



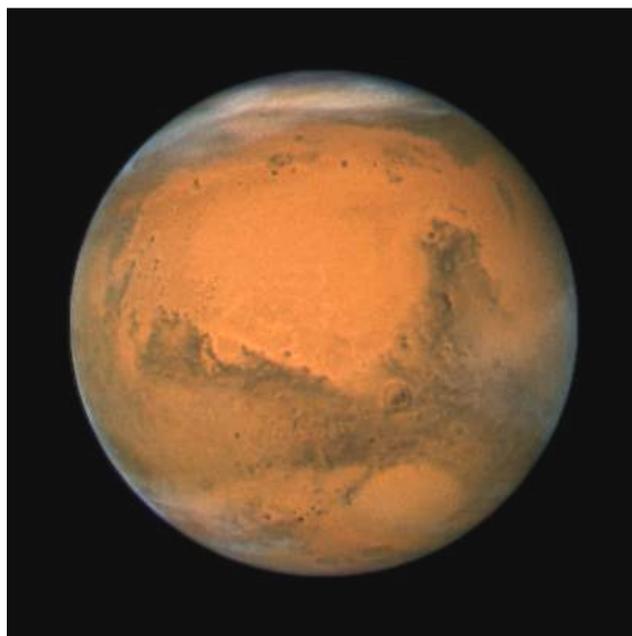
« Le mystère des lunes de Mars » de Donald A. Wollheim dédié « à la mémoire de Percival Lowell » ; Science-fiction – Suspense ; 1955 ; éditions Daniber. La faible densité de Phobos (1,95) a conduit certains auteurs de science-fiction à imaginer qu'il s'agissait d'un satellite artificiel creux !

Alain Souchier

## HUBBLE SAISIT MARS AU VOL

Le télescope spatial Hubble a pris cette image de Mars 36 heures avant le récent rapprochement de celle-ci, qui s'est produit le 18 décembre dernier. Mars était alors à 88 millions de km de la Terre. La planète apparaît sans tempêtes de poussière ; par contre il y a des formations nuageuses conséquentes dans la région polaire boréale. La résolution est de 21 km / pixel.

Ont collaboré à ce numéro : Richard Heidmann, Alain Souchier  
Achevé d'imprimer : Graficoul'Eure 27200-Vernon  
Dépôt légal : janvier 2008

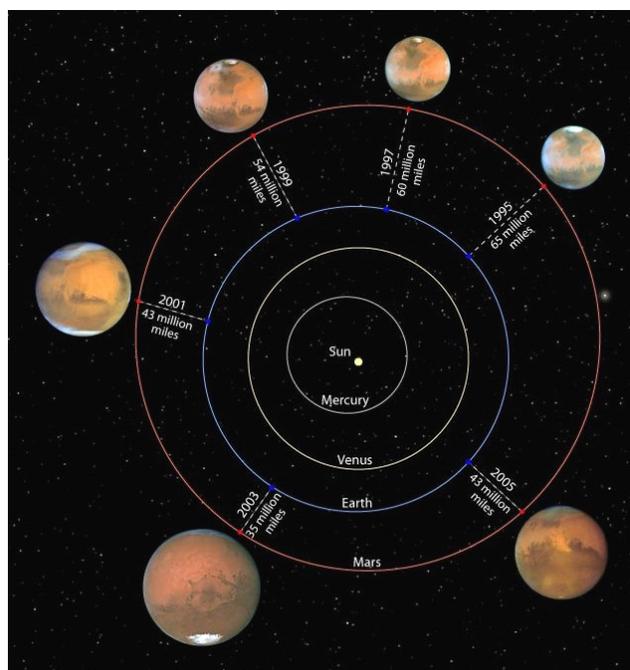


(doc. STScI)

Évidemment, avec seulement 15,9 secondes d'arc (un angle apparent plus de 100 fois plus petit que celui la Lune), cette « opposition » ne valait pas l'exceptionnelle rencontre d'août 2003 (25,1 secondes d'arc). Mais il faudra maintenant attendre 2016 avant de revoir Mars de plus près (depuis la Terre !).

A ajouter à la collection des oppositions saisies par Hubble, illustrée ci-dessous (il manque à vrai dire les oppositions de novembre 1990 et janvier 1993, observées dans de piètres conditions, avant que le défaut de vision du télescope ait été corrigé). Cette image montre les positions relatives de la Terre et de Mars lors des six oppositions précédant celle de décembre 2007, lorsque le Soleil et Mars se sont trouvés exactement à l'opposé dans notre ciel. Les vues de Mars reflètent la taille apparente relative de la planète à chacune de ces oppositions. Les orbites des planètes sont à l'échelle.

Richard Heidmann



(doc. Z. Levay, STScI)