



PLANÈTE MARS



Numéro 22 Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris www.planete-mars.com Janvier 05

ÉDITO

Si 2003 méritait le titre de grande année de Mars, avec le rapprochement astronomique historique de la planète et la salve des lancements Mars Express et MER, 2004 pourrait bien, rétrospectivement, apparaître comme une étape significative de l'aventure martienne. L'année avait commencé en fanfare, avec le discours présidentiel américain proposant de relancer l'exploration spatiale. Mais cette initiative n'a acquis sa véritable crédibilité que dans les derniers mois, avec le vote de la totalité du budget demandé pour la NASA. Désormais, l'agence peut lancer les premières opérations du programme, en particulier la définition du nouveau vaisseau habité (CEV). Certes, de sérieuses difficultés financières l'attendent, liées au coût du retour en vol de la Navette, et il restera ensuite à faire accepter la poursuite d'un accroissement de son budget pendant trois ans... Mais le coup est parti.

En Europe, l'attentisme a prévalu, et des voix se sont même fait entendre en faveur du renoncement. Des représentants de l'Union Européenne ont lourdement insisté sur la vocation « utilitariste » de l'effort spatial européen (la recherche serait un luxe inutile ?). Certains professionnels ont par ailleurs suggéré d'abandonner toute ambition en matière d'exploration humaine. Si les conseils de ces « sages » devaient être suivis, il faut comprendre que cela disqualifierait à tout jamais l'Europe en tant que participant potentiel aux futures activités humaines dans l'espace. Un abandon de plus ?

Une note d'optimisme laisse pourtant espérer que l'Europe se réveillera : fin 2004, le programme Aurora a reçu un soutien encourageant ; d'une part, de nombreux pays membres se sont joints à ses promoteurs, d'autre part, le financement jusqu'en 2006, initialement limité à 14 millions d'euros, atteint désormais presque 50 millions. Certes, c'est peu comparé aux enjeux. Mais cela va permettre à l'Europe de se maintenir en position de partenaire potentiel et de lancer des travaux préparatoires concrets, y compris la définition d'ExoMars.

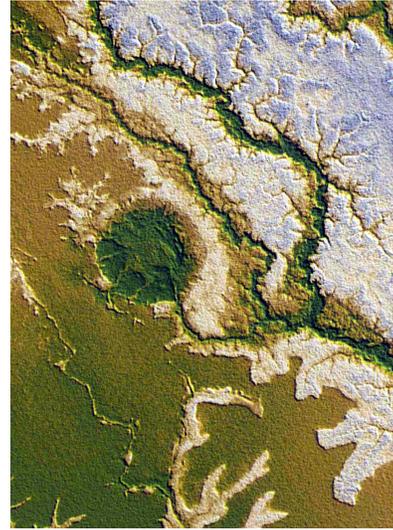
Richard Heidmann, Président de « Planète Mars »

Dans ce numéro :

- Gusev sur Terre ... à l'envers p.1
- A l'assaut de la planète rouge : 1992-1996 p.1
- La vie de l'association p.4
- Mission to Arkaroola p.6
- Besoin d'argent ? p.7

prochain numéro : avril 2005

GUSEV SUR TERRE... À L'ENVERS



le cratère bolivien Iturralde pris au radar par la navette US en février 2000 (doc. NASA)

Ce cratère météoritique de 8 km de diamètre découvert sur des images Landsat en 1988 et datant d'environ 20.000 ans, ne

(suite page 5)

A L'ASSAUT DE LA PLANÈTE ROUGE : LA PÉRIODE 1992-1996

La reprise américaine

Dix-huit ans après les succès des missions Viking, les Américains reprenaient les opérations vers la planète rouge, en septembre 1992. Le 25, une fusée Titan 3 lançait depuis Cape Canaveral la sonde Mars Geoscience Climatology Orbiter, de 2 573 kg, appelée **Mars Observer**.



vue d'artiste de Mars Observer (doc. NASA/JPL)

C'était la première mission du programme Observer de sondes

interplanétaires. Mars Observer avait une durée de vie envisagée de 10 années. Par souci d'économie, la mission ne fut pas doublée.



une des quelques vues transmises par Mars Observer avant sa disparition... (doc. NASA/JPL)

L'engin devait étudier la surface, l'atmosphère, le sol, et le champ magnétique depuis une orbite martienne. La mission devait durer un année martienne complète, soit 687 jours terrestres, afin de permettre une étude pendant les quatre saisons de la planète rouge et plus particulièrement de :

- déterminer la nature des minéraux et des éléments de la surface de Mars ;
- définir la topographie globale et mesurer le champ gravifique ;
- établir la structure du champ magnétique ;
- déterminer les distributions temporelle et spatiale, l'abondance, les évolutions des matériaux volatils et de la poussière sur un cycle saisonnier ;
- explorer la structure et les aspects de la circulation de l'atmosphère martienne.

A cet effet la sonde était dotée de 7 instruments :

- un spectromètre Gamma (GRS) pour déterminer les concentrations des éléments uranium, thorium, potassium, fer, silicium, etc.
- un spectromètre d'émission thermique (TES), afin de cartographier les minéraux de la surface, les glaces et les nuages ;
- une caméra (MOC) pour prendre quotidiennement des images à faible résolution afin d'étudier le climat, et des images à plus haute résolution pour étudier la géologie et les interactions entre la surface et l'atmosphère ;
- un altimètre laser pour relevés topographiques ;
- un radiomètre infrarouge à modulation de pression (PMIRR) pour mesurer la poussière et les condensats dans l'atmosphère ainsi que les profils de températures, de vapeur d'eau, et d'opacité due à la poussière selon la latitude, la longitude et les saisons ;
- un oscillateur radio ultra stable pour des mesures de réfractométrie atmosphérique selon l'altitude afin de déterminer les profils de température ;
- un magnétomètre et réflectomètre électronique pour mesurer le champ magnétique et ses interactions avec le vent solaire.

De plus, il était fait utilisation des données d'acquisition et de poursuite pour mesurer le champ gravifique.

La sonde transportait un système de relais radio afin de recevoir des informations de l'expérimentation de Ballons Martiens, qui devaient être transportés par la mission soviétique Mars 94, et de les retransmettre vers la Terre.

La structure de la sonde, haute de 3,20 m et d'un diamètre maximum de 2,90 m, était dérivée des satellites d'observation DMSP et Tiros, stabilisée 3 axes avec des roues à réaction. Elle était munie d'un ensemble de panneaux solaires de 3,7 x 6,5 m délivrant 1,1 à 1,5 kW. Les systèmes de propulsion et de correction d'attitude étaient à base d'hydrazine et de bi-ergols.

Hélas, le 22 août 1993, trois jours avant son arrivée en orbite martienne, à quatre cent mille kilomètres de la planète, tout contact radio était perdu au moment où les techniciens procédaient à la pressurisation du moteur-fusée de la sonde en vue de la mise en orbite. La sonde semblait avoir explosé à ce moment du fait de fuites de propergol provenant de vannes défectueuses et de sa mise en rotation rapide.

Aucune donnée scientifique significative ne fut transmise au NASA/JPL.

Après l'échec de Mars Observer, et n'ayant pas prévu d'utiliser la fenêtre de 1994, les Américains ont préféré préparer le Programme Mars Surveyor pour celle de 1996 et les suivantes. Ce programme comprenait une série de sondes en orbite et déposées sur la planète rouge afin de fournir de nouvelles séries d'images rapprochées et de mesures in situ de Mars. Les objectifs scientifiques comprenaient des images à haute résolution, des études de la topographie et de la gravité, des investigations sur le rôle de l'eau et de la poussière sur la surface et dans l'atmosphère martienne, l'étude du climat et de la météorologie, la composition de la surface et de l'atmosphère, la caractérisation et l'évolution du champ magnétique. Ces sondes s'inscrivaient dans une nouvelle stratégie américaine d'exploration de la planète rouge, résolue par la formule « better, faster, cheaper » (mieux, plus vite, moins cher) et constituée de petites sondes à faible coût lancées à chaque fenêtre martienne.



Mars Global Surveyor (doc. NASA/JPL)

La première mission, **Mars Global Surveyor**, était conçue comme une mission à faible coût destinée à reprendre les objectifs et certains équipements de Mars Observer. MGS était une sonde à orbite martienne polaire destinée à affiner la météorologie globale et à fournir des cartes de la topographie

de surface et de distribution des minéraux. Après l'orbite elliptique initiale de capture, durant quatre mois les manoeuvres de corrections d'orbite et d'aérofreinage étaient prévues en vue de circulariser l'orbite de la sonde afin de lui permettre d'accomplir sa mission de cartographie. Ces opérations devaient commencer fin janvier 1998. Après approximativement deux années terrestres de collecte de données, la sonde devait être utilisée en relais pour les missions ultérieures pendant une durée de trois années.

Mars Global Surveyor fut lancé le 7 novembre 1996 à 17 h GMT depuis Cape Canaveral par une fusée Delta 7925. C'était une sonde stabilisée trois axes par roues de réaction, de 1,80 m de longueur sur 1,20 m de diamètre disposant d'un système de propulsion et de correction d'attitude à bi-ergols monométhylhydrazine et tétraoxyde d'azote, comportant 361 kg d'ergols.



lancement de MGS le 7.11.96 (doc. NASA)

Quatre panneaux solaires articulés de 1,7 x 1,8 m fournissaient une énergie maximale de 980 W, permettant de charger deux accus NiH de 20 Ah. La capacité de stockage maximale des données était de 0,75 gigaoctets. La durée de vie optimale de la sonde était de 6 années.

L'équipement scientifique de 78 kg comprenait :

- une caméra Mars Orbiter Camera (MOC) pour l'étude des climats, de la géologie de la surface, et les interactions sol-atmosphère. Elle comprenait un grand angle (140°) et un téléobjectif (0,4°) permettant des résolutions de 7,5 km/pixel, 280 m/pixel, et 1,4 m/pixel à très haute résolution ;
- un altimètre laser (MOLA) fournissant une résolution verticale de 2 à 30 m sur les cartographies topographiques ;
- un magnétomètre et un réflectomètre à électrons (MAG/ER) pour des études globales du champ magnétique intrinsèque ;
- un spectromètre à émission thermique (TES) infrarouge de Michelson pour caractériser les contenus minéraux des roches, des calottes glaciaires et des nuages ;
- un oscillateur ultrastable (RS) pour déterminer le champ gravifique, les indices de réfraction atmosphériques et les profils de température ;
- un accéléromètre sensible à 0,1 µg, permettant des mesures toutes les 0,1 s ;
- comme pour Mars Observer, la sonde devait servir de relais (MRCR) à de futurs ballons ou sondes et robots martiens ; les signaux étaient transmis via les circuits de la caméra MOC.

Après une traversée sans histoire de dix mois, la sonde Mars Global Surveyor commença son insertion en orbite martienne le 12 septembre 1997. La durée des transmissions de 14 minutes entre Mars et la Terre ne permit aux techniciens d'avoir connaissance du succès de l'opération qu'après la reprise de contact décalée dans le temps. MGS se trouvait sur une orbite 258/54021 km de 45 h de période.

Pendant seize mois après la mise en orbite, l'utilisation d'aérofreinage (technique permettant grâce à l'atmosphère martienne de freiner la course de la sonde et d'ainsi modifier l'orbite) et de corrections d'orbite avec les moteurs permirent d'obtenir une orbite quasi circulaire de 118 minutes, à l'altitude de 378 km, permettant un nouveau survol du même point de la planète rouge tous les 7 jours. La couverture totale était réalisée en 26 jours.

Les premières missions de cartographie débutèrent en mars 1999. Elles avaient été prévues pour le début de mars 1998, mais la fragilité d'un support de panneau solaire ralentit les opérations d'aérofreinage et retarda leur fin d'environ une année. La sonde était sur une orbite héliosynchrone permettant de réaliser des images avec le soleil au même azimut.

Les données devaient être acquises jusqu'en avril 2002. Il était prévu que la sonde serait utilisée pendant deux années comme relais des missions ultérieures américaines et internationales.

Au terme de la première année (terrestre) d'observation, les principaux résultats furent :

- une caractérisation d'un champ magnétique d'origine, dont la sonde détecta des traces « fossiles » sous forme de zones de terrain magnétisées ;
- une modélisation de la structure de la croûte et de la lithosphère martiennes ;
- un modèle topographique ;
- l'identification de deux compositions des terrains volcaniques : basalte dans le Sud et andésite dans le Nord ;
- un caractère stratifié dans Valles Marineris, probablement d'origine volcanique ;
- une présence de dépôts d'hématite (oxyde de fer) indiquant une origine hydrothermale ;
- une érosion éolienne avec un cycle complexe de la poussière martienne accompagné de formations diverses et abondantes ;
- une évolution distincte des deux calottes polaires ;
- une amélioration de la connaissance des phénomènes atmosphériques et de leurs variabilités en fonction des saisons.

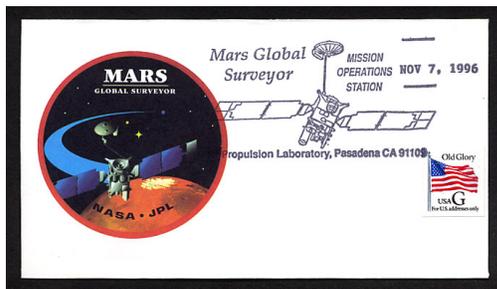
Le 31 janvier 2001, MGS acheva sa première mission cartographique de Mars après une observation durant une année martienne complète de 687 jours.

Les principaux résultats établis étaient :

- la carte topographique globale la plus précise d'une planète du système solaire ; en particulier une amélioration d'un facteur de magnitude 2 pour le maillage géodésique ;
- le profil des altitudes de pôle à pôle et la forme de la planète ;
- la nature spécifiquement plate de l'hémisphère nord avec peu de reliefs, contrastant avec l'hémisphère Sud ;
- la détection de bassins enterrés sous les plaines de l'hémisphère nord permettant de déterminer l'âge de la croûte ;
- l'établissement du modèle d'écoulements de l'eau origi-

- nelle et des lacs réservoirs constitutifs ;
- les études portant sur les nuages et l'atmosphère ;
- la mesure directe de la distribution de dioxyde carbonique condensé.

Au vu des résultats, la NASA donna son feu vert pour une nouvelle mission étendue.



MGS fut ainsi la première sonde d'une décennie d'exploration de Mars par la NASA, avec des lancements en 1999, 2001, 2003, utilisant des orbiteurs et atterrisseurs. La sonde a réalisé plus de 100 000 images.

La reprise russe

Huit années après l'échec des sondes Phobos, le 16 novembre 1996, les Russes reprenaient les opérations martiennes avec le lancement de la sonde **Mars 96** depuis Baïkonour, grâce à une fusée Proton. La sonde de plus de 6 tonnes fut placée sur une orbite d'attente 100/340 km inclinée comme de coutume à 51°. Malheureusement un dysfonctionnement du dernier étage ne permit pas l'injection sur orbite martienne et le complexe spatial rentra dans l'atmosphère le 17 novembre. Les débris se répandirent sur une surface d'environ 320 sur 80 km dans l'océan Pacifique, le Chili et la Bolivie. La sonde avait été élaborée en partenariat avec l'Europe, qui y embarquait une vingtaine d'expériences.



Mars 96 telle qu'elle aurait dû se déployer en vol

La sonde devait se mettre en orbite martienne pour étudier l'atmosphère, la surface et l'intérieur de la planète rouge. De plus elle devait déposer deux stations autonomes et deux pénétrateurs, prévus pour atteindre une profondeur de 6 à 8 m. Ce fut un nouvel échec des Russes dans leurs tentatives vers la Planète rouge. La mission avait été décalée de 1992 à 1994, puis 1996, suite à la crise économique qui suivit la disparition de l'URSS. Une mission complémentaire prévue pour 1998 fut annulée à la suite de cet échec et avec elle, le ballon fourni par le CNES et un petit véhicule automatique (Marsokhod). Cet échec fut durement ressenti par les techniciens russes qui jouaient leur « va-tout » dans cette mission. C'était la fin des missions planétaires russes, faute de budgets suffisants, mais pas faute de projets !

On a roulé sur Mars

Le 4 décembre 1996, les Américains envoyaient leur deuxième sonde de l'année vers la planète rouge. **Mars Pathfinder** s'élança depuis Cape Canaveral avec une fusée Delta 7925.

L'objectif premier de la mission était de tester diverses technologies économiques pour l'exploration de Mars ; dont des airbags pour l'atterrissage et le petit véhicule d'exploration Sojourner. Enfin un robot évoluerait sur Mars, 20 années après les opérations Viking, le 4 juillet 1997 !



Un prochain article sera consacré à cette mission exceptionnelle qui enthousiasma la planète Terre. Grâce à l'utilisation d'Internet, des millions de visiteurs sur les sites de la NASA purent suivre en quasi direct les évolutions martiennes de Sojourner durant trois mois.

Yves Monier

LA VIE DE L'ASSOCIATION

ASSOCIATION PLANÈTE MARS

À travers notre implication dans la groupe de travail international mis en place par le CSIS (Center for Strategic and International Studies) sur le futur de l'exploration spatiale, nous avons pu présenter les vues de l'association et remettre aux participants un tirage de notre Livre Blanc (*l'Europe face au défi de l'exploration spatiale*). La réunion de synthèse de ce groupe est prévue mi-février à Bruxelles, au début de la « Semaine Terre et Espace », organisée par l'UE et l'ESA.

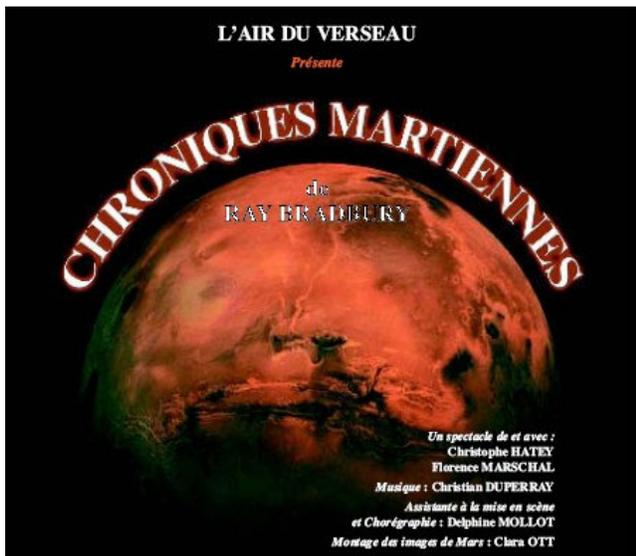
Une version en anglais du Livre Blanc a été réalisée et va être rendue disponible sur le site.

L'association a décidé d'apporter une aide à la création d'un spectacle sur les « Chroniques martiennes » de Ray Bradbury, qui était donné du 7 au 30 janvier à Paris. D'autres représentations sont prévues (voir la rubrique agenda de notre site). Nous assurons une présence à l'aide de panneaux et dépliants. Le CNES a également apporté son soutien, en particulier en réalisant un montage vidéo à partir de photos de Mars.

L'association participait à l'événement organisé à la Cité des sciences et de l'industrie, le 14 janvier, à l'occasion de l'arrivée de la sonde européenne Huygens sur Titan.

En partenariat avec l'Association Aéronautique et Astronautique de France (AAAF), nous organisons les 15 et 16 avril deux journées sur le thème : « Mars : après les robots, l'Homme ? ». Pour cette manifestation (entrée gratuite sur inscription, dans la limite des places disponibles), les intervenants les plus prestigieux ont répondu favorablement à notre sollicitation, ce qui augure d'un événement de grande qualité. Vous pouvez consulter le programme sur notre site ; si vous souhaitez profiter de ce rassemblement exceptionnel, il vous est recommandé de vous inscrire rapidement.

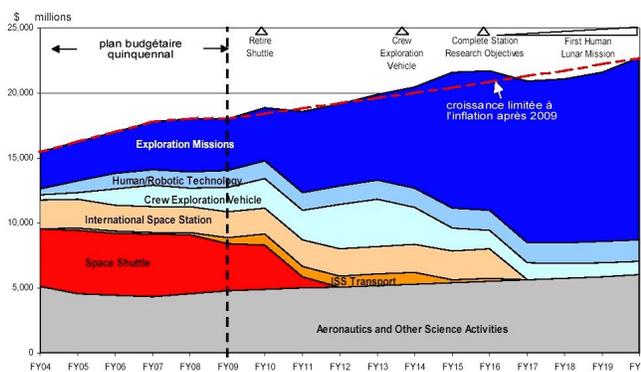
A noter enfin dès à présent notre prochaine Assemblée Générale Ordinaire annuelle, qui se tiendra le samedi 12 mars après-midi, au CNES Paris (à confirmer ; tous les membres recevront leur convocation).



Affiche Chroniques Martiennes

THE MARS SOCIETY

Pour nos collègues américains, la fin de l'année 2004 a été marquée par un événement considérable : le vote par le Congrès du budget de 16,2 milliards de dollars (en nette augmentation) demandé pour la NASA et devant permettre de mettre en application le nouveau programme d'exploration. Les membres des différentes sections américaines de la Mars Society se sont battus avec beaucoup d'énergie, en particulier au travers de centaines de rencontres avec leurs représentants et sénateurs. Il va maintenant s'agir pour eux, dans les années à venir, de se battre pour consolider cette assise politique et pour éviter de voir le programme s'enliser dans une phase lunaire disproportionnée avec les enjeux.



évolution des budgets NASA avec la nouvelle politique (doc. NASA)

Les campagnes de la station MDRS du désert de l'Utah ont repris dès le mois d'octobre. Les fonds alloués par l'association Planète Mars vont permettre de procéder à d'indispensables travaux de maintenance et d'amélioration des équipements. Au mois d'avril prochain, Anne Pacros participera à la mission « Mona Lisa », qui présentera la particularité de voir le premier équipage entièrement féminin.

Mi-octobre a eu lieu à Londres le congrès annuel européen de

la Mars Society, qui a réuni environ 140 participants. Outre l'intervention de R. Zubrin, à noter en particulier la présentation, par les représentants de l'ESA, du premier projet de mission martienne habitée élaboré dans le cadre des études Aurora. Les choix retenus (pas d'ISPP, assemblages multiples en orbite terrestre, maintien d'une partie de l'équipage en orbite martienne, etc.) rendent ce projet peu crédible ; l'ESA reconnaît qu'il ne s'agit que d'un point de départ. Il y aura des groupes de travail, où nous pourrions être invités à exprimer nos points de vue.

Il est envisagé que le congrès 2005 soit organisé par la section espagnole, à Madrid.

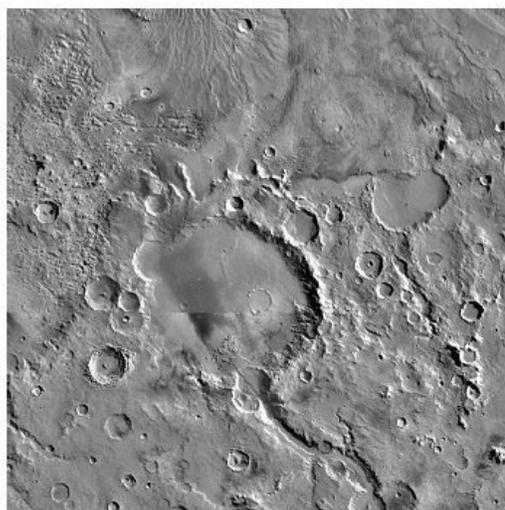
Le 18 décembre s'est tenue à Rotterdam une réunion de coordination des sections européennes, qui avait été décidée lors du congrès européen de Londres. Pierre Brissson, notre trésorier, nous représentait. Les principaux points abordés concernaient :

- le partage d'un certain nombre de ressources : réactivation du « SmartGroup » de communication par Internet, articles de bulletins, gadgets ;
- le soutien au développement de sections nouvelles (Italie, Belgique) ;
- les moyens de communication avec la Commission Européenne, suite à sa réorganisation et à l'implication nouvelle de l'Union Européenne dans les affaires spatiales ;
- enfin les actions pour l'avancement du projet Euro-MARS ; une réunion spécifique des responsables du projet va être organisée prochainement à Paris.

Richard Heidmann

(suite de l'article page 1 : Gusev sur Terre... à l'envers)

figure pas encore dans la base de données de l'université du New Brunswick . Il a fait l'objet d'expéditions NASA en 1998 et 2002. Avec le lit de rivière qui en sort, il présente une analogie frappante avec le cratère Gusev, objectif de la mission MER A. Une différence toutefois : la vallée associée à Gusev n'est pas un déversoir mais une entrée d'eau. Sur Terre tous les cratères (sauf ceux situés dans des zones désertiques) passent par une phase d'existence géologique sous forme de lacs où se développe une vie aquatique. En fut-il de même sur Mars ?



le cratère Gusev, objectif de MER A (doc. NASA)

Alain Souchier

VOS QUESTIONS

Q : Pourquoi ne pas partir de la Station Spatiale ?

R : C'était bien ce que préconisait le désastreux projet NASA de 1989, et cette idée assez populaire a souvent été citée à l'appui du projet de Station Spatiale. La philosophie « Mars Direct », soucieuse de l'essentiel, en a fait table rase, considérant qu'un détour par la station ne se justifiait en réalité que pour des raisons de politique interne NASA (cohérence des programmes). En tout état de cause, après l'augmentation de l'inclinaison de l'orbite de l'ISS, rendue nécessaire du fait de l'arrivée des Russes au début des années 90, s'élancer vers Mars (c'est-à-dire dans le plan de l'écliptique, incliné de 24°) à partir de la Station serait une ineptie énergétique et se traduirait par une augmentation considérable de la masse initiale du vaisseau.

Q : Pourquoi s'intéresse-t-on à Mars plutôt qu'à une autre planète ?

R : Mercure est un astre mort, sans atmosphère et aux températures extrêmes ; Vénus est une fournaise invivable (400°C, 90 bar) ; les planètes extérieures sont des boules de gaz, sans sol, très lointaines et frigorifiées. Entre ces deux familles, Mars, à la fois accessible et habitable, dotée d'atmosphère et de ressources facilement accessible (en particulier eau), constitue de plus un témoin inestimable de l'histoire géologique des planètes et des conditions d'apparition de la vie. Il n'y a pas photo !

Q : Comment est-on sûr que les météorites « SNC » sont bien d'origine martienne ?

R : L'analyse de micro-bulles de gaz piégées dans ces pierres montre une composition isotopique identique à celle mesurée pour l'atmosphère de la planète par les atterrisseurs Viking. La preuve est pratiquement irréfutable.

MISSION TO ARKAROOLA

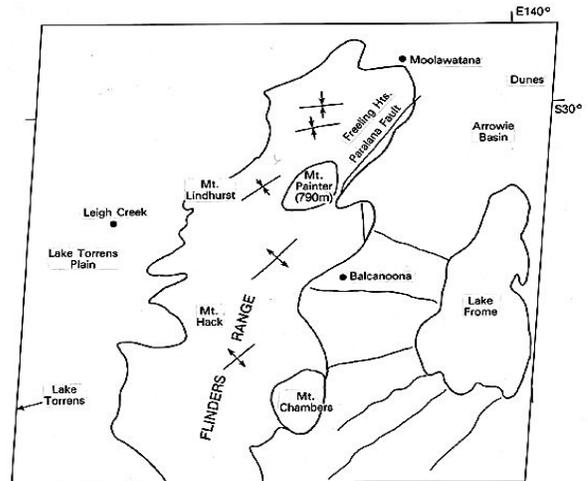
Dans le cadre de la session d'été de l'ISU en Australie (juillet-août 2004, voir article précédent), les étudiants travaillant sur le projet LunAres ont participé à une excursion de trois jours dans le désert australien, à Arkaroola. Il s'agit d'un petit village au milieu d'une réserve naturelle, à 700 km au nord d'Adélaïde.



vue aérienne d'Arkaroola

Pourquoi Arkaroola ?

Ce site exceptionnel a été choisi par la Mars Society australienne (MSA) en 2001 à la suite d'une mission de reconnaissance. La région d'Arkaroola possède un intérêt scientifique considérable dans les domaines de la géologie, de la paléontologie, et de l'hydrologie en particulier. Arkaroola est situé dans une gorge près du Mont Painter, sur la faille de Paralana (voir carte ci-dessous). De ce fait, de nombreux petits tremblements de terre se produisent chaque année ; un sismographe est installé dans le village.



carte géologique du site

L'expédition 2

Nous avons été accueillis dans le Greenwood Lodge par le responsable du complexe, Doug Sprigg. Notre séjour a eu lieu au début de celui de l'«Expédition 2», menée par des membres de la MSA, ainsi que des membres de la Mars Society canadienne venus en renfort.

Les objectifs de l'Expédition 2 étaient multiples : tout d'abord, recueillir des données de base sur l'environnement de la région ; puis déterminer précisément l'endroit où le Hab («MARS-OZ») sera installé ; enfin, effectuer les premiers tests de deux projets en cours à la MSA, le rover pressurisé «Starchaser Marsupial analogue pressurized rover», et le scaphandre à contre-pression mécanique MarsSkin 3.



scaphandre MarsSkin3 (doc. SMH)



StarChaser Marsupial rover (doc. MSA)

Au programme pour les étudiants de l'ISU

Le 4 août au matin, nous avons embarqué dans des voitures 4x4 pour une visite de plusieurs heures (le Ridgetop Tour) dans les montagnes entourant le village. Nos guides, dont le Dr Vic Gostin, professeur de géologie à l'Université d'Adélaïde, nous ont décrit les formations géologiques majeures ainsi que la flore et la faune spécifiques de la région.



le Ridgetop Tour

En particulier, un site important est le Mont Gee, où l'on peut voir une coupe à travers un ancien système volcanique. On y trouve beaucoup de cristaux de quartz. Un peu plus loin, nous nous arrêtons pour examiner des roches sur lesquelles on trouve des traces d'uranium. La région compte de nombreuses mines d'uranium et l'on y trouve aussi la seule source d'eau au monde qui soit chauffée par la décomposition radioactive de radium !



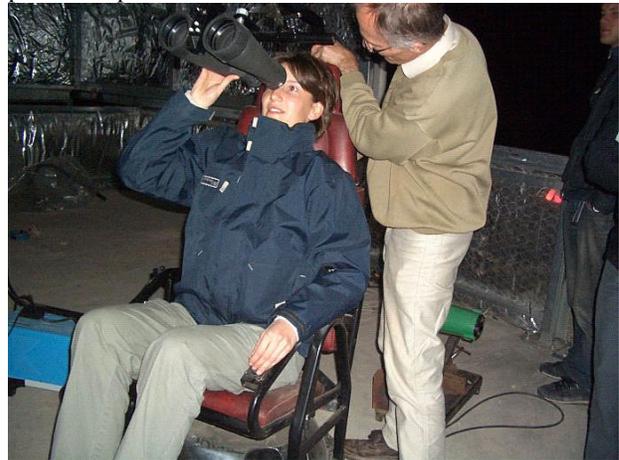
point de vue «Sillers Lookout»

Dans l'après midi, une excursion plus courte nous a conduits dans une plaine alluviale où nous avons trouvé quelques fossiles. Puis, de retour au village, nous avons assisté à une présentation de Sheryl Bishop, de l'université du Texas, sur ses dernières recherches dans le domaine de la dynamique des groupes humains en environnements extrêmes. Elle a étudié par exemple des équipes de spéléologues, d'explorateurs polai-

res... et des équipages dans la Mars Desert Research Station (MDRS)! Sa conclusion principale est qu'il y a trois points importants pour qu'un groupe fonctionne bien : la sélection, l'entraînement et le soutien psychologique pendant la mission.

La journée s'est achevée par une table ronde avec les membres de l'Expédition 2 où nous avons discuté de l'intérêt des stations de simulation martienne sur terre. Puis, les étudiants de l'ISU ont pu participer comme «cobayes» à une expérience sur la dextérité manuelle : il s'agissait d'effectuer une tâche donnée (par exemple, ramasser des pierres, les mettre dans des sachets et fermer les sachets hermétiquement), tout d'abord à mains nues, puis avec des gants de ski, puis avec des gants plus fins, similaires à ceux utilisés pour le scaphandre MarsSkin3. Les durées d'exécution étaient chronométrées et les gants fins amélioraient sensiblement les performances par rapport aux gants de ski : en moyenne, 84.7 s contre 110.9 s !

Enfin, profitant d'une nuit relativement dégagée, certains d'entre nous ont pu s'initier aux joies de l'astronomie à l'observatoire d'Arkaroola, en utilisant en particulier le fauteuil «StarChaser», sorte de chaise de dentiste équipée de jumelles puissantes pour observer la lune !



le fauteuil «StarChaser»

Tout le monde est reparti le lendemain en promettant de revenir. Peut-être à l'occasion d'une mission dans le «MARS-OZ» !
On to Mars !

Anne Pacros (pacros@alum.mit.edu)

Pour plus d'informations sur Arkaroola :

<http://www.arkaroola.com.au/>

Pour plus d'informations sur l'Expédition 2 :

<http://chapters.marssociety.org/canada/expedition-mars.org/ExpeditionTwo/>

BESOIN D'ARGENT ?

En 1911, un illustre inconnu prenait place au côté d'Henry Farman sur l'un de ses improbables biplans. Ce faisant, ce gentleman devenait vraisemblablement le tout premier passager de l'histoire de l'aéronautique. Une initiative qui ne devait rien à un gouvernement de l'époque. 93 ans plus tard, un autre homme réitère l'expérience à bord d'un esquif tout aussi fragile. Mais au lieu de faire un bond de quelques dizaines de mètres au-dessus du sol, il a réalisé l'exploit de grimper à plus de 100 km d'altitude. Il s'agit bien sur de la performance de Mike Melvill effectuée à bord du *Space Ship One (SS1)* en juin dernier . Mais quel est le rapport entre les deux me direz-vous ? A un siècle d'intervalle, Farman et Melvill sont des pionniers l'un et

l'autre dans leur domaine. Preuve en est que l'imagination est toujours payante. En un mot, l'initiative privée reste plus que jamais à encourager dans le secteur spatial.

Certes, l'argent public sera une nécessité pour financer le projet d'un vol habité vers Mars. Toutefois, pourquoi ne pas envisager une mission « semi-privée » ou « semi-publique ». Déjà, le vol du *SSI* ouvre une brèche car il montre qu'il n'est pas nécessaire de dépenser des sommes astronomiques pour aller dans l'espace. Il ne s'agit certes que d'un vol suborbital à l'aide d'un concept qui rappelle le principe du X-15 largué depuis un B-52, mais il n'est pas impossible que le premier vol orbital "privé" ait lieu dans les 15 ou 20 prochaines années si d'autres pilotes téméraires poursuivent sur la lancée de Mike Melvill. Sur ce segment des vols spatiaux habités, Sean O'Keeffe a d'ailleurs suggéré, il y a quelques mois, que la NASA devait se retirer de toutes les opérations, ce qui signifie, on le sait, un retrait de l'ISS dès son achèvement et l'arrêt des navettes pour 2010. Mais quelles sont les suites envisageables ?

Après la perte de Columbia en février 2003, une commission a été spécialement créée pour remettre à plat la NASA. L'une de ses principales préconisations serait de réorienter l'administration spatiale américaine vers l'espace scientifique. Il s'agirait par ailleurs « de limiter le rôle de la NASA dans des domaines où la démonstration est faite que seule l'action gouvernementale peut intervenir de manière irréfutable et de favoriser les initiatives privées pour atteindre les objectifs d'exploration dans des délais et des coûts raisonnables ». Alors, peut-on envisager un vol martien entièrement financé par des fonds privés ? Cela semble peu probable car l'implication des gouvernements, ne serait-ce que pour le prestige, reste incontournable. Aussi, dire que l'initiative Bush risque "d'achever" la NASA est excessif, car elle a au moins le mérite de placer l'agence sur une perspective à long terme et dans des proportions raisonnables. Cependant, il faut éviter de multiplier les étapes (une base sur la Lune, une autre au point de Lagrange L1, etc.). Inutile de construire des infrastructures coûteuses qui ne feront que provoquer un enlèvement du programme tant sur la durée que sur le coût (néanmoins, une étape lunaire pour valider le futur vaisseau martien offre une possibilité intéressante). D'ailleurs, les bases martiennes du Nevada et de l'île Devon en sont une bonne illustration car elles peuvent servir de base de travail pour la mission martienne, à l'image de ce que furent les simulations lunaires en Islande lors du programme Apollo.



Henry Farman remporte le grand prix de l'aviation en 1908

Mais revenons un instant à Peter Diamandis. Le fondateur du Ansari X-Prize n'entend pas s'arrêter au *Space Ship One*. Dans

Ont collaboré à ce numéro : Richard Heidmann, Antoine Meunier, Yves Monier, Anne Pacros, Alain Souchier.

une interview accordée à *Espace Magazine* au début de l'été, il déclarait vouloir élargir le domaine spatial commercial. « On pourrait envoyer des missions spatiales vers la Lune ou Mars sponsorisées par des chaînes de télévision qui cherchent à raconter à leur public des histoires liées à l'aventure ». Un tel scénario a d'ailleurs déjà trouvé une illustration dans le roman de Gregory Benford *Les enfants de Mars*, où un milliardaire américain reprend à son compte le projet d'un débarquement humain sur Mars en fondant un consortium international entièrement privé. Si l'argent public reste encore nécessaire, il y a donc ici des pistes sur le financement privé à explorer. Le vol du *SSI* est une brèche qui doit être élargie. L'idée émise plus haut par Peter Diamandis peut paraître simpliste, voire inconcevable, mais ce serait sans doute se fermer des portes volontairement que de ne pas y prêter attention.



Le SpaceShip One en 2004 (doc. Scaled Composites)

Alors pourquoi ne pas imaginer une chaîne de télévision à péage intégralement consacrée à Mars, ou encore un site Internet avec accès payant ? La mission pourrait finir par s'autofinancer elle-même à l'aide de deux médias avec une diffusion mondiale. Pour quelques euros, chaque habitant de la Terre entière vivrait la mission en léger différé (n'oublions pas le décalage dans les transmissions). Tout ne serait plus qu'une question de marketing. D'autres solutions sont envisageables. Par exemple, faire participer le public à une expérience scientifique grâce à la réalité virtuelle. Moyennant un équipement adéquat, monsieur tout le monde manipulerait les engins des astronautes, selon un créneau établi au préalable, sans avoir à sortir de son salon. Finalement, ce serait l'espèce humaine tout entière qui vivrait par procuration cet incroyable pari. Avec un tarif de 10 euros par personne et un accès renouvelable ou illimité, cela serait à peine plus cher qu'une séance de cinéma mais quel écran ! Reste ensuite à susciter l'intérêt du public, mais attention à ne pas tomber dans le piège de la télé réalité ou du sensationnel et encore moins dans celui de l'ennui. C'est probablement là que se situera la clef du succès médiatique de la mission.

Les options sont nombreuses ; reste à explorer les plus opportunes. Mais quoi qu'il en soit, nous voici de nouveau à la croisée des chemins, comme en 1911 avec Henry Farman et son biplan. Et si l'argent sera le moteur de l'exploration martienne, l'ingéniosité et la créativité seront également essentielles pour parvenir à ce but. Les hommes et les machines ont changé, certes, mais l'histoire, elle, ne fait que se répéter.

Antoine Meunier