



PLANÈTE MARS



Numéro 24 Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris www.planete-mars.com

juillet 05

ISSN 1772-0370

ÉDITO : MERVEILLEUX ROBOTS

Comment ne pas être admiratif devant la prouesse du programme des deux MER, ces « jeeps » géologues de 185 kg qui, depuis un an et demi maintenant, circulent et travaillent à la surface de Mars. Quelle maîtrise de la part de ceux qui les ont conçues, construites et vérifiées, comme de ceux qui les commandent de si loin ! Pourtant, *Opportunity*, l'une de ces merveilleuses machines, a bien failli terminer sa glorieuse carrière on ne peut plus bêtement ; non pas suite à une panne, ce que l'on aurait excusé après d'aussi longs services, mais en venant s'enliser misérablement sur une dune de poussière de 30 cm de haut seulement ! Pour la tirer de ce mauvais pas, l'équipe du JPL, déployant des trésors de maîtrise technique et de sang-froid, a dû s'acharner pendant plus d'un mois...

Au même moment, les responsables de *Mars Express*, la sonde européenne en orbite autour de Mars depuis fin 2003, procédaient enfin au déploiement des 3 antennes du radar MARSIS (trois perches de respectivement 20, 20 et 7 mètres, repliées en accordéon à bord de l'orbiteur). Or, cette opération, en apparence simple, s'est avérée beaucoup plus critique sur le plan mécanique qu'imaginé à l'origine, et elle aura demandé un mois et demi (vérification de l'intégrité finale de la sonde comprise) pour être menée à bien...

On le voit, même quand ils sont en parfaite santé, nos robots se révèlent bien vulnérables et impotents. Le moindre « grain de sable » (c'est le cas de le dire) ou la moindre erreur dans l'évaluation des marges les met en péril. Même en triomphant de la défiabilité - performance considérable - et même en parvenant à leur conférer de plus en plus d'autonomie et d'adaptabilité, force est de constater leurs limites en termes de mobilité, dextérité, puissance physique, ainsi que leur difficulté à s'accommoder de configurations imprévues ou mal maîtrisées.

On insiste habituellement moins sur ces limitations mécaniques des robots que sur celles dont ils souffrent dans les domaines d'excellence de l'être humain (observation, analyse, adaptation à l'imprévu, imagination... sans oublier émotion et capacité à la communiquer à ses semblables). Les deux récents exemples d'*Opportunity* et de *Mars Express* - pourtant heureux - nous rappellent que l'explorateur humain vaut aussi par ses capacités physiques, mises au service de son intelligence. En son absence, pas d'exploration approfondie et extensive. Ni, bien entendu, de communication humaine.

Richard Heidmann

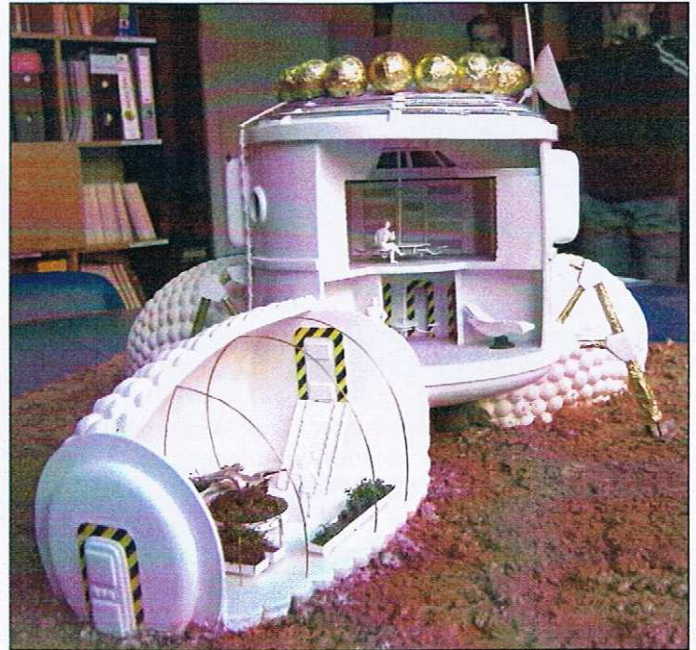
Président de « Planète Mars »

Dans ce numéro :

-Base martienne : et le rêve prend forme...	p.1
-Fait-il froid sur Mars ?	p.2
-La vie de l'association	p.5
-L'image du trimestre : les larmes de Mars...	p.6
-Mission Mona Lisa : six femmes sur Mars	p.7

prochain numéro : octobre 2005...

BASE MARTIENNE : ET LE RÊVE PREND FORME...



(doc. P. Brulhet)

C'est à partir d'un cahier des charges précis, avec plans, élévations, coupes, détails, que j'ai proposé, en collaboration avec Olivier Walter, que l'Association Planète Mars fasse réaliser au Strate Collège, école de designers réputée, une maquette de base martienne. Huit élèves de seconde année, pour lesquels c'était leur première maquette, ont travaillé sur ce projet de février jusqu'à début juin 2005. Malgré un délai très court, la maquette (au 1/40^{ème}) a été réalisée dans les temps, avec un résultat de qualité et un réel souci du détail.

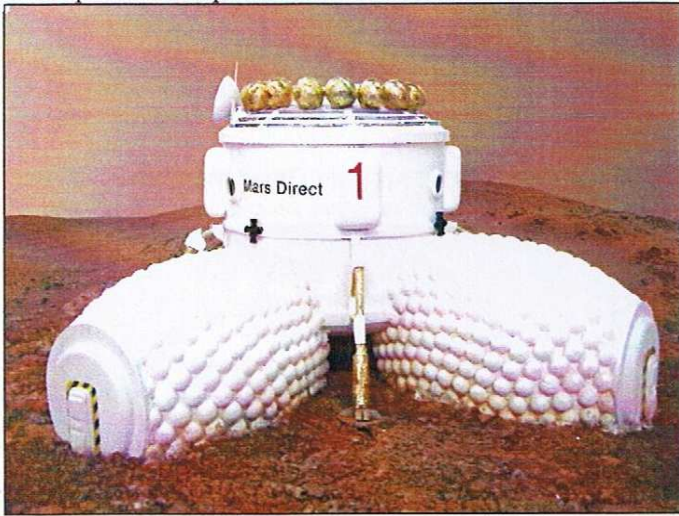
Cet objet doit contribuer à la promotion de l'exploration humaine de Mars auprès du grand public et des médias, qui s'intéressent de plus en plus à cette aventure. Ses dimensions sont de 80 cm x 80 cm pour le socle.

Les dimensions réelles du module (hors structures gonflables) sont de 8,20 m de diamètre, pour une hauteur de 10,50 m. L'habitat est constitué de trois niveaux :

- Niveau inférieur, comprenant des espaces de stockage (matériels et structures gonflables), le poste de pilotage, le bloc médical, le sas, un espace central de travail et l'accès au niveau supérieur. Les trois structures gonflables, déployées une fois sur Mars, permettent de multiplier par deux l'espace de vie et de travail en constituant une serre, un laboratoire et un module pour l'entretien des équipements (ainsi que pour les entrées/sorties des astronautes).
- Niveau moyen : l'espace détente, repas, fitness, réunion, postes de travail, sanitaires.

-Niveau supérieur : les chambres, des espaces de stockage pour les vivres et les équipements.

Cette base a été conçue pour accueillir 6 astronautes. Le projet matérialise ce que pourrait être l'habitat des premiers équipages qui séjourneront sur la Planète rouge, pour une durée de 18 mois ! Ces hommes et ces femmes seront des scientifiques hautement qualifiés et entraînés, car ils évolueront dans un environnement hostile, loin de la Terre, où le moindre problème pourrait compromettre leur mission et leur vie.



la maquette insérée dans un paysage martien (P. Brulhet, B. Spitz)
 Eu égard à l'intérêt et à la passion qui ont animé ce projet, l'Association Planète Mars et le Strate Collège pourraient renouveler l'aventure, avec cette fois une maquette à l'échelle 1 d'une partie de l'aménagement intérieur de la base de simulation Euro-MARS, que des sections européennes de la Mars Society projettent de faire « atterrir » en Islande...

Pierre Brulhet

Ont collaboré à ce numéro : Pierre Brulhet, Gilles Dawidowicz, Richard Heidmann, Anne Pacros, Cécile Sainte Marie, Alain Souchier

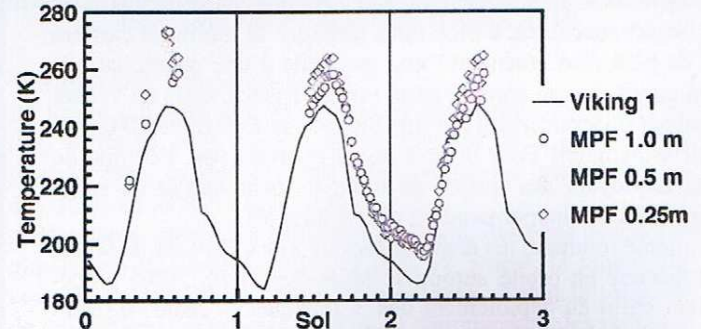
Tirage : Quadri Copie Service 27200 Vernon

Dépôt légal : juillet 2005

FAIT-IL FROID SUR MARS ?

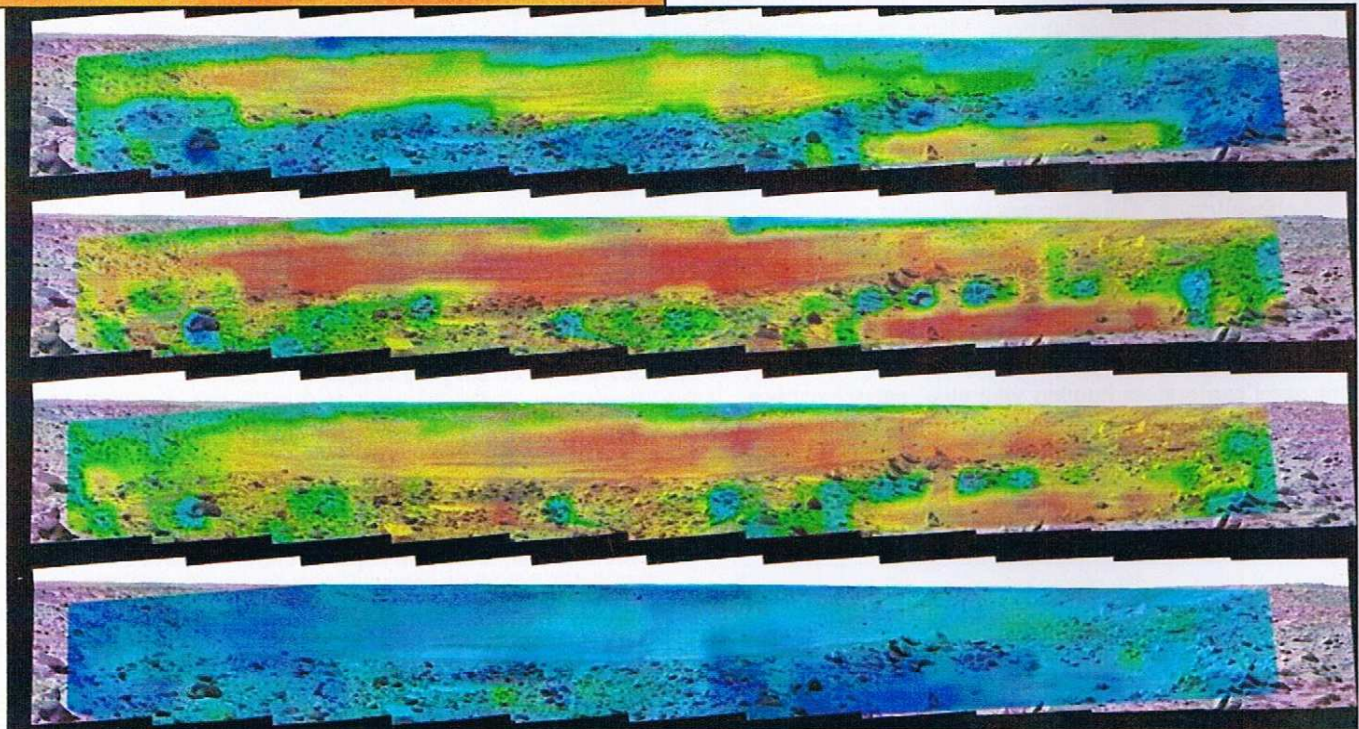
A priori, oui, il fait froid sur Mars. La température du sol ne dépasse le zéro Celsius (C) qu'en milieu de journée, dans les zones équatoriales, en été...

Les rovers *Spirit* et *Opportunity* effectuent des mesures de température au moyen de l'instrument mini-TES, qui recueille des spectres dans l'infrarouge, entre 5 et 29 microns de longueur d'onde (cela lui permet non seulement de mesurer la température, mais aussi de déterminer la composition des roches). Le mini-TES a montré que les zones pulvérulentes atteignent dans la journée des températures largement supérieures à zéro, avec presque 20 C. Le comportement est semblable, bien sûr, à celui que l'on observe sur Terre. Sur une plage au soleil, le sable, qui est assez isolant, s'échauffe vite en surface et devient brûlant, la chaleur reçue du soleil n'arrivant pas à diffuser en profondeur. Les rochers, plus conducteurs, s'échauffent moins vite. Le phénomène est donc le même sur Mars, mais au lieu d'atteindre les 60 C, les zones de sables ou de poussières atteignent 20 C.



températures de l'atmosphère martienne, au sol, mesurées par les sondes Viking 1 et Pathfinder (doc. NASA)

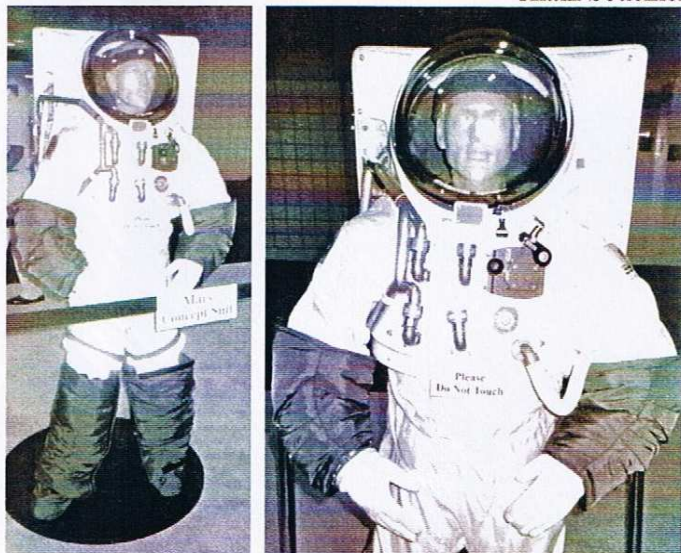
L'évolution mesurée par le mini-TES dans la zone du cratère Bonneville (voir ci-dessous) est instructive. A 10 h du matin, les bords rocheux du cratère sont encore à -60 C, alors que l'arène pulvérulente a déjà atteint -20 C. A 14 h, les températures sont maximales. L'intérieur du cratère est à +12 C ; les bords ont atteint -40 à -20 C.



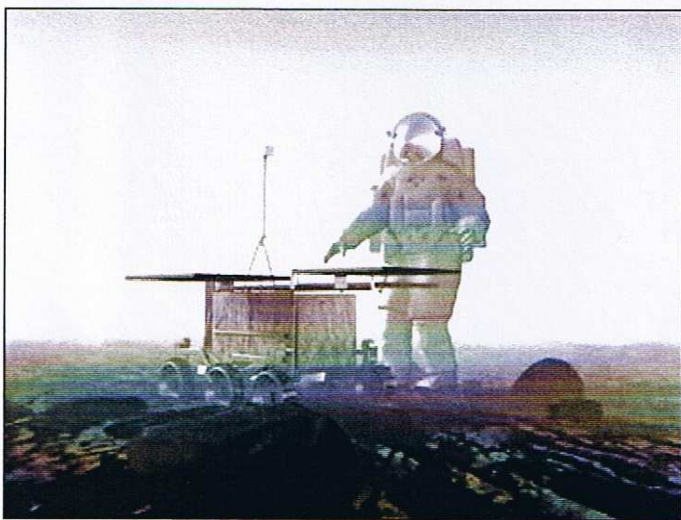
Évolution de la température dans le cratère Bonneville, mesurée par l'instrument mini-TES de Spirit. L'échelle va du rouge (17 C) au bleu (-63 C). Heures solaires martiennes (de haut en bas) : 10h15, 11h49, 14h35 et 16h39 (doc. NASA/JPL/Cornell/ASU)

l'eau (passage direct de l'état de glace à l'état vapeur), cette sublimation n'étant possible que parce que la pression ambiante est nulle, donc inférieure à la pression du point triple de l'eau (celle en dessous de laquelle l'eau ne peut exister qu'à l'état de glace ou de vapeur). Cette pression est de 6,75 mbar. La pression sur Mars est en général au-dessus de cette valeur, or le fonctionnement de systèmes de refroidissement à sublimation n'a pu être démontré que jusqu'à 5 mbar. Bien sûr, on peut trouver des fluides qui se subliment à des pressions plus élevées ; mais il faut aussi prendre en compte que ces systèmes fonctionnent « en boucle ouverte », c'est-à-dire que le fluide évaporé est rejeté dans l'atmosphère et que, pour des motifs de contamination de l'environnement, on n'acceptera peut-être pas ce type de solution sur Mars. Le scaphandre martien idéal est encore à concevoir...

Alain Souchier



aujourd'hui : prototype de scaphandre martien de Hamilton Sundstrand, essayé en particulier à Devon (doc. A. Souchier)



demain : scaphandre opérationnel qui devra non seulement répondre aux besoins de régulation thermique, mais aussi supporter l'ambiance poussiéreuse, et pouvoir être maintenu opérationnel de nombreuses années avec les moyens locaux (doc. ESA)

Bibliographie :

U.S. Space Gear, Outfitting the astronaut, Lillian D. Kozloski, Smithsonian Institution Press.
Russian Spacesuits, I. P. Abramov & A. I. Skoog, Springer Praxis.

Disparition : notre ami **Georges Ballini**, fidèle de la première heure, vient de nous quitter, à l'âge de 84 ans. Ancien résistant, pilote de ligne (28 000 heures de vol), premier candidat français pour l'espace, auteur de romans, de pièces de théâtre et de poèmes, il s'est montré jusqu'au bout le chantre infatigable de notre destin cosmique. Nous nous joignons à l'hommage que lui rend le milieu associatif spatial, où il a été tellement actif. Georges, tu nous manqueras...

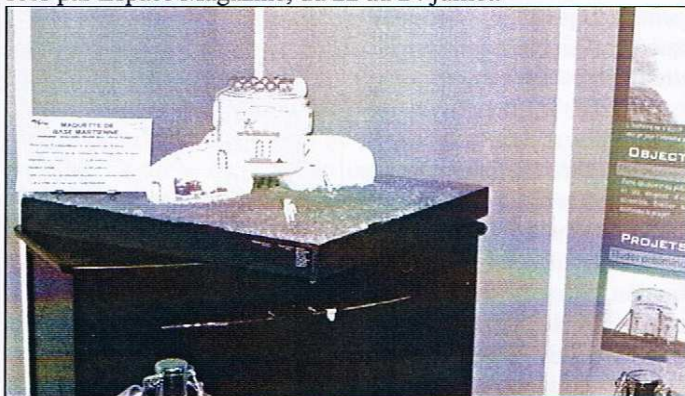
LA VIE DE L'ASSOCIATION

ASSOCIATION PLANÈTE MARS

Le nouveau Conseil d'Administration s'est réuni le 15 avril et a procédé à la **nomination du bureau**. Nouvelles attributions : responsable presse, Antoine Meunier ; secrétaire adjoint, Charles Frankel.

Enquête de satisfaction sur le bulletin : plus de 15 % d'entre vous ont répondu, ce qui est très satisfaisant. Merci pour vos précieux avis, actuellement en cours de dépouillement. Nous vous tiendrons informés des conclusions qu'il est possible d'en tirer. Suite à la remarque apparaissant dans près des deux tiers des réponses, nous avons déjà fait en sorte de limiter au maximum les coupures d'articles (celui-ci fait exception !).

L'achèvement de la **maquette de base**, début juin, a constitué un des temps forts du trimestre. Le respect des délais a permis d'exposer cette superbe réalisation au Salon du Bourget (sur le stand EADS du « Hall des Métiers »). Elle a ensuite voyagé en Provence, dans le cadre des « Journées Auriolaises » organisées par Espace Magazine, du 22 au 24 juillet.



la base au Salon du Bourget

Un mois auparavant, Anne Pacros et Cécile Sainte Marie, toutes deux membres de *Planète Mars*, participaient à la mission « **Mona Lisa** » en Utah, une belle réussite (voir leur article en pages 7 et 8).

Autre événement marquant : la diffusion par **France 2**, le 30 juin (émission « Envoyé spécial »), d'un reportage sur l'Homme sur Mars produit avec l'assistance de l'association Planète Mars, qui a discuté de son contenu avec le réalisateur et introduit les contacts. Bien que sa durée ait été malheureusement réduite de moitié pour des raisons de programmation (26 au lieu de 52 minutes), il a permis de donner un fort écho à notre cause, en particulier grâce à l'interview de Robert Zubrin et à la séquence tournée pendant la mission « **Mona Lisa** ».

Toujours en matière de communication, à noter notre participation à plusieurs « Festiciels », organisés par l'association Planète Sciences Ile-de-France, et à la commémoration du 80^{ème} anniversaire de la mort de Camille Flammarion, à l'observatoire historique de Juvisy, avec stand et conférence.

Enfin, nous étions également partie prenante à une manifestation organisée par la CASAF (section astronautique de l'**Aéro-Club de France**), en vue d'accueillir des jeunes au Musée de