



# PLANÈTE MARS



Numéro 11 *Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris* [www.planete-mars.com](http://www.planete-mars.com)

avril 02

## ÉDITO

Si un équipage avait décollé pour Mars au moment de notre fondation, il serait déjà de retour depuis six mois... Nous ne prétendons certes pas avoir parcouru la même distance ! Pourtant, notre mouvement est désormais connu et reconnu, et ses actions se développent remarquablement.

Grâce à l'ingéniosité et aux efforts d'Alain Souchier, un modèle de démonstration de « Véhicule de Reconnaissance de Paroi » a été réalisé, puis expérimenté dans le désert de l'Utah par Gilles Dawidowicz, sélectionné dans le deuxième équipage de l'habitat MDRS de la Mars Society. Une opération qui a soulevé un vif intérêt et nous a conduit à faire une proposition de travaux à l'Agence Spatiale Européenne, événement particulièrement significatif, même s'il ne devait pas connaître de suite immédiate.



(doc. NASA)

Dans le même temps, la coopération avec nos collègues européens a permis au projet EUROMARS d'habitat simulé européen de franchir deux étapes décisives : premier soutien financier conséquent, obtenu par le *chapter* britannique et autorisant la construction de la cellule de l'habitat ; finalisation de l'aménagement interne, à l'issue d'un récent week-end de travail à Francfort. Une mission de reconnaissance du site pressenti en Islande va être organisée par Charles Frankel au cours du deuxième trimestre.

Au sein de l'association, le nouveau Groupe de Travail Astronautique est lancé, avec comme premier thème la sécurité du voyage, question méritant amplement d'être objectivée. Conformément à nos buts fondamentaux, ce groupe orientera son action en vue de l'information du public et des instances décisionnelles. On le voit, un développement qui fait plus que traduire l'accroissement de plus de 50 % de notre effectif depuis notre précédente Assemblée Générale, tenue il y a un an.

On to Mars !

**Richard Heidmann**  
Président de l'association

### Dans ce numéro :

- Concepts d'architecture martienne p. 1
- La propulsion électrique progresse p. 1
- Les RTM, une clé pour accélérer l'exploration humaine de Mars ? p. 3
- La vie de l'association p. 7
- Vos questions p. 7
- Euromars : progrès p. 8

prochain numéro : juillet 2002...

## CONCEPTS D'ARCHITECTURE MARTIENNE

Dans le projet de simulation d'une base sur Mars, notre travail d'architecte a essentiellement consisté à concevoir un lieu d'habitation disposant d'un design et d'un confort optimisés, compte tenu des contraintes techniques de structure du module imposé, et des conditions particulièrement difficiles de la vie sur Mars. D'autres facteurs doivent impérativement être également pris en compte comme la durée du séjour, la grande promiscuité, les relations sociales ou la faible gravité martienne.

Dans ce cadre, nous sommes partis sur l'idée que certaines

(suite page 2)

## LA PROPULSION ÉLECTRIQUE PROGRESSE

Les premiers voyages humains vers Mars feront appel à une propulsion fusée classique à hydrogène et oxygène liquides. Pour augmenter les charges utiles, mais surtout diminuer le temps de trajet, la propulsion électrique est un moyen d'avenir. Son rendement est au moins 4 fois supérieur à celui de la propulsion classique (4 fois moins de consommation de fluide pour la même poussée).



premier tir du moteur plasmique PPS®X000 (doc. Snecma)

Actuellement la propulsion électrique se développe « naturellement » car elle est appliquée aux satellites de télécommunication. Elle diminue de 700 Kg la masse d'ergols à embarquer sur un satellite de 3600 Kg pour le maintenir

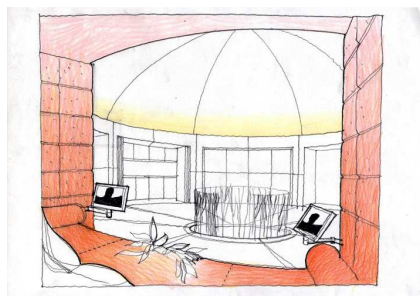
(suite page 8)

(suite de l'article page 1 : *European Mars ...*)

structures de vie devaient être des espaces indispensables et incompressibles : les chambres à coucher, la cuisine, les espaces communs et les bureaux. La qualité de la vie quotidienne sur la base est à ce prix. Le but est par conséquent de développer un concept reprenant tous ces éléments, en respectant au maximum les contraintes de départ : la structure extérieure de la base américaine de l'Utah conçue par Frank Schubert, et les très lourdes contraintes du climat martien.

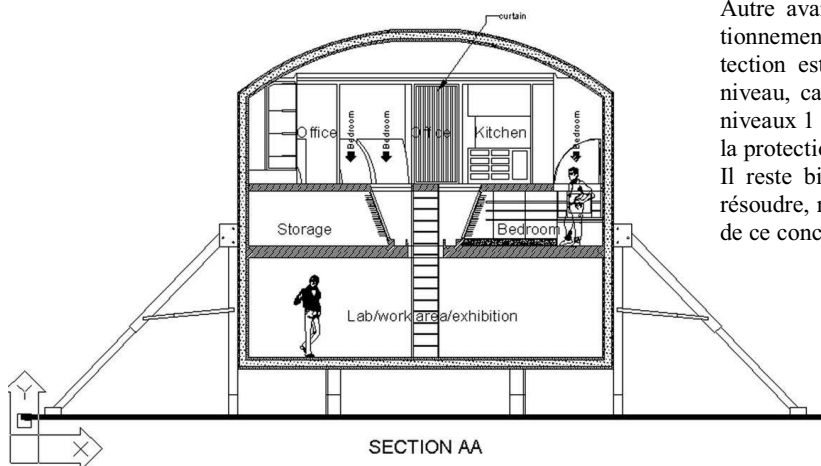
Afin d'éviter les espaces tronqués (petites chambres inadaptées à une longue vie sur Mars, espaces communs non optimisés, circulations prenant trop de place, etc.), nous avons décidé de créer 3 niveaux, dont la distribution respectera la forme cylindrique du module. Nous n'avons jamais cherché à introduire des espaces avec des angles droits.

La circulation verticale dans cet espace cylindrique s'effectuera par une échelle placée au centre du module, avec une distribution radiale des différentes fonctions.



vue-bureau, niveau 2 (doc. P. Brulhet)

**Le 1<sup>er</sup> niveau :** il est consacré aux dimensions techniques de la mission : il regroupe 2 sas (1 sas entrée/sortie, 1 sas avec des cultures végétales expérimentales pour la future extension de la serre ou d'une autre structure gonflable) avec une salle de décontamination, une salle pour les scaphandres, un poste de pilotage (avec un hublot permettant d'observer l'approche du sol à l'atterrissage), une infirmerie, des espaces de rangement (contenant un scaphandre de secours) dans le cercle de circulation, un espace technique et un espace de travail/laboratoire.



coupe (doc P. Brulhet)

**Le 2<sup>ème</sup> niveau :** C'est le niveau de vie comprenant les espaces de détente/travail/repas, cuisine, toilettes, salle de bain, s'organisant autour d'un vaste espace central polyvalent (sport, ambiance café, cinéma). Les chambres à coucher ainsi que les stockages sont accessibles par le plancher de ce niveau.



vue-chambre, niveau 2 (doc. P. Brulhet)

Et voici l'élément particulier de notre concept : un entresol se situant entre le 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> niveau.

**L'entresol :** c'est un niveau d'une hauteur sous plafond de 1,20 m minimum. Cette solution a plusieurs avantages : elle permet d'avoir un grand espace de stockage et des chambres à coucher avec une surface au sol importante. La configuration de ce niveau répond à notre souci de fonctionnalité et d'habitabilité. Il se divise en 9 parties (2 chambres alternant avec 1 stockage). Les chambres ont la particularité de pouvoir être groupées 2 à 2 pour les éventuels couples, et de posséder un bow window donnant sur la circulation et dont l'orientation permet une ouverture sur l'espace de vie.

Les chambres sont accessibles depuis des trappes qui, une fois ouvertes, déploient un volume en forme d'abri de tente qui permettra aux occupants de se tenir debout dans leur chambre. Chaque chambre sera équipée de tout le confort possible (petit bureau, rangements, etc.) et le lit y occupera les 2/3 de la surface au sol.

Autre avantage de la disposition des chambres : le positionnement stratégique du bouclier anti-radiation. La protection est maximale en utilisant 2 des chambres de ce niveau, car elles sont protégées en haut et en bas par les niveaux 1 et 2, et sur les côtés par les stockages. Le reste de la protection étant assuré par des parois remplies d'eau.

Il reste bien entendu beaucoup de points à définir ou à résoudre, mais nous continuons de travailler sur la viabilité de ce concept.

**Pierre Brulhet, Olivier Walter,  
Daniel Pouzet, Sébastien Chauvel**

*NDLR : comme on le lira page 8, ces travaux se sont poursuivis, en collaboration avec nos collègues européens, conduisant à une évolution sensible du projet.*

(suite de l'article page 1 : la propulsion électrique ...)

sur son orbite géostationnaire pendant une dizaine d'années et donc, en contrepartie, augmente la masse disponible pour la charge utile.

La mise en orbite difficile du satellite de télécommunication expérimental européen Artémis, en juillet 2001, est en train de valoriser la propulsion électrique : le satellite avait été placé sur une orbite trop basse, à 31 000 km d'altitude, suite à un arrêt prématuré du lanceur. Il est en train de grimper progressivement à 36 000 km, en se servant de deux propulseurs électriques Astrium de 15 mN de poussée qui vont fonctionner 200 jours. En France, Snecma Moteurs vient de procéder, le 26 février, aux premiers essais d'une nouvelle version de son propulseur plasmique PPS, quatre fois plus puissante que la précédente. La poussée va ainsi atteindre 0,4 Newton (40 g force). Pour envoyer 50 tonnes vers Mars dans des délais raisonnables, il faudrait une poussée de 100 N donc 250 de ces moteurs PPS®X000. Si dans quelques années la poussée était multipliée par 10, le nombre de moteurs se réduirait à 25 ce qui deviendrait tout à fait raisonnable.

Nota : la propulsion électrique a fait l'objet d'articles dans les bulletins 3, 4 et 8.

Alain Souchier

Durée (période favorable) Mois	Durée (période défavorable) Mois	Vitesse à donner km/s	Propulsion chimique H2/O2 450 s	Propulsion nucléaire thermique 800 s	Propulsion électrique		
					1500 s	3000 s	10 000 s (ISP)
6	/	3,5	125	115	100	85	78
4,2	8	4	140	125	105	88	79
< 3	5,2	5	180	140	110	92	80
	4	6	245	160	120	95	81

3 lancements à 80 t      2 lancements à 80 t      1 lancement à 80 t  
 Masses totales en tonnes en orbite terrestre

**LE VOYAGE VERS MARS**  
 Masse en orbite terrestre, propulsion, durée du voyage pour 50 tonnes de charge utile

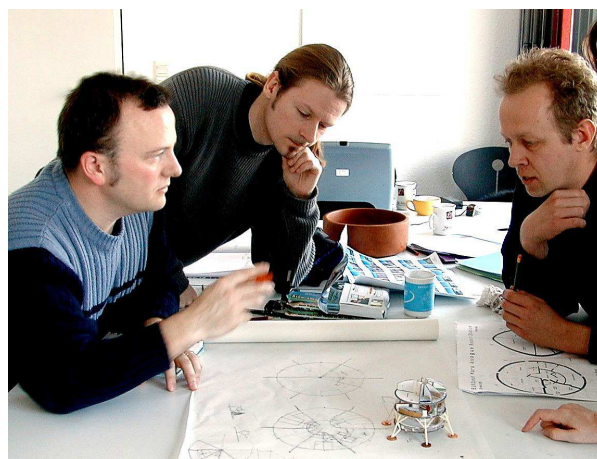
## EUROMARS : PROGRÈS

Le projet d'habitat martien simulé européen avance ! Les 30 et 31 mars, une réunion des *chapters* actifs (Allemagne, France, Pays-Bas, Royaume-Uni) s'est tenue à Francfort (participants

Ont collaboré à ce numéro : Pierre Brulhet, Sébastien Chauvel, Mario Delail, Dominique Guillaume, Richard Heidmann, Daniel Pouzet, Alain Souchier, Olivier Walter

de l'APM : P. Brulhet, R. Heidmann, O. Walter). Elle a permis de finaliser le projet d'aménagement interne, qui sera finalement à trois étages (RdC : technique, 1<sup>er</sup> : living, 2<sup>ème</sup> : chambres et sanitaires). Il prend en compte notre souci d'expérimenter au mieux les aspects environnement de vie de l'équipage. Sur la base de cette définition, Frank Schubert, l'architecte américain de la MDRS de l'Utah, invité à la réunion, établira les plans définitifs. Notre ami, rappelons-le, vient d'échapper miraculeusement à un accident d'avion et avait fait le déplacement sur des béquilles ! Il va pouvoir dès maintenant diriger la construction de la structure d'EUROMARS (identique à celle de la MDRS), grâce aux fonds déjà réunis, d'une part par le *chapter* britannique (100 000 euros donnés par la société STARCHASER) et, d'autre part, par TMS/USA.

Nous avons confirmé le choix de l'Islande, qui s'impose par ses attraits géologiques : terrains volcaniques, vulcano-glaciaires, sédimentaires, sources hydrothermales, mais aussi médiatiques : aspect désertique, splendeur des paysages. L'option du site d'essai circumpolaire de l'ESA à Kiruna (Suède), malheureusement peu attrayant de ces points de vue, doit cependant rester ouverte, du fait de ses atouts logistiques et politiques. Une mission de reconnaissance en Islande sera organisée par Charles Frankel, probablement début juin. Ses buts : identification précise du site, évaluation des aspects logistiques, contacts avec les autorités locales (politiques et universitaires).



de gauche à droite : O. Walter et P. Brulhet discutant avec leur homologue hollandais F. Blok, dans les locaux de l'architecte allemand K. Totzek (doc. R. Heidmann)

Le projet a été présenté par nos soins à des représentants de l'Agence Spatiale Européenne, qui y trouvent beaucoup d'intérêt, dans la perspective du programme AURORA de préparation de l'Europe à l'exploration du système solaire robotique et humaine.

Il a été décidé de constituer une équipe de conduite du projet réduite à un représentant par *chapter*. Dans l'immédiat, il s'agit d'étendre l'action de recherche de sponsors et la prospection des sites potentiels d'exposition (préalable à la phase opérationnelle).

Richard Heidmann