



PLANÈTE MARS



Numéro 6 Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris www.planete-mars.com

janvier 01

ÉDITO : SIÈCLE NOUVEAU

Nous voici entrés dans le siècle nouveau. Au cours du précédent, Mars n'a cessé de se rapprocher de nous. Après une centaine d'années de persévérantes observations télescopiques, à vrai dire assez stériles, sinon trompeuses, l'avènement de l'ère spatiale nous a donné de la belle planète une vue de plus en plus directe et intime. Des premières vues rapprochées de Mariner 4 en 1965 (si émouvantes) aux découvertes stupéfiantes permises par l'œil d'aigle de MGS, c'est comme un zoom vertigineux. Une planète que nous avions cru morte et stérile se révèle vivante et sans cesse nous surprend.

Mais c'est aussi la révolution de nos conceptions astronautiques qui nous a rapprochés de ce monde. Alors qu'au début des années 50, Von Braun imaginait un train spatial de 35000 tonnes, 3 vaisseaux de 160 tonnes suffisent désormais à la NASA, grâce aux principes radicaux du projet « Mars Direct », pour envisager le voyage... Le coût de la grande aventure est ainsi devenu inférieur à celui du programme Apollo (où tout était à créer), alors même que la richesse des pays appelés à y prendre part représente 10 fois celle des États-Unis en 1961 ! La voie de l'avenir est ouverte.



à l'approche d'un nouveau monde...

Mais pour « Planète Mars », l'avenir c'est dès cette année : Mars en Direct en juin, 1^{er} congrès européen de la Mars Society fin septembre, Mars'expo 2001 en octobre. Une grande et ambitieuse année.

Richard Heidmann, Président

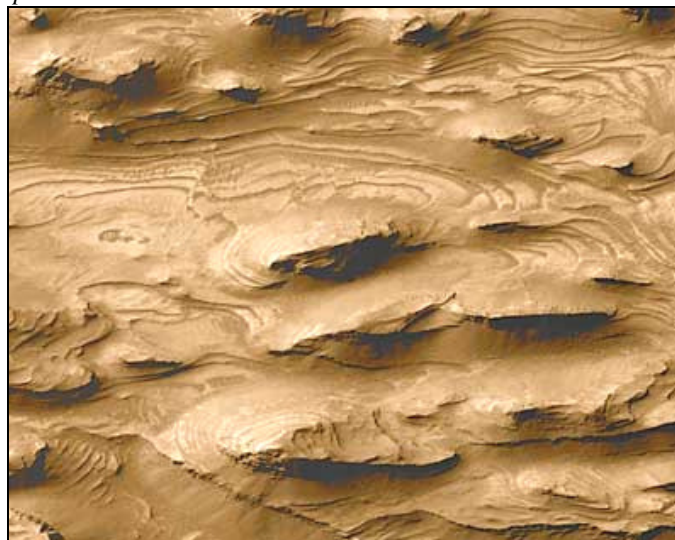
Dans ce numéro :

-L'eau, encore !	p.1
-Des Martiens en Islande	p.1
-Parution	p.2
-Projets éducatifs : Deuxième	p.4
-Red Planet	p.4
-La vie de l'association	p.5
-Vos questions	p.6
-Mars à l'US Space and Rocket Center	p.6
-Gérer son espace	p.7

prochain numéro : avril 2001...

L'EAU, ENCORE !

par **Richard Heidmann**



paysages fascinants (MSSS-JPL)

Une révélation majeure

Les centaines d'images de dépôts sédimentaires dévoilées début décembre par Michael C. Malin et Kenneth S. Edgett sont certes moins émouvantes que celles des traces « d'écoulements frais », témoins de la vie d'une planète que l'on croyait morte. Elles revêtent pourtant une grande importance, car elles renforcent la thèse de l'existence passée d'étendues d'eau à la surface de la planète, avec les conséquences que l'on imagine au plan de l'exobiologie et pour le choix des sites d'atterrissage des missions d'exploration à venir.

(suite page 3)

DES MARTIENS EN ISLANDE

par **Charles Frankel**

Pour préparer la découverte et la conquête de Mars, ingénieurs et chercheurs s'entraînent sur Terre. Certaines régions de notre planète ont en effet des caractéristiques « martiennes », similitudes qui peuvent être géologiques, hydrologiques ou climatiques. Les « rovers » et autres sondes automatiques de la NASA sont testés dans le désert de Mojave en Californie, aux dunes de sable et aux basaltes sculptés par le vent. L'Antarctique, outre sa richesse en météorites martiennes, sert de banc d'essai pour les biologistes qui cernent les limites du vivant et mettent au point des détecteurs de vie martiens. Quant au cratère d'impact de Haughton, dans l'île arctique de Devon, il offre une palette de paysages aux aspects fondamentalement martiens – éjectas d'impact, glaciers et chenaux sous-glaciaires – à tel point que la Mars Society y a implanté sa base martienne durant l'été 2000.

Une autre région du globe reçoit l'attention des spécialistes de la planète rouge : il s'agit de l'Islande. Riche en glaces comme en volcans, la terre des Vikings a accueilli, du 21 au 25 août

2000, la seconde conférence internationale dédiée aux pôles de Mars : *Mars Polar Science and Exploration*.

La conférence fut précédée d'un séminaire d'une semaine sur le volcanisme sous-glaciaire – sur la Terre et sur Mars – qui a rassemblé une quarantaine de spécialistes. Le géologue Jim Head (Brown University), l'exobiologiste Jack Farmer (Arizona State University) et l'astronome Bill Hartmann (Planetary Science Institute) figuraient dans ce premier bataillon de martiens débarqués à Reykjavik, qui comptait également trois français dans ses rangs : Nicolas Meingold de l'université Paris-Sud Orsay, David Baratoux de l'université Claude Bernard de Lyon, et moi-même en fier représentant de l'Association Planète Mars.



l'exobiologiste Jack Farmer photographie des algues oranges prospérant dans de l'eau glacière (Ch. Frankel)

Les exposés qui se succédèrent trois jours durant, sous la direction des spécialistes islandais Thorsteinn Thorsteinsson et Magnus Gudmundsson, ont mis l'accent sur le mécanisme des éruptions sous-glaciaires. Coulées de lave et trombes de cendres creusent des cavités dans la glace, qui se remplissent d'eau. Occasionnellement la pression de l'eau soulève le glacier comme le couvercle d'une marmite et des inondations catastrophiques – les redoutables *jökullhaups* – dévastent les plaines alentour. Les volcans islandais illustrent donc à la fois les processus magmatiques qui peuvent se dérouler sous les glaces de Mars, ainsi que les inondations catastrophiques dont la planète rouge a été l'objet.

Après cette formation accélérée aux grands principes de la volcanologie islandaise, notre petit groupe de martiens a été lâché sur le terrain : trois jours en mini-bus par monts et par vaux, à commencer par le tour du glacier Myrdalsjökull – repaire du volcan Katla – et de ses vastes plaines d'inondation qui n'ont rien à envier aux deltas martiens !

Nous avons pris la mesure des « montagnes en tables » - tuyas en islandais – qui résultent d'éruptions sous une chape de glace moulant leurs versants pentus. Là où les éruptions jouent le long des fissures, le moulage des glaces crée de longues crêtes de cendres consolidées, aux reflets mordorés. Cratères d'explosion (les maars), créés par l'interaction d'une colonne de magma avec la nappe phréatique, et petits cônes surbaissés (pseudocratères) dus à l'éclatement d'une coulée de lave sur un sol détrempé, ont enrichi notre collection d'analogues martiens.



sur le rebord d'un maar, cratère d'explosion phréatique (Ch. Frankel)

Riches de toutes ces expériences, nous avons alors regagné les bancs de l'université de Reykjavik pour les sessions officielles de la conférence polaire martienne, où se sont succédé les spécialistes de la question. Le Français François Forget, arrivé dans la deuxième vague de participants, fit le point sur la climatologie martienne ; David Smith et Maria Zuber nous présentèrent les dernières cartes topographiques réalisées avec l'altimètre MOLA de la sonde Global Surveyor ; Jim Head, Kate Fishbaugh et Ken Tanaka passèrent en revue les terrains polaires de Mars qui portent les traces de glaciers beaucoup plus vastes que leur étendue présente (chenaux sous-glaciaires, eskers de moraines, volcans en table et pseudocratères). Même les biologistes s'en donnèrent à cœur joie. David Wynn-Williams, de la British Antarctic Survey, fit un exposé magistral sur les bactéries et leur résistance au froid : en Antarctique elles prospèrent dans de l'eau de mer saline à -28°C , voire -70°C , dans les saumures du sous-sol. Les piscines géothermiques de Reykjavik (habitées par la gent islandaise) n'en parurent que plus agréables aux terriens... bien contents d'être encore sur Terre !

Charles Frankel

PARUTION

Dans la collection « Que sais-je ? », aux PUF, à signaler : « La recherche de la vie dans l'univers », de Nathalie Cabrol et Edmond Grin, spécialistes français de Mars en poste à la NASA Ames et au SETI Institute. Un point passionnant de la question de la vie dans l'univers et de sa recherche.



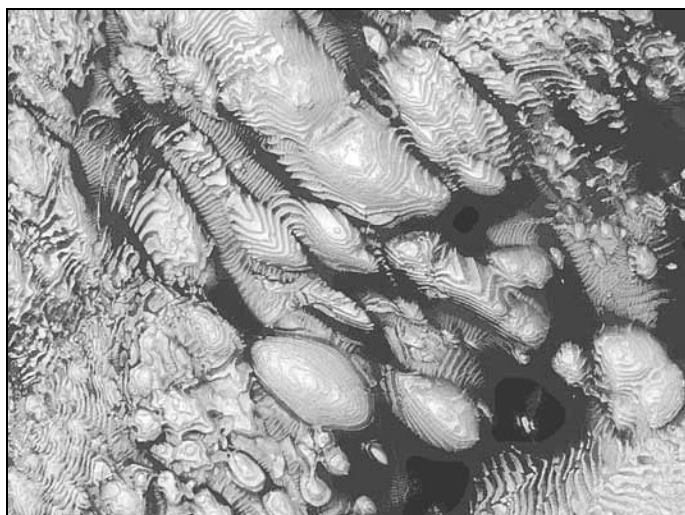
L'ouvrage, qui dresse le bilan des méthodes d'investigation de la recherche de la vie dans l'univers, donne des pistes de réponse à l'interrogation fondamentale : si la vie ailleurs que sur Terre a des fondations différentes, n'avons-nous que peu de chance de la découvrir avec nos stratégies actuelles ? Bien entendu, l'ouvrage donne à la question de la vie sur Mars la place qu'elle requiert. A lire absolument.

(suite de l'article « L'eau, encore ! »)

L'exposé des auteurs de l'article de Science

Michael C. Malin et Kenneth S. Edgett, en charge de l'exploitation de la caméra de Mars Global Surveyor, ont réuni et étudié plusieurs centaines de prises de vue à haute résolution où apparaissent des affleurements rocheux stratifiés, décrits dans la revue *Science* du 8 décembre 2000. Pour eux, ces formations pourraient être composées de roches sédimentaires datant du début de l'histoire de Mars, il y a entre 3,5 et 4,3 milliards d'années. Ils en déduisent que, dans ce lointain passé, certaines régions de Mars auraient pu comporter de nombreuses étendues d'eau. En effet, même s'ils envisagent que de tels dépôts aient pu être produits par d'autres processus, n'impliquant pas l'action de grandes quantités d'eau : action du vent, en particulier lors de périodes où la pression atmosphérique serait plus importante, du volcanisme (cendres) ou de l'impactisme (poussières), ils donnent une nette préférence à l'interprétation hydrique. Ils se basent pour cela sur un certain nombre de caractéristiques qui leur semblent très spécifiques de dépôts sédimentaires, telles que le grand nombre de couches visibles (jusqu'à plusieurs centaines), l'étendue des affleurements (continuité), le volume de matériau concerné et le fait que ces formations sont réparties sur une vaste étendue géographique.

Beaucoup de ces dépôts sont vus à l'intérieur de cratères, souvent associés d'ailleurs à des lits de chenaux débouchants. Mais, dans d'autres cas, il est à vrai dire impossible de déterminer la provenance des matériaux, aucune trace d'écoulement n'étant visible. Malin et Edgett, qui défendent une origine très ancienne à ces formations, expliquent que ces traces ont dû être effacées par l'érosion. Les sédiments auraient pu être transportés dans les lacs à intervalles réguliers et rapides, ce qui explique la présence de dalles rocheuses déposées en couches minces. Les blocs rocheux massifs ont été déposés lorsque le lac est devenu stagnant ou suffisamment profond pour que les sédiments puissent se déposer doucement au fond de l'eau, au cours de périodes plus longues.



des centaines de couches... (MSSS-JPL)

L'opinion de Richard A. Kerr, « reviewer » de l'article

Dans ces grandes revues scientifiques de référence, les publications, avant d'être acceptées, sont examinées par des pairs devant en garantir la recevabilité et le sérieux. R.A. Kerr

était l'un d'eux. Voici quelques-uns des points qu'il soulève dans son commentaire, paru dans le même numéro de la revue *science* :

- tout n'est pas nouveau : l'existence de terrains sédimentaires est depuis longtemps décrite ;

- les sédiments peuvent avoir été déposés en absence d'eau ; c'est d'ailleurs la thèse dont se fait l'écho Gilles Dawidowicz dans sa rubrique « l'image de la semaine », sur notre site ;

- les dépôts se trouvent surtout dans les régions équatoriales, et sont concentrés dans cinq zones de faible altitude ;

- ni les sources (zones de provenances) ni les traces de leur transport ne sont apparentes (il se pourrait bien que ces vestiges aient été érodés) ;

- des sédiments se sont superposés dans des cratères, allant jusqu'à les remplir, ce qui est en faveur d'un processus aqueux, car un transport éolien conduirait plutôt à faire seulement transiter le matériau dans le cratère, sans permettre son accumulation sur de très grandes épaisseurs ;

- cependant, beaucoup de processus sont capables de déposer des sédiments : l'eau, le vent, les éruptions volcaniques (cendres), et même l'impactisme (éjectas) ; il se peut d'ailleurs que plusieurs de ces mécanismes se soient conjugués, des lacs pouvant en particulier se comporter comme des pièges pour les matériaux de provenance éolienne, volcanique ou de poussières d'impacts.

Les auteurs eux-mêmes suggèrent d'ailleurs un autre processus, où d'importantes variations de la densité de l'atmosphère au cours du temps auraient conduit à des dépôts de caractéristiques variables. Mais pour eux, l'origine hydrique reste quand même la plus évidente.

Ce qu'en pensent deux chercheurs de la NASA

La veille de Noël, notre amie Nathalie Cabrol et Edmond Grin, tous deux à la NASA Ames, étaient de passage à Paris, où nous avons eu le plaisir de les rencontrer. Une occasion rêvée d'obtenir, de première main, un avis éclairé. Tous deux étudient en effet depuis des années les formes lacustres que l'on peut, selon eux, identifier dans de très nombreux cratères ; ils viennent d'ailleurs, juste avant les dernières révélations de Malin, de publier dans la revue scientifique *Icarus* un très volumineux travail : «The evolution of lacustrine environments on Mars : is Mars only hydrologically dormant ?». Dans cet article, ils soutiennent la thèse que non seulement des lacs se sont formés dans le passé, mais que ces formations se sont produites tout au long de l'histoire géologique de la planète, en fonction des variations climatiques, et non pas seulement, comme le pensent Malin et Edgett, au cours de la période la plus archaïque (le Noachien). Pour eux, ces photos, véritable Saint Graal, ne constituent pourtant pas une surprise, puisqu'ils sont convaincus, depuis longtemps déjà, de la réalité de ces formations. Pour autant, ils ne soutiennent pas que toutes sont d'origine lacustre. Comme le dit Nathalie Cabrol, « Mars nous apparaît de plus en plus semblable à la Terre, et il est normal de découvrir les témoignages de processus variés, hydrologiques, volcaniques, éoliens, liés à l'impactisme... » Pour elle, il est vraisemblable que l'on observe là différents types de dépôts sédimentaires, éventuellement mélangés. Mais l'origine hydrologique de certains n'a aucune raison d'être réfutée puisque l'évidence de tels terrains était déjà avérée.

L'attraction de Mars

Démêler l'incroyable richesse d'indices que nous fournissent (suite et fin page 8)

PROJETS ÉDUCATIFS : DEUXIÈME

Par Maryse Sari

Suite aux résultats particulièrement encourageants obtenus par les élèves au cours du projet éducatif que j'ai mis sur pied pendant l'année 1999/2000, une suite vient de voir le jour : « Des martiens dans l'Arctique ».

Objectifs pédagogiques

Ce nouveau projet est destiné à une classe de 2^{de} et à une classe de 1^{ère} ; il vise à susciter l'intérêt des élèves pour l'anglais, les mathématiques, la physique et la technologie, par le biais d'un thème scientifique qui les passionne : Mars. Au-delà des aspects linguistiques, scientifiques et techniques, une dimension internationale et d'actualité, basée sur les technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement (TICE), viendra compléter le contenu du projet. L'objectif de cette entreprise est triple :

- apprendre l'anglais, les mathématiques, la physique et la technologie ;
- mettre en œuvre des méthodes d'enseignement variées ;
- utiliser divers outils.

Les élèves seront amenés à apprendre à :

- collecter, trier, analyser et faire la synthèse de documents ;
- communiquer en anglais clairement et de façon précise, sur différents thèmes scientifiques ;
- utiliser des plans, respecter cotes et échelles ;
- être concis et développer clairement leur pensée.

C'est l'anglais qu'ils utiliseront pour rendre compte de leur travail, pour écrire lettres, messages et essais.

Méthode et soutiens extérieurs

Les étapes principales seront les suivantes :

- présentation du projet ;
- analyse des documents et constitution de groupes de travail pour enrichir la documentation, contacter la communauté scientifique, rédiger des exposés, etc.
- présentation des résultats.

Planning :

- de novembre à février : l'environnement arctique ;
- de mars à avril : la base martienne arctique (de la Mars Society) ;
- de mai à juin : la robotique planétaire.

Les partenaires :

- spécialistes : des biologistes, un planétologue, un spéléologue, un astronaute, un roboticien et des explorateurs polaires aideront les élèves à atteindre les objectifs fixés ;
- institutions : le LAAS (CNRS), la Mars Society, le Ministère de l'Éducation Nationale, Pastel, MHP, différents lycées canadiens, américains, japonais, sud-africains et français ; et bien entendu « Planète Mars ».

Contenu du projet

1-L'environnement arctique :

- caractéristiques ;
- l'île de Devon, le cratère Haughton : géographie, géologie, histoire, les Inuit ;
- la faune : l'ours polaire ;
- l'intérêt scientifique de l'Arctique : régulation du climat, dérèglement climatique, pollution trans-frontalière ;
- les aurores boréales.

2-La base martienne arctique :

- description ;
- similitudes avec une future base sur Mars ;

- vivre en milieu confiné ;
- les critères de sélection d'un équipage martien.

3-La robotique planétaire :

- installation du site : sélection du site, transport du matériel et des astronautes, construction de la base ;
- robots pour l'exploration : rovers, robots volants, équipement scientifique, moyens de communication, échantillons à analyser.

- construction et entretien d'une base sur Mars : besoins humains et techniques, la vie sur la base, air, eau, nourriture, détrit, travaux de survie, le climat et ses conséquences sur la base, les radiations.

4-Réalisations finales :

- présentation des travaux réalisés par les élèves à la Cité de l'Espace à Toulouse ;
- construction d'une maquette de l'habitat martien (échelle 1/4) ;
- construction d'un robot (rover) ;
- pages Web.

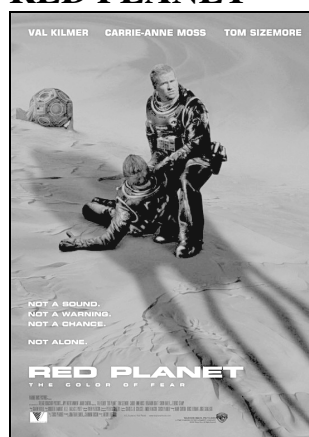
Maryse Sari

DERNIÈRE NOUVELLE :

RÉCOMPENSE ET RECONNAISSANCE !

Nous apprenons que Maryse Sari et ses élèves sont **invités au Youth Science Festival**, en Afrique du Sud ! Les élèves présenteront les projets et Maryse fera une communication sur le thème « Education leadership »... Toutes nos félicitations pour cette magnifique récompense. C'est un travail de pionnier qui est ainsi reconnu. Il devrait faire des émules, car le potentiel éducatif de l'aventure martienne se révèle puissant. « Planète Mars » est particulièrement attachée à son exploitation et prête à y aider les académies et les enseignants. **Intéressés ? Écrivez-nous** : au siège (28, rue de la Gaîté, 75014-Paris) ou par e-mail : sari@worldnet.fr

RED PLANET



Et de deux ! Le moins que l'on puisse dire, c'est que ce deuxième film martien de l'année 2000 n'a pas fait l'unanimité, ni un tabac, d'ailleurs ! Par contre, tout comme Mission to Mars, il a soulevé beaucoup de commentaires sur notre liste de discussion préférée. D'après ceux-ci, un point au moins est à mettre à son actif, la beauté des paysages. Mais, ce qu'on lui reproche principalement, au-delà de son scénario échevelé, c'est surtout de donner une fois de plus dans le catastrophisme. Mars semble décidément vouée à devenir dans l'imaginaire hollywoodien une sorte de triangle des Bermudes de l'Espace ! Il serait grand temps qu'un cinéaste plus original et réellement visionnaire vienne donner de la formidable aventure qui nous attend une image à la fois plus réaliste et plus tonique. Malheureusement, James Cameron, qui devrait être celui-là, aurait décidé d'aborder d'abord un roman, sur la base de l'impressionnante quantité de matière qu'il a accumulée, avant de poursuivre son projet, qui devrait donc être retardé d'au moins un an...

LA VIE DE L'ASSOCIATION

par **Dominique Guillaume**

Un événement important, qui a permis de nous faire entendre à un niveau élevé des instances décisionnelles françaises : le 19 octobre, le Président Richard Heidmann a pu présenter durant plus de deux heures notre dossier au Sénateur Henri Revol, chargé d'un rapport sur la politique spatiale au gouvernement, cela en présence d'André Lebeau, ancien Président du CNES¹.



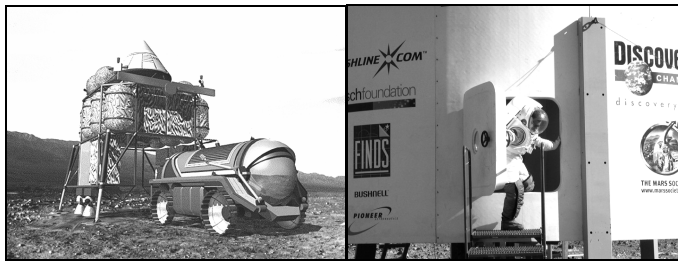
le Sénat



le sénateur Henri Revol

Mars Society

Deux faits marquants à relever. D'une part, la sélection de trois projets de modèles de rovers pressurisés (présentés par les sections du Michigan, de Toronto et d'Australie), suite au concours ouvert dans le prolongement de l'opération habitat.



(NASA)

(The Mars Society)

D'autre part, l'appel à candidatures pour faire partie d'un des équipages de la campagne de l'été 2001 au cratère Haughton : à vous de jouer ! Nous espérons bien qu'au moins l'un de nos membres pourra devenir (presque) martien. Et nous faire part ensuite de ses impressions...

Fonctionnement de l'association

Une réunion du Bureau a eu lieu à Vernon le 23 octobre pour traiter des problèmes de fonctionnement habituels et préparer les grandes lignes de nos activités. Le Conseil d'Administration s'est réuni le 11 novembre au Siège. Quatre grands chapitres ont été traités : bilan et opérations moyen terme, évolution de l'association, congrès européen de la Mars Society fin septembre 2001 et Fête de Mars début octobre 2001 au Palais de la Découverte à Paris, coordination européenne (notamment au sujet du congrès). Le compte rendu de cette réunion, très dense, se trouve en rubrique *pages des membres* de notre site.

Conférences

Forte activité ce trimestre, avec une bonne douzaine de prestations, de la part de Gilles Dawidowicz, Charles Frankel, Richard Heidmann, Alain Souchier et Bertrand Spitz. A noter en particulier le dîner-débat organisé par l'Association Aéronautique et Astronautique de France (AAAF), qui a permis de renforcer les liens avec cette institution. Importante également, la

conférence au profit du groupe Prisma-Press (National Géographique, Géo, Ça m'intéresse, VSD, etc.)². Enfin, l'intervention en ouverture du 8^{ème} colloque de médecine aérospatiale de la Swiss Flying Physicians Association, à Genève (en présence de l'astronaute Claude Nicollier), a constitué une bonne opération de représentation, susceptible d'aider au véritable démarrage de la section suisse.

Table ronde

Gilles Dawidowicz (conférencier et animateur), Charles Frankel, Richard Heidmann, Alain Souchier : 07/10, table ronde au sujet de l'Eau sur Mars, à la Salle de l'Espace du CNES à Paris, avec la contribution téléphonique de Nathalie Cabrol, de la NASA (depuis les U.S.A.).

Contacts Régionaux

Le Président Richard Heidmann a désigné comme volontaire le Secrétaire (qui a accepté...) pour organiser des contacts par région, suite au souhait exprimé par certains. Six réponses très encourageantes sont arrivées rapidement : Christopher Burger (01), Hélène Chézière (38), Patrice Guerre-Berthelot (29), Julien Guillaume (75, mais pour l'Auvergne), Christophe Kueny (54, pour la Lorraine et pour l'Alsace) et Jean Sotiropoulos (93, indisponible cette année, mais à recontacter ultérieurement). Bertrand Spitz (31) a de son côté commencé à faire fonctionner un groupe Midi-Pyrénées. Des raisons d'ordre matériel ont repoussé la mise en place effective au début de janvier 2001. Quoi qu'il en soit, de nouvelles candidatures pour d'autres régions sont toujours les bienvenues !

Coordination européenne

La réunion des chapters européens a eu lieu à Munich les 2 et 3 décembre. L'association était représentée par Richard Heidmann et Erwan Bourcy. Des informations sur les projets ont été échangées. L'APM a en particulier présenté son projet de congrès européen.

Premier congrès européen de la Mars Society

Cet événement majeur aura lieu au Palais de la Découverte, à Paris, du 28 au 30 septembre 2001, donc juste avant le congrès de la Fédération Internationale d'Astronautique, à Toulouse. Le Président de la Mars Society a souhaité ce congrès européen et approuvé les propositions de « Planète Mars » quant à son organisation. Le responsable du projet est Nicolas Stephan, et Alain Souchier le président du comité de programme. « Planète Mars » prend seule à sa charge l'organisation. Par contre, il est demandé aux chapters européens de participer aux interventions et au comité de programme.

Mars'expo 2001

Cette « Fête de Mars », ouverte au grand public, se déroulera au Palais de la Découverte du mardi 9 au dimanche 14 octobre 2001. Elle consistera en animations liées à la présence de l'exposition « Objectif Mars » au Palais : conférences, débats, projection de films, animations musicales, etc. Le responsable du projet est également Nicolas Stephan.

Volontaires !

Vous vous doutez que l'organisation de ces deux manifestations va requérir des bonnes volontés ! Aidez-nous à en faire des succès. Que ce soit pour participer à la mise en place, ou simplement pour être présent sur le terrain le moment venu, contactez vite Nicolas : nicolas.stephan@caramail.com

Candidatures au Conseil d'Administration (CA)

Le CA est composé de 9 administrateurs élus, dont 3 doivent démissionner chaque année et être renouvelés lors de l'Assemblée Générale Ordinaire (AGO). La prochaine

(1) L'entretien avec le sénateur Henri Revol a eu lieu grâce à l'intervention de Philippe Buffet.

(2) Contact pris également par Philippe Buffet

AGO aura lieu en mars 2001. Nous n'y sommes certes pas encore, mais il est temps de préparer cette échéance importante. Si vous êtes candidate ou candidat, merci de nous le faire savoir, par email : dominique.guillaume4@wanadoo.fr ou par courrier : association Planète Mars 28, rue de la Gaîté 75014-Paris. L'association a besoin de vous (à propos, si vous avez reçu une lettre de rappel de cotisation... merci d'y penser !).

**ET BON DÉBUT DE TROISIÈME MILLÉNAIRE
À TOUTES ET À TOUS !**

VOS QUESTIONS

Dominique Guillaume, Secrétaire

Q : Y a-t-il encore du volcanisme actif sur Mars ?

R : On sait que l'activité volcanique a été très intense pendant une grande partie de l'histoire de la planète, comme en témoignent les plaines de lave, les couches de dépôts volcaniques et les gigantesques édifices des grands volcans. Par contre, on n'a pas observé de manifestations en cours sur les dizaines de milliers de photos déjà prises du globe martien. Pourtant, les vues à haute résolution de MGS de certains champs de lave, trouvés vierges de cratères météoriques, conduisent à estimer que ceux-ci se sont formés dans les dernières dizaines de millions d'années. Même très ralentie, l'activité volcanique pourrait donc encore se manifester de temps à autre.

Q : La poussière martienne constitue-t-elle un danger ?

R : Les détracteurs d'Apollo prévoyaient déjà que les vaisseaux atterrissant sur la Lune disparaîtraient dans la poussière ! Les sondes Viking ont survécu plusieurs années sur le sol martien sans souffrir spécialement de cet agent. Cela étant, il est vrai qu'il faut s'en préoccuper, car elle est fine, abrasive, probablement hyperoxydante et facilement soulevée. Les astronautes devront avoir les moyens de nettoyer très soigneusement leurs combinaisons à chaque retour dans leur habitat. Il faudra d'ailleurs profiter de la phase d'exploration robotique pour étudier les propriétés de la poussière (abrasion, corrosion éventuelle, vitesse de dépôt, adhérence électrostatique...). C'était d'ailleurs prévu dans la planification des missions, avant que son remaniement ne conduise curieusement à « oublier » la plupart de ces objectifs « secondaires » (nul doute qu'ils seront réhabilités tôt ou tard, vu leur importance pour l'avenir).

Q : On a parlé de dévier des noyaux de comète sur Mars pour accroître la pression et la température de son atmosphère...

R : Cette idée, théoriquement réalisable, n'est certainement pas la moins irréaliste de celles avancées pour « terraformer » Mars, c'est-à-dire pour lui redonner des conditions climatiques plus proches des nôtres. La méthode consistant à produire sur place des gaz à puissant effet de serre est plus à notre échelle. La terraformation représente une entreprise de la taille des plus grands projets industriels actuels. Elle restera évidemment une utopie tant que la puissance économique d'une hypothétique civilisation locale ne permettra pas de l'envisager ! Cela étant, c'est aussi un thème de réflexion scientifique fécond, dans la mesure où elle a conduit à développer les modèles d'atmosphère et de climat.

Q : A quand la prochaine mission ?

R : L'orbiteur « Mars Odyssey » ; envol en avril prochain, avec une mission de cartographie minéralogique en particulier. Mais aussi avec la mesure des radiations ionisantes dans l'environnement martien (important pour la préparation des vols humains futurs).

MARS À L'US SPACE AND ROCKET CENTER

par Alain Souchier

L'US Space and Rocket Center est un musée ouvert au début des années 79 à côté du Marshall Space Flight Center de la NASA, longtemps dirigé par Werner Von Braun, le père de la fusée lunaire Saturn 5 américaine. Cette proximité en a fait un lieu consacré à la propulsion et aux fusées, mais aussi à la conquête de l'espace en général. Le centre a acquis une notoriété supplémentaire en ouvrant le premier « Space Camp », destiné à donner aux jeunes un avant-goût des choses de l'astronautique.

Aujourd'hui Mars y occupe une bonne place.

On peut déjà, à l'entrée du cinéma IMAX, voir une grande reproduction de l'arrivée autour de Mars de l'armada décrite par Von Braun dans son livre *The Mars Project* (1952). En sortie extravéhiculaire, les astronautes installent sur leurs fusées les ailes nécessaires à l'atterrissage sur Mars. A l'époque, on estimait la densité de l'air martien à 20 fois sa valeur réelle. Des vidéos présentent Von Braun et Disney décrivant projets et films qui ont été tirés de ce projet dans les années 50.



(A. Souchier)

Peu après l'entrée du musée, le visiteur passe le long d'un mur équipé de grands hublots hémisphériques. Coup d'œil dehors : on est sur Mars, devant un empilement de roches ; un astronaute en scaphandre « à la russe » (entrée par le dos) vous regarde à 2 m. Plus loin un autre, mais il est en deux dimensions, sur le mur du fond.

Suit une reconstitution du bureau de Von Braun, rassemblant le mobilier, les maquettes, les décorations et souvenirs du célèbre savant germano-américain. Sur un meuble bas, sa règle à calcul côtoie une édition originale du « Mars Project » qu'elle a dû contribuer à élaborer.

Un angle du musée est consacré à Mars : données physiques générales, planches de description du voyage version NASA « semi direct », grand panorama martien de Pathfinder à voir en relief avec lunettes vertes et rouges, écran vidéo répondant aux questions sur la planète ou montrant le paysage vu par un rover manœuvré par un mini manche. Le circuit s'achève sur

(suite page 8)

GÉRER SON ESPACE

par Antoine Meunier

Pourquoi envoyer des hommes sur Mars, alors que des robots peuvent accomplir cette tâche mille fois mieux ? Cette affirmation, je l'ai entendue plus d'une fois autour de moi. S'il est vrai que les sondes deviennent de plus en plus perfectionnées, elles demeurent encore limitées. Les pertes successives de *Mars Polar Lander* et *Mars Climate Orbiter* fin 99 nous l'ont rappelé.

Qu'on le veuille ou non, l'Homme reste le "capteur" que l'on n'a pas inventé. Cependant, ce capteur a besoin de manger, dormir et se détendre. Trois données essentielles pour réussir une mission qui lui prendra deux ans et demi de sa vie, près de trois ans sans mer, sans prairie, sans montagne.

Impossible à supporter sur le plan psychologique ? Il est vrai que pour six ou huit personnes vivant dans une atmosphère confinée pendant trente mois et n'ayant pas d'autre horizon que le noir de l'espace pendant les six mois de voyage à l'aller et au retour, ce sera forcément difficile à appréhender, mais pas insurmontable.



*L'équipage de Mars 1 ?... avec un passager clandestin !
(les astronautes de STS101 à bord de la station) (NASA)*

Pour le docteur Antonio Güell, de la Direction des sciences de la vie au CNES à Toulouse, que j'ai eu l'opportunité d'interviewer en avril dernier, le plus important est de réaliser avant tout des études préliminaires sur des petits groupes d'individus en milieu isolé. *A mon avis, l'un des facteurs limitants pour une mission vers Mars est le problème de la vie en petits groupes de six ou sept individus, de ses effets psychosociaux et du stress qui y est lié.*

Par ailleurs, la diversité des nationalités pourra créer des tensions à bord du vaisseau. Mais là n'est pas le problème ; si l'on veut apprendre à gérer les effets de la tension nerveuse, ce que l'on sait en partie faire grâce aux missions de longue durée à bord des stations spatiales, il faut profiter de situations où il y a des petits groupes qui vivent pendant des mois et des mois enfermés, comme dans les terres australes par exemple, ajoute le Docteur Güell. Ou encore à bord de sous-marins qui passent des semaines entières sous la mer. Seulement, ces hommes qui sont dans l'Antarctique ou naviguent dans les abysses ont la possibilité de se servir de la radio pour dialoguer avec la civilisation. Nos voyageurs martiens n'en auront pas l'opportunité,

ils ne pourront qu'envoyer des messages et attendre des réponses. Il faut donc trouver une solution de dérivation...

Il convient sans doute de partir probablement dès la composition même de l'équipage. J'évoquais plus haut le nombre de personnes, un équipage mixte et pair serait sans doute une solution. Comme pour les vols à bord de l'ISS, qui n'excéderont pas quatre mois, la NASA envisagerait d'envoyer des couples mariés pour le vol martien. Voilà qui permet de prendre maintenant le problème à l'envers... S'il est exact qu'un vaisseau peut être un endroit générant des tensions entre membres d'un équipage, il faut également prendre en ligne de compte qu'il peut aussi être le lieu parfait pour que des relations intimes se développent entre cosmonautes. L'éloignement et l'isolement peuvent favoriser un rapprochement entre deux personnes. Cela pourra aider à apaiser les tensions.



Eileen Collins : 6 mois dans l'espace (NASA)

Cela étant, puisque nos astronautes ne pourront ni dialoguer, ni voir la Terre, alors pourquoi ne l'emmèneraient-ils pas avec eux ? Il s'agirait d'employer la réalité virtuelle à bord de l'astronef. Une réalité qui reproduirait le plus parfaitement possible le monde que nous connaissons, qui permettrait à son utilisateur de se retrouver chez lui, ne serait ce que pendant quelques instants mais ces instants influeraient très certainement de manière plus que positive sur son mental et son travail et indirectement sur le reste de l'équipage.

De toute évidence, la séparation aura des répercussions profondes. Je crois qu'il sera important d'avoir des systèmes de réalité virtuelle qui nous restituent la Terre, qui nous permettent de la retrouver quand nous serons loin, de retrouver la culture dont nous sommes issus. Cette proposition paraîtra sans doute complètement irréaliste, mais il s'agit d'une suggestion émise par l'astronaute Story Musgrave au cours d'une interview dans un documentaire télévisuel de 1998. Ajoutons à cela que la technologie des ordinateurs progresse extrêmement vite. Recréer un monde virtuellement exact et parfait pour un astronaute, à des millions de km de chez lui, ne sera sans doute pas si éloigné de la réalité que cela d'ici une vingtaine d'années.

La théorie est impeccable, mais il faut passer à la pratique. A l'image des vols lunaires, l'envoi d'hommes vers Mars nous permettra d'acquérir une expérience encore plus forte dans la maîtrise des vols

(suite de l'article « L'eau, encore ! »)

ces photos et vérifier la véritable nature de ces couches sédimentaires ne sera pas une mince affaire ! Les observations orbitales futures (Mars Express en 2003, Mars Reconnaissance Orbiter - et sa résolution de 25 cm - en 2005) nous permettront d'affiner nos données, en particulier en matière de composition minéralogique, à partir de spectroscopie à haute



le rover des missions 2003 : suffisamment capable ? (NASA) résolution. Par contre, seuls des rovers dotés d'instruments d'analyse perfectionnés, qui restent à concevoir, pourraient nous indiquer les âges de ces fabuleux dépôts. Y rechercher des traces de vie passée sera aussi, bien entendu, une tâche prioritaire. Les robots s'y essaieront. Mais la découverte de ces immenses paysages, à la richesse et à la diversité géologiques stupéfiantes, sont à vrai dire un nouvel appel, plus puissant que jamais, à la visite de géologues et à l'établissement d'avant-postes scientifiques solidement équipés pour un travail d'investigation extensif en finesse, en étendue et en durée. Au fur et à mesure que nous la découvrons, au fur et à mesure que nous nous en rapprochons, Mars nous attire de plus en plus irrésistiblement.

Richard Heidmann



un analogue terrestre de ce que nous découvrons sur Mars (NASA)

Ont collaboré à ce numéro : Charles Frankel, Dominique Guillaume, Richard Heidmann, Antoine Meunier, Maryse Sari, Alain Souchier

(suite de l'article « Mars à l'US S&R Center »)

un simulateur multi-axes qui emporte une quinzaine de passagers pour un voyage virtuel sur Mars qui doit toutefois plus à Indiana Jones qu'à Sojourner.



(A. Souchier)

C'est dans un autre bâtiment, inaccessible au public, que les jeunes du Space Camp peuvent gérer une mission martienne plus sérieuse.

Alain Souchier

au Palais de la Découverte, à Paris

**du 28 au 30 septembre 2001
1^{ER} CONGRÈS EUROPÉEN
DE LA MARS SOCIETY**

organisé par «Planète Mars», en liaison avec les autres sections européennes et avec le soutien de l'AAAF

et

**du 9 au 14 octobre 2001
MARS'EXPO 2001**

animation par «Planète Mars» de l'exposition «Objectif Mars» : conférences, débats, vidéos, cybercafé, cinéma, musique, visites guidées...



**deux grands événements !
notez-les dès maintenant**

Vous souhaitez participer à l'organisation ou à l'animation de ces événements ? Contactez vite Nicolas Stephan :
nicolas.stephan@caramail.com