



PLANÈTE MARS



Numéro 39 *Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris* www.planete-mars.com

avril 09

ISSN 1772-0370

DIX ANS

Eh bien, oui, voilà dix ans que nous nous battons pour la grande aventure. Certes, nous ne sommes pas encore en route pour Mars. En 1999, portés par l'enthousiasme de la fondation de la Mars Society et par l'impact du concept de mission révolutionnaire Mars Direct, nous imaginions l'Homme sur Mars sous quinze ans... Mais à vrai dire, après le fiasco de la première Initiative d'Exploration Spatiale (SEI) de 1989, et alors que les artisans de l'espace « utile » nous reléguaient au rang de rêveurs, rien n'annonçait une prochaine renaissance du projet.

Aujourd'hui, quel chemin parcouru ! Avec l'avènement - cette fois fécond - de la seconde SEI, l'exploration de Mars par l'Homme est devenue un objectif porté au plus haut niveau de la scène politique. Bien sûr, les Américains ayant choisi de retourner d'abord sur la Lune, cet objectif reste lointain, trop lointain. Cette étape facilite néanmoins la décision de développer un lanceur lourd, élément décisif. Et, pour peu de ne pas se laisser entraîner à nouveau dans un ruineux programme d'infrastructures (Station Spatiale), le plan lunaire devrait aussi faciliter l'acceptation politique d'un programme martien.

Les récentes décisions de la nouvelle administration américaine (voir page 4), comme la volonté exprimée par l'Europe de tenir sa place dans l'exploration, sont des signes encourageants quant à la pérennité du projet. Reste que pour accéder au statut de grande entreprise de l'humanité et acquérir définitivement crédibilité et impact, celui-ci doit d'une part s'internationaliser et, d'autre part, être focalisé sur des objectifs indiscutables : exploration scientifique, innovation, mobilisation sociétale. C'est dans ce but que nous déployons nos efforts. Dans dix ans, le débarquement sur Mars sera une ambition centrale, largement reconnue et partagée, dont l'approche programmatique aura été, par la force des choses, ramenée à l'essentiel.

Richard Heidmann



Robert Zubrin et Albert Ducrocq, deux prestigieux parrains dont le soutien précieux s'est manifesté dès la fondation de l'association (ici, en 1999)

Dans ce numéro :

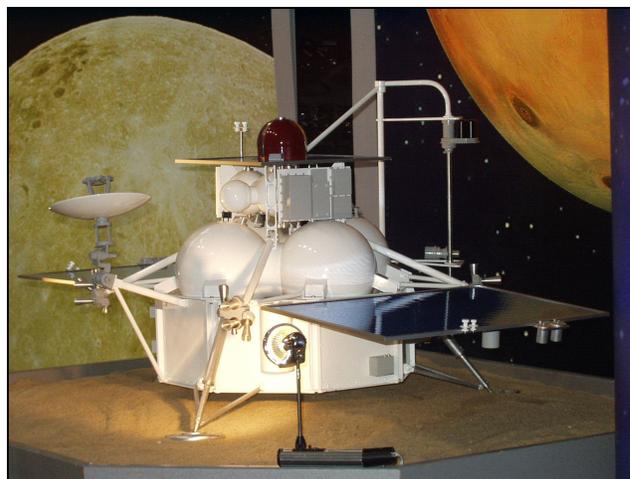
- Mars en Chine p.1
- La vie de l'association p.3
- Politique spatiale US : satisfactions et inquiétudes p.4
- Réflexions sur les habitats planétaires p.4
- Le mystère des océans disparus – 2^e épisode p.8

Prochain numéro : juillet 2009

MARS EN CHINE

Après la Lune, Mars

En 2007, la Chine a marqué son incursion dans l'exploration planétaire en réussissant à mettre en orbite autour de la Lune sa sonde Chang'E-1. Surtout motivée par des considérations techniques et politiques, cette mission constitue la première phase d'un programme d'exploration sélène automatique qui pourrait dériver vers des missions habitées. Aujourd'hui, l'Empire du Milieu possède toutes les cartes pour faire de la Lune, s'il le souhaite, le centre des préoccupations astronautiques et politiques des nations avancées. Avant de quitter la NASA, Michael Griffin est allé dans ce sens en déclarant que Pékin pourrait réaliser des vols circumlunaires habités dans la période 2015/2020. Adressé comme une sorte de « testament » à ses collaborateurs, mais aussi à la nouvelle Administration du Président Obama, ce discours semble indiquer que la Lune occupera souvent la grande actualité de la prochaine décennie. Cette seconde conquête lunaire, à laquelle toutes les grandes puissances prennent part, éclipsera-t-elle la planète Mars ? Ce n'est pas certain.



la sonde russe Phobos Grunt, qui transportera le Yinghuo-1 chinois (doc. P. Coué)

Plusieurs grandes missions sont encore prévues d'ici 2020, en particulier pour explorer la surface de Mars avec de nouvelles astromobiles à long rayon d'action (Mars Science Laboratory de la NASA et ExoMars de l'ESA). La nouveauté, dans ce secteur du Système solaire, promet aussi d'être russe. En effet,

Acronymes :

- CSSAR : Center for Space Science and Applied Research
- CZ : Chang Zheng (Longue Marche)
- ESA : European Space Agency
- NASA : National Aeronautics and Space Administration
- SAST : Shanghai Academy of Space Technology

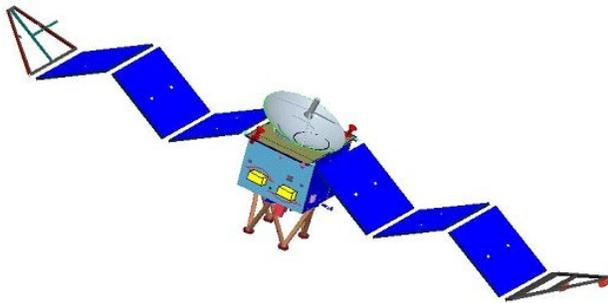
après vingt ans d'absence (Mars-96 était un échec), Moscou a prévu de réaliser une mission très ambitieuse pour explorer Phobos, le plus gros satellite de Mars, et tenter de retourner des échantillons sur Terre.

Yinghuo-1 est une petite sonde

A la surprise générale, la Chine a annoncé en mai 2007 qu'elle « embarquera » sa propre sonde sur cet engin russe dénommé Phobos Grunt. Ainsi, en vertu d'un accord signé entre les présidents russe et chinois en mars 2007, un petit engin de 110 kg – dénommé Yinghuo-1 – prendra son autonomie à proximité de la planète rouge avant que la sonde principale ne rejoigne Phobos pour s'y poser.



maquette de l'orbiteur martien Yinghuo-1 exposée au printemps 2007 à Shanghai (DR)



La première sonde martienne chinoise. Sa séparation de Phobos Grunt interviendra immédiatement après l'insertion en orbite martienne, prévue en août 2010 si le lancement des deux engins intervient effectivement en octobre 2009. (DR)

Le premier explorateur martien chinois aura la forme approximative d'un cube de 0,75 m de côté. Il sera alimenté en énergie par une paire de panneaux solaires qui fourniront 90 à 180 W. Yinghuo-1 transporterait sept instruments très miniaturisés conçus par le CSSAR de l'Académie des Sciences chinoise et l'observatoire météorologique de Shanghai. En orbite martienne, cet explorateur réalisé sous la maîtrise d'œuvre de la SAST observera la surface, tentera de comprendre l'histoire de l'eau martienne et explorera l'environnement spatial autour de la planète (vent solaire, champ magnétique, etc.).

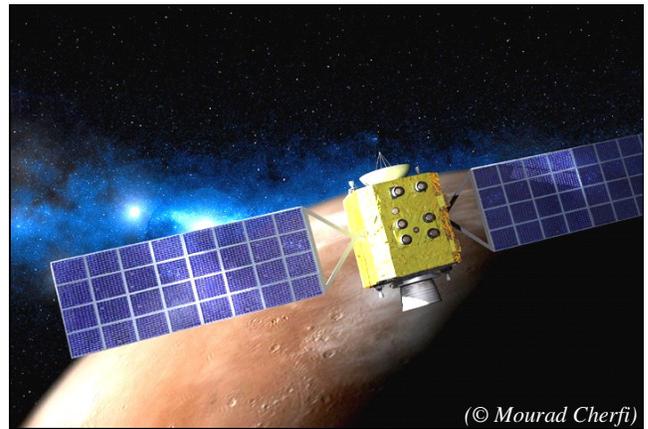
Yinghuo-1 est un engin d'exploration autochtone dont la conception respecte les principes émis en 2003 par l'Académicien Liu Zhengxin : « Nous ne voulons pas refaire les travaux des autres. Il nous faut susciter la créativité de nos

scientifiques et techniciens pour trouver des solutions innovantes ». Ces solutions autochtones, selon Liu, n'excluent pas une certaine forme de coopération avec les autres puissances spatiales pour réduire la durée de développement et les coûts des explorateurs automatiques martiens.

L'avenir de la Chine sur Mars

En réalité, la Chine n'avait pas prévu d'explorer si tôt la planète rouge. L'exploration de la Lune constituait un préalable technique obligatoire. En fait, c'est l'opportunité offerte par Phobos Grunt qui a avancé les ambitions chinoises dans ce domaine. En cas de succès, Yinghuo-1 permettra aux Chinois d'envisager avec sécurité l'étape ultérieure, celle d'une sonde orbitale beaucoup plus sophistiquée capable de réaliser pendant une longue période une exploration scientifique complexe (sur le modèle de Chang'E autour de la Lune).

Déjà, le lanceur chinois le plus puissant pourrait lancer près de 3 t vers Mars. Cette performance n'a pas échappé au Centre d'exploration de l'espace lointain de l'Institut de technologie de Harbin qui étudie un orbiteur depuis plusieurs années. Cet établissement chinois réputé, qui est un spécialiste des sondes planétaires, avait exposé une maquette de cet engin au salon Space 2004 de Pékin.

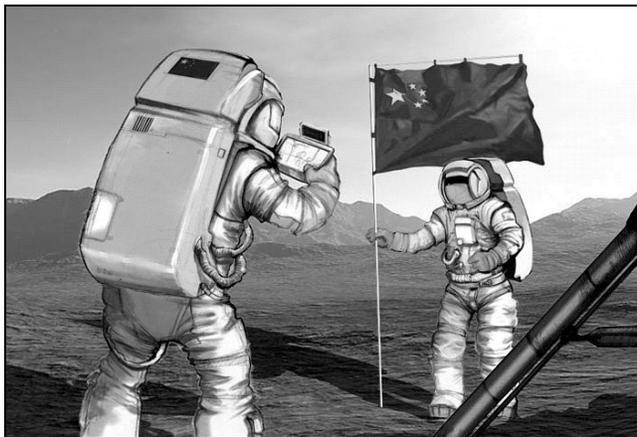


projet d'orbiteur martien étudié par le Centre d'exploration de l'espace lointain de l'Institut de technologie de Harbin (© Mourad Cherfi)

Au-delà de l'orbiteur, la suite des événements serait calquée sur les projets occidentaux : atterrisseurs, rover et retour d'échantillons. Mais, à l'instar du programme lunaire, c'est bien l'exploration habitée de la planète rouge qui serait visée. Chaque engin automatique constituerait un prototype pour rodier les techniques destinées aux vols humains, même si les Chinois sur Mars, ce n'est pas pour demain. Par exemple, en matière de transport spatial, aucun lanceur n'est prévu dans ce domaine. En effet, au-delà du CZ-5 – qui autorisera le lancement de grosses sondes interplanétaires à partir de 2013 – c'est une fusée super-lourde, de la classe Saturn-5 ou Ares-5, qui serait nécessaire. Dans le contexte actuel, c'est en décennies qu'il faut compter son avènement.

A la vérité, depuis le début de leurs activités spatiales, les Chinois se hâtent lentement, chaque opération devant constituer un succès avant qu'une nouvelle étape soit franchie. Pour les activités de pointe, comme les vols habités ou l'exploration planétaire, ils demeurent très prudents. Jusqu'à présent, cette posture a fonctionné tant sur le plan technique que des retombées politiques. Aussi, alors que la Lune constitue la destination priori-

taire de Pékin, l'exploration de la planète Mars par des taïkonautes sera réalisée dans le très long terme. Pour autant, comme nous l'avons démontré précédemment, les organisations spatiales chinoises ne ralentissent pas leurs études sur le sujet. Dans ce sens, un article chinois très révélateur a été proposé au dernier congrès mondial de l'astronautique qui s'est tenu à Glasgow l'automne dernier. Il est passé inaperçu car leurs auteurs n'avaient pu se rendre à cette manifestation. On peut le regretter car il s'agissait de la première publication officielle d'une volonté chinoise d'envoyer des taïkonautes sur la quatrième planète. Préparé par la célèbre université de Technologie de Défense de Shangsha et des responsables des vols habités, l'article devait décrire avec précision la manière d'explorer Mars en optimisant les trajectoires et les durées du vol interplanétaire tout en conservant des objectifs de coût réalistes.



des taïkonautes sur Mars... (©Mourad Cherfi)

Assurément, alors que la Chine est devenue incontournable sur le plan économique, il faudra aussi compter sur elle au XXI^e siècle pour fouler les sables glacés de Mars avec des robots ou des hommes.

Philippe Coué *

LA VIE DE L'ASSOCIATION

ASSOCIATION PLANÈTE MARS

Le 28 mars, nous avons tenu notre Assemblée Générale Ordinaire annuelle dans les locaux de l'IPSA, que nous remercions pour son accueil. La cinquantaine de membres qui avaient pu faire le déplacement ont en particulier partagé la célébration de nos dix ans d'existence. Pour marquer l'événement, une sympathique cérémonie avait été organisée, au cours de laquelle un « certificat de naissance martien », imaginé par Didier Bailleu, a été remis à cinq de nos plus anciens et fidèles soutiens.

Quelques-unes de nos activités les plus marquantes ont été présentées et discutées : la création du site Architecture (http://www.archi-espace.com/web_acappella1/) par Pierre Brulhet, le projet d'exposition « Cité martienne » de Jean-Marc Salotti sur le thème Exploration et Environnement, le projet de voyage en Floride de François Le Roy.

Les trois membres sortants statutaires du Conseil d'Administration : Elisa Cliquet, Alain Souchier et Christophe Vaglio, ont été réélus, tandis que le poste rendu vacant par le départ à l'étranger de Jordan Vannitsen a été pourvu par Boris Segret. Boris mettra son expérience d'ingénieur du spatial au

service de l'association ; nous l'accueillons avec plaisir.



Cinq de nos dix membres les plus anciens honorés lors de l'AGO ; de droite à gauche : Jean-Paul Sibbille, Dominique Guillaume, Olivier de Goursac, Marie-Line Le Dret, Pierre Brulhet (absence regrettée de John Barton, Benoît Boulant, Philippe Buffet, Christian Lardier et Bertrand Spitz).

THE MARS SOCIETY

A noter tout particulièrement, courant février, les deux missions « EuroGeoMars » à la MDRS, menées à l'initiative d'ingénieurs de l'ESA et destinées à l'étude de différents aspects humains et scientifiques de l'exploration. Leurs résultats ont déjà été présentés dans des congrès scientifiques.



Ludivine Boche-Sauvan, membre de l'association, faisait partie d'un des équipages de la campagne EuroGeoMars (doc. TMS)

Les 21 et 22 février s'est tenue, à Washington, une réunion du comité de pilotage de la Mars Society. Le point de la campagne en cours à la MDRS a été fait, et la décision de mener cet été une campagne d'un mois dans la base arctique FMARS a été confirmée. Un appel à candidatures a d'ailleurs été lancé. Tom Hill, responsable du projet de simulation de gravité artificielle TEMPO³, a présenté l'avancement du projet. Divers moyens de reproduction des conditions de microgravité nécessaires à la démonstration en vol sont à l'étude.

La Mars Society publie désormais - comme nous ! - un bulletin trimestriel, distribué aux membres par voie électronique.

Rappel : le congrès annuel de la Mars Society se tiendra cette année du **30 juillet au 2 août**, de nouveau à Washington. Le panel des intervenants est particulièrement nourri. A cette occasion, les membres présents accompliront à nouveau un « Mars Blitz » en se rendant en nombre auprès de parlementaires du Congrès pour plaider la cause d'un grand programme d'exploration martienne.

Richard Heidmann

POLITIQUE SPATIALE US : SATISFACTIONS ET INQUIÉTUDES

Au moment où nous bouclons ce numéro, le nouveau patron de la NASA n'a toujours pas été nommé. Certains pourraient voir dans ce délai un signe d'indifférence envers l'espace mais, en réalité, mais il n'est pas rare que cette nomination prenne plusieurs mois. Les décisions budgétaires récentes semblent d'ailleurs infirmer cette appréciation :

-le budget NASA demandé pour l'année fiscale 2010 est de 18,7 milliards \$, à comparer aux 17,8 milliards pour 2009, en augmentation de 700 millions par rapport à ce qu'avait prévu l'administration précédente ;

-par ailleurs, la recherche – en général – bénéficiant d'une attention toute particulière dans le plan de relance économique de 787 milliards, la NASA se voit attribuer 1 milliard supplémentaire.

Entre 2009 et 2010, c'est donc d'un supplément de 1,9 milliard dont l'agence va bénéficier. C'est évidemment un grand soulagement, compte tenu de sa situation particulièrement contrainte. Ce supplément de ressources est cependant assorti d'un nouvel élargissement de la programmation ! En particulier en faveur de la climatologie, de l'exploration robotique des planètes, de l'astronomie et de l'aéronautique, domaines moins bien traités ces dernières années. Malgré tout, l'exploration elle-même va bénéficier d'un coup de pouce de 700 millions.

Parallèlement à ces décisions budgétaires, le président Obama confirme la politique de son prédécesseur en matière d'exploration humaine : arrêt des vols de Navette en 2010, accès à la Station avec le nouveau vaisseau Orion en 2015 et retour à la Lune en 2020. La confirmation de l'arrêt de la Navette, en dépit des pressions des industriels et des parlementaires concernés, est une excellente nouvelle. C'est en effet 3 milliards \$ qui vont se trouver ainsi libérés chaque année au profit de l'exploration. Est-ce à dire que tout va pour le mieux ? Non, malheureusement. Plusieurs points provoquent l'inquiétude.

En premier lieu, l'accroissement des ressources est strictement limité au court terme. Dès 2011, il est prévu une diminution du budget spatial (à 18,6 milliards), puis une stagnation à ce niveau jusqu'en 2014. L'Administration, guidée par sa volonté de réduire de déficit fédéral de moitié à cet horizon, envisage en fait une décroissance du budget de la NASA. Élargissement de la programmation et décroissance à court terme des ressources : l'équation n'est pas tenable, et il va falloir à nouveau, dans les années à venir, remettre les politiques face à leurs responsabilités.

En second lieu, compte tenu de ces perspectives, certains, y compris au Capitole, après s'être déjà inquiétés de la mise en service tardive d'Orion, mettent en doute la date de 2020 pour le retour sur la Lune. Au-delà de l'euphorie passagère procurée par la présente injection de crédits, se dirige-t-on vers un nouveau relâchement de la programmation, qui conduirait cette fois à admettre qu'on n'est même pas capable de refaire Apollo, 50 ans après, en moins de deux fois plus de temps ? Pour l'éviter, les Américains vont devoir redresser la perspective de l'évolution budgétaire. Mais, plus profondément – on s'en apercevra tôt ou tard – il leur faudra rehausser les enjeux du programme, remettre au premier plan – au lieu de le masquer pudiquement – son objectif-phare : l'exploration de Mars.

Enfin, notons que le président ne s'est pas encore prononcé sur

le débat concernant le lanceur Ares 1 (remis en cause au profit des lanceurs EELV du Pentagone). Souhaitons qu'il ne cède pas aux pressions, car l'abandon de l'Ares 1 obligerait à redéfinir le vaisseau Orion et, en conséquence, à accroître considérablement les coûts et les délais du programme. Une clarification est en principe attendue pour fin avril...



(doc. A. Westenberg, NASA/JPL)

L'essentiel est préservé à court terme, et du temps laissé pour renforcer les perspectives du programme. En espérant qu'entre-temps la reprise aura levé les lourdes hypothèques économiques et sociales auxquelles nous sommes confrontés. L'effort spatial y contribuera.

Richard Heidmann

RÉFLEXIONS SUR LES HABITATS PLANÉTAIRES

Les présentes réflexions proviennent de l'expérience et du vécu de l'auteur lors de deux simulations de séjour planétaire de deux semaines chacune dans la station « Mars Desert Research Station » de la Mars Society dans le désert de l'Utah en 2002 et 2006. Elles ont été rédigées pour contribuer à une étude d'habitat planétaire, en cours dans une agence spatiale.

Il apparaît que les différentes zones de l'habitat sont liées à des fonctions différentes. Même si dans l'habitat MDRS, ces zones fonctionnelles sont dans une certaine position les unes par rapport aux autres, le besoin d'existence de ces zones est indépendant de la configuration de l'habitat et d'autres configurations sont possibles.



La salle des scaphandres avec le sas en limite de champ à gauche. Cette salle pourrait utilement comprendre une zone de rangement des équipements divers à emporter à l'extérieur. (doc. MDRS43)

Zone sas / salle des scaphandres

Cette zone est affectée par la poussière (voire la boue dans le cas de MDRS car le sol est parfois humide). Elle est utilisée pour l'habillage - déshabillage et la préparation à la sortie en général. Cette zone peut déborder sur la voisine (dans MDRS l'atelier/lab) car, lorsque l'habillage est presque complet, tout le scaphandre sauf le casque par exemple, on a tendance à aller prendre le matériel dont on a besoin pour la sortie dans la zone atelier (appareil photo, sacs à échantillons, etc.).



exemple de débordement de préparatifs de sortie en zone atelier

On pourrait certes dire que c'est une question de discipline de préparation, mais c'est aussi une question d'agencement de la salle des scaphandres pour y trouver suffisamment d'étagères ou équivalent pour y poser en préparation le matériel dont on va avoir besoin lors de la sortie. Il faut réfléchir à ce que cela implique dans la configuration scaphandres à entrée dorsale (le dos donnant dans l'habitat et le scaphandre lui-même étant côté sas). En principe on ouvrira le moins possible le sas vers l'intérieur pour éviter l'entrée des poussières. Il faudrait donc un « mini sas », type passe-plat, pour faire passer dans le sas les équipements dont l'astronaute va avoir besoin lors de sa sortie.

Zone atelier / laboratoire

Cette zone sert à monter, préparer et tester les équipements que l'on va utiliser en sortie. On y fait aussi l'inspection « post-sortie », les réparations, les recharges de batteries, etc. Dans l'habitat MDRS, cette zone sert aussi de laboratoire.



(doc. MDRS43)

La zone atelier laboratoire depuis le pied de l'escalier d'accès à l'étage supérieur. Cette salle continue vers la gauche au fond.

On pourrait imaginer deux zones séparées atelier et labo, mais leur coexistence dans MDRS ne pose pas de problème.

Zone atelier implique qu'il y ait une surface (table) libre pour les manipulations, mais aussi bien sûr une zone de rangement des outils (mécaniques, électriques : multimètres, fer à souder, etc.). Pour des activités minutieuses, propres, sur de petits objets, on a noté la possibilité d'utiliser la grande table de la zone vie de l'étage supérieur, mais cela reste l'exception.

Zone hygiène personnelle

Cette zone dans MDRS est composée des toilettes et de la « mini salle de douche ». Elle est située à côté de la zone atelier labo, au rez-de-chaussée, alors que la zone vie est au-dessus, au premier étage. C'est un peu loin, mais il n'est pas plus mal que la zone hygiène ne soit pas totalement contiguë à la zone vie.



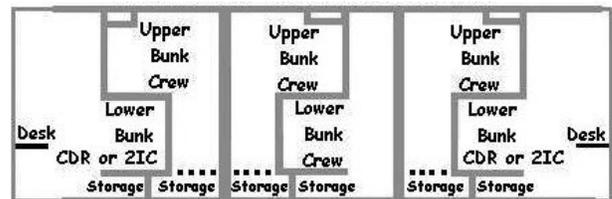
le fond de la zone laboratoire atelier, qui donne sur le sas de secours et sur la zone hygiène personnelle (doc. MDRS 43)

Zone personnelle ou privée

Ce sont les chambres. Dans MDRS elles donnent sur les zones décrites ci-après.



(doc. MDRS43)



les zones de couchage s'emboîtent entre deux chambres contiguës

Il a été noté que ce sont les endroits où l'on a tendance à garder un certain nombre de petits matériels personnels (appareil photo, batteries, chargeurs, notes, etc.) dont on peut avoir besoin dans l'atelier, d'où des trajets entre le haut et le bas. Il serait judicieux de prévoir des casiers personnels dans l'atelier ; mais cela ne règlera pas entièrement la question, car on peut aussi avoir besoin de ce matériel personnel dans les parties vie commune. Dans un aménagement à deux niveaux, il sera bon de prévoir un petit monte-charge pour éviter de descendre ou monter les escaliers (ou échelle ou échelons) avec les mains occupées.

D'une certaine manière la zone personnelle s'étend un peu dans les suivantes, en particulier sur la grande table multifonctions, par exemple pour y lire (distraction ou travail).

La chambre peut servir de zone de repli pour y travailler, mais l'expérience montre que c'est peu pratiqué et que, de manière générale, on n'y passe que le temps de la nuit. Sur des séjours plus longs ce serait peut-être différent ?

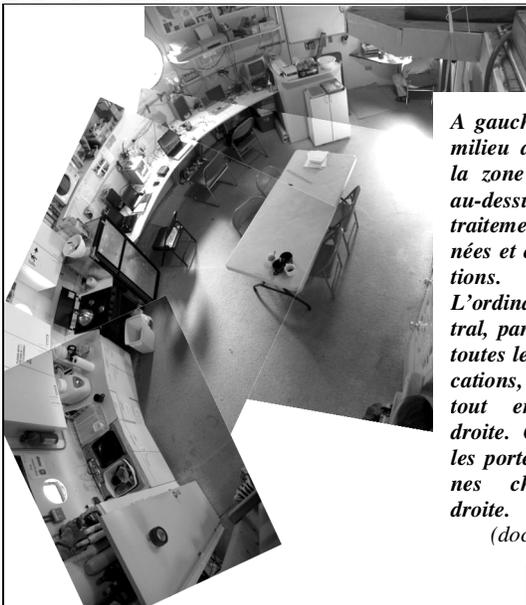
Zone vie commune / repas

C'est la cuisine et la table des repas.



la zone cuisine / repas englobe la table centrale, multifonctions

Zone traitement de données et communications



A gauche, jusqu'au milieu de la photo, la zone cuisine et, au-dessus, la zone traitement de données et communications.

L'ordinateur central, par où passent toutes les communications, est masqué tout en haut à droite. On aperçoit les portes de certaines chambres à droite.

(doc. MDRS 43)

Après les sorties, il faut écrire un débriefing, transférer les photos prises sur les ordinateurs, visualiser rapidement des résultats, photos, vidéos, puis en transmettre une partie à la Terre. La question de l'étendue de ce « post traitement » est intéressante car, pour les séjours de longue durée, il faudra trouver l'équilibre entre ne rien faire et envoyer tout en brut à la Terre et réaliser une première mise en forme et analyse dans l'habitat (voir la différence entre une mission Apollo et un hivernage dans l'Antarctique).

Cette zone est celle où sont alignés les différents portables et à partir de laquelle se font les envois à la Terre. Dans le cas d'une simulation martienne telle que nous l'effectuons, il n'était pas question d'avoir une liaison phonie directe et nous ne procédions que par mails. Pour une mission lunaire il peut y avoir liaison phonie, ce qui peut être gênant pour celui qui travaille à côté. L'avantage de l'envoi de mails était que l'opération était silencieuse et laissait ainsi à chacun la possibilité de se concentrer sur son travail.



la zone de traitement de données communication (doc. MDRS 43)

Dans MDRS cette zone est une aire de travail dédiée (les ordinateurs portables y restent pratiquement à poste pour la durée de la mission) mais située dans la zone vie générale. La proximité de la zone privée (chambres) a impliqué que soit décrété à partir d'une certaine heure un « couvre-feu » avec diminution des lumières et obligation de silence, ce qui n'empêche pas certains membres d'équipage d'y achever tard leur travail.



couvre-feu après 22h (doc. MDRS 43)

Zone de gestion de la mission

La table principale servant aux repas est aussi celle de la « salle de réunion », où se déroule la réunion journalière de programmation de détail des activités de la journée et des grandes lignes des suivantes. Cette fonction implique aussi un tableau blanc (ou un écran réalisant la fonction équivalente), quelques rangements (cela dépend de choix du genre tout électronique ou quelques papiers fondamentaux en sécurité). Cette salle de réunion fictive est aussi le lieu de rassemblement pour les distractions genre projection de DVD.



Un exemple -rare- de débordement d'activité type atelier au premier étage de l'habitat : travaux délicats sur un ballon. (doc. MDRS 43)

Zone de stockage extérieur

Bien que nous n'ayons pas eu besoin de cette fonction, sauf pour les véhicules de transport (quads), on a l'impression que le besoin pourrait s'en faire sentir assez vite, pour éviter de faire passer par le sas des matériels sur lesquels il n'y a pas d'opérations à faire avant la prochaine sortie, qui encombreraient inutilement l'intérieur, etc. La station MDRS a un porche d'entrée sur lequel on peut laisser des objets hors sol. Il faudrait sans doute prévoir des étagères externes à cette fin.

Zone technique

Il y aura bien sûr dans un habitat réel une zone technique (voire plusieurs), système énergie, contrôle d'environnement, etc., qui n'est pas une zone où l'astronaute évolue normalement mais qui doit être accessible de l'intérieur (ou de l'extérieur). Dans l'habitat MDRS la zone des mesures concernant les batteries et le générateur électrique est située dans l'atelier, le chauffage est localisé dans un faux plafond du rez-de-chaussée et la réserve d'eau potable dans le loft au-dessus des chambres. Les batteries elles-mêmes sont logées sous l'habitat.



à gauche le système de chauffage dans un faux plafond du rez-de-chaussée et, à droite, le tableau de contrôle du système électrique (doc. MDRS 45)

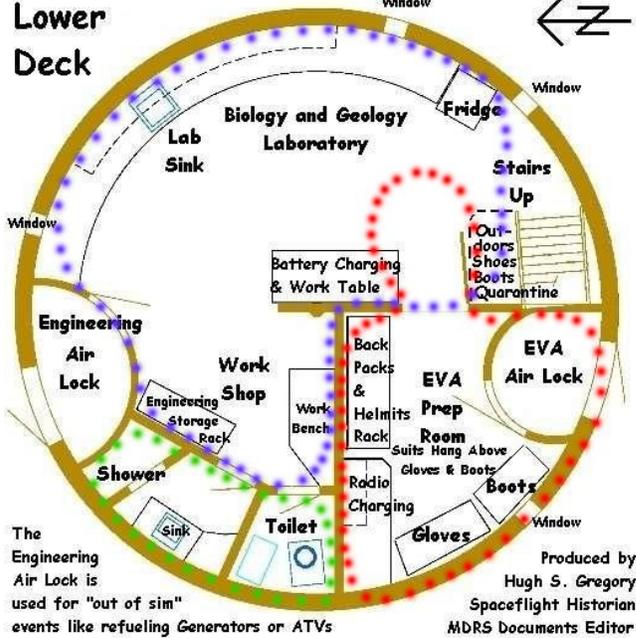


le réservoir d'eau et le système de pompage à partir de la réserve extérieure sont situés dans le loft au-dessus des chambres (doc. MDRS 43)

Dans un habitat techniquement plus complexe que MDRS, il y aura une zone tableau de bord et commandes qui pourrait utilement être incluse dans la zone de gestion de mission. Mais ce

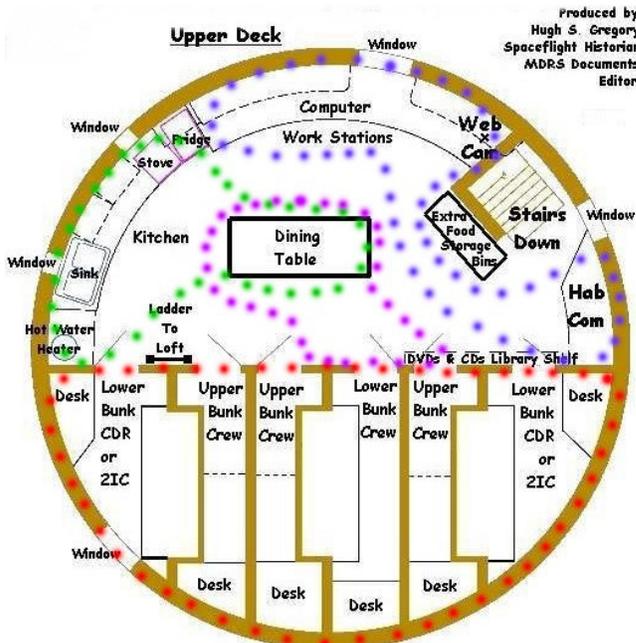
sera probablement plus une zone de « contrôle manuel de secours », le contrôle de l'installation étant possible de différents points au moyen d'un ordinateur portable.

Alain Souchier



The Engineering Air Lock is used for "out of sim" events like refueling Generators or ATVs
Produced by Hugh S. Gregory
Spaceflight Historian
MDRS Documents Editor

Les différentes zones fonctionnelles de l'habitat de la Mars Society au rez-de-chaussée : en rouge sas et salle d'habillement et préparation des scaphandres, en bleu le laboratoire-atelier, en vert la zone hygiène personnelle. (doc. TMS/H.S. Gregory)



Produced by Hugh S. Gregory
Spaceflight Historian
MDRS Documents Editor

Les différentes zones fonctionnelles de l'habitat de la Mars Society au premier étage : en rouge zone personnelle ou privée, en vert vie commune et repas, en bleu traitement de données et communications, en violet gestion de mission. (doc. TMS/H.S. Gregory)

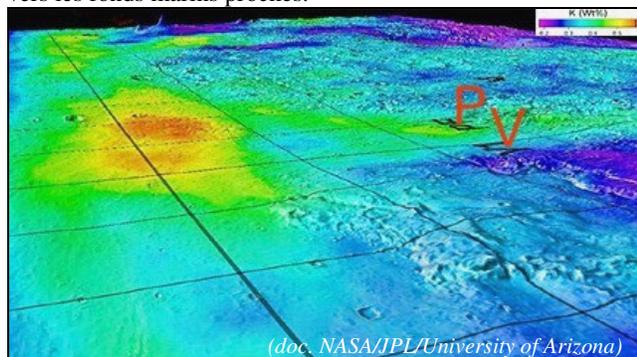
Ont collaboré à ce numéro : Philippe Coué, Dominique Guillaume, Richard Heidmann, Alain Souchier.
Achévé d'imprimer : Graphicoul' Eure 27120-Gadencourt
Dépôt légal : avril 2009

LE MYSTÈRE DES OCÉANS DISPARUS – DEUXIÈME ÉPISODE

Dans un premier article paru dans le bulletin 31 d'avril 2007, nous avons déjà évoqué la question de l'ancien océan martien qui aurait pu occuper les plaines basses de l'hémisphère nord, la recherche de traces de rivages et surtout la recherche vaine des carbonates dont la création aurait dû accompagner une longue présence d'eau liquide. L'acidité de l'éventuel océan pouvait d'ailleurs expliquer cette absence de carbonates. Mars Express avait détecté¹ des phyllosilicates, argiles traduisant l'action de l'eau sur des roches ignées, mais ces phyllosilicates ont été trouvés sur des élévations, pas dans les zones basses. En 2008 de nouveaux éléments ont été apportés au dossier.

En juin, le Caltech affiche que des simulations montrent que la zone basse de l'hémisphère Nord martien pourrait être le résultat d'un impact géant, d'un corps d'environ 2 000 km de diamètre au début de l'histoire de la planète. C'est vers la même époque qu'un impact géant sur la jeune Terre engendrait la Lune. Ce scénario explique le creux et l'épaisseur plus fine de la croûte dans l'hémisphère Nord, mais n'écarte pas l'idée que ce creux ait pu être rempli d'eau.

En novembre 2008, l'université de l'Arizona annonce que l'exploitation des données du spectromètre gamma de Mars Reconnaissance Orbiter, capable de pénétrer le sol jusqu'à une profondeur de 30 cm, a détecté des concentrations plus importantes de potassium, de thorium et de fer sous les deux lignes de rivage supposées des océans. Cette concentration en excès serait liée à la présence des sédiments entraînés des hauteurs vers les fonds marins proches.



(doc. NASA/JPL/University of Arizona)

En jaune et rouge, les zones à concentration maximale de potassium dans les plaines basse d'Elysium. P et V indiquent les zones d'atterrissage de Pathfinder et de Viking 1.

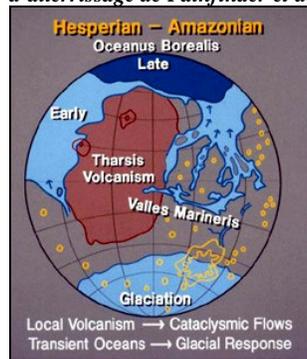


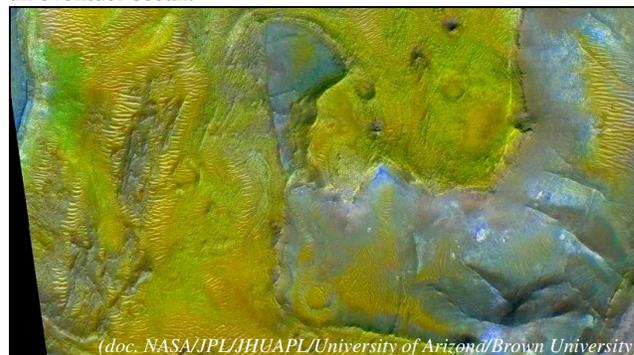
Schéma montrant les deux états supposés de l'océan nord : un grand océan ancien de 20 fois la surface de la Méditerranée (bleu clair) et un plus récent (bleu foncé) de 10 fois la surface de cette mer. Tout cela se serait passé il y a plus de 3 milliards d'années.

(doc. University of Arizona)

Pour expliquer qu'il est peut-être difficile de trouver sur Mars des rivages ressemblant à ceux de la Terre, il est rappelé que

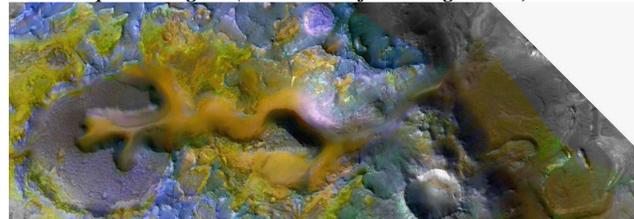
les hypothétiques océans martiens n'ont pas connu les marées que nous devons à la Lune et qui sont un des moteurs de formation de nos rivages. De plus, ces océans ont peut-être aussi passé une grande partie de leur existence sous une couche de glace.

En décembre 2008, la Brown University annonce la détection de carbonates par Mars Reconnaissance Orbiter dans la région de Nili Fossae, en bordure du bassin Isidis. Preuve est faite qu'il n'y a pas eu que de l'eau acide sur Mars. Cette découverte renforce l'idée que des zones aqueuses propices à l'apparition et au maintien de formes de vie ont existé. Mais cette détection reste locale ; elle n'apporte pas vraiment d'indice concernant un éventuel océan.



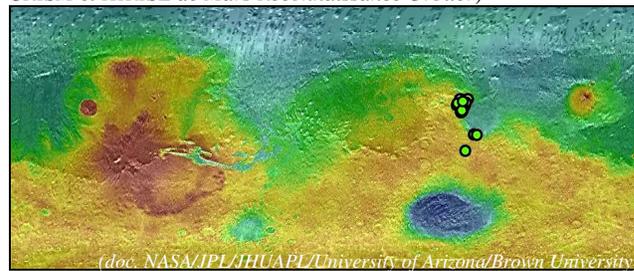
(doc. NASA/JPL/JHUAPL/University of Arizona/Brown University)

Sur cette image représentant une zone de 3 km de large dans Nili Fossae en bordure d'Isidis, les carbonates sont codés en vert et résulteraient de l'action de l'eau sur l'olivine (en jaune). Le bleu clair indique des argiles (smectites au fer et magnésium).



(doc. NASA/JPL/JHUAPL/University of Arizona/Brown University)

Zone de 20 km de large dans Nili Fossae. Les codes couleur sont les mêmes. Carbonates et olivine occupent la même couche stratigraphique. La présence de carbonates dans la zone d'écoulement du canal prouve que l'eau qui a coulé n'était pas acide, car les carbonates auraient alors disparu. (images obtenues par les instruments CRISM et HiRISE de Mars Reconnaissance Orbiter)



(doc. NASA/JPL/JHUAPL/University of Arizona/Brown University)

La localisation des zones à carbonates (points verts) en bordure d'Isidis. Le bleu indique les zones basses, le rouge les zones élevées. Le grand bassin Hellas est l'ellipse bleu foncé. A gauche, en rouge, le plateau volcanique de Tharsis entaillé par Valles Marineris.

Parmi ces différentes informations, celle qui apporte la contribution la plus importante concernant l'existence possible de grands océans passés est finalement la détection des zones à concentration élevée de potassium, thorium et fer à proximité des rivages supposés. L'enquête continue...

Alain Souchier