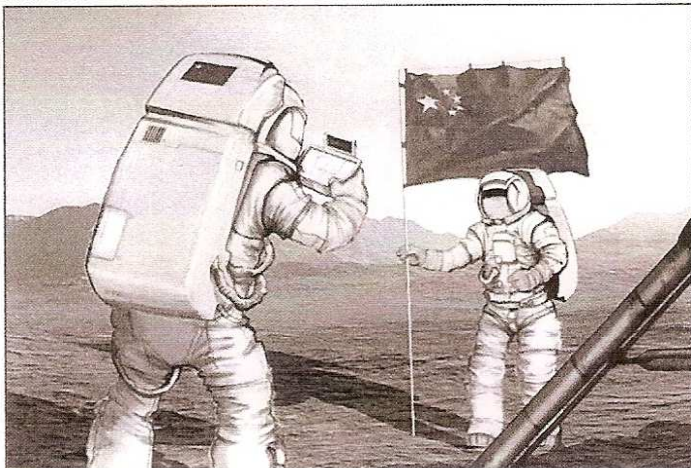


taire de Pékin, l'exploration de la planète Mars par des taïkonautes sera réalisée dans le très long terme. Pour autant, comme nous l'avons démontré précédemment, les organisations spatiales chinoises ne ralentissent pas leurs études sur le sujet. Dans ce sens, un article chinois très révélateur a été 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 Bailleur, 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/acappella/>) 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.



Ludvine 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)

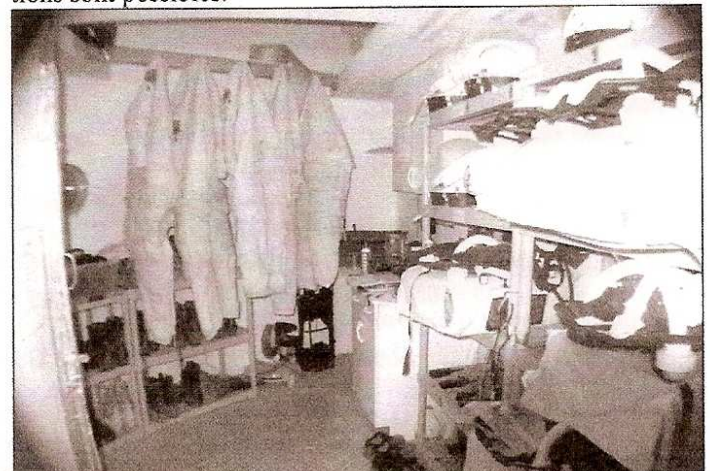
L'essentiel est préservé à court terme, et du temps laissé pour renforcer les perspectives du programme. En espérant qu'entre-temps la reprise aura levé les lourdes hypothèques économiques et sociales auxquelles nous sommes confrontés. L'effort spatial y contribuera.

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.



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

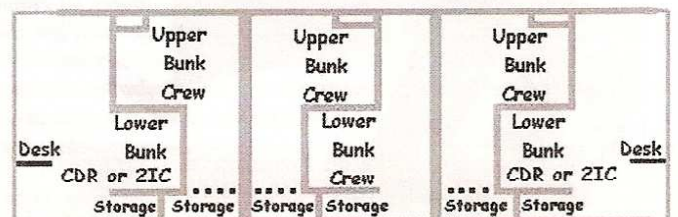
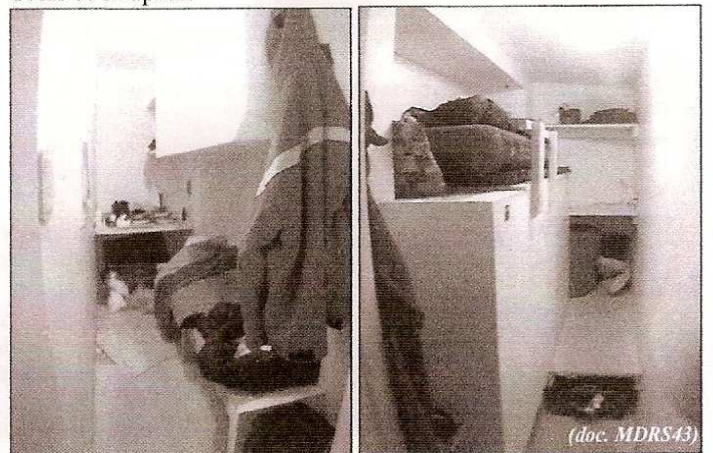
Cette zone dans MDRS est composée des toilettes et de la « mini salle de douche ». Elle est située à côté de la zone atelier labo, au rez-de-chaussée, alors que la zone vie est au-dessus, au premier étage. C'est un peu loin, mais il n'est pas plus mal que la zone hygiène ne soit pas totalement contiguë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



les zones de couchage s'emboîtent entre deux chambres contiguës

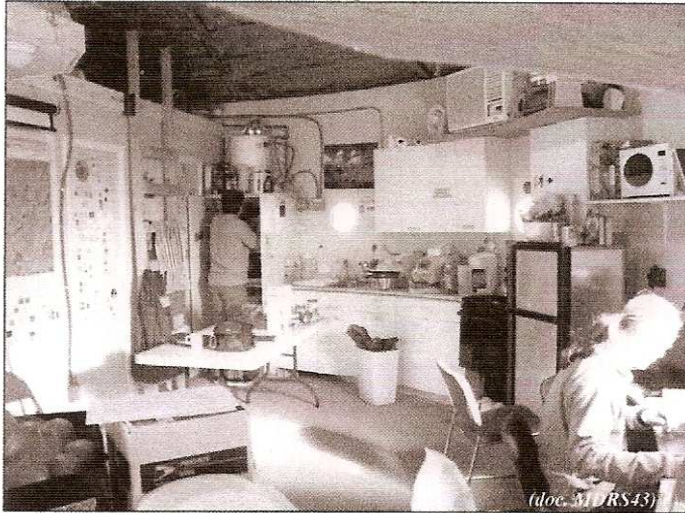
Il a été noté que ce sont les endroits où l'on a tendance à garder un certain nombre de petits matériels personnels (appareil photo, batteries, chargeurs, notes, etc.) dont on peut avoir besoin dans l'atelier, d'où des trajets entre le haut et le bas. Il serait judicieux de prévoir des casiers personnels 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 ?

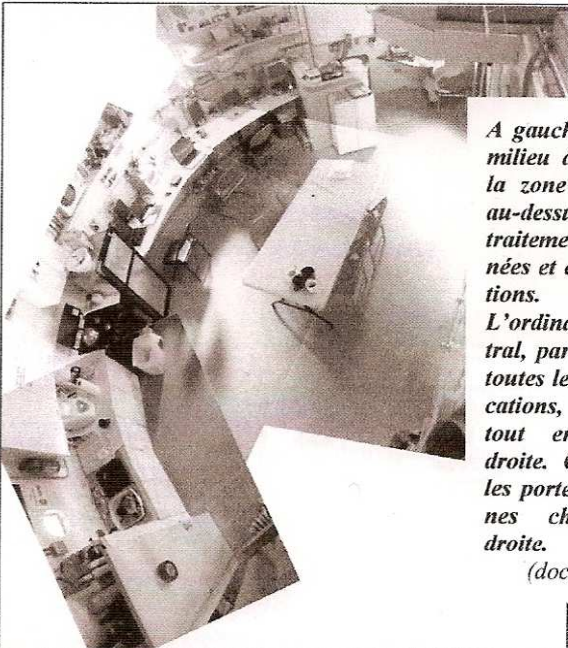
Zone vie commune / repas

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)

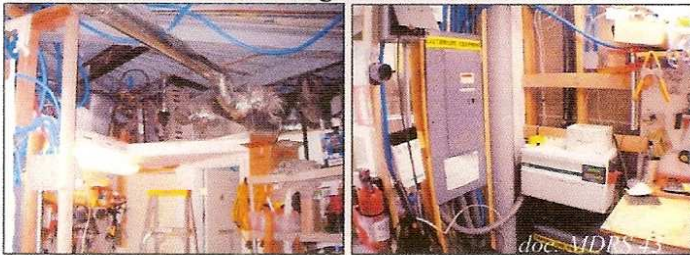
Zone de stockage extérieur

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

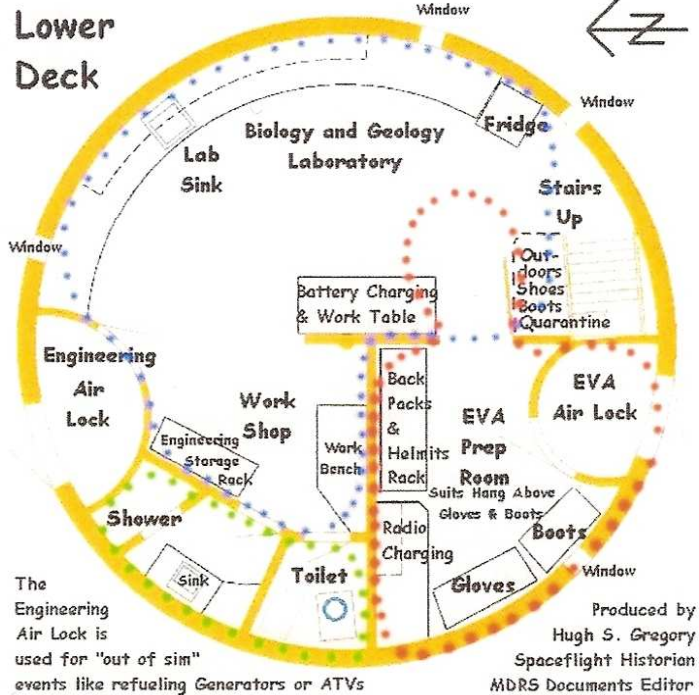


le réservoir d'eau et le système de pompage à partir de la réserve extérieure sont situés dans le loft au-dessus des chambres

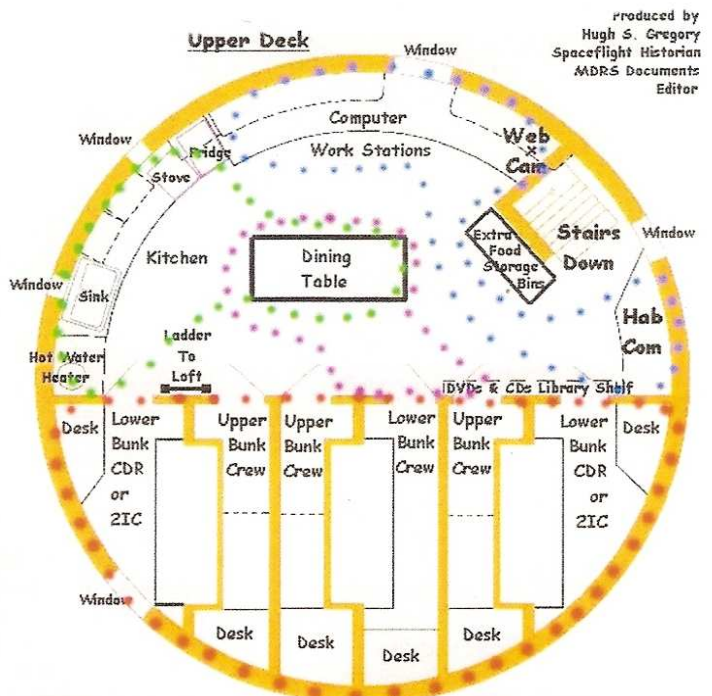
Dans un habitat techniquement plus complexe que MDRS, il y aura une zone tableau de bord et commandes qui pourrait utilement être incluse dans la zone de gestion de mission. Mais ce

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



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)



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.
Achevé d'imprimer : Graphicoul'Eure 27120-Gadencourt
Dépôt légal : avril 2009