



PLANÈTE MARS



Numéro 65 Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris www.planete-mars.com

octobre 15

ISSN 1772-0370

MARS ET LA VIE: LES VRAIS ENJEUX

L'annonce récente par la NASA d'une preuve formelle d'écoulements contemporains d'eau liquide à la surface de Mars a indéniablement frappé les esprits. Cette annonce vient couronner la vision d'une planète « humide », désormais solidement établie face à celle d'un monde totalement déshydraté. En 50 ans d'exploration robotique, les progrès accomplis ont en effet fait évoluer la consistance de ces deux conceptions. Si les premières vues rapprochées n'avaient montré en Mars qu'un désert aride et polaire, toutes sortes d'indices sont venus progressivement attester d'une part de la présence d'eau liquide dans un lointain passé, d'autre part de sa persistance, sous forme de glace et de minéraux hydratés, dans d'innombrables régions.

Du point de vue de l'exobiologie, cette évolution est capitale. Elle ne devrait néanmoins pas conduire à considérer comme probable l'existence (même passée) d'une vie sur Mars. De l'eau liquide oui, mais en quelle quantité et pendant combien de temps ; suffisamment pour que les manifestations les plus rudimentaires d'une vie aient pu émerger par l'effet du hasard ? Cette eau primitive était-elle par ailleurs suffisamment chargée en constituants organiques élémentaires ? Enfin, les sources d'énergie potentiellement mobilisables ont-elles été suffisamment prodigieuses pour être mises à profit ?

Il se pourrait qu'au cours des investigations encore nécessaires pour cerner le niveau de satisfaction de ces exigences on trouve des traces directes d'une vie passée, ou même ayant persisté jusqu'à présent. Le retentissement en serait naturellement considérable, sur les plans scientifique et philosophique. Mais, du strict point de vue de nos connaissances sur la vie, sur les conditions de son apparition et sur les mécanismes les plus fondamentaux qui la gouvernent, un tel aboutissement n'apporterait pas grand-chose de plus aux savoirs accumulés par un programme d'exploration approfondie. Sans compter que le constat d'un non démarrage biologique serait une donnée essentielle à verser au dossier de la vie dans l'univers. C'est la promesse des connaissances à glaner et de leurs retombées (en particulier en médecine) qui justifie l'exploration exobiologique de Mars. Cela étant, la découverte d'une autre vie reste l'attente dominante du public.

Richard Heidmann
vice-président, fondateur

Dans ce numéro :

- Les missions analogues HI-SEAS expliquées p. 1
- SFERO, un habitat en impression 3D p. 4
- 18^{ème} Convention de la Mars Society p. 5
- La vie de l'Association p. 6

prochain numéro : janvier 2016...

LES MISSIONS ANALOGUES HI-SEAS EXPLIQUÉES



La station de simulation HI-SEAS, sur le Mona Loa, à Hawaï.

(doc. Ross Lockwood)

Le Hawaii Space Exploration Analogue and Simulation, ou HI-SEAS, est un programme orchestré par l'université d'Hawaï et financé par la NASA, ayant pour but de faire des simulations de mission sur Mars en vue de préparer les futurs voyages habités sur la Planète rouge. La première mission de HI-SEAS a eu lieu en 2013 et s'est principalement concentrée sur l'étude des habitudes alimentaires lors de telles missions. Depuis, il y a eu deux autres missions, de quatre et huit mois, et une quatrième est en cours en ce moment, commencée depuis le 28 août 2015.



Écussons des missions HI-SEAS 2 et HI-SEAS 4 (en cours). Participants de l'Association : Lucie Poulet et Cyprien Verseux.

Ces trois dernières missions font partie d'un même programme, pour lequel HI-SEAS a reçu un financement de la NASA de 1,2 millions de dollars, et ont pour but d'étudier la cohésion et la performance d'une équipe de scientifiques évoluant en environnement confiné et isolé. Récemment HI-SEAS s'est vu octroyé un nouveau financement de la NASA pour continuer ses recherches sur la performance et la cohésion de

l'équipe en missions analogues, dans le but de préparer les futures missions habitées vers Mars.

Les missions HI-SEAS ont toutes des points communs :

L'isolation : le dôme est situé sur le volcan Mauna Loa à 2500 m d'altitude, loin de toute civilisation. La ville la plus proche étant à 1h30 de route.

La promiscuité : le dôme mesure 11 m de diamètre, avec une hauteur sous plafond de 6 m, pour un total de 120 m² habitable. Chaque membre d'équipage a sa propre chambre équipée d'un petit bureau et d'un lit simple, d'environ 4 m².

Les ressources limitées en eau et électricité : l'eau utilisée pour boire, se laver et laver la vaisselle provient de deux réservoirs de 500 gallons situés à l'extérieur de la base et qui sont ravitaillés toutes les deux semaines environ (à noter que l'équipe actuelle a tenu 3 semaines sans ravitaillement en eau et aurait pu tenir quelques jours supplémentaires). Chaque membre d'équipage est limité à 8 minutes de douche par semaine et les toilettes sont des toilettes sèches pour utiliser un minimum d'eau. L'électricité provient de 36 panneaux solaires situés à côté du dôme, qui mesurent chacun 1,68 m x 1 m, et fournissent un total maximum de 10kW (en moyenne autour de 6 kW). En cas de temps nuageux sur une très longue période de temps qui deviendrait problématique, il y a une pile à combustible et un générateur à propane en dernier recours.

Les communications avec l'extérieur : aucune communication directe (téléphone, chat) n'est autorisée et un délai de 40 minutes est mis en place pour simuler un cas où la Terre et Mars sont presque au point le plus éloigné (le plus éloigné étant 21 minutes lumière).

Les sorties à l'extérieur : impensable de sortir sans un scaphandre, l'atmosphère de Mars n'étant pas respirable pour les êtres humains et la pression atmosphérique étant trop faible. Bien que cela ne soit pas le cas à Hawaï, les sorties ne se font pas sans scaphandre, pour simuler au mieux une mission sur Mars. Les sorties s'appellent EVA, pour Extra-Vehicular Activity.



Cyprien Verseux en EVA. (doc. Sheyna Grifford)

La nourriture : toute la nourriture est de longue conservation, avec un large choix de légumes, fromages et viandes lyophilisés, du lait et des œufs en poudre, de la farine, des légumes et fruits secs. Le dôme est équipé de plaques de cuisson, d'un petit four, d'un petit frigo, d'un micro-onde, d'une machine à pain et d'une yaourtière. Il y a donc possibilité d'avoir du pain frais, des yaourts, du fromage blanc et du fromage. Chaque équipe a aussi fait pousser des légumes (salade, radis, tomates) et germer des graines, pour amener un peu de verdure à ce régime alimentaire.



L'équipage HHI-SEAS après réception de nourriture pour 4 mois. (doc. Ross Lockwood)

Le dôme a été implanté à cet endroit à cause de sa ressemblance avec la Planète rouge : pas de végétation, ni de vie animale dans des pierres volcaniques à 2500 m d'altitude. Le paysage autour de la base n'est qu'une étendue de pierres volcaniques aux tons rouges et bruns. De plus, cette région ressemble beaucoup à une région martienne, la région de Tharsis. Au rez-de chaussée, on trouve la pièce à vivre et la cuisine qui forment une seule et même grande pièce. C'est aussi là que les appareils de sport (vélo, tapis roulant) se trouvent. Il y a également un laboratoire avec tous les équipements dont les membres d'équipage ont besoin pour leurs expériences, une salle de bain avec douche, lavabo et toilettes, et un coin laverie, avec machine à laver et sèche-linge. A noter que, pour utiliser moins d'électricité et rester au plus près d'une simulation martienne, l'équipe HI-SEAS 2 n'a presque pas utilisé le sèche-linge, mais simplement des étendoirs à linge. De la même manière, l'équipe HI-SEAS 4 utilise souvent une machine à laver manuelle pour conserver le plus d'énergie et d'eau possible et utilise le sèche-linge uniquement lorsque les panneaux solaires sont saturés. Accolé au dôme, se trouve un container de 15 m² qui fait office d'atelier et où la nourriture pour toute la mission est stockée. Entre le container et le dôme, un espace a été aménagé qui sert de sas de décompression. A l'étage, on trouve les six chambres et une salle de bain avec lavabo et toilettes.

La première mission HI-SEAS se concentrait sur les habitudes alimentaires et a été menée de front avec des études en lit dites « bed-rest ». A l'origine de ces études le constat que dans des missions militaires, spatiales, ou scientifiques dans des régions isolées (aux pôles Nord et Sud, par exemple), les participants se lassent des menus, mangent moins et perdent du poids. Or pour maintenir une équipe performante et en bonne santé, il est crucial que celle-ci maintienne son taux d'alimentation. Ainsi des tests sur l'odorat et sur le rôle qu'il a sur l'appétit dans une situation de monotonie des menus ont été menés lors d'études « bed-rest » et des tests sur la préparation de la nourriture ont été faits à HI-SEAS. Il s'agissait de voir si cuisiner ses repas, à partir d'une large gamme d'ingrédients de base, permettrait de contribuer à réduire la monotonie des menus et ainsi rendre l'équipe plus satisfaite du point de vue de la nourriture. Dans ce cadre, l'équipe HI-SEAS 1 a essayé d'engager le public à de

nombreuses reprises, en lançant, par exemple, un concours de recettes proposées par le public que les membres d'équipage devaient réaliser.



Tiffany Swarmer, HI-SEAS 2, sert à dîner. (doc. Ross Lockwood)

Les trois missions suivantes de 2014 à 2016 ainsi que celles qui suivront de 2016 à 2018, se concentrent sur la psychologie de l'équipe. Ainsi les scientifiques évaluent les stratégies de communication de l'équipage, leurs charges de travail, la manière dont les tâches sont réparties, et les techniques de résolution de conflits qui sont utilisées, pour tenter de déterminer quels sont les facteurs les plus importants pour le succès d'une mission spatiale longue durée. Les facteurs clés qui influent sur la performance et la cohésion des équipes sont mesurés et leur impact en fonction des différentes durées de mission sera déterminé. Des mesures pour optimiser le fonctionnement et la performance des équipages seront proposées, tant au niveau des procédures de sélection qu'au niveau des réponses à apporter en cas de détérioration de la cohésion de l'équipe. Une attention particulière est aussi apportée au phénomène de « crew-ground disconnect », qui est une situation où l'équipe d'astronautes et l'équipe de support au sol entrent en conflit, ce qui peut nuire gravement à la mission.

Pour ce faire, les participants aux missions HI-SEAS, qui sont les cobayes de ces expériences, sont tenus de remplir des questionnaires journaliers et hebdomadaires sur leur humeur, leurs interactions avec les autres membres d'équipage et l'équipe de support au sol, ou encore sur leur appétit et niveau de forme en général. En outre, ils font régulièrement des tests de cognition et des « jeux vidéos » mesurant leur performance en équipe. Par ailleurs, ils portent en permanence des capteurs qui mesurent leur interaction avec le reste de l'équipe, les niveaux sonores, l'intensité lumineuse, ainsi que leur niveau d'activité et leurs cycles de sommeil (notamment le capteur Jawbone* pour HI-SEAS 3 et 4). Ces paramètres sont tous mesurés avant, pendant et après la mission pour voir leur évolution au cours du temps et pouvoir comparer des missions avec des durées différentes. Des projets de géologie sont aussi assignés à l'équipe, comme s'ils étaient vraiment sur Mars et devaient explorer et étudier la région géologique alentour. Cela permet de voir comment l'équipe travaille ensemble et se répartit les tâches, et de mesurer la performance sur un projet donné des différentes équipes (4, 8 et 12 mois).



Lucie Poulet teste la résistance du sol. (doc. Annie Caraccio)

En plus de ces travaux, chaque membre d'équipage apporte un projet de recherche personnel. Pendant HI-SEAS 1, les projets allaient de l'étude des animaux robots pour contrer l'isolation à l'étude de textiles aux propriétés antibactériennes et d'auto-nettoyage, en passant par la cartographie de la température de l'habitat. Durant HI-SEAS 2, les membres de l'équipe se sont concentrés sur l'étude de matériel chirurgical imprimé en 3D, sur l'évolution de la psychologie des autres membres d'équipage, sur l'évolution des marqueurs de stress lors des EVAs, sur la composition et la taille des déchets, sur l'allocation horaire par activité de chaque membre d'équipage, sur l'étude des longueurs d'onde optimales pour la croissance de plantes en environnement contrôlé, ainsi que sur l'acceptation par l'équipage du travail de jardinage nécessaire pour avoir des légumes frais. Les membres de HI-SEAS 3 se sont concentrés sur l'étude de la flore microbienne de l'habitat, sur la faisabilité d'une pile microbienne, sur le jardinage d'intérieur basé sur du compost « fait-maison », sur des algorithmes de robotique évolutionniste, sur de la mécanique orbitale, sur l'étude de données du capteur Jawbone et sur les mesures de stress de l'équipe. Pendant la mission actuelle, HI-SEAS 4, les membres d'équipage font des études de récupération d'eau du sol par condensation, s'intéressent aux cyanobactéries pour l'utilisation efficace des ressources martiennes (ici un simili de régolite martien) pour une application en système de support de vie, ou encore étudient les faisabilités d'un système d'aquaponie, alliant plantes et poissons.

HI-SEAS c'est aussi toute une équipe technique, scientifique, médicale et de support derrière l'équipe d'astronautes analogues, sans qui toutes ces missions ne pourraient exister. L'équipe de support, « mission support », s'assure du bon fonctionnement de l'habitat (communication, capteurs divers, ravitaillement en eau, évacuation des déchets, etc.), répond aux besoins des membres d'équipage qui n'ont pas accès à Internet

(envoi d'articles scientifiques, de sujets d'actualité, de recettes de cuisine, etc.), assiste l'équipe pour les tâches de maintenance et approuve les EVAs. Mission support se divise en deux équipes : le « First Tier Support » et le « Second Tier Support ». Le First Tier Support se compose de volontaires situés aux quatre coins du globe et est en ligne de 8h à 20h tous les jours. Il y a donc trois créneaux par jour, les membres se relaient toutes les quatre heures et se tiennent prêts à répondre à toute demande de l'équipe. Le Second Tier Support se compose de personnes avec une grande expérience de la mission ou bien qui sont sur place. Ils sont en ligne 24h/24 en cas d'urgence et se relaient tous les jours. C'est eux qui tranchent lorsqu'un EVA est jugé à risque, par exemple.

L'exploration humaine de Mars et du reste du système solaire ne pourra être menée à bien sans l'étude approfondie de la psychologie humaine. Les missions analogues comme celles menées à HI-SEAS sont de formidables outils pour tester en conditions quasi-réelles et à des coûts bien en deçà d'une mission spatiale, des paramètres cruciaux opérationnels, de technologie et de psychologie.

Lucie Poulet

SFERO, UN HABITAT EN IMPRESSION 3D

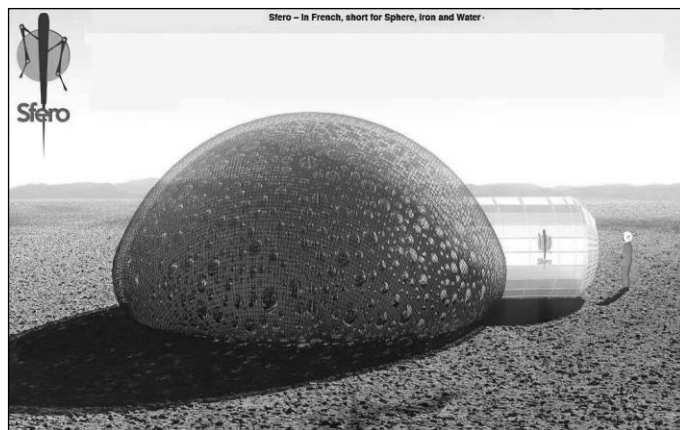


Illustration d'un habitat érigé selon le procédé SFERO.

(doc. Fabulous)

Arnault Coulet, président de la société *Fabulous*, bureau d'études lyonnais spécialisé dans la « fabrication additive », a voulu concourir au « challenge » lancé en mai 2015 par la NASA en partenariat avec AmericaMakes (« the National Additive Manufacturing Innovation Institute »), pour proposer un mode de réalisation d'habitat martien en impression 3D, la meilleure proposition devant être primée (25 ; 15 et 10.000 dollars). Arnault Coulet savait qu'il n'avait aucune chance d'obtenir un des prix puisqu'ils étaient réservés à des sociétés américaines. Mais comme l'appel d'offres était mondial, il a quand même voulu soumissionner pour pouvoir se comparer.

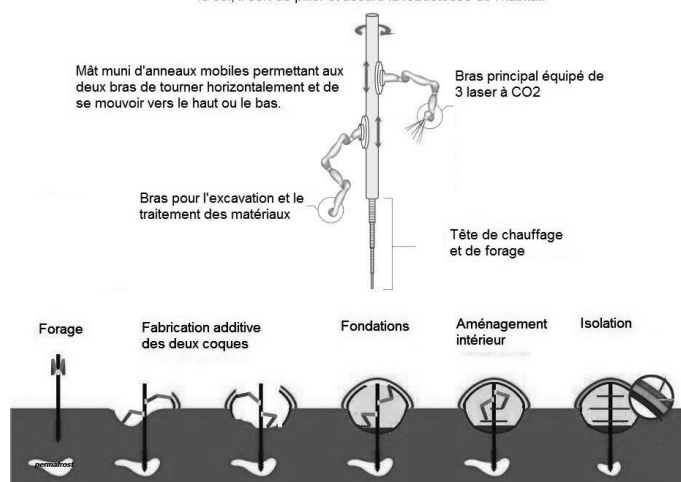
Il a contacté notre association début juin pour avoir nos conseils d'experts. En l'occurrence ces conseils ont été donnés par moi-même, **Richard Heidmann**, **Pierre Brulhet** (architecte) et **Pierre-André Haldi** (spécialiste de l'énergie).

Le résultat, « SFERO » (pour sphère, fer et eau), est un projet très astucieux et qui prend bien en compte nos connaissances et

nos réflexions. Malheureusement et comme on pouvait s'y attendre, il a été sorti de la compétition. Nous avons quand même eu la satisfaction de savoir qu'il avait franchi la première sélection pour se retrouver parmi les 160 propositions « sérieuses ». Le prix finalement attribué le 27 sept. à une « Ice House » est certainement moins réaliste que notre SFERO !

CONCEPT

Le mât est le composant essentiel du concept. Planté dans le sol, il sert de pilier et assure la robustesse de l'habitat.



Le dispositif imaginé par Fabulous pour la construction en impression 3D d'un habitat martien.

(doc. Fabulous)

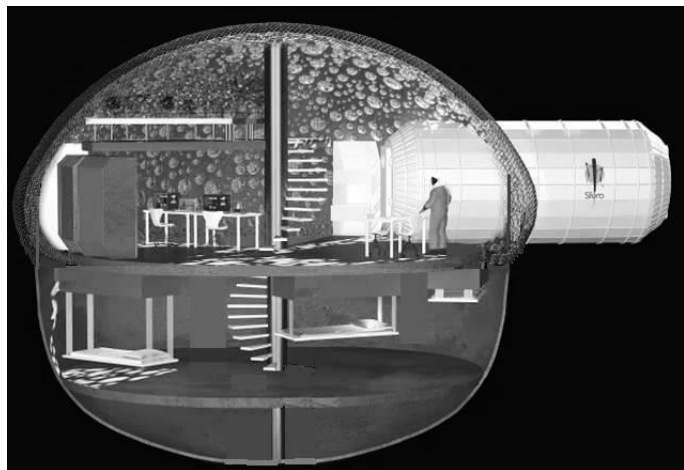
Fabulous et ses conseils*, proposaient d'envoyer sur Mars un mât télescopique de 8 mètres de long embarqué dans un module classique logeable sous la coiffe d'un lanceur lourd de type SLS. Ce mât aurait été équipé à une extrémité d'un dispositif de forage avec possibilité de déploiement de 15 mètres. Il était conçu pour servir de pilier à l'ensemble, pour permettre d'aller chercher de l'eau en profondeur dans le pergélisol (chauffage), pour contenir un dispositif magnétique permettant de collecter les oxydes de fer et pour servir de support et de canal d'alimentation à deux bras articulés (société allemande spécialisée en robotique, Kuka). L'un de ces bras devait servir au broyage et à la succion des matériaux environnants et l'autre, équipée d'une tête laser, à l'application des couches additives de fer.

Peut-être un jour, lorsque les astronautes arriveront sur Mars, ils extrairont avec un bras de levage le mât de SFERO du module d'atterrissage et le mettront en position verticale pour entreprendre le forage. Le principe consistera à creuser une cavité en forme de demi-sphère et à aspirer les éléments extraits à l'aide d'un des deux bras mobiles, de rejeter les matières non ferreuses et d'imprimer une sphère en fer, en coque pleine dans le sol et en coque nid d'abeilles au-dessus du niveau du sol. Cette dernière sera complétée par une enveloppe, également en fer nid d'abeilles mais non porteuse, à quelques 40 cm de la coque porteuse. L'impression se fera par fusion du fer au laser.

L'espace vide entre l'enveloppe et la coque de la demi-sphère supérieure sera rempli de poches en plastique souple remplies d'eau extraite du sol (avec volume libre permettant les variations de volume de l'eau du fait des alternances de glaciation et de liquéfaction). L'ensemble devrait laisser passer à l'intérieur une certaine quantité de lumière naturelle mais on pourra ajouter quelques hublots fichés dans la double coque.

Le module d'atterrissage sera couché et disposé en position d'être soudé avec l'habitat par l'imprimante 3D. Après soudage, le fond sera ouvert pour y placer une porte (également imprimée). Ce sera le sas de l'habitat.

A l'intérieur de l'habitat, l'imprimante créera, avec les matériaux martiens, les planchers / plafonds, partitions verticales, meubles (chaises, tables, lits, armoires). A noter qu'une petite imprimante auxiliaire peut fabriquer tous les petits objets nécessaires à la vie quotidienne.



Vue en coupe montrant l'aménagement interne. (doc. Fabulous)

Il y aura trois niveaux : le sous-sol, lieu de repos avec chambres pour quatre personnes et la salle d'eau pour leur hygiène quotidienne; le niveau 0 pour l'atelier, le laboratoire/bureau, la salle de réunion, la cuisine ; en mezzanine sous le dôme une surface de culture expérimentale donnera également une « touche » de vert sûrement utile sur le plan psychologique (et pour procurer un petit complément en « produits frais »). Les stocks de provisions alimentaires seront logés dans la double enveloppe extérieure, à côté des poches de glace d'eau. Éventuellement, cette eau pourrait être utilisée pour les besoins de la vie quotidienne ou pour lutter contre l'incendie.

Tout cela suppose une consommation et donc une source d'énergie**. Avant que les résidents sur Mars puissent maîtriser la réalisation de cette source (ce qui sera évidemment indispensable sur le long terme) la meilleure solution semble être l'utilisation d'un générateur électronucléaire importé. La puissance requise pour la construction d'un habitat de ce type s'élève à 100 kW, ce qui est tout-à-fait réaliste avec un petit réacteur importé de la Terre.

Cette solution originale doit nous faire réfléchir aux conséquences très positives de la véritable révolution introduite par l'impression 3D. Désormais tout ce qui est massif et encombrant, sauf équipements très complexes et sophistiqués, pourra être fait sur Mars avec des matériaux locaux. En particulier on peut très bien concevoir que les habitats soient construits et largement équipés par des missions robotiques avant l'arrivée des astronautes.

Il restera certes un problème de finitions pour « rendre les habitats habitables ». **Jean-Marc Salotti** fait remarquer qu'un préalable serait la pose des câbles électriques, l'installation des circuits d'eau, de la ventilation, et surtout du système d'alimentation et de contrôle de l'air, avec toutes les vérifications qui

s'imposent sur l'étanchéité et le bon fonctionnement des appareils. Il ajoute qu'il lui paraît difficile d'automatiser ces aménagements et ces procédures. On peut comprendre cette réserve et pour cette raison les toutes premières missions habitées devront probablement arriver avec un équipement plus lourd que les suivantes. Cependant, dès les premières missions, il devrait être possible de tester le système et de créer des structures qui seraient conçues pour être facilement équipées et utilisées par la suite. On pourrait aussi prendre avec soi, en kit (**Patrick Sibon**), les câbles, tuyaux nécessaires et bâches isolantes, prêts à poser.

En définitive, l'impression 3D pourra certainement abaisser considérablement le coût d'installation d'une base permanente et en faciliter la construction.

Pierre Brisson

Blog de Fabulous :

<http://www.fabulous.com.co/blog/2015/09/vivre-sur-mars-dans-un-habitat-en-impression-3d-avec-le-projet-francais-sfero/>

18^{ÈME} CONVENTION DE LA MARS SOCIETY

J'ai pu assister, avec le soutien d'APM, à la convention annuelle de la Mars Society.

Le Steering Committee, qui précédait la conférence et où je représentais Richard Heidmann, a permis de faire le point sur les enjeux stratégiques de TMS :

1/ le programme de séjour arctique Mars365 n'a pu pour l'instant boucler son budget. Sans être annulé, il est réorienté vers des séjours de 90 jours à MDRS ;

2/ faire passer le message « Mars in our time » aux politiques US, à l'occasion de la campagne présidentielle américaine, où les candidats sont plus accessibles.

Robert Zubrin a regretté l'absence de conférence européenne cette année, et souhaiterait une telle conférence chaque année, exprimant sa préférence pour Paris (sic).

La convention a regroupé plus de 200 participants, de tous profils, depuis des professionnels en activité ou retraités (NASA, ...) jusqu'à des étudiants passionnés (l'un d'eux, étudiant en Biotech, a présenté des résultats de recherche personnelle sur les matériaux de construction sur Mars...). Le programme était très dense, avec des conférences plénières et des sessions spécialisées l'après-midi, les soirées étant occupées par des débats animés, mais contradictoires et démocratiques (et par la soirée de gala).

L'Europe était très sous-représentée (je n'ai rencontré que quelques européens à vrai dire).

Les conférenciers étaient très variés, tels Vinton Cerf (un des fondateurs de l'Internet, actuellement VP chez Google, qui a présenté le « Solar System Internet » - ipnsig.org), Bas Lansdorp (Fondateur Mars One), Gil Levin (responsable de l'instrument de détection de vie, Viking1), Ed Hugin (Singularity University, sur une thématique « adapter l'homme à Mars plutôt que Mars à l'homme...), Harrison Schmitt (astronaute Apollo 17), Art Harman (analyste politique spécialisé sur l'espace)... et bien sûr Robert Zubrin, partageant avec dynamisme sa conviction « Mars in our time » (sous 10 ans).

Les conférences sont publiées sur Youtube (voir les playlists :



V. Cerf, un des fondateurs d'Internet, Vice-Président chez Google.

Quelques faits marquants

Le premier débat portait sur la faisabilité de Mars One (technique et... budgétaire). La contradiction était apportée par des scientifiques du MIT, la défense par le fondateur (hollandais) Bas Lansdorp. Le débat s'est révélé assez court, car B. Lansdorp ne pouvait répondre sur aucun détail technique ou budgétaire, arguant qu'une étude détaillée serait sous-traitée à un grand maître-d'œuvre lorsque ses fonds seraient levés. Il a rappelé que l'idée était née de sa rencontre avec un producteur de « reality show » télévisé. Le débat était précédé par des témoignages de trois « présélectionnés » parmi les candidats au voyage aller simple. J'ai personnellement ressenti un certain malaise au vu de ce projet, dont la retombée médiatique (recherchée) est très supérieure au réalisme.

Le deuxième débat portait sur la politique spatiale US sur le vol habité et les priorités (débat d'un soir et « track sessions ») : à la faveur de la campagne présidentielle, le manque d'ambition de la NASA a été souligné (jusqu'en 2030, le seul programme est le retour d'échantillon d'astéroïde, ramené in fine par des astronautes sur Terre « Asteroid Redirect Mission »). Les diverses stratégies ont été vivement débattues : Lune, puis Mars ; Mars direct ; Aller-retour Mars sans atterrissage « Mars Venus Flyby 2021 ». Certains arguments ont été développés, liés au maintien de la souveraineté et de l'avance américaines, notamment en regard de la faible connaissance de la programmation spatiale chinoise, et des constats antérieurs de mise devant le fait accompli (une implantation permanente sur la Lune serait-elle annoncée à l'avance ?).

La soirée de gala était consacrée à un Skype avec Andy Weir, basé dans la Silicon Valley, auteur du livre « The Martian » (dont le film sort en France le 21 octobre, « Seul sur Mars »). Andy, informaticien, nous a expliqué son parcours : après avoir acquis une bonne visibilité financière grâce à des stocks options, il a pu réaliser son rêve : écrire. Il a créé une communauté Internet autour de ses livres (dont les premiers ont été des échecs), puis a été appelé par Hollywood au vu du succès de The Martian... Il affirme son attachement aux fondements scientifiques et techniques pour son livre, mais reconnaît un

seul artifice commercial : la tempête de sable à l'origine du désastre ne serait en rien aussi dévastatrice sur Mars...

Cette soirée a donné aussi lieu à présentation de rovers de l'« University Rover Challenge », initiative de TMS pour laquelle des équipes étudiantes du monde entier concourent à la réalisation d'un rover, les tests de sélection terrain se faisant dans l'Utah, sur le site MDRS. Ce concours rencontre un succès grandissant (environ 50 équipes actuellement). A noter qu'un concours européen existe également (Pologne).

La question de l'existence de la vie (actuelle) sur Mars a été soulevée à plusieurs reprises. Le concepteur d'une des expériences Viking, dont les résultats positifs ont été controversés ensuite, est venu présenter sa lecture des présomptions et indices relevés par les missions suivantes.

L'espace commercial a été évoqué dans diverses sessions relatives aux lanceurs lourds. C'est visiblement un credo commun qu'un programme de lanceur dans le privé coûte typiquement ... 10% du coût d'un programme confié par la NASA à un grand maître-d'œuvre industriel américain.

A voir la vidéo « Mars underground » sur Youtube, évoquée lors de la convention.



Au cours de la discussion (par Skype) avec Andy Weir, l'auteur du bestseller The Martian (Seul sur Mars).

La prochaine convention se tiendra en septembre 2016, à nouveau à Washington, pour la proximité avec les élus américains à l'approche de l'élection présidentielle US.

Philippe Clermont

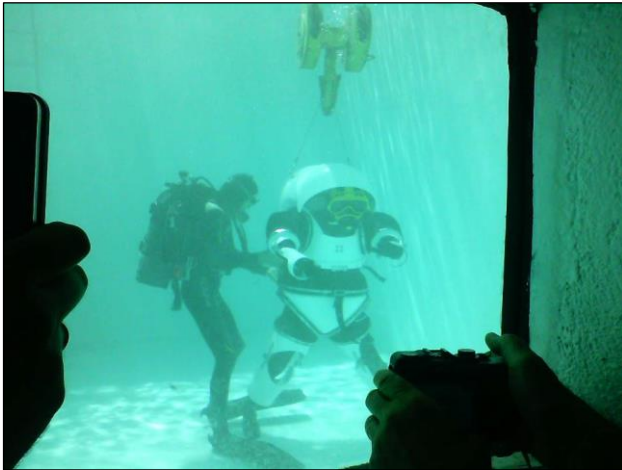
LA VIE DE L'ASSOCIATION

Le 16 juillet **Armande Zamora**, **Patrick Sibon** et **Alain Souchier**, à l'invitation du chef de projet Espace de la Comex, ont visité l'habitat SHEE, prototype d'habitat planétaire ou d'habitat d'urgence sur site de catastrophe naturelle, élaboré dans le cadre du programme de recherche de l'Union Européenne. Un scaphandre de simulation de l'association a été revêtu pour une séance de photos médiatiques autour de l'habitat. **Armande** et **Patrick** ont ensuite poursuivi les contacts avec la Comex et sont maintenant directement impliqués dans la réalisation des revêtements extérieurs et des gants du

nouveau scaphandre de simulation Gandolfi 2 de la société.



Le prototype SHEE d'habitat planétaire à secteurs déployables et le scaphandre de simulation APM. (doc. A. Souchier/NASA)



APM participe à la réalisation d'éléments du scaphandre Gandolfi 2 de la Comex, dans le cadre du projet Moonwalk. (doc. P. Sibon)

Le 29 juillet à Trouville **Pierre Brisson** a traité la question de « La vie sur Mars ? ». **Alain Souchier** a participé du 31 juillet au 6 août à la première phase de la simulation AMADEE 15 organisée par l'ÖWF sur un glacier rocheux de la région de Kaunertal. Le Véhicule de Reconnaissance de Paroi et une caméra de suivi des EVAs en scaphandre emportée par ballon constituaient les expériences apportées par APM. Une équipe tournant un documentaire pour RMC Découverte a suivi un essai du VRP.



Le VRP dans la simulation AMADEE-15. (doc. ÖWF/Claudia Stix)

Le 7 août **Pierre Brulhet** est intervenu sur France Culture sur le thème « Peut-on refaire sa vie sur une autre planète ? ». Le

13 août **Alain Souchier** a présenté « Voyager vers Mars » à l'Euro Space Center en Belgique.

Du 13 au 16 août **Philippe Clermont** a assisté à la convention annuelle de la Mars Society à Washington et au steering committee qui a précédé (voir l'article dédié).

A la mi-août, la Mars Society a officialisé la sélection d'**Alexandre Mangeot** pour la simulation d'un an prévue maintenant à partir de l'été 2017 dans l'habitat FMARS du Grand Nord canadien. Cette mission sera précédée d'un exercice de 80 jours à la MDRS à l'automne 2016.

Depuis fin août, **Pierre Brisson**, dans le cadre de la Mars Society Switzerland, tient le blog spatial du grand quotidien suisse « Le Temps ».

Le 28 août **Cyprien Verseux** a commencé une simulation d'un an à Hawaï dans le cadre de l'opération HISEAS 4. L'événement a eu beaucoup d'échos médiatiques. **Lucie Poulet**, vétéran de la mission HISEAS 2, assure une fonction de base arrière pour Cyprien (voir l'article dédié).

Du 31 août au 2 septembre **Alain Souchier** a participé à titre professionnel au congrès Space 2015 à Pasadena, lors duquel de nombreuses présentations étaient consacrées à l'exploration.

Pierre Brisson, **Richard Heidmann** et **Pierre Brulhet** ont conseillé la société Fabulous sur le thème d'un habitat martien réalisé en impression 3D dans le cadre d'un challenge NASA à échéance de septembre. Le projet a rencontré quelques échos dans les médias (Le Parisien, Libération... voir l'article dédié).

Le 12 septembre **Armande Zamora**, **Patrick Sibon**, **Lionel Gallego** et **Alain Souchier** ont accueilli les visiteurs de la manifestation « Auriol à la rencontre de l'Espace » dans une salle d'exposition dédiée à APM, la journée se terminant sur la projection du film de Giulia Grossmann « Mars Society », suivie d'une conférence.



Un cobaye en scaphandre APM. (doc. A. Souchier)

Le 18 septembre **Lucie Poulet** a été l'invitée de l'émission « Comment ça va bien » sur France 2 pour parler des missions HISEAS. Le même jour **Alain Souchier** est intervenu lors d'une table ronde à l'hôtel de Région de Rouen.

Le 26 et 27 septembre **Jean-François Pellerin** a dédié le livre de l'association « Embarquement pour Mars » à Balma.

Du 29 septembre au 4 octobre, lors de la manifestation « Voyages Planétaires » à la Cité des Congrès à Nantes, **Alain**

Souchier a tenu le stand APM. Le scaphandre de simulation a eu comme d'habitude beaucoup de succès auprès des jeunes. Il a même été essayé par des scientifiques participant au congrès « European Planetary Science Congress » qui se tenait en parallèle et auquel a assisté **Boris Segret**, à titre professionnel.

Richard Heidmann et **Alain Souchier** ont été interviewés pour l'émission « C dans l'air » du 1er octobre, initiée par l'annonce NASA de la confirmation de l'implication de saumures dans les petits écoulements martiens actuels. **Richard Heidmann** a également répondu sur RTL le 28 septembre aux questions sur ce sujet.



Le stand APM à la Cité des Congrès de Nantes. (doc. A. Souchier)
Le 4 octobre, lors de la 2^{ème} manifestation francilienne « L'Espace et la Plume », **Jean-François Pellerin** et **Alain Souchier** ont dédié « Embarquement pour Mars ». Lors de cette manifestation, dont Planète Mars était partenaire, a été décerné le premier prix Alexandre Ananoff. **Jean-François Pellerin** a par ailleurs remis à l'éditeur d'« Embarquement pour Mars » tous les éléments pour la **nouvelle édition du livre, qui sort fin octobre**.

Le 5 octobre a commencé le cycle de conférences et exposition « Chroniques martiennes » organisé par **Liam Fauchard** dans la région de Concarneau et Lorient. **Charles Frankel** est intervenu dès le début de la manifestation sur le thème « Voyage autour du Soleil ».

Le 6 octobre **Lucie Poulet** et **Florence Porcel** ont partagé avec Romain Charles (mission Mars 500) un Google hangout sur les simulations sur Terre.

Le 7 octobre **Olivier de Goursac** et **Alain Souchier** sont intervenus dans la table ronde qui a suivi la projection en avant-première du film « Seul sur Mars », organisée par la 20th Century Fox, en

Ont collaboré à ce numéro :

Pierre Brisson, Philippe Clermont, Richard Heidmann, Lucie Poulet, Alain Souchier.

Achévé d'imprimer :

QuadriCopie 27200-Vernon.

Dépôt légal :

octobre 2015

partenariat avec la SAF et l'APM. Ils ont ensuite été interviewés par différents médias. Des membres APM de la région parisienne ont pu assister à cette soirée sur invitation de Gilles Dawidowicz. **Pierre Brisson** a de son côté été interviewé sur la radio suisse RTS le 3 octobre sur ce film et **Alain Souchier** le 5 par « Le Parisien Magazine ».



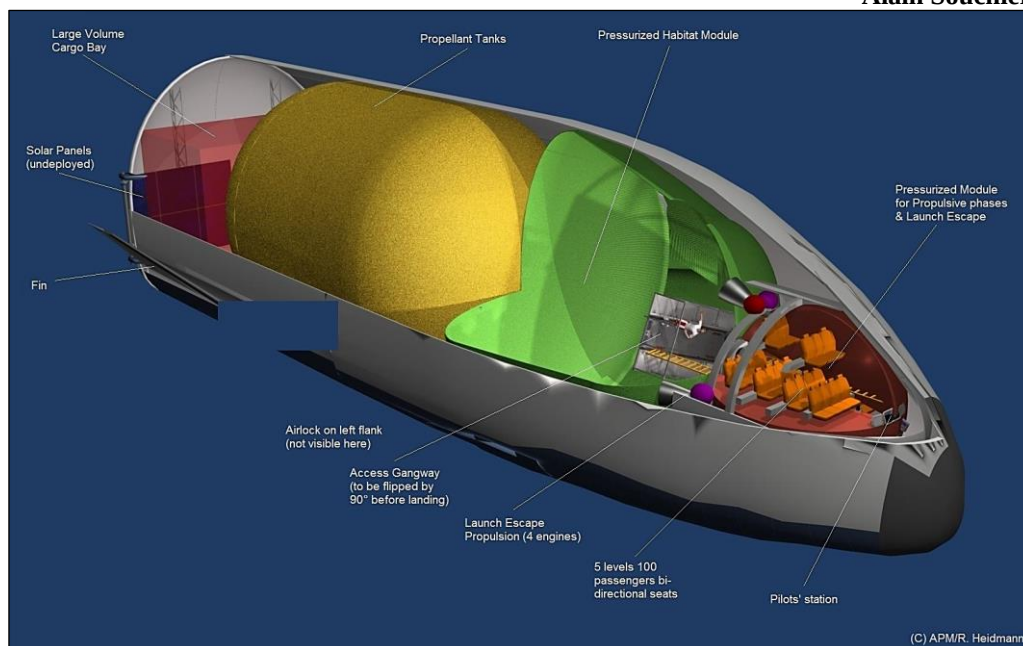
La SAF et APM, partenaires de l'avant-première de « Seul sur Mars », un film remarquable, à voir absolument !

Les 7 et 8 octobre **Jean-Marc Salotti** s'est rendu au centre de l'ESA à Cologne pour présenter à l'ISECG, l'organisation qui regroupe les 14 principales agences mondiales, les travaux du groupe IAA (Académie Internationale d'Astronautique) sur les missions martiennes, dont il est le secrétaire.

Le 10 octobre à Cap Sciences à Bordeaux, **Jean-Marc Salotti** a traité le thème « Voyage habité vers Mars, sommes-nous prêts ? » et **Florence Porcel** « L'exploration spatiale : vers de nouveaux horizons ». Du 12 au 16 octobre **Jean-Marc Salotti** assiste à titre professionnel au congrès d'astronautique à Jérusalem. Le 13 octobre **Alexandre Mangeot** et **Alain Souchier** ont présenté « les simulations sur Terre » à l'IPSA.

L'étude de **Richard Heidmann** sur le projet de Mars Colonization Transport (MCT), dont SpaceX devrait prochainement révéler les grandes lignes, a suscité de nombreux commentaires intéressés dans la communauté internationale, qui échange sur le site Reddit. La dernière version, cette fois sur une mission à deux lancements - déjà disponible en français - devait être traduite et postée en anglais courant octobre.

Alain Souchier



Étude de navette MCT : 12m x 41 m, 110 T à vide, C.U. 90 T, avec capsule de secours au lancement.