

(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

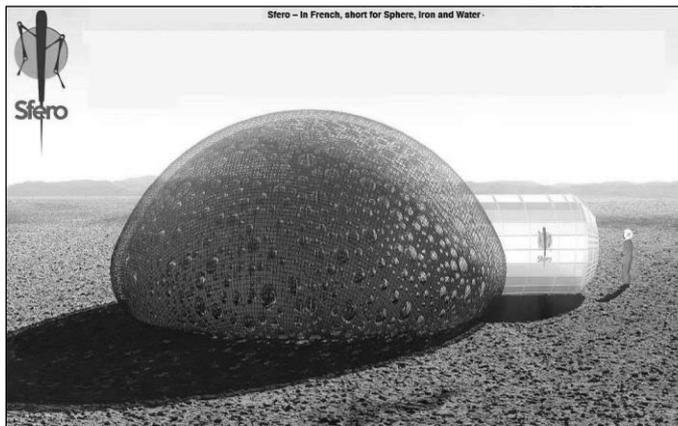


Illustration d'un habitat érigé selon le procédé SFERO.

(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.

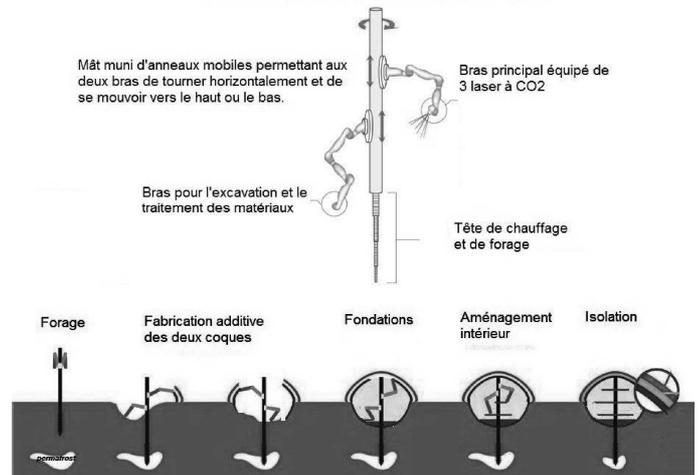
Il a contacté notre association début juin pour avoir nos conseils d'experts. En l'occurrence ces conseils ont été donnés par moi-même, **Richard Heidmann**, **Pierre Brulhet** (architecte) et **Pierre-André Haldi** (spécialiste de l'énergie).

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.