



PLANÈTE MARS



Numéro 53 Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris www.planete-mars.com octobre 12

ISSN 1772-0370

CURIOSITY : LEÇON D'UN SUCCÈS

La difficulté de la phase de descente et d'atterrissage (EDL) d'un vaisseau d'exploration martienne habitée a été placée par la NASA elle-même au rang des arguments devant permettre aux États-Unis de ne pas prendre de décision sur ce grand projet. Dans son étude d'architecture DRA5, truffée d'hypothèses des plus défavorables, les auteurs mettent en évidence la problématique nouvelle que représente la descente de vaisseaux de plusieurs dizaines de tonnes. A juste titre. Mais ils semblent s'être savamment appliqués à extrapoler sans innovation les solutions actuelles, prenant de plus des marges inconsidérées, pour aboutir à une architecture invraisemblable ne requérant pas moins de 7 lanceurs lourds... La NASA aurait-elle oublié les leçons de sa désastreuse « étude de 90 jours » de 1989, ou bien aurait-elle été incitée à créer sciemment un « tueur de projet » ?

L'EDL des lourds vaisseaux de l'exploration humaine ne peut certes pas être envisagée sans innovation et progrès d'un certain nombre de technologies déjà mises en œuvre. Mais le problème est loin d'être sans solutions : accroissement du diamètre et du Mach d'ouverture des parachutes, boucliers déployables, boucliers ou « ballutes » gonflables et, si nécessaire, fractionnement de la charge utile en plusieurs modules de descente moins massifs...

Fort heureusement, à l'opposé du scepticisme observé trop souvent de la part de certains experts, que ce soit à ce sujet ou dans d'autres domaines dits critiques (tels que la micropesanteur ou les radiations), des équipes, confrontées à des défis bien réels, démontrent qu'ingéniosité, volonté et cran permettent de franchir des obstacles de prime abord insurmontables. Nous venons d'en avoir une illustration éclatante avec l'atterrissage de Curiosity et sa « grue volante » : un triomphe de créativité, mais aussi des qualités humaines d'une équipe et d'un leader à la détermination et au courage sans faille.

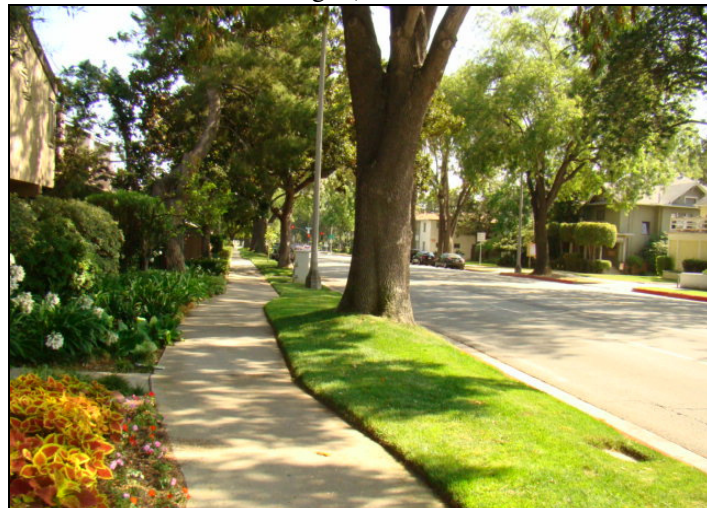
Au-delà de la reconnaissance que nous leur devons d'avoir permis à cette grande mission d'exploration scientifique de se concrétiser, c'est pour le puissant signal d'encouragement et d'optimisme qu'ils ont délivré que nous voulons aussi les remercier. L'horizon martien est ouvert. Il ne manque que vision et courage politiques pour s'y projeter.

Richard Heidmann

vice-président de l'Association Planète Mars

WEEK-END MARTIEN A PASADENA

La quinzième convention de la Mars Society se tenait cette année première semaine d'août au cœur de Pasadena, au nord de Los Angeles. Date et lieu avaient été judicieusement choisis pour que les participants puissent, non loin du Jet Propulsion Laboratory (JPL) situé à une douzaine de kilomètres du centre de la convention, assister au plus près de l'action à l'arrivée en direct de Curiosity dans le cratère Gale, dans la nuit du 5 au 6 août (en fait « direct plus une quinzaine de minutes », limite de la vitesse de la lumière oblige !).



Rue de Pasadena, près du lieu de la convention de la Mars Society.

Le JPL et l'arrivée de Curiosity

L'accès au JPL est sévèrement réglementé. Pour avoir le privilège d'accompagner la centaine de journalistes autorisés à pénétrer sur le site, pour une visite du centre tout d'abord, puis pour accéder à l'auditorium Von Karman où Richard Heidmann et moi-même avons assisté à l'arrivée du rover, il nous a fallu déposer, avec deux mois de préavis, une demande en bonne et due forme, via le magazine Espace & Exploration, qui avait aimablement accepté de nous parrainer.



L'accès au JPL

Dans ce numéro :

- Week-end martien à Pasadena p.1
- La vie de l'association p.4
- Les chroniques du scaphandre p.5

prochain numéro : janvier 2013...

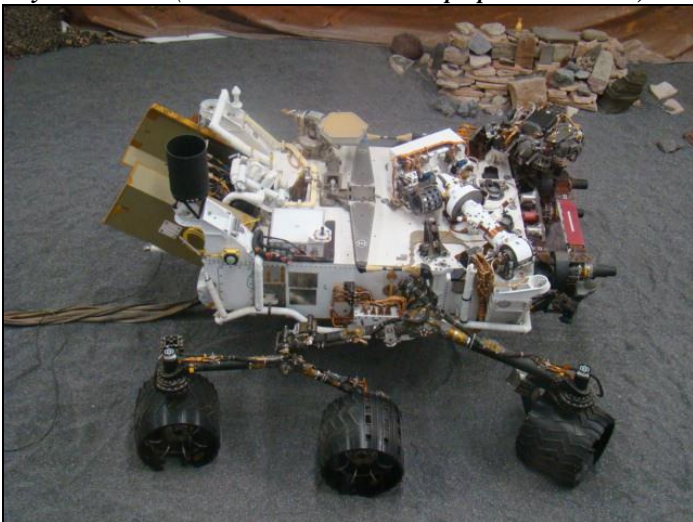
dinerd



L'auditorium Von Karman, où nous avons assisté à l'événement et aux manifestations officielles qui ont célébré le succès.



La « Salle obscure » d'où sont suivies toutes les missions et les moyens associés (dont les stations du « Deep Space Network »).



La doublure exacte du rover (sans son générateur au plutonium !) dans le laboratoire d'instrumentation.

De cette visite rapide du Jet Propulsion Laboratory le 4 août, je retiendrai un site magnifique sous une chaleur toute californienne, un peu « campus universitaire » par certains aspects, le centre de contrôle proprement dit avec sa « Salle obscure » (Dark Room) qui maintient simultanément le contact avec une

vingtaine de sondes, d'orbiteurs et de rovers à travers le système solaire (et désormais une sonde interstellaire, Voyager !) et la « Salle critique » (Critical Events Room) dans laquelle les techniciens de la phase EDL allaient bientôt contrôler l'entrée atmosphérique, la descente et l'atterrissage de Curiosity. Enfin le Laboratoire d'instrumentation « in situ », où un second rover (jumeau de Curiosity) se tenait prêt à apporter sa contribution physique à la mission (manipulations, simulations et dépannages) si le besoin s'en faisait sentir au cours de la future phase de recherche au sol, à deux cents millions de kilomètres de distance de Pasadena.



Doc. NASA/JPL

Dans la salle des « événements critiques », au moment où le succès de l'atterrissage vient d'être acquis. Quelle émotion, quelle joie !



Ici a coulé un cours d'eau, comme le prouvent ces graviers et les sédiments qui les ont agglutinés ; les conditions d'habitabilité pouvaient y être réunies. Déjà une découverte majeure pour Curiosity !

(doc. NASA/JPL Caltech)

La Convention de la Mars Society

La convention s'est déroulée au Pasadena Convention Center, près de l'hôtel Sheraton. Je n'ai jamais vu autant de participants à une convention de la Mars Society, quatre cents à cinq cents sans doute lors du banquet traditionnel, présidé par Robert Zubrin ! L'actualité martienne n'était certes pas étrangère à cette affluence, avec l'arrivée de Curiosity bien sûr, mais aussi la présence très attendue d'Elon Musk, le talentueux patron milliardaire de SpaceX. Ce dernier reçut à cette occasion les honneurs de la Mars Society pour sa contribution à la cause martienne et se réjouissait sans doute de son récent succès, le ravitaillement réussi de l'ISS (Station Spatiale Internationale) par son vaisseau Dragon, qui a fait taire pour un temps les critiques de l'accès à l'espace par des entreprises privées.



E. Musk (à gauche, de profil) invité d'honneur au dîner de gala ; au centre, R. Zubrin.

Lors de son discours de remerciements, à l'issue de la cérémonie où Robert Zubrin lui remet son prix, il réitéra, avec ce subtil mélange de détermination, de modestie et de réserve dont il est coutumier, les déclarations récemment faites aux médias : « Il me paraît réaliste d'envoyer des Hommes sur Mars sous 15 ans pour un coût raisonnable et j'ai bien l'intention d'y parvenir ! »



Version habitée de la capsule Dragon, en cours de développement chez SpaceX, avec le soutien de la NASA. L'auteur donne l'échelle.

Les interventions effectuées au cours de la convention furent nombreuses et pour la plupart captivantes. Je retiendrai celles de Robert Zubrin, Jim Bell, Simon Pete Worden, John Johnson, Bruce Cordell, Richard Smith, George Whitesides, Fred Singer, Art Dula, Michael Ravine, Carol Stoker et Tony Kim. Mais la plus captivante fut peut-être celle du responsable du « SkyCrane », Adam Steltzner, qui a eu le cran et la bienveillance de venir nous présenter la terrifiante innovation quelques heures seulement avant l'atterrissage !



Adam Steltzner, promoteur et développeur de la grue volante, pouvait être nerveux ! Il est pourtant venu nous présenter son sujet, avec flegme et humour, peu avant l'instant de vérité.

Voici un résumé de l'intervention de Robert Zubrin.

« Si Curiosity est un succès, elle sera la plus formidable mission d'exploration martienne jamais réalisée à ce jour. Si la mission échoue, les vautours s'empresseront de la mettre en pièces. Ils diront : « Comment avez-vous pu déboursier 2,5 milliards de dollars pour un seul rover et mettre tous vos œufs dans le même panier ? »

Un tsunami fiscal est en marche et l'exploration spatiale va en faire les frais. C'est une honte, sachant que le budget fédéral a augmenté de 40% tandis que le budget de la NASA stagne depuis 2008 ! Comment remettre le programme d'exploration habitée sur les rails ? Il faut :

- 1) que la prochaine mission habitée soit utile ;
- 2) qu'elle soit à échéance courte (dix ans maximum) ;
- 3) que ses responsables soient des individus efficaces ;
- 4) que priorité soit donnée au succès de la mission (pas à une sécurité hors de coût) ;
- 5) qu'elle démarre rapidement (pas de technologie à développement interminable).

Mars Direct est un projet sensé, beaucoup plus que certains projets de la NASA. Le budget actuel de la NASA peut financer Mars Direct sans problème. SpaceX a développé un ensemble lanceur (Falcon9) plus vaisseau (Dragon) pour un coût dix fois inférieur à celui que les prétendus spécialistes estimaient indispensable pour y parvenir. A une question sur la coopération internationale, Robert Zubrin répond que trois philosophies sont envisageables :

- 1) la coopération internationale n'est pas nécessaire, les États-unis peuvent se débrouiller seuls ;
- 2) coopérons avec les Européens ;
- 3) organisons la "compétition coopérative" (un peu comme les projets de recherche sur la fusion thermonucléaire dans les années soixante-dix).

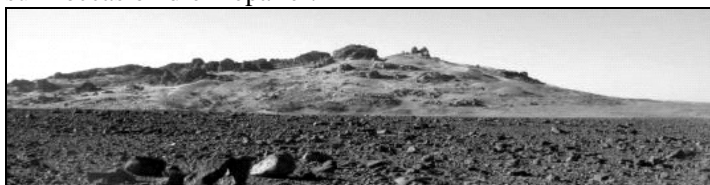
SpaceX pourrait développer rapidement un lanceur capable d'envoyer 50 tonnes en LEO (orbite terrestre basse), ce qui a fait évoluer un peu, pour des raisons tactiques, le plan Mars Direct afin de le rendre compatible avec ce lanceur. Ceci dit, si un lanceur lourd (120 tonnes en LEO) devenait disponible, mieux vaudrait s'en tenir au plan Mars Direct initial. John Holdren, conseiller scientifique du président Obama, est hostile au programme spatial habité. A une question sur les prochaines échéances électorales, Robert Zubrin dit ne rien attendre de Barack Obama, mal conseillé par John Holdren. Côté Mitt Romney, la situation est plus favorable car son conseiller est Mike Griffin, expérimenté et capable. Mais « Mitt Romney n'a pas de vision spatiale, il n'agira que sous la pression des événements (soudaine percée chinoise par exemple) ». A une question sur le danger que présentent les radiations sur Mars, Robert Zubrin répond que l'atmosphère martienne représente (en prenant la moyenne sur toutes les directions) 65g/cm² au niveau du sol, soit l'équivalent de 60 cm d'eau. Hors tempêtes solaires, contre lesquelles on saura prendre des mesures de protection spécifiques, c'est suffisant pour assurer une protection efficace aux futurs explorateurs ». Sa conclusion : « Accepter le déclin de notre programme spatial, c'est accepter le déclin de la nation américaine ».

Etienne Martinache

images: E. Martinache et R. Heidmann (sauf mention contraire)

LA VIE DE L'ASSOCIATION

A mi-juillet nous avons appris la sélection de l'expérience Véhicule de Reconnaissance de Paroi d'**Alain Souchier** par le forum spatial autrichien (ÖWF) comme l'une des expériences à conduire lors de la simulation d'exploration martienne prévue au Maroc en février 2013. L'expérience d'évaluation des capacités d'exploration de petits rovers de **Jean-Marc Salotti** et de ces étudiants fera également partie de cette simulation, à laquelle participe le Jet Propulsion Laboratory. Nous aurons bien sûr l'occasion d'en reparler.



Mars ? Non le Maroc. La suite en février. (doc. ÖWF)

Le 19 juillet **Alain Souchier** est intervenu lors de l'école d'été de la Communauté des Villes Ariane, sur la base de Salon de Provence, sur le thème de l'exploration de Mars (la planète, l'exploration robotique et humaine, les simulations sur Terre). Le 1^{er} août **Pierre Brisson** a donné une conférence à Trouville sur le thème : « Explorer Mars pour comprendre la Terre...et un jour quitter notre berceau ».

Début août, **Etienne Martinache** et **Richard Heidmann** ont participé à la convention de la Mars Society qui se tenait cette année à Pasadena à proximité du Jet Propulsion Laboratory. Accrédités par le magazine « Espace et Exploration », ils ont ainsi pu assister, le 5 août au soir (correspondant au 6 au matin en Europe), depuis le grand auditorium du JPL, à l'arrivée du rover Curiosity sur Mars et aux conférences associées. Nous rendons compte de ces deux événements dans ce numéro.

En région parisienne, le 6 au matin, **Gilles Dawidowicz** et **Olivier de Goursac** avaient organisé une manifestation ouverte au public à Carrières-sous-Poissy. **Boris Segret** y représentait l'association. **Richard Heidmann** est intervenu en direct de Pasadena.



Malgré l'heure matinale, une assistance nombreuse à l'espace Louis Armand de Carrières-sous-Poissy. (doc. B. Segret)

L'après-midi **Boris Segret** a participé à l'émission de Daniel Fievet « On verra ça demain », sur France Inter.

Le 11 août **Richard Heidmann** a été interviewé par **Gilles**

Dawidowicz et **Olivier de Goursac** sur la mission Curiosity, depuis la Cité des Sciences de la Villette.

Pour son numéro du 2 août, le magazine Le Point a demandé à **Richard Heidmann** des informations et un avis sur le thème futuriste des colonies martiennes. **Alain Souchier** a été interrogé par le magazine Le Pèlerin pour son numéro du 23 août sur la mission Curiosity, puis a répondu en direct aux questions des auditeurs de RFI sur le même sujet le 16 août.

Le numéro d'été du magazine Espace et Exploration est paru avec un article de **Richard Heidmann** sur la phase d'entrée, descente et atterrissage de Curiosity.

Du 25 au 27 août, **Roger Bois** et **Alain Souchier** ont tenu le stand Planète Mars aux désormais traditionnelles rencontres spatiales organisées par Promespace, dont c'était la 3^{ème} édition. **Armande Zamora** et **Patrick Sibon**, rencontrés lors de l'édition 2011, avaient alors émis l'idée de réaliser un scaphandre de simulation ; ils étaient au rendez-vous avec un premier scaphandre, ainsi que le casque et le backpack d'un deuxième, en cours d'élaboration. Succès assuré sur le stand de l'association ! Le déroulement de leur projet fait l'objet d'un article dans ce numéro. Un grand merci à tous deux.



Le stand Planète Mars, encore plus complet que les années précédentes puisqu'il comporte maintenant un scaphandre de simulation. (doc. A. Souchier)

Le 31 août une page de France Dimanche était consacrée à la simulation d'exploration MDRS 113 dirigée par **Alexandre Mangeot** dans l'installation de la Mars Society dans l'Utah, sous l'égide de l'ESTEC (ESA). Le 28 septembre **Alain Souchier** a été interviewé en direct sur la chaîne France 24 à l'occasion de la découverte par Curiosity de traces d'alluvions.



doc. CNES

Le groupe de travail nutrition a émis un rapport de ses travaux, intitulé « Rapport bibliographique : Santé/Nutrition Spa-

tiale en vue d'un voyage vers Mars ». Ce rapport devrait être publié prochainement en pages des membres. Les contributeurs sont les suivants : **Jean Delaplace**, **Liam Fauchard**, **Dominique Ledevin**, **Alain Pouvreau** et **Christophe Vaglio** (animateur).

Le conseil d'administration de l'association s'est tenu le 29 septembre à Paris. A cette occasion **Dominique Ledevin** a testé le scaphandre d'**Armande Zamora** et **Patrick Sibon**.



Essai du scaphandre par Dominique Ledevin, avant le conseil d'administration du 29 septembre. (doc. A.Souchier)

Du 1^{er} au 5 octobre **Richard Heidmann** et **Jean-Marc Salotti** ont assisté au congrès d'astronautique de l'IAF (International Astronautical Federation), à Naples. **Richard Heidmann** y a présenté son étude sur la sécurité de la mission habitée et **Jean-Marc Salotti** son analyse des moyens de mobilité planétaire (rovers pressurisés ou non pressurisés).



Jean-Marc Salotti lors de son intervention au Congrès d'Astronautique de l'IAF. (doc. R. Heidmann)

Ils ont à cette occasion pu participer, ainsi que **Christophe Bonnal** et **Alain Dupas**, à la première réunion du groupe d'étude que l'IAA (International Academy of Astronautics) a décidé de lancer sur l'architecture de la mission habitée (suite à des contacts pris par Jean-Marc Salotti lors du congrès de l'année précédente).

Alain Souchier
président de l'association

LES CHRONIQUES DU SCAPHANDRE

« C'est un vrai ? On dirait un vrai ! C'est la NASA qui vous le prête ? » Ces réflexions, entendues lors des 3^{èmes} rencontres spatiales de Saint-Maximin (Var) nous ont fait sourire, nous ont étonnés, et flattés.

Étonnés qu'on puisse confondre notre scaphandre de simulation avec un « vrai », car les différences et déficiences de notre petite réalisation nous sautent aux yeux ! Flattés car cela signifie que, malgré nos doutes, notre ensemble combinaison scaphandre est suffisamment ressemblant.



Stand APM Saint Maximin 2012 : le scaphandre de simulation exposé pour la 1^{ère} fois, après un an de travail. (doc. P. Sibon)

Il faut remonter un an en arrière pour comprendre la genèse de cette histoire : imaginons un couple qui depuis longtemps s'intéresse à l'exploration de l'Espace, nés sous le signe de Gagarine ; leur enfance a été quelque peu influencée par un certain Neil Armstrong et sa petite phrase (on ne dira jamais assez qu'il faut se méfier des conséquences de certaines phrases chez les jeunes enfants !). Pour l'un, habillé d'un tablier scolairement obligatoire (vert moche) mais, oh hasard, orné sur le cœur d'une superbe capsule Gemini, leur enfance fut plus ou moins imprégnée par l'Espace. Ajouter à cela quelques lectures genre Jules Verne et autres Guy L'Éclair, quelques Bases Alpha, Guerre des Étoiles et Thunderbirds plus tard, on ne s'étonnera pas d'une attirance irrémédiable pour la SF.

Après des années studieuses puis laborieuses, un beau jour d'été (en Provence c'est courant) notre couple, par hasard, tombe sur une info concernant « les 2^{èmes} rencontres spatiales de Saint-Maximin » et décide de s'y rendre, heureux de constater qu'enfin un tel événement ne se déroule pas à l'autre bout du pays ou de l'Europe mais à une heure de route maximum. Pour être sincère, ce n'est pas le stand martien, en particulier, qui avait attiré notre intérêt, mais les conférences et, pour notre fille, les fusées à eau.

Pourquoi avons-nous adhéré à l'Association Planète Mars après une heure de présence sur le site : sur un coup de tête, sur un coup de soleil, sous la chaleur ? Les maquettes peut-être, et leur côté science-fiction, l'accueil... Quoi qu'il en soit, nous nous sommes retrouvés assis dans l'herbe rare sous la tente abritant l'exposition Gagarine, avec Alain Souchier (et son ordinateur portable) qui nous donne forces explications et nous décrit avec une certaine passion et un brin de nostalgie son expérience de simulation dans l'Utah, photos à l'appui ... Ceci au milieu des visiteurs qui circulent et écoutent plus ou moins. Dire comment, à un moment donné, dans cette sorte de case à palabres moderne, un « consensus » se fait sur l'intérêt de tenter de réaliser un scaphandre de simulation, c'est tout le mystère des relations humaines, surtout qu'on ne se connaissait pas deux heures avant ! On a osé lui demander un an plus tard si cela se passait souvent ainsi ; il nous a répondu que non, que

c'était rare ; pour nous c'était pareil. Prudents, on ne promet rien, on dit simplement qu'on va tenter de créer un scaphandre et d'ailleurs Alain Souchier nous dit que si « on pouvait l'avoir pour l'année prochaine, ce serait bien ». Plus tard, entre nous, on se dit « tu te sens de faire ça ? » ; c'est l'inconnu, on se dit qu'on est un peu « fada » de se lancer, tout à trac, dans un truc pareil ; résumé par notre fille : « vous êtes un peu zinzins », les zinzins de Mars !

La première action a été de lire les documents sur l'Utah et de visionner le DVD ; ceci à plusieurs reprises, notamment en épluchant tout ce qui avait trait aux scaphandres. Ensuite on est allé sur Internet, sur le site planete-mars.com et sur tout site évoquant un scaphandre, une combinaison spatiale ; on n'imaginait pas être si ignorant sur ces sujets, même si on s'intéressait à l'aventure spatiale.

Dès septembre, on recherche des éléments pour créer la chose ; la difficulté principale, c'est qu'on ne sait pas comment ont fait les Américains de la Mars Society pour créer leur scaphandre, ni le temps qu'ils y ont passé ; étaient-ils nombreux ? Il n'existe pas de documents, d'infos, on ne sait que ce dont A. Souchier a pu se souvenir ; or la conception et les matériaux des scaphandres n'étaient pas son principal souci quand il a vécu sa simulation dans l'Utah. Courant septembre on parcourt divers magasins pour trouver les éléments pour démarrer : échec total pour les gants ; les « simulateurs » dans l'Utah utilisaient des gants de ski sur lesquels ils fixaient des tiges pour pouvoir tapoter sur leurs instruments, calculettes, ordi, etc. Bref, le gant de ski aide à simuler la difficulté de travail d'un astronaute sur Mars.

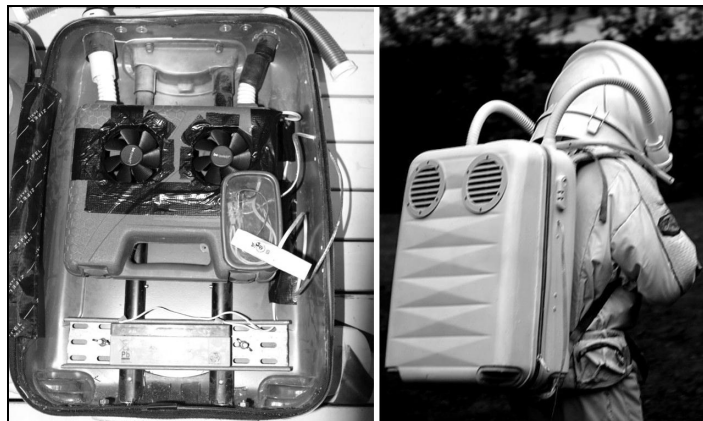
Premier imprévu, n'étant pas ou plus skieurs, on n'a pas de gants et, fin août, trouver des gants de ski autour de Marseille est aussi probable que trouver une forme de vie sur Mars ; dans les deux cas il faut être patient. On ne trouvera les gants que fin novembre. Deuxième imprévu, les casques utilisés dans l'Utah sont fabriqués à partir de couvercles de corbeilles à basculement, les dits couvercles étant en dômes. Or, en 2011, la mode est aux couvercles de formes plates. Frustration, mais des couvercles hémisphériques réapparaissent timidement vers février 2012. Entre-temps on a utilisé ce qu'on a pu ; on a découpé en deux un globe plastique qui s'est révélé trop souple, un globe de lampe de chevet trop cher, tous deux s'avérant très difficiles à peindre. Enfin, s'il fallait réaliser plusieurs tenues, il fallait trouver facilement dans les commerces les éléments pour les construire. Au cours de nombreuses pérégrinations à travers les magasins, on est tombé sur des aquariums boules en acrylique ; quelle taille prendre car dans les documents sur l'Utah, aucune dimension n'est indiquée. Il a fallu deviner : « Plus grand ou plus petit ? » C'était de l'à-peu-près. On en a pris un que l'on a coupé en deux. Le problème c'est que ce globe n'était pas tout à fait sphérique mais plutôt ovale, chose dont on ne s'est aperçu qu'au moment de l'insérer dans le couvercle de poubelle sur son envers, qui lui était bien circulaire. A grands renforts de colle et d'astuces de découpe, on a fini par y arriver. Pour le support du casque, on a découpé le rebord d'un grand pot de fleurs en plastique, coincé ensuite dans un cylindre en métal découpé à partir d'un aspirateur à cendres. Le deuxième fut fait à partir du couvercle d'un aspirateur. Pour les arrivées d'air dans le casque, on a suivi à peu près l'exemple du matériel de l'Utah : embouts et tuyaux provenant d'aspirateurs mais aussi éléments de plomberie. On a amélioré un peu en utilisant des

siphons d'évacuation de lavabos, ce qui nous semblait plus élégant.

Concernant le pack dorsal, on avait pensé à utiliser un coffre de rangement en plastique avec couvercle, comme les Américains, pour s'apercevoir ensuite qu'une valise était plus pratique. Pour la supporter, en cherchant un sac à dos renforcé, on est tombé sur un porte-bébé trekking. On a ôté toute la partie porte-bébé puis percé quatre trous pour les boulons de fixation de la valise.

Comme, lors des simulations dans l'Utah, les casques avaient tendance à bouger car fixés par des sangles, on a essayé de les stabiliser en réutilisant la partie métallique du porte-bébé, en forme de U. Le fond du U a été percé de deux trous qu'on a fait coïncider avec deux autres percés dans le haut de la partie métallique du support dorsal. On a vissé sur chacun un support de tuyauterie de diamètre 16 mm dans lesquels on a passé la partie en U ; ensuite il a suffi de fixer par clipsage, avec d'autres supports de tuyauterie en plastique, les branches du U de chaque côté du tour de cou métallique supportant le casque, qui est toujours amovible mais stable, maintenu par l'équipement dorsal.

Pour l'aménagement intérieur des équipements dorsaux, on a copié le système américain : des boîtes ayant contenu des visseuses à main sont percées de deux ronds pour y loger deux ventilateurs d'ordinateurs et de deux sorties pour envoyer l'air vers les tuyaux et le casque. Ces boîtes, solides et de la bonne taille, s'ouvrent facilement pour l'entretien. Pour fixer les tuyaux, deux orifices ont été percés sur la valise et des supports d'ampoules à vis, à fond découpé au diamètre des tuyaux d'air, les fixent par vissage de part et d'autre de la paroi de la valise ; sur l'autre valise on a utilisé les fixations du tuyau d'un aspirateur ; dans les deux cas les tuyaux sont fixés sur les casques par les mêmes systèmes utilisant un siphon d'évier, ce qui les rend interchangeables. L'interrupteur commandant les ventilateurs est réalisé avec un ...interrupteur (évidemment) intégré dans un marqueur (facilité de prise en main et d'accrochage). Les batteries sont celles utilisées sur les deux roues.



Intérieur et extérieur du pack dorsal. (doc. A. Souchier)

Autre souci, les peintures : les divers accessoires n'étaient pas vraiment en accord avec le « blanc scaphandre », ainsi un des porte-bébé était d'un beau bleu et l'autre vert, une valise grise et l'autre mauve (très pénible à repeindre en blanc, ce mauve) ; on a dû procéder à des essais, surtout sur le tissu du porte bébé ; les premières fois, ou la peinture ne prenait pas, ou elle durcissait puis craquelait, ou elle tenait un mois puis se délitait ; idem pour les différents plastiques ou métaux composant

le scaphandre ; après divers essais on a trouvé un vernis et des sous-couches pour mélaminés et plastiques et une peinture blanche type carrosserie, résistante aux UV. Tout ceci a nécessité pas mal d'essais ... et quelques déconvenues, voire agacements...

En parallèle, la création de la combinaison était aussi un bon « remue-méninges ». On souhaitait une combinaison qui simule la difficulté à se mouvoir avec les vraies à cause de leur épaisseur et de la pression interne. Après avoir étudié en long, en large et en travers la documentation de l'Utah et divers sites Internet sur les scaphandres spatiaux, on a décidé de créer un modèle matelassé avec empiècements de tissus différents. Un mélange entre une combinaison EVA, celle de la princesse Leïa dans l'Empire contre-attaque et celle de Perry Rhodan (pour ceux qui connaissent !). Le mieux était de la faire à partir d'un « bleu de travail ».



Patrick Sibon endosse le scaphandre le soir à St Maximin, quand la température extérieure permet de supporter la combinaison, épaisse donc chaude.



Et rend visite à Marie-Ange Sanguy, l'organisatrice de la manifestation, responsable également de la revue « Espace et exploration ».

(docs. A. Souchier)

C'est Patrick qui a subi les nombreux essayages, avec ou sans aiguilles oubliées dans le tissu. Première étape : démontage de la combinaison de travail afin d'en copier chaque partie. On a mis un certain temps pour trouver un tissu qui pouvait ressembler à celui d'une combinaison spatiale. Puis on a opté pour du panneau occultant, tissu dont on fait des rideaux, qui protègent des agressions extérieures. On voulait mettre du mylar (couverture de survie) entre deux couches de tissu pour renforcer la

protection sur laquelle des boudins de 1 cm de diamètre, découpés dans des petits tapis de sol, étaient cousus pour simuler une résistance au niveau des coudes. Mais deux problèmes sont apparus : le premier étant un bruit de papier froissé à chaque mouvement, le second étant que le mylar ne supporte pas de passer à la machine à coudre et se déchire.

Donc il a fallu tout découdre, tout enlever et recommencer sur de nouvelles bases. En réfléchissant un peu, pour donner le gonflant et le matelassage on a pensé à la ouate. Très pratique ! Il a fallu tout reprendre: découpage, couture de la ouate aux mesures des manches, puis du reste de la combinaison. Pour le dos on a rajouté des plaques de protection pour supporter le pack dorsal, plaques découpées dans ce même matelas de mousse pour gymnastique. Idem pour les genoux. Pour simuler la pression au niveau des coudes, on a pensé à du filet élastique utilisé en navigation. Malheureusement, au cours d'un des nombreux essayages, l'ensemble s'est révélé trop serré, surtout aux cuisses et aux hanches. Résultat : les coutures ont craqué (et le cobaye aussi !).

« Cent fois sur ton métier tu remettras ton ouvrage »

Après d'autres réflexions et avoir rendu de nombreuses visites dans les magasins de tissus on a trouvé de l'élasthanne et de l'alèse. Ce dernier est un tissu double, de l'éponge à l'intérieur et du téflon en extérieur. Deux matières élastiques qui, on espérait, allaient résister aux essayages et futures utilisations. Donc opération découpage des bandes d'élasthanne pour les coudre au niveau des cuisses, puis insertion des bandes d'alèse sur les côtés des jambes. Les coutures avaient aussi craqué aux aisselles. Ce même tissu a encore été utilisé pour ajouter des pièces sous les bras de manière à pouvoir les lever sans que ça ne tire trop.

Un autre problème est apparu, et pas des moindres : les parties à assembler étaient trop épaisses pour la machine à coudre. Après avoir cassé plusieurs aiguilles, le mieux était de tout coudre à la main. Il y a des doigts qui s'en souviendront encore longtemps. Surtout avec l'ajout des accessoires. D'abord le col, composé de ouate entourée du tissu occultant. Puis une patte de ce même tissu pour dissimuler la fermeture éclair et fermée par une bande autoagrippante. Ensuite, un empiècement ouaté le long de chaque bras, qui essayait de correspondre à notre modèle de départ. Sur une des manches, un thermomètre à affichage numérique relié à une sonde interne.

Pour terminer, à chaque haut de bras, sa décoration : d'un côté le drapeau rouge, vert, bleu et de l'autre le logo de l'association ; puis le montage d'une ceinture élastique comportant un porte-outils. Très minimaliste finalement.

Cette combinaison est loin de ressembler au modèle de départ ; pourtant, elle s'est bien comportée lors des différentes manipulations à Saint-Maximin, et étrangement, elle s'est mise à ressembler à « une vraie » au fur et à mesure qu'on éliminait, avec dépit, pour des raisons pratiques de confection, beaucoup des fioritures de notre dessin de départ. Adieu inspiration SF... On en était si dépité qu'on a un peu retardé l'envoi des photos à Alain Souchier, et on a été bien surpris par l'enthousiasme qu'il a manifesté, ceci ensuite confirmé par l'indéniable intérêt du public et cette question de savoir si c'était une « vraie » et si « c'était la NASA qui nous prêtait le scaphandre... »

La seconde combinaison en préparation, taille femme cette fois et sans bleu de travail, est pour le moment redémontée pour essayer d'y insérer un système de ventilation interne. A voir...



St Maximin 2012 : Thierry Capitani teste la mobilité. (doc. P. Sibon)

Les gants : comme les gants de ski étaient au départ introuvables, on a fait les gants en dernier, mais en y réfléchissant bien : recherches sur Internet sur les gants spatiaux, de l'armée (combinaisons NBC), des pompiers (en milieux toxiques), des hockeyeurs, des paintballistes. Ensuite, dès que possible, on a acheté deux paires, puis torturé féroce­ment l'une d'elles, autopsiée ensuite pour voir sa composition ; on a essayé de la rendre plus résistante à l'effort (toujours pour simuler le réel) et lui donner des possibilités de manipulation d'objets, choses légèrement antinomiques. On s'est retrouvé avec un grand sac contenant des tas de morceaux de gants, de cuisine (ménage), de jardin, de transport, des dés à coudre en caoutchouc, du silicone, etc.

Mais rien ne convenait ni en rigidité, ni en manipulation. Jusqu'au jour où on découvre par hasard, dans un magasin de bricolage, des gants de manutention (qu'on retrouvera plus tard dans un magasin de produits marins sous la dénomination de gants d'accastillage) : ils sont en une sorte de laine enduite et recouverte d'un fin treillis en silicone.

Avec ces gants, on peut tourner des pages de livres, saisir de petits objets ; ils sont larges et on a l'idée de les enfiler sur des gants de ski ; on estime que la résistance à la force des mains est bonne ; de toute façon on n'est pas équipé pour la mesurer, et on n'a jamais trouvé d'informations sur la force que doit déployer un astronaute pour bouger ses doigts. Donc, totalement au jugé, on coud les deux gants ensemble ; pour faire bonne mesure, on rajoute un dessus en alèse qui renforce encore le gant et estompe sa fâcheuse couleur orange (seule la paume restera orange).

Ensuite on installe les petits appendices manipulateurs inspirés de l'expérience de l'Utah mais, à la place des bâtonnets, on va mettre, collés sur le dessus des premières phalanges, à titre expérimental, une petite targette et des capuchons de stylos, le but étant de pouvoir appuyer sur des touches. Ces gants répon­daient bien aux tests que nous nous imposions : attraper de

petits objets, feuilleter un document, utiliser le téléphone, la calculette, l'ordinateur et divers outils.



L'astronaute Philippe Perrin essaye le gant sous l'œil anxieux de la réalisatrice, Armande Zamora.



Rencontre avec un autre astronaute : Jean Loup Chrétien.

(docs A. Souchier)

A Saint-Maximin le spationaute Philippe Perrin a bien voulu tester ces gants ; il a fermé les yeux pour bien se remémorer les sensations lors de ses sorties dans le vide. Les gants lui ont paru offrir une résistance équivalente ; il a trouvé que le pouce n'était pas aussi mobile par rapport aux vrais, qui sont renforcés d'armatures métalliques (qui le blessaient d'après ses dires) et dont l'échancrure pouce-index est plus grande. Les auxiliaires sur les doigts ont attiré son attention ; il nous a dit que « c'est à creuser » et qu'il faudrait quelque chose qui conjugue les deux systèmes (targette et embouts amovibles de stylo). Ça été un grand moment... Petits moyens et grand moment, au moins pour nous. La création de ces scaphandres de simulation nous a beaucoup appris sur les problèmes de réalisation et de conception, sur nos propres capacités à concevoir et, bien sûr, en connaissance du sujet. Nos réalisations ne sont pas parfaites, bien des points sont à améliorer : mettre un haut-parleur sur le casque, une radio, climatiser la combinaison, améliorer les gants, mieux restituer les efforts sur les articulations, etc.

Et on a fait un constat : il y a peu de scaphandres de simulation en Europe : Aouda en Autriche, « Gandolfi » le scaphandre de simulation de la COMEX en France ; est-ce le reflet d'un manque de priorité sur l'exploration humaine ? La création de ces scaphandres de simulation planétaire est un petit pas pour nous dans l'espoir d'inciter et d'orienter nos dirigeants à faire un pas de géant vers l'avenir. Adhérent et sympathisants de Planète Mars auront peut-être à cœur de s'associer à ce type d'initiative et/ou d'en inventer, C'est notre souhait. En tout cas, l'attrait du public pour ces scaphandres (qu'il pouvait essayer) a été notre récompense.

Armande Zamora et Patrick Sibon

Ont collaboré à ce numéro : Richard Heidmann, Etienne Martinache, Patrick Sibon, Alain Souchier, Armande Zamora.
Achevé d'imprimer : QuadriCopie 27200-Vernon.
Dépôt légal : octobre 2012