



PLANÈTE MARS



Numéro 49 Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris www.planete-mars.com

octobre 11

ISSN 1772-0370

ÉDITO

La NASA a enfin affiché la configuration de son lanceur lourd de classe 70 à 130 t en orbite basse (voir l'article dédié dans ce bulletin). C'est bien sûr un élément indispensable pour tout programme d'exploration d'envergure. Ajoutons qu'un tel lanceur n'est pas d'une taille extraordinaire : chaque vol de navette US se traduisait par la mise en orbite de plus de 100 t quand on prend en compte la masse de l'orbiter.

En même temps, l'été dernier, la NASA a conduit des simulations d'exploration, qui ont eu beaucoup moins d'écho médiatique que l'opération Mars 500 qui se termine à Moscou. Un habitat a été installé dans le désert de l'Arizona et des opérations combinées y ont été conduites avec deux rovers semblables aux futurs rovers pressurisés dont les astronautes auront besoin pour rayonner autour de leur point d'atterrissage sur Mars. Officiellement la simulation concernait l'exploration d'un astéroïde car c'est le seul projet pour lequel une date a été affichée. Mais il est évident que ce genre d'activité prépare surtout des explorations planétaires telles celle de Mars, l'utilisation d'un rover étant impossible sur des astéroïdes où la pesanteur est largement en dessous du millième de g.

Les premières expérimentations avec l'habitat ont commencé en 2010 ; les rovers, quant à eux, sont utilisés depuis plusieurs années dans des opérations désignées « Desert RATS ». On ne peut que se réjouir de voir la NASA emboîter le pas à la Mars Society, qui a commencé de telles opérations de simulation dans l'Arctique dès 2001 et l'Utah dès 2002. D'ailleurs la NASA avait envoyé en 2006 une équipe analyser l'habitat MDRS de l'Utah. De même des équipes ESA ont pu bénéficier de cette installation MDRS. Preuve de l'utilité d'organisations comme la Mars Society et Planète Mars.

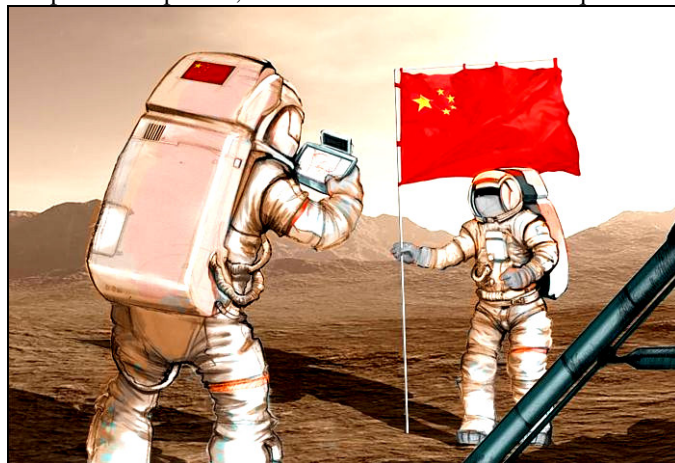
Alain Souchier

CHINE : OBJECTIF MARS ?

La Chine développe un programme d'exploration planétaire ambitieux pour les prochaines décennies. Cet article présente les différentes destinations visées par Pékin dans le Système solaire. L'exploration automatique et habitée de Mars y tient une place importante.

Acronymes : CALT : China Academy of Launch vehicle Technology ; CAST : China Academy of Space Technology ; CZ : Chang Zheng (Longue Marche).

L'ascension de la Chine au rang de superpuissance économique semble accélérer la dynamique spatiale et les déclarations d'intention en faveur de grandes ambitions. Ainsi, après avoir annoncé qu'il s'installerait sur la Lune, Pékin lorgne aussi vers Mars pour ses taïkonautes. Quels crédits peut-on accorder à ces projets chinois ? Pour obtenir un début de réponse, il convient d'examiner les capacités de l'Empire du Milieu en matière d'exploration spatiale, de vol habité et de lanceur adéquat.



Les Chinois sur Mars, anticipation ou science-fiction ?

(doc. M. Cherfi)

La Lune pour s'entraîner à l'exploration planétaire

Les études concernant l'exploration du Système solaire sont aussi anciennes que le programme spatial chinois. Mais par manque de budget et de technologie, la Chine dut attendre les années 1990 pour reprendre ses projets de sondes d'exploration planétaire avec un objectif prioritaire : la Lune. Dans ce sens, le programme Chang'E fut officiellement annoncé en 2004. Il comprend trois phases : la reconnaissance globale depuis l'orbite, l'exploration in situ et le retour d'échantillons. L'ensemble de ces missions doit conduire la Chine à s'installer durablement sur notre satellite naturel.

Le premier orbiteur lunaire Chang'E-1 fut lancé en 2007 pour obtenir une cartographie complète de l'astre et la distribution des matériaux à la surface. A partir de ces observations, les Chinois ont sélectionné une région pour leurs futurs atterrisseurs qui a été photographiée à très haute résolution par un nouvel orbiteur à partir d'octobre 2010. Ce Chang'E-2 fut une surprise pour les observateurs car il révélait le doublement des



A gauche une équipe NASA dans l'habitat MDRS en 2006 ; à droite habitat NASA en 2011. (doc. TMS/NASA)

Dans ce numéro :

- Chine : objectif Mars ? p.1
- Amélioration du scénario 2-4-2 p.4
- La vie de l'association p.5
- Un lanceur pour Mars, enfin ? p.7
- L'impossible marathon d'Opportunity p.8

prochain numéro : janvier 2012...

missions lunaires, un gage de réussite qui démontre aussi l'importance que Pékin accorde à la seconde conquête de la Lune.

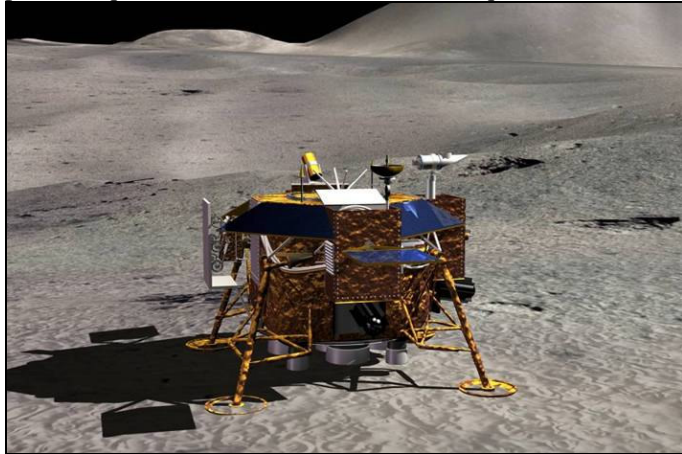


Fig.1 L'atterrisseur des missions Chang'E-3. Ce sera le premier engin chinois à se poser sur une terre du ciel. Il transportera un petit rover (partie gauche de l'engin). (doc. CNSA/CAST)

Aussi, les futurs Chang'E-3 (Fig.1), qui seront respectivement lancés en 2012 et 2014, déposeront à la surface des atterrisseurs qui seront utilisés pendant au moins une année comme des stations scientifiques de longue durée. Elles scruteront la Lune in situ mais aussi le ciel pour évaluer la possibilité de réaliser de l'astronomie depuis la surface. Enfin, l'autre nouveauté de cette deuxième phase visera à étendre le rayon d'action des atterrisseurs avec des astromobiles. Depuis dix ans, plusieurs modèles différents ont été testés et on peut être optimiste sur la suite des opérations lunaires, c'est-à-dire la phase de retour d'échantillons. Celle-ci pourrait débiter dès 2016. Les scénarios de mission (vol direct ou rendez-vous d'engins en orbite lunaire) sont encore confidentiels mais les Chinois ont beaucoup communiqué sur les technologies d'extraction des matériaux et les capsules pour les transporter. La mise en œuvre de cette troisième phase exigera, pour la première fois dans une opération planétaire, l'utilisation du futur lanceur lourd CZ-5.

Si les événements décrits ci-dessus se déroulent comme prévu, la Lune sera mieux connue par les Chinois et une quatrième phase de sa conquête automatique pourrait être réalisée. En effet, selon une annonce faite au congrès lunaire de Pékin au printemps 2010, une base automatique serait établie vers 2020. Constituée d'atterrisseurs dérivés des missions précédentes, elle serait le précurseur d'une station habitée.

De la Lune à la Planète rouge

L'organisation et les infrastructures créées en Chine pour l'exploration de la Lune sont conséquentes. La mise en service récente d'un centre de contrôle des missions planétaires à Pékin et celle d'un réseau de poursuite pour les missions lointaines témoignent de la volonté chinoise de visiter le système solaire. Et les plans ne manquent pas pour survoler Vénus, les astéroïdes et même les planètes géantes. Mais c'est bien Mars qui est le deuxième objectif de l'Empire du Milieu après la Lune.

Même si son exploration est planifiée et étudiée depuis des années, la première mission martienne a dû être préparée beaucoup plus vite que prévu. En effet, la Russie a signé en 2007 un accord avec la Chine pour embarquer sur la sonde Phobos Grunt (retour d'échantillons de Phobos) un petit orbiteur expérimental. Dénommé Yinghuo-1 (Luciole), ce démonstrateur sera lancé vers Mars en novembre 2011 pour s'y mettre en orbite en octobre 2012. Pendant une année, il devra scruter l'environnement de la planète Mars. Mais pour la Chine, ce

sera un essai grandeur nature des liaisons dans l'espace lointain. Associée avec la technologie et l'expérience acquise avec les sondes lunaires, cette opération sera capitale pour préparer l'orbiteur martien de 2013.

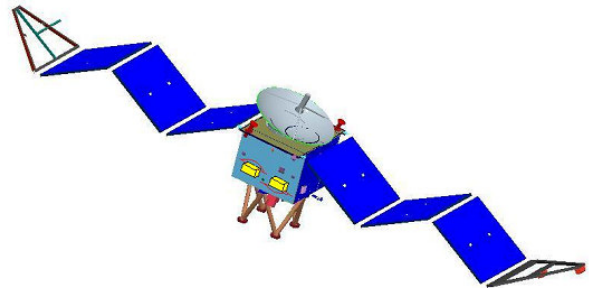


Fig.2 - Yinghuo-1, un démonstrateur d'exploration martienne. (DR)



Fig.3 - Projet d'orbiteur martien chinois étudié par l'Institut de Harbin. Cet établissement de recherche du nord de la Chine semble jouer un rôle clé pour préparer et développer l'exploration du Système solaire. (doc. M. Cherfi)

A son sujet, les Chinois nous disent que l'orbiteur martien sera conçu sur le modèle des sondes lunaires Chang'E, tant par ses technologies que par les instruments embarqués. Ce Mars Orbiter (désignation officielle employée par Pékin) serait la première phase d'un programme qui comprendrait aussi l'exploration in situ de la Planète rouge et le retour d'échantillons martiens. Déjà, un projet d'atterrisseur similaire (Fig.4) au projet américain Mars Pathfinder est apparu au salon aérospatial de Zhuhai en 2010. De même, les communications scientifiques se multiplient depuis trois ans au sujet de l'exploration de la Planète rouge. Enfin, des intentions très officielles ont été exprimées par les autorités chinoises sur les vols habités martiens d'ici 2050. Désormais, tout semble montrer que l'exploration de la quatrième planète est bien dans les agendas après la Lune. Mais les calendriers sont très proches et à l'échelle de plusieurs décennies, ils semblent presque parallèles.



Fig.4 - Atterrisseur martien chinois conçu sur le modèle du Mars Pathfinder américain. Cette maquette a été exposée au salon aérospatial de Zhuhai en 2010. (DR)

Même si des progrès doivent encore être réalisés dans la navigation interplanétaire et l'exploration des astres, la Chine est résolument engagée à réussir ces étapes.

Le développement des vols habités

Par rapport à d'autres puissances spatiales confirmées ou émergentes, le vol spatial habité n'est pas une ligne d'un agenda sur les réalisations à long terme mais bien une réalité en Chine. Démarré en 1992, le Projet-921 a déjà abouti à l'essai en vol automatique de quatre vaisseaux Shenzhou puis aux lancements de trois vaisseaux habités entre 2003 et 2008, dont la première sortie extra-véhiculaire chinoise. Après la rareté des opérations de la précédente décennie, on devrait assister à un grand essor des vols spatiaux habités chinois dans les prochaines années.

Ce "feu d'artifice" doit commencer avec le rendez-vous puis l'amarrage d'un Shenzhou-8 automatique avec le module Tiangong-1 (Fig.5) qui sera lancé prochainement. En 2012, cette opération sera renouvelée avec les vaisseaux habités Shenzhou-9 et 10. Ensuite, d'autres Tiangong seront lancés pour permettre aux taïkonautes de séjourner de plus en plus longtemps dans l'espace.

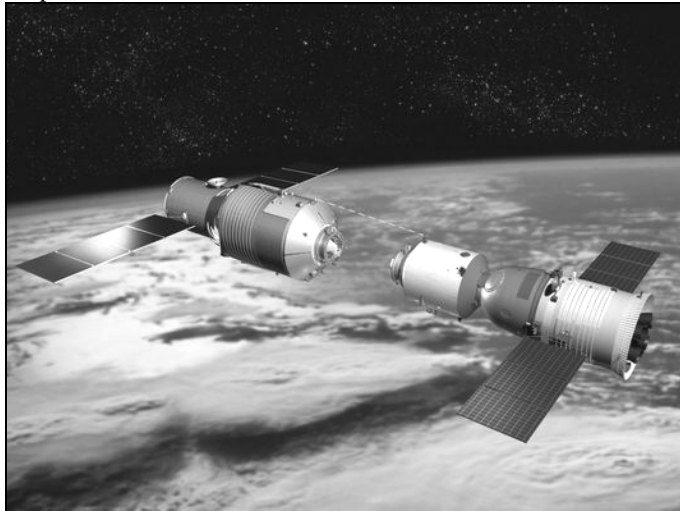


Fig.5 - Le rendez-vous et l'amarrage des vaisseaux habités Shenzhou et les modules Tiangong constituent l'objectif des vols spatiaux habités chinois pour les cinq prochaines années. (doc. CNSA)

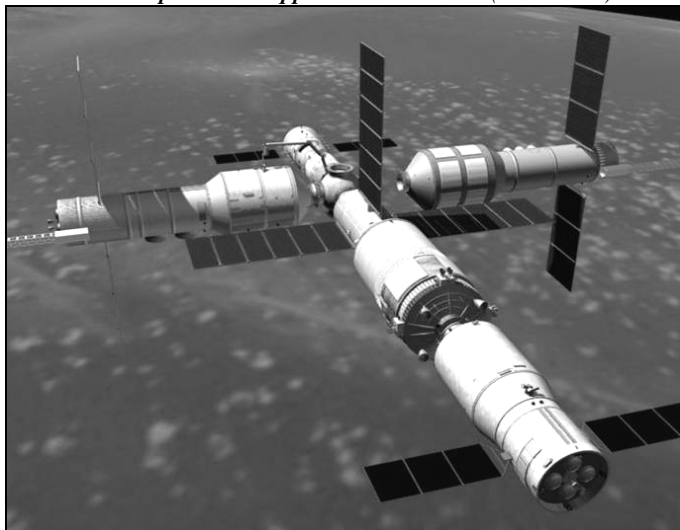


Fig.6 - La future station chinoise modulaire et permanente. (DR)

L'objectif de cette phase, qui vient juste de commencer, vise à assembler puis exploiter pendant plusieurs années une station orbitale modulaire habitée en permanence. Conçue sur le modèle de la station russe Mir, elle accueillera des équipages de

trois taïkonautes qui seront régulièrement ravitaillés par des cargos automatiques (Fig.6). Le bloc de base de cette station devrait prendre la route de l'espace en 2016. L'ensemble serait opérationnel au début de la prochaine décennie au moment où la station spatiale internationale effectuerait ses dernières orbites, tout un symbole !...

L'un des objectifs de la station chinoise sera la réalisation de vols de très longues durées pour préparer la présence des taïkonautes sur la Lune et les planètes. Les séjours orbitaux prolongeraient les expériences terrestres de confinement comme le programme Mars-500 auquel participe la Chine.

Les taïkonautes sur la Lune et les planètes

La première étape des taïkonautes dans le Système solaire sera la Lune. Selon les plans actuels, ce programme très ambitieux sera réalisé en parallèle à l'exploitation de la station orbitale ; à moins qu'il s'agisse d'un même programme. A la vérité, toutes les déclarations officielles indiquent que les vols habités lunaires débiteront dans les années 2020.

Pour atteindre la Lune, plusieurs scénarios sont envisagés en fonction de l'objectif visé (orbite ou atterrissage) et des lanceurs utilisés. L'emploi du CZ-5 pourrait accomplir toutes les missions envisagées mais au prix de multiples rendez-vous.

En revanche, l'emploi d'un lanceur lourd simplifierait les opérations. Ce pourrait être une variante de la CZ-5 capable de lancer 50 t en orbite basse. Mais des croquis commencent à circuler sur un lanceur super-lourd (Fig.8) de la classe Energia ou Saturn-5 (plus de 100 t en orbite basse terrestre, LEO). Les études au sujet de ce mastodonte ont été révélées au milieu des années 2000. Ensuite, en 2009, la Calt (qui réalise les lanceurs chinois) a affirmé que ses nouvelles usines de Tianjin allaient recevoir des outillages pour des lanceurs de très gros diamètres, supérieurs à celui de la future CZ-5.

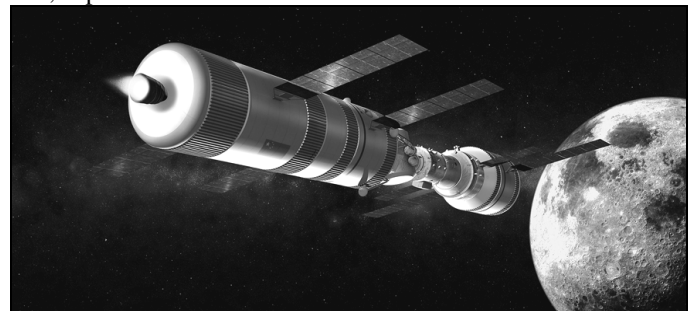


Fig.7 - Projet de "train lunaire" chinois. (doc. M. Cherfi)

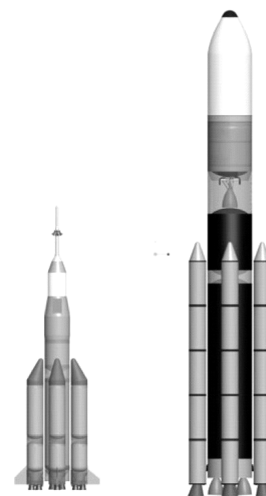


Fig.8 - Les futurs lanceurs chinois pour la Lune ? Un CZ-5 modifié pour le vol habité et la première vue d'un lanceur super lourd révélée il y a quelques mois. (doc. DR/CNSA)

Si on se fie au développement du CZ-5 qui a démarré en 1998 pour un premier tir toujours prévu en 2014, l'avènement du lanceur super-lourd chinois n'est pas pour demain. Il faudra au moins attendre le milieu de la prochaine décennie pour sa mise en service. A cette époque, la Chine aura eu le temps de planifier son expansion dans le Système solaire si aucun trouble politique ou social n'entame la dynamique de croissance économique actuelle.

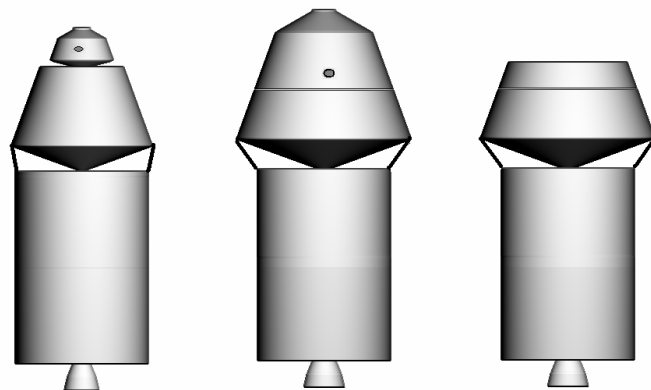
En définitive, depuis notre premier article sur le sujet en 2009 dans les colonnes du bulletin, la situation de la Chine vis-à-vis de l'exploration martienne a sensiblement évolué. Primo, deux missions automatiques (Yinghuo-1 et Mars Orbiter) sont en préparation en prélude à une reconnaissance systématique de la quatrième planète. Secundo, l'intérêt de la Chine pour les missions de très longues durées comme en témoigne l'expérience moscovite Mars-500 et les déclarations concernant les objectifs de la future station chinoise sont manifestes. Enfin, l'existence d'un programme de lanceur super-lourd est devenue quasi officielle. Ces trois axes semblent indiquer que Mars constitue l'objectif à long terme de l'astronautique chinoise. Dans ce sens, la Lune serait une étape pour rôder les hommes et le matériel afin de réussir cette ambitieuse exploration de la quatrième planète.

© Philippe Coué

AMÉLIORATION DU SCÉNARIO 2-4-2

Dans un article paru récemment dans *Acta Astronautica*, un nouveau scénario de mission habitée vers Mars a été présenté¹, inspiré des travaux de Von Braun, de Mars Direct et des missions de référence de la NASA. Quelques modifications sont maintenant suggérées afin de l'améliorer. Rappelons d'abord le principe. L'idée générale est relativement simple. On choisit deux équipages de deux astronautes et on les envoie simultanément vers Mars dans deux vaisseaux séparés. Cette duplication totale de la mission permet d'avoir un vaisseau de secours immédiatement disponible. Avant d'atterrir, chaque vaisseau laisse en orbite martienne ce qui ne sert que pour le retour, c'est-à-dire un module de propulsion avec ergols, la capsule de réentrée atmosphérique terrestre et les consommables de retour. Ensuite, les deux vaisseaux atterrissent dans la même zone définie au préalable. Puis les astronautes déploient chacun de leur côté des panneaux solaires ultralégers ainsi qu'une petite usine chimique pour extraire de l'eau du sol martien ainsi que du CO₂ de l'atmosphère pour produire les ergols qui vont permettre la remontée en orbite. Ce processus doit durer environ 300 jours, alors que le séjour sur la surface martienne est de 500 jours. En dehors des périodes de maintenance, les deux équipes de deux astronautes travaillent de concert pour explorer Mars et procéder à des expériences scientifiques. C'est la seule chose qu'ils font en commun. Pour le retour, ils remontent en orbite avec le même vaisseau utilisé pour atterrir. En cas de problème, ils peuvent remonter à quatre dans le même vaisseau mais la procédure normale est de remonter à deux par vaisseau, comme à l'aller. Une fois en orbite martienne, chaque vaisseau rejoint le véhicule de retour. Le système de propulsion utilisé pour la remontée est alors largué et les consommables du retour sont récupérés dans la capsule. Puis, chaque véhicule retourne vers la Terre. Le dernier jour, les astronautes entrent dans leur capsule respective et le voyage se termine par la réentrée atmosphérique des deux capsules.

Pour améliorer le scénario, il est intéressant de diviser chaque vaisseau qui part vers Mars en 3 petits vaisseaux, comme cela est illustré ci-dessous.



Les raisons sont les suivantes : premièrement, avec trois petits vaisseaux, il n'est pas besoin d'avoir un lanceur gigantesque ou de procéder à un assemblage en orbite basse. Les trois vaisseaux peuvent être lancés directement vers Mars. Deuxièmement, cela permet de réduire la charge utile de chaque atterrisseur afin de soulager les énormes contraintes de la phase d'entrée, descente et atterrissage sur Mars. Selon nos calculs, la charge utile de chaque atterrisseur serait de 14 tonnes, ce qui paraît très raisonnable. Il y a néanmoins une contrainte supplémentaire qui est de faire atterrir l'atterrisseur cargo très proche de l'habitat.

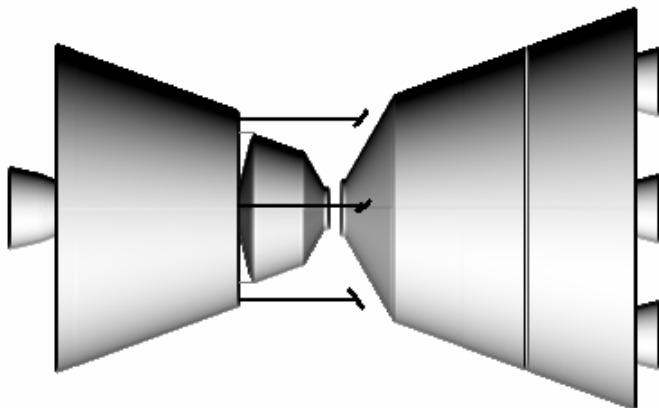
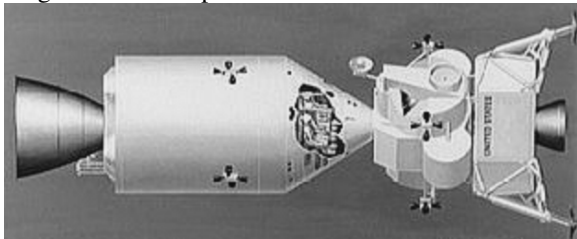
Quelques commentaires sur les trois vaisseaux : dans les trois cas, la charge utile étant du même ordre, nous avons le même système de propulsion pour l'injection sur une trajectoire de rencontre avec Mars, ce qui simplifie le problème et réduit les coûts R&D. C'est la partie basse et cylindrique de chaque véhicule. A gauche, il s'agit du véhicule de retour, constitué d'un module de service (système de propulsion) et d'une petite capsule de réentrée terrestre. Contrairement aux autres scénarios (Mars Direct ou missions de la NASA), ce véhicule de retour ne comporte pas d'habitat. En effet, il n'y en a pas besoin puisque l'habitat complet remonte de la surface martienne. Rappelons que cet habitat n'est pas très lourd, car il n'a plus de bouclier thermique (largué juste avant l'atterrissage sur Mars) et tous les consommables du retour ont été stockés dans la capsule (dans la version publiée, les consommables sont placés à côté de la capsule, ce qui paraît naïf). Le vaisseau habité est au centre de la figure. Sa forme est adaptée pour faciliter la phase d'entrée, descente et atterrissage sur Mars. Le bouclier thermique, en noir, a un diamètre de l'ordre de 12 mètres pour réduire autant que possible le coefficient balistique. La forme évasée permet de réduire l'échauffement latéral et favorise la stabilité lors de la descente. Un atterrisseur cargo est présenté sur la droite de la figure. Il a exactement la même masse que le vaisseau habité. Il contient les systèmes ISRU pour la production des ergols de retour et des consommables supplémentaires en cas de transbordement rendu nécessaire par la perte d'un des vaisseaux.

Un point intéressant de ce scénario est sa ressemblance avec la mission Apollo. Lors du retour lunaire, le LM rejoignait le module de commande (en fait la capsule de réentrée), lui-même attaché au module de service (système de propulsion). Or, nous avons pratiquement la même configuration. Voici ci-dessous une illustration des 2 rendez-vous en orbite. En haut, les modules de la mission Apollo, avec de gauche à droite le module de

¹ J.M. Salotti, "Simplified scenario for manned Mars missions", *Acta Astronautica*, vol. 69, p. 266–279, 2011.

L'article est disponible sur le site Internet, dans la partie réservée aux membres.

service, le module de commande et le module lunaire. En dessous, la même configuration pour le rendez-vous en orbite martienne. Les seules différences sont la taille du module qui revient de l'astre visité et la forme des modules qui sont adaptés au freinage dans l'atmosphère martienne.



Un autre point intéressant est à signaler pour ce nouveau scénario, il s'agit de la possibilité de mettre en œuvre une gravité artificielle en reliant 2 vaisseaux par un câble et en les faisant tourner l'un autour de l'autre. Chaque vaisseau étant doté d'un système de navigation, la robustesse du système est accrue et la rupture éventuelle du câble ne mettrait pas la mission en péril.

Ce nouveau scénario a été présenté lors de la « Mars Society Convention » qui s'est tenue à Dallas au début du mois d'août. Elle a reçu un écho très favorable et a suscité de nombreuses discussions intéressantes, en particulier avec Robert Zubrin.

Jean Marc Salotti

LA VIE DE L'ASSOCIATION

Association Planète Mars

Du 1er au 3 août **Alain Souchier** a pu assister à titre professionnel au congrès annuel de propulsion de l'AIAA à San Diego. Elon Musk, le fondateur de SpaceX, y a réaffirmé avec conviction que son objectif était de contribuer fortement au vol humain vers Mars.



Saint Maximin : la caméra de la maquette CNES échelle 1 du rover MSL Curiosity examinant le stand Planète Mars. (doc. A. Souchier)

Les 20 et 21 août, aux 2^{èmes} journées spatiales de Saint Maximin, **Roger Bois** et **Alain Souchier** ont tenu le stand de l'association. Une conférence « L'exploration de Mars » a été donnée. Ces journées seront reconduites l'année prochaine et bien entendu, compte tenu de l'arrivée prévue de MSL « Curiosity » sur Mars quelques jours auparavant, auront un contenu martien prononcé.

Du 10 au 13 octobre s'est tenu un **Séminaire sur la sécurisation du projet martien**, organisé par l'Université Technologique de Compiègne, sous la houlette de notre collègue **Stéphane Grès**. Des représentants de l'ESA et du CNES y ont participé, ainsi que plusieurs autres membres (**Elisa Cliquet**, au titre CNES, **Jean-Marie Vacquière**, **Richard Heidmann**).

Des contacts sont en cours avec l'École Centrale de Lille pour essayer de lancer un projet de simulation en Airbus ZéroG de la création d'une pesanteur artificielle par effet centrifuge.

Le 4 Octobre **Charles Frankel** et **Alain Souchier** sont intervenus à Nantes sur le thème « L'Homme sur Mars : de la conception d'une mission et des moyens astronautiques au rôle du géologue » lors de l'exposition « Voyages Planétaires », en marge du congrès de planétologie EPSC-DPS.



Réunies à Nantes, les trois générations de rovers martiens à l'échelle 1 : Sojourner au 1^{er} plan, Spirit/Opportunity et MSL Curiosity au fond. (doc. A. Souchier)

The Mars Society

Après plus d'un an, nous restons toujours en attente d'une prise de position de l'ESA sur la proposition des sections européennes pour l'expérimentation de l'effet d'une pesanteur martienne sur des souris à bord de la Station Spatiale. Mieux vaudrait ne pas être pressé...

Début août s'est tenu le **Congrès annuel de la Mars Society**, à Dallas. **Robert Zubrin** y a exposé sa nouvelle (et provocante) version « light » de Mars Direct, utilisant les matériels en cours de développement de SpaceX (lanceur Falcon 9 Heavy, capsule Dragon). Nous y étions représentés par **Jean Marc Salotti**, qui y a présenté son projet d'architecture de mission 2-4-2 (cf. article dans ce bulletin), comme il l'a fait aussi au congrès d'astronautique en Afrique du Sud, éveillant à chaque fois l'intérêt de son auditoire.



L'ouverture du congrès EMC11 par Pierre Brisson, président de Mars Society Switzerland, le 30 septembre. (doc. A. Souchier)

Du 30 septembre au 2 octobre une douzaine de membres de l'association ont assisté au **Congrès européen annuel de la Mars Society, EMC11**, organisé par la Mars Society Switzerland à Neuchâtel.

Charles Frankel a présenté l'intérêt des glaciers martiens pour la recherche de la vie, **Richard Heidmann** y a traité la question des radiations dans les missions martiennes, **Elisa Cliquet** (pour le CNES) le cas de la propulsion électrique et de ses sources de puissance, **Alain Souchier** les lanceurs lourds, **Pierre Brulhet** et **Olivier Walter** les habitats planétaires et **Jean-Marc Salotti** son projet de mission 2-4-2 (voir article dédié dans ce bulletin).



Pierre Brissson et Charles Frankel lors de la conférence sur les glaciers martiens. (doc. A. Souchier)



Le débat de clôture de la première journée, « Pourquoi explorer Mars avec des astronautes ? », avec Robert Zubrin, Beda Hofmann (Université de Berne) et Jean-Luc Josset (Institut d'exploration spatiale), animé par Olivier Dessibourg, responsable de la section scientifique du quotidien « Le Temps ». (doc. A. Souchier)



Samedi matin, la conférence de l'équipe italienne de la simulation MDRS 102. (doc. A. Souchier)

Le congrès EMC11 a notamment permis de faire le point sur les différentes et ambitieuses opérations de simulation organisées par la Mars Society autrichienne, ÖWF, en particulier dans le Rio Tinto, en Espagne, avec leur scaphandre de simulation Aouda qui restitue au cobaye les efforts d'un vrai scaphandre pressurisé.

La Mars Society allemande a présenté l'état de son projet de ballon martien Archimedes, qui a déjà subi un essai de séparation et gonflage lors d'un vol en fusée sonde en 2008. Un nouveau vol en fusée sonde est prévu en 2014 pour un lancement vers Mars en 2018 ou 2021 en passager d'un satellite radio amateur. Rappelons que la particularité du projet est de faire

exécuter la rentrée atmosphérique au ballon de 10 m de diamètre **après** gonflage, la faible masse et la grande surface du ballon limitant les températures à moins de 200 °C !



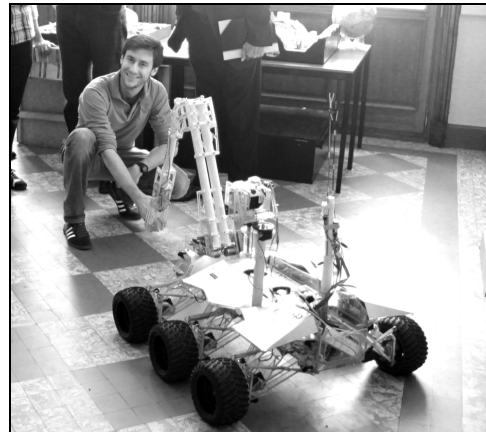
L'extraordinaire scaphandre Aouda de la Mars society autrichienne ÖWF. (doc. ÖWF)

Des spécialistes travaillant directement sur les sondes Mars Science Laboratory et ExoMars ou sur des simulations concernant la planète rouge sont intervenus. Robert Zubrin y a explicité son nouveau projet « Mars semi Direct » utilisant le lanceur Falcon 9 Heavy et la capsule Dragon de SpaceX.

Félicitations à nos amis suisses pour l'organisation parfaite de l'évènement EMC11 et à l'an prochain en Allemagne pour EMC 12 !



Robert Zubrin découvrant la maquette de base martienne pour 70 personnes de l'association Planète Mars lors du congrès EMC 11. (doc. R. Heidmann)



La Mars Society polonaise avait apporté le rover Magma 2, qui a gagné en 2011 la compétition organisée tous les ans par la Mars Society dans l'Utah. (doc. A. Souchier)

UN LANCEUR POUR MARS, ENFIN ?

Le 23 septembre dernier, la NASA a enfin annoncé qu'elle s'apprêtait à entreprendre le développement d'un lanceur lourd, en vue de missions d'exploration au-delà de l'orbite basse terrestre, orbite qu'aucun « astronaute »* n'a plus quittée depuis le dernier vol Apollo, voilà près de quarante ans...

Cette fusée, baptisé SLS (*Space Launch System*), ressemble comme deux gouttes d'eau au lanceur lourd Ares V du programme Constellation, lancé en 2004 mais arrêté brutalement par l'administration Obama, peu après son arrivée au pouvoir. Autant dire que quatre années ont été gâchées, en termes de délai et de dépenses inutiles, pour en revenir finalement au concept initialement proposée par l'équipe de Michael Griffin ! Rien de surprenant dans ce retour au concept défendu par ce grand ingénieur : sauf à se laisser bercer par les rêveries distillées par des technocrates chargés de combattre l'idée d'un grand programme d'exploration, cette configuration s'impose dans le cadre de nos savoir-faire et dans la recherche d'une utilisation optimale des moyens que les programmes précédents laissent à notre disposition. Prétendre qu'il faut d'abord développer de nouvelles technologies de lanceur, c'est tout ignorer de la difficulté que représenterait une percée significative dans ce domaine, telle par exemple que la propulsion aérobie ou les fusées réutilisables. A moins que ceux qui avancent cet argument ne le fassent cyniquement, en soutien à l'option politique de condamner les perspectives de l'exploration spatiale...

Il faut savoir que cette annonce a été arrachée à l'administration contre son gré, sous la pression acharnée des parlementaires. Ceux-ci s'appuyaient pourtant sur la loi de 2010, signée par le président, intimant à la NASA de mettre en œuvre ce programme. Cette loi n'a pas freiné les efforts de l'administration pour empêcher cet aboutissement, allant même jusqu'à laisser transpirer des estimations de coût non officielles six fois supérieures à celles finalement communiquées au Congrès ! Il est donc prudent, pour l'instant, de parler encore d'annonce plutôt que de décision, tant la suspicion est grande concernant la volonté des dirigeants du programme spatial américain. Les parlementaires impliqués ont d'ailleurs annoncé qu'ils mettaient la NASA sous surveillance étroite pour vérifier qu'elle prenait immédiatement les mesures permettant de concrétiser la décision (en particulier à travers une mise à jour rapide des contrats industriels).

Mais la partie est loin d'être gagnée. Car, au-delà de ces manœuvres retardatrices et de l'hypothèque budgétaire résultant de la crise de la dette américaine, c'est l'absence du lancement simultané d'un programme d'application qui met gravement en danger le SLS. En effet, l'agence ne craint pas d'annoncer que la première mission d'exploration - vers un astéroïde géocroiseur - reste planifiée en 2025... admettant donc que la fusée géante devrait rester sans emploi opérationnel pendant 8 années, le premier vol d'essai étant prévu en 2017 ! Elle indique bien que le lanceur pourrait servir à desservir l'ISS en cas d'échec des initiatives commerciales, mais la puissance disproportionnée du moyen - comme sa disponibilité tardive - enlève toute vraisemblance à cet argument.

En vérité, sans l'annonce politique d'une destination suffisamment ambitieuse pour être significative et le lancement d'un programme permettant d'atteindre l'objectif dans un délai crédible, la décision imposée pas les parlementaires américains

a toutes chances de vaciller à plus ou moins brève échéance. Une initiative sans cohérence resterait bien fragile face aux assauts de ses détracteurs et à la pression des coupes budgétaires (même si son coût, limité à 3 milliards \$ par an, reste comparable à celui de la Navette dans les dernières années).

Oui, la décision de développer un lanceur lourd, pour laquelle nous avons milité sans relâche, doit être saluée, et la configuration retenue est satisfaisante. Mais entreprendre un tel développement sans lancer simultanément le programme d'application qui justifie l'entreprise, c'est courir au fiasco. Prétendre attendre 2025 pour une telle application, c'est-à-dire imaginer pouvoir n'utiliser ce lanceur que huit ans après sa qualification, est une posture tellement absurde qu'elle en paraît irréaliste.

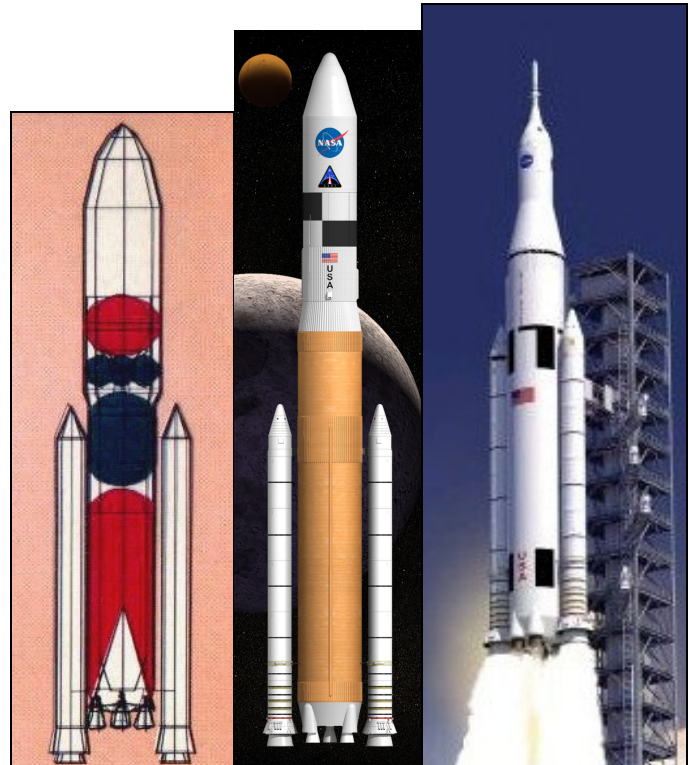
Comme le dit Robert Zubrin, « *On ne construit pas un tel lanceur pour le tirer une fois par an à l'occasion de la fête nationale. Il doit être développé dans le cadre d'un plan en vue d'une mission précise, parallèlement aux autres équipements spatiaux nécessaires* ». Notons à propos de ces derniers que le budget annuel de 3 milliards \$ prévu est visiblement surdimensionné, vu que la grande majorité des éléments du lanceur sont récupérés des programmes antérieurs ; on peut soupçonner que ce montant résulte en fait de la volonté politique de maintenir à niveau constant la force de travail mobilisée par le programme de Navette. En réalité, avec un tel niveau de financement, il est possible de développer l'ensemble des équipements nécessaires à des missions au-delà de l'orbite terrestre, à commencer par la visite d'un astéroïde dès avant 2020, suivie de missions martiennes quelques années plus tard.

La mission est à définir en premier.

La mission génère le plan.

Du plan découlent les besoins en matériels.

Richard Heidmann



Le bon sens technique est opiniâtre ; de gauche à droite : le projet Mars Direct, proposé par R. Zubrin dès 1990 ; le projet Ares V Constellation (2004) ; le projet SLS (2011). (doc.TMS, NASA, NASA)

*doc. NASA*

Après avoir surmonté pendant plus de 7 ans le dur environnement martien et parcouru plus de 30 km à travers le désert de Sinus Meridiani, l'incroyable rover Opportunity est parvenu à atteindre l'objectif assigné voilà plus de trois ans, le cratère Endeavour. La grande taille de cette formation (22 km), sans comparaison avec celles des « petits » cratères visités jusqu'alors, promet l'accès à des couches géologiques profondes, réellement primitives. L'observation spectrale orbitale avait d'ailleurs motivé les responsables de la mission en révélant la présence en ces lieux de minéraux formés en présence d'eau. Certes, Opportunity n'est pas équipé pour la recherche de traces de vie, mais l'investigation géologique in situ de ces terrains d'un type encore inexploré pourrait bien conduire à de surprenantes découvertes. En attendant, profitons déjà de cette magnifique carte postale, envoyée par notre émouvant émissaire.

Richard Heidmann