



PLANÈTE MARS



Numéro 50 Bulletin de l'association Planète Mars, 28 rue de la Gaîté 75014-Paris www.planete-mars.com

janvier 12

ISSN 1772-0370

LE VIDE SIDÉRAL... DU FUTUR PROGRAMME MARTIEN US

Aux USA le programme martien est en difficulté. Il fait face à une absence de projets à moyen terme. Certes le grand rover Curiosity a été lancé avec succès vers Mars. La mission suivante, l'orbiteur Maven, destiné à l'étude de l'atmosphère, doit tirer parti de la fenêtre de lancement de fin 2013 mais il n'y a pas de suite... La Mars Society s'est élevée contre cette situation, appelant la NASA et ses autorités de tutelle à se ressaisir. Mais ce vide américain a des conséquences sur le programme européen. Alors qu'un accord de coopération avait été conclu en 2009 pour conduire en commun les missions martiennes des fenêtres 2016 et 2018 avec refonte du programme ExoMars côté européen, cet accord n'a pu se matérialiser. Les Américains devaient fournir le lanceur Atlas qui, en 2016, aurait envoyé vers Mars un orbiteur majoritairement européen emportant un atterrisseur pour démontrer notre capacité à se poser sur Mars. En 2018 il était ensuite prévu le dépôt de deux rovers, l'un US, l'autre européen. L'opération conjointe de deux engins aux capacités différentes aurait été une opération particulièrement intéressante. Début 2010 la NASA avait déjà proposé de réduire l'opération à un seul rover. Puis à la fin de l'été elle a annoncé qu'elle ne pouvait tenir son engagement de lancement. L'agence spatiale européenne a alors entamé des négociations pour faire entrer la Russie dans le programme. Les discussions sont en cours, avec en particulier une rencontre à haut niveau NASA, ESA, RSA le 7 décembre dernier.

L'extension du nombre de partenaires dans un programme ne simplifie pas les choses, mais au moins cela permet d'être plus nombreux à faire pression sur le partenaire qui voudrait se désengager. On a vu ce mécanisme jouer pour la station!

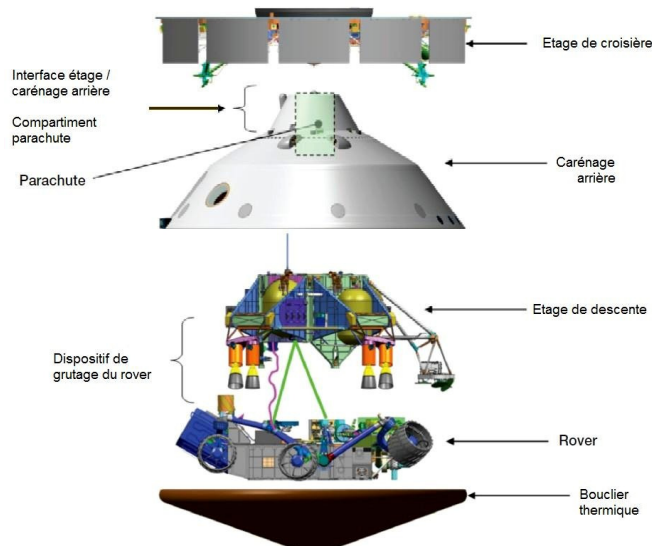
Dans son récent agenda 2015, l'ESA, dans le chapitre consacré à « l'exploration, processus continu de l'humanité », note qu'il a fallu aussi longtemps pour monter la coopération sur l'ISS que n'en ont pris les Américains pour aller sur la Lune. Et en parlant des difficultés du programme ExoMars et de son extension à la Russie : « c'est une démonstration des risques et de la lenteur de la coopération, mais le temps et l'énergie investis aujourd'hui ne seront sans doute pas perdus si la récompense est une coopération à long terme pour explorer Mars ».

Nous souhaitons que ce souhait soit exaucé et, comme la Mars Society US, appelons à la poursuite du programme robotique, avec à terme l'objectif d'une exploration humaine.

Alain Souchier

président de l'Association Planète Mars

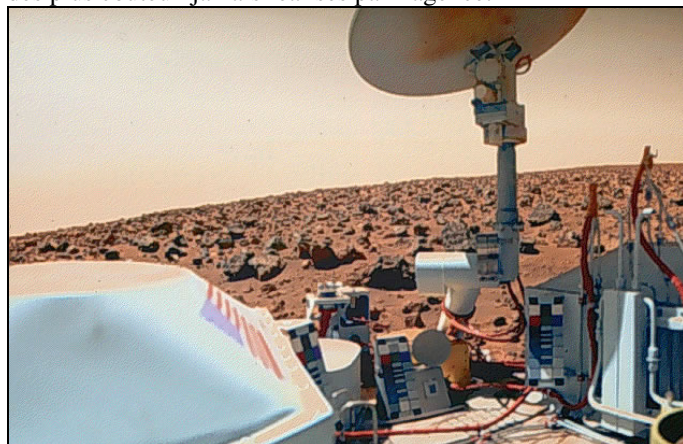
CURIOSITY SUR LES TRACES DE LA VIE SUR MARS ?



Le 26 novembre dernier, envol parfait du vaisseau MSL ; en croisière, le rover -tous appendices repliés- et l'étage de descente sont enfermés dans le cocon bouclier thermique-carénage arrière, sur lequel est greffé l'étage de croisière. (doc. NASA/JPL)

Trente-six ans après le programme Viking, le rover Mars Science Laboratory (MSL) de la NASA, renommé Curiosity, devrait reprendre des analyses chimiques spécifiques sur la Planète rouge, à partir du mois d'août 2012.

Enhardie par le succès de Mariner 9 en 1971, la NASA s'était fixée pour objectif de poser un module à la surface de Mars. Il s'agissait du programme Viking, l'un des plus complexes et des plus coûteux jamais réalisés par l'agence.



Viking, premier atterrissage réussi sur Mars ; un robot pourvu d'un mini laboratoire biologique extraordinairement sophistiqué, mais conçu pour détecter un métabolisme dont on a découvert qu'il avait peu de chances de persister en surface. (doc. NASA/JPL)

Dans ce numéro :

- Curiosity sur les traces de la vie sur Mars ? p.1
- EMC11, étape positive pour la Mars Society en Europe p.4
- La vie de l'association p.5
- Un projet de rover d'exploration p.7
- Un gigantesque réservoir de glace carbonique p.8

prochain numéro : avril 2012...

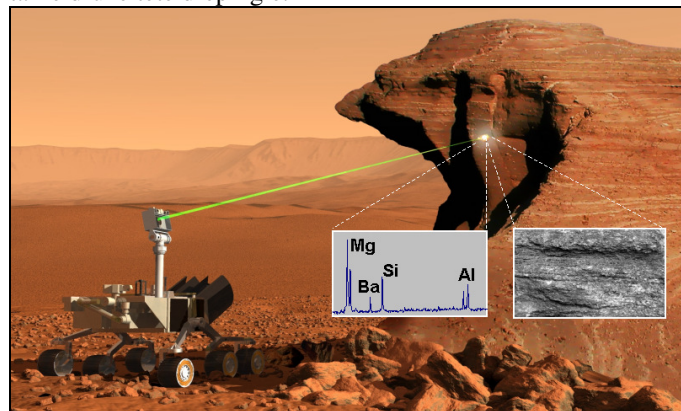
Les deux atterrisseurs Viking, qui se sont posés en juillet et septembre 1976, devaient rechercher les signes d'une vie de type terrestre. Les « détecteurs de vie » de ces robots ultra perfectionnés étaient au nombre de trois (plus un chromatographe-spectromètre de masse pour la détection de molécules organiques). Ils devaient tenter de déceler une activité métabolique selon un type terrestre d'échanges et d'absorption. Un sur trois avait répondu positivement, mais les résultats, qui laissèrent un temps perplexe la communauté scientifique, ont finalement conduit à conclure en l'absence de traces de vie (et de matière organique). L'activité chimique constatée a été attribuée à la présence de superoxydes dans le sol martien. Compte tenu de cette situation, la stratégie d'exploration a été réorientée en faveur d'une approche plus progressive visant d'abord à étudier la minéralogie du sol martien et l'histoire de l'eau qui a pu y séjourner, selon le principe « suivons l'eau pour trouver la vie ». Cette quête a donné des résultats très encourageants, en particulier grâce aux découvertes de Mars Express (présence d'argiles, de sulfates...) et d'Opportunity (roches sédimentaires, hématite). Grâce à ces observations, on est parvenu à identifier des sites où la probabilité de déceler des traces d'un environnement ancien favorable à la vie devrait être optimale. Il a donc été décidé de reprendre la recherche sur la vie, mais avec une démarche restant malgré tout prudente : on n'ambitionne plus de détecter un métabolisme actif (microorganismes vivants) mais de vérifier si, sur un site a priori optimal, les conditions auraient été favorables à l'éventuelle apparition d'une vie (présence d'eau liquide, de « briques » de matière organique, de traces d'une activité thermochimique susceptible de servir de source d'énergie).

C'est vers un de ces sites que MSL/Curiosity se dirige, pour une mission d'exploration nominale d'une année martienne. Ainsi il devrait fonctionner pendant au moins 687 jours terrestres, survivant au minimum à un hiver martien. Mais les exploits du MER Opportunity, toujours opérationnel après 8 années, nous laissent optimistes, d'autant plus que Curiosity dispose d'une source de puissance électrique et thermique nucléaire qui le rend insensible au cycle jour-nuit et aux sévères conditions hivernales.

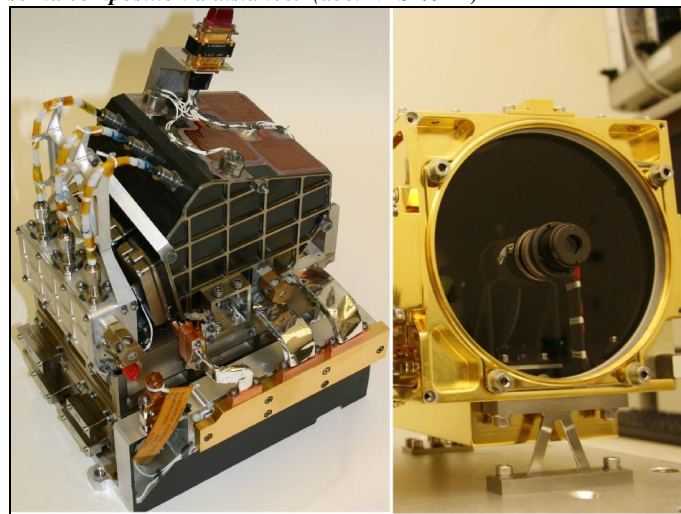
Au cours de son exploration, le gros rover (900 kg !) pulvérisera, collectera, distribuera et analysera plus d'une soixantaine d'échantillons de sols et de roches. Il marque la fin d'une étude globale de processus et le renouveau d'une étude analytique de composés organiques (composés des éléments C, H, O, N principalement) susceptibles d'être rencontrés à la surface de la Planète rouge, étude analytique qui devrait se poursuivre dans les missions du futur. Il dispose d'un ensemble de 10 instruments scientifiques (d'une masse totale impressionnante de 75 kg) destinés à identifier l'éventuelle présence de composés organiques tels que protéines, acides aminés ainsi que certains acides et bases qui sont essentiels à la vie telle que nous la connaissons. Décrivons brièvement, parmi plus d'une vingtaine d'instruments divers, deux appareils affectés à cette analyse novatrice et réalisés avec une forte contribution française: CHEMCAM et SAM-GC.

CHEMCAM (Chemistry and Camera suite) a pour principal investigateur Roger Wiens, un géochimiste du Laboratoire National Los Alamos du Département de l'Energie au Nouveau Mexique. L'appareillage scientifique est réalisé avec une participation française dont le co-responsable est Sylvestre

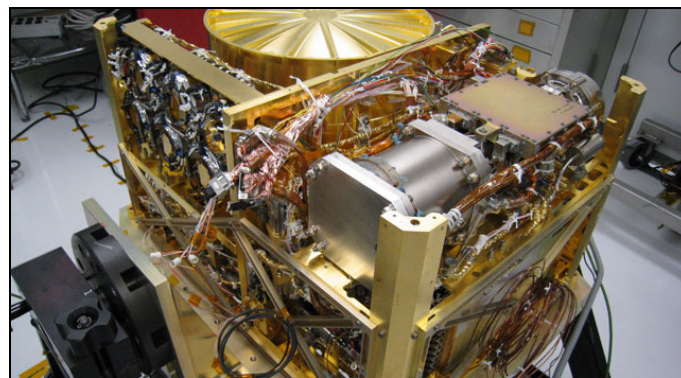
Maurice, de l'IRAP, Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie de l'Observatoire Midi-Pyrénées à Toulouse. C'est un instrument d'analyse des éléments constitutifs des roches et des sols autour du Rover, jusqu'à environ 7 mètres. Il utilise une technique spéciale d'analyse spectroscopique induite par ablation laser (Laser Induced Breakdown Spectroscopy, LIBS). Le faisceau du laser de puissance embarqué impacte la roche cible, réalisant la fusion du matériau et l'apparition d'un plasma qui est examiné à distance par un télescope de 110 mm de diamètre. Le spectre de la lumière obtenue est analysé par trois spectroscopes UV-visible-IR selon 6144 différentes longueurs d'ondes allant de l'ultraviolet, via le visible, à l'infrarouge (de 240 à 850 nanomètres) afin de déterminer les éléments chimiques présents dans la cible de la taille d'une tête d'épingle.



CHEMCAM tirant au laser sur une paroi rocheuse pour en analyser la composition à distance. (doc. NASA/JPL)



Le boîtier de CHEMCAM et son télescope. (doc. NASA/JPL)



Le mini laboratoire SAM-GC en fin d'intégration. (doc. NASA/JPL)

Cette méthode d'analyse de la composition d'un objet a déjà été utilisée dans des environnements extrêmes, comme des intérieurs de réacteurs nucléaires ou le fond des mers, et a été réalisée pour des applications environnementales et des détections de cancers. Mais cette technique n'avait été jamais embarquée dans un environnement spatial nécessitant une miniaturisation importante.

Elle permettra ainsi de faire une première analyse sélective des roches environnantes du rover sans impliquer obligatoirement un déplacement de celui-ci. Toutefois, à partir des informations issues de CHEMCAM, le rover pourra aller se positionner près d'une roche pour réaliser des analyses plus approfondies si les scientifiques le souhaitent.

L'instrument est aussi doté d'une caméra télescopique (RMI : Remote Micro-Imager) fournissant une image à haute résolution de l'échantillon grâce à un détecteur de 1024 x 1024 pixels afin de décrire le contexte de l'endroit où la mesure a été effectuée. Elle peut être utilisée indépendamment du laser pour observer des cibles à distance. « En quelques secondes, nous sommes capables de connaître sa composition chimique exacte alors que l'opération demande 4 à 5 heures avec l'APX, l'instrument équivalent qui équipe Opportunity et Spirit » commente Sylvestre Maurice.

SAM (Sample Analysis at Mars investigation) a pour principal investigateur Paul Mahaffy, un chimiste du NASA's Goddard Space Flight Center de Greenbelt dans le Maryland.

Le Jet Propulsion Laboratory de Pasadena en Californie a fourni le laser spectromètre.

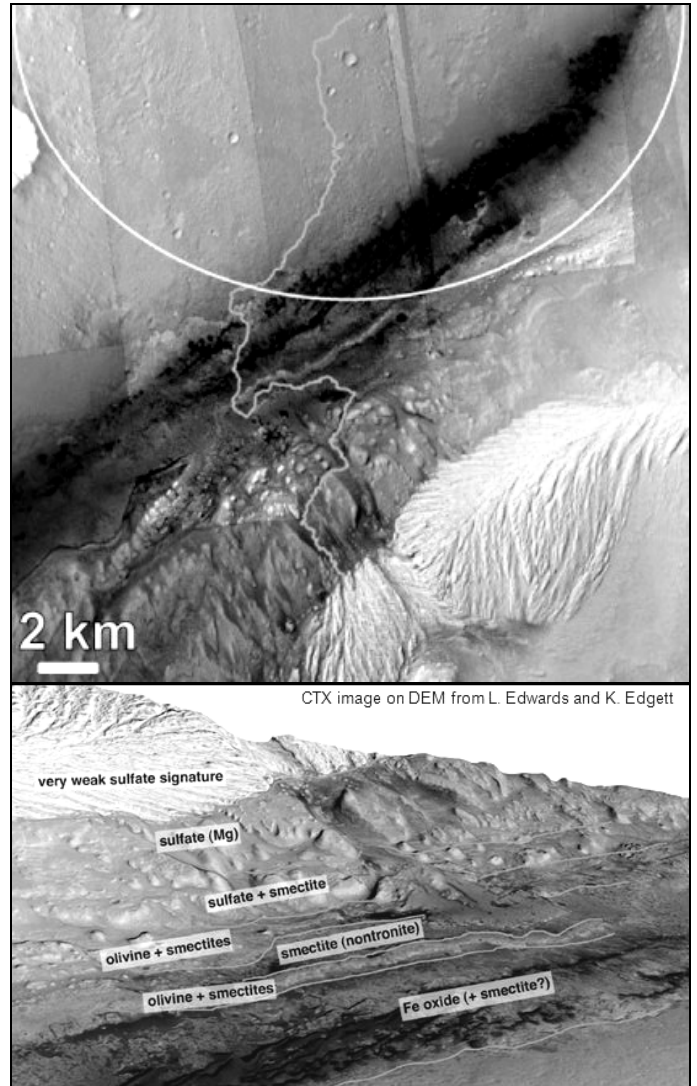
La partie détection de l'instrument, le chromatographe, a pour co-responsable le français Michel Cabane du LATMOS (Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales, CNRS Centre de Guyancourt)¹. Le LISA² a contribué à la définition de l'instrument (voir notes bas de page).

SAM est un ensemble analytique qui a pour objectifs l'étude in situ du sol et celle du proche sous-sol de Mars. Après une préparation spécifique d'échantillons solides ou gazeux, un module analyse la phase gazeuse résultant de cette opération. Une collecte directe de l'atmosphère peut également être réalisée.

L'ensemble SAM se compose de différents sous-systèmes permettant la manipulation d'échantillons solides, la préparation d'échantillons par pyrolyse, sa distribution, et son enrichissement obtenu par des moyens de pompage appropriés. Il comporte trois instruments : un spectromètre de masse quadripolaire (QMS), un chromatographe en phase gazeuse (GC) et un spectromètre à diode laser (TLS).

Le chromatographe en phase gazeuse assure la séparation et la détection des composés présents dans l'échantillon gazeux qui est envoyé dans six différentes colonnes de détection, où s'opère leur séparation. Ces colonnes spécifiques sont individuellement thermostatées à des températures variant entre 30°C et 250°C. Après détection, les signaux résultant sont des pics apparaissant à différents intervalles de temps et correspondant à chaque molécule présente dans le gaz vecteur (hélium).

Le spectromètre de masse (QMS) permet d'affiner les caractérisations des molécules relarguées dans le flux gazeux d'analyse chromatographique.



En haut : le « trek » programmé pour Curiosity, partant du haut de l'image (zone plate d'atterrissage) et escaladant le terrain plus accidenté des pentes du mont central du cratère Gale. En bas : vue reconstituée, d'après les observations orbitales, des différentes couches de dépôts que le rover devrait traverser. (doc. NASA/JPL)

Mais détecter et caractériser des composés organiques éventuels ne consiste qu'à recenser des « briques » de la vie telle que nous la connaissons à ce jour. Ce n'est pas déterminer avec certitude que la vie est apparue et existe ou a pu exister sur la Planète rouge. Qu'est-ce que la vie ? Comment la caractériser ? Vaste question. Des livres et des colloques spécialisés lui ont été consacrés. La réponse des exobiologistes, qui s'intéressent aux origines de la vie, s'orienterait dans un sens générique : « Une structure qui a les propriétés de produire des copies d'elle-même sans perdre de l'information. Le paramètre fondamental étant que parfois cette structure se trompe dans sa réplication (mutation), ce qui lui permet une évolution de type darwinien » (Hervé Cottin LISA). On peut y ajouter la faculté d'échanger avec le milieu extérieur, ce qui avait fondé la conception des instruments des missions Viking.

Début d'une vaste quête : déterminer si la vie a pu exister sur Mars, c'est bien sûr commencer à chercher des structures de type organique, mais est-ce suffisant ? Certes non. Quelles

sont donc les conditions propices à la vie ? La recherche des premiers indices qui indiqueront si la vie a pu exister sur Mars est dépendante des conditions environnementales qui ont prévalu au début de l'existence de la planète. Les dernières missions vers Mars (Mars Exploration Rovers et Mars Express) ont démontré que de l'eau à l'état liquide a bien existé peu après la formation de la planète et pendant quelques dizaines ou centaines de millions d'années. Les scientifiques espèrent maintenant déterminer si des éléments qui ont pu se combiner pour conduire à l'apparition de la vie sont encore présents sur Mars. MSL/Curiosity va rechercher quelques-uns de ces composés chimiques, briques élémentaires du vivant.

Les formes de vie que nous connaissons utilisent, outre les quatre éléments de base C, H, O, N, d'autres éléments en petites quantités tels que fer, sodium, calcium, manganèse, etc. parmi ceux qui seront recherchés (Na, Mg, Al, Si, Ca, K, Ti, Mn, Fe, Li, Sr, Ba et aussi Be, Ni, Zr, Zn, Cu, Rb, Cs). Enfin, la vie a nécessairement besoin de sources d'énergie. Sur Terre cette énergie pourrait être venue, au début, de réactions chimiques d'oxydo-réduction. Actuellement elle provient, en source primaire, du Soleil à travers la photosynthèse. De plus la vie nécessite aussi des conditions environnementales suffisamment stables pour évoluer et une capacité de résistance ou régénération face à des événements brutaux tels qu'éruptions volcaniques massives ou impacts majeurs. Enfin les traces de vie doivent être protégées des radiations ultraviolettes et des oxydants puissants qui peuvent les détruire. Un challenge sur Mars.

La mission MSL/Curiosity est aussi conçue pour étudier les cycles du carbone et de l'eau sur la Planète rouge au cours du temps. Les autres instruments de MSL tenteront de déterminer sous quelle forme et en quelle quantité le carbone et l'eau sont stockés sur la planète et dans l'atmosphère.

Les futurs robots apporteront aussi leurs moissons de données. Mais seul l'Homme sur Mars pourra espérer résoudre cette énigme. On se rappelle que la présence du géologue Harrison Schmitt lors de la mission Apollo 17 de 1972 avait permis une forte valorisation scientifique des quelques 111 kg de roches lunaires prélevées. Les 382 kg (en 2196 échantillons) collectés au total sur la Lune par les 6 missions américaines du programme Apollo sont toujours étudiés actuellement. 300 grammes de roches lunaires (seulement) avaient été rapportés par les 3 missions russes du programme automatique Luna, préfiguration de ce que sera le retour automatique d'échantillons martiens après 2020, avant l'arrivée de l'Homme sur la Planète rouge.

Auparavant et avant ces sondes automatiques à définir, nous espérons toujours voir la double mission euro américaine ExoMars initialement prévue pour 2016 et 2018 avec sa charge utile scientifique exobiologique spécifique « Pasteur ».

Cette mission est malheureusement à ce jour remise en question par la NASA. MSL constitue une étape novatrice et importante pour la recherche de la vie hors de notre Planète bleue, tâche ardue et compliquée. La quête continue de plus belle. Le chemin sera encore long, mais bien exaltant.

Yves Monier

EMC11, UNE ÉTAPE POSITIVE POUR LA MARS SOCIETY EN EUROPE

Organiser une « European Mars Society Convention » en Suisse avec une branche qui n'avait que quelques mois d'existence était un vrai défi. Heureusement le contenu ne fut pas trop difficile à assurer, en grande partie grâce au soutien et à la participation active de Planète Mars.

L'objectif était d'abord de démontrer, par des présentations de qualité couvrant l'ensemble des domaines de recherche concernés, que l'exploration de Mars par vols robotiques et habités est une entreprise exaltante, utile et réaliste ; ensuite d'attirer l'attention sur l'événement pour conforter la bonne image de la jeune Mars Society Switzerland dans le pays hôte et pour y obtenir l'inscription de nouveaux membres ; enfin, de donner l'occasion de nouer ou renouer des contacts et d'échanger des idées et des projets dans une atmosphère conviviale et amicale. Il s'agissait donc, comme chaque année dans un endroit différent, d'aviver la flamme de notre passion et de faire progresser la diffusion de nos idées.



Le restaurant de la place du Marché, au centre-ville, où s'est tenu le cocktail d'EMC11. (doc. A. Souchier)

Le cadre se prêtait particulièrement à une « bonne » convention. Neuchâtel est une ville charmante, petite mais très vivante, bien située en Suisse à la limite des deux grandes zones linguistiques et sur un nœud de communication ; dotée d'une bonne université et d'un centre d'applications de recherche (CSEM) impliqué dans des technologies utiles au spatial (microtechnique). Le fait que le bâtiment de l'UniNE (comme les Suisses dénomment l'Université de Neuchâtel) choisi pour la convention se trouve en centre-ville constituait aussi un avantage pour les repas et l'agrément du temps passé hors des salles de conférence.



Vue de l'assistance, dans l'amphithéâtre mis à notre disposition par l'Université de Neuchâtel (doc. A. Souchier)

Obtenir des soutiens financiers et/ou d'image est toujours un aspect important d'une telle entreprise. Dans le cas présent, l'offre des salles par l'Université et d'un cocktail par la Ville, une subvention de la Banque Cantonale Neuchâteloise et le don

anonyme et généreux d'un de nos membres suisses (« R.L. »), ont permis de démarrer l'organisation sans appréhension. D'autres aides, celle de la Space Exploration Institute (.. de Neuchâtel et qui a l'antériorité du nom !), de Spectratime (horloges de haute précision), du bureau local d'études BPE, puis le droit d'utiliser le logo du Space Center de l'EPFL et la proposition faite par le Dr Peter Kropf, doyen de la faculté des Sciences, d'accueillir les congressistes, ont complété les ressources et l'image de sérieux dont nous avons besoin pour aller plus avant.

A partir d'un bon programme et avec de bons sponsors, il devenait possible d'approcher les médias et ils ont répondu ! Tous les grands journaux francophones nous ont donné la parole, Le Temps, la Tribune de Genève, 24 heures (Lausanne), L'Express (Neuchâtel) ainsi que la radio-télévision Neuchâteloise (RTN) et l'hebdomadaire « L'Hebdo ». La pénétration en zone germanophone a été plus faible mais le TagesAnzeiger (Zürich), principal quotidien germanophone, a quand même fait le déplacement de Neuchâtel et nous a consacré un bon article ; la revue BeobachterNatur (le « Geo » Suisse) a, quant à elle, accepté d'animer un de nos deux débats (l'autre était modéré par Le Temps).



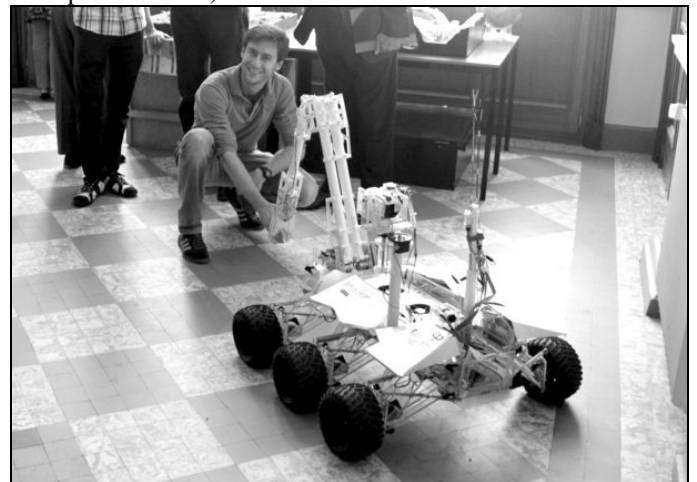
Les deux maquettes de bases exposées par Planète Mars ont suscité beaucoup d'intérêt et de discussions. (doc. A. Souchier)

Le jour venu, il a fallu accueillir les dernières personnes (nombreuses) qui ne s'étaient pas inscrites à l'avance, puis tout s'est déroulé comme nous l'espérions avec une excellente participation du public qui était venu de toute l'Europe (avec un gros contingent de l'APM). Nous avions même deux Français de Norvège qui avaient fait notre connaissance via Facebook ! Les branches européennes de la Mars Society étaient toutes présentes sauf la branche belge (conflit de calendrier). Nos « cousins » d'« Explore Mars Inc » (Artemis Westenberg) et du Forum Autrichien de l'Espace étaient venus nombreux, ces derniers profitant d'EMC11 pour faire un premier « briefing » de leur mission dans la région de Rio Tinto qui avait eu lieu au printemps et où ils avaient fait progresser leur scaphandre Aouda (doté d'un exosquelette). Bien entendu nous avons le plaisir d'accueillir Robert Zubrin qui, comme toujours, a su nous faire vibrer par son charisme et la maîtrise parfaite de son

sujet (même si ce qu'il nous a rapporté de la politique spatiale de l'administration américaine n'était pas réjouissant).

Le premier soir, après les présentations et le premier débat, un cocktail avait été organisé dans un des plus beaux bâtiments de la vieille ville, au « Premier », sur la place du Marché. Le buffet était délicieux et ce fut l'occasion d'une prise de contact générale et chaleureuse.

La seconde journée fut un peu rude en raison du nombre de conférences, mais nous avons préféré la session unique aux sessions parallèles pour éviter les choix difficiles et pour maintenir la cohésion du groupe. Les pauses café et le déjeuner ont cependant permis la récupération physique nécessaire et la rêverie devant les deux bases martiennes de l'APM (architectes Pierre Brulhet et Olivier Walter, réalisation Strate College Designer) qu'avait apportées Alain Souchier, ou le rover de l'équipe polonaise. A noter que les Polonais ont l'intention de commercialiser ce rover, ce qui serait une manière originale de faire vivre et prospérer une branche de la Mars Society (un exemple à suivre ?).



Le robot polonais, vainqueur 2011 du concours universitaire de rovers organisé dans l'Utah par la Mars Society. (doc. A. Souchier)

La pause déjeuner a été l'occasion du traditionnel « brainstorming » des chefs de délégation des branches de la Mars Society. Outre une présentation de Bo Maxwell sur l'exploration virtuelle (modélisation informatique), le groupe s'est mis d'accord sur un Europortail qui permettra de coordonner l'information et d'orienter les personnes intéressées par notre action vers les différentes branches nationales.



La ville a honoré notre manifestation par une réception dans le cadre historique de son Musée d'Art et d'Histoire. (doc. A. Souchier)

A la fin de la journée, changement de décor puisque nous étions invités par la ville pour un cocktail dans son splendide Musée d'Art et d'Histoire. Ce moment de détente a permis de constater la richesse historique et culturelle de cette petite « grande » ville européenne, qui vient de fêter ses 1 000 ans de présence dans l'Histoire, qui était extrêmement prospère à la « Belle époque » grâce à l'industrie horlogère et qui est restée très vivante dans le domaine artistique.

Après les présentations techniques, le troisième jour s'est terminé sur l'appréciation de la politique spatiale américaine de Robert Zubrin. C'était évidemment extrêmement décevant et triste de constater que le gouvernement américain, qui dispose de plus de capacités que les autres pays, n'a plus vraiment la volonté de continuer l'exploration spatiale. Heureusement la démocratie permet toujours d'espérer un retournement de situation puisque l'alternance politique est un principe régulièrement constaté aux États-Unis (ce qui souligne l'importance de réaliser une mission habitée sur une période de huit ans - deux mandats consécutifs - et l'intérêt de Mars Direct, qui préconise d'utiliser les technologies existantes). Cette éclipse du leadership américain pourrait donc n'être que provisoire. Nous ne voulons pas croire que le peuple qui a donné une signification d'ouverture, de liberté et d'aventure au terme de « Frontier » abandonne le projet de poursuivre l'aventure humaine sur d'autres Terres.

Ceci dit, il est évident que les décisions politiques de l'importance de celle dont il est question, et qui impliquent des sommes très importantes, ne peuvent être prises que sur la base d'un assentiment du public. Notre motivation et notre détermination doivent nous pousser à continuer notre action, pour convaincre le plus grand nombre que l'exploration par vols habités aussi bien que robotiques est possible et "vaut la peine". Il faut aussi que la recherche continue pour qu'elle soit pleinement et rapidement utilisable le moment venu. C'est pourquoi nous soutenons le projet de lanceur lourd SLS, que nous attendons avec anxiété que Curiosity se pose avec succès sur Mars et avec impatience les découvertes scientifiques de sa mission, en espérant qu'elle apporte de nouvelles informations passionnantes qui viendront renforcer nos arguments.

Pour maintenir « la pression » et l'attention, et pour soutenir nos efforts, les EMC sont essentielles. Le relais a été passé à l'Allemagne et nous ferons tout notre possible pour qu'EMC12 soit à son tour un succès.

Pierre Brisson

Président de la Mars Society Switzerland

LA VIE DE L'ASSOCIATION

ASSOCIATION PLANÈTE MARS

Alain Souchier a donné une conférence à Paris le 10 octobre au Club Scientifique de la Poste et de France Télécom sur l'histoire de la propulsion, s'achevant sur le thème du voyage martien et a assisté le 11 octobre à la remise du rapport du centre d'Analyse Stratégique « Une ambition spatiale pour l'Europe » au ministre de la recherche et de l'enseignement supérieur. Dans le groupe de travail qui a élaboré ce document nous avons soutenu le thème de l'exploration, et de celle de Mars en particulier, par l'envoi de documents. Le 25 octobre **Alain Souchier** a présenté « L'exploration de Mars » à l'association ACARS. Lors d'une réunion le 27 octobre, et par l'envoi de documentation, l'association a aidé Charlotte Poupon à préparer la mission de simulation MDRS 108 dans l'habitat de la Mars Society dans l'Utah, 1^{ère} mission de la saison 2011-2012, dont elle assurait le commandement.

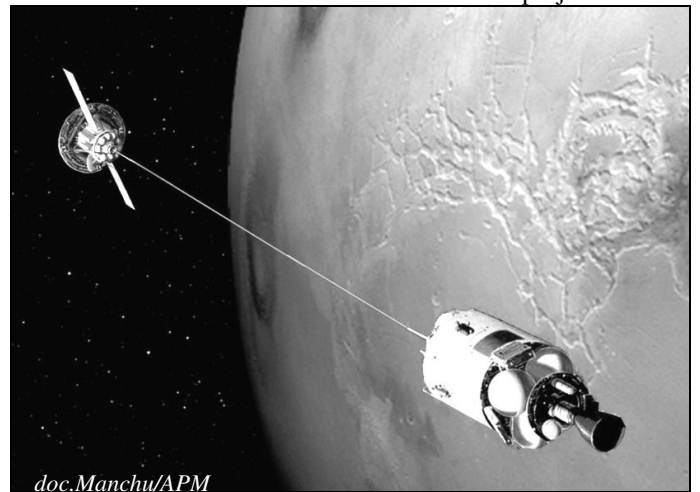
La dernière réunion du conseil d'administration de l'année 2011 s'est déroulée le 29 octobre.

Le numéro de Ciel et Espace de novembre comportait un article de **Charles Frankel** sur l'exploration du cratère Gale, dans lequel doit se poser Curiosity l'été prochain. Le numéro de

novembre d'Espace et Exploration est paru avec une interview d'**Alain Souchier**.

Le 10 novembre, **Richard Heidmann** et **Alain Souchier** ont rencontré **Christophe Bonnal** dans le cadre de ses fonctions au sein de l'Académie Internationale d'Astronautique pour évoquer l'éventualité d'une étude de mission martienne habitée suite aux discussions initiées par **Jean-Marc Salotti** lors du dernier congrès international d'astronautique.

Le 18 novembre nous avons appris la sélection par le CNES du projet présenté avec le soutien de l'association, et en particulier d'**Elisa Cliquet** et **Richard Heidmann**, par un groupe d'élèves de Centrale Lille. Ce projet vise à tester en microgravité, lors de vols paraboliques de l'Airbus zéro G de Novespace en octobre 2012, une maquette représentant la mise en rotation d'un habitat spatial relié à l'étage d'élancement vers Mars pour créer pendant la durée du trajet une gravité artificielle. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce projet.



doc.Manchu/APM

Le projet confié à l'École Centrale de Lille vise particulièrement à rappeler aux détracteurs qu'une solution élégante existe pour parer aux effets de l'apesanteur. Cet épouvantail continue malheureusement à être agité ; R.-M. Bonnet lui-même, dans le 500^e numéro de Ciel & Espace, le brandit encore - en tout premier lieu ! - pour affirmer « l'impossibilité » de l'expédition martienne...

Le 18 novembre **Jean-François Pellerin** est intervenu lors du festival de l'image et du livre « Des étoiles et des ailes » à Toulouse. Le 19 novembre une réunion a eu lieu entre **Richard Heidmann**, **Yves Monier**, **Alain Souchier** et les élèves de l'IPSA qui étudient un rover martien pressurisé. Cette réunion a permis la mise en relation de ces élèves avec Florent Mennechet, designer automobile qui travaille depuis longtemps sur le design d'un tel rover, travaux qu'il avait présenté lors de la conférence EMC11 (voir l'article de présentation dans ce bulletin). Le 21 novembre, **Jean-Marc Salotti** a présenté « A la conquête de Mars » au palais des congrès d'Arcachon.

Fin novembre a été créé un groupe de travail « Biologie et Mars » à l'instigation et sous la présidence de **Cécile Lambert**. Le numéro de décembre de « l'Astronomie » est paru avec un article de **Jean-François Pellerin** sur les missions de simulation Mars 500 et Rio Tinto. Le numéro spécial 500 de Ciel et Espace de janvier 2012, paru en décembre, comportait des messages de **Richard Heidmann**, **Charles Frankel**, **Olivier de Goursac**, **Christophe Bonnal** et **Manchu**.

Le 15 Décembre **Richard Heidmann** et **Alain Souchier** ont rencontré le français Romain Charles lors de sa présentation au CNES Paris des premiers retours de la mission de simulation

Mars 500 auquel il a participé en 2010 et 2011.



Romain Charles, lors de sa conférence au CNES. (doc. A. Souchier)

THE MARS SOCIETY

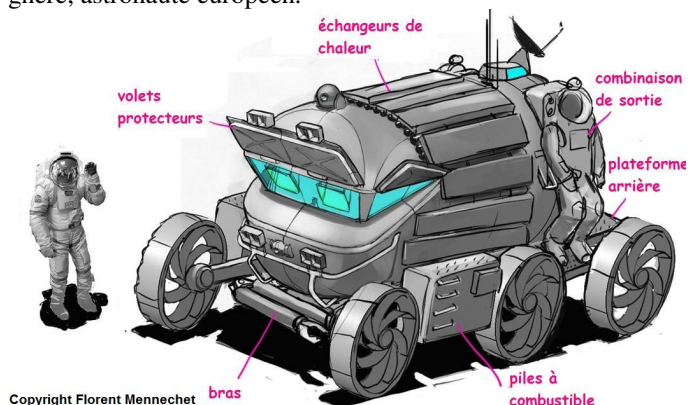
A noter la forte mobilisation de nos collègues contre l'abandon annoncé du programme d'exploration planétaire de la NASA, et tout particulièrement contre la décision de l'agence de revenir sur l'accord de coopération conclu avec l'ESA pour la réalisation du projet ExoMars. Robert Zubrin, à l'occasion de plusieurs interventions dans la presse, a violemment fustigé cette politique de renoncement qui non seulement, du point de vue national, conduirait à détruire un des fleurons scientifique et technologique du pays, mais mettrait de plus en péril le programme européen et ruinerait la confiance dans les perspectives de coopération avec un partenaire aussi peu fiable.

La prochaine convention internationale de la Mars Society se tiendra à Pasadena, la ville du JPL, du 3 au 5 août, et devrait donc se terminer au moment même où Curiosity, nous l'espérons, atterrira à bon port dans le cratère Gale ! Un grand moment de suspense et d'émotion en perspective, vécu au plus près des acteurs. A noter par ailleurs que cette convention se déroulera en coordination avec une grande manifestation organisée par la puissante Planetary Society, ce qui augure d'une affluence accrue.

Alain Souchier, Richard Heidmann

UN PROJET DE ROVER PRESSURISÉ

Ma première expérience en conception de véhicule pressurisé d'exploration pour Mars remonte à 2007, pour le projet de 4^{ème} année d'étude au Strate Collège Designers, avec deux autres étudiants. Encadrés par Olivier Walter, architecte spatial et Francis Winisdoerffer, expert en facteurs humains pour le vol spatial habité, le projet a été approuvé par Jean Pierre Haigrené, astronaute européen.

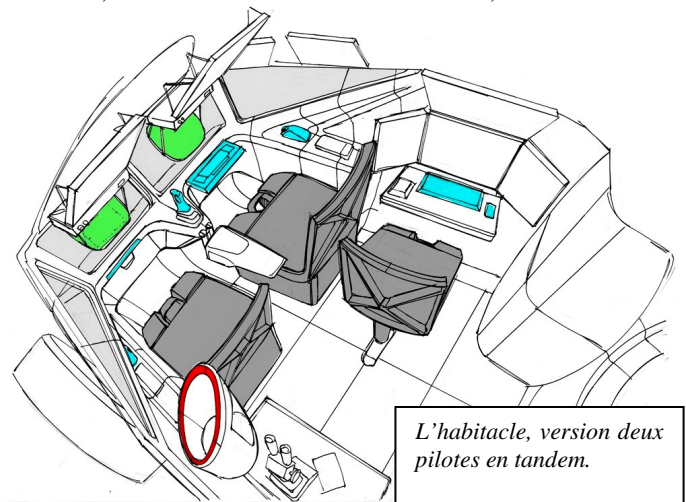


Copyright Florent Mennechet

La proposition finale, simple, minimaliste et pragmatique, a été jugée bien adaptée aux missions martiennes. Ce projet m'a fait prendre conscience du passionnant challenge qu'est la conception d'un véhicule spatial habité. Embauché en 2008 chez un grand constructeur automobile en tant que designer industriel, j'ai repris ma réflexion sur l'élaboration d'un rover pressurisé

martien, pendant mon temps libre et à titre personnel, motivé par ma passion pour l'exploration spatiale.

Une première étude conceptuelle, basée essentiellement sur les scénarios d'utilisation et une réflexion sur les interactions entre les différents éléments qui entourent le véhicule (interface, combinaison, véhicules annexes, accessoires, systèmes de rentrée dans l'atmosphère, etc.) m'ont permis de proposer une vision globale du projet. Ma rencontre en février 2011 avec Alain Souchier, de l'association Planète Mars, m'a permis de pouvoir présenter mes idées et d'échanger de façon à enrichir ma recherche. Grâce à l'association, j'ai présenté le projet à l'EMC11, la Convention Européenne sur l'exploration de Mars, en octobre 2011, où il a reçu un très bon accueil. Les plans et dessins présentés ont généré des critiques constructives de la part des spécialistes rencontrés et cela m'a apporté la motivation nécessaire pour continuer. Étant resté essentiellement au stade conceptuel, il était nécessaire d'apporter des données techniques : une étude de dimensionnement est actuellement en cours avec l'aide de deux étudiants de l'IPSA, Simon Allamel et Xavier Orsingher, et supervisée par Alain Souchier, Richard Heidmann et Yves Monier, de l'APM.

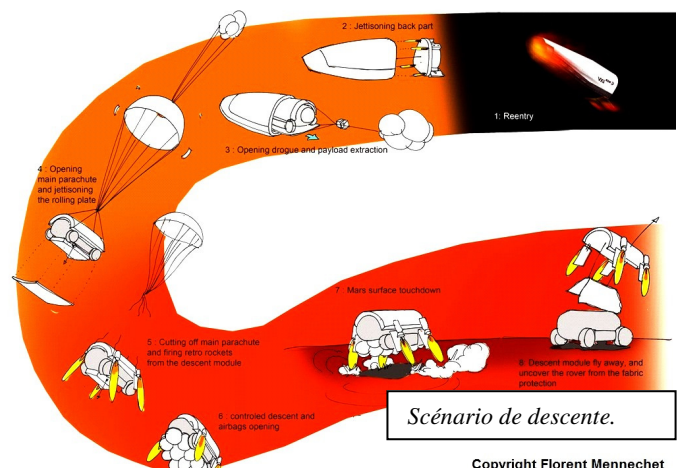


L'habitacle, version deux pilotes en tandem.

Copyright Florent Mennechet

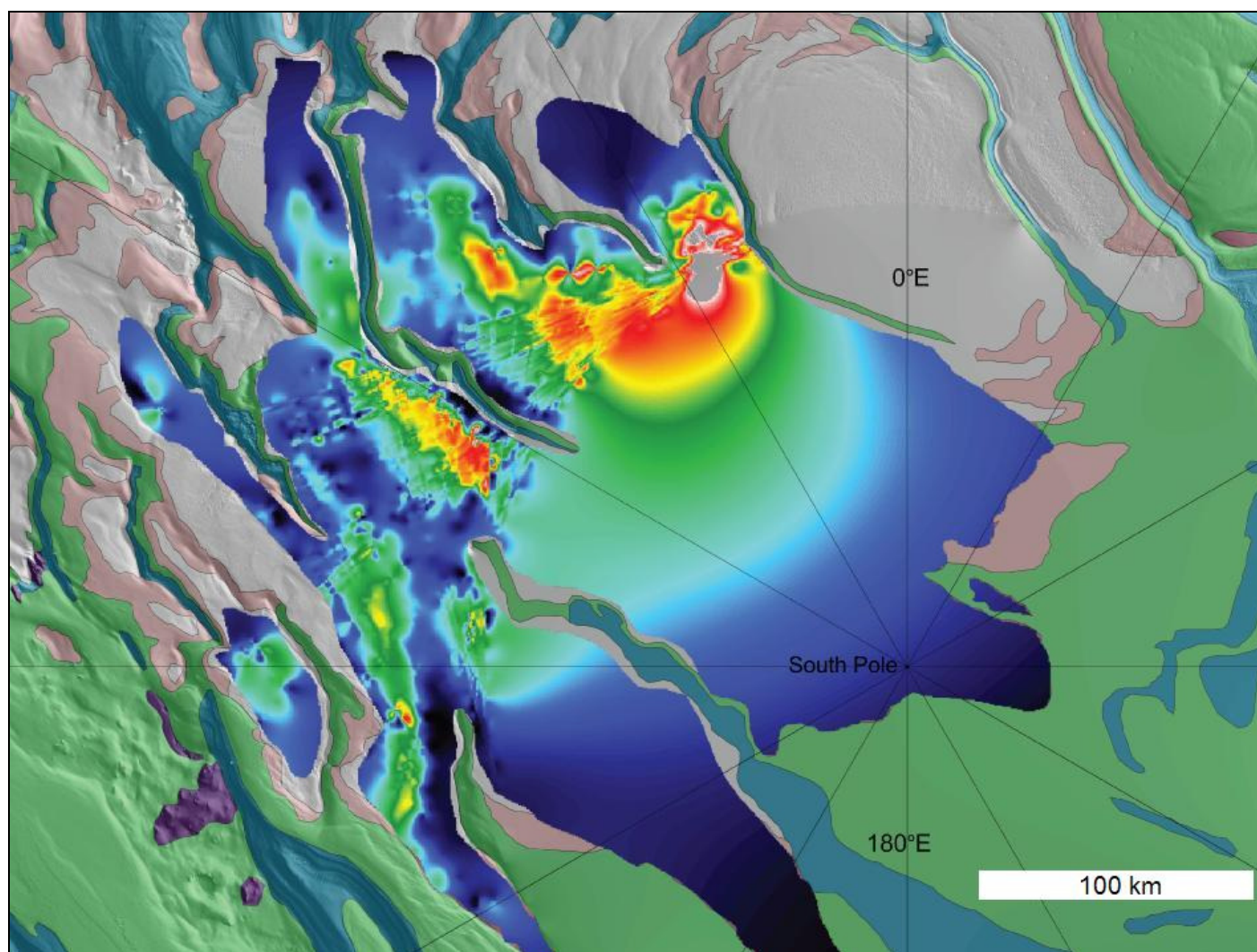
Le projet en question est un étude détaillée d'un véhicule pressurisé d'exploration de Mars, pour deux astronautes ayant une autonomie d'au moins 15 jours. J'ai voulu une conception simple et fiable, favorisant en priorité la légèreté et la sécurité ; et optimisant les interactions avec les éléments extérieurs en relation avec le rover. La recherche s'enrichit actuellement et un descriptif détaillé sera bientôt disponible.

Florent Mennechet, designer industriel



Copyright Florent Mennechet

UN GIGANTESQUE RÉSERVOIR DE GLACE CARBONIQUE



(texte d'après un commentaire NASA ; images NASA/JPL-Caltech/Sapienza University of Rome/Southwest Research Institute)

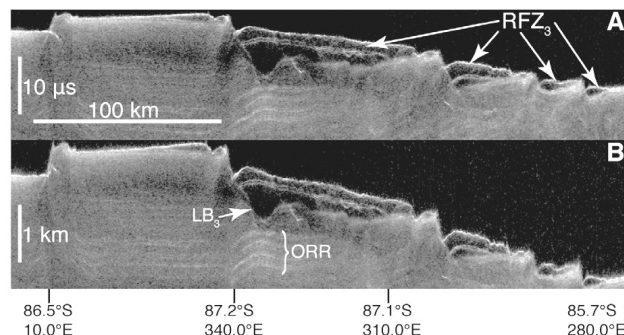
Le radar d'analyse du sous-sol SHARAD du Mars Reconnaissance Orbiter de la NASA a permis de découvrir la présence, au voisinage du pôle Sud de la planète, d'un dépôt souterrain de glace carbonique (CO_2) de taille considérable. Sur cette carte, son épaisseur estimée est codée par des couleurs : le rouge correspond à environ 600 m, le jaune à 400, le bleu foncé à moins de 100, jusqu'à zéro en s'assombrissant. Le rectangle blanc en bas à droite donne l'échelle. Le fond de la carte présente les différents terrains géologiques présents près du pôle. Le volume total de cette banquise se situe entre 9 500 et 12 500 km^3 , soit 30 fois ce qu'on estimait jusqu'ici.

Les modèles indiquent que les variations séculaires de l'inclinaison de l'axe de rotation de Mars peuvent modifier significativement la proportion du gaz carbonique atmosphérique piégée dans ce dépôt et, par voie de conséquence, le climat de la planète. Cette banquise séquestre actuellement une quantité de CO_2 égale à 80% de la masse de CO_2 atmosphérique. On calcule que cette quantité de glace carbonique pourrait varier de plusieurs fois, sur des échelles de temps de 100 000 ans ou moins.

Le radar SHARAD a été fourni par l'Agence Spatiale Italienne. Il est opéré par l'Université Sapienza de Rome, et ses données sont analysées par une équipe scientifique italo-américaine.

Richard Heidmann

Ci-contre, un exemple de « radargramme », coupe de terrain reconstituée à partir des signaux de SHARAD. En haut (A) : épaisseurs « brutes » en temps de retour des ondes ; en bas (B) : épaisseurs en km, après corrections liées à la présence de glace d'eau. Le sigle RFZ_3 indique les zones où des mesures ont pu être interprétées, LB_3 indique la limite inférieure du dépôt, ORR des structures réfléchissantes, utilisées pour calibrer les signaux.



Ont collaboré à ce numéro : Pierre Brisson, Dominique Guillaume, Richard Heidmann, Florent Mennechet, Yves Monier, Alain Souchier.
Achévé d'imprimer : Graphicoul'Eure 27120-Gadencourt. **Dépôt légal :** janvier 2012.