

Après dix mois de telles réactions, 108 tonnes de méthane et d'oxygène auront été produites, soit 18 fois plus que de matière première apportée pour les produire.

Le voyage de retour consommera 96 tonnes de carburant, laissant 12 tonnes pour le fonctionnement des robots automobiles. Des réserves complémentaires d'oxygène seront aussi fabriquées, pour la respiration et la production d'eau.

Cette première base martienne fonctionnant avec succès, deux autres fusées quittent le cap Canaveral pour Mars en 2007. L'une d'elles emporte un véhicule de retour inhabité, identique à celui qui a été lancé en 2005. L'autre emporte un équipage de quatre hommes et femmes, et des provisions pour trois ans. Il transporte également un véhicule automobile pressurisé, fonction-

nant au mélange méthane-oxygène, qui permettra aux astronautes d'explorer la surface martienne en bras de chemise.

## L'arrivée

Durant le voyage, une gravité artificielle égale à celle de Mars (4/10 de la gravité terrestre) règne dans le module d'habitation, grâce à sa mise en rotation autour d'un propulseur usagé maintenu par un câble. Ainsi, les effets d'une gravité nulle sur la condition physique des astronautes ne sont plus à craindre. Le rayonnement des éruptions solaires, composé de protons d'une énergie d'environ un million d'électronvolts, est arrêté par une dizaine de centimètres d'eau ou de provisions. La dose résiduelle de rayons cosmiques pour les deux ans et demi de mission fait courir un risque statistique de cancer d'en-

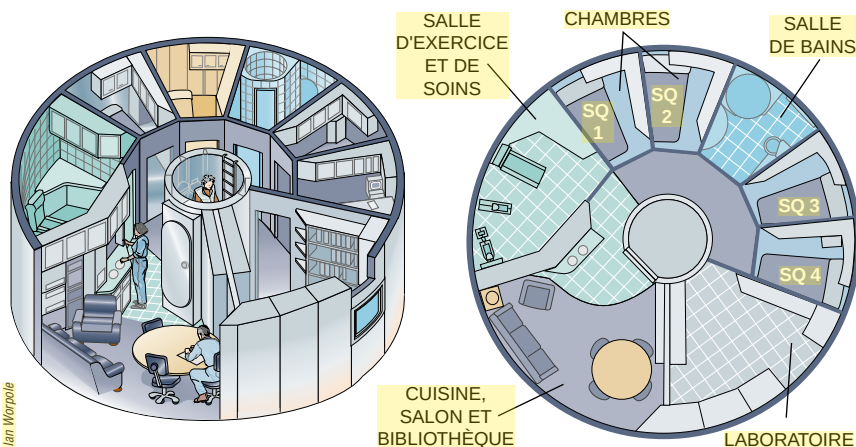
viron un pour cent, égal au risque de cancer qu'aurait un fumeur qui ne changerait pas sa façon de vivre pendant une période équivalente à la mission.

En abordant Mars, le module habité abandonne le câble et le propulseur usagé, «aérofreine» et se pose sur la base ouverte en 2005. Des balises déposées sur le site permettent au vaisseau de se poser au bon endroit, mais, même si l'atterrissage se fait à des dizaines, voire à des centaines de kilomètres de là, les astronautes peuvent revenir à la base avec leur véhicule automobile. Dans le cas improbable où ils atterri- raient à des milliers de kilomètres, le second véhicule de retour, lancé en même temps que le module habité, peut servir de système de secours. Et, au pire, les rations supplémentaires du module habité assureraient la survie de l'équi- page jusqu'à ce qu'un troisième véhi- cule de retour soit lancé, en 2009.

Toutefois, avec les techniques actuelles, le risque d'un atterrissage au mauvais endroit est faible. En suppo- sant que les astronautes atteignent le site 2005 comme prévu, le second véhi- cule de retour se pose à quelques cen- taines de kilomètres de là. Comme le premier, il commence à synthétiser des carburants, afin de préparer la mission de 2009 qui, à son tour, partira avec un autre véhicule de retour pour ouvrir une troisième base sur Mars.

Ainsi, les nations qui participeraient au projet *Mars Direct* lanceraient deux fusées lourdes tous les deux ans : une pour envoyer une équipe de quatre personnes habiter sur Mars, et l'autre pour préparer une nouvelle base pour la mission suivante. Le rythme moyen de un lancement par an ne représente qu'environ 15 pour cent de la cadence de lancement des navettes spatiales américaines. Grâce à la stratégie d'uti- lisation des ressources martiennes pro- posées par *Mars Direct*, la perspective du voyage habité vers Mars quitte le domaine des projets grandioses, dignes de la science-fiction, et accède à un niveau de difficulté comparable à celui des missions *Apollo* vers la Lune.

Les astronautes envoyés sur Mars séjournent sur place pendant un an et demi, et explorent la surface à l'aide des véhicules automobiles. Grâce à une réserve de carburant de 12 tonnes pour ces engins, les astronautes peuvent par- courir plus de 24 000 kilomètres pen- dant leur séjour, une mobilité suffisante pour une recherche sérieuse d'une vie présente ou éteinte.



**2. UNE HABITATION** dans l'espace interplanétaire et sur Mars. La partie supérieure, représentée ici, comporte les quartiers de repos pour quatre personnes, ainsi qu'un laboratoire, une bibliothèque, une cuisine et un gymnase. Un abri anti-éruptions solaires occupe le centre. Le pont inférieur (non représenté) sert de garage, d'atelier et d'entrepôt. Pendant le voyage vers Mars, un système de rotation communique une gravité artificielle.

| BESOINS CONSOMMABLES POUR UNE MISSION MARS DIRECT<br>AVEC UN ÉQUIPAGE DE QUATRE PERSONNES |                                                        |                        |                                                                       |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | Besoins quotidiens<br>par personne<br>(en kilogrammes) | Pourcentage<br>recyclé | Masse totale<br>pour un vol aller<br>de 200 jours<br>(en kilogrammes) | Total pour un séjour<br>de 600 jours<br>en surface<br>(en kilogrammes) |
| Oxygène                                                                                   | 1,0                                                    | 80                     | 160                                                                   | 0                                                                      |
| Nourriture<br>lyophilisée                                                                 | 0,5                                                    | 0                      | 400                                                                   | 1 200                                                                  |
| Nourriture<br>complète                                                                    | 1,0                                                    | 0                      | 800                                                                   | 2 400                                                                  |
| Eau potable                                                                               | 4,0                                                    | 80                     | 0                                                                     | 0                                                                      |
| Eau à usage<br>domestique                                                                 | 26,0                                                   | 90                     | 2 080                                                                 | 0                                                                      |
| <b>Total</b>                                                                              | <b>32,5</b>                                            | <b>87</b>              | <b>3 440</b>                                                          | <b>3 600</b>                                                           |