

# LE FIGARO magazine

ÉDITION INTERNATIONALE SAMEDI 24 OCTOBRE 2015

# OBJECTIF MARS

LES DERNIÈRES  
DÉCOUVERTES  
QUI RENDENT  
LE RÊVE  
RÉALISABLE



M 05918 - 1826 - F - 4,00 €



SPÉCIAL VINS DE BORDEAUX

AND : 2,50 € - CH : 5,20 FS - CAN : 7 \$C - D : 4,50 € - ESP : 4 € - GB : 3,40 £ - GR : 4,20 € - GUYANE/ST-MARTIN : 4,30 € - ITA : 4,10 € - NL : 4,10 € - PORT CONT : 3,70 € - MAR : 38 DH - La Réunion : 4,20 € - TOM : 950 XPF - TUN : 5 DTU - ZONE CFA : 3 300 CFA - BEL/LUX : 4,10 € (Le Figaro Magazine + Madame Figaro)

© TWENTIETH CENTURY FOX FILM CORPORATION

Nouvelles solutions audaces  
pour un monde meilleur

# O B J E C T I F

Dans le film « Seul sur Mars », Matt Damon joue le rôle d'un botaniste oublié sur Mars. Il se pose les mêmes questions que beaucoup de scientifiques : comment survivre sur la planète rouge...

20TH CENTURY FOX

*La Nasa l'affirme :  
l'homme marchera sur  
Mars. Cette conquête  
spatiale suscite un  
enthousiasme planétaire  
et se prépare activement.*

# F M A R S

*Reste à surmonter de  
lourds défis techniques et  
à résoudre la question  
épineuse du financement.*

**PAR MARTINE BETTI-CUSSO  
ET CHRISTOPHE DORÉ**



**D**e l'eau coule sur Mars ! Lorsque la Nasa l'a annoncé, de manière soigneusement orchestrée, la nouvelle a immédiatement fait le tour de la

Terre. Même si la présence

de traces d'eau sur la planète rouge était connue depuis longtemps. Mais, avec les découvertes d'azote et de matériaux organiques sur Mars, l'eau liquide, probablement enfouie dans les nappes souterraines, confirme que les conditions nécessaires à l'existence d'une vie microbienne sont réunies. Mieux encore, elle offre l'espoir d'utiliser cette précieuse ressource pour une future exploration humaine. Apollo était le programme emblématique du XX<sup>e</sup> siècle, la conquête de Mars sera le challenge du XXI<sup>e</sup> siècle, assurent de nombreux scientifiques.

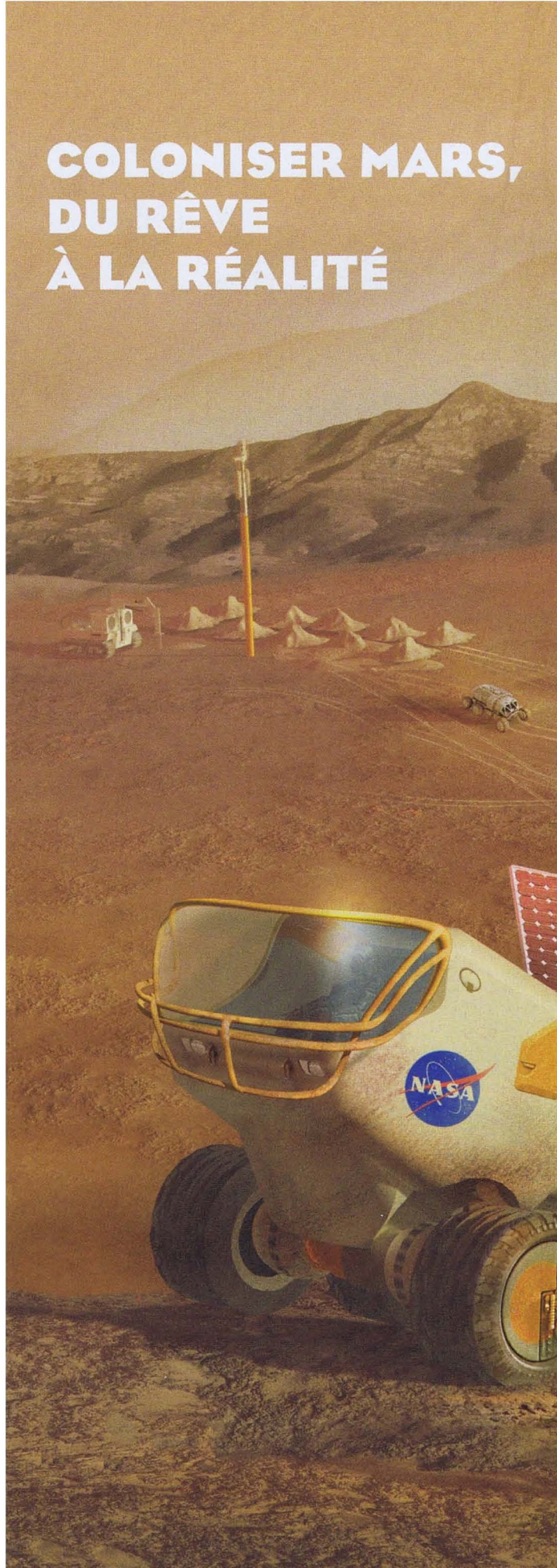
Mars est bel et bien l'objectif de la Nasa. Un objectif « *difficile mais réalisable* », affirment ses dirigeants. L'agence spatiale américaine s'y prépare « *step by step* », en collaboration avec des scientifiques du monde entier. Face au scepticisme de certains, elle vient d'afficher, dans un document, sa stratégie de conquête, où elle se montre toutefois prudente et sans calendrier précis. Une feuille de route qui assure que le « *go !* » est donné, et la machine en marche pour relever le défi. A-t-elle réellement le choix, tant la conquête de Mars génère un enthousiasme unanime et planétaire ?

**La première phase d'exploration, déjà bien entamée,** se poursuit avec des missions toujours plus ambitieuses. Ainsi, les deux robots circulant à la surface de Mars, le rover Opportunity depuis janvier 2004 et Curiosity, arrivé en 2012, ne sont-ils pas les seuls à l'examiner. Cinq vaisseaux orbitateurs, expédiés dans l'espace martien, gravitent dans les hautes sphères pour y étudier son atmosphère et ses interactions avec le vent solaire. Le dernier en date, la sonde spatiale Maven (Mars Atmosphere and Volatile Evolution), est arrivé en septembre 2014, après dix mois de voyage et 711 millions de kilomètres parcourus depuis la Terre. Et en mars 2016, la Nasa et le Cnes enverront un atterrisseur stationnaire, appelé InSight, qui permettra de prospecter, à l'aide d'un radar, les entrailles de la planète rouge. Une première. L'instrument « *pourrait découvrir des aquifères* », espère John Grunsfeld, administrateur adjoint de la Nasa, ce qui, dit-il, « *serait un énorme pas en avant* » pour préparer les ressources nécessaires aux futurs explorateurs. Cet ancien astronaute imagine déjà des cultures de plantes protégées par des serres gonflables...

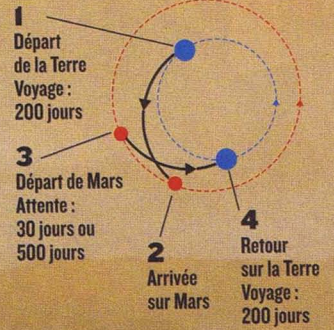
D'autres programmes sont en route. L'Agence spatiale européenne (ESA) prévoit de lancer la même année un orbiteur autour de Mars, suivi en 2018 d'un robot et d'une plate-forme d'exploration à la surface de la planète. L'objectif est de rechercher du méthane et toute présence organique.

Mais, gardant toujours un temps d'avance, la Nasa est entrée en phase de préparation. Pour preuve, la mission ←→

## COLONISER MARS, DU RÊVE À LA RÉALITÉ

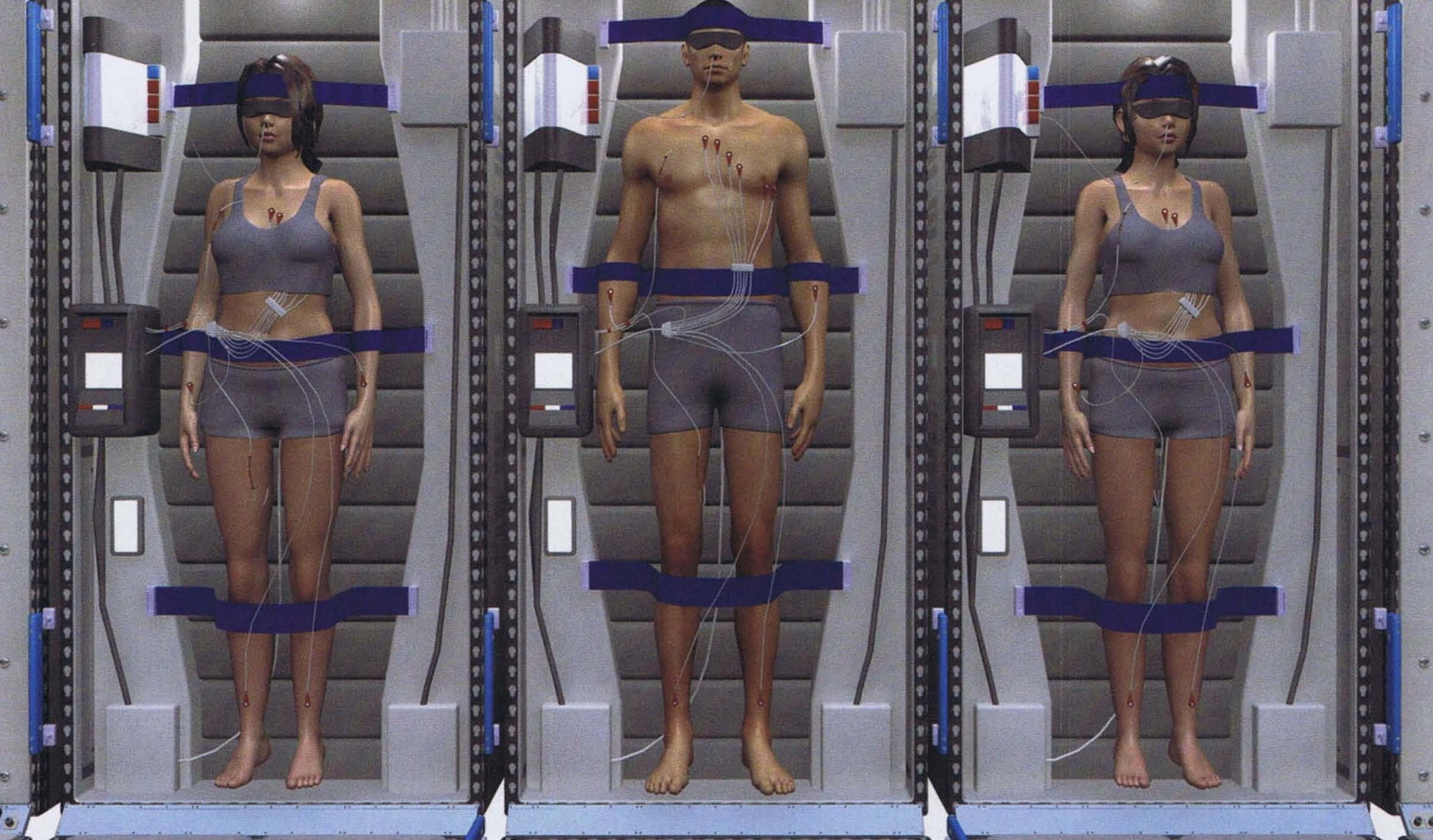


## COMMENT S'Y RENDRE



Comment rester 500 jours sur Mars ? Il faut des scaphandres chauffés, une centrale électrique (solaire ou nucléaire), des rovers autonomes, des dômes protecteurs de radiations, des machines pour convertir le dioxyde de carbone en oxygène, extraire de l'eau, communiquer. Mais aussi une ferme hors-sol pour la nourriture et une piste d'atterrissage pour les cargos venant de la Terre ou de la Lune.

ILLUSTRATION : ANDRÉ DE CHASTENET



← Mars 2020. La plus attendue, la plus déterminante. Elle n'est pas seulement destinée à améliorer nos connaissances sur l'astre rouge, elle va permettre d'étudier concrètement l'opportunité pour de futurs explorateurs humains d'utiliser les ressources locales. En 2020, une astromobile équipée de sept instruments de pointe va se poser sur Mars. Parmi eux, le dispositif SuperCame, mis au point par le planétologue Maurice Sylvestre et son équipe de l'Institut de recherche en astrophysique et planétologie (Irap) de Toulouse en collaboration avec la Nasa, évaluera notamment les dangers émanant de la poussière et du climat martien. La température, la vitesse et direction des vents, la pression atmosphérique, l'humidité, la taille et la forme des grains de poussière seront mesurées par un ensemble de capteurs (le programme Meda) conçu par l'Institut national des techniques aérospatiales en Espagne. Un spectromètre ultraviolet va aussi ausculter la structure géologique du sous-sol martien.

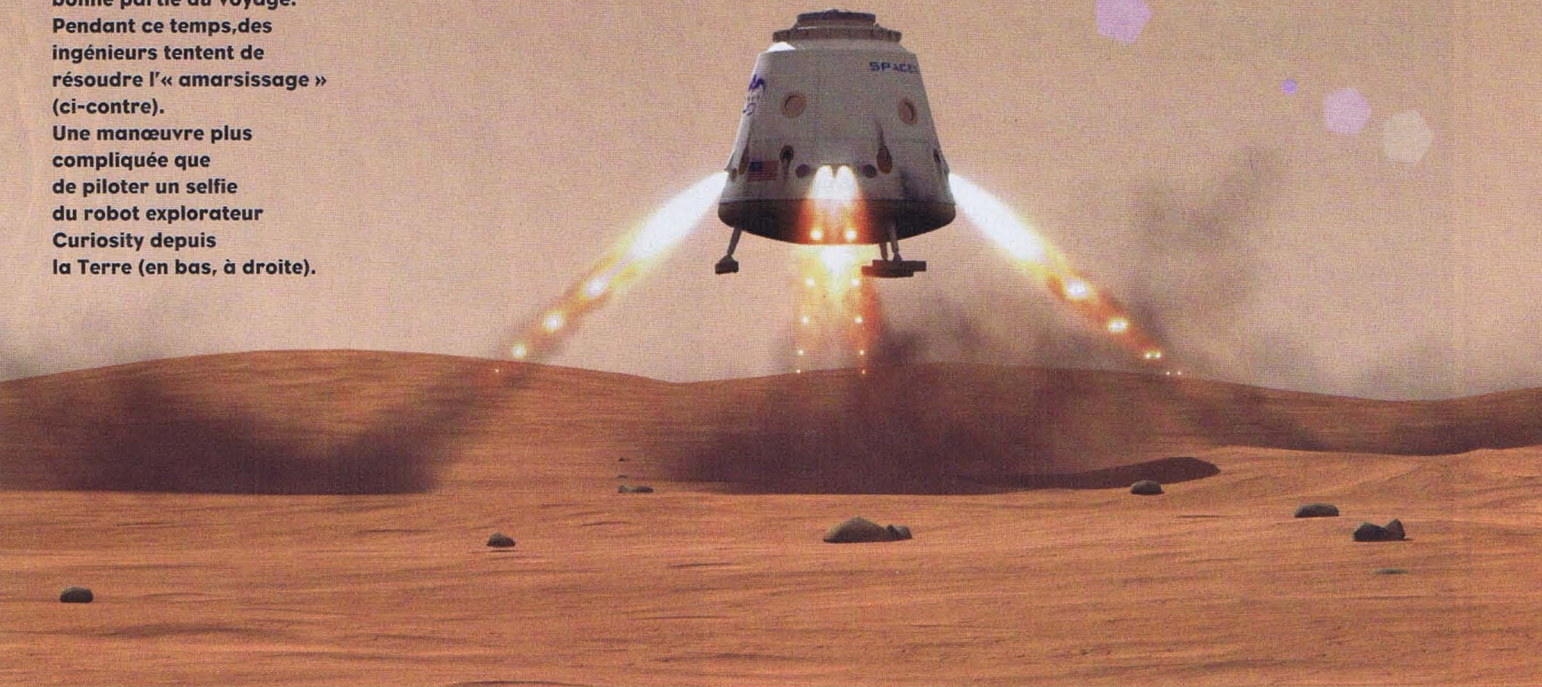
Rien n'est laissé au hasard. Les scientifiques espèrent beaucoup d'un programme qui ne paye pas de mine - il tient dans une boîte de 30 centimètres de hauteur - mais dont l'efficacité aurait des conséquences quasi révolutionnaires pour la conquête de la planète rouge. Dénommé Moxie (Mars Oxygen Isru Experiment), il permettra de produire de l'oxygène et du monoxyde de carbone à partir du dioxyde de carbone provenant de l'air martien. Imaginé par des équipes du célèbre Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Boston, il a pour but de créer des réserves d'oxygène qui serviront de combustible aux appareils et permettront aux « marsonautes » de respirer le bon air de chez eux. L'enjeu est de taille : produire de l'oxygène sur place réduirait drastiquement le poids de provisions à em-

porter depuis la Terre. Un des paris les plus lourds à relever. « Toutes ces étapes sont indispensables dans la conquête de Mars, affirme le planétologue Maurice Sylvestre. Chaque fois, elles enrichissent nos connaissances scientifiques et permettent de développer des véhicules et des instruments adaptés. Elles révèlent aussi toutes les difficultés à surmonter. Mais c'est parce qu'aller sur Mars semble infaisable que nous le ferons. »

**Parallèlement se construit le vaisseau pour mener à bien cette grande épopée : la capsule « Orion ».** Ce véhicule, de type « Apollo », a déjà effectué avec succès un premier vol d'essai. Il pèse près de 9 tonnes et peut, actuellement, embarquer quatre personnes. La première étape est d'envoyer des astronautes au-delà de l'orbite terrestre puis de récupérer, sur un astéroïde, des échantillons de roche afin de tester le dispositif d'atterrissage du véhicule. Enfin, de préparer les premiers vols habités qui pourraient emporter l'homme vers Mars. L'agence spatiale européenne (ESA) a été chargée avec Airbus de développer un module habitable de plus grande capacité. Fin 2018, Orion devrait effectuer un deuxième vol d'essai de sept jours, sans astronaute à bord. Il sera alors lancé par Space Launch System (SLS), fusée de dernière génération annoncée comme la plus puissante jamais construite.

Mais qui dit vol habité parle d'être humain. Plus sensible à l'environnement que les machines, l'homme réclame une préparation et un entraînement soignés. D'autant que les précédentes missions spatiales ont montré que l'apesanteur peut susciter un mal de l'espace et provoquer une perte de masse musculaire et de densité osseuse. Elle endommage aussi la vision en augmentant le fluide céphalo-rachidien autour du nerf optique. L'exposition aux rayonnements est aussi très problé-

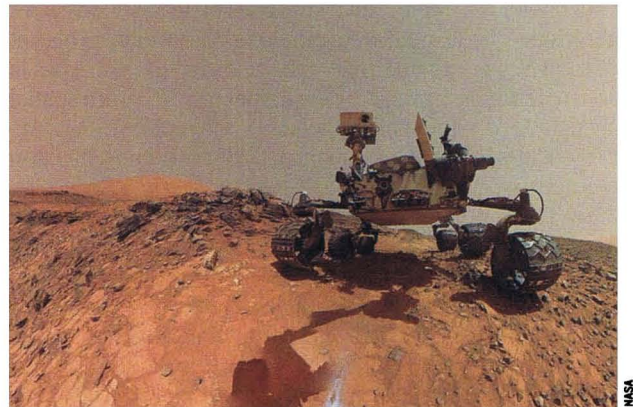
Pour économiser de l'énergie, les voyageurs vers Mars dormiront une bonne partie du voyage. Pendant ce temps, des ingénieurs tentent de résoudre l'« amarsissage » (ci-contre). Une manœuvre plus compliquée que de piloter un selfie du robot explorateur Curiosity depuis la Terre (en bas, à droite).



matique. Quels seront les effets d'un vol spatial prolongé ? La réponse est au sein de la station spatiale internationale (ISS), qui offre un laboratoire d'expérimentation privilégié. Deux astronautes, Scott Kelly et Mikhaïl Kornienko, y séjournent pour une durée d'un an afin d'évaluer les risques que pourrait entraîner un vol pour Mars, sachant qu'il faut au mieux de six à neuf mois pour l'atteindre. Les résultats sont attendus dans les prochains mois.

L'aspect psychologique est également fondamental. Dans son roman très bien documenté, *Mars la rouge*, paru en 1992, l'écrivain de science-fiction Kim Stanley Robinson s'attarde longuement sur ce facteur essentiel : la difficulté des hommes à vivre en bonne entente et sur le long terme dans des espaces confinés. L'histoire de Robinson se termine avec du sang contre les dômes de verre et de la cervelle sur le sol oxydé de la planète rouge ! Pour éviter ce genre de désastre, des expériences mettent des cobayes dans les conditions extrêmes de Mars, comme en 2011, avec l'initiative russe Mars-500. Cet été, l'agence spatiale américaine a isolé pour un an six personnes sélectionnées, dont un jeune ingénieur français, Cyprien Ver-seux, dans un dôme de 11 m<sup>2</sup>, à Hawaï. Les volontaires se contraignent au rythme de la planète rouge : nourriture déshydratée, sorties en scaphandre, alerte aux tempêtes solaires,

## PLONGER L'ÉQUIPAGE EN HYPOTHERMIE



délais de communication avec la Terre de vingt minutes... Pour l'heure, aucun problème significatif n'a été signalé. L'expérience vécue par Valeri Poliakov, qui a séjourné de janvier 1994 jusqu'à mars 1995 dans la station Mir, l'ancêtre de l'ISS, est encourageante. Elle a montré qu'après une période d'acclimatation difficile, l'être humain peut supporter de vivre enfermé dans des conditions extrêmes, tout en assurant sa mission.

C'est aussi dans l'ISS que l'on expérimente les moyens d'une certaine autonomie. S'agissant du ravitaillement, les astronautes se sont essayés au jardinage en microgravité, un procédé pas si simple à mettre en œuvre, puisque l'eau flotte dans l'espace... Il a fallu imaginer un système d'irrigation dans un récipient fermé dispensant d'arrosage. Le résultat est probant : Scott Kelly et les autres membres de l'équipage à bord de l'ISS ont dégusté pour la première fois de la laitue romaine rouge cultivée dans l'espace. De l'avis général, elle était succulente... On y teste aussi des systèmes de survie et de communica- →

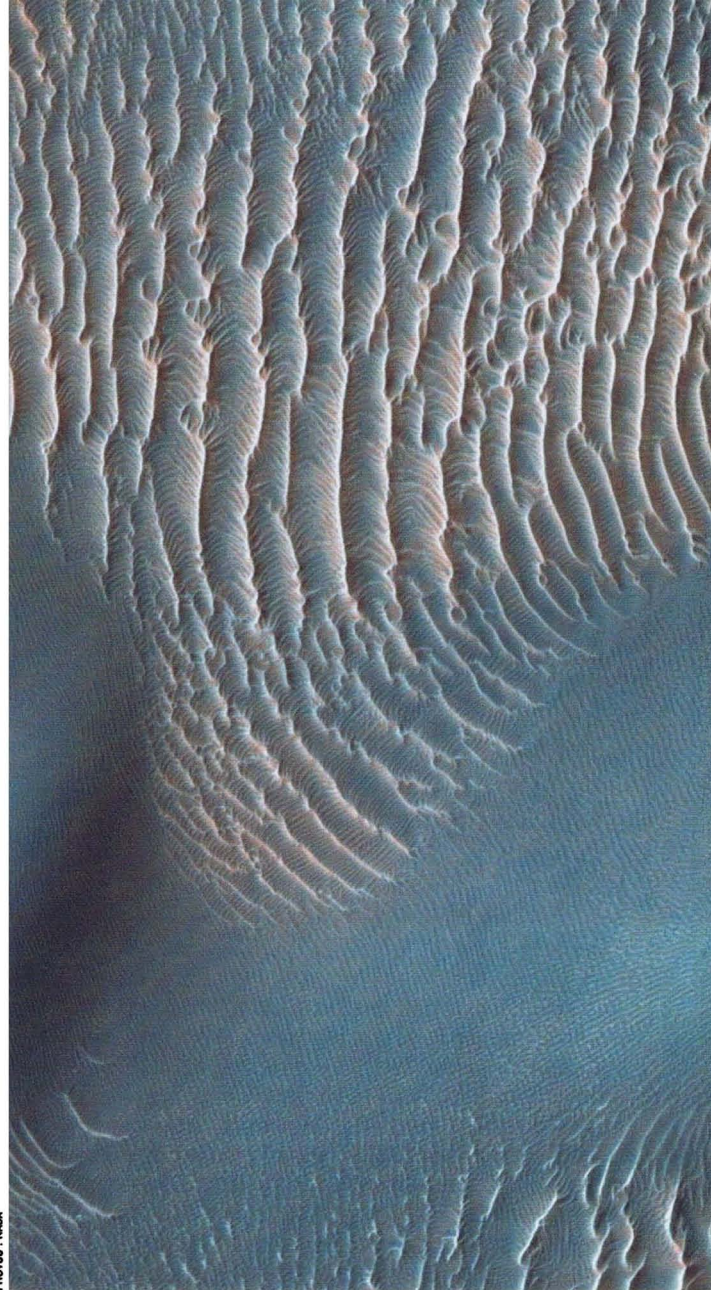
# UNE ÉPOPÉE À MILLE MILLIARDS DE DOLLARS

tion, ainsi que les possibilités de construire dans l'espace. L'année dernière, les astronautes de l'ISS ont reçu une imprimante 3D afin de fabriquer des objets en microgravité. Ils ont ainsi imprimé une manivelle et divers objets en trois dimensions qu'ils ont ensuite renvoyés sur Terre pour que leur solidité soit examinée. Là encore, l'idée est de produire *in situ* des outils ou pièces de rechange afin d'alléger la charge d'équipement à envoyer depuis la Terre et réduire les coûts. Tout est envisagé pour limiter le poids des provisions à emporter. Y compris la possibilité de plonger les équipages dans un sommeil profond en les plaçant en hypothermie thérapeutique durant le voyage. Cette technique de refroidissement du corps, connue du monde médical, est pratiquée en réanimation après une opération du cœur, pour une durée très courte. Une étude, financée par la Nasa et réalisée par la société de conseil en aérospatial Space Work, assure que l'on peut la prolonger jusqu'à deux semaines.

**Les combinaisons font aussi l'objet de recherches assidues :** elles doivent résister à des températures glaciales pouvant chuter à  $-130^{\circ}\text{C}$ , sans oublier les nuages de poussières abrasives et le dangereux rayonnement cosmique. D'ores et déjà, la Nasa teste un prototype. Ce qui n'empêche pas la concurrence de travailler. Développée par le Forum spatial autrichien, la combinaison Aouda. X, nom donné en hommage à Jules Verne, semble réunir les critères d'une protection efficace tout en incorporant des réserves d'air, d'électricité, d'eau et de nourriture, des équipements de communication aussi. En attendant Mars, le prototype est utilisé par les chercheurs de la base de recherche Concordia en Antarctique. Mais, même si le projet de la Nasa semble bien huilé, quelques soucis majeurs empêchent les scientifiques de rêver avec les amateurs de science-fiction.

Sur la question de l'eau, par exemple, Francis Rocard reste prudent : « *L'idée d'exploiter l'eau de Mars est excellente car le coût du transport de tonnes d'eau potable depuis la Terre serait pharaonique. Mais, de là à penser que l'on va pouvoir, tels des alpinistes, récupérer de la neige pour se faire un café s, autant vous dire que ce n'est pas si simple !* »

Pourtant, nous l'avons vu, il y a de l'eau sur Mars. Mais elle se trouve en quantité intéressante dans les hautes latitudes et non dans celles aux températures plus modérées (entre  $0^{\circ}\text{C}$  le jour et  $-90^{\circ}\text{C}$  la nuit, tout de même !). C'est pourtant sûrement à ces latitudes que l'homme s'implantera, pour des raisons de sécurité. « *Les Américains travaillent donc beaucoup sur le recyclage, explique Francis Rocard, y compris des urines ! Cela existe depuis les missions Apollo et c'est techniquement au point.* » Une chose est quasi sûre : la douche chaude de quinze minutes risque de relever longtemps du crime ou délit dans la législation martienne. Autre gros problème non résolu, celui du rayonnement, notamment pendant le voyage entre les deux planètes. Un rapport du Conseil national de la recherche des Etats-Unis (NRC) sur la faisabilité de la mission Mars de la Nasa, datant de



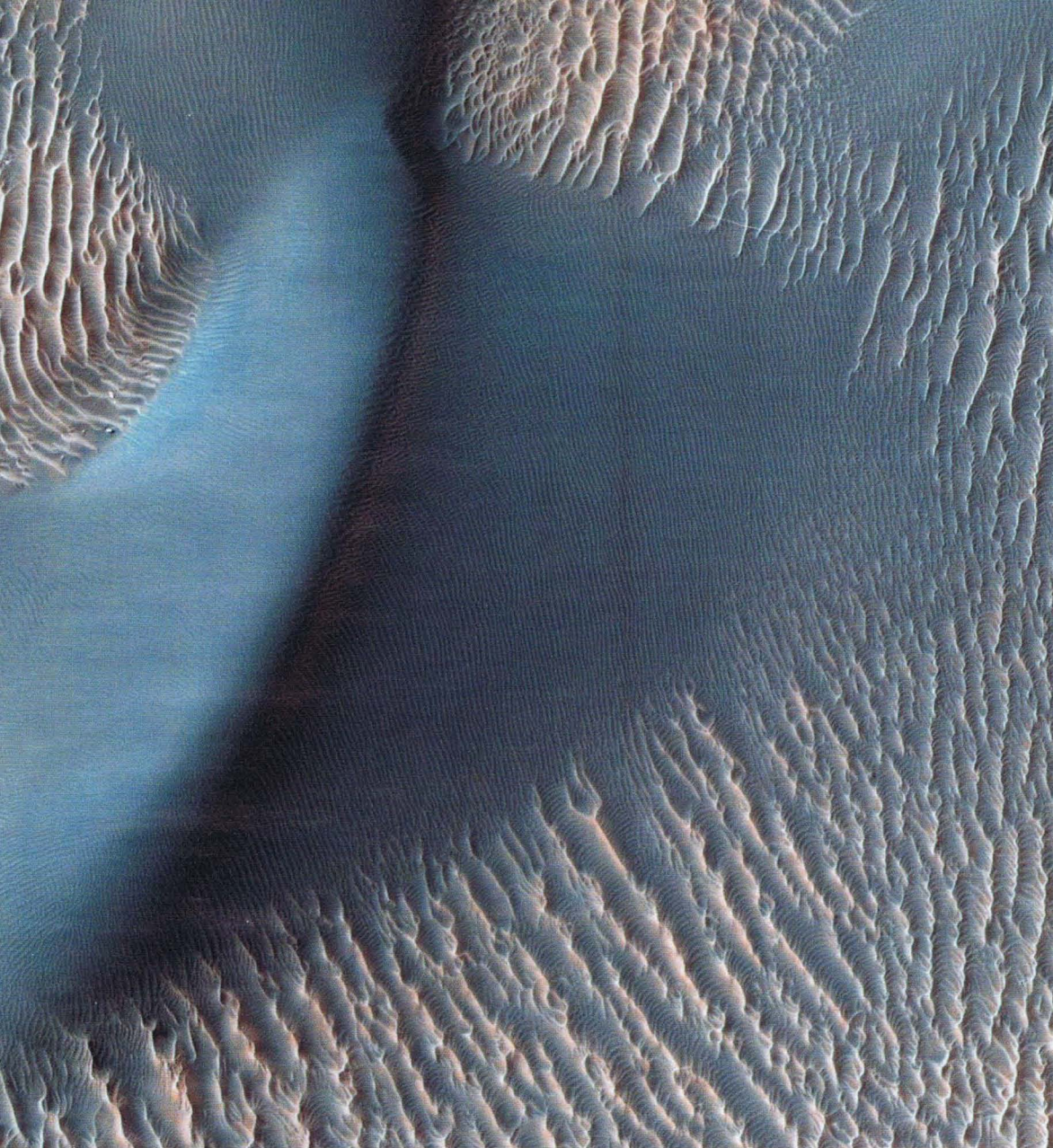
PHOTOS : NASA

l'été 2014, est formel sur le sujet : en l'état actuel, on ne sait pas comment s'en prémunir durablement.

De quoi s'agit-il exactement ? Accrochons nos ceintures pour embarquer dans le superbe véhicule de transport de la Nasa. Six marsonautes sont à bord. Ils semblent dormir tranquillement, et pourtant ils sont bombardés de radiations issues des éruptions solaires et du rayonnement cosmique. Sur Terre, pas de problème, le champ magnétique de notre formidable planète bleue nous protège en grande partie. Mais là, rien... « *Nous pouvons neutraliser l'effet des éruptions solaires assez simplement, rassure Francis Rocard. Un compteur Geiger à bord suffirait : quand il commence à crépiter, les six astronautes se réfugient dans un module spécialement blindé contre ces radiations. En mettant la bonne paroi de protection vers le soleil quand cela arrive, nos voyageurs seront tranquilles.* »

Mais le rayonnement cosmique galactique, c'est une autre paire de manches. « *Il est diffus, ce qui veut dire qu'il est permanent, et mille fois plus énergétique que le rayonnement solaire,* poursuit Francis Rocard. *De surcroît, il est pervers : en per-*

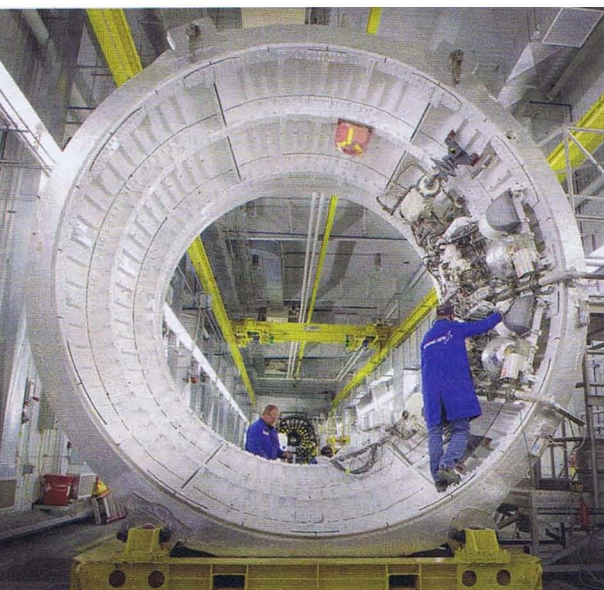




**Ci-contre :**  
**La caméra haute résolution Imaging Science Experiment (HiRISE) envoie des images somptueuses de Mars. Ici, un cratère entouré d'une succession de crêtes recouvertes de sable fin modelé par le vent.**

**En bas, à gauche :**  
**pour envoyer l'homme sur Mars, la Nasa prépare un super lanceur SLS, dont les boosters, sur la photo, sont actuellement en test.**

**En bas, à droite :**  
**un des vaisseaux cargos alimentant la station spatiale internationale (ISS), comme le Dragon de SpaceX. Il faudra envoyer plusieurs de ces engins vers Mars afin de transporter les tonnes de matériel nécessaires à la survie sur cette planète particulièrement hostile.**





ROBERT MARKOWITZ/NASA

**Simulation du lancement du vaisseau spatial « Orion » pour le premier voyage habité vers Mars.**

# L'ANCOISSE DE LA PANNE D'ESSENCE EN PLEIN ESPACE

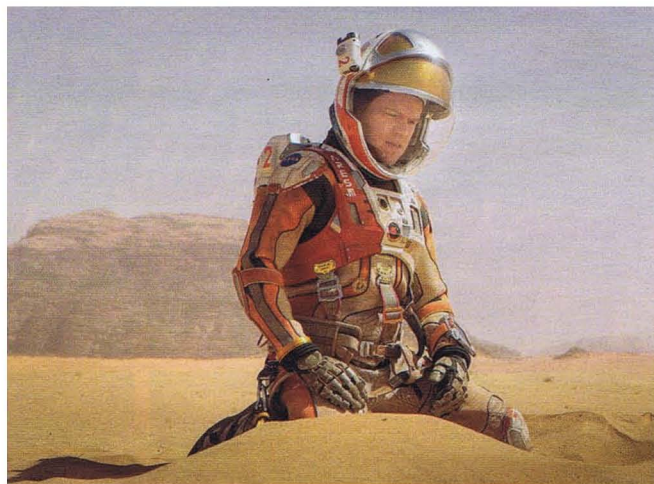
cules qui seront nécessaires pour conquérir Mars : le lanceur SLS et le vaisseau spatial *Orion*. Concernant l'engin qui permettra de rejoindre le sol de Mars, l'agence américaine reste assez discrète... C'est que le sujet est plutôt épineux. Les technologies utilisées actuellement créent une décélération tellement violente que l'équipage n'y survivrait pas. Il est donc nécessaire de créer un engin au ralentissement plus doux, avec des rétropropulseurs. Encore plus de moteurs, et de réservoirs... L'équation n'est pas simple, d'après les spécialistes. Et, puisque nous y sommes, la conception du véhicule censé ramener les hommes vers la Terre traîne aussi son pesant de contraintes. Il sera cryogénique, comme Ariane 5. Qu'est-ce que cela veut dire ? Il utilisera un carburant spécifique (l'ergol) actif à très basse température. Problème : ce carburant est volatil. En attendant tranquillement le retour des marsonautes partis en exploration, les réservoirs vont donc... se vider. Se retrou-

→ *cutant la paroi du vaisseau, les atomes explosent en gerbes qui irradient encore plus sûrement les astronautes.* » Résultat, quelques milliers d'ingénieurs et de médecins s'arrachent les cheveux à la recherche d'une solution pour protéger l'ADN des voyageurs. D'autant que le problème ne fait qu'augmenter pour réaliser le séjour long de cinq cents jours sur Mars... Pas de champ magnétique là-haut, non plus. Les doses de radiations que subiront les marsonautes seront mille fois plus importantes que sur la Terre. Là, on compte sur les combinaisons pour les protéger. Un autre problème perturbe les scientifiques : l'« amarsissage ». Aujourd'hui, la Nasa travaille sur deux des onze véhi-

## Cinéma DE LA RÉALITÉ À LA FICTION

**L**e film *Seul sur Mars*, sorti mercredi, cartonne aux Etats-Unis avec déjà 150 millions de dollars de recettes. En France aussi, il démarre en trombe. Mais est-il scientifiquement crédible ? L'histoire est celle d'un astronaute américain (interprété par Matt Damon) laissé pour mort sur la planète rouge. Etant en fait bien vivant, il va s'organiser pour survivre tandis que commence une course contre la montre pour venir le récupérer. D'un point de vue scientifique, le film de Ridley Scott est assez respectueux de la réalité, mais recèle néanmoins « quelques grosses incohérences », selon l'astrophysicien Francis Rocard. Parmi elles, en premier lieu, la tempête qui laisse Matt Damon seul sur Mars. La planète rouge peut en effet être balayée par des vents violents mais leur efficacité mécanique est faible

en raison de la densité de l'atmosphère martienne (cent fois moindre que sur Terre). La tempête ne peut faire basculer un engin spatial de plusieurs tonnes : au mieux, les vents déplacent des grains de sable sur Mars... Pour l'intérêt du scénario, Matt Damon supporte aussi une légère combinaison pendant ses activités au sol. Mais les « marsonautes » seront certainement équipés de scaphandres ressemblant plus à celui de Neil Armstrong sur la Lune. Autre variation : il est fort probable que les astronautes sélectionnés seront essentiellement des hommes d'environ 50 ans. La nature est injuste sur ce point : les femmes absorbent en moyenne deux fois plus de radiations à émission égale. Et ce problème de radiation est au cœur de la problématique de conquête de Mars (voir page 52). Mais on



ADAM HOUGH/20TH CENTURY FOX

**Matt Damon, héros spatial de « Seul sur Mars », de Ridley Scott.**

pardonne bien volontiers à Ridley Scott d'avoir choisi l'enivrante Jessica Chastain comme chef de mission... Le réalisateur de *Gladiator* aurait pu aussi imaginer autre chose qu'une plantation de patates pour nourrir son héros : le sol de Mars est très oxydant, et l'utilisation d'excréments, sans le temps nécessaire à leur transformation en engrais efficaces, brûlerait à coup sûr les plants. La Nasa travaille plutôt sur des cultures hors-sol.

« En revanche, toute la partie qui concerne les rendez-vous dans l'espace et le retour sur Terre est bien mieux traitée que dans le film *Mission to Mars* (Brian de Palma, 2000), confie l'astrophysicien Francis Rocard. Le respect des fenêtres de lancement, l'obligation de rester 30 jours maximum sur Mars ou d'attendre 500 jours pour rejoindre la Terre sont autant d'éléments tout à fait exacts. »

CHRISTOPHE DORÉ

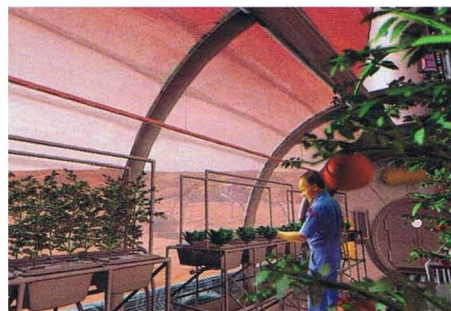




MARS ONE



BRYAN VERSTEG/MARS ONE



NASA

**Le projet Mars One vend un voyage dans des conditions idéales pour une véritable colonisation de la planète rouge... Mais sans retour. Cette initiative d'un ingénieur néerlandais est jugée irréaliste par les scientifiques.**

## UNE SOLUTION RADICALE : LA TERRAFORMATION

→ ver en panne d'essence à 55 millions de kilomètres de la Terre est nettement plus difficile à résoudre que si cela arrive Porte d'Orléans quand on habite Neuilly, nous sommes d'accord ! Alors, que faire ? « *La propulsion nucléaire pourra être une bonne solution, réfléchit tout haut Francis Rocard. En trente ans, les ingénieurs devraient pouvoir gérer cette rupture technologique. Mais je n'ose imaginer les conséquences d'un incident sur le pas de tir... Ce serait dramatique.* »

Dernier point où le bât blesse, celui du portefeuille. Aujourd'hui, les experts sérieux s'accordent à dire qu'il sera difficile de conquérir Mars sans investir au moins 200 milliards de dollars - pour tenter une orbite autour de la planète rouge - et pas loin de 1 000 milliards pour poser le pied sur Mars. Le Conseil national de la recherche américain ne voit guère comment la Nasa, avec 9 milliards par an consacrés aux voyages habités, va s'en sortir. Il serait urgent pour les Etats-Unis d'abandonner la Station spatiale internationale (ISS) qui coûte cher (4 milliards par an) et de chercher des partenaires crédibles. Mais qui ? L'Europe, avec son agence spatiale, est plutôt un nain dans le domaine du vol habité. La Russie balbutie. Il y aurait bien la Chine, qui travaille de son côté à un voyage sur la Lune. Mais ses relations avec les Etats-Unis sont

tendues, rendant un engagement sur le long terme très compliqué. Dans son film *Seul sur Mars* (voir encadré), Ridley Scott choisit le scénario de ce partenariat pour ramener son héros sur Terre. Mais un autre pourrait se dessiner : une rivalité directe de la Chine, qui progresse à grands pas dans le domaine spatial, face au projet des Etats-Unis. Elle réveillerait l'*ego americanus*, plutôt sensible dès qu'il s'agit de conquête, de grands espaces et de domination mondiale. N'est-ce pas pour cela que Kennedy a « choisi d'aller sur la Lune » pour faire la nique aux communistes russes en pleine guerre froide ?

Face à toutes ces difficultés, certains imaginent une autre voie, une solution radicale : la « terraformation » de Mars. L'écrivain William Olaf Stapledon a été le premier à en parler en 1930. Il s'agit tout simplement de rendre Mars plus habitable par l'homme. Très sérieusement, le milliardaire Elon Musk, fondateur de SpaceX et dirigeant de Tesla, a récemment proposé de lancer des bombes nucléaires sur la planète rouge. Après un hiver nucléaire, la planète se réchaufferait en libérant les gaz et l'eau de ses pôles. En étant patient - quelques siècles - et avec de la chance, Mars retrouverait son visage d'antan, couvert de lacs et de rivières.

D'autres, tel l'astrophysicien Roland Lehoucq, envisagent d'épaissir l'atmosphère de Mars, pour « faire un bouclier contre les radiations ». Mais par quel moyen ? « *Un miroir de 100 kilomètres de rayon judicieusement placé pour réchauffer la planète* », répondent sérieusement d'autres défenseurs de la terraformation. Réchauffée, Mars libérerait ses glaces et laisserait à nouveau ruisseler ses rivières. De l'eau coulerait sur Mars ! Il faudra alors bien penser à dire aux marsonautes d'emporter leur maillot de bain.

■ MARTINE BETTI-CUSSO ET CHRISTOPHE DORÉ