

En route vers MARS

Damon Landau et Nathan Strange

Le programme spatial habité pourrait s'inspirer de l'exploration planétaire robotisée pour transporter des astronautes vers des astéroïdes, puis vers Mars, rapidement et à faible coût.

L'ESSENTIEL

✓ Malgré une baisse des moyens, la NASA est censée revenir à ce qu'elle fait le mieux : aller là où personne n'est allé auparavant.

✓ Les ingénieurs doivent concevoir des missions à options, qui peuvent être revues à la hausse ou à la baisse en fonction de la conjoncture politique et économique.

✓ Avec des vaisseaux à propulsion ionique, on peut concevoir des missions de plus en plus complexes : vers l'orbite lunaire, puis sur des astéroïdes et enfin en direction de Mars.

En octobre 2009, un petit groupe de spécialistes de l'exploration spatiale robotisée, dont nous faisons partie, a décidé de s'aventurer hors des sentiers battus et d'imaginer différentes approches pour envoyer des hommes dans l'espace. Cette initiative était motivée par les conclusions de la commission Augustine, un comité d'experts mis en place par le président Barack Obama pour faire le point sur la navette spatiale et les projets à venir. La commission avait conclu que le programme américain de vols habités était dans une impasse. Nous avons voulu déterminer si le programme d'exploration robotisée, allant de Mercure aux confins du Système solaire, pouvait apporter des solutions techniques à certains des défis politiques et budgétaires auxquels la NASA était confrontée.

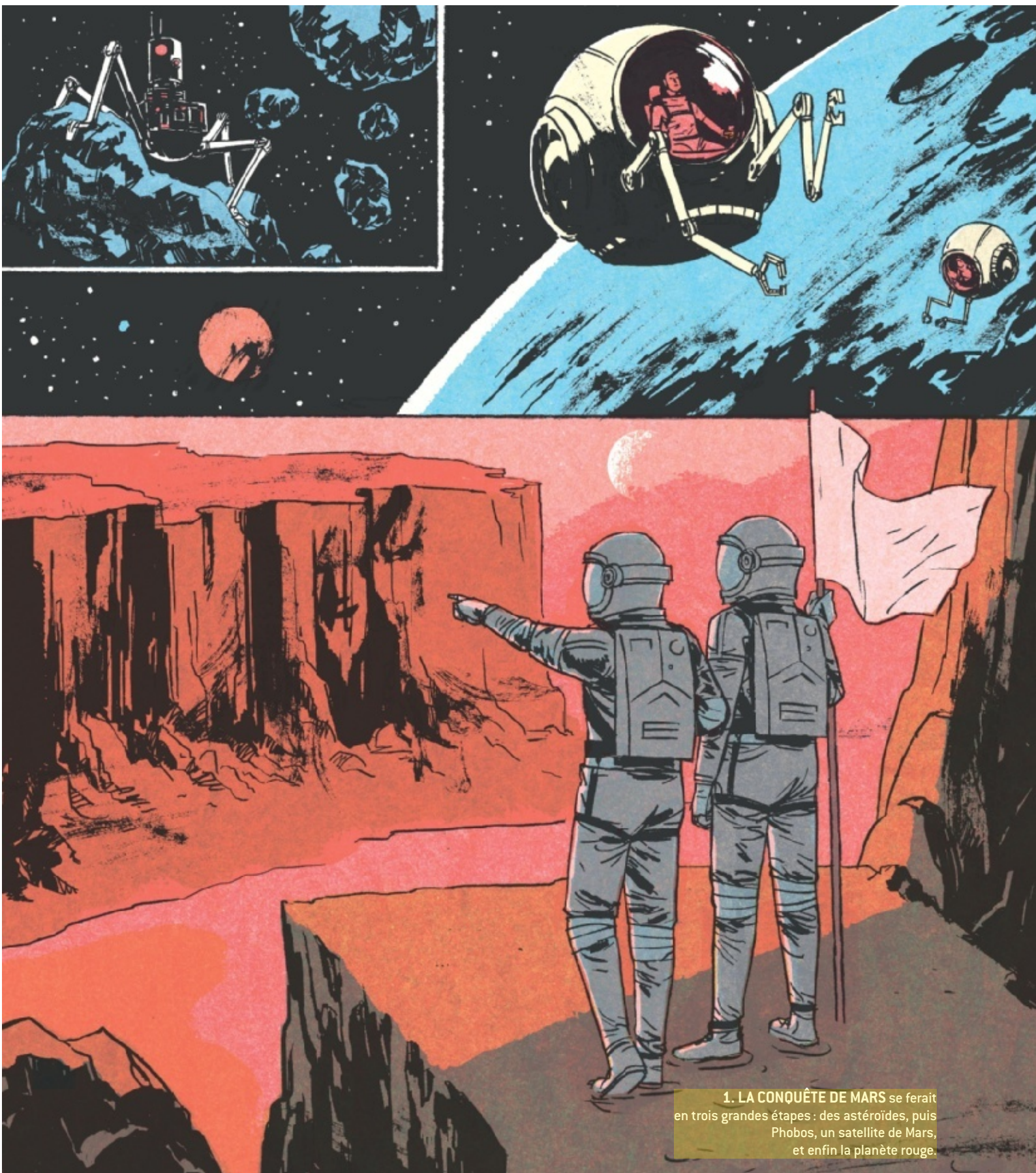
Nous avons imaginé utiliser des moteurs ioniques pour acheminer les composantes d'une base lunaire ; fournir de l'énergie à distance aux rovers, des véhicules robotisés envoyés sur la lune martienne Phobos ; placer à l'avance des fusées d'appoint chimiques le long d'une trajectoire interplanétaire, afin que les astronautes

puissent les récupérer en chemin ; remplacer les combinaisons spatiales par des capsules d'exploration similaires à celles du film 2001, *l'Odyssée de l'espace*. Par exemple, nous avons calculé que la propulsion électrique (par un moteur ionique ou des techniques apparentées) réduirait considérablement la masse du vaisseau pour les missions habitées vers des astéroïdes et vers Mars.

C'était comme un retour à l'effervescence qui régnait à la NASA dans les années 1960, la fumée de cigarette en moins. Pendant six mois, nous avons rencontré des ingénieurs et des scientifiques qui s'intéressaient à notre approche, et nous nous sommes renseignés sur les expériences conduites par la NASA : des essais de moteurs électriques aux panneaux solaires légers à haut rendement.

Nous avons combiné les propositions les plus prometteuses avec des stratégies éprouvées pour développer un projet visant à envoyer dès 2024 des astronautes sur un astéroïde.

Cette approche, qui a dû s'adapter aux contraintes budgétaires de la NASA, découpe la tâche globale en une série d'étapes de



1. LA CONQUÊTE DE MARS se ferait en trois grandes étapes : des astéroïdes, puis Phobos, un satellite de Mars, et enfin la planète rouge.

LES AUTEURS



Damon LANDAU et Nathan STRANGE travaillent au Jet Propulsion Laboratory pour la NASA.

BIBLIOGRAPHIE

D. Landau et N. Strange, Near-Earth asteroids accessible to human exploration with high-power electric propulsion, *Conférence des spécialistes en astronautique AAS/AIAA, Girdwood*, 2011.
<http://tinyurl.com/ElectricPath>

J.-R. Brophy et al., 300-kW solar electric propulsion system configuration for human exploration of near-Earth asteroids, *47^e conférence Joint Propulsion AIAA/ASME/SAE/ASEE, San Diego*, 2011.
<http://tinyurl.com/300kWSEP>

E. Choueri, L'essor des moteurs à plasma, *Pour la Science*, n° 379, mai 2009.
http://bit.ly/pls379_plasma

complexité croissante : le rythme pourra s'adapter aux financements. Le principal objectif est que le programme habité reste flexible et qu'il s'appuie sur les techniques mises en œuvre dans le programme d'exploration robotique.

Le rapport de la commission Augustine a déclenché une bataille politique féroce, culminant avec la décision de déléguer une bonne partie de la tâche de lancement des astronautes en orbite à des compagnies privées. La NASA peut maintenant se concentrer sur l'innovation. Mais comment avancer sans le soutien politique et les ressources dont elle jouissait pendant les glorieuses années des missions *Apollo* ?

L'exploration robotisée suit une approche progressive : on développe un ensemble de techniques qui permettent de préparer des missions de plus en plus ambitieuses. Au lieu de reposer sur une stratégie du « tout ou rien » avec un objectif unique, le programme d'exploration robotisée s'appuie sur des combinaisons innovantes de technologies qui permettront d'atteindre des objectifs variés.

Pour certains, étant donné les bons résultats obtenus avec l'exploration robotisée, nous ne devrions tout simplement pas envoyer d'hommes dans l'espace. Si le seul objectif de la NASA était la découverte scientifique, les sondes robotisées seraient certainement moins chères et moins risquées. Mais telle n'est pas la seule mis-

sion de la NASA : la connaissance n'est qu'un des aspects de la curiosité de l'esprit humain. Si l'exploration spatiale suscite un tel engouement, c'est parce qu'elle apporte sa part de rêve. Les sondes robotisées correspondent à la première phase de l'exploration du Système solaire. Les missions habitées constitueront la deuxième, et la troisième sera celle de l'aventure spatiale que tenteront les Terriens en quête d'aventure ou espérant faire fortune quelque part dans le cosmos. Les capsules lancées vers la station spatiale et les vols suborbitaux seront les premiers maillons de cette reconquête spatiale. La NASA doit maintenant développer la technologie dont nous aurons besoin pour aller plus loin.

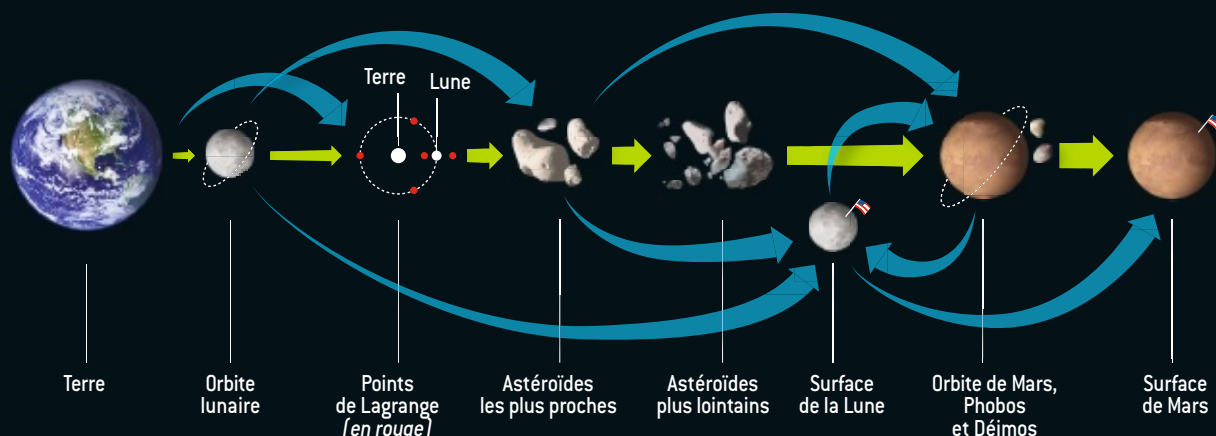
Des missions flexibles avant tout

Nous recommandons trois grands principes. Le premier est celui des « destinations intermédiaires reconfigurables » que la commission Augustine avait suggéré et que le président B. Obama a accepté. Avec cette stratégie, l'itinéraire de la Terre à Mars n'est pas fixé à l'avance, mais divers chemins sont envisageables. Nous commencerions par les destinations proches, tels les points de Lagrange (des endroits où le mouvement des objets est stabilisé par les forces gravitationnelles) et les astéroïdes évoluant à proximité de la Terre. Les

TOUS LES CHEMINS MÈNENT À MARS

Dans le passé, le programme spatial habité américain avait adopté une approche monolithique : il se concentrait sur une cible spécifique, avec un seul système pour s'y rendre. Aujourd'hui, l'approche est différente. L'objectif est de se lancer dans l'espace interplanétaire avec des missions progressivement plus complexes, telles que le programme

proposé par les auteurs [flèches vertes] et ses variantes [flèches bleues]. La liste des destinations est présentée par ordre de difficulté croissante. Le déroulement des missions et le choix des stratégies pourraient être modifiés si des difficultés techniques surgissent ou si les fonds alloués à la mission sont réduits.



Pitch Interactive