

montre des signes d'activité. Les traces de méthane gazeux détectées au-dessus de la région de Nili Fossae sont parmi les plus intrigants. Ce gaz, s'il existe bien, a-t-il une origine géologique ou biologique ? Cette année, *Mars Reconnaissance Orbiter* a découvert dans l'hémisphère Sud, entre 30 et 50 degrés de latitude, la formation de traces à la surface en été, dont l'explication la plus simple serait le dégagement d'eau saumâtre.

Mais ces espoirs se heurtent aux résultats des missions *Viking* de 1976. Les analyses des deux atterrisseurs jumeaux ont indiqué que Mars était hostile à toute forme de vie. Les sols étaient dépourvus d'eau et de molécules organiques, et à plus forte raison de micro-organismes en sommeil. Des oxydants puissants, tels que le peroxyde d'hydrogène, couplés à un intense rayonnement ultraviolet, stérilisaient la surface. Pour la plupart des scientifiques, la recherche de la vie sur Mars a

commencé avec les missions *Viking*, et s'est achevée avec elles.

Comment concilier ce tableau lugubre avec les indices d'activité de la planète rouge ? La mission *Phoenix* pourrait déterminer la réponse. Ses analyses chimiques menées sur le sol martien, les premières depuis *Viking*, suggèrent une autre interprétation : il est possible que les sondes *Viking* n'aient détecté aucune molécule organique parce qu'elles étaient détruites par la technique d'analyse. En outre, *Phoenix* a découvert de la glace d'eau juste sous la surface. Ni sèche ni stérile, notre voisine pourrait donc être habitable.

Au moment où le rover *Curiosity* s'apprête à assurer la relève, il est temps de revenir sur l'histoire de la mission *Phoenix* et de dresser son bilan.

Ce n'est pas tous les jours que quelqu'un vous propose un vaisseau spatial gratuit. Au début de 2002, des scientifiques de la NASA m'ont rappelé l'existence, dans une

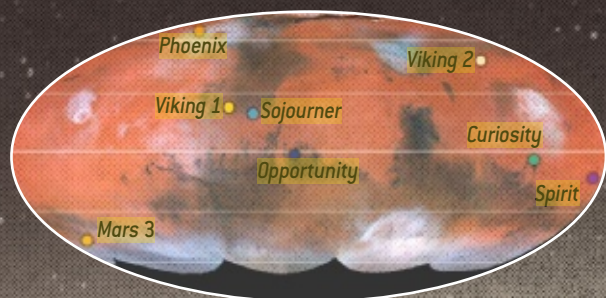
salle blanche du constructeur *Lockheed Martin* à Denver, d'une sonde *Surveyor* en attente. Elle aurait dû être lancée en 2001, mais la NASA avait annulé le vol quand son jumeau, *Mars Polar Lander*, avait été perdu à l'atterrissage en décembre 1999.

Surveyor renaît de ses cendres

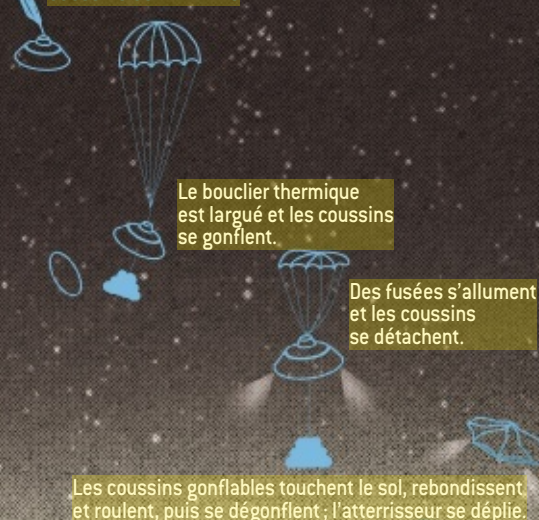
Les scientifiques de la NASA voulaient rénover la sonde dans le cadre du nouveau programme *Scout* de l'Agence spatiale et me proposaient d'être le responsable scientifique. J'hésitai. D'un côté, je ressentais toujours l'envie de tirer au clair la question de la vie sur Mars. Au fond de moi-même, je n'ai jamais cru aux résultats des atterrisseurs *Viking*. Pourquoi n'avaient-ils vu aucun matériau organique ? Celui-ci pouvait-il être dissimulé dans un endroit où une mission appropriée saurait le dénicher ?

TROIS FAÇONS DE SE POSER SUR MARS

Sept sondes spatiales ont atterri avec succès sur Mars jusqu'à présent, pour l'essentiel sous les tropiques martiens. *Phoenix* a atterri juste à l'intérieur du cercle Arctique. Se poser en toute sécurité n'est pas chose aisée. L'atmosphère est assez épaisse pour qu'un bouclier thermique soit nécessaire, mais pas assez pour freiner suffisamment la sonde avec un parachute. Les atterrisseurs *Phoenix*, *Viking* et la sonde soviétique *Mars 3 lander* ont utilisé des propulseurs pour leur descente finale ; *Sojourner*, *Spirit* et *Opportunity* ont rebondi sur d'énormes coussins gonflables, et *Mars Science Laboratory (Curiosity)* sera déposée par une sorte de grue volante.



COUSSINS GONFLABLES



D'un autre côté, aucun objectif scientifique évident n'était défini. La sonde *Surveyor* avait été conçue pour se poser près de l'équateur, recueillir des échantillons de sol avec un bras robotique et déployer un petit rover pour analyser les roches avoisinantes. De nouveaux instruments pouvaient remplacer les anciens, mais pour quels objectifs ?

C'est alors que William Boynton, directeur de l'équipe du spectromètre à rayons gamma du satellite *Mars Odyssey*, a annoncé la découverte de glace d'eau près de la surface autour de la calotte polaire Sud de Mars. Cet instrument détecte en effet les rayons gamma, mais aussi les neutrons, qui indiquent la concentration en hydrogène dans le sol jusqu'à un mètre de profondeur. Des signaux suggéraient aussi la présence d'eau dans les plaines du Nord, notamment une mince couche de sol riche en glace d'eau située à la limite d'extension hivernale de la calotte de glace de dioxyde de carbone.

Il existe sur Terre une zone analogue de sol gelé, ou pergélisol, autour de l'Arctique. C'est le « congélateur » de la planète, qui conserve la trace des formes de vie qui y ont résidé ou qui y ont été apportées par les vents. La glace peut être âgée de plusieurs millions d'années. Eske Willerslev, de l'Université de Copenhague, au Danemark, avait retrouvé les principales branches de l'arbre du vivant en effectuant des analyses d'ADN sur du pergélisol sibérien. Était-il possible d'en faire autant sur Mars ?

Des anomalies en cascades

J'ai jeté mon dévolu sur les plaines du Nord et commencé à sélectionner les instruments qui permettraient de progresser. J'ai monté un partenariat entre l'Université d'Arizona, le *Jet Propulsion Laboratory* de la NASA, et *Lockheed Martin*. Nous avons nommé *Phoe-*

nix cette mission, car la mission *Surveyor* abandonnée revenait à la vie. En août 2003, la NASA a sélectionné notre projet. La date de lancement, fixée à août 2007, nous laissait quatre années pour tout préparer.

Ce temps a été passé à examiner, réviser et tester la sonde *Surveyor* afin de trouver les défauts de conception qui avaient condamné sa jumelle. En tout, nous avons trouvé environ 25 défauts majeurs. Corriger tous ces problèmes a été ardu, mais quand même plus facile et moins coûteux que de construire une nouvelle sonde à partir de zéro. La plupart des problèmes ont été réglés par l'ajout de dispositifs de chauffage, la réduction de la taille du parachute et le renforcement de la structure. D'autres ont nécessité des modifications du logiciel. Un défaut, cependant, a été plus difficile à comprendre et à corriger.

Le radar d'atterrissage provenait d'un avion de chasse F-16 de la fin des années 1990.

