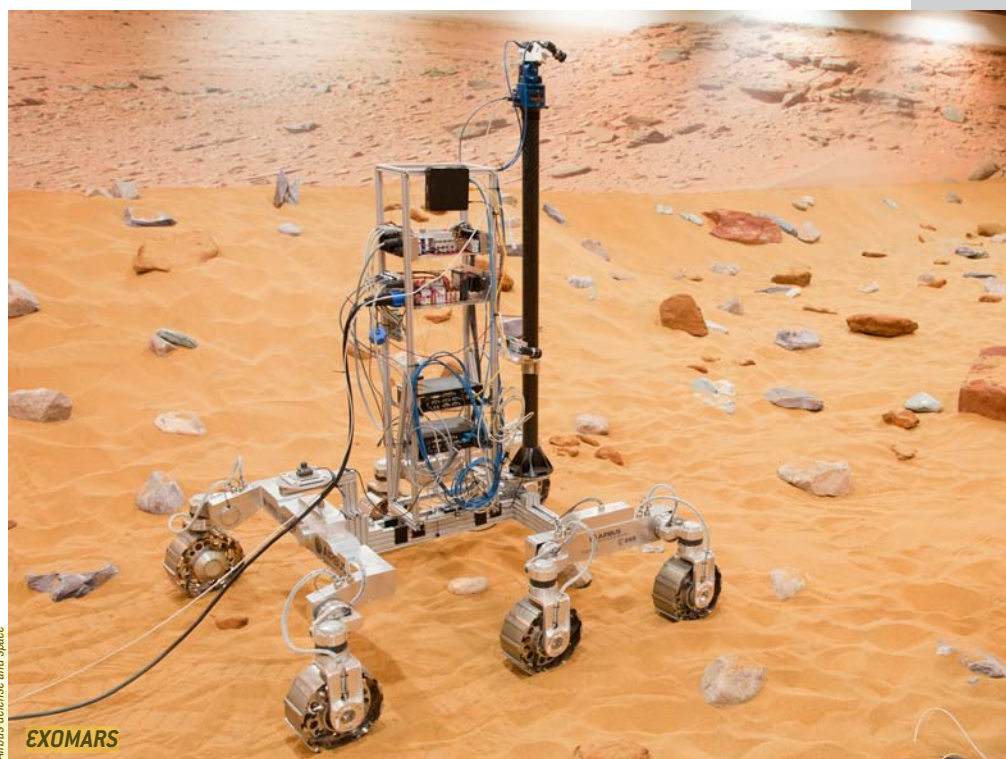


L'Agence spatiale européenne et les équipes scientifiques étudient ainsi, à partir des données des sondes en orbite *Mars Express* et MRO, quatre sites d'atterrissage potentiels pour le rover de la mission *ExoMars 2018*. Ce programme mené en coopération avec la Russie est constitué de deux phases. La première partie, *ExoMars 2016*, comprend un satellite équipé de spectromètres pour étudier les gaz de l'atmosphère. Le satellite servira aussi de relais de télécommunication entre la Terre et les véhicules opérant sur la surface martienne. La mission emportera aussi la plateforme *Schiaparelli* qui servira de dispositif d'atterrissage test pour éprouver la technique qui sera employée lors de l'atterrissage du rover de la mission *ExoMars 2018*.

Le véhicule européen (à droite, la motorisation des roues est testée sur un sol analogue à certaines régions martiennes) transportera huit instruments européens et un instrument russe qui chercheront et analyseront des échantillons susceptibles de contenir des traces d'une activité chimique prébiotique passée ou d'une vie éventuelle. Les images du panorama en haute définition de la caméra *PanCam* et une analyse de la minéralogie par le spectromètre infrarouge russe ISEM serviront à déterminer les endroits les plus prometteurs à explorer.

Durant les déplacements du véhicule, le détecteur ADRON enregistrera le flux de neutrons qui signe la présence d'hydrogène, donc éventuellement d'eau, jusqu'à une profondeur de un mètre. Un radar de sondage WISDOM explorera les premiers mètres du sous-sol et une foreuse prélèvera des échantillons jusqu'à deux mètres de profondeur. La colonne de forage sera analysée par le spectromètre infrarouge *MaMiss*. Le microscope CLUPI examinera la poussière de forage et les échantillons prélevés.

Ces derniers seront déposés dans une broyeuse et la poudre sera analysée par le spectromètre imageur *MicrOmega* et le spectromètre Raman RLS qui identifieront les minéraux et détecteront les traces de matière organique. Si l'échantillon est intéressant, il sera alors analysé par le système MOMA combinant la chromatographie gazeuse, pour séparer et concentrer les molécules organiques, et un spectromètre de masse, pour les identifier. Cet instrument, fruit d'une coopération entre l'Europe et les États-Unis, est considéré comme le premier système susceptible de mettre en évidence les molécules organiques complexes et de



masse importante qui pourraient être la signature d'une vie passée ou actuelle.

La Nasa, avec *Mars2020*, opte pour un dispositif maintenant éprouvé. Le véhicule sera presque identique à *Curiosity* (à gauche, vue d'artiste de l'atterrissage du rover) à l'exception des roues. Celles de *Curiosity*, en aluminium, ont été endommagées par des

Radars, spectromètres, chromatographes, etc. : les rovers martiens embarqueront de nombreux instruments d'analyse.

rochers martiens plus vulnérants que prévu.

À bord de *Mars2020*, les instruments observeront (caméra *MastCamZ*) et analyseront les roches dans l'environnement du véhicule à différentes longueurs d'onde (*SuperCam*, *Sherloc*, *PIXL*). Le radar *RAMFIX* explorera les premiers mètres du sous-sol pendant les déplacements du véhicule. Ces instruments sont nouveaux ou plus performants que ceux de *Curiosity*. Ils fourniront des données chimiques, minéralogiques et environnementales nécessaires pour préciser les conditions d'habitabilité et détecter la présence éventuelle de composés organiques. Par ailleurs, les prélèvements intéressants de roche seront placés dans

des tubes étanches, eux-mêmes enfermés dans un conteneur qui pourra être récupéré lors d'une mission ultérieure et rapporté sur Terre. En matière d'analyse, rien ne vaut la variété et les performances des instruments des laboratoires... terrestres!

Cette mission prépare aussi l'avenir de l'exploration martienne. *Mars2020* embarque l'expérience *MOXIE* qui testera une technique d'extraction du dioxygène à partir du gaz carbonique martien, en vue de futures missions habitées.

Dans les prochaines années, il faudra interpréter les données des missions martiennes à venir qui incluent d'autres projets américains (*Maven*, *Insight*) ainsi que des missions indiennes ou chinoises. Elles produiront des données complémentaires qu'il faudra replacer dans leur contexte environnemental et géologique. Cette tâche est délicate, mais les exobiologistes espèrent que *ExoMars* et *Mars2020* apporteront, à elles deux, des éléments essentiels pour répondre à la question de l'émergence éventuelle d'une vie sur Mars. ■

Sylvestre MAURICE est astrophysicien et planétologue à l'IRAP (CNRS/Université Paul Sabatier, Toulouse).

Michel VISO est responsable de la thématique exobiologie au Centre national d'études spatiales (Cnes), à Paris.