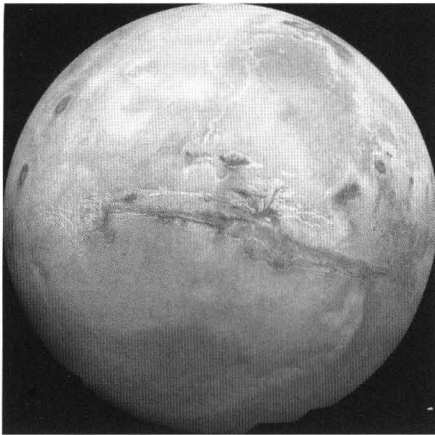


LA BELGIQUE EN ROUTE POUR MARS

Ann C. Vandaele

Institut royal d'Aéronomie spatiale de Belgique



Une destination emblématique : Mars, la planète rouge

L'ESA vient de sélectionner un instrument belge pour la plateforme d'atterrissage de la mission ExoMars 2018. L'expérience belge visera à déterminer de façon extrêmement précise la rotation et l'orientation de Mars dans l'espace. Une autre expérience belge, NOMAD, s'envolera quant à elle à bord d'ExoMars 2016. Sans compter l'apport scientifique sur les autres instruments et expériences, la Belgique est ainsi fortement représentée sur la mission européenne vers la planète rouge.

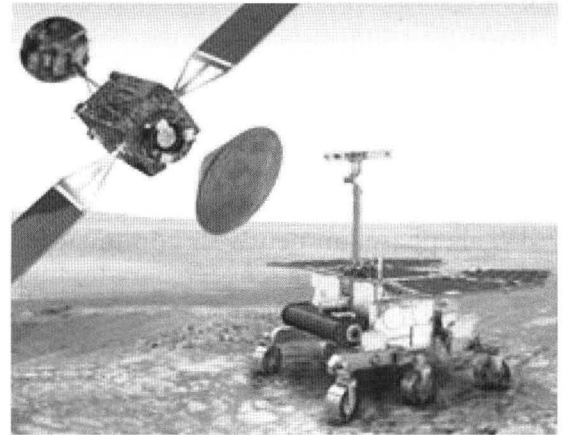
ExoMars, dont l'objectif est de partir à la recherche de traces de vie sur la planète Mars, représente une collaboration ambitieuse entre l'ESA et l'agence spatiale russe Roskosmos. Ce projet s'articule autour de deux missions: la première prévue pour 2016 donc et la seconde pour 2018.

La mission ExoMars 2016 doit fournir des informations cruciales. L'ESA espère que ce module démonstrateur réussira à se poser sans encombre sur Mars,

une première pour l'Europe. Quant à l'orbiteur, il analysera en détails l'atmosphère de la planète rouge à la recherche de gaz en trace, y compris le méthane. De fait, la présence de ce gaz contribuerait à démontrer la présence éventuelle de vie sur Mars (voir aussi *Ciel et Terre* 131(1), p.15, 2015).

En 2018, ce sera au tour du rover ExoMars d'être lancé. Avec la mission ExoMars 2018, une nouvelle page de l'histoire de l'exploration martienne va pouvoir s'écrire. Pour la première fois, les scientifiques vont s'intéresser à la troisième dimension, celle de la profondeur. En effet, c'est sous la surface martienne, que l'on a les meilleures chances de trouver des preuves d'une possible vie passée sur Mars.

Mais envoyer un engin de forage sur Mars est loin d'être aisé. Première difficulté et non des moindres: sécuriser l'atterrissage. Deuxième étape: le rover ExoMars va devoir trouver son chemin avec la plus grande précaution. Le rover tentera donc de se poser à mi-chemin entre les collines et les plaines martiennes. Il se mettra alors à la recherche d'eau sous la surface, puis pro-



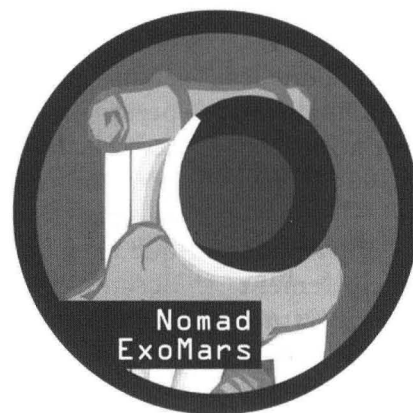
cédera à des forages jusqu'à 2 mètres de profondeur.

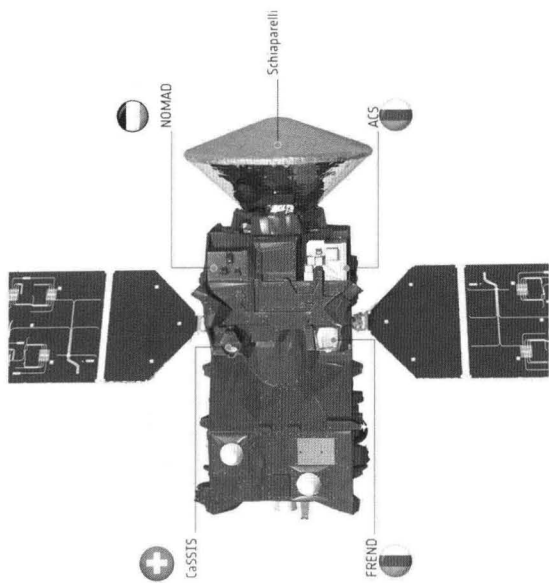
ExoMars 2016

Pour la mission ExoMars 2016, c'est aujourd'hui le temps des derniers préparatifs. *Exomars 2016*, qui sera lancée en mars de l'année prochaine, comprend le *Trace Gas Orbiter (TGO)*, dont

la tâche principale sera d'étudier l'origine éventuellement biologique ou géologique de gaz importants présents à l'état de traces dans l'atmosphère de Mars (ces gaz représentent typiquement moins de 1 % de l'atmosphère d'une planète).

ExoMars 2016 emporte également un module baptisé *Schiaparelli*, qui doit démontrer la capacité de l'Europe à effectuer un atterrissage contrôlé sur Mars. Le satellite ainsi que les instruments sont prêts à être





ExoMars 2016 TGO. Quatre instruments sont à bord du satellite: l'instrument belge NOMAD, un spectromètre développé par l'Institut de Recherche Spatiale (IKI) de Moscou ACS (Atmospheric Chemistry Suite), la caméra Suisse CASSIS et un détecteur de neutrons russe FREND.

embarqués vers Baïkonour, d'où il sera lancé. Trois avions de type Antonov seront nécessaires pour réaliser le transport de tous les éléments. Schiaparelli se posera sur Meridiani Planum. L'orbiteur étudiera l'atmosphère et servira de relais pour la seconde mission.

La Belgique est impliquée dans ExoMars 2016. En effet, un des

instruments à bord du Trace Gas Orbiter est le *Nadir and Occultation for Mars Discovery (NOMAD)* qui est coordonné depuis la Belgique. NOMAD se mettra notamment à la recherche de méthane dans l'atmosphère de Mars et tentera d'identifier les sources de celui-ci sur la surface de la planète. La présence de méthane peut trahir la présence – actuelle ou passée – de la vie ou bien être le signe d'une activité géologique telle que le volcanisme.

NOMAD a été développé par l'Institut d'aéronomie spatiale de Belgique (IASB) et de nombreuses entreprises belges ont contribué à sa réalisation, au premier rang desquelles on trouve la société OIP à Audenarde.

ExoMars 2018

En mai 2018, ce sera au tour de la mission ExoMars 2018 d'être lancée. Celle-ci embarque un rover européen ainsi qu'une plateforme scientifique fournie par la

Russie pour étudier la surface de la planète.

Après l'atterrissage sur Mars en 2019, le rover se détachera de la plateforme, ce qui permettra alors tant à ce dernier qu'à la plateforme elle-même de débiter leurs observations scientifiques. Deux instruments européens et quatre contributions européennes à des instruments russes ont par ailleurs été sélectionnés récemment. Il est prévu que la plateforme russe soit opérationnelle pendant au moins une année terrestre.

L'un des deux instruments européens sélectionnés est le transpondeur *Lander Radioscience – LaRa*, qui sera en mesure de déterminer la rotation et l'orientation de Mars avec une précision jamais atteinte auparavant. Pour ce faire, LaRa se basera sur les changements de fréquences de signaux radios (connus sous le nom de déplacement Doppler) entre la Terre et Mars, et inversement.

L'analyse des données améliorera notre compréhension de la structure interne de Mars. Or, en savoir davantage sur l'intérieur de Mars ainsi que sur les processus dynamiques à l'œuvre à l'intérieur des planètes est essentiel pour mieux comprendre comment celles-ci naissent et évoluent.

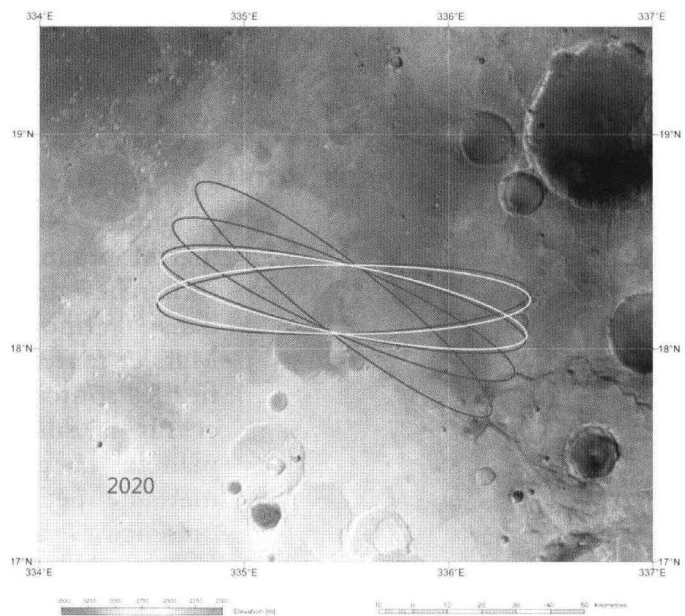
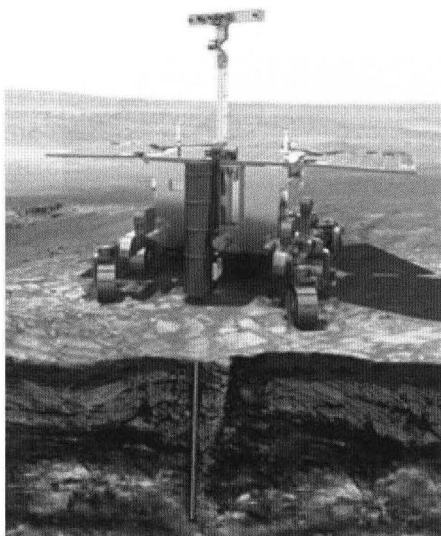


ExoMars 2016 TGO: L'instrument belge NOMAD est l'un des quatre instruments présents à bord du satellite Trace Gas Orbiter

Avec LaRa, notre pays se trouve à nouveau en pointe dans la recherche de haut niveau de classe mondiale. L'instrument est développé par la société belge fondée en 1996 Orban Microwave Products (OMP), grâce à un financement de la Politique scientifique fédérale (Belspo) via le *PROgramme for the Development of scientific Experiments (PRODEX)* de l'ESA.

La recherche d'un site d'atterrissage approprié pour la seconde mission a débuté en décembre 2013, quand la question des potentiels sites candidats a été posée à la communauté scientifique. Pendant les douze mois qui ont suivi, les sites ont été évalués en tenant compte des contraintes d'ingénierie liées à la descente et à l'atterrissage, et du potentiel retour scientifique pour la mission. En octobre 2014, le groupe de travail pour la sélection d'un site d'atterrissage a finalement retenu quatre sites.

Le but premier du rover est la recherche de preuves d'une vie martienne, passée ou actuelle, dans une zone qui comprend de vieux rochers et où l'eau fut un jour présente en abondance. Une foreuse peut extraire des échantillons jusqu'à deux mètres sous



Sélection du site d'atterrissage : Oxia Planum

la surface. C'est un point crucial puisque la surface de Mars aujourd'hui est un endroit hostile aux êtres vivants à cause des sévères radiations solaires et cosmiques qu'elle endure. En cherchant en sous-sol, le rover a plus de chances de trouver des preuves qui auraient été préservées.

Les scientifiques pensent qu'une vie primitive aurait pu émerger sur Mars quand l'environnement de surface était plus humide, il y a plus de 3,6 milliards d'années. Les zones de dépôts sédimentaires stratifiés, enterrées ou récemment exhumées, offrent la meilleure fenêtre sur cette période importante de l'histoire de Mars.

Les quatre sites à l'étude - Aram Dorsum, Hypanis Vallis, Mawrth Vallis et Oxia Planum - ont visiblement subi l'influence d'eau dans le passé, et sont probablement de bons représentants des processus mondiaux à l'œuvre au début de l'histoire de la planète rouge.

Tous ces lieux offrent la possibilité d'atterrir sur un site scientifiquement intéressant ou d'en trouver un à moins d'un kilomètre du point d'atterrissage, avec de

nombreuses cibles à portée de la traversée typique d'environ 2 km envisagée pour cette mission prévue pour durer 218 jours martiens (chacun d'une durée de 24 heures et 37 minutes). Oxia Planum a été proposé comme site d'atterrissage principal pour la mission ExoMars 2018.

Conclusions

L'habitabilité de la planète Mars a été confirmée par *Curiosity*, le rover de la Nasa. De son côté, ExoMars s'emploiera à réunir des preuves de l'existence de microbes fossilisés et de traces de molécules organiques. Le rover ExoMars sera aussi en mesure de détecter toute trace de vie actuelle enfouie dans le sous-sol martien, loin des radiations nocives.

Alors, y a-t-il, ou y a-t-il eu, de la vie sur la planète rouge? ExoMars pourrait répondre à cette question essentielle d'ici à la fin de la décennie.

[D'après différents Communiqués de Presse émis par l'ESA]