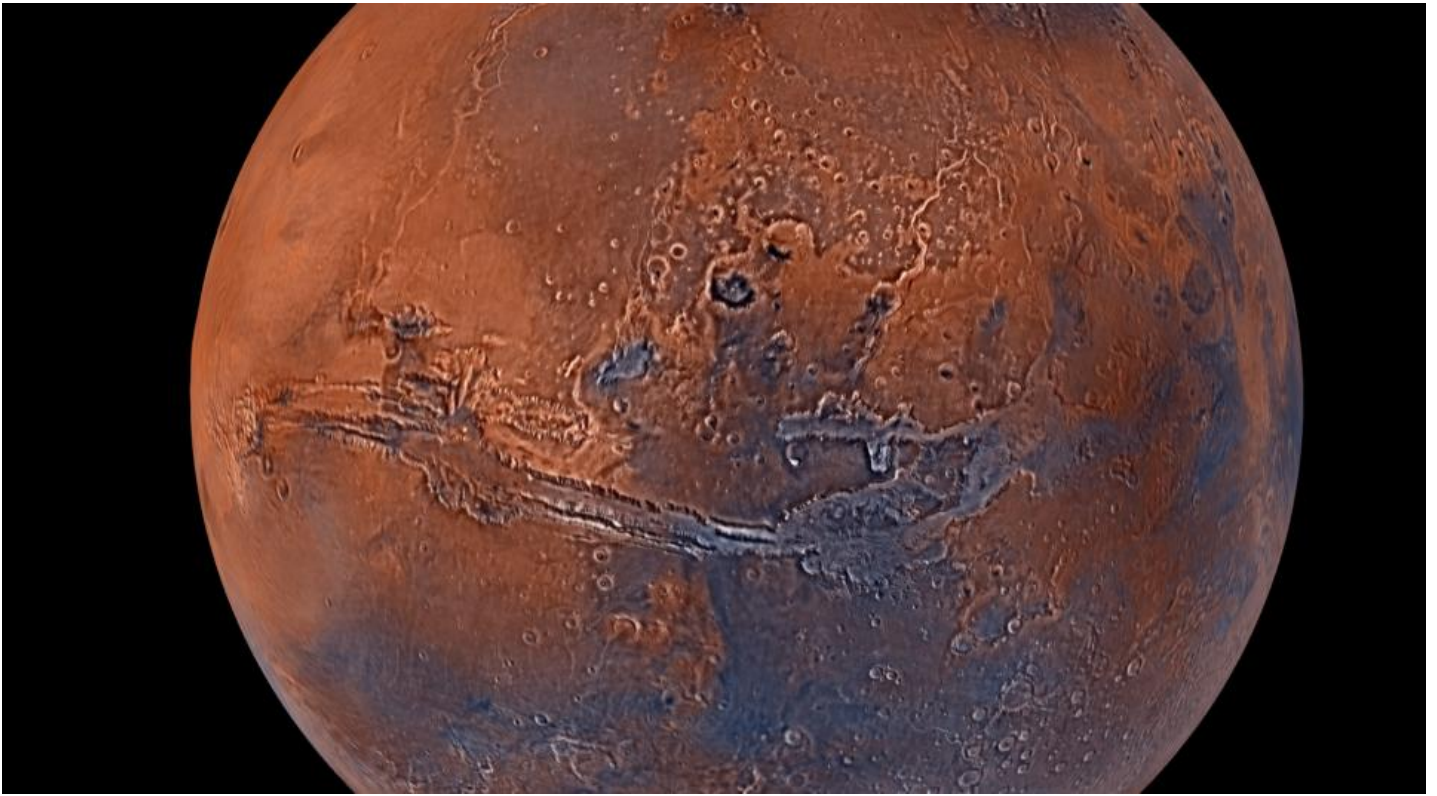


Les astronomes tentent d'expliquer à quoi sont dus les nuages de fumée détectés au-dessus de Mars



Situés à une altitude inattendue, des nuages sont apparus sur Mars en 2012. D'après les scientifiques, ils pourraient être constitués de particules de glace d'eau ou de glace carbonique. Autre théorie, ces nuages seraient le résultat d'aurores, à l'image des aurores polaires observables sur Terre.

Avec Olivier
Sanguy

En 2012, un phénomène nuageux à très haute altitude est identifié par des dizaines d'astronomes amateurs à travers le monde. Ce nuage persiste pendant 10 jours avant de disparaître. Un mois plus tard, nouvelle apparition puis disparition. Depuis la communauté scientifique tente de comprendre quel est ce phénomène. Quelles sont les théories évoquées aujourd'hui pour expliquer la présence de ce "nuage" sur Mars?

Olivier Sanguy : Avant de répondre à la question, je souhaite souligner qu'on voit ici un des nombreux exemples de coopération réussie entre astronomes amateurs et professionnels. De nombreux amateurs bien équipés participent concrètement à la science astronomique en effectuant une sorte de surveillance continue que ne peuvent pas toujours faire les observatoires professionnels. Les progrès techniques en imagerie avec des télescopes du commerce permettent ainsi à des amateurs, certes connaisseurs, de fournir des clichés et données exploitables par les scientifiques de métier. **Les observations des mois de mars et avril 2012 par des amateurs ont ainsi poussé les professionnels à regarder les archives du télescope spatial Hubble et ils ont vu un phénomène semblable en mai 1997.** Phénomène non constaté par les sondes en orbite autour de la planète rouge car celles-ci, hélas, n'étaient pas au bon endroit sur leur orbite pour le scruter. La communauté scientifique a déjà constaté l'existence de nuages à environ 100 km d'altitude au-dessus de Mars. **En revanche, à 250 km d'altitude comme c'est le cas pour 2012 et 1997, on s'éloigne des modèles classiques expliquant l'atmosphère de cette planète et c'est pourquoi c'est si intrigant. Les planétologues évoquent des nuages constitués de particules de glace d'eau ou de glace carbonique.** C'est une hypothèse avancée par l'astronome Agustin Sanchez-Lavega de l'Université du Pays-Basque en Espagne dans un article publié dans la revue de référence Nature le 16 février dernier. **Il est aussi envisagé que ce puisse être le résultat d'une aurore.** Sur Terre les aurores polaires résultent de l'interaction de particules chargées émises par le Soleil avec notre atmosphère, « guidées » par les lignes du champ magnétique terrestres vers les pôles. Mars a certes perdu son champ magnétique global, mais certaines régions présentent un magnétisme résiduel qui explique des aurores localisées, et déjà observées, sur la planète rouge.

A l'heure actuelle, quelle connaissance a-t-on de Mars et de son atmosphère?

Mars est la planète qui a été la plus visitée par des sondes. En ce moment, 5 sondes tournent autour d'elle : 3 américaines, 1

européenne (ESA) et 1 indienne. Au sol, 2 rovers (Opportunity et Curiosity) sont actifs. **La situation est assez paradoxale en ce sens qu'elle fait l'objet de nombreuses études depuis des décennies, mais que nos connaissances en la matière restent limitées.** Même si l'atmosphère martienne est 170 fois moins dense que celle de la Terre, la météo martienne s'avère active avec des tempêtes de sable, des nuages ou encore la présence de méthane dont on a du mal à expliquer définitivement la source. Notons que cette atmosphère est composée à 95% de dioxyde de carbone (sur Terre c'est 78% d'azote, 20% d'oxygène mais seulement 0,039% de dioxyde de carbone). **De plus, on sait, et cela a été plusieurs fois confirmé par les rovers au sol, que l'eau liquide a été présente de façon notable et durable à la surface de Mars dans le passé, voici environ 3 milliards d'années. Or, ceci exige que Mars ait alors eu une atmosphère bien plus dense. La planète rouge a donc "perdu" son atmosphère depuis, subissant un changement climatique important qui en a fait un désert.** Ce sujet de l'atmosphère et du climat, les deux étant liés, est d'une importance telle que la plus récente des sondes américaines arrivées autour de Mars, MAVEN (c'était en septembre 2014), a été spécifiquement conçue pour étudier en détail l'atmosphère de cette planète. En 2016, l'Agence Spatiale Européenne lancera en coopération avec la Russie la mission ExoMars qui comprend une sonde baptisée Trace Gas Orbiter et qui est là aussi dédié à l'analyse de l'atmosphère martienne. Voilà qui démontre que nous avons besoin d'en savoir plus !

Dans quelle mesure cette découverte bouleverse-t-elle la connaissance des scientifiques sur le sujet?

Comme le souligne Agustin Sanchez-Lavega, le problème est qu'à 250 km d'altitude, la limite entre l'atmosphère et l'espace est des plus fines, donc la présence de tels nuages est très inattendue. Il reconnaît d'ailleurs que même l'hypothèse des nuages de particules de glace "nécessite des déviations exceptionnelles des modèles standard de circulation atmosphérique". **En clair, on peut expliquer les nuages observés, mais il faut complètement bouleverser les modèles théoriques qui jusqu'à maintenant fonctionnaient très bien.** Ceci dit, c'est ainsi que la science avance et c'est pourquoi les astronomes sont ravis de ces observations : ils y voient certainement une chance d'affiner leurs modèles.

En quoi cette réflexion pourrait-elle avoir un impact sur la connaissance de notre propre planète?

L'hypothèse principale concernant la quasi-disparition de l'atmosphère de Mars est que cette planète étant plus petite que la Terre, son noyau s'est refroidi plus vite, entraînant alors un effondrement de son champ magnétique. En l'absence de celui-ci, Mars a perdu une protection dont bénéficie toujours notre planète et l'atmosphère martienne a été "soufflée" par les vents solaires. Si cette hypothèse se confirme, Mars sera alors une preuve par l'exemple de l'effet protecteur d'une magnétosphère pour l'atmosphère d'une planète, et donc de la Terre. Plus généralement c'est ce qu'on appelle de la planétologie comparée : voir en quoi notre planète diffère des autres, permet de sortir de notre référentiel terrestre pour paradoxalement mieux le comprendre.