



Communiqué de presse
Villeurbanne, le 09/10/2025

Océans martiens : les plaines du Nord de Mars livrent de nouveaux indices

Le passé de la planète Mars continue de captiver la communauté scientifique. Une question, en particulier, reste en suspens : des océans ont-ils un jour recouvert la surface de la planète rouge ? Récemment, une équipe de recherche, associant de nombreux laboratoires français dont le Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planètes, environnement (LGL-TPE – Université Claude Bernard Lyon 1 / ENS de Lyon / CNRS) et le Laboratoire d'astrophysique de Marseille (LAM – Aix Marseille Université / CNRS / CNES), a scruté les Plaines du Nord de Mars grâce aux diverses sondes de la NASA et de l'ESA en orbite autour de Mars. Elle livre de nouveaux résultats, publiés dans la revue *Nature Communications Earth & Environment*.

Les études géologiques ont montré que la surface de Mars a été modelée par de l'eau liquide, il y a plus de 3 milliards d'années. Les indices géomorphologiques et minéralogiques de cette activité aqueuse (i.e., liée à l'eau liquide) viennent surtout des observations faites sur les terrains anciens de l'hémisphère Sud. À l'inverse, les terrains plus jeunes des Plaines du Nord montrent très peu de signes de cette activité. Ceci témoigne d'un changement climatique drastique : il y a un peu plus de 3 milliards d'années, Mars est devenue un désert glacé où l'eau liquide ne peut plus subsister en surface. Problème, c'est pourtant dans ces Plaines du Nord que la communauté scientifique suppose que des océans martiens ont existé... Où sont donc les indices de ceux-ci ? Sont-ils invisibles à nos yeux, enfouis sous d'épaisses couches de poussières et de cendres volcaniques ? Ou, peut-être, n'ont-ils jamais existé ? Le mystère perdure.

Scrutant les Plaines du Nord de Mars grâce aux diverses sondes de la NASA et de l'ESA en orbite autour de la planète, l'équipe de recherche associant de nombreux laboratoires français (voir affiliations des auteurs plus bas), dont le LGL-TPE et le LAM, a mis en évidence la présence de minéraux particuliers associés à des structures intrigantes de formes coniques. Ces minéraux, sous la forme de silice hydratée (comme de l'opale, bien connue sur Terre pour ses propriétés iridescentes) et de sulfates (e.g., des sels comme le gypse, qui se forment par évaporation de l'eau), témoignent d'une activité aqueuse relativement récente (moins de 2,5 milliards d'années) à la surface de la planète. La découverte de ces indices minéralogiques ont permis aux scientifiques de confirmer, pour la première fois, que les structures coniques observées sont en fait des volcans sédimentaires (des volcans de boue ou de sable) qui ont expulsé du matériel siliceux et/ou sulfaté, initialement enfouis sous la surface. Ceci indique que des réservoirs aqueux, enrichis en silice ou en sulfates, sont présents à différentes profondeurs dans les Plaines du Nord de la planète. L'étude de ces minéraux permet de révéler les processus à l'œuvre en profondeur et, ainsi, de remonter le fil de l'histoire géologique de la planète.

D'après les calculs réalisés par les planétologues de l'étude, les réservoirs riches en silice pourraient être enfouis à plusieurs dizaines de mètres de profondeur. Les réservoirs de sulfates, enfouis à plusieurs centaines de mètres de profondeur, sont donc plus anciens que les premiers. Ils pourraient être associés aux couches profondes de la *Vastitas Borealis Formation* (VBF), cette unité géologique du nord de Mars parfois suggérée comme une relique des anciens océans martiens hypothétiques. Il est donc possible que ces sulfates tracent la présence de dépôts évaporitiques anciens, formés par l'évaporation d'eau liquide lorsque Mars était encore couverte d'océans. Ces découvertes ouvrent de nouvelles perspectives pour les futures missions d'exploration de Mars. En effet, l'étude en surface de

ces dépôts permettra d'échantillonner indirectement les réservoirs sédimentaires enfouis en profondeur, ce qui pourrait offrir de nouvelles clés pour retracer l'histoire de l'eau liquide sur Mars et trancher le débat persistant autour de l'existence d'anciens sédiments océaniques.

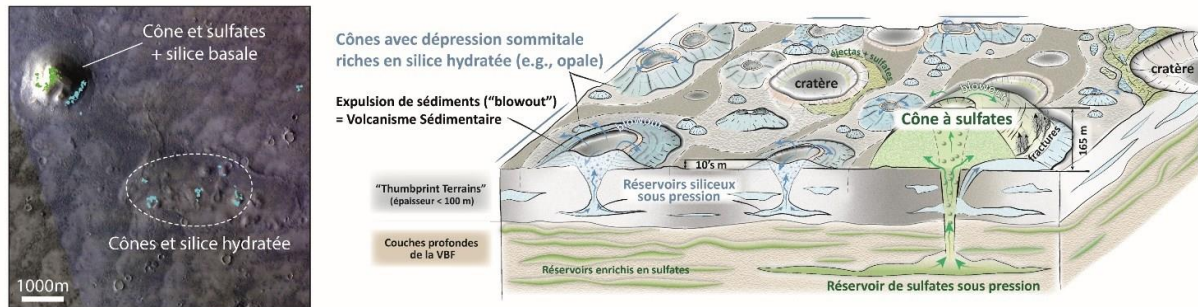


Figure : Détections de silice hydratée (en bleu-cyan) et de sulfates (en vert) au niveau de structures coniques [formant les terrains appelés « Thumbprint Terrains », proposés comme s'étant formés par des tsunamis par d'anciennes études] grâce aux données hyperspectrales de la caméra CRISM de la NASA (à gauche, superposées aux données d'imagerie de la caméra CaSSIS de l'ESA). Ces observations permettent de reconstituer la distribution en profondeur des différents réservoirs siliceux (en bleu-cyan) et sulfatés (en vert) dans les différentes couches de la croûte martienne (à droite). Crédits : M. Pineau et co-auteurs de l'article.

Référence de la publication : Pineau^{1,2}, M., Carter^{1,3}, J., Lagain^{4,5,6}, A., Ravier⁷, E., Mangold⁸, N., Le Deit⁸, L., Quantin-Nataf², C., Zanella⁷, A. (2025). Recent aqueous alteration associated to sedimentary volcanism on Mars. *Communications Earth & Environment*, 6(1), 800. <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02713-3>

Affiliations des auteurs :

¹ Aix Marseille Université, CNRS, CNES, LAM, Marseille, France.

² Université Claude Bernard Lyon 1, ENS de Lyon, CNRS, LGL-TPE, F-69622 Villeurbanne, France.

³ Institut d'Astrophysique Spatiale, Université Paris Sud, CNRS, Université Paris-Saclay, Orsay, France.

⁴ Aix Marseille Université, CNRS, IRD, INRAE, CEREGE, Aix-en-Provence, France.

⁵ Aix-Marseille Université, Institut ORIGINES, Marseille, France

⁶ Space Science and Technology Centre, School of Earth and Planetary Science, Curtin Univ., Perth, Australia.

⁷ Laboratoire de Planétologie et Géosciences, LPG UMR 6112, CNRS, Le Mans Université, Université Angers, Nantes Université, Avenue Olivier Messiaen, 72085 - Le Mans, France.

⁸ Nantes Université, Université Angers, Le Mans Université, CNRS, Laboratoire de Planétologie et Géosciences, LPG UMR 6112, 44000 Nantes, France.

Contact scientifique

Maxime Pineau

Post-doctorant

maxime.pineau@univ-lyon1.fr

Contact presse

Béatrice Dias

Directrice de la communication de l'Université Claude Bernard Lyon 1

04 72 44 79 98 ou 06 76 21 00 92 | beatrice.dias@univ-lyon1.fr