



## COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Paris-Saclay, le 18 janvier 2022

### Un océan stable sur Mars il y a trois milliards d'années

**L'histoire du climat martien recèle encore de nombreuses inconnues. Une collaboration internationale impliquant des chercheurs du laboratoire de Géosciences Paris-Saclay (GEOPS – CNRS / Univ. Paris-Saclay) vient de livrer de nouveaux résultats qui accrédi­teraient l'hypothèse d'un climat froid et humide il y a environ trois milliards d'années. Ces travaux viennent d'être publiés ce 18 janvier 2022 dans la revue PNAS.**

La présence d'eau liquide dans un lointain passé de Mars est désormais admise, notamment parce qu'elle permet d'expliquer l'existence de vallées ramifiées. En revanche, la présence d'un océan et sa temporalité restent encore un mystère. Aucune modélisation climatique n'avait jusqu'à présent permis de corroborer l'existence de grandes étendues d'eau même en remontant jusqu'à 3,5 ou 4 milliards d'années dans le passé. Les modèles semblaient indiquer que toute l'eau s'accumulait sur les montagnes sous forme de neige. Les résultats d'une nouvelle étude menée en collaboration par une équipe du Laboratoire de Géosciences Paris-Saclay (GEOPS – CNRS / Univ. Paris-Saclay) et du NASA/GISS pourraient bien contredire cette théorie.

Les chercheurs ont en effet réalisé de nouvelles simulations en intégrant deux nouveaux ingrédients qui se sont révélés essentiels : la circulation océanique et l'évolution des glaciers. En ajoutant ces deux processus, leur étude révèle que la présence dans l'hémisphère Nord d'un océan circumpolaire peut être envisagée il y a trois milliards d'années, même pour des températures moyennes de Mars inférieures au point de congélation (0°C pour de l'eau pure), en raison de la circulation océanique qui a pu réchauffer localement la surface jusqu'à 4,5°C. Les simulations prédisent la présence de glaciers qui ramènent la glace des hauts plateaux vers l'océan, en accord avec les interprétations géologiques des images. Le climat était vraisemblablement froid sur les continents équatoriaux mais l'océan circumpolaire a pu rester liquide, en accord avec un certain nombre d'indices géologiques comme les paléo-rivages ou les dépôts de méga-tsunamis qui indiquent indirectement la présence d'un océan.

Si le scénario proposé par les chercheurs est avéré, notre planète sœur aurait aussi pu être largement propice au développement de la vie avant de devenir la Planète Rouge. A la même période sur Terre, la vie s'est en effet développée pour conquérir un grand nombre d'écosystèmes.

Ces résultats devraient être consolidés grâce à de nouvelles analyses, notamment celles fournies par le rover chinois Zhurong posé sur Mars à l'endroit d'une zone autrefois recouverte d'eau.

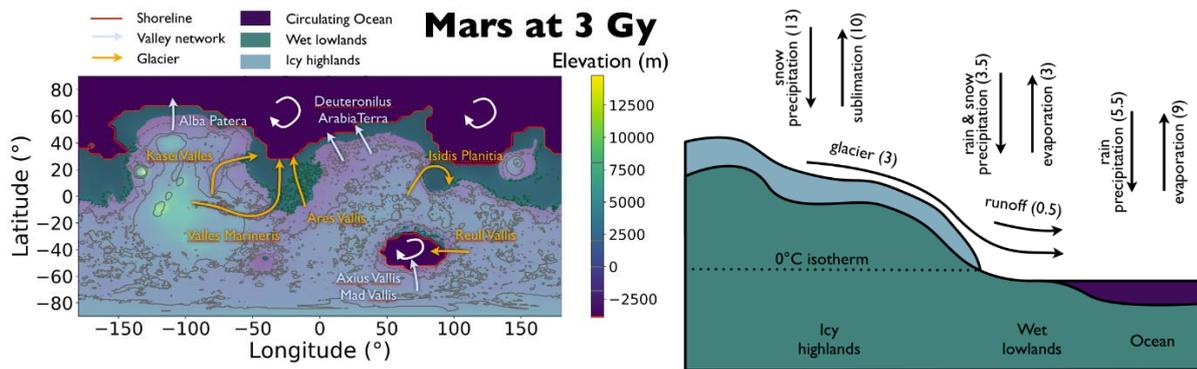


Figure 1 : Schéma du climat de Mars il y a trois milliards d'années. L'océan circumpolaire est stable grâce à ses courants et il est continuellement rempli par des glaciers.

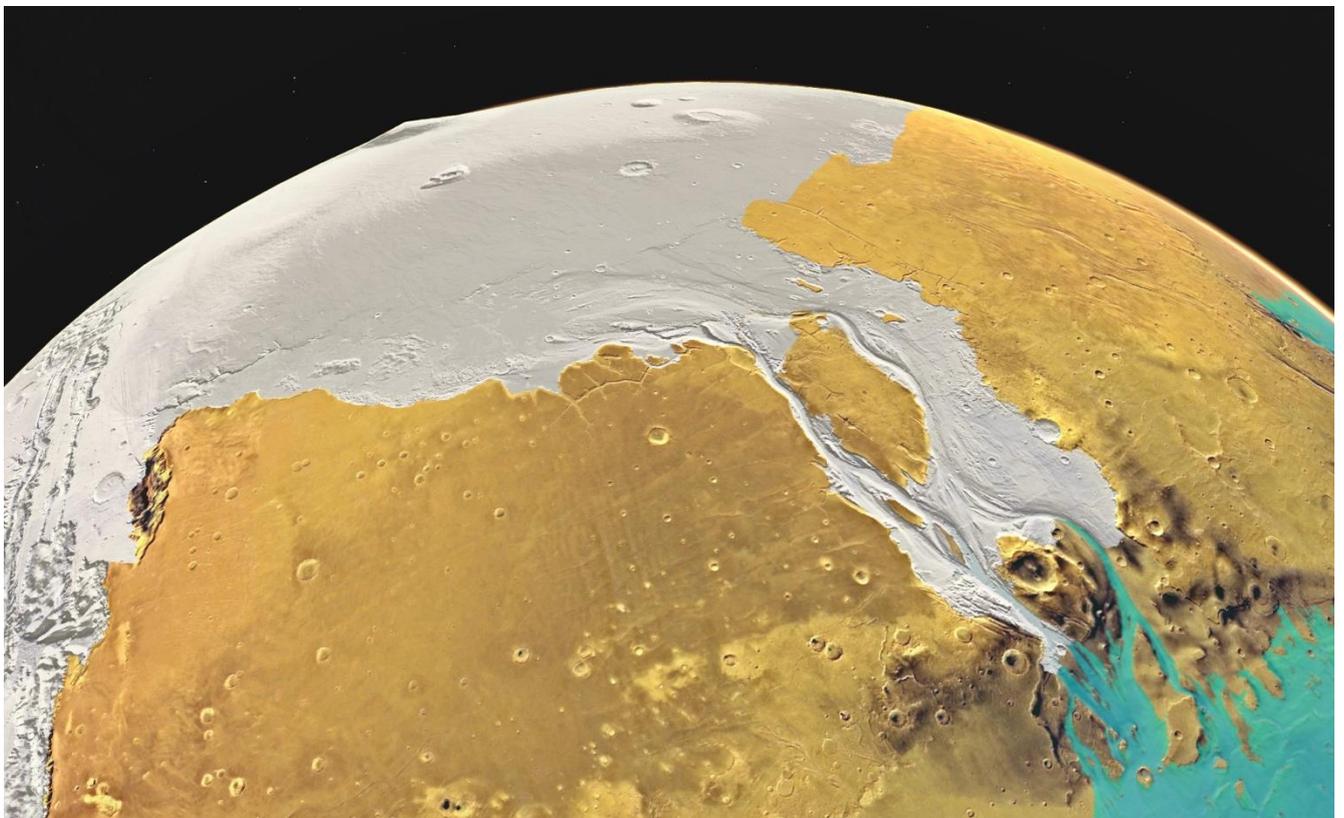


Figure 2 : Vue d'artiste de la vallée glaciaire de Kasei Valles il y a trois milliards d'années sur Mars.

## Références

### Stable Martian ocean 3 Gy ago

Schmidt Frédéric <sup>a,b</sup>, Way Michael J. <sup>c,d,e</sup>, Costard François <sup>a</sup>, Bouley Sylvain <sup>a,b,f</sup>, Séjourné Antoine <sup>a</sup>, and Aleinov Igor <sup>g</sup>

a) Université Paris-Saclay, CNRS, GEOPS, 91405, ORSAY, FRANCE; b) Institut Universitaire de France (IUF); c) NASA/Goddard Institute for Space Studies, 2880 Broadway, NY, NY 10025, USA; d)

GSFC Sellers Exoplanet Environments Collaboration, Greenbelt, MD, USA; e) Theoretical Astrophysics, Department of Physics and Astronomy, Uppsala University, Uppsala, SWEDEN; f) IMCCE – Observatoire de Paris, CNRS-UMR 8028, Paris, France; g) Center for Climate Systems Research, Columbia University, New York, NY 10025, USA

DOI : 10.1073/pnas.2112930118

**Contact scientifique pour la France** : Frédéric Schmidt, GEOPS, Université Paris-Saclay, [frederic.schmidt@universite-paris-saclay.fr](mailto:frederic.schmidt@universite-paris-saclay.fr)

**Contacts Presse :**

Gaëlle Degrez  
06 21 25 77 45  
[gaelle.degrez@universite-paris-saclay.fr](mailto:gaelle.degrez@universite-paris-saclay.fr)

Stéphanie Lorette  
06 10 59 85 47  
[stephanie@influence-factory.fr](mailto:stephanie@influence-factory.fr)

\*\*\*\*\*

### **À PROPOS DE L'UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY**

*L'Université Paris-Saclay regroupe dix composantes universitaires, quatre grandes écoles, l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques, deux universités membres associées et bénéficie d'un partenariat fort avec six grands organismes de recherche.*

*Composée de 48 000 étudiants et étudiantes, 8 100 enseignants-chercheurs, enseignantes-chercheuses, chercheurs et chercheuses, 8 500 personnels techniques et administratifs, elle propose une offre de formations complète et variée de la Licence au Doctorat, ainsi que des diplômes d'ingénieur.e, reconnus de qualité grâce à la réputation et à l'engagement de son corps enseignant.*

*Située au sud de Paris, sur un vaste territoire (de Paris à Orsay, en passant par Évry et Versailles), l'Université Paris-Saclay bénéficie d'une position géographique et socio-économique stratégique que sa visibilité internationale contribue à renforcer. Université de pointe, à dominante scientifique et fortement reconnue en mathématique et en physique et également dans les domaines des sciences biologiques et médicales, de l'agriculture, de l'ingénierie, en lien avec des sciences humaines et sociales fortement soutenues, l'Université Paris-Saclay opère dans un environnement naturel classé, proche de Paris, et au cœur d'un tissu économique dynamique.*

\*\*\*\*\*

### **À PROPOS DU CNRS**

*Le Centre national de la recherche scientifique est une institution publique de recherche parmi les plus reconnues et renommées au monde. Depuis plus de 80 ans, il répond à une exigence d'excellence au niveau de ses recrutements et développe des recherches pluri et interdisciplinaires sur tout le territoire, en Europe et à l'international. Orienté vers le bien commun, il contribue au progrès scientifique, économique, social et culturel de la France. Le CNRS, c'est avant tout 32 000 femmes et hommes et 200 métiers. Ses 1000 laboratoires, pour la plupart communs avec des universités, des écoles et d'autres organismes de recherche, font progresser les connaissances en explorant le vivant, la matière, l'Univers et le fonctionnement des sociétés humaines. Le lien étroit qu'il tisse entre ses activités de recherche et leur transfert vers la société fait de lui aujourd'hui un acteur clé de l'innovation. Le partenariat avec les entreprises est le socle de sa politique de valorisation. Il se décline notamment via près de 170 structures communes avec des acteurs industriels et par la création d'une centaine de start-up chaque année, témoignant du potentiel économique de ses travaux de recherche. Le CNRS rend accessible les travaux et les données de la recherche ; ce partage du savoir vise différents publics : communautés scientifiques, médias, décideurs, acteurs économiques et grand public. [www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)*