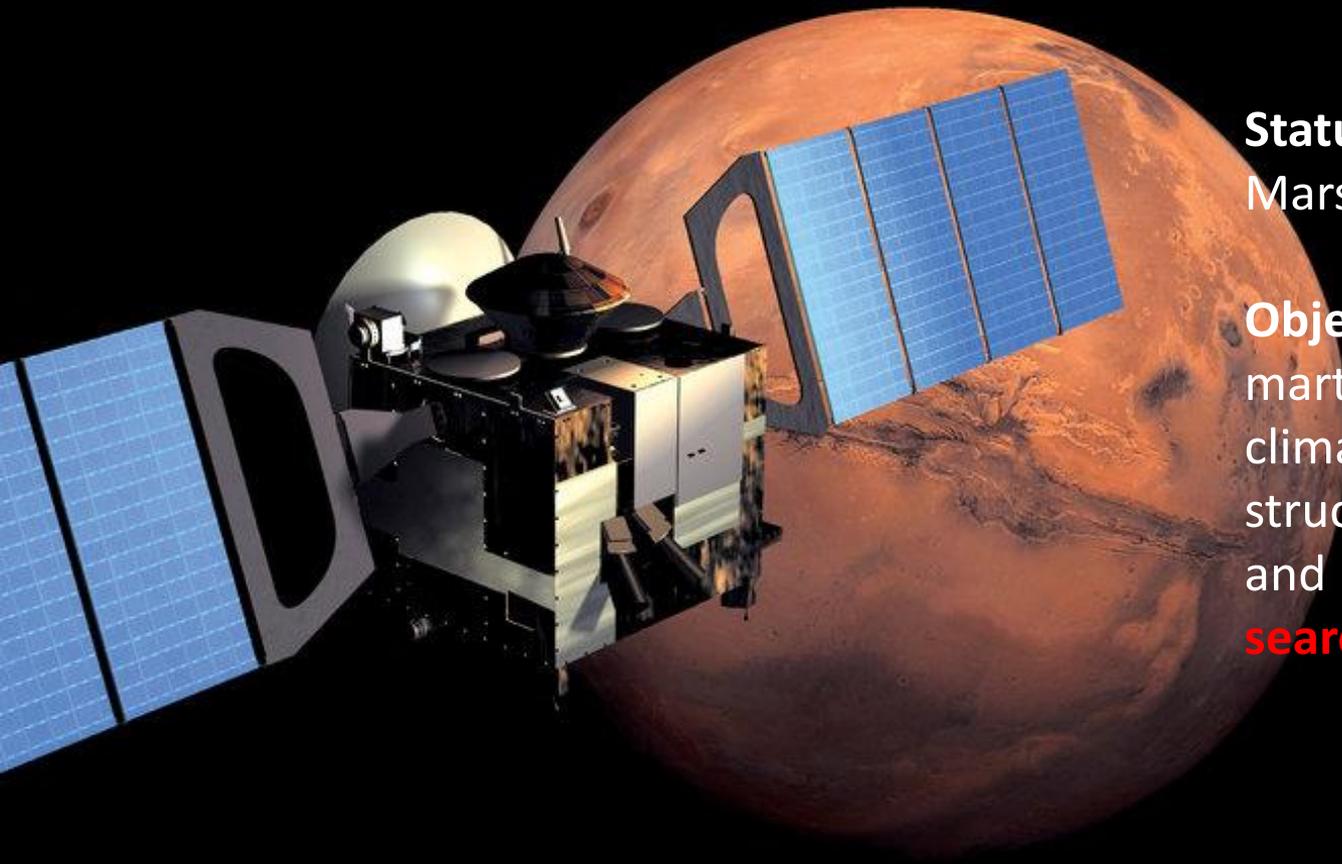


DE L'EAU SUR MARS ?



Status: In operation around Mars

Objective : To study the martian atmosphere and climate, the planet's structure, its mineralogy and its geology, and to **search for traces of water.**

Mars Express left Earth for Mars on a six-month journey in June 2003, when the positions of the two planets made for the shortest possible route.

LES PÔLES DE MARS

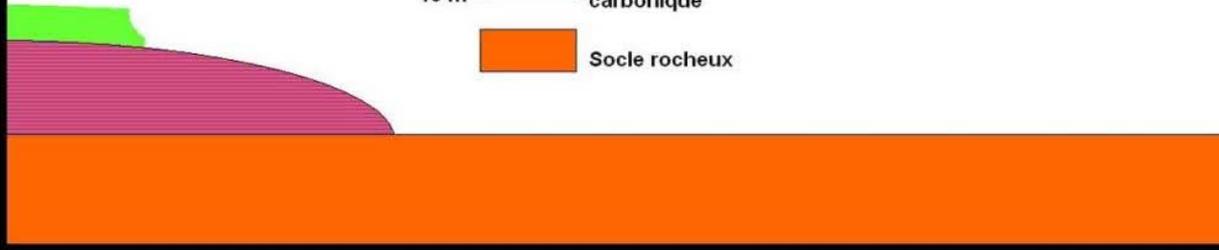


La calotte glaciaire du pôle Sud de Mars

La calotte polaire sud en été

Pôle Sud
T = -100°C

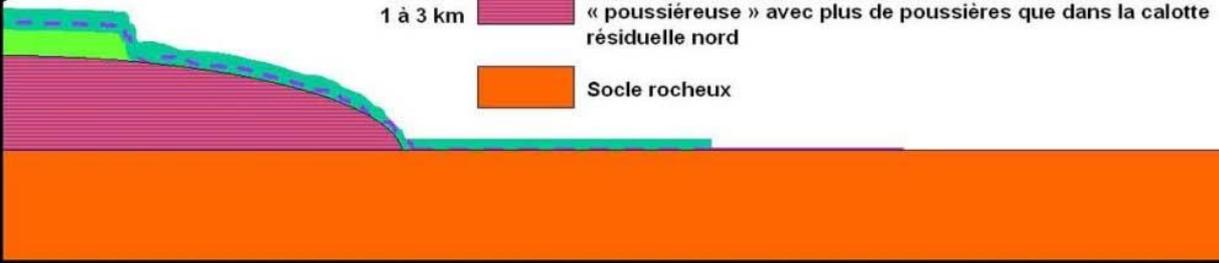
- 1 à 3 km  Calotte polaire résiduelle de glace d'eau = terrains polaires lités, alternances de couches de glace d'eau « propre » et « poussiéreuse », avec plus de poussières que dans la calotte résiduelle nord
- 10 m  Calotte polaire résiduelle de glace carbonique
-  Socle rocheux

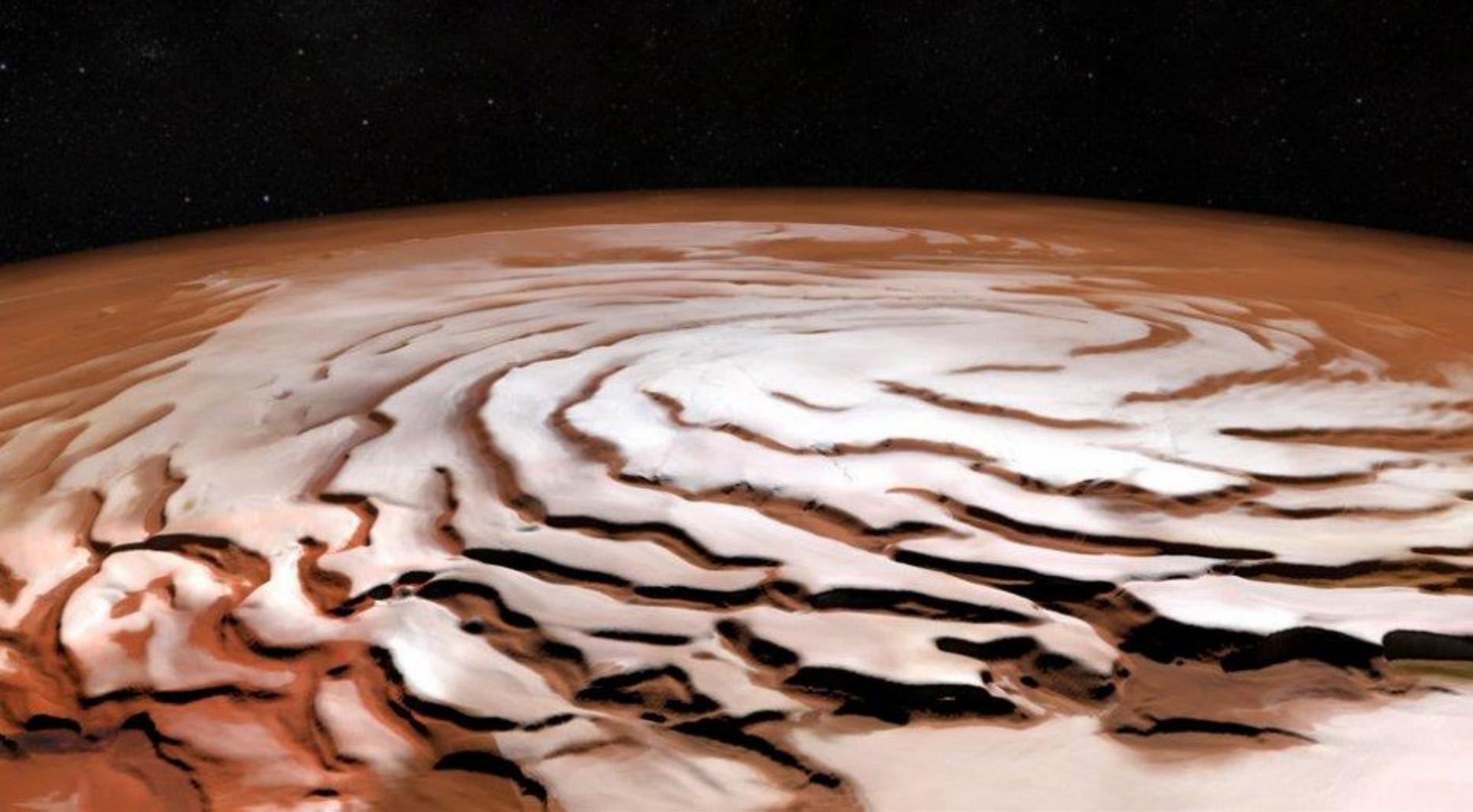


La calotte polaire sud en hiver

Pôle Sud
T = -130°C

- 1 m  Calotte saisonnière de glace carbonique (avec un peu de glace d'eau à sa base et/ou mélangée dans la masse)
- <1 mm  Givre hivernal de glace d'eau
- 10 m  Calotte polaire résiduelle de glace carbonique
- 1 à 3 km  Calotte polaire résiduelle de glace d'eau = terrains polaires lités, alternances de couches de glace d'eau « propre » et « poussiéreuse » avec plus de poussières que dans la calotte résiduelle nord
-  Socle rocheux



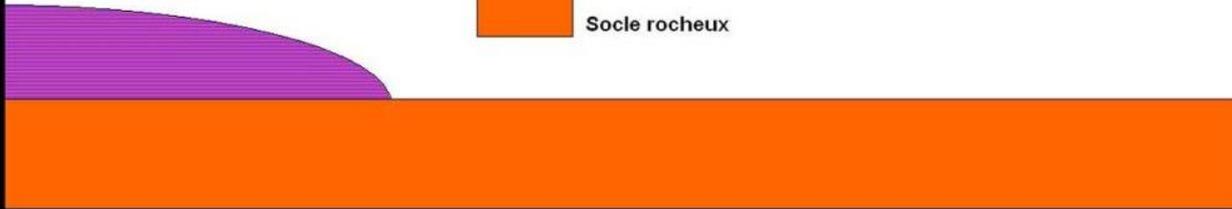


**La calotte glaciaire du pôle Nord
de Mars**

La calotte polaire nord en été

Pôle Nord
 $T = -50^{\circ}\text{C}$

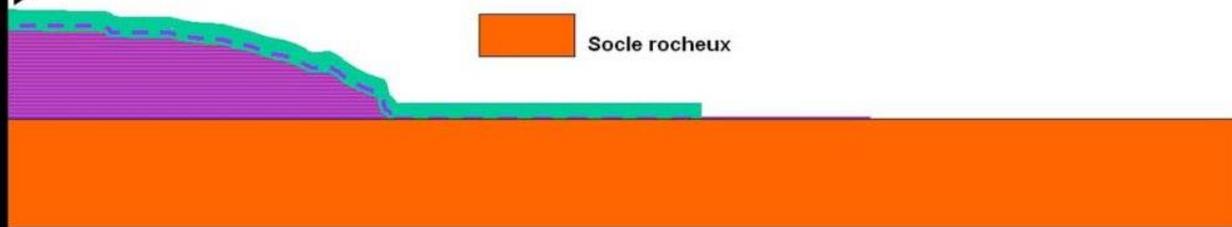
- 1 à 3 km  Calotte polaire résiduelle de glace d'eau = terrains polaires lités, alternances de couches de glace d'eau « propre » et « poussiéreuse »
-  Socle rocheux



La calotte polaire nord en hiver

Pôle Nord
 $T = -120^{\circ}\text{C}$

- 1 m  Calotte saisonnière de glace carbonique (avec un peu de glace d'eau à sa base et/ou mélangée dans la masse)
- <1 mm  Givre hivernal de glace d'eau
- 1 à 3 km  Calotte polaire résiduelle de glace d'eau = terrains polaires lités, alternances de couches de glace d'eau « propre » et « poussiéreuse »
-  Socle rocheux



L'ATMOSPHERE DE MARS



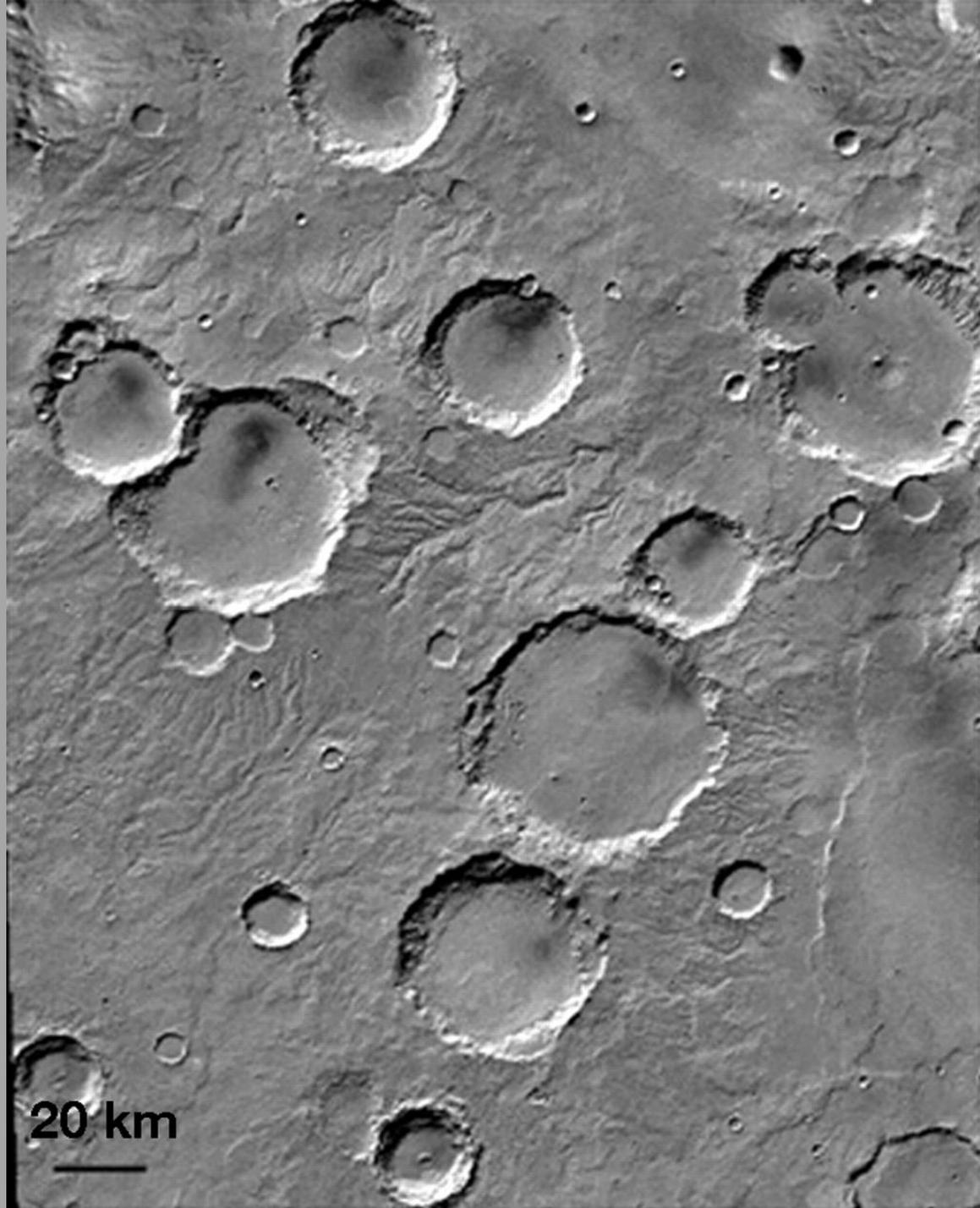
Coucher du Soleil sur Mars, cliché réalisé en 2005 par le rover Spirit, aujourd'hui immobilisé

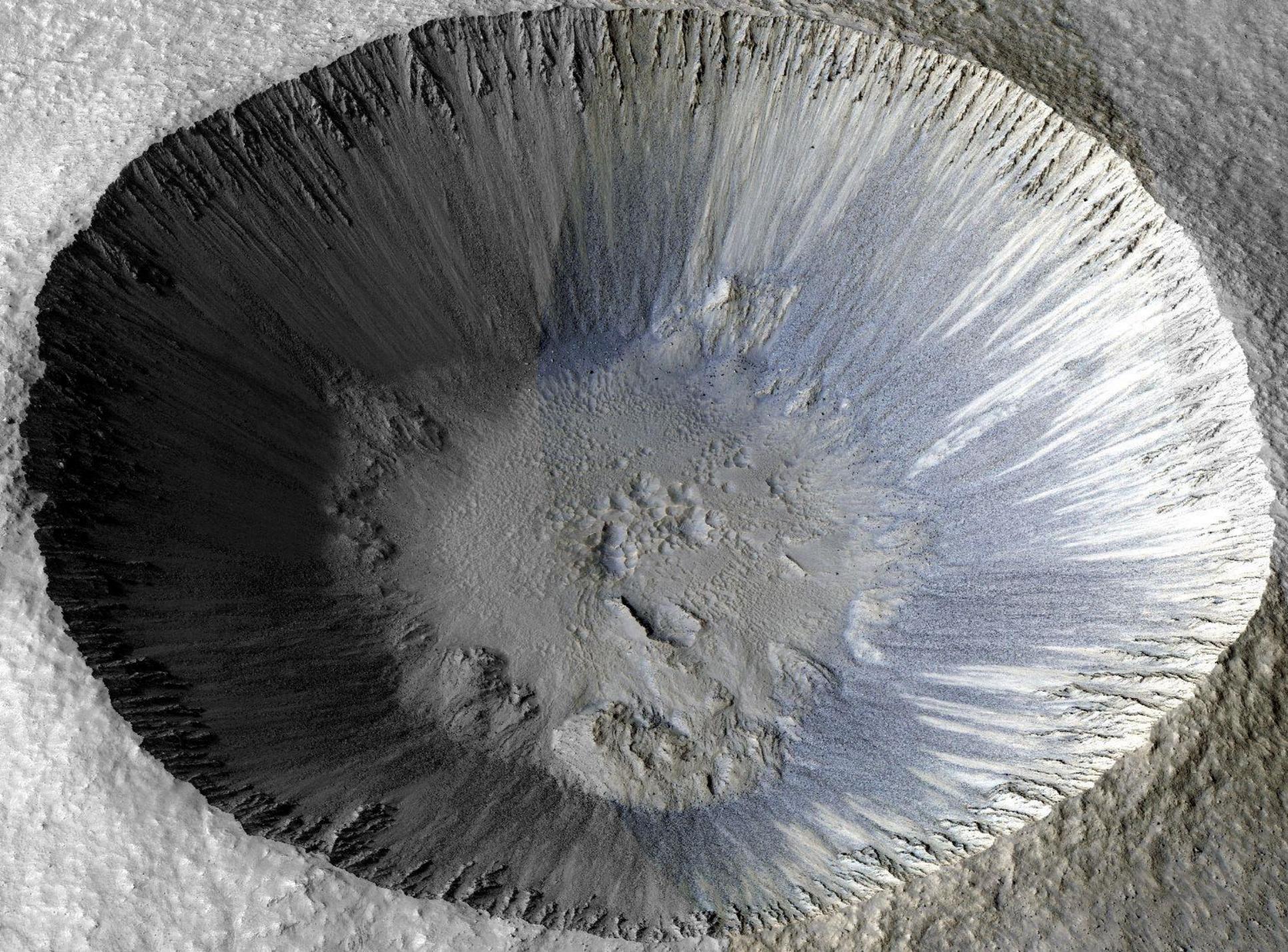
Composant	Terre*	Mars*
Dioxyde de carbone	0.038%	95.3%
Azote	78%	2.7%
Oxygène	21%	0.13%
Argon	0.93%	1.6%
Vapeur d'eau	1.0%	0.25%

*Les pourcentages ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre à 100 %.

Composition atmosphérique de la Terre et de Mars

LES CRATERES D'IMPACT METEORITIQUE DE MARS







← Bordure du cratère d'impact
Newton

Comment pourrait-on expliquer les
motifs visibles sur la bordure des
cratères ?

LES CHENAUX DE MARS



Réseau dendritique de chenaux sur [Mars](#)

Comparaison avec les structures observées sur Terre



Carte topographique et orographique
de la Yakoutie (Sibérie)

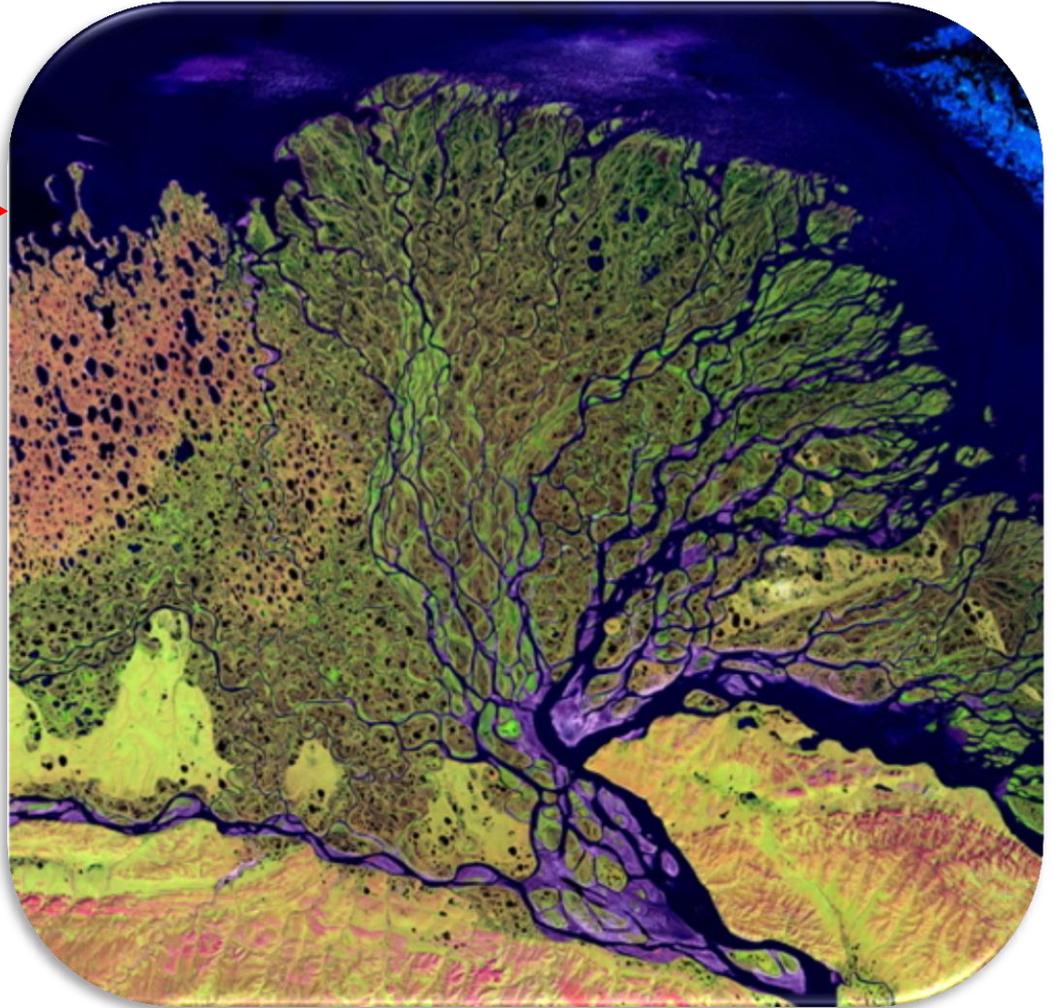


Image satellite du delta de la Lena
Cliché NASA, Landsat 2000

LES SOLS POLYGONAUX DE MARS



↑ Sol polygonal observé
sur Mars

en octobre 2003 par la
caméra MOC

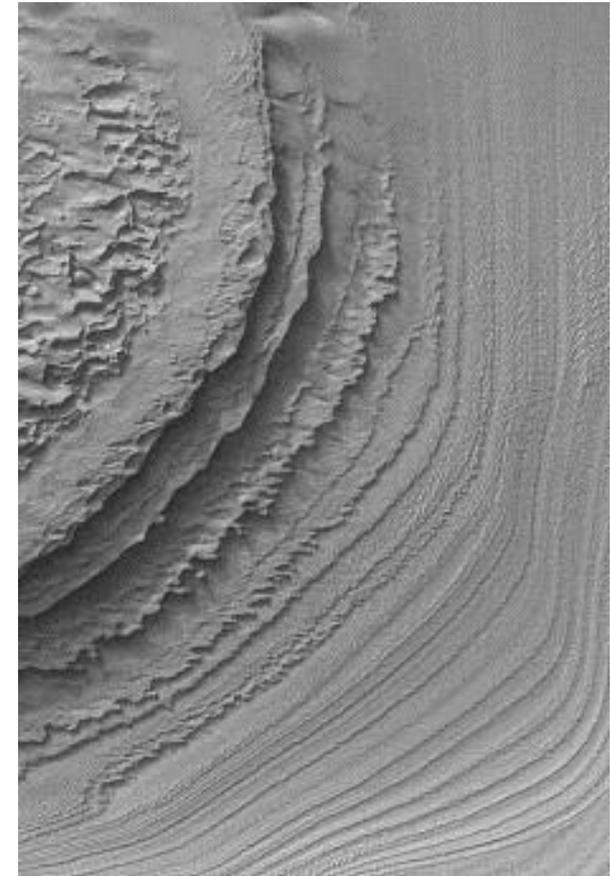
On trouve sur Mars d'anciens **sols polygonaux**, assez semblables à ceux que l'on trouve sur Terre dans les régions arctiques. Sur Terre, de telles structures naissent quand un sol riche en H_2O subit des alternances gel-dégel sur plusieurs mètres (voire dizaine de mètres) d'épaisseur. Il y aurait donc eu dans un passé lointain des étés suffisamment chauds pour qu'il y ait eu dégel superficiel, donc eau liquide estivale.

Sol polygonal observé en
Yakoutie du nord près de
la rivière Kolima →



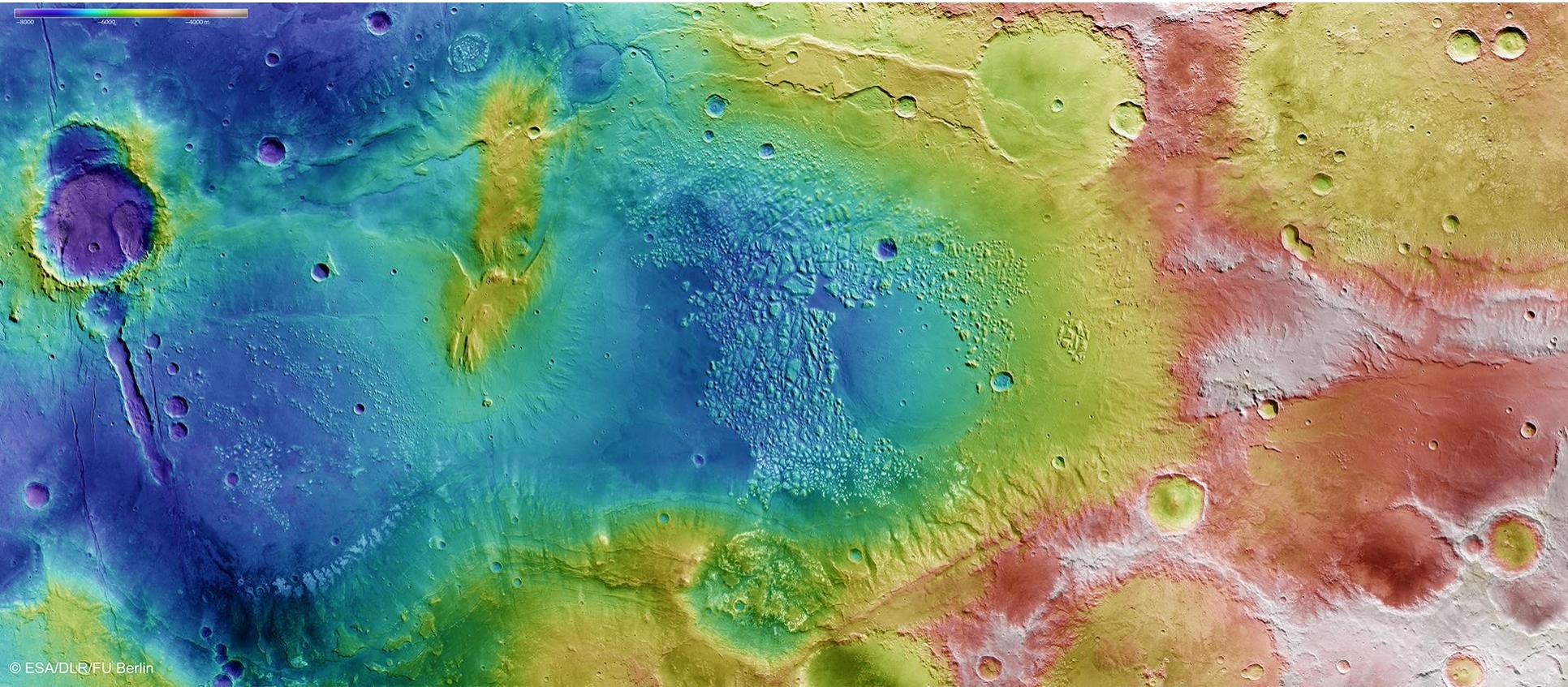
LES DEPOTS STRATIFIES DE MARS

Il existe d'innombrables dépressions topographiques fermées sur Mars, les cratères d'impacts, et quelques autres dépressions d'origines variées, tectonique entre autres. Dans plusieurs dizaines de ces dépressions, les images hautes résolutions de Mars Global Surveyor (1999) ont révélé des **dépôts stratifiés** d'ensemble et de détail. Et qui dit strates, suggère sédiments et H₂O, comme le montre la photographie des strates sédimentaire du grand canyon déposé sous l'eau pendant tout le paléozoïque.



↑ Dépôts stratifiés au sud du cratère de Galle (Mars)

← Strates au bord du lac de Roselend (Savoie)



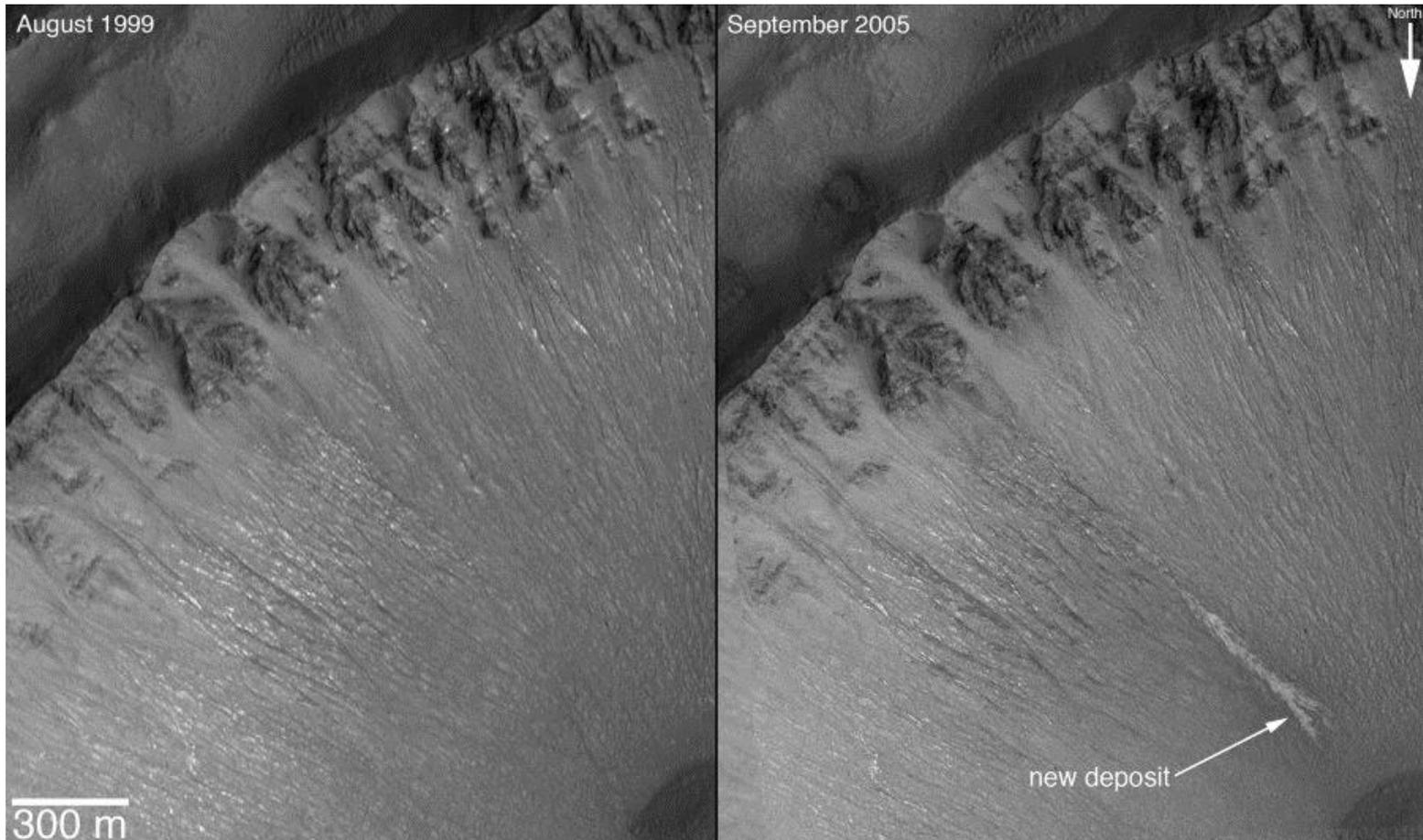
This colourful image is a topography map of a portion of the region known as Terra Sirenum, located in the southern hemisphere of Mars. The map is colour-coded, with reds and whites representing the highest topography and blues and purples the lowest.

Scientists suspect that some of the craters and basins in this area may have once contained standing water. Indeed, channels carved into the slopes of the ancient basins provide evidence for the existence of water in this region's past.

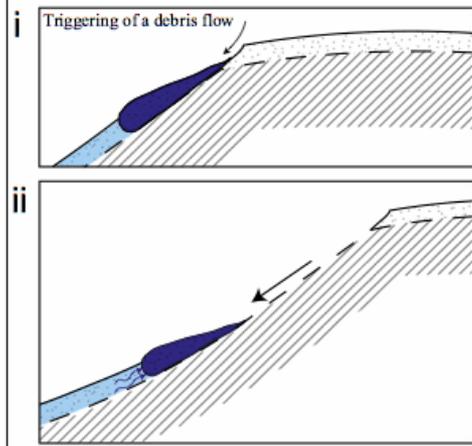
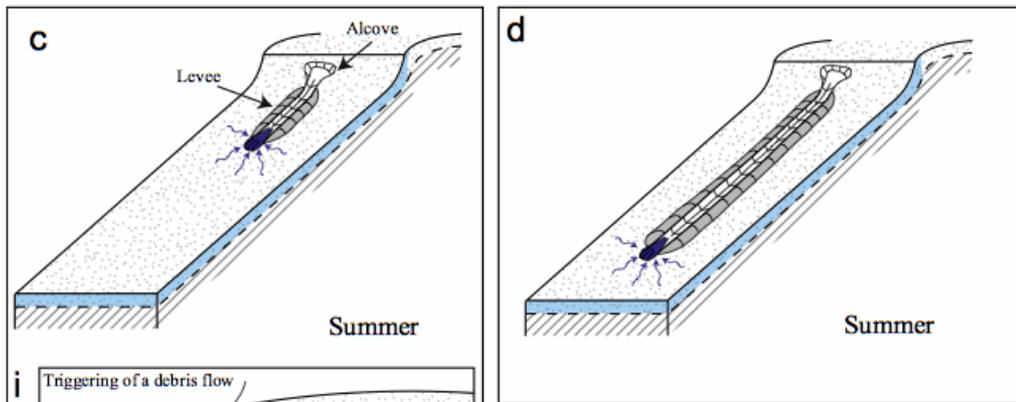
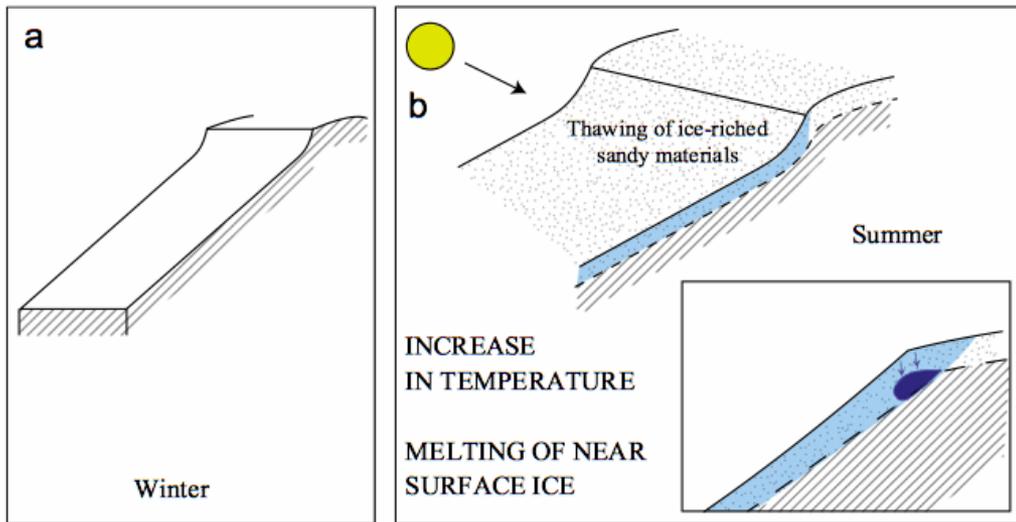
LES GULLIES DE MARS

De l'eau liquide aurait coulé à la surface de Mars entre août 1999 et septembre 2006 !

La sonde *Mars Global Surveyor* tourne autour de Mars depuis 1997. Elle a découvert des *gullies*, micro-rigoles très jeunes creusées par des micro-écoulements, sur les flancs de cratères situés aux hautes latitudes. Ces structures de micro-ruissellement sont connues depuis quelques années, ainsi que cette interprétation. Ce qui est nouveau dans l'annonce de la NASA, c'est que *Mars Global Surveyor* a observé un de ces *gullies* sur une image de 2006, *gullie* qui n'existait pas à cet endroit en 1999 !



Nouveau *gullie* dans un cratère de la région des *Centauri Montes*



Legend:

-  Active layer
-  Permafrost
-  Permafrost table
-  Front of the debris flow saturated in liquid

Modèle de formation d'une gullie

Dans le cadre d'une hypothèse où l'apparition d'une gullie est liée à l'écoulement d'eau liquide emprisonnée dans le sous-sol martien.

Un autre modèle explicatif plus récent ne fait pas intervenir l'eau liquide mais le gaz contenu entre les grains de sables pour expliquer ces motifs particuliers.