

ECOLE NORMALE SUPERIEURE DE LYON

CONCOURS D'ADMISSION SESSION 2013

Filière universitaire: 2nd concours

GEOSCIENCES

Durée : 3 heures

L'usage de calculatrices électroniques de poche à alimentation autonome, non imprimantes et sans document d'accompagnement, est autorisé. Cependant, une seule calculatrice à la fois est admise sur la table ou le poste de travail, et aucun échange n'est autorisé entre les candidats.

Ce livret comprend 10 pages numérotées de 1 à 10

LE SUJET EST A RENDRE AVEC VOTRE COPIE. LES DOCUMENTS PEUVENT ETRE ANNOTES.

N° Anonymat:

Planétologie

I. Datation des surfaces planétaires

1. A l'aide des figures 1 et 2 vous discuterez les techniques de datation des surfaces planétaires.
2. La méthode est elle applicable sur terre? Justifier.

II. Météorites

1. Figures 3,4,5: identifiez les roches à partir d'une analyse et d'une description précise.
2. Vous complétez la figure 6 et y placerez les échantillons. En intégrant les figures 1 à 7 vous expliquerez le mode de formation et de différenciation des planètes. Vous évoquerez l'aspect minéralogique et chimique.

III. Planétologie comparée.

1. En comparant les figures 8, 9, 10, 11 vous discuterez les différences géologiques globales entre la terre et mars (lithologies, âges, structures tectoniques, répartition du volcanisme, métamorphisme haute pression basse température).
2. Légendez, décrivez et analysez précisément les figures 12, 13, identifiez la roche correspondante. Vous comparerez la chimie de cette roche à une aubrite (Fig. 4).
3. Quel type de croûte est unique à la planète terre (Fig. 7)? Quels peuvent être les processus à l'origine de cette croûte?

IV. Viscosité des laves Martiennes.

1. La viscosité d'un magma est sa résistance à l'écoulement. Rappelez les paramètres qui contrôlent la viscosité des laves. Vous pourrez vous aider de la figure 14.
2. Légendez la figure 15 (nomenclature, morphologie, flèche d'écoulement), réalisez une coupe géologique verticale approximative d'une zone au choix.
3. Une relation simple relie la viscosité des laves à leur morphologie produite lors de leur

écoulement. $\eta = (\rho g h^3 w \sin\alpha) / nQ$

g accélération sur mars=3,71 ms⁻²

ρ densité=2500 kgm⁻³

w =largeur de la coulée

h =hauteur de la coulée

α = pente en degrés

n=3 (constante)

Q= taux d'effusion en m³s⁻¹

En vous aidant de la figure 15 vous calculerez la viscosité η (Pa.s) de la coulée n°1 qui a eu un taux d'effusion de 330 m³s⁻¹, a aujourd'hui 10 m de hauteur et se trouve sur une pente de 5° (vous laisserez vos traits de mesure pour le paramètre w).

V. Géologie martienne

1. Complétez la figure 16. Réalisez un profil topographique à main levée, puis géologique selon la coupe ZW.
2. Expliquez l'histoire géologique de cette zone.

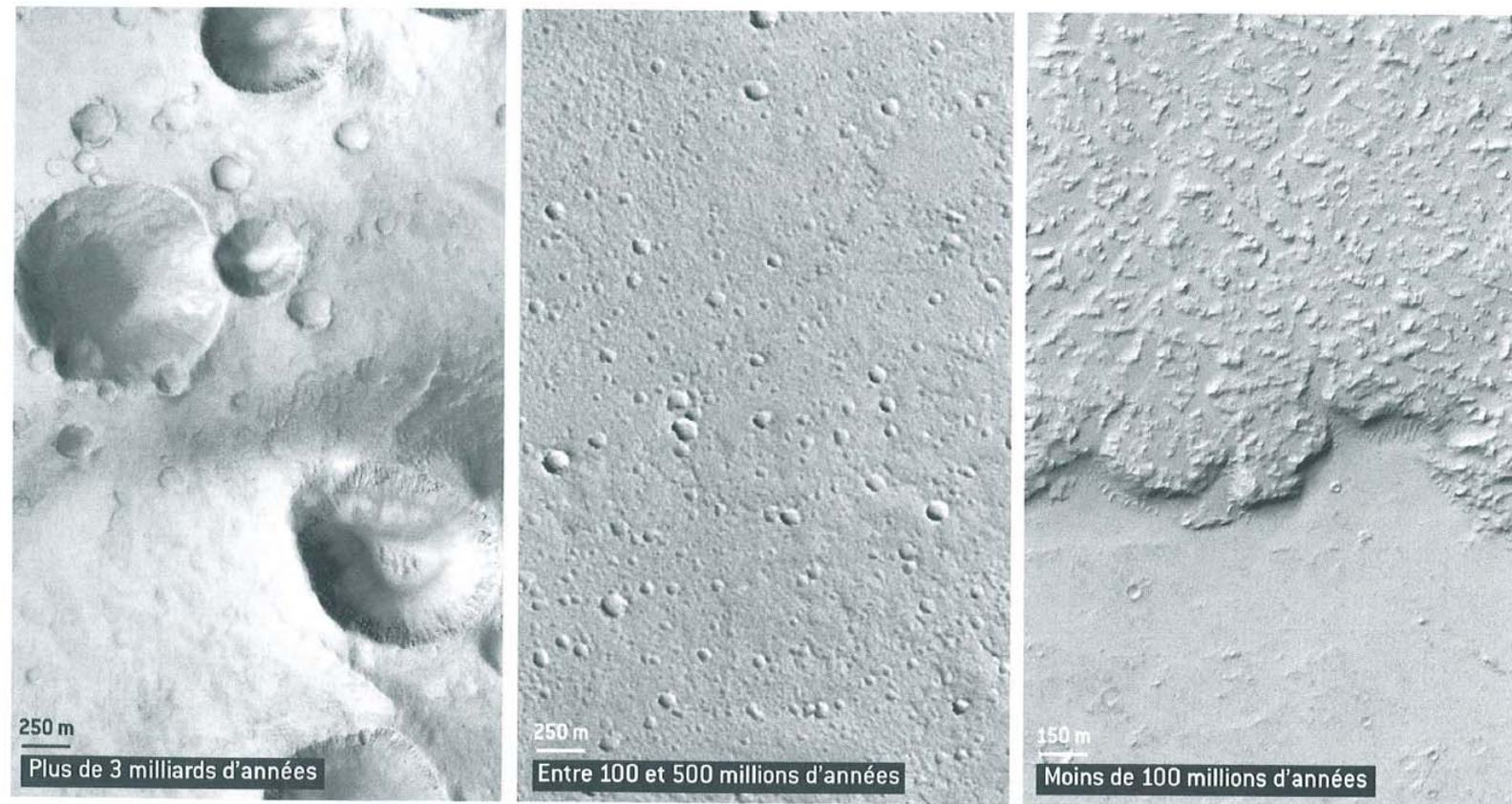


Figure 1: Cratères d'impacts à la surface de Mars.

Densité en cratères
(unités arbitraires)

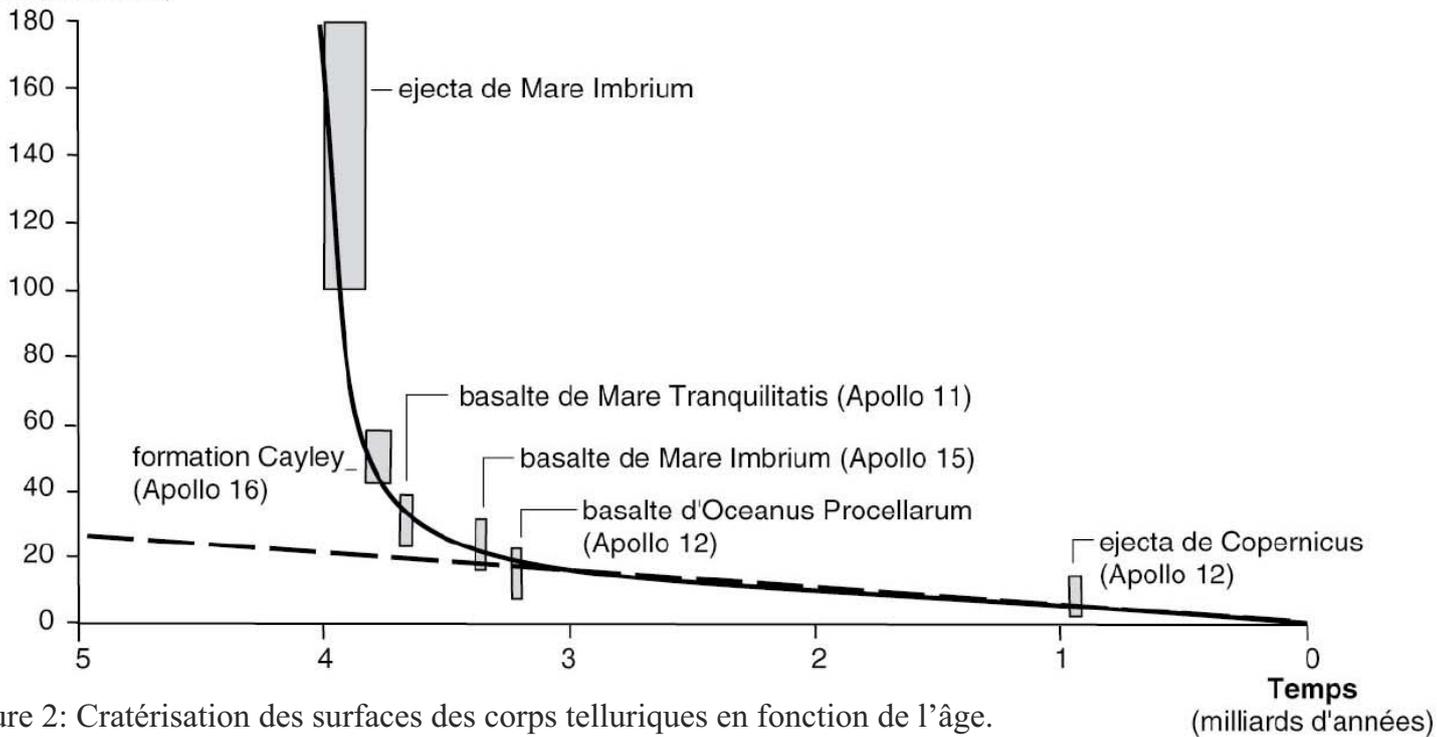


Figure 2: Cratérisation des surfaces des corps telluriques en fonction de l'âge.



Figure 3: Météorite tranchée vue sous différents angles.
L'échantillon fait env. 10 cm de large.



Figure 4: Aubrite= météorite à pyroxène et plagioclase
L'échantillon fait env. 10 cm de large.

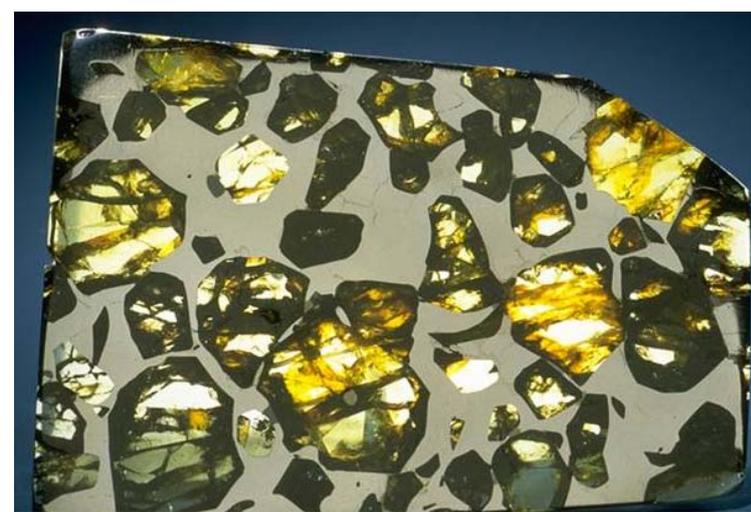


Figure 5: Météorite
L'échantillon fait env. 10 cm de large.

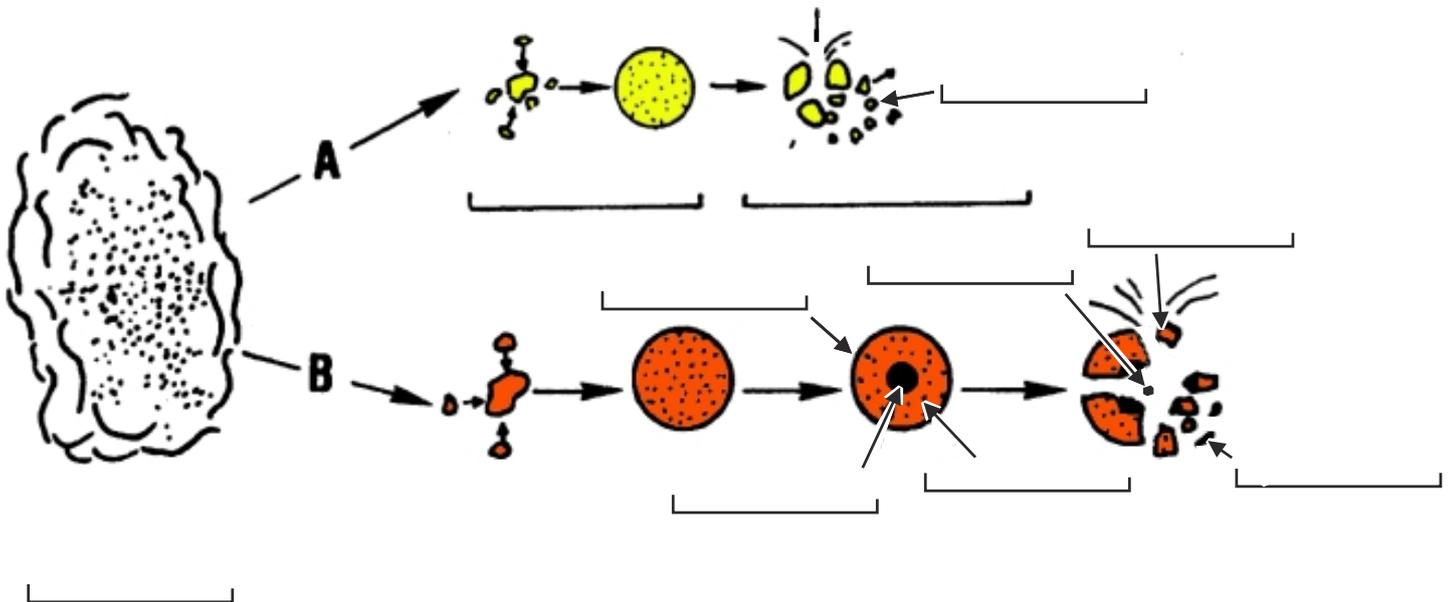


Figure 6: Document à compléter (sous chaque trait).

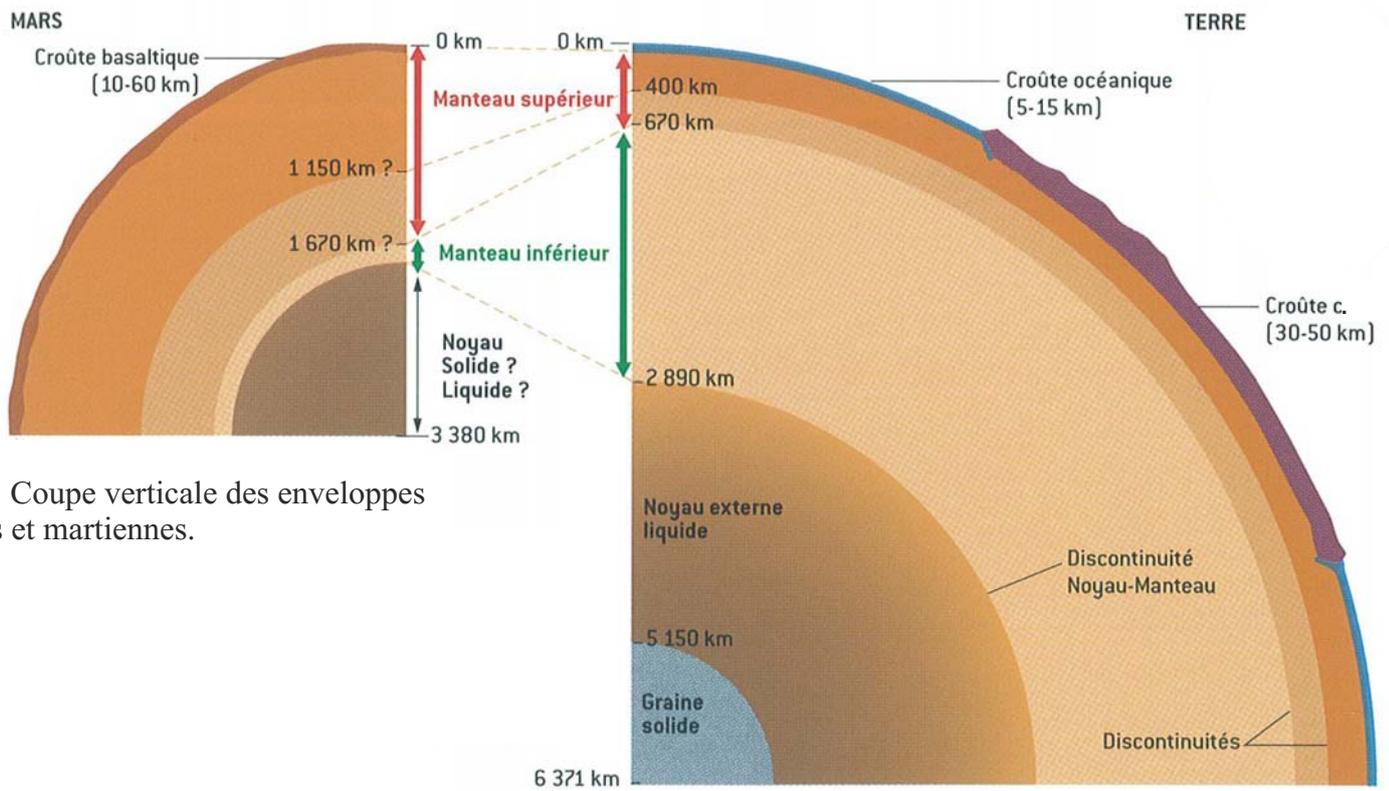


Figure 7: Coupe verticale des enveloppes terrestres et martiennes.

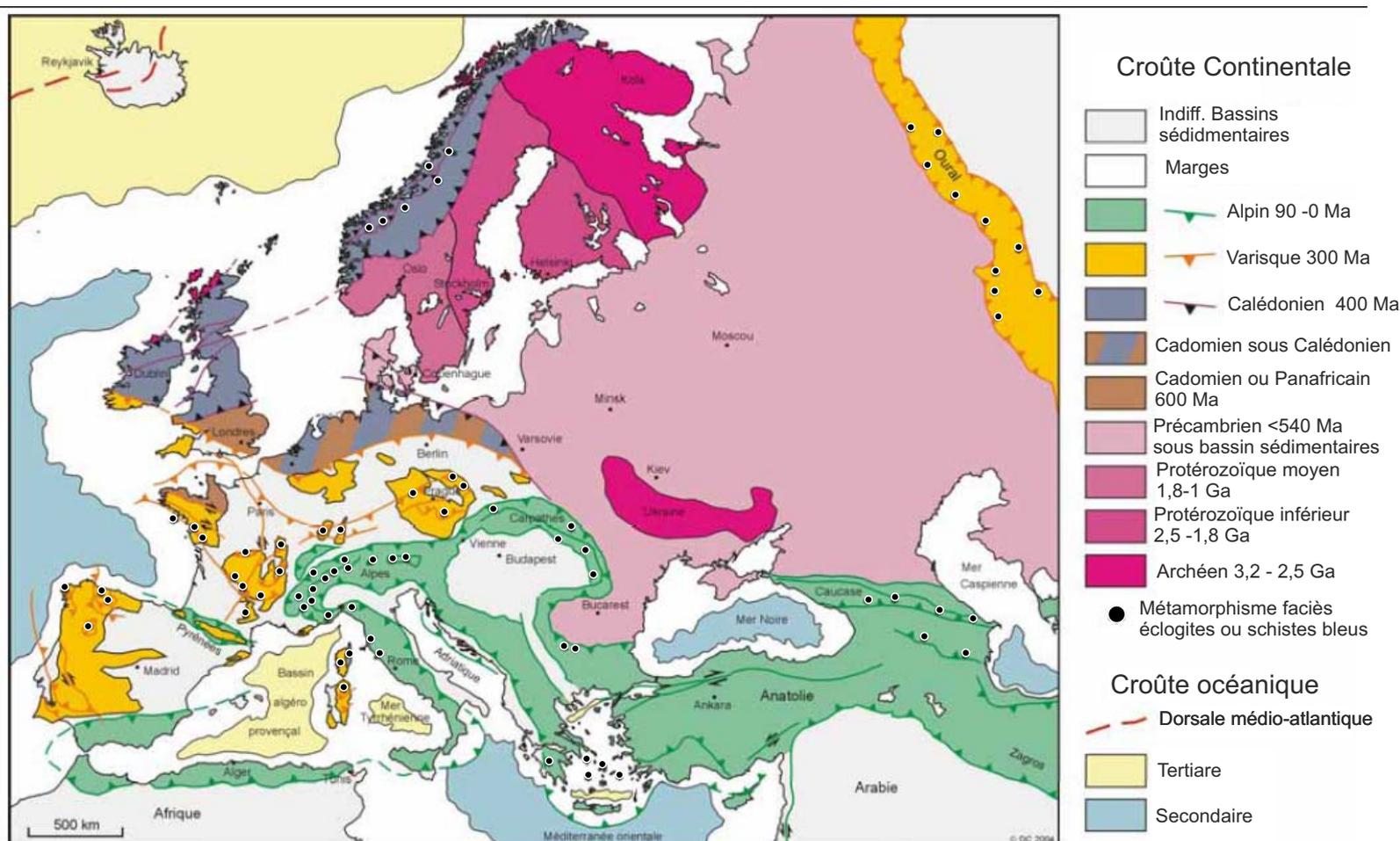


Figure 8: Carte géologique simplifiée de l'Europe.

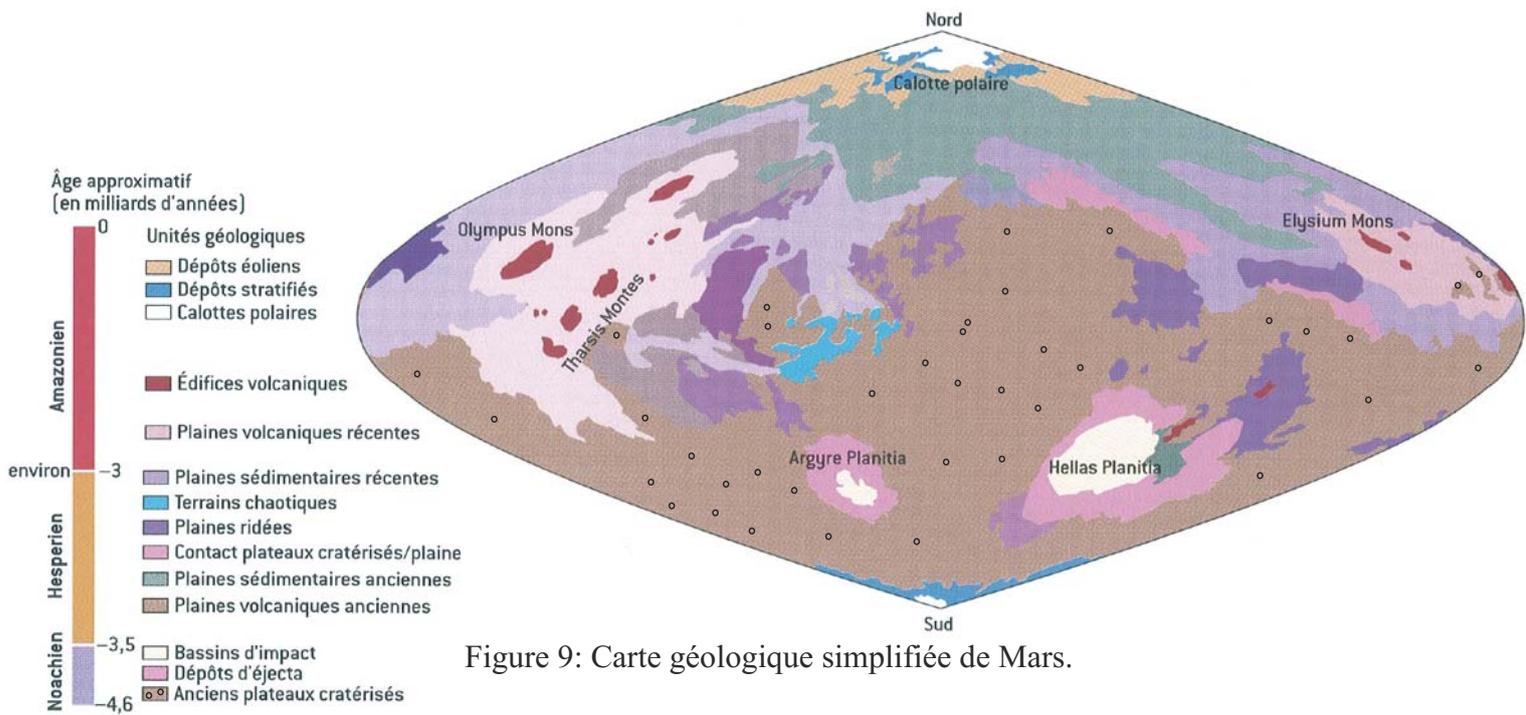


Figure 9: Carte géologique simplifiée de Mars.

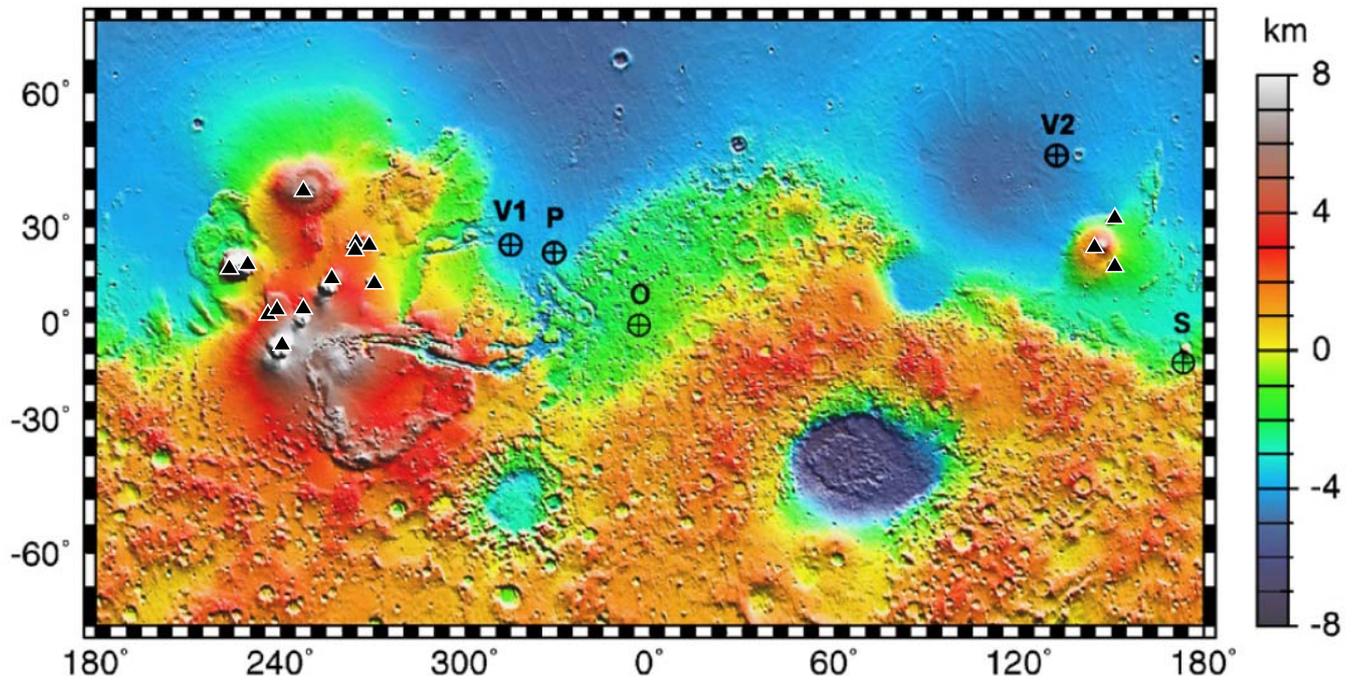


Fig. 10. Distribution des appareils volcaniques ▲ sur Mars. Image topographique de Mars. Les autres symboles correspondent à différentes sondes martiennes: V1: Viking 1, V2: Viking 2, P: Mars Pathfinder, O: MER Opportunity, S: MER Spirit.

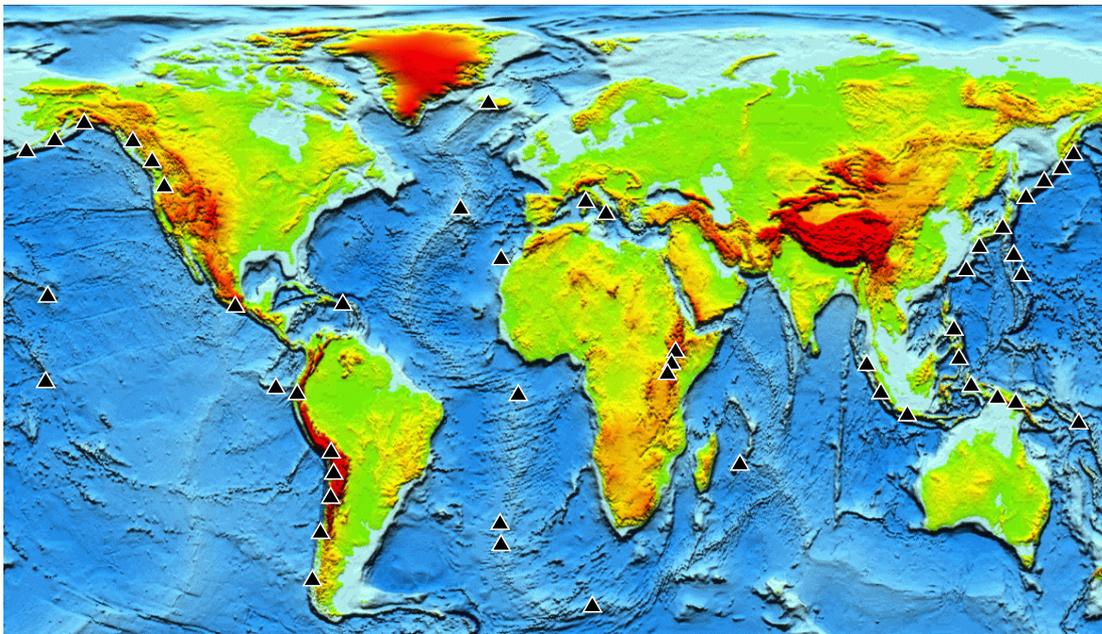


Fig. 11. Distribution des appareils volcaniques ▲ actuels sur Terre. Image topographique.

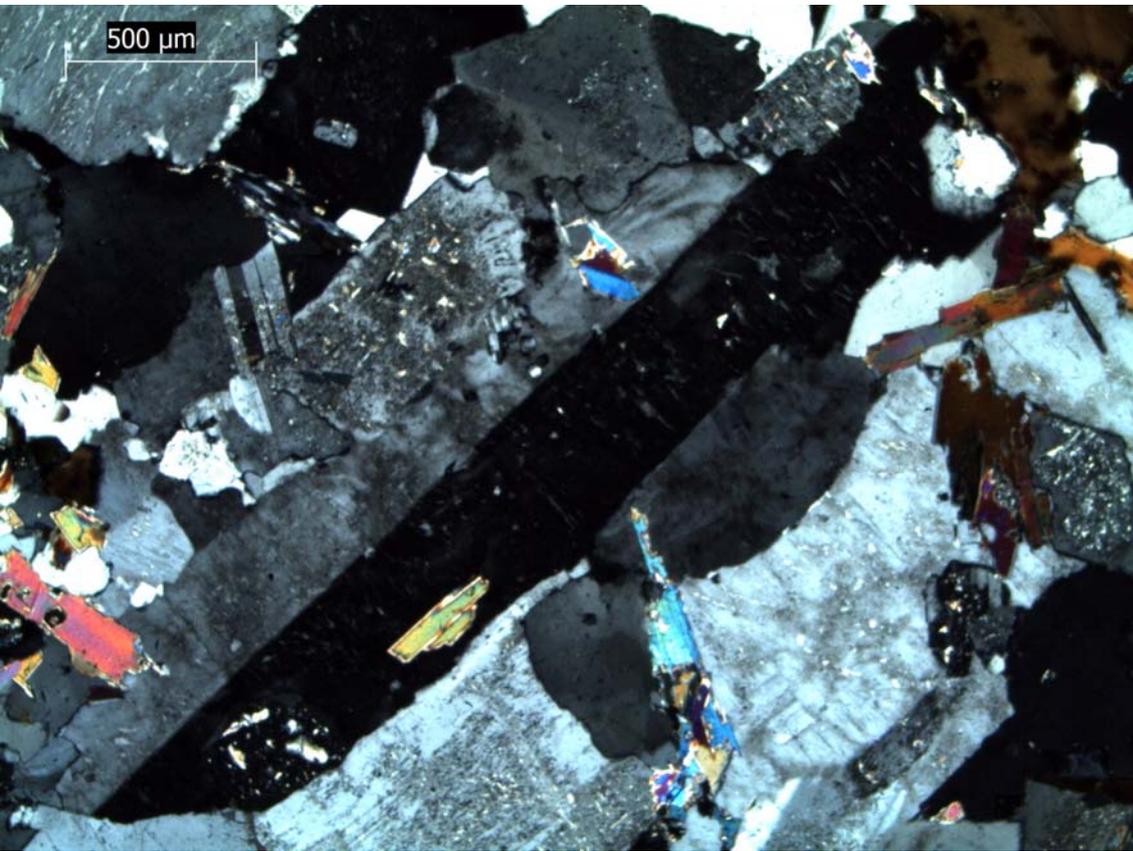


Figure 12.

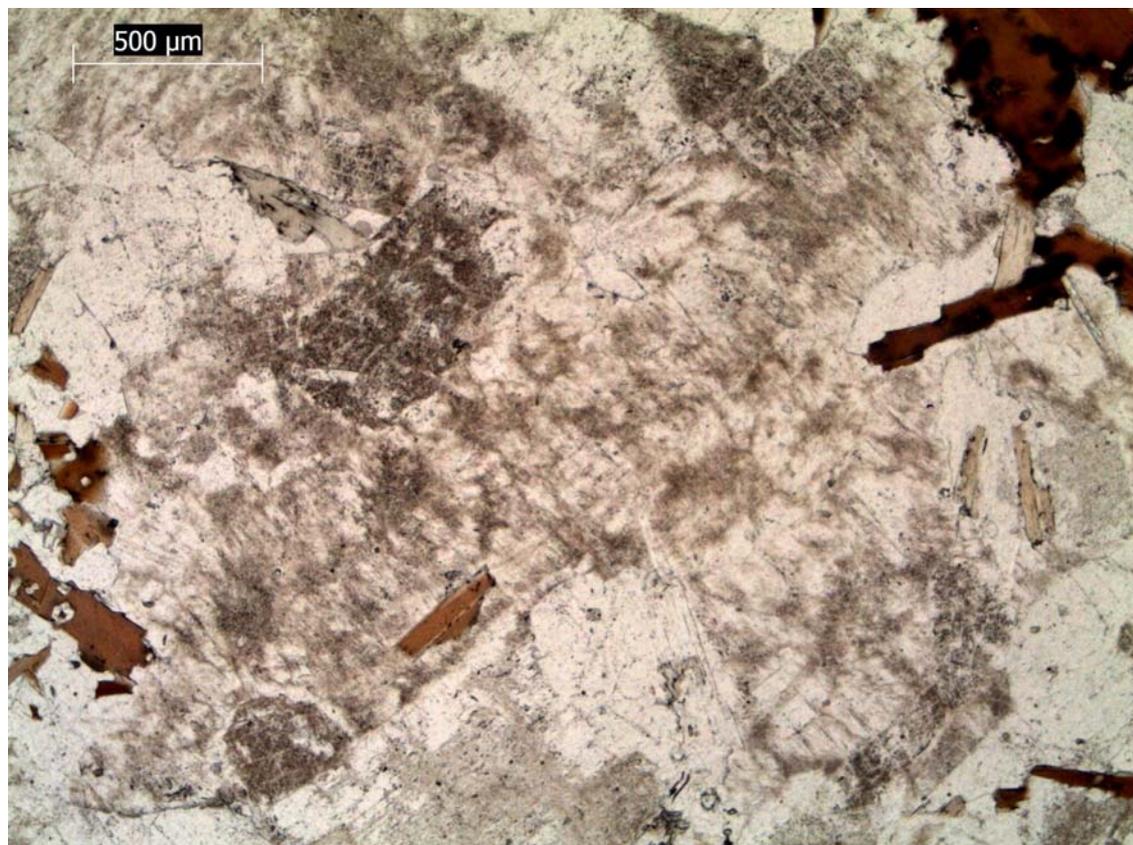


Figure 13.

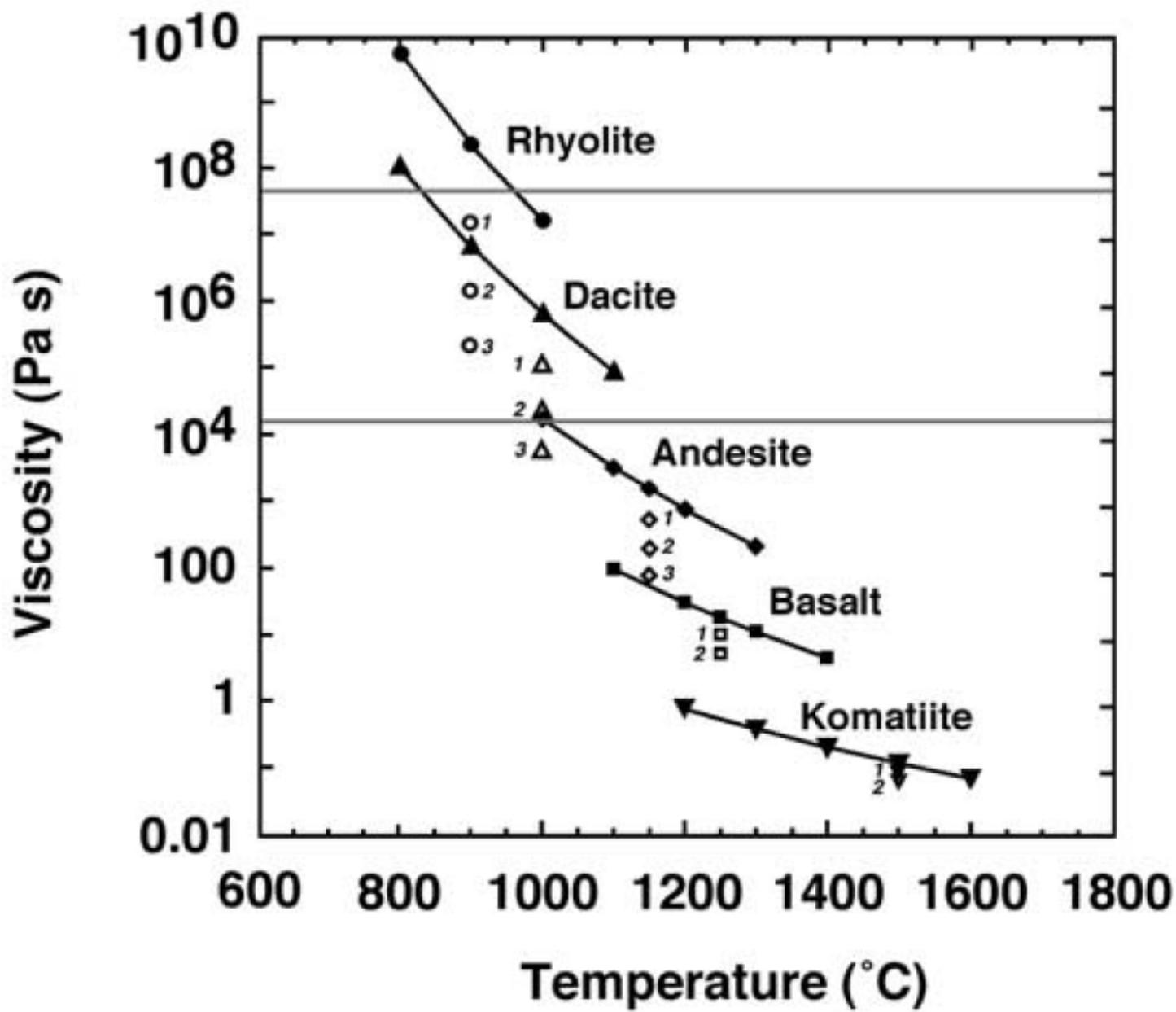


Figure 14.

Figure 15: Image réalisée dans le visible de la surface de Mars. Le soleil éclaire depuis l'Ouest Cf. flèche blanche (Nasa).

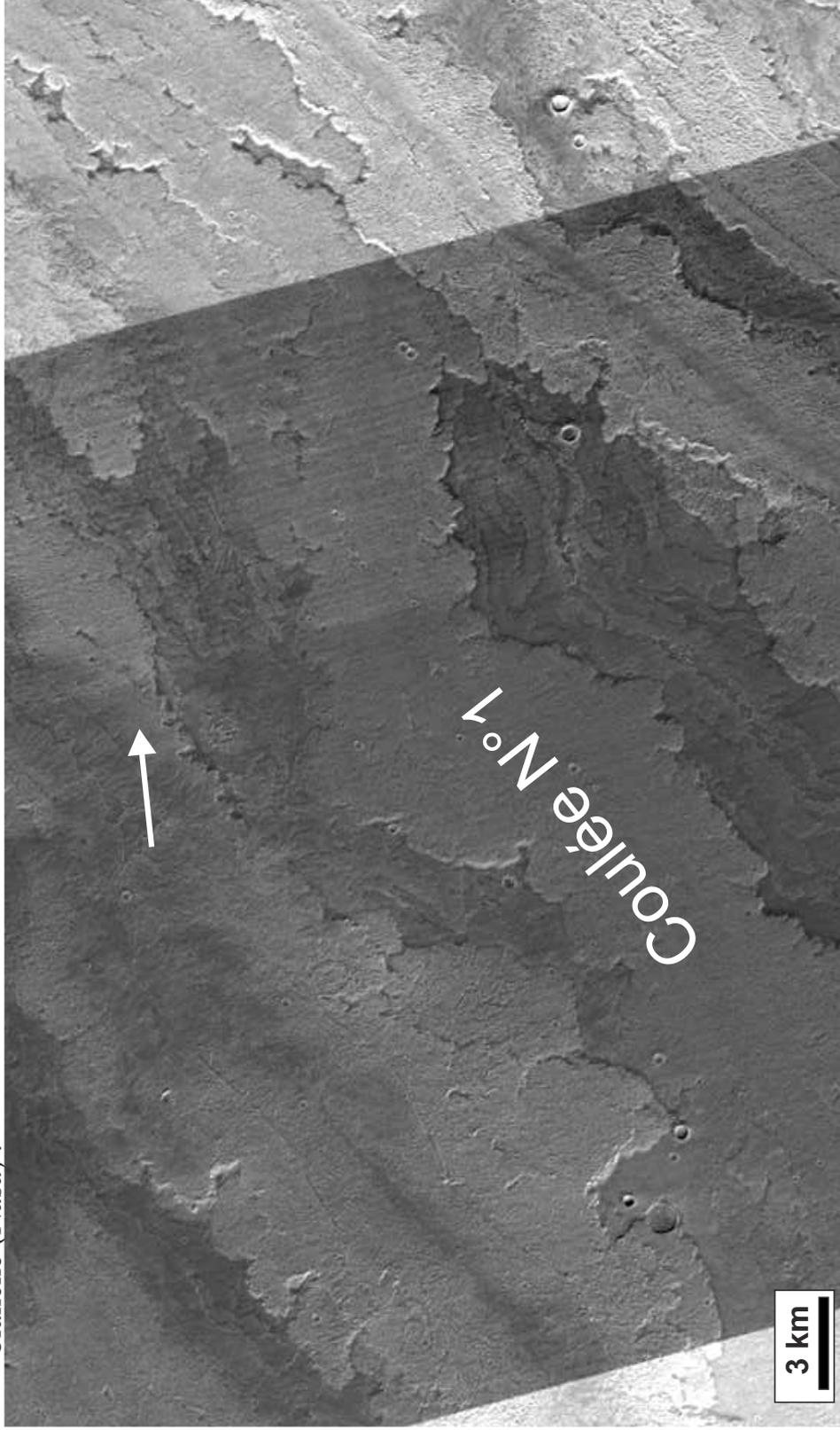


Figure 16: Image réalisée dans le visible de la surface de Mars. Le soleil éclaire depuis le SudOuest Cf. flèche blanche (Nasa).

