

Publications de l'Observatoire du Houga.

N° 7 bis.

---

# La planète Mars en 1939

Sur la frange sombre cernant la calotte polaire australe  
de la planète Mars en 1939 et les phénomènes de contraste

par

Gérard de VAUCOULEURS

---



*Extrait du bulletin « CIEL ET TERRE »,*

*de la*

*Société belge d'Astronomie,*

*de Météorologie et de Physique du Globe,*

*Bruxelles.*

*LIX<sup>e</sup> Année, nos 7-8, juillet-août 1943.*



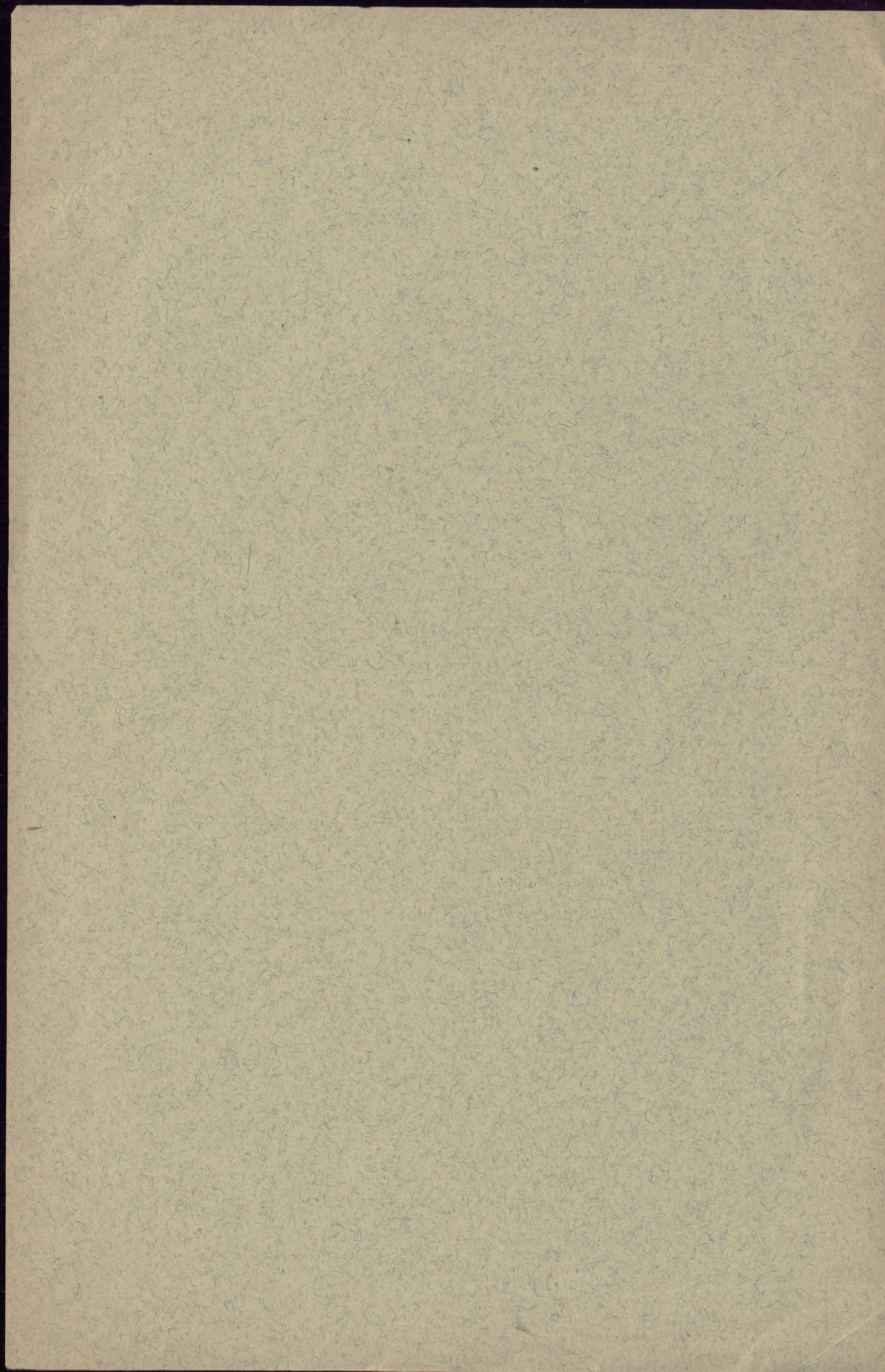
Etabliss. d'Imprimerie « L'AVENIR », s. a.

Administrateur délégué: Mme Vve Carlier,

Avenue Milcamps, 145, Bruxelles.

Téléphone : 33 18 28.

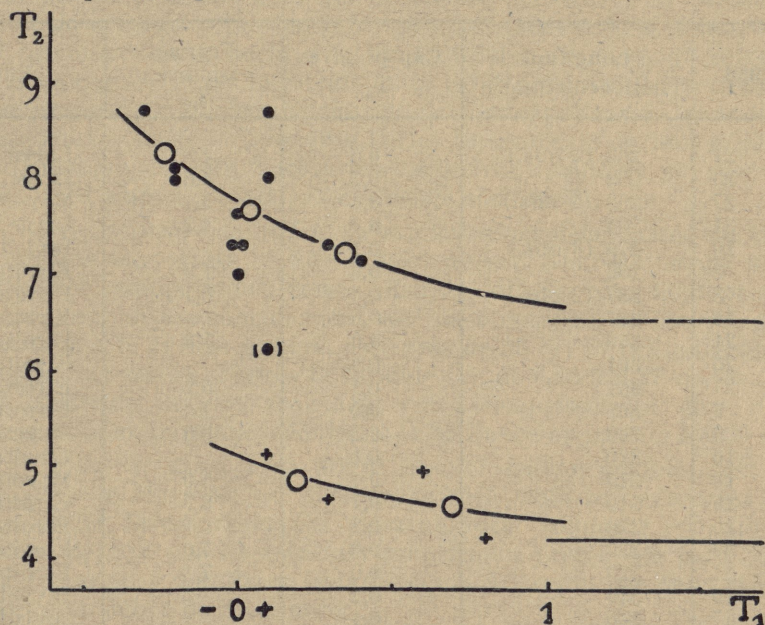
—  
1943



## La planète Mars en 1939.

### Sur la frange sombre cernant la calotte polaire australe de la planète Mars en 1939 et les phénomènes de contraste.

I. — La bordure sombre qui paraît souvent entourer l'une ou l'autre des brillantes calottes polaires martiennes a donné lieu à deux interprétations opposées : la première considère qu'il s'agit là d'une apparence illusoire provenant d'un effet de contraste subjectif dû à l'éclat contigu du cap polaire, parce qu'elle désobéit à la perspective sur la plupart des dessins et n'apparaît pas sur certaines photographies (1) ; la seconde y voit au contraire un phénomène planétaire réel, parce que cette frange sombre présente souvent des intensités inégales le long de régions claires uniformes, qu'en général elle n'apparaît pas en bordure des régions les plus brillantes du Cap, qu'elle reste visible à travers un filtre rouge atténuant la blancheur polaire et qu'enfin des taches brillantes (nuages) apparaissent temporairement en d'autres régions du disque sans présenter de cerne sombre (2).



Les arguments invoqués à l'appui de chacune d'elles étant purement qualitatifs, aucune de ces deux thèses, apparemment contradictoires et inconciliables, n'a pu rallier jusqu'ici l'unanimité des spécialistes.

Les résultats quantitatifs présentés ci-dessous, qui confirment la réalité de la frange sombre mais soulignent en même temps l'importance de l'effet de contraste, montrent que chacune des thèses en présence exprime une part de la vérité, mais une part seulement.

II. — Pendant l'opposition de 1939, l'éclat des diverses régions martiennes a été coté visuellement par estimation à l'aide du réfracteur Couder de 200 mm (G : 225) de l'Observatoire du Houga, dans une échelle définie et

(1) E. M. ANTONIADI, *La planète Mars*, 1930, p. 38.

(2) G. FOURNIER, *Bull. Soc. Astr. France*, 53, 1939, p. 349.

étudiée par ailleurs (3). Dans cette échelle, les cotes de la calotte polaire sont voisines de 0, celles des régions « continentales » claires de 2, celles des « mers » les plus sombres de 7; la cote du fond du ciel, qui n'est pas noir (spectre secondaire, diffusion), étant égale à 10 par définition.

La relation approximative entre ces cotes  $T$  et la brillance apparente  $b$  est (1)

$$T = 2,00 - 8 \log b$$

en prenant pour unité la brillance moyenne assez bien définie des zones continentales; cette brillance était dans les conditions des observations voisine de  $2,8 \cdot 10^{-3}$  bg/cm<sup>2</sup>.

L'étude d'environ 600 de ces cotes a permis de déterminer l'influence de l'absorption et de l'agitation atmosphériques et d'en corriger les effets; enfin l'étude des résidus a fourni des corrections d'échelle pour certaines soirées (*loc. cit.*, pp. 30 à 54).

Le tableau suivant donne les cotes du Cap polaire sud et de la frange sombre ainsi réduites à des conditions homogènes dans un système standard; les erreurs moyennes sont respectivement de  $\pm 0,17$  et  $\pm 0,25$  cote, soit  $\pm 5\%$  et  $\pm 7\%$  sur  $b$ .

Date 1939	Longitude héliocentrique $\eta$	Cap polaire $T_1$	Frange sombre $T_2$	Largeur		
Mai	21	262 (2 obs.)	0,6	4,9	Large ou invis. Large, confuse Moyenne Large, confuse	
	23	263	0,3	4,6		
	27	265 (2 obs.)	0,4	7,1		
	31	268	0,8	4,2		
Jun	10	273 (3 obs.)	0,1		Invisible	
Juil.	2	286	0,3	7,3	Etroite	
	3	287 (2 obs.)	-0,3	8,7	Etroite	
	18	297	-0,3		Etroite	
	24	300	0,0	7,3	Etroite	
	26	301	0,0		Etroite ?	
	27	302	0,1	6,2	Etroite	
	Août	7	308	0,0	7,6	Etroite
		9	309	-0,2	8,0	Moyenne
		10	310	0,8		Etroite
		18	315	0,1	8,0	Moyenne
25		319	0,1	8,7	Etroite	
26		320	-0,2	8,1	Etroite	
27		320	0,0	7,0	Etroite	
Sept.	31	322	0,0	7,3	Etroite	
	26	340	0,3		Invisible	
	27	340	0,1		Invisible	
	29	342	0,5		Invisible	
Oct.	2	344	0,1	5,1	Large, vague	

III. — En portant en abscisses les cotes  $T_1$  du Cap et en ordonnées celles de la frange  $T_2$ , on voit apparaître les propriétés suivantes :

1. Les observations se répartissent en deux groupes :

a) Cotes  $T_2 \leq 5,1$ . Ce groupe se rapporte à des aspects plus ou moins confus, larges de 5 à 10 degrés aréocentriques et peu intenses, attribuables aux « mers » circumpolaires australes réduites par la perspective (à 50-60 degrés du centre du disque) et, au début de l'opposition, par l'extension de la calotte polaire sud à cette époque ( $\eta = 262-273^\circ$  : fin de l'hiver austral).

(3) *Annales Obs. Houga*, t. I, fasc. 1, 1942, pp. 18 à 29.

La cote du fond moyen de ces régions après le retrait des « neiges » polaires a été trouvée voisine de 4 ou 4,5, donc du même ordre mais un peu inférieure.

- b) Cotes  $T_2 \geq 7,0$ . Les observations de ce groupe concernent une bordure très sombre, nette et large de 3 à 4 degrés seulement. La période de visibilité de cette frange est nettement limitée au milieu du printemps austral ( $\eta = 287-322^\circ$ ).

L'existence, pour un même éclat du Cap polaire, de ces deux groupes distincts, séparés par un intervalle vide de 2 cotes (4) et leur comportement caractéristique en fonction du temps paraît bien montrer que la frange sombre étroite correspond à un phénomène planétaire réel.

2. Dans chaque groupe et particulièrement dans celui de la vraie frange sombre, la cote de la frange augmente nettement lorsque celle du Cap diminue : autrement dit, statistiquement tout au moins, la frange sombre paraît d'autant plus sombre que l'éclat moyen de la calotte polaire est plus élevé, ce qui manifeste clairement la présence d'un effet de contraste. Les quelques points relatifs à la « fausse » frange et la connaissance de la cote limite voisine de 4 ou 4,5 relative aux mêmes régions après le retrait de la calotte polaire permettent de tracer une courbe d'interpolation et de l'extrapoler sans grande erreur jusqu'aux cotes pour lesquelles l'effet de contraste devient négligeable : en pratique, la cote 2, cote des zones continentales en bordure desquelles il n'apparaissait pas de frange sombre (5).

La cote vraie de la frange sombre ainsi débarrassée de l'effet de contraste est voisine de 6,5; le fond normal des régions sur lesquelles elle se développe étant, comme il a été dit, de cote 4,5 tout au plus, c'est donc un assombrissement réel de 2 cotes au moins qui doit être attribué à la frange sombre, soit près de 50 %, la brillance apparente passant au moins, d'après la formule (1), de 0,49 à 0,27 environ. L'effet de contraste exagère seulement cet assombrissement d'un peu plus d'une cote en moyenne, réduisant la brillance apparente à 0,20 environ.

Il paraît ainsi bien établi que la frange sombre des calottes polaires de Mars est un phénomène réel, mais souvent assez exagéré par l'effet de contraste. On verra aisément comment le point de vue actuel appuyé par les résultats numériques précédents permettrait de rendre compte des divers faits invoqués à l'appui des deux thèses rappelées au début de cette note.

Observatoire Le Houga (Gers), France.

GÉRARD DE VAUCOULEURS.

(4) L'exception du 27 juillet n'est qu'apparente et due à un léger voile atmosphérique martien parfaitement caractérisé qui affaiblissait à ce moment une partie des régions sombres de l'hémisphère austral de la planète. Une telle observation peut même fournir au contraire un argument supplémentaire en faveur de la réalité de la frange sombre. (Cf. G. FOURNIER, *loc. cit.*)

(5) Des aspects attribuables au contraste ont été parfois notés en ces endroits par certains observateurs, mais il est à peine besoin de souligner qu'un phénomène tel que l'effet de contraste est affecté d'un fort coefficient personnel et que la sensibilité à ses manifestations varie beaucoup d'un observateur à l'autre. En particulier des observateurs très sensibles à cet effet noteront presque toujours une frange sombre intense autour du Cap et ce n'est évidemment pas la simple inspection des dessins qui permettra de discriminer les apparences purement illusives de celles où intervient la vraie frange.

