

Étude des surfaces planétaires

Autor(en): **Le Coutre, Fridtjof**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **49 (1913)**

Heft 178

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-269583>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ÉTUDE

DES

SURFACES PLANÉTAIRES

PAR

Fridtjof LE COULTRE.

Instrument.

L'instrument qui sert aux présentes recherches est un télescope Cassegrain construit par M. Emile Schaer dans le courant de l'année 1908-1909.

Ce réflecteur, merveilleusement réussi au point de vue optique, présente quelques particularités intéressantes, que je résume avec ses caractéristiques dans les lignes suivantes.

Diamètre du miroir parabolique	40 cm.
Épaisseur	7 cm.
Poids	35 kg.
Diamètre du trou central	8 cm.
Longueur focale du grand miroir	238 cm.
Diamètre du petit miroir	8 cm.
Longueur focale du cassegrain	13 mètr. 50.

Le miroir est supporté dans son barillet par un coussin cylindrique en crin enroulé en spirale. Quatre cales en papier placées à égale distance sur le pourtour du disque empêchent celui-ci de rouler.

Malgré sa grande simplicité, un tel dispositif est excellent et le miroir n'accuse aucune flexion quelle que soit la position qu'on lui donne.

Pour remplacer le petit diaphragme limitant dans les Cassegrains ordinaires l'anneau oculaire, un tube conique

en tôle mince est introduit dans l'intérieur du télescope. Ce tube obturateur élimine ainsi toute la lumière diffuse et rend en outre la photographie solaire possible sans l'intermédiaire de lentilles.

Monté équatorialement avec son horloge motrice sur un fort charriot, ce télescope (fig. 1) fut installé provisoirement dans la salle méridienne de l'observatoire.

Lorsqu'on voulait observer les astres, l'instrument s'ammenait sans difficulté sur la terrasse située au sud du bâtiment.

L'horloge motrice (système Thury) se compose d'un électro-moteur et d'un régulateur à force centrifuge monté sur son axe vertical. Le mouvement de rotation est transmis à une roue striée calée sur l'axe horaire, par un système de transmission à la cardan et de réduction par vis sans fin.

Ce fut cet instrument que son constructeur mit à ma disposition et que je pus utiliser à l'Observatoire de Genève, grâce à l'amabilité de son directeur, M. le professeur Raoul Gautier. Je suis heureux de pouvoir lui exprimer ici ma profonde reconnaissance.

Puis j'ajouterai que si ce travail en eût valu la peine, je me serais fait un plaisir et un devoir de le dédier à M. Emile Schaer en reconnaissance de l'extrême bonté et des conseils que cet astronome m'a si largement prodigués.

Genève, 1912.

I. Surface de Jupiter en 1909.

Opposition le 28 février 1909. Diam. maximum = 44",7.

Observations réparties sur 93 nuits, du 28 février au 31 mai.

I. Résultats généraux des observations zénographiques.

1° Région équatoriale.

Cette région est complètement occupée par une large

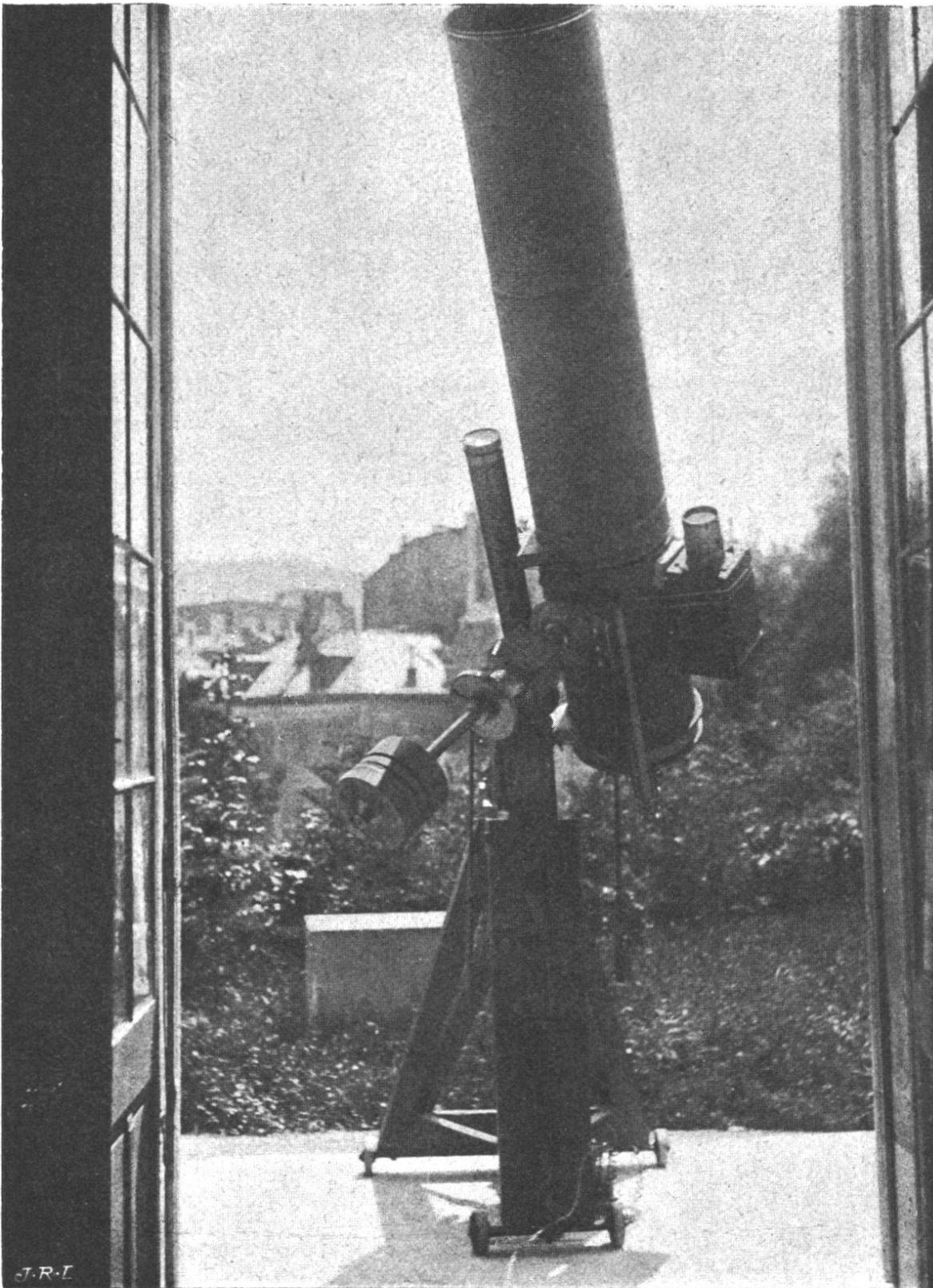


Fig. 1.

Télescope Schaer de 0^m40.

bande blanchâtre, uniforme et brillante. Malgré toute l'attention que je prête, jamais je ne remarque de sectionnements sur sa surface ou de franges sur ses bords.

2^o *Hémisphère nord.*

L'hémisphère nord, généralement plongé dans une luminosité assez intense, présentait des détails un peu vagues et estompés.

Comme on le voit sur la planisphère (fig. 2), cette région est uniquement formée de bandes parallèles à l'équateur. Sous le 15° de lat. boréale, une bande rouge-foncé forme limite entre la bande équatoriale et la région tropicale.

Quelquefois, elle me semble plus ou moins large mais variant dans de faibles proportions.

Le 20° de lat. est occupé par un lambeau de bande blanchâtre s'étendant du 80° de longitude ouest au 120° de long. est, et surtout intéressante par sa tendance à s'allonger à l'ouest et à l'est.

Ces variations étaient difficilement observables en raison de la faible luminosité de ces prolongements.

La vaste région tropicale paraissait absolument uniforme, teintée d'une couleur blanc-rose. Peut-être ai-je vu deux fois au plus dans cette région des traces très faibles indiquant la présence de bandes parallèles à l'équateur.

Dans la région tempérée du 45° au 60° de latitude, une bande sombre sans être très accentuée s'observe cependant très facilement. Elle est enserrée entre deux bandes blanches, dont l'une au sud reste difficilement visible à cause de sa teinte peu différente de celle de la région tropicale; l'autre au nord forme plutôt un liseré brillant bien visible.

Quant à la région polaire nord, elle reste toujours uniforme et blanchâtre.

Toutes les bandes de l'hémisphère nord devenaient va-

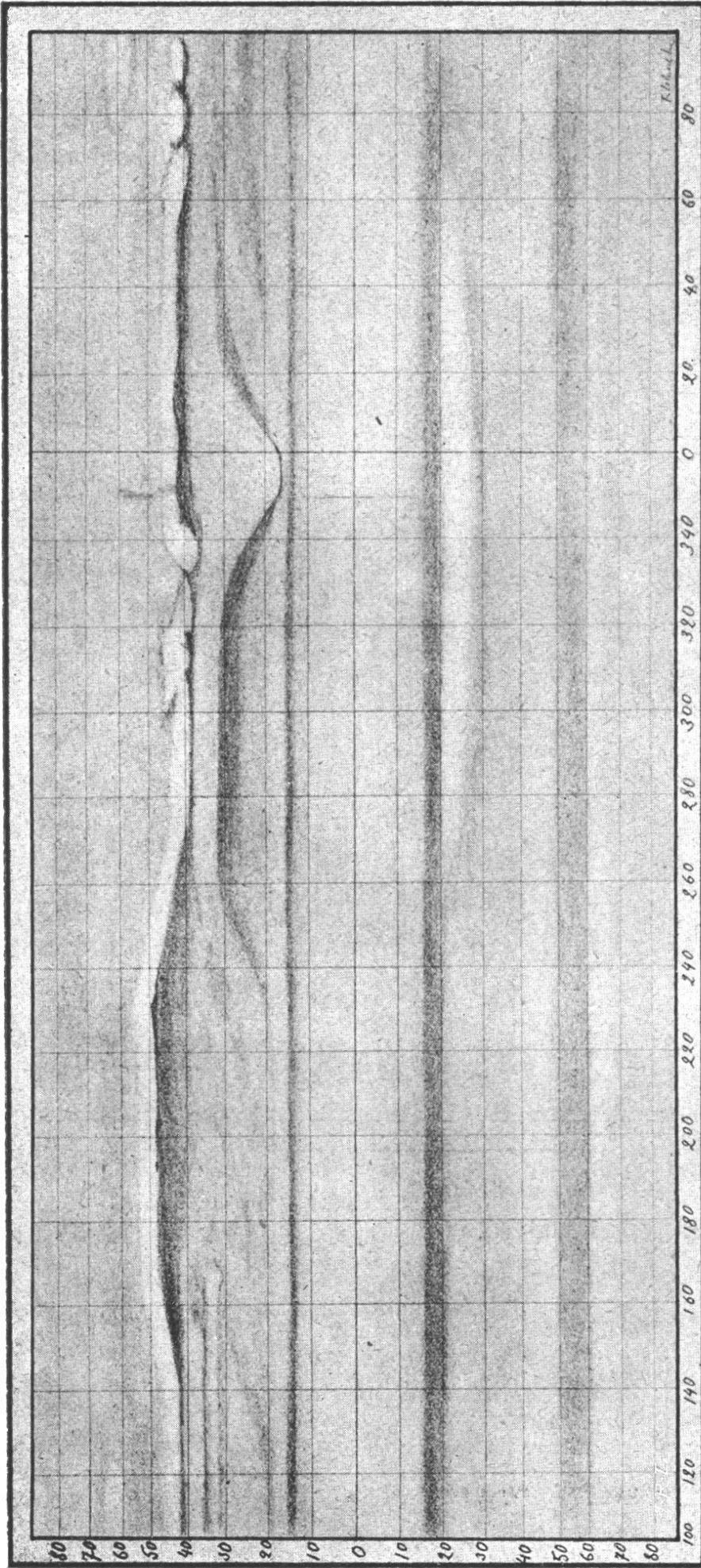


Fig. 2.

Planisphère de Jupiter, d'après les observations faites à l'Observatoire de Genève en 1909.

gues vers les limbes de la planète, tandis que les détails de l'hémisphère sud restaient observables jusque sur les bords sans que leur netteté fut sensiblement atténuée.

La seule variation observée dans l'hémisphère nord fut enregistrée le 13 mai, à 8 h., entre le 80° et le 120° de longitude ouest. Quatre taches blanchâtres, dont l'une remarquablement bien définie, rompaient la monotone uniformité des régions tropicales et tempérées.

3° *Hémisphère sud.*

Si l'hémisphère nord était un peu monotone, l'hémisphère sud, par contre, était beaucoup plus intéressant par la diversité et la variation de ses détails.

Les régions tropicales et tempérées offraient un champ d'étude fort attrayant. La planisphère ne donne naturellement de cette partie de la planète que « l'état moyen », c'est-à-dire les lignes principales.

Sous le 35° de lat. une large bande blanche, très brillante, apparaît par 100° de long. est, s'étend à l'ouest, forme au méridien originel un renflement énorme s'étendant dans le nord jusqu'au 15° de lat., puis reprenant sa largeur normale vient se terminer au 150° de longitude ouest. Le renflement de cette bande nuageuse marque actuellement l'emplacement de la « tache rouge ».

Du 120° de longitude est au renflement de la bande tempérée sud, s'étend près de la bande équatoriale un liseré blanc-rougeâtre bordant une bande blanchâtre peu apparente, s'évanouissant peu à peu en s'étendant vers la bande tempérée. Ce liseré, après avoir en quelque sorte été coupé par la masse nuageuse recouvrant la tache rouge, s'épanche entre la bande équatoriale et la bande tempérée en formant une série de taches rosâtres uniformes, difficilement observables.

Il est curieux de signaler le trait noir extrêmement fin

qui sépare nettement le liseré blanc de l'épanchement nuageux de la bande tempérée sur la tache rouge.

Donc la bande tempérée et les bandes situées entre elles et la ligne rouge isolant la bande équatoriale s'étendent sur 250° de longitude, puis il existe entre leurs extrémités une lacune.

Cette partie comprise entre le 100° et le 210° de long. est rappelée absolument l'aspect d'un ciel couvert de cirrus. D'une extrémité des bandes aux autres, du tropique vers l'équateur, ce sont des bandes très faibles blanchâtres formant un réseau de filaments sinueux enchevêtrés sans ordre apparent, et comme noyés dans une brume rougeâtre, étendue sur toute cette région.

Sous le 45° de lat. se trouve une bande à coup sûr la plus curieuse de ce gigantesque monde. Cette bande est dans une instabilité fort étonnante. D'un soir à l'autre, elle subissait un changement quelconque, et je ne l'ai certainement pas vue deux fois pareille, sauf du 90° au 230° de long. est, où ce sorte d'arc qu'elle fait vers le sud n'a présenté que peu de variations.

La partie comprise entre cette bande variable et la bande tempérée présente une teinte noirâtre, quelquefois un peu verdâtre.

Toute la région polaire sud reste uniforme et brillante. Deux fois par un temps très calme apparut une tache blanchâtre un peu diffuse par 60° de lat. et du 80° au 120° de longitude ouest.

Notes du cahier d'observations.

1^o L'observation du 17 avril (11 h. 40) est intéressante par le fait de la visibilité d'ombres portées par une série de grosses nappes nuageuses situées par 180° à 248° de longitude ouest et 20° de lat. australe. La visibilité de ces ombres permet en quelque sorte d'établir grossièrement

la hauteur de certains nuages dans l'atmosphère jovienne. En effet, les détails que nous observons sur Jupiter se présentent à nous sur un plan unique et rien ne vient déceler leur différence de niveau. Or, ces ombres étaient en partie recouvertes par les nappes nuageuses qui les produisaient et cela 48 jours après l'opposition. Ce qui montre que de tels nuages ne paraissent pas flotter à une altitude très grande au-dessus de la « surface de la planète » ; ce qui les rapproche un peu de nos cumulus à ce point de vue-là.

2° 23 avril (10 h. 20). Près du renflement de la bande tempérée sud, mon attention est attirée par l'apparition d'une tache lenticulaire blanc-rougeâtre très lumineuse qui apparaît et disparaît quatre fois de suite à des intervalles de 15 à 20 secondes. Or le renflement de la bande tempérée est précisément la région de la « tache rouge » et rien n'empêche de supposer que cette lueur soit le résultat de l'éclairement des nuages dû à quelque éruption volcanique ? Ou peut-être aussi à quelque aurore magnétique d'une extrême intensité ?

Conclusion.

De cette étude nous pouvons mettre en évidence certains traits caractéristiques de la surface de Jupiter.

1° Des bandes blanches et rouges que nous voyons sur Jupiter, seules les premières appartiennent à son atmosphère et sont susceptibles de variations à courte période. Les secondes ne sont qu'illusoires et produites par la projection des bandes blanches sur le fond rougeâtre au-dessus duquel elles flottent.

2° Cette nappe, plus ou moins uniformément rougeâtre ou rendue telle par l'atmosphère vaporeuse sous laquelle nous l'observons, et qui paraît être la « surface » même de la planète, est soumise à de profondes variations.

3° Outre cette teinte rougeâtre, il y a parfois de curieuses émissions de matière noire-grisâtre et même verdâtre qui semble mêlée à la matière rouge.

4° Les variations profondes de la nappe rougeâtre produisent des troubles manifestes dans le régime normal des courants atmosphériques.

5° La cohésion de la matière nuageuse formant les bandes blanches est énorme. Jamais les fractures produites dans celle-ci par une force perpendiculaire au courant ne sont complètes. Toujours la partie détachée de la bande reste liée à celle-ci par quelques filaments. Cette fracture complète n'arrive que dans le sens même du courant et dans ce cas sitôt une portion de matière détachée, elle se reforme en un paquet compact, un peu comme si elle était soumise à l'état sphéroïdal.

II. Sur quelques phénomènes offerts par le passage des satellites de Jupiter devant et derrière la planète.

1 ^e	satellite Io	observé	2	} Passage devant	} Passage derrière				
2 ^e	» Europe	»	3			} la planète et	} la planète.		
3 ^e	» Ganymède	»	1					} —	
4 ^e	» Callisto	»	2						

Observation.

1^e *Satellite « Io ».* Notes du cahier d'observations.

28 février, 10 h. et 11 h. 14 m. sur le bord nord de la bande équatoriale, j'aperçois une tache ronde assez foncée qui doit être l'ombre du premier satellite ou peut-être le satellite lui-même. En approchant du limbe cette tache diminue beaucoup d'intensité et devient difficilement visible. 12 h. 21 m. Très près du bord de la planète apparaît le satellite dont le disque, très brillant, éclipse en partie son ombre qui déborde au sud en formant un mince croissant noir.

16 mars, 7 h. Io est occulté par la planète. Une fois

légèrement engagé sous le disque de Jupiter, il reste visible un instant, puis disparaît rapidement.

30 mars, 1 h. L'ombre du premier satellite est singulièrement moins foncée que d'ordinaire. Sur le limbe de la planète elle devient à la limite de visibilité.

7 avril, « matin 1 h. 27 m. » Le satellite semble prendre contact avec le disque de la planète. Par le fait de l'agitation atmosphérique démesurément forte, l'image de Io se trouve tantôt transportée sur la planète ou rejetée en dehors du disque. Et chaque fois que le satellite est projeté en avant sur la planète, il disparaît complètement ou devient plus ou moins visible suivant sa distance au limbe, puis reparaît très brillant lorsqu'il est rejeté en dehors du disque de Jupiter.

Ce phénomène du transport des satellites produit par l'agitation des couches atmosphériques, reproduisait naturellement les expériences que fit Arago au moyen d'un prisme biréfringent projetant par ce moyen l'image des satellites sur la planète.

15 avril, 9 h. 42. Le satellite entre sur la planète; il forme un disque lumineux beaucoup plus brillant qu'à l'ordinaire; je puis le suivre jusqu'à 9 h. 56.

7 mai, 12 h. Cette observation faite dans un instant où les conditions atmosphériques étaient exceptionnellement bonnes, vint confirmer ce que j'avais remarqué lors de l'occultation de « Io » le 16 mars. Effectivement à 2 h. 16 m. 18 s. le satellite prend contact avec le disque de la planète. 3 m. 48 s. plus tard l'occultation est complète et le satellite reste cependant parfaitement visible encore 45 sec. après le dernier contact. Son disque, mal défini, présente un éclat terne considérablement atténué. Il est à noter que la disparition de ce satellite vu à travers l'atmosphère de la planète occultante n'arrive pas insensiblement mais presque instantanément sans que celui-ci change notablement d'aspect.

8 mai, 9 h. 39 m. 53 s. Le satellite entre sur le disque de la planète; lorsqu'il se projette en partie sur celui-ci, je remarque très nettement la différence de luminosité apparente entre la partie située sur le disque et celle encore au dehors.

24 mai, 9 h. 12 m. L'ombre apparaît sur le limbe de la planète comme une tache ronde, puis rapidement en avançant sur le disque elle devient ovoïde.

31 mai, 9 h. 48 m. « Io » passe devant la planète; sa disparition a lieu d'une façon très rapide.

II^e Satellite « Europe ».

20 avril, 8 h. 48 m. 57 s. Le deuxième satellite quitte le disque de la planète. L'ombre qu'il projette est très foncée et ronde.

10 h. 38 m. L'ombre quitte la planète, sa forme est devenue lenticulaire et rappelle un peu l'aspect des taches solaires près des limbes.

22 mai, 9 h. Ombre très foncée et fusiforme.

10 h. 15 m. Sur le limbe elle devient d'une extrême faiblesse.

III^e Satellite « Ganymède ».

15 mars, 10 h. 49 m. 43 s. Ganymède est occulté et comme lors de l'occultation de « Io » les 16 mars et 7 mai; le satellite apparaît très faible à travers l'atmosphère jovienne, puis disparaît très brusquement.

23 mai, 11 h. 55 m. Ganymède va quitter le disque de la planète, sa luminosité très forte est remarquablement rougeâtre.

IV^e Satellite « Callisto ».

13 mars. Callisto passe devant la planète où elle forme une tache noire et fusiforme, puis peu à peu elle devient

plus faible en se rapprochant du limbe. L'ombre apparaît sur le bord opposé particulièrement grosse et noire.

9 h. 49 m. Callisto quitte la planète et redevient lumineux.

TABLEAU GÉNÉRAL DES OBSERVATIONS DE JUPITER

NOTA : Agitation atmosphérique : 0 = agitation nulle, 10 = très forte agitation.

NUITS	HEURES d'Observations		DIAMÈTRE de la PLANÈTE	OCCULAIRES utilisés	AGITATION ATMOSPHÉRIQUE	QUALITÉ des IMAGES	REMARQUES
	de	à					
FÉVRIER							
28	10.	1.30	44".7	250-330	0	très bonne	
MARS							
1	8.25	11.	. .	250	0	mauvaise	
5	9.45	12.	. .	330	9	bonne	—5°, légère bise.
9	8.	1.	. .	250	2	très bonne	nuageux, neige à 12 h. 43.
13	7.30	1.	. .	250-330	0	extra bon.	brumeux, froid.
15	8.	1.	. .	250	0	bonne	
16	7.45	3.	44".0	250-330	1	très bonne	nuageux.
17	10.	12.30	. .	250	0	brillante	
23	11.20	12.	. .	250	3	bonne	12 h. pluie couvert.
27	8.20	4.5	. .	250-330	2	très bonne	
30	10.	2.	. .	250	2-5	bonne	nuageux, 2 h. ciel couvert.
AVRIL							
4	11.45	1.	. .	250	8	mauvaise	forte bise jusqu'à 11 h. 30.
5	8.15	12.	. .	250	2	très bonne	ciel en partie couvert
6	10.30	2.10	. .	250-330	3	bonne	
7	12.	1.	. .	250	10	horrible	nuageux.
14	8.15	11.	. .	250	1-5	très bonne	brumeux.
15	8.15	3.	41".5	330	0	très bonne	
16	11.30	12.40	. .	330	3	bonne	12 h. 40 « accumulateurs déchargés ».
17	8.30	12.	. .	250-450	0	extra-bon.	12 h. 15 pluie.
19	7.30	12.30	. .	330-450	0	extra-bon.	
20	7.30	2.30	. .	250-330	1	très bonne	nuageux.
21	10.	5.30	. .	250	9	très mauv.	« Jupiter et Lyrides ».
22	7.30	1.	. .	250	1-9	assez bon.	très nuageux.
23	8.50	2.10	. .	330	0-8	très bonne	
24	8.15	10.	. .	250	3	bonne	très nuageux, 10 h. couvert.
28	8.	12.	. .	250	9	mauvaise	

NUITS	HEURES d'Observations		DIAMÈTRE de la PLANÈTE	OCCULAIRES utilisés	AGITATION ATMOSPHÉRIQUE	QUALITÉ des IMAGES	REMARQUES
	de	à					
MAI							
1	8.20	9.	stationnaire.	330	2	bonne	9 h. pluie.
2	9.	10.	. .	250	10	mauvaise	« du 24 avril au 6 mai, il
6	8.20	11.	. .	250	6	mauvaise	n'y a pas eu de bonnes
7	8.15	1.10	. .	450	8	très bonne	nuits. »
8	8.30	2.	. .	250-450	0	extra bon.	nuageux 1 h. 35 couvert.
10	8.	10.	. .	250	3	assez bon.	10 h. 15 pluie.
11	7.50	12.31	. .	250-330	1	très bonne	
13	8.10	1.	38" le 15	250-330	0	extra bon.	brume assez épaisse.
18	8.	12.25	. .	250	2	assez bon.	
20	11.	11.30	. .	250	9	horrible.	Jupiter inobservable.
21	8.	12.30	. .	250	3	bonne	12 h. 30 nuageux.
22	8.20	11.	. .	250-450	0	extra bon.	image merveilleuse.
23	11.45	12.20	. .	250-330	1	bonne	
24	8.45	12.	. .	250-330	0	extra bon.	nuageux.
27	9.	9.30	. .	250	8	très mauv.	
28	1.	5.	. .	250	2	assez bon.	
31	8.30	12.	. .	250	4	peu bonne	Observations terminées.

II. — Surface de Mars en 1909.

Opposition le 24 septembre 1909 — diamètre maximum = 24"0.

21 avril commencement de l'équinoxe du printemps
 14 septembre commencement du solstice d'Eté

} sur l'hémisphère sud.

Pôle Sud incliné vers la terre.

Observations réparties sur 69 nuits du 17 septembre au 24 novembre avec un total de 32 bonnes nuits.

1° Notes du cahier d'observations.

Abréviations :

Oc = oculaire.

I = Images 1 = très mauvaise. 5 = extrêmement bonne.

δ = Agitation atmosphérique. 0 et 10 indiquant les extrêmes.

Nuit du 17 septembre « de 24 h. 30 m. à 2 h. »

Oc = 250. I = 3. δ = 2.

Tache polaire brillante enclavée dans un anneau sombre. Les terres situées à l'Ouest de Hellas forment une tache rose absolument unie. Hellespontus est marqué par une bande grisâtre. Deucalionis Regio se détache sur la couleur bleu clair de Mare Erythraeum et forme une traînée blanchâtre étroite et régulière. Le littoral de Sinus Sabaeus est blanc et les rivages de Harmonis Cornu se dessinent avec une extrême netteté.

Nuit du 18 septembre « 23 h. 20 à 4 h. »

Oc = 250. I = 4. δ = 0.

Tache polaire nettement limitée par un filet sombre. L'hémisphère austral est uniforme et rose. Hellas y forme une tache rougeâtre. Les mers sont d'un bleu pâle très pur. Aucun détail particulier ne se remarque. Deucalionis Regio est plus large que le 17 et semble envahir Sinus Sabaeus.

Nuit du 19 septembre « 22 h. 30 m. à 1 h. »

Oc = 250. I = 3. δ = 0.

Les rivages de Harmonis Cornu et Lybia sont très nets et précis ; tandis que les terres au sud sont indécises. Hellas toujours rougeâtre. Eonotria très faible.

Nuit du 20 septembre « 21 h. à 1 h. »

Oc = 250. I = 5. δ = 0.

Mêmes détails que le 19. Hellas est nettement délimité. Mare Hadriacum forme une bande gris-sombre. Tache polaire très faible.

Nuit du 24 septembre « 22 h. 25 m. à 2 h. »

Oc = 250. I = 4. δ = 0.

Tache polaire très faible. Hellas, Ausonia et Eridania sont rougeâtres et leurs contours assez précis. Mare Cim-

merium et Thyrrenum sont réduites à d'étroites bandes blanchâtres et paraissent envahies par les taches blanches que forment Cimmeria I., Hesperia et l'extrémité nord de Ausonia (fig. 3).

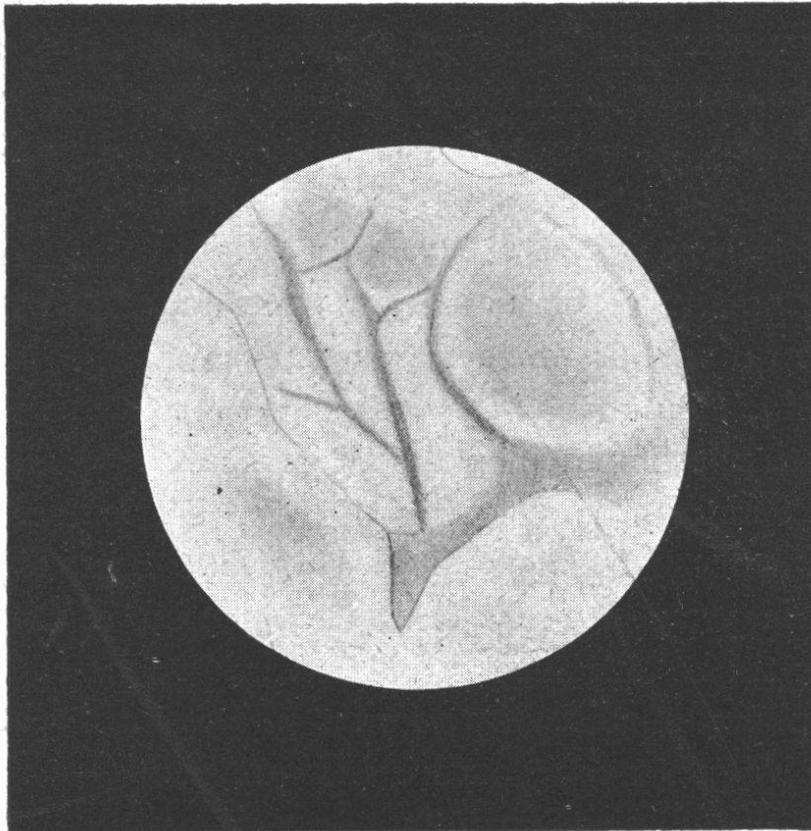


Fig. 3. — Mars le 24 septembre à 23 h. 50 m.

Mare Chronium est sombre, aucun détail visible dans l'hémisphère nord.

Nuit du 25 septembre « 23 h. 20 m. à 4 h. »

Oc = 250. I = 3. δ = 1.

Même détail que le 24. Hellas, Ausonia, Eridania forment des plaques particulièrement rougeâtres. Hémisphère nord uni et jaune-rougeâtre.

24 h. 45 m. L'aspect de Mars devient très beau; les terres se détachent de mieux en mieux sur les mers très sombres. Tache polaire mieux visible.

Nuit du 27 septembre « 1 h. à 2 h. »

Oc = 250-390. I = 5. δ = 0.

L'agitation très forte durant la première partie de la nuit devient nulle ; le ciel se couvre et Mars apparaît derrière un voile de strato-nimbus.

Les rivages des terres sont précis. La couleur des taches blanches est devenue bleu-clair et celle des mers bleu-foncé. Mare Chronium est toujours sombre. Tache polaire faible.

Nuit du 28 septembre « 24 h. à 3 h. 45 m. »

Oc = 250-450. I = 5. δ = 0.

Tache polaire assez faible ainsi que Mare Chronium qui ne forme qu'une petite tache grisâtre.

Ausonia, Eridania, Electris très nets ; leurs contours sont particulièrement bien dessinés. Xanthus et Scamander fortement marqués présentent une teinte grisâtre. Ausonia (extrémité nord) Hesperia et Cimmeria I sont légèrement bleus sur leurs contours ; Mare Tyrrhenum et Cimmerium présentent une curieuse couleur verdâtre (vert mousse). L'hémisphère nord reste toujours uni et sans détail ; très bas une vague tache sombre indique peut-être l'emplacement de Tritevium Charontis.

1 h. 15 m. « Couronne lunaire » Mars devient d'une extrême beauté ; littéralement parlant, je n'ose bouger de peur d'effacer cette merveilleuse vision, impressionnante au plus haut degré. Les rivages de Hellas semblent taillés au couteau tandis que ceux des autres terres sont irréguliers, ils se détachent avec une finesse exquise sur les mers et taches blanches (fig. 4).

Syrtis Parva forme une tache noire comme si elle était faite à l'encre de Chine. Les terres qui s'étendent à l'ouest de Hellas restent cachées sous un voile de brume jaunâtre, un assombrissement marque cependant Hellesponthus. La tache polaire est toujours faible et entourée d'un filet sombre.

Toute la région environnante du 90° au 60° de latitude est pâle et blanchâtre avec une traînée sombre marquant Sinus Promenthei.

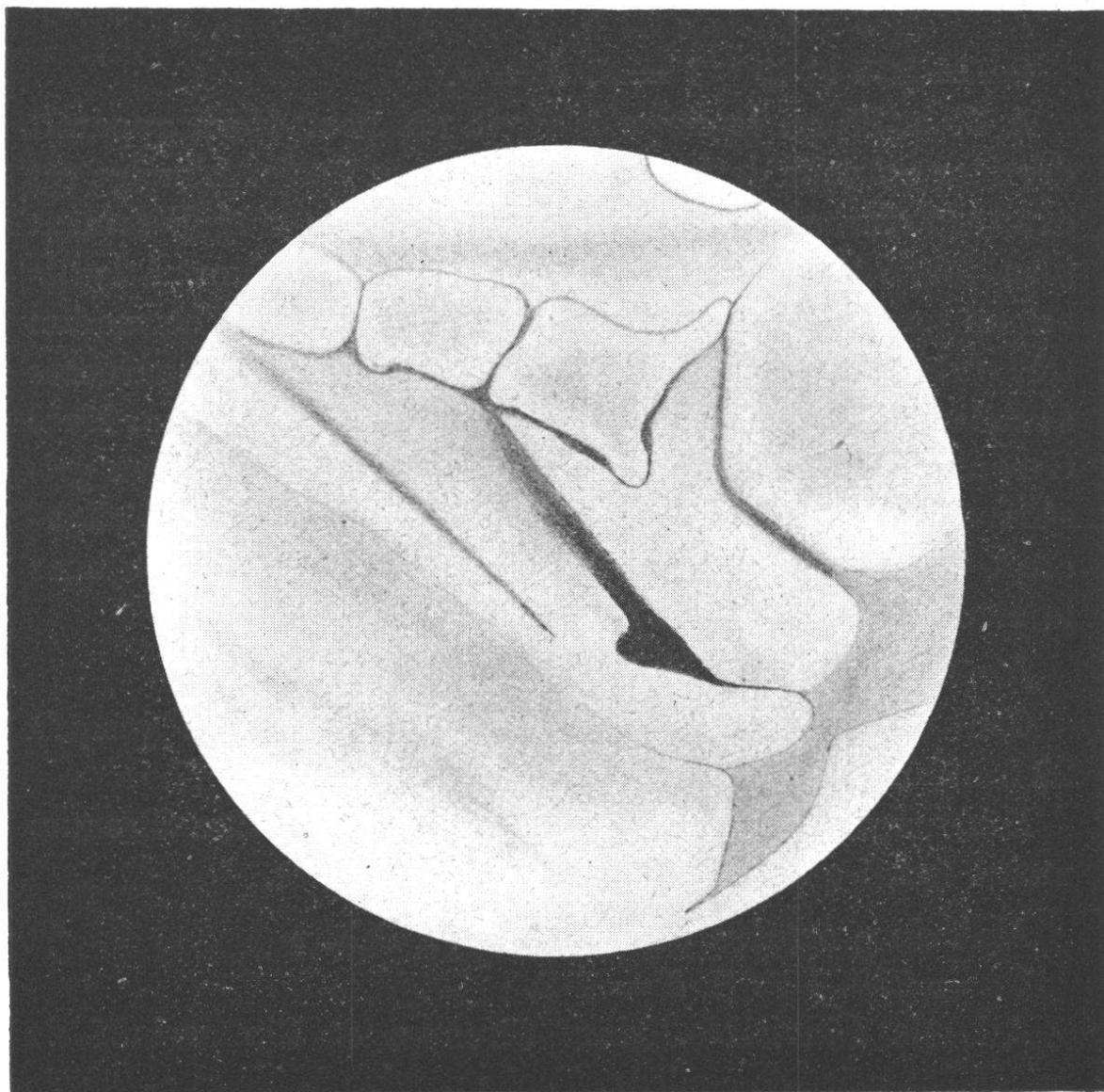


Fig. 4. — Mars le 28 septembre à 1 h. 55 m.

Nuit du 30 septembre « 23 h. à 4 h. »

Oc = 250. I = 4 depuis 24 h. 15 m. $\delta = 2-0$.

Région polaire sombre. Tache polaire plus brillante avec une forte échancrure dans son bord ouest par 240° de longitude environ. Au Nord-Est de Eridania se remarque

une tache brillante plus lumineuse que la calotte polaire et déjà visible le 28 septembre mais très faiblement.

Hesperia et Cimmericia sont faibles. Toujours aucun détail visible dans le nord.

Nuit du 6 octobre « 24 h. 52 m. à 1 h. 45 m. »

Oc = 250 et 450. I = 5. δ = 0.

A 24 h. 35 m. le ciel s'éclaircit un peu. Mars apparaît derrière un voile de brume relativement épais. L'image est extraordinairement belle. Mare Sirenum est singulièrement bleu foncé beaucoup plus que Mare Cimmerium. Atlantis est un peu faible, Xantus, Scamander, Simois, Thermadon très nets forment des chénaux aux rives bien apparentes se détachant sur la couleur bleu foncé de ces passes. Mare Chronium est vaguement marqué par une tache bleu grisâtre enclavée dans une vaste région jaune pâle. L'échancrure des glaces polaires est toujours bien visible. Toujours la même uniformité dans le nord.

Nuit du 7 octobre « 21 h. 30 m. à 2 h. 30 m. »

Ciel couvert par moments. Mauvaise image jusqu'à 22 h. 55 m.

Echancrure des glaces polaires disparue. Mare Sirenum moins foncé que le 6. Peu de détails visibles.

Nuit du 9 octobre « 24 h. 50 m. à 3 h. »

Oc = 250. I = 3. δ = 7-2.

Atlantis I invisible. Mare Sirenum et Cimmerium de même intensité de couleur. Tache polaire faible et entourée d'un filet plus épais de matière sombre. Aonius Sinus fortement marqué.

Nuit du 10 octobre « 24 h. à 3 h. »

Oc = 250. I = 3. δ = 1.

Image extrêmement faible. Tache polaire particulièrement brillante; aucune trace de matière sombre ne l'entoure; des assombrissements marquent vaguement Aonius Sinus et Mare Chronium. Dans la première moitié de la

nuit, la luminosité de Mars était si considérable que l'observation en était presque impossible sans un verre légèrement fumé.

Nuit du 11 octobre « 21 h. à 23 h. 55 m. »

Oc = 250 et 450. I = 4. $\delta = 0$.

Tache polaire très faible filet sombre de nouveau visible mais très fin. Luminosité de la planète aussi grande que le 10.

A 23 h. 35 m., le brouillard monte et diminue l'éclat de la planète; mais aucun détail n'est visible. On aperçoit un disque uniforme jaunâtre avec une vague tache bleuâtre à l'ouest indiquant l'emplacement de Mare Sirenum.

Nuit du 12 octobre « 21 h. 25 m. à 1 h. 45 m. »

Oc = 250 à 450. I = 5. $\delta = 0$.

Mars apparaît derrière un voile de brouillard relativement épais. La tache polaire est faible. Quelques bandes sombres descendent du Pôle vers l'Equateur. Argyre et Ogygis Regio forment une tache blanche uniforme. Au Sud-Est d'Argyre se voit une tache blanche plus lumineuse que la calotte polaire et semblable à celle observée le 30 septembre au Nord-Est de Eridania. La région du Solis Lacus est vague et sans détails précis.

« Le brouillard interrompt l'observation de 22 h. 5 m. à 23 h. 20 m.

Mars devient d'une réelle beauté. Les mers et les terres sont visibles avec difficulté en raison de l'extrême pâleur du tout. La tache polaire est mieux visible ainsi que les bandes sombres descendant du Pôle vers l'Equateur. Thaumasia Foelix et Solis lacus sont maintenant bien visibles mais si faibles.

Nuit du 13 octobre « 22 h. 45 m. à 1 h. 45 m. »

Oc = 250-450. I = 4. $\delta = 5-0$.

Tache polaire de nouveau très brillante. La tache brillante signalée le 12 sur l'extrémité Sud-Est de Argyre est

encore plus lumineuse. Le Ganges forme dans Mare Erythraeum une bande bleu sombre fortement marquée et pourtant rien n'était visible les nuits précédentes. L'hémisphère Nord perd sa monotonie; des détails commencent à s'y voir. Parallèlement au Ganges, un faible assombrissement se remarque, puis sous Solis Lacus Fortunae, et peut-être Lacus Ascraeus sont visibles ainsi qu'à l'extrémité de Mare Sirenum, Sirenus et Eumenides. Solis Lacus est très net. Lacus Tithonius en est séparé par un petit détroit. Nectar Ambrosia et Canal de 1879 bien visibles. Ils sont très fins et d'une teinte bleue plus foncée que celles des mers et lacs environnants. Araxes double avant son entrée dans Lacus Tithonius.

Nuit du 15 octobre « 22 h. 30 m. à 3 h. »

Oc = 250 à 450. I = 4-5. $\delta = 0$.

Les détails sont si faibles que quoique très nets l'observation est fort pénible. La traînée bleue sombre que forme le Ganges dans Mare Erythraeum est moins foncée que le 13 mai, elle s'est élargie et forme un cône dont la grande base s'appuie sur les rives de Noachis Regio. Outre les détails déjà signalés les nuits précédentes, une bande blanche, très fine, s'étend dans l'extrémité Est de Agathodaemon au-dessus de Oromatum Promontis.

Depuis 24 h. (minuit), la pâleur des mers et la faiblesse des détails augmentent encore. Tout est à la limite absolue de la visibilité et l'observation devient épuisante. Le Ganges peut se suivre plus bas sur le Nord que le 13 et je n'aperçois pas trace de Lacus Lunae; Mare Sirenum est assez foncé.

Nuit du 16 octobre « 21 h. 30 m. à 2 h. 25 m. »

Oc = 250 à 450. I = 4. $\delta = 1$.

Tache polaire faible, matière sombre environnante très pâle. Ganges et Indus bien marqués, même intensité de couleur que Mare Erythraeum. Pyrrhae et Deucalionis Regio bien faibles. Baie du Méridien paraît simple. Mare Aus-

trale bleu pâle ne forme qu'un faible contraste avec les terres de Schroeter.

23 h. 45., Mars augmente de netteté et aussi de « faiblesse ». La traînée blanche sortie de Agathodaemon a disparu.

L'extrémité Sud-Est de Candor est coupée par un canal reliant le Ganges à Agathodaemon ; c'est la première fois que je le remarque, ainsi que la segmentation de la terre de Thaumasia comprise entre le Nectar et Ambrosia. Ce canal très fin et bleuâtre n'était sûrement pas visible les nuit passées.

Aromatum Promontis est plus sombre et rougeâtre que le reste de Chryse.

2 h. Les Terres sud de Thaumasia Foelix sont beaucoup plus blanchâtres et faibles que celles du nord.

Lacus Solis est d'un bleu clair très pur. Araxes bien double avant son entrée dans Lacus Tithonius.

Nuit du 17 octobre « 22 h. 30 m. à 23 h. 15 ».

Oc = 250. I = 3. $\delta = 0$, « ciel couvert depuis 23 h. 15 m. »

Tache polaire assez faible. Les segmentations des terres entre Hellas et Argyre sont bien visibles.

Pyrrhae et Deucalionis Regio sont absolument jaune-orangé comme du reste tout l'Ouest de la planète.

Nuit du 18 octobre « 22 h. 25 m. à 2 h. »

Oc = 450. I = 5. $\delta = 0$, « ciel brumeux ».

Yoanis, Noachis, Argyre présentent des contours absolument précis et d'une extrême netteté ; une série de canaux les coupent du Sud au Nord. Je ne comprends pas pourquoi je ne vois pas Novissima Thyle et Argyre I, Mare Australe est pourtant tout à fait découvert. Pyrrhae et Deucalionis Regio ont repris leur couleur blanchâtre ; ils sont aussi bien visibles l'un que l'autre. A 10 h. 45 m. M. Em. Schaer et moi nous remarquons dans le NN-W de la planète une région qui s'illumine soudain d'une lumière blan-

châtre comparable à celle émise par l'arc électrique. Ces illuminations persistent durant 1 ou 2 secondes puis disparaissent tout à coup et la région de la planète reprend sa teinte normale. Cela continue ainsi pendant plusieurs minutes puis cet énigmatique phénomène cesse tout à fait à 24 h. Le sud de la planète devient moins net, tandis que le nord et l'ouest qui l'étaient si peu vers 22 h. le deviennent beaucoup plus.

Les terres de Thaumasia Foelix et de Schroeter sont absolument jaune orangé.

Nuit du 19 octobre « 22 h. 22 à 2 h. »

Oc = 330 — 450 — I = 5 — $\delta = 0$

Les terres de Schroeter sont bien délimitées et les chenaux de séparation forment de petites lignes bleuâtres très fines. Je n'aperçois toujours pas Novissima Thyle et Argyre ; l'image est pourtant excellente. La Baie du Méridien est double. Sinus Sabaeus très sombre est relié à Margaritifer Sirius par un petit canal coupant Deucalionis Regio. Aromatum Promontis est toujours jaunâtre.

24 h. 33. Nouvelles illuminations au-dessous de Lacus Niliacus. Une tache très nette s'allume et s'éteint plusieurs fois de suite en répandant une vive lueur dans les environs.

Durée des illuminations :

24 h. 33 minutes, durée d'illumination 1 1/2 seconde.

24 h. 39 » » » 5 »

24 h. 45 » deux nouvelles illuminations jaillissent à quelques secondes d'intervalle.

24 h. 47 m. 20 s., véritable éclair qui part du centre de la tache.

24 h. 51 m. 0 s., toute la région s'illumine un instant et retombe ensuite à l'état habituel.

Le double point représenté sur le croquis (fig. 5) est le centre du phénomène. C'est d'eux que jaillissent la lumière et la lueur se répand sur la région représentée par des hachures.

1 h.-10 m. L'image est toujours bonne. Solis Lacus et le nord-ouest de Tharsis paraissent moins foncés que d'ordinaire.

1 h. 58. Ciel couvert.

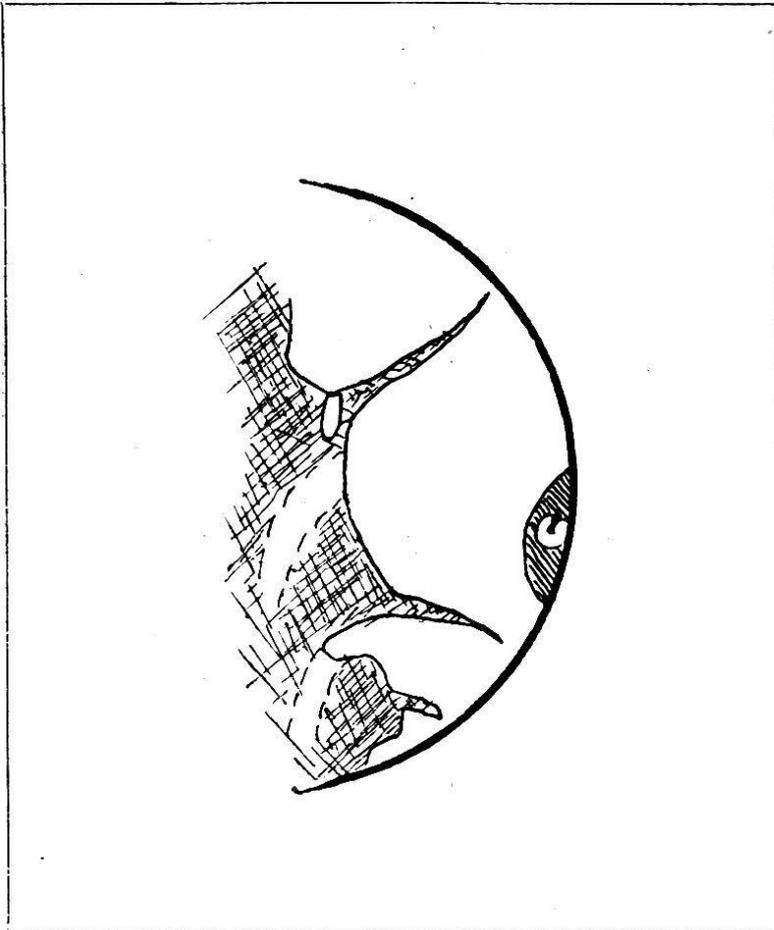


Fig. 5.

Nuit du 21 octobre, « 20 h. 30 à 21 h. 10. »

Oc 250 = I = 3 δ = 1-2, « ciel très nuageux. »

Les mers sont absolument différentes des nuits précédentes ; leur aspect est plus grisâtre que bleu et surtout Syrtis Major. Deucalionis Regio est faible et jaunâtre. Harmonis cornu est remarquablement brillant.

21 h. 20 m. Ciel couvert, « pluie ».

Nuit du 22 octobre, « 22 h. 50 à 23 h. 40 ».

Oc = 250 — I = 3-4 — δ = 0 ciel brumeux.

Tache polaire singulièrement petite. Toute la région environnante est sombre ; les mers grisâtres paraissent pres-

que sales, sauf cependant Margaritifer Sinus dont la couleur bleu-clair contraste étrangement avec les autres teintes. Deucalionis Regio a beaucoup diminué de visibilité et d'étendue. Harmonis cornu et Edom Promontis forment toujours des points très brillants.

Ciel se couvre sans éclaircies jusqu'au matin.

Nuit du 23 octobre, « 20 h. 30 à 2 h. »

Oc = 250 — I = 1-4 — δ = variable.

Tache polaire toujours petite et faible ainsi que tous les détails. A 23 h. 40, les conditions d'observation s'améliorent; les mers sont pâles. Deucalionis et Pyrrhae Regio restent à la limite de visibilité. Les terres de Schroeter et le littoral de Sinus Sabaeus sont bien visibles. Au-dessous de Edom Promontis, dans les environs probables de Lacus Semiramidis, fortes illuminations.

24 h. 16	} Très vives illuminations; couleurs blanc-bleuâtre (lumière de l'arc électrique ou de certains éclairs), très courte durée, persiste par moment.
» 17	
» 19	
» 26	
» 36	

Nuit du 1^{er} novembre, « 20 h. 40 à 24 h. 40 ».

Oc = 250 — I = 3-4 — δ = 0.

Calotte polaire peu apparente. Mers toujours pâles et grisâtres. Cimmeria I, Hesperia, Ausonia (extrémité nord), sont faibles. Terres entre Hellas et Electris assez nettes. Mare Chronium est sombre. Thyle II et peut-être Thyle I sont visibles assez facilement.

Dans Zephyria, Aeolis et l'Aethiopsis, plusieurs bandes extraordinairement faibles indiquent l'emplacement de Cyclops, Pocolus, Cherberus et Laestrygon. Chersonesus est bien marqué et Mare Australe commence à se laisser pénétrer. Mare Hadriacum est grise-blanchâtre (couleur du verre dépoli). Mare Simmerium et Tyrrhenum présentent une très curieuse teinte formée de bleu perlé de taches

noires, le tout si faible qu'il est impossible de le dessiner sans en altérer le caractère.

22 h. 40 m. } Forte illumination, toujours blanc-bleuâtre dans la Lybia
23 h. 8 m. } sur les rives de Lacus Moeris, persistant plusieurs minutes

Lorsque s'allument ces subites lueurs, les taches blanches comme la côte sud de la Lybia paraissent, sous cette lueur, d'un bleu clair extrêmement intense; les régions roses et jaunâtres s'effacent et deviennent blanches et Lacus Moeris apparaît alors plus foncé.

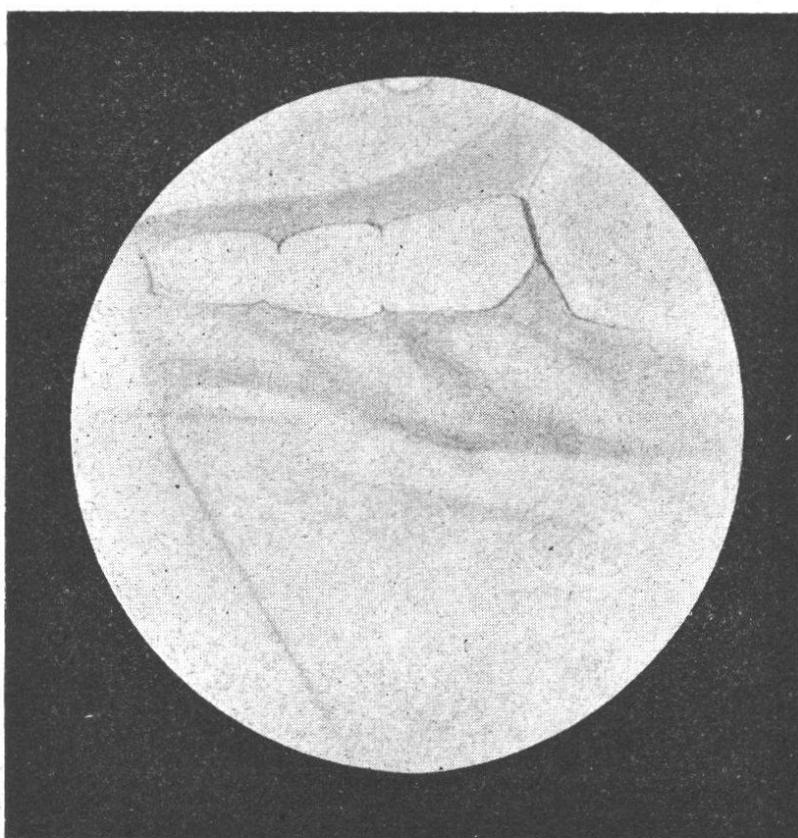


Fig. 6. — Mars le 4 novembre à 21 heures.

A 24 h. 35, j'aperçois très faiblement une petite tache rougeâtre qui doit être Joanis Regio?

■ *Nuit du 4 novembre, « 20 h. 50 à 23 h. 20' ».*

Oc = 250 — I = 2 — δ = 3 variable ciel brumeux.

Les mers sont toujours grisâtres. Xanthus est bleu clair ainsi qu'une partie du golfe qui s'ouvre dans Mare Cimmerium. Hesperia et Cimmeria I sont faibles. Tartanus forme

une ligne droite qui descend jusqu'au limbe nord de la planète (fig. 6). Mare Chronium sombre. Tache polaire presque invisible. Aucune trace de matière sombre ne l'entoure.

Nuit du 5 novembre, « 30 h. 35 à 1 h. 35 ».

$Oc = 250 - I = 2-3 - \delta = 0.$

Les continents et mers ont repris leur aspect normal. La couleur des mers est absolument bleu-ciel. La tache polaire est faible et, ce qui est assez curieux, la matière sombre qui l'entoure n'est visible que de l'Ouest à l'Est.

A partir du 5 novembre l'état de l'image et les conditions atmosphériques ont été si peu favorables que les observations n'ont pu être continuées.

Résumé des observations aréographiques.

La première partie de ce travail contient une série de notes tirées du cahier d'observations. Ce ne sont que des notes prises chaque nuit sous le télescope. Je ne les ai modifiées que pour éviter les redites, dont certaines sont cependant inévitables, pénétré de cette idée que tout changement partiel en altère le caractère.

Dans les pages suivantes, je donne de ces observations un résumé succinct qui permettra de se faire une idée plus générale des résultats acquis et facilitera ainsi la tâche du Marsiologue qui pourrait utiliser ces matériaux.

1° *Pôle Sud* (fig. 7). La diminution des glaces suivit son cours normal en présentant de curieuses et rapides variations d'étendue et d'éclat. Le 30 septembre, une grande crevasse apparut dans ces glaces et persista jusqu'au 6 octobre. La matière sombre enclavant la calotte polaire fut également soumise à de continuelles variations de teintes et d'étendue.

2° *Mare Australe*. Continuellement couvert par un voile de matière jaunâtre ou grise, cet océan ne devint visible que les derniers jours d'octobre.

Dans ces eaux d'un bleu-clair très pur se soupçonnaient vaguement des taches blanches sans contour précis.

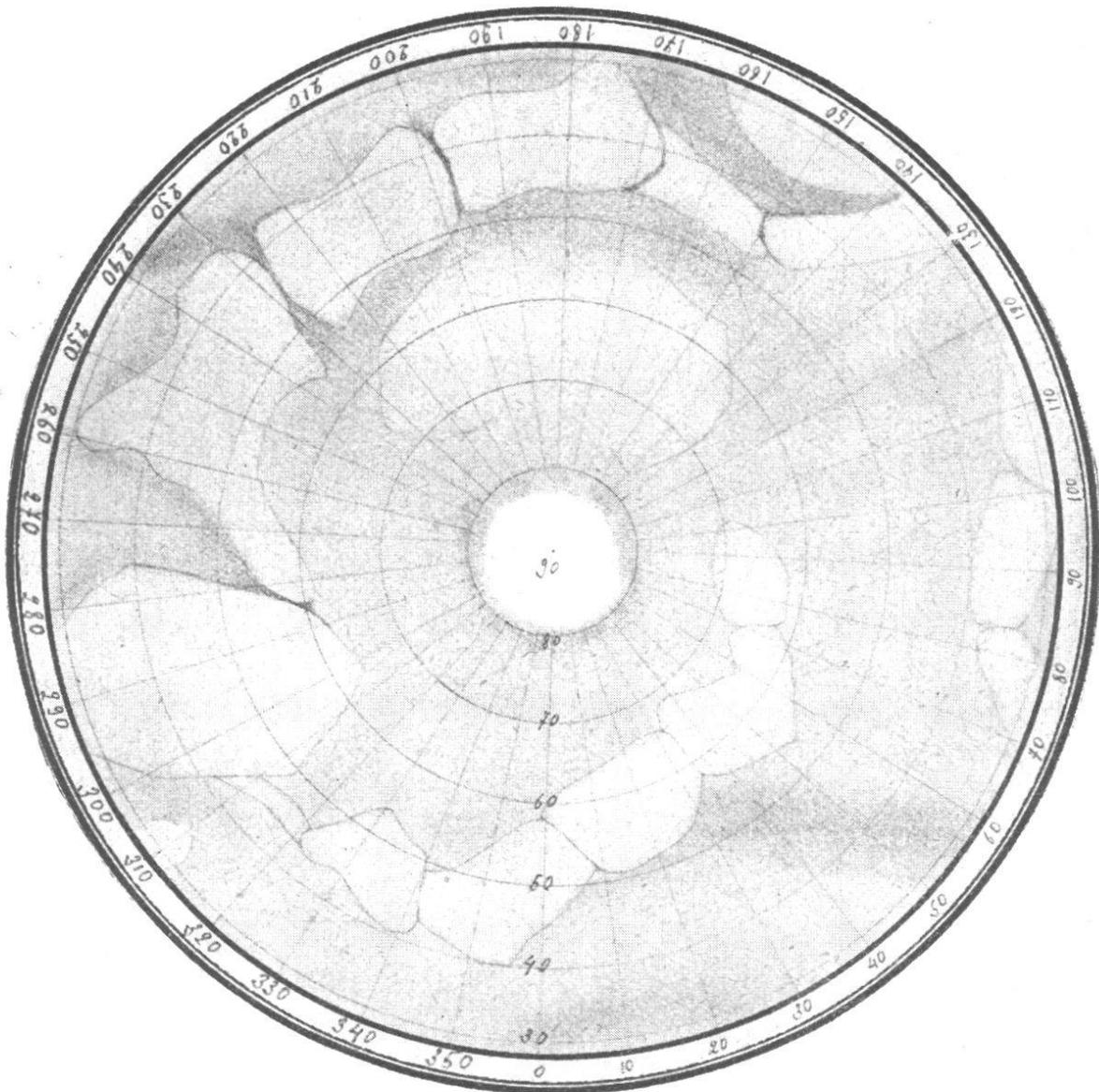


Fig. 7. — Pôle sud de Mars du 90° au 30° de latitude.

3° *Terres Antartiques*. Argyre II et Novissima Thyle jamais visibles, toujours sous la brume, jamais leurs contours ne furent entièrement suivis et Ulyxis Fretum ne fut même pas soupçonné.

4° *Mare Chronium*. Cette mer apparaît toujours sous l'aspect d'une bande sombre. Le 6 octobre cependant elle était bleu-grisâtre.

5° *Terres situées sous le 45° de lat. australe.* Hellas, Eridania, Electris, Phaethontis, Incaria présentaient des contours extraordinairement nets et précis; les rivages se détachaient en vigueur sur la couleur bleue ou grisâtre des mers. Et malgré cette grande netteté, jamais de détails visibles sur leur surface. Le lac Zéa, Phenus, Alpheus, Ascanius, Herculis, Columnae, Hyseus, furent totalement invisibles.

Les *passes* isolant ces terres les unes des autres forment d'étroits chénaux bleuâtres aux rives irrégulières, n'ayant rien de commun avec les bandes sombres appelées canaux. Xanthus, Scamander et Simois sont particulièrement foncés, parfois presque bleu de Prusse.

Hellas, Ausonia, Eridania Electris, vers la fin de septembre, présentaient une teinte rouge brique, très intense surtout au centre de chacune de ces terres, ou se localisant parfois en un endroit quelconque de leur surface.

« Terres de Schroeter », Dia, Ogygis Regio, Argyre, Noachis et Jaonis Regios invisibles jusqu'au 16 octobre. Depuis cette date le voile de brume jaunâtre qui les cachait se dissipe. Cette bande de Terres apparaît alors avec une extrême netteté, leurs contours absolument précis sont tout aussi tranchés sur la couleur bleue des mers que ceux des Terres d'Hellas à Incaria. Les chénaux de séparation quoique très nets sont cependant faibles et fins et presque toujours bleu-grisâtre. Couleur des Terres jaune-orangé, sans variations, aucun détail visible sur leur surface.

6° *Solis Lacus* « région du ». L'intéressante région du Solis Lacus (fig. 8) apparut avec beaucoup de netteté durant une bonne partie des observations. La couleur de Mare Erythraeum, Solis et Thithonius Lacus ne présentait aucune différence d'intensité. Les contours de Thaumasia Foelix et les rivages de Solis et Thithonius Lacus toujours très nets étaient cependant difficilement visibles en raison de la pâleur parfois extraordinaire de toute cette région. Les

sectionnements des Terres de Thaumasia Foelix formaient de petites bandes bleuâtres plus foncées que la couleur des mers et lacs environnants.

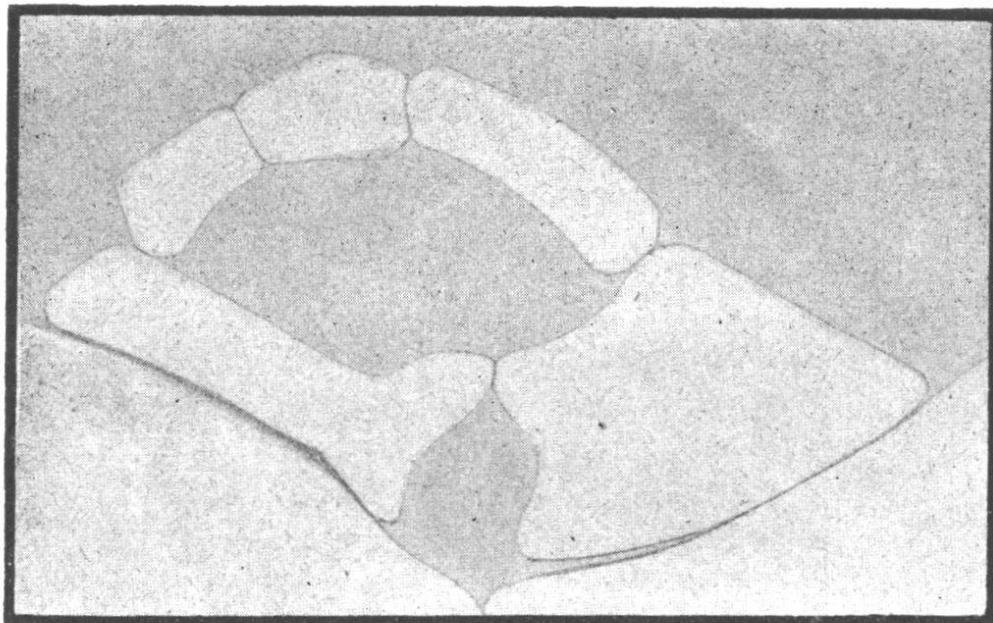


Fig. 8. — Région du Solis Lacus.

Ambrosia, Nectaris, canal de 1879 toujours visibles. Le 16 octobre entre les deux premiers apparut une nouvelle séparation absolument invisible les nuits précédentes.

Araxes double avant son entrée dans Lacus Thithonius. Agathodaemon, bleu très sombre.

7^o Région équatoriale (fig. 9). Mare Erythraeum, Sinus Sabaeus, Syrtis Maior, Mare Tyrrheum, Cimmerium et Sirenum généralement bleus avec variations d'intensité de couleur. Mare Sirenum, Sinus Sabaeus et Margaritifer Sinus presque toujours bleu foncé.

Pyrrhae et Deucalionis Regio forment de longues et larges taches blanchâtres sans contours constants offrant de curieux changements d'étendue, de forme et de position. Le Ganges forme dans Mare Erythraeum une large bande bleu-foncé traversant l'océan jusqu'aux terres de Schrœter. Mare Hadriacum, Tyrrhenum et Cimmerium sont presque entièrement remplies par les taches blanchâtres que

LÉGENDE de la figure 9.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. Mare Australe. | 33. Aeria |
| 2. Mare Chronium. | 34. Lybia. |
| 3. Mare Cimmerium. | 35. Aeolis. |
| 4. Mare Tyrrhenum. | 36. Zephyria. |
| 5. Mare Hadriacum. | 37. Thyle I. |
| 6. Syrtis Maior. | 37a Thyle II. |
| 7. Sinus Sabaeus. | 38. Pyrrhae |
| 8. Margaritifer Sinus. | 39. Deucalionis. |
| 9. Mare Erythraeum. | 40. { Yaonis? } Regio |
| 10. Aurorae Sinus. | 40. { Iapygia? } |
| 11. Aonius Sinus. | 41. « Ausonia » { Peraea. |
| 12. Mare Sirenum. | 41. { Barbyses. |
| 13. Solis Lacus. | 42. Hespina. |
| 14. Tithonius Lacus. | 43. Cimmeria I. |
| 15. Lacus Moeris. | 44. Xanthus. |
| 16. Ogygis. } Regio | 45. Scamander. |
| 17. Argyre. } Terres | 46. Simois. |
| 18. Noachis. } de | 47. Thermodon. |
| 19. Yaonis. } Schræter. | 48. Oeroe. |
| 20. Hellas. | 49. Canal de 1879. |
| 21. Ausonia. | 50. Ambrosiae. |
| 22. Eridania. | 51. Nectar. |
| 23. Electris. | 52. Agathodaemon. |
| 24. Phaethontis. | 53. Araxes. |
| 25. Icaria. | 54. Tartanus. |
| 26. Thaumasia foelix. | 55. Sirenus. |
| 27. Memnonia. | 56. Fortuna. |
| 28. Tharsis. | 57. Ganges. |
| 29. Chryse. | 58. Indus. |
| 30. Baie du Méridien. | 59. Thoth. |
| 31. Hammonis Cornu. | 60. Cyclops. |
| 32. Aromaticum Promontis. | |

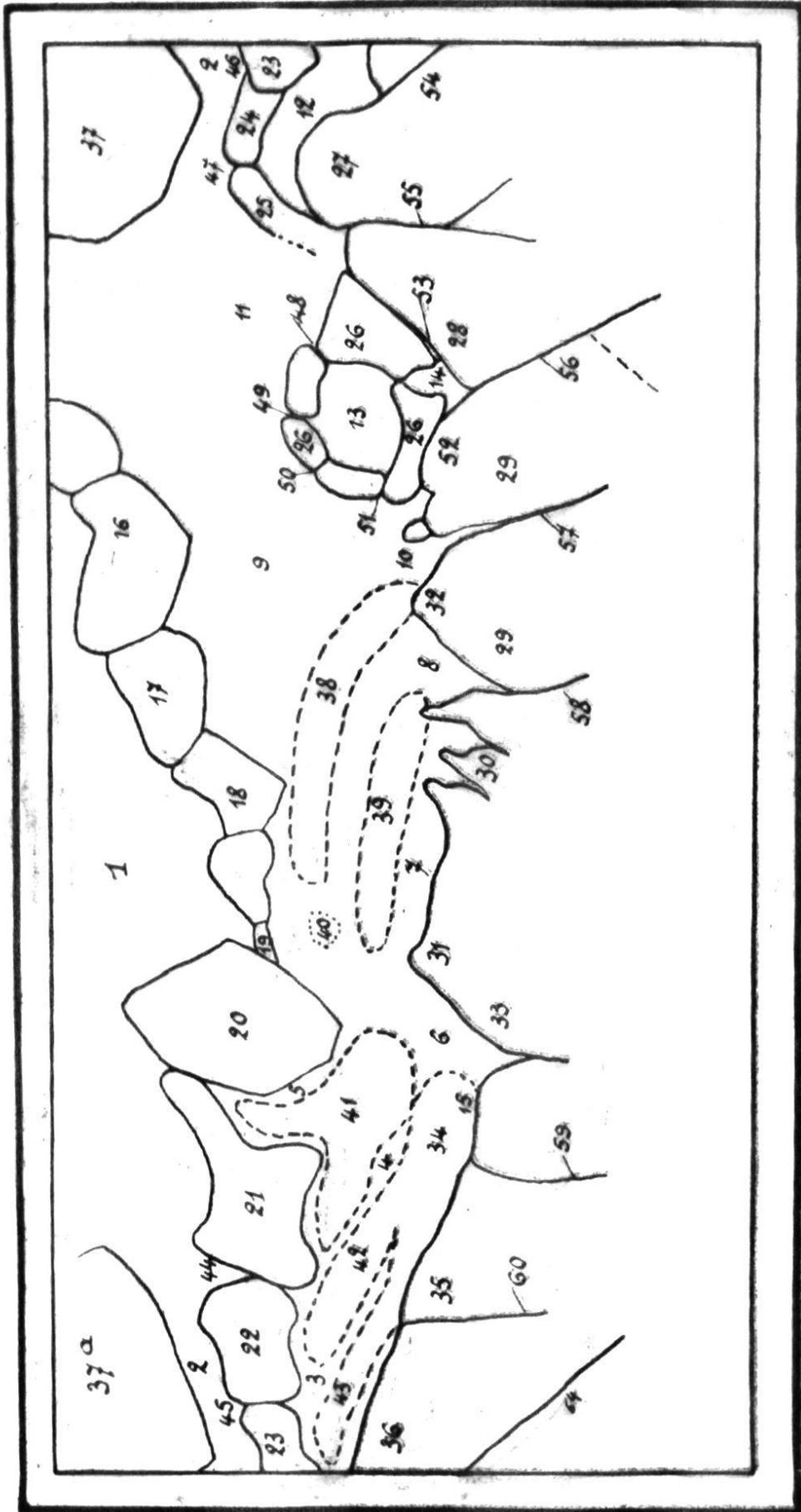




Fig. 9. — Planisphère de Mars d'après les observations faites à l'Observatoire de Genève en 1909.

forment Cimmeria I, Hesperia et l'extrémité nord de Ausonia. Ces taches présentent également les mêmes phénomènes de variations que Pyrrhae et Deucalionis Regio. Mare Hadriacum et le chéanal formé entre Hellas et Chersonessus restent toujours cachés sous un voile enfumé.

Les rivages de Aeria, Edom, Thymiamata, Chryse Ophir, Tharsis, Memnonia, Zephyria, Aeolis, Oethiopsis et Lybia sont toujours bien délimités et cependant, aucun détail n'apparaît dans l'intérieur de ces terres. Par-ci par-là, quelques différences de teintes rompent un peu la monotonie de leur surface. Parfois aussi apparaissent quelques lignes grisâtres répondant par leur position à l'emplacement de quelques canaux tels que Tartanus, Loestrygon Cyclops, Oethiops et Sirenus. Ces lignes étaient peut-être plus ouvertes avant leur entrée dans les mers.

Le Ganges et l'Indus toujours bien visibles forment de longs « entonnoirs » très effilés de couleur bleu sombre.

II. Observations physiques.

1^o *Variations de teintes.*

Les variations de teintes des mers et continents Martiens sont fréquentes. L'augmentation et diminution d'intensité des couleurs normales¹ semble être le résultat d'une condensation vaporeuse dans l'atmosphère de cette planète forment ainsi un voile brumeux plus ou moins transparent au-dessus des détails observés. Outre ces teintes habituelles, il en est d'autres fort curieuses; ainsi du 16 au 29 septembre, Hellas, Ausonia Eridania Electricis et les rivages sud de la Lybia présentaient une couleur rouge brique très intense. Le 28 septembre Mare Tyrrhenum et Cimmerium étaient vert foncé (couleur vert mousse, verre à bouteille) Syrtis Parva noir charbon.

¹ Observations des nuits sans traces apparentes de vapeur d'eau dans l'atmosphère terrestre.

2° *Nuages et brumes.*

Les condensations vaporeuses dans l'atmosphère martienne ne forment à vrai dire jamais de véritables nuages tels que des cumulus ou autres ; mais il se forme fréquemment une sorte de brouillard jaune ou grisâtre couvrant entièrement la planète ou se localisant en un point quelconque de sa surface qui suivant son homogénéité, son degré de saturation ou aussi son épaisseur, éclipe en tout ou en partie les détails orographiques ; comme d'autres fois elle contribue à les rendre mieux visibles. La couleur jaune-brun de ce brouillard ne paraît pas constante : parfois cette brume est franchement grise et donne à la planète un aspect enfumé presque sale ; dans ces conditions les détails se voient toujours vaguement et sans contours précis.

3° *Apparitions lumineuses sur la surface de Mars.*

Parmi les phénomènes observés sur la surface de Mars, l'un des plus curieux est assurément ces soudaines apparitions lumineuses dans les environs des taches sombres dites « Lacs ». Tout à coup sans cause visible apparaît un point qui s'allume, s'éteint, se rallume et cela durant plusieurs minutes répandant autour de lui une vive lueur bleuâtre comme la couleur de l'arc électrique ou celle de certains éclairs. Cette luminosité semble propre à ce point et non réfléchi. (Voir à ce propos les observations du 18 octobre et 1^{er} novembre, pages 79 et 82.)

4° *Neige.*

Deux de ces taches blanchâtres appelées neige furent observées durant cette opposition ; l'une sur Eridania du 28 au 30 septembre et l'autre sur Argyre du 12 au 13 octobre. Ces taches présentent au point de vue éclat un certain rapport avec la matière constitutive de la calotte polaire ; mais aucune trace de matière sombre ne les entoure.

Canaux.

La littérature martienne donne en général le nom de canal à toute bande sombre traversant une terre ou reliant à travers ces dernières deux étendues sombres appelées mers.

Suivant leur apparence ces canaux sont classés par les marsiologues en canaux du 1^{er}, 2^{me} ou 3^{me} ordre et par ceux qui nient leur réalité objective en canaux instrumentaux et canaux de Schiaparelli.

Pour ma part je me suis vu forcé d'adopter un terme nouveau pour désigner certains de ces « canaux » qui n'ont aucun rapport avec les bandes ou lignes grisâtres que l'on observe sur Mars.

Je donne par conséquent le nom de *chénal* à toutes les bandes bleuâtres aux bords irréguliers segmentant les terres, ou présentant à leurs extrémités un estuaire bien visible, et je garde le nom de canal aux bandes ou lignes grisâtres régulières et rectilignes.

D'après la classification ci-dessus, les chénaux rentreraient dans les canaux du 1^{er} et 2^{me} ordre ou canaux instrumentaux, pour autant qu'on peut établir une classification entre des détails aussi délicats et difficilement observables.

1^o *Liste des chénaux.* Bandes irrégulières de couleur bleu. Estuaire bien visible à leurs extrémités.

- 1^o Xanthus
- 2^o Scamander
- 3^o Simois
- 4^o Herculis
- 5^o Tithonius
- 6^o Araxes
- 7^o Agathodaemon
- 8^o Nectar
- 9^o Oroë
- 10^o Ambrosia
- 11^o Chénal (1909) sans nom « entre Nectar et Ambrosia »

12° Ganges

13° Petit chéanal sans nom à l'extrémité de Candor

14° Indus

15° Petits chénaux bleu-gris segmentant les Terres de Schroeter, impossibles à identifier sur les cartes actuelles de Mars, visibles également sur les dessins de M. Loewell de l'Observatoire de Flagstaff (Arizona).

2° *Liste des canaux*

1° Fortunae

2° Sirenius

3° Tartanus

4° Laestrygon

5° Cyclops

« Bandes ou lignes grises et presque rectilignes. Quelques-unes d'entre elles paraissent parfois plus ouvertes du côté des mers et descendent comme de longs entonnoirs dans l'intérieur des terres. »

En terminant cet exposé des chénaux et canaux de Mars, j'ajouterais que l'on ne saurait nier l'existence objective des premiers. Ces chénaux n'ont rien de géométrique; ce ne sont que des solutions de continuité creusées dans les terres par le concours de l'élément liquide et de causes géologiques naturelles.

Quant aux seconds, leur nature est insolite et permet une certaine réserve à leur égard; mais leur réalité objective me semble très certaine et je ne serais pas loin de croire que ces canaux soient des dépressions ou des suites de dépressions naturelles qui deviennent visibles pour nous lorsque l'élément liquide y pénètre par une cause quelconque.

Taches blanches.

De tous les détails que nous observons sur la planète Mars, les taches blanches sont à coup sûr les plus étranges. Leur forme change de nuit en nuit; elles subissent des extensions et retraites continuels et parfois même apparaissent et disparaissent sans retour. Telle l'observation du 15 octobre: le 13 rien de visible à l'Est des terres de Thaumasia Foelix; le 15 Agathodaemon se continue dans

Mare Erythraeum par une traînée blanche jusqu'au-dessus de Aromatum Promontis, le 16 plus rien de visible.

La nature de ces taches ne peut être la même que celle de la tache polaire. Leur matière constitutive est moins stable et ne semble pas soumise à l'état climatologique de la planète; et du reste dans leurs variations d'étendue jamais trace de matière sombre ne les borde. Cette matière se trouve dans un état qui certainement nous est inconnu.

Quant à leur milieu, il paraît être le liquide? Effectivement, lorsque les mers et continents sont couverts par les brumes jaunes ou grises de l'atmosphère martienne; ces taches blanches le sont aussi, et en aucun cas elles ne restent découvertes lorsque les environs le sont.

Dans les meilleurs moments de visibilité le contour de ces taches apparaît bleu-pâle en diminuant d'intensité du bord vers le centre; et parfois elles sont entièrement teintées de bleu, comme recouvertes par le liquide environnant. Cela semble bien indiquer leur position sur le fond ou tout au moins dans le bassin des mers.

Voici en suivant la liste de ces taches blanches :

Pyrrhae }
Deucalionis } Regio.

Ausonia « extrémité Nord » composé de Borbyses et Peraea.

Lybia « en partie probablement » ?

Hesperia

Cimmeria I

Tache du 15 octobre à l'est de Solis Lacus.

Quelques taches sans contours précis à la limite de visibilité dans Mare Australe.

Conclusion.

En commençant la conclusion de ce travail je ne saurais cacher mon scepticisme sur la valeur relative des déductions tirées des observations d'un seul individu.

Cependant certains points de la surface martienne sont.

assez précis pour que leur réalité ne puisse être mise en doute par le « spectre d'accumulation » des défauts optiques de nos instruments, ou l'imagination par trop féconde de l'observateur. Et je crois pouvoir conclure de ces recherches que :

1° Les étendues bleues de la surface martienne, par le fait de leur position géographique, de l'action érosive bien réelle de cet élément bleu sur les surfaces jaunes, montrent qu'elles sont bien liquides et que ce sont réellement des mers¹, dont les flots ont peu à peu ciselé le contours des continents; creusé des golfes, des détroits, formés des caps etc...

2° La stabilité des surfaces jaunes; l'aspect constant de leur contour laisse deviner la solidité relative de ces surfaces et montre qu'il s'agit bien de continents tout aussi réels que le sont ceux de notre terre.

3° Cette stabilité des continents montre surtout que leur constitution est totalement différente des taches blanches dont la matière constitutive nous est inconnue.

4° Les brumes dans l'atmosphère martienne sont on ne peut mieux visibles; elles se déplacent parfois avec une vitesse considérable, ce qui accuse un régime de vents très violents dans l'atmosphère de cette planète.

5° Quant aux canaux ils sont bien réellement visibles sous forme de bandes grises légèrement ouvertes du côté des mers. Quelques-uns d'entre eux ont une tendance marquée à s'incurver dans le sens de rotation de la planète.

6° Mais outre ces points précis, l'étude de la surface de Mars nous met en face d'énigmatiques phénomènes que la science actuelle ne peut expliquer sans recourir à des hypothèses souvent fantaisistes.

Décembre 1909.

¹ La profondeur actuelle de ces mers est selon toute probabilité extrêmement faible.

III. Saturne et ses anneaux en 1909.

Opposition le 13 octobre. Diamètre maximum = $19''{,}7$

Quadrature $\left\{ \begin{array}{l} \text{occidentale le 15 juillet.} \\ \text{orientale le 7 janvier.} \end{array} \right.$

Observations réparties du 25 septembre au 25 décembre.

La description complète des observations entraînant à de continuelles redites, je me bornerai à ne signaler que celles qui offrent un réel intérêt et donnerai ensuite un résumé des principaux caractères de Saturne durant l'opposition de 1909.

30 septembre, 1 h. 50. Excellente image. Oc = 250.

2 h. 05. Sur le limbe Est de Saturne j'aperçois, un peu au-dessus de la bande équatoriale, une protubérance de $0''{,}44$ d'élévation se profilant sur le fond noir du ciel compris entre la planète et l'anneau de Daves. L'ombre de la planète sur l'anneau se continue jusqu'aux pieds de cette protubérance (fig. 10).

2 h. 50. Elle diminue de hauteur et devient invisible.

11 octobre, 11 h. Assez bonne image. Oc = 250.

Un peu au-dessous du pôle, sur le limbe Est, se voit facilement une tache bien limitée de teinte rosée.

19 octobre, 1 h. 35 (matin). Merveilleuse image. Oc = 450.

Le Grapering et la séparation de Cassini sont extrêmement bien marqués, mais la séparation de Encke est assez faible. Par un effet de perspective, les anses de l'anneau de Daves paraissent absolument droites; avec beaucoup d'attention on les voit continuer et passer devant la planète. Sa couleur est moins foncée que d'ordinaire et surtout à l'Ouest de la planète. Le pôle Sud est très sombre et verdâtre, une nouvelle bande polaire s'est formée, mais plus large que celle observée du 25 septembre au 7 octobre.

L'ombre de la planète sur l'anneau est d'une couleur cendrée.

Cette fois je ne peux me tromper, je vois sûrement l'anneau sombre. Il est très faible mais bien visible. Je puis le suivre de l'Est à l'Ouest, plus haut que l'anse de la séparation de Cassini. Il se détache en noir (bleu extrême-

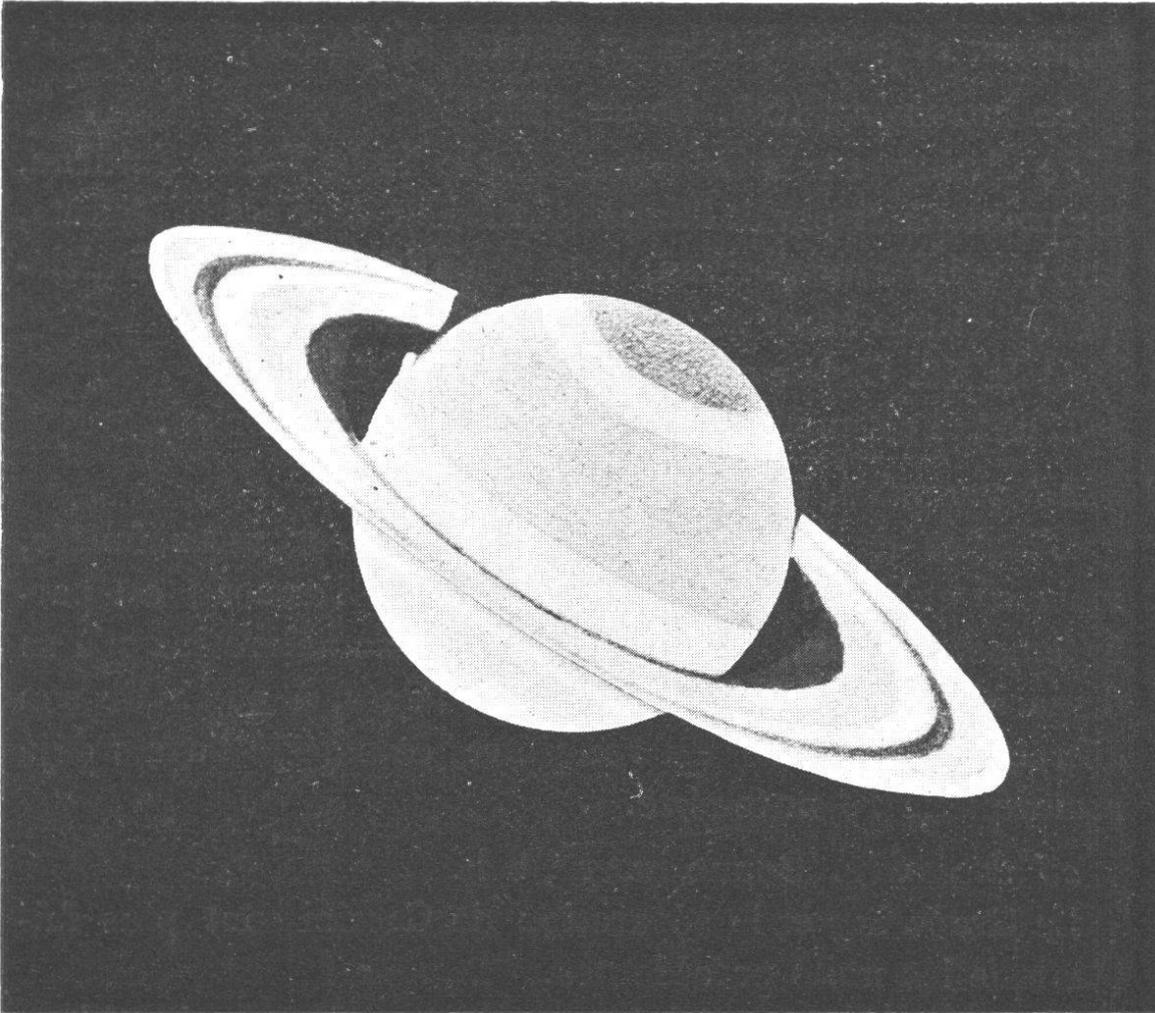


Fig. 10. — Saturne le 30 septembre de 1 h. 50 m. à 4 heures.

ment foncé) sur le fond du ciel. Cela ne peut être un contraste dû au fait de la luminosité de l'anneau et de la couleur du ciel ; car, dans ce cas, cette ligne noire se verrait alors sur tout le contour de l'anneau et sur le limbe de la planète. Devant le disque de Saturne on le voit quelquefois très nettement, il forme sur le bord de l'anneau

brillant une ligne sombre très fine qui se détache de l'ombre de l'anneau sur la planète. Mais il est presque plus facilement visible sur les parties de l'anneau se projetant sur le fond du ciel.

19 octobre, 11 h. 30 (soir).

L'anneau sombre est extrêmement bien visible durant quelques secondes. Je puis le suivre d'une anse à l'autre des anneaux et particulièrement devant la planète.

22 novembre, 10 h. Oc = 450.

Je distingue très facilement sur le limbe Est de Saturne, au point où disparaît l'anneau intérieur derrière la planète, une protubérance brillante, un peu allongée de 0",55 d'élévation se projetant sur le fond du ciel.

11 h. 10. Ciel se couvre jusqu'à 1 h. 40.

L'image est mauvaise; je ne distingue plus rien.

28 novembre, 8 h. 30.

L'ombre de la planète sur l'anneau est assez foncée, mais ce qu'il y a de curieux, c'est que l'anneau est parfaitement visible dans l'ombre et peut se suivre jusqu'à sa disparition derrière la planète. Sa teinte, à partir de son entrée dans l'ombre, est rougeâtre, comme je l'avais déjà remarqué le 1^{er} novembre.

25 décembre. Bonne image, 9 h.

Le Grapering et la séparation de Cassini sont plus faibles que les nuits précédentes.

Mon attention est attirée de suite par deux taches blanches sur l'anneau à l'Ouest de la planète.

Les nuages et la pluie viennent arrêter l'observation.

12 h. 30. Le ciel se découvre dans l'ouest. Les taches lumineuses observées sur l'anneau au commencement de la soirée, ont encore augmenté de luminosité et surpassent en éclat tous les autres détails de la planète. Outre cela elles se sont lentement mais certainement déplacées dans le sens rétrograde sur un arc évalué à la 16^{me} partie de la

circonférence de l'anneau ; peut-être même un peu moins.

Pluie les nuits suivantes.

RÉSUMÉ

La surface de Saturne ne présente rien de bien saillant, outre les protubérances de matière brillante déjà décrites.

Les seuls détails visibles furent la bande équatoriale, intéressante par ces continuelles variations d'intensité de teinte et une bande très faible dans la région polaire Sud. La calotte australe est par contre fort curieuse par sa couleur qui passe du vert au bleu foncé.

Le limbe affecté par la phase présente aussi parfois une teinte bleu clair ou grise et l'ombre de la planète sur l'anneau semble y prendre déjà naissance. Cette ombre est aussi soumise à des variations d'intensité assez considérables et passe du noir le plus complet à une teinte cendrée, au travers de laquelle l'anneau reste parfaitement visible.

Les principaux caractères des anneaux déjà connus furent bien constatés. Le seul point qui me paraît intéressant à signaler est l'excentricité parfois frappante de l'anneau intérieur par rapport à la planète.

La matière constitutive bleu laiteuse de l'anneau de Daves présente une certaine analogie avec celle de la nébuleuse d'Orion telle que la montre un télescope de un mètre d'ouverture.

La séparation de Cassini, quoique très foncée, est difficilement visible sur la partie des anneaux projetée devant la planète. Celle d'Encke est faible et pas toujours observable. Les anneaux extérieurs à la séparation de Cassini présentent quelquefois une couleur verdâtre bien marquée.

Je signale également une sorte de dégradation nébuleuse observée le 1^{er} novembre sur l'anse droite de l'anneau ex-

térieur¹. L'ombre des anneaux sur la planète est grise et peu intense.

NOTE I. *Sur les protubérances de matière brillante sur Saturne.*

Dans une note publiée dans les *Astronomische Nachrichten* (n° 4445), M. Mentore Maggini, de l'Observatoire Ximénien, à Florence, annonçait l'observation d'une projection brillante sur Saturne, faite le 29 septembre 1910, à 23 h. 36 (t. m. H-C).

D'après les renseignements que M. Maggini eut l'amabilité de me transmettre au sujet de son observation, il ressort très nettement qu'il s'agit d'un phénomène analogue aux deux projections observées à Genève les 30 septembre et 22 novembre 1909, sur la limite Est de Saturne. Quant à donner une explication de ces phénomènes, cela est assez difficile dans l'état actuel de nos connaissances sur la nature de la matière saturnienne. Il est peut-être plus sage, avant de conclure, d'attendre de nouvelles données sur l'apparition et le développement de ces protubérances.

L'analogie de ces projections avec celles du terminateur de Mars ne peut être admise puisque la projection du 22 novembre fut observée sur le limbe opposé à celui affecté par la phase.

NOTE II. *L'anneau Schaer et l'anneau Fournier.*

Le 7 septembre 1907, par une soirée exceptionnellement propice, M. G. Fournier, de l'observatoire Jarry-Desloges au Mont-Revard (1550 m.), découvrait une zone lumineuse très pâle autour des anneaux de Saturne.

¹ Le 24 novembre 1910 une semblable dégradation nébuleuse a été signalée par M. Jonckheere à l'Observatoire d'Hem. *Astronomische Nachrichten*, N° 4457.

« Tout autour de l'anneau, dit-il, dans les meilleurs moments de calme, on aperçoit une zone lumineuse très pâle, surtout bien visible à gauche et au-dessous de l'anneau ainsi qu'à ses extrémités. Cette remarque avait été faite déjà le 5 septembre et prise pour une erreur de mise au point, mais la présence de cette zone lumineuse n'est pas douteuse ¹. »

Le 7 octobre 1908, M. E. Schaer, astronome adjoint à l'Observatoire de Genève, après une série d'observations ², découvrait un anneau sombre entourant les anneaux blancs de Saturne.

Cette nouvelle fut ensuite confirmée partiellement par MM. Bowyer, Levis et Eddington, de l'Observatoire de Greenwich ³.

A la suite d'un article publié par M. E. Schaer, dans le Bulletin de la Société astronomique de France, le comité de rédaction faisait remarquer ⁴ : « que cet anneau extérieur aux anneaux brillants de Saturne fut découvert le 7 septembre par M. Fournier au Mont-Revard et que ce dernier l'a observé comme un anneau nébuleux et transparent, tandis que M. Schaer le désigne comme un anneau brun, il semble bien qu'il s'agit là du même objet noté d'une façon différente par deux observateurs, ce qui n'a rien d'extraordinaire en vertu de sa difficulté d'observation. »

Plus tard enfin, M. Antoniadi, dans un article ⁵ inséré dans le Bulletin de la Société astronomique de France sur les « Corpuscules en dehors du plan de l'anneau de Saturne », dit, en parlant de la zone lumineuse autour des anneaux de Saturne, découverte par M. Fournier : « Plus tard M. Schaer annonça la même découverte... »

¹ *Observations des Surfaces planétaires* (Jarry-Desloges). (Fascicule I, année 1907, page 106.)

² *Astronomische Nachrichten*. N° 4276 et 4277.

³ *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. Vol. LXIX. (Numéro du 1^{er} novembre 1908).

⁴ *Bulletin de la Société astronomique de France*, mai 1909.

⁵ *Bulletin de la Société astronomique de France*, octobre 1909.

Il semblait donc bien établi qu'il s'agissait d'un seul et même objet.

Le 19 octobre 1909 et plusieurs fois dans la suite, j'ai pu me rendre compte qu'il y avait là une réelle confusion. A coup sûr cet anneau sombre ne saurait être confondu avec un anneau nébuleux et transparent. Il s'agit bien là de deux choses absolument différentes. L'anneau de M. Fournier est une gaine corpusculaire enveloppant les anneaux, tandis que l'anneau de M. Schaer est une bande d'apparence noir-bleuâtre (plus noir que le fond du ciel). C'est par conséquent, et ce que je désire mettre en évidence, deux objets nouveaux à ajouter au système de Saturne.

NOTE III. *Sur la rotation des anneaux.*

L'observation du 25 décembre (voir page 54) est intéressante par le fait que les taches blanches observées sur les anneaux se sont déplacées en sens contraire du mouvement de translation des satellites de Saturne. Or, si ces taches étaient solidaires de l'anneau, celui-ci tournerait dans le sens rétrograde en 50 h. environ.

Il est évidemment utile de rappeler que les anneaux sont enveloppés dans une gaine corpusculaire ou atmosphérique? et que les détails que nous voyons sur ses anneaux ne sont pas nécessairement fixés sur leur surface et peuvent à priori se déplacer indépendamment.

Décembre 1910.

