

LA SURFACE DE LA PLANÈTE JUPITER 1919–1924

PAR

C. LUPLAU JANSSEN

AVEC 7 PLANCHES

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, NATURVIDENSK. OG MATHEM. AFD., 8. RÆKKE, XI. 1.



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1926

Pris: 10 Kr.

LA SURFACE DE LA PLANÈTE JUPITER 1919–1924

PAR

C. LUPLAU JANSSEN

AVEC 7 PLANCHES

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, NATURVIDENSK. OG MATHEM. AFD., 8. RÆKKE, XI. 1.



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1926

§ 1. Introduction.

Dans le mémoire présent je vais donner les détails des observations de la surface de la planète Jupiter exécutées par moi à l'observatoire Urania, Copenhague, pendant les années 1919—24, accompagnés d'une discussion des résultats obtenus. En outre je ferai occasionnellement usage des observations de cette planète intéressante que j'ai faites avant l'année 1919.

La plupart de mes observations datent de l'an 1920. A cette époque, la planète offrait un aspect très varié, et il s'y est produit toute une série de formations, inconnues jusque là. Au début des observations au mois de décembre 1919, la bande équatoriale australe était presque tout à fait invisible, mais pendant les mois suivants l'observateur a vu cette bande se reproduire sous ses yeux. L'hémisphère nord nous a aussi présenté des formations nouvelles. Sur le bord extérieur de la bande équatoriale il s'est produit toute une série de taches sombres à noyau blanc. De telles taches n'ont pas été observées antérieurement. Grâce aux conditions atmosphériques très favorables en 1920, il m'a été possible de suivre pendant quelques mois ces formations et de les étudier soigneusement. Un grand nombre de mesures micrométriques ont été exécutées, de sorte qu'il nous est possible de nous faire une idée précise des mouvements et de ces taches et de beaucoup d'autres formations observées.

Pendant les années 1921—23, la position basse de la planète et le temps pas trop favorable ont empêché des études étendues, mais il a pourtant été possible d'observer et l'aspect général de la planète et les formations les plus importantes.

En 1924 l'atmosphère a été plus calme ici qu'à l'ordinaire. C'est pourquoi nous avons pu faire pas mal d'observations et de mesures malgré la position extrêmement basse de la planète sous nos latitudes.

Généralement la planète Jupiter n'est pas beaucoup observé malgré tous les phénomènes intéressants qu'elle offre à l'observateur. C'est pourquoi j'ai pensé qu'il vaudrait la peine de sacrifier beaucoup de temps à ces études.

La réduction du grand nombre de mesures micrométriques a été un travail assez considérable. M. SIGURD FJELTOFTE, astronome à l'observatoire Urania, m'a rendu le très grand service d'entreprendre une grande partie de ces calculs. Je le prie de recevoir tous mes remerciements sincères et pour tous les efforts, qu'ont entraînés ce travail, et pour les soins qu'il y a toujours donnés.

§ 2. Instruments.

L'instrument dont je me suis servi pour ces observations, était le réfracteur de 246 mm de l'observatoire Urania à Copenhague, muni d'un micromètre à fils de la manufacture de Cooke & Sons, York. La valeur d'une révolution de la vis, déterminée par des observations sur les étoiles des Pleïades, est égale à 13''.0913 (secondes d'arc). Plus tard je me suis aussi servi d'un micromètre de G. Heyde.

Le grossissement a toujours été choisi selon les conditions atmosphériques. Généralement un oculaire donnant un grossissement de 308 ou 328 fois a été employé. A certaines occasions un grossissement de 167 a donné aux images une définition meilleure. Les heures ont été registrées au moyen d'un chronomètre de la maison Urban Jürgensen, réglé sur la pendule de l'observatoire avant le commencement et après la fin du travail de chaque soirée d'observation. Les qualités optiques du réfracteur dont je me suis servi, sont extraordinaires. Si l'air est calme la définition est excellente, et même dans des conditions moins favorables les images sont généralement bonnes. J'ai trouvé que l'oculaire donnant un grossissement de 328 fois, que nous avons employés en 1924, donne les meilleures images. Il faut encore remarquer que je suis assez myope de l'oeil droit, de sorte que je vois le disque de Jupiter plus grand que ne le fait un observateur à vue normale utilisant le même oculaire. Ma myopie doit être de 5 dioptries.

§ 3. Procédé d'observation.

Les résultats que je vais donner ici, ont pour base les notices que j'ai faites sur mon journal d'observation, où l'on trouve pour chaque nuit un rapport détaillé de l'apparence de la planète et aussi les résultats des mesures micrométriques. En outre j'ai fait un grand nombre de dessins sur des fiches détachées.

Les rapports sont assez détaillés, et outre les indications sur l'heure des observations, sur l'agrandissement et les conditions atmosphériques, ils donnent une description aussi minutieuse que possible de toutes les formations observées sur le disque planétaire. J'ai donné une attention spéciale aux couleurs des bandes et des taches. Souvent j'ai inséré dans les rapports des petits croquis représentant certaines régions ou formations particulièrement intéressantes. De tels croquis sont de grande valeur, quand il s'agit de constater l'identité de deux taches observées pendant des soirées différentes. Plus loin je vais donner un résumé des rapports individuels.

Quand les conditions atmosphériques n'étaient pas trop mauvaises, j'ai toujours dessiné l'aspect de la planète. J'ai donné beaucoup de soin à ces dessins, je me suis toujours efforcé de rendre compte sur le papier de l'apparence vraie de la planète, et j'espère bien que tout détail de quelque importance se trouve indiqué sur mes dessins. J'ai pris soin de les faire ressembler à la planète aussi au point de vue artistique. Les outils, dont je me suis servi pour dessiner, étaient des crayons mous, des estompes de différente taille et des gommes. En outre, je me suis servi

d'un patron pour tracer d'une manière correcte le contour du disque planétaire. Quelques-uns de ces dessins sont reproduits ci-après.

Les mesures micrométriques ont été exécutées de la manière suivante: Le micromètre a été calé dans une position où le fil mobile est parallèle à la projection sur la sphère céleste de l'axe de rotation de la planète. Puis l'un des fils est mis tangente à l'image du disque de la planète, pendant que l'autre est placé devant la tache dont on veut déterminer les coordonnées. On répète ce procédé 4 fois, et par des mesures analogues on détermine la distance de la tache de l'autre bord de la planète. Après ça on fait décrire au micromètre un angle de 90° sur l'axe optique de l'instrument. Maintenant les fils sont perpendiculaires à la projection sur la sphère céleste de l'axe de rotation de la planète.

Enfin on détermine les distances de la tache du bord supérieur et du bord inférieur de la planète. L'heure exacte est notée sur le journal à côté des lectures du tambour.

Le mesurage des taches d'un disque planétaire présente quelques difficultés, qui demandent une mention spéciale. D'abord il est bien difficile de placer un fil tangente au disque planétaire, et quand il s'agit de Jupiter c'est encore plus difficile qu'ailleurs. Comme on le sait bien, les bords de cette planète sont mal définis même dans les meilleures conditions atmosphériques. Parfois il se forme aussi des petites »gouttes« de lumière entre le fil et le bord de la planète. J'ai trouvé que le meilleur procédé pour éviter ces inconvénients est de faire illuminer en rouge le champ de la lunette.

Puis c'est assez bien connu, que les taches semblent disparaître dans le voisinage du fil micrométrique. C'est un effet psychologique. Le fil sombre attire toute l'attention de l'observateur même malgré lui. J'ai fait l'expérience que l'illumination rouge du champ diminue beaucoup cet inconvénient s'il ne s'agit pas de formations très petites ou très faibles. En tout cas il faut suivre la règle bien connue par les observateurs des étoiles doubles: Il faut se rendre bien compte d'avance de la position occupée par la tache que l'on veut mesurer et y placer le fil sans aucune hésitation. La précision, avec laquelle l'observateur forme sa conception, détermine la précision des mesures. Il va sans dire que la pratique joue un rôle important. Comme Jupiter tourne si vite autour de son axe il faut que les mesures soient faites aussi vite que possible, et que les pointages se suivent à des intervalles de temps réguliers. Pour moi, je puis faire 8 pointages en 4 minutes. Des images flottantes causent parfois un ralentissement nuisible.

§ 4. Statistique des observations.

En somme, Jupiter a été observé 104 fois pendant les années 1919—24. Ci-après on trouvera la liste des dates d'observation. On y trouve aussi des informations sur l'état de l'atmosphère ou plutôt sur la qualité des images télescopiques, indiquée selon l'échelle suivante:

- 1 Les images sont tout à fait calmes.
- 2 Les images sont bonnes, mais les bords de la planète flottent un peu.
- 3 Les images ne sont pas calmes, les bords flottent, mais par moments on peut distinguer les petits détails.
- 4 On ne voit que les grands détails, tandis que les petits restent invisibles.
- 5 On ne voit que les grandes bandes.
- 6 On ne voit que par moments les grandes bandes.

Tableau.

	Date	Atm.		Date	Atm.		Date	Atm.
1919	10 XII	3	1920	29 III	4	1921	27 IV	4
1920	2 I	2		30 -	4		28 -	6
	5 -	2		1 IV	3		3 V	6
	6 -	6		4 -	1		4 -	3
	9 -	4		6 -	3		6 -	1
	13 -	4		10 -	2 ^{1/2}		8 -	5
	20 -	1		15 -	6		13 -	> 6
	25 -	5		16 -	4	1922	18 IV	4
	2 II	2 ^{1/2}		17 -	2	1923	2 V	5
	4 -	3		25 -	5		9 -	5
	5 -	5		26 -	5		28 -	6
	7 -	2		28 -	3		29 -	5
	8 -	6		29 -	5		31 -	4
	11 -	6		30 -	3		6 VI	4
	12 -	3		1 V	4	1924	9 VI	1
	14 -	4		3 -	4		12 -	2
	15 -	1		4 -	6		13 -	5
	17 -	4		9 -	6		16 -	3
	18 -	3		10 -	4		17 -	2
	19 -	2 ^{1/2}		11 -	3		20 -	4
	22 -	3		13 -	6		25 -	2
	23 -	3		14 -	> 6		1 VII	5
	28 -	2		22 -	2		3 -	4
	4 III	3		23 -	2		4 -	5
	6 -	5		1 XI	5		8 -	> 6
	7 -	1		2 -	5		10 -	4
	10 -	4		6 -	6		12 -	3
	11 -	2		10 -	4		14 -	5
	18 -	5		11 -	> 6		15 -	4
	19 -	4		17 -	> 6		21 -	> 6
	21 -	6	1921	18 IV	5		26 -	2
	22 -	3		22 -	4		28 -	6
	24 -	4		23 -	5		29 -	6
	25 -	5		25 -	> 6		1 VIII	6
	26 -	4		26 -	6			

Distribution des observations aux différentes années

1919/20	65 nuits	28 nuits d'atmosphère 1-3
1921	12 —	2 —
1922	1 —	0 —
1923	6 —	0 —
1924	20 —	7 —

Ces tableaux font voir que les conditions d'observation à Copenhague sont moins défavorables que l'on ne s'y attendrait d'avance. On peut constater, que pas mal des nuits présentent de bonnes conditions. Les nombres totaux des nuits claires pendant les mêmes années, selon le rapport général de l'observatoire Urania sont les suivants:

l'an 1920	nombre total des nuits claires	179
1921	— — —	176
1922	— — —	159
1923	— — —	78
1924 $\frac{1}{1} - \frac{28}{8} =$	107	

On voit que les années présentent de grandes différences entre elles.

Variations des nombres pour chaque mois.

Janvier	max.: 11 nuits	min.: 4 nuits
février	— 16 —	— 1 —
mars	— 16 —	— 3 —
avril	— 21 —	— 10 —
mai	— 21 —	— 3 —
juin	— 17 —	— 2 —
juillet	— 21 —	— 13 —
août	— 18 —	— 6 —
septembre	— 21 —	— 13 —
octobre	— 21 —	— 12 —
novembre	— 19 —	— 8 —
décembre	— 14 —	— 3 —

Le dernier tableau montre que les mois de juillet et de septembre offrent ici les meilleures conditions atmosphériques, tandis que le mois de janvier est le moins favorable.

§ 5. Désignations spéciales utilisées dans les rapports.

Dans mes rapports je me suis servi d'un système de désignations, qui diffère sur certains points de celui adopté par le monde latin, et que je trouve peu pratique. Un nom comme »bande équatoriale nord« est long, et son emploi exige toujours une réflexion. D'abord j'ai abandonné tout à fait les désignations nord, sud, ouest et est, que j'ai remplacées par des désignations purement descriptives: inférieur,

supérieur, droit et gauche, mots dont l'usage correspond directement à l'orientation sur le disque planétaire vu dans le champ d'une lunette astronomique. Dans mes rapports, écrits dans l'observatoire pendant l'exécution des observations, j'ai désigné les bandes par des lettres grecques en commençant tout en haut. Pour faciliter la lecture des rapports j'ai remplacé ces symboles par les chiffres romains

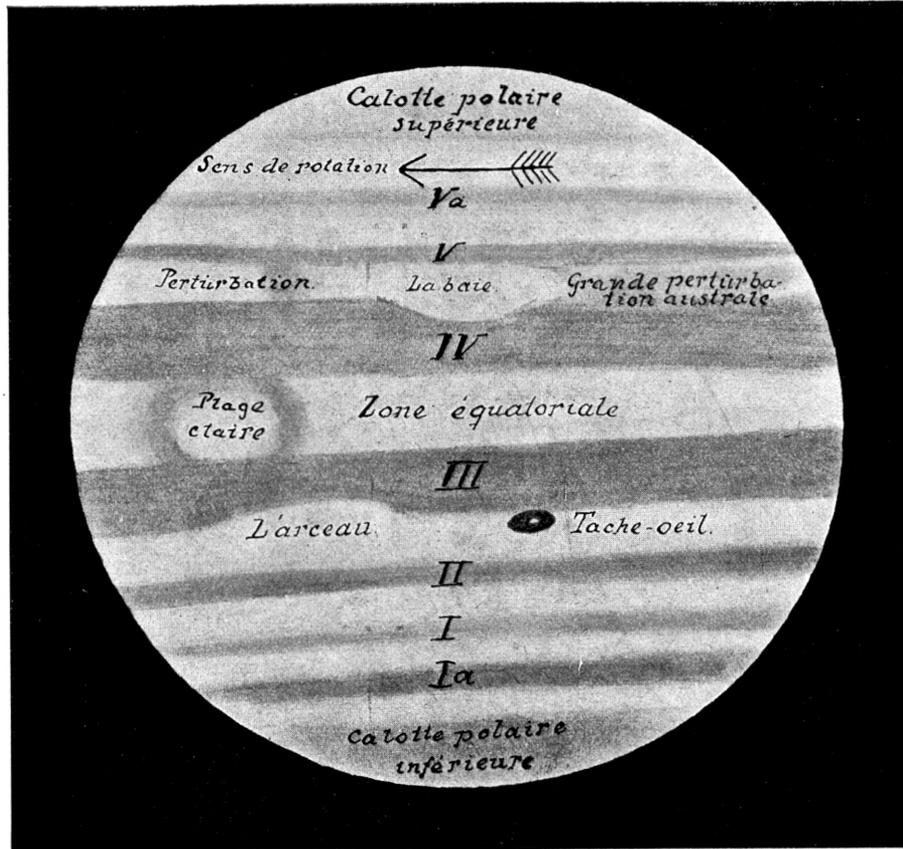


Fig. 1.

I II III IV et V, qui correspondent aux bandes toujours visibles. En outre je désigne par I^a une bande située au-dessous de I et par V^a une bande située au-dessus de V. La légende ci-contre (Fig. 1) montre bien comment se comprennent ces désignations. La g. p. a. est une abbréviation que j'emploie pour »la grande perturbation australe« entre IV et V. La »baie« est la lacune blanche, dans laquelle on voyait autrefois la »grande tache rouge«. Une tache est une formation petite mais bien définie. Les plages sont toujours plus grandes ou très grandes.

A la tête de chaque rapport on trouve la date, l'heure de l'observation, une indication de la qualité des images et le grossissement employé. Les rapports sont

ici donnés d'une manière complète. Seulement les mesures micrométriques seront traitées séparément. Les rapports originaux, dictés devant la lunette à un secrétaire, sont écrits en danois. Le texte français en est la traduction. Toutes les heures sont en temps moyen de Greenwich. Les dates sont astronomiques, le jour commençant à midi.

§ 6. Rapports. Opposition 1919-20.

1919 décembre 10. 11²⁰—12²⁰. At. 3. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est assez claire. V^a est très faible. IV est bien marquée, sa couleur est gris-clair. Dans la zone équatoriale on voit deux bandes, qui sont très étroites et assez faibles. III est bien développée, large, et d'une couleur grise tirant sur le rouge. Une ligne blanche et sinueuse la divise en longueur en deux sections. Un nombre considérable de taches noires se projettent sur cette bande. Sur son bord inférieur on voit quelques taches blanches, dont une à gauche du m. c. (méridien central) est très distincte. II est très étroite et faible, I au contraire est très marquée et d'une teinte grise tirant sur le rouge. La calotte polaire inférieure est grise ou bleue.

1920 janvier 2. 9²⁵—11⁵⁵. At. 2. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est claire, tandis que la calotte inférieure est plus sombre et de couleur bleue. V^a est faible sans aucune teinte. IV et V sont très marquées. A droite IV est divisée en deux bandes, séparées l'une de l'autre par une zone claire. La section inférieure de IV renferme de nombreuses taches blanches, petites et grandes, surtout à droite du m. c. (9^h 34^m). Cette bande est devenue bien plus distincte depuis l'observation précédente. Dans V on remarque trois taches ou condensations très sombres, dont une à gauche est très marquée. Au-dessous de celle-ci, dans la zone entre IV et V, se trouve une grande tache blanche et brillante de forme oblongue. A droite la partie inférieure de IV est un peu plus claire que la section supérieure.

Dans la zone équatoriale se distingue une grande tache blanche et des masses diffuses d'une teinte grise, qui par des »ligaments« sont liées à la bande IV.

III est très large, d'un gris bleuâtre, parsemée de taches noires ou plutôt de condensations sombres. Celles-ci sont surtout nombreuses dans les parties inférieures de la bande. Dans la zone voisine, au-dessous de III, des taches blanches irrégulières dont une à gauche est bien définie (9^h 40^m). A droite et à la même latitude se trouve aussi une tache noire. I se distingue, mais avec difficulté.

1920 janvier 5. 8^h 30^m—10^h 30^m. At. 2. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est assez claire, la calotte inférieure est claire aussi et d'une teinte grise tirant un peu sur le bleu. V^a est un peu verdâtre, et au commencement des observations elle est plus distincte à gauche qu'à droite.

V est grise et le plus distincte à gauche. Deux noeuds sombres y ont été registrés.

IV est divisée en longueur par une zone blanche, assez large. Au m. c. cette zone s'élargit en une grande tache brillante. La section supérieure de cette bande est grise, tandis que la partie inférieure est brun-clair. Au bord droit du disque une tache brillante est observée. A gauche la bande IV est un peu condensée, à droite la partie supérieure est plus faible que la section inférieure.

Dans la zone équatoriale on voit des grandes taches blanches rangées à des intervalles réguliers.

III est très sombre et colorée de bleu-violet. A gauche près du bord du disque une grande tache brillante se détache nettement, et sur le bord inférieur de la bande il y a beaucoup de nodosités noires. Sous III et à droite du m. c. on remarque une grande tache blanche, qui fait incision dans la bande.

II est très étroite sans aucune couleur.

I est visible.

1920 janvier 6. 8^h 30^m—9^h 00^m. At. 6. Gr. 308.

Les observations sont très difficiles à cause de l'agitation des images. Seulement les détails de la bande III sont visibles, et on constate que cette bande est d'une irrégularité extraordinaire. Aux deux bords on voit des grandes taches blanches. Toutes ces taches envahissent la bande en y produisant toute une série de baies et de caps. Dans la zone équatoriale se trouvent aussi des grandes plages blanches.

IV semble dissolue en taches sombres.

1920 janvier 9. 9^h 30^m—10^h 30^m. At. 4. Gr. 308.

Des nuages entraînés par le vent gênent beaucoup et rendent les observations très difficiles. L'apparence générale fait une impression de plus grande tranquillité que les nuits précédentes. Les deux calottes polaires sont uniformes et grises.

V^a est tout à fait invisible et V est très faible. A droite la grande perturbation australe entre sur le disque de la planète. La »g. p. a.« est précédée par deux taches oblongues et brillantes dont la largeur est égale à celle de la zone entre IV et V. La »g. p. a.« elle-même est parsemée de petites taches blanches; on y trouve aussi quelques-unes plus grandes. IV est très faible avec quelques condensations qui commencent à se former.

Dans la zone équatoriale on trouve des grandes plages blanches, et on y distingue une bande très faible et étroite. La bande III est la plus saillante formation de tout le disque de la planète. Elle est uniforme, sombre et bleue avec quelques condensations. Sous III on registre deux taches blanches mais mal définies à droite. Dans la même zone il y a aussi quelques masses sombres.

1920 janvier 13. 9^h 30^m—10^h 30^m. At. 4 (brouillard). Gr. 308.

Les calottes polaires sont uniformes et grises. V^a est faible et grise avec un peu de rouge. La couleur n'est pourtant pas très prononcée. IV est gris-clair, et elle est

seulement visible comme une bande étroite large de 2". Une condensation passe devant le m. c. à 9^h 45^m.

III est très sombre. La couleur est bleuâtre ou presque noire. Dans la zone équatoriale il y a des grandes plages blanches fades qui envahissent le corps de la bande III, dont le bord supérieur à cause de ça semble sinueuse. Sur la même bande on remarque à droite une tache blanche à forme de bâton. A gauche se trouve aussi une tache blanche. Aux moments où l'atmosphère est tout à fait calme, on voit la bande parsemée de menues taches blanches.

II est visible, mais elle est très faible.

Entre II et III des grandes taches blanches mal définies.

1920 janvier 20. 9^h 20^m—10^h 40^m. At. 1. Gr. 308 et 469.

Les calottes polaires sont uniformes et grises. Maintenant elles sont devenues beaucoup plus sombres qu'auparavant. Sans doute la calotte supérieure est encore plus sombre que la calotte inférieure. V^a est visible, mais très étroite et d'une tonalité uniformément grise. A droite se voit une petite nodosité.

V est extrêmement faible, à droite on aperçoit une condensation. IV aussi est très étroite et extraordinairement faible; pourtant on décèle à droite deux nodosités mal définies.

Dans la zone équatoriale quelques grandes plages diffuses se détachent sur le fond clair; elles touchent à peine le bord supérieur de III, qui est ici rectiligne. Sur la bande III se voient des traînées mal définies sur le fond assombri; il y en a des parties sombres et des parties plus claires. Le bord inférieur de III est très noueux et ondulé à cause de l'existence d'un grand nombre de taches noires et de taches blanches, qui se trouvent sur le bord de la bande ou immédiatement au-dessous. La partie supérieure de III est bien plus foncée que la partie inférieure, cependant cette différence est plus prononcée à gauche qu'à droite.

II et I sont bien visibles et bleuâtres. Cette teinte est très prononcée. La zone enserrée entre ces deux bandes est blanche comme la neige. Elles présentent toutes les deux des condensations et d'autres irrégularités. Au dessous de I il existe deux plages claires. (10^h 10^m).

1920 janvier 25. 8^h 50^m—9^h 50^m. At. 5. Gr. 167.

Toutes les deux régions polaires sont très sombres, la région inférieure est encore la plus sombre. La planète semble pâle. Comme les images sont très défectueuses, il est presque impossible de distinguer les petits détails. Les mauvaises images empêchent aussi l'usage d'un grossissement plus fort que 167 fois. V et IV, qui sont très faibles, renferment entre elles une zone brillante, ne présentant que peu de détails. IV est très diffuse à gauche. Une petite tache noire passe devant de m. c. à 9^h 12.7^m.

Il existe dans la zone équatoriale des grandes plages blanches.

III est devenue encore plus sombre. Sa tonalité tourne sur le bleuâtre. Les taches

sombres qui y existent, sont presque noires, mais en général les détails que présentent cette bande, ne sont pas trop saillants à cause de l'assombrissement très prononcé de cette zone. Sur le bord droit du disque de la planète on aperçoit une tache en forme de cloche. Quelques traînées sinueuses se voient aussi sur cette bande, où l'on discerne de temps en temps quelques taches blanches très petites. Le bord inférieur est très assombri et dentelé. A 9^h 10^m on aperçoit sous III et à gauche du m. c. une grande plage blanche bordée de matière sombre. La bande III paraît sillonnée en longueur d'une ligne blanche, qui semble très étroite. II est visible, mais très faible. Entre II et III on discerne des masses diffuses.

1920 février 2. 8^h 0^m—10^h 5^m. At. 3—2. Gr. 167 et 308.

Les deux régions polaires présentent un assombrissement très prononcé, cependant la calotte supérieure est la plus sombre. Une activité croissante se manifeste sur l'hémisphère supérieure, où IV et V sont devenues bien plus sombres. Ces bandes semblent semées de petites taches blanches. Leur tonalité est bleuâtre. Au commencement de l'observation l'extrémité gauche de la grande perturbation australe (g. p. a.) entre sur le disque. La perturbation elle-même est semée d'une infinité de taches blanches de grandeur différente. IV se divise en longueur en deux bandes séparées l'une de l'autre par une zone blanche assez large, qui s'élargit au-dessous de la g. p. a. en une grande lacune blanche. Cette ligne passe sur les centres d'une série de taches blanches. Le tout ressemble beaucoup à un collier de perles ou à un chapelet. Les intervalles entre les taches sont égaux. Beaucoup des petites taches de IV offrent une apparence singulière, comme elles ont des petites queues blanches, diffuses, dirigées vers le sud-ouest. Les bandes IV et V ont assombri depuis la dernière nuit d'observation, pourtant elles sont encore moins foncées que III. Dans la zone équatoriale on aperçoit deux grandes plages claires, oblongues, dont l'une est bordée de masses grisâtres diffuses partant du bord supérieur de III.

L'apparence de III a varié depuis l'observation dernière, la bande elle-même semble plus claire que précédemment. Le bord inférieur se voit maintenant comme une ligne large et noire, contenant une série de nodosités sombres rangées à intervalles égaux. Au-dessous du bord de III se voit une grande tache blanche, très bien définie.

II est et faible et étroite. La zone entre II et III est très brillante.

I est seulement visible à de courts moments.

1920 février 4. At. 3. Gr. 308.

Rapport No. 1. 6^h 5^m—8^h 0^m. La calotte polaire inférieure est moins étendue que la calotte supérieure, mais en revanche elle est beaucoup plus assombrie. Sa tonalité est tout à fait la même que celle de la bande III. La calotte supérieure me semble verdâtre. Entre la région polaire supérieure, très bien tranchée, et la bande V se voit une zone brillante. Aucune trace de V^a n'est visible. V présente des faibles sinuosités. Sa tonalité est grise. IV s'est tout à fait dissolue en taches

ou condensations blanches et grises. Sa teinte est brune tournant sur le sépia. Immédiatement au dessous de IV on aperçoit deux grandes plages claires (6^h 30^m).

III est très extraordinaire. La bordure supérieure est brun-clair, tandis que la section inférieure de la bande est bleuâtre. La bande me semble très irrégulière. En effet il existe de nombreuses plages claires et dans la zone équatoriale et dans l'intervalle entre III et II lesquelles envahissent les deux bords de III. Dans la partie gauche du disque et immédiatement au-dessous de III se voit une grande plage claire, très marquée, précédée par une tache noire et précédant elle-même encore une nodosité sombre.

Rapport No. 2. 9^h 30^m—10^h 30^m. At. 3. Gr. 308.

L'apparence de la planète a beaucoup varié depuis une heure et demie.

Les deux pôles ont beaucoup assombri.

Les bandes III et IV présentent toutes les deux des lignes centrales blanches et sinueuses, qui ressemblent à des chapelets de perles. Sur le bord inférieur de III on distingue un nombre considérable de condensations importantes. Dans la zone voisine au bord inférieur de III il existe toute une série de très petites taches blanches. Dans la zone équatoriale on aperçoit une plage claire et nette, et à droite on en voit encore d'autres. Entre IV et V la g. p. a. entre sur le disque de la planète. La g. p. a. elle-même est grise et tachée de petites plages claires mal définies.

1920 février 5. 9^h—10^h. At. 5. Gr. 308.

Les images sont très agitées, cependant on voit beaucoup de détails sur le disque. L'apparence totale de la planète me semble un peu extraordinaire. Les pôles sont sombres et tout à fait égaux quant à la tonalité.

La bande V^a se voit nettement comme une ligne grise sans aucune couleur prononcée.

IV et V sont grises, mais très faibles. Entre elles se voit une plage claire et nette.

IV est plus large à gauche du m. c. qu'à droite. Elle se compose de deux bandes séparées l'une de l'autre par une ligne blanche.

Comme à l'ordinaire III est très marquée, présentant beaucoup de condensations noires et des taches blanches. Cette bande est aussi sillonnée par une ligne centrale à peine saisissable à cause de l'ondulation des images. Sur le bord de la bande III on voit cependant les taches noires et blanches.

II et I sont visibles.

1920 février 7. 9^h 0^m—12^h 00^m. At. 2. Gr. 167 et 308.

Les deux calottes polaires sont très sombres, cependant le pôle supérieur semble le plus foncé. L'apparence de la planète en général est calme, et les images ne sont pas mauvaises. Sans doute l'activité dans l'hémisphère supérieur a augmenté.

La bande IV est devenue à la fois plus sombre et plus large. La surface de IV est semée de taches blanches à queues dirigées vers le sud-ouest. Surtout se

remarquent 5 taches blanches en rang, sillonnées par une ligne blanche, qui sous l'extrémité de la g. p. a. (à droite sur le disque) s'élargit en une zone brillante. La perturbation, bleuâtre, est aussi semée d'une infinité de menues taches blanches.

III est la bande la plus foncée de tout le disque. Le bord inférieur est tout à fait noir et se compose de condensations et de nodosités sombres. Au-dessous de III se voit une zone claire et brillante. Plus bas on aperçoit la bande II très faible et étroite. I est visible par instants. Vu les bonnes images la planète ne présente que peu de détails. Dans la zone équatoriale quelque plages claires et fades.

1920 février 8. 8^h 0^m—8^h 30^m. At. > 6. Gr. 167.

Les images sont on ne peut plus mauvaises. C'est avec la plus grande difficulté que l'on distingue un peu de détails.

La calotte polaire supérieure est bien plus claire que la calotte inférieure, qui est très sombre. La calotte supérieure est d'une teinte gris-clair.

Tous les détails de l'hémisphère supérieur sont très faibles et indistincts.

Comme les autres nuits III est très sombre et présente beaucoup de taches noires et sur son corps et sur les deux bords.

Dans la zone équatoriale se voient avec peine des plages claires aux contours fugaces. Sans doute il y a aussi des plages blanches dans la zone claire au-dessous de III, mais les mauvaises images empêchent toute observation.

1920 février 11. 6^h—7^h 30^m. At. 6. Gr. 167.

La planète a été observée dans des éclaircies entre les nuages en mouvement rapide. C'est presque impossible de saisir aucun détail. Une grande nodosité irrégulière sur le bord inférieur de IV passe devant le m. c. à 6^h 20^m. Il existe dans la zone équatoriale beaucoup de plages claires.

1920 février 12. 9^h 0^m—11^h 0^m. At. 3. Gr. 167.

Les deux pôles sont assez claires. V^a, très étroite, est bien visible. V se voit comme une traînée fugace présentant des ruptures. IV est sillonnée par une zone large et claire, qui passe à travers une grande plage claire et trois petites taches blanches, diffuses. IV en général est devenue plus sombre que les nuits précédentes. Les différentes parties de cette bande présentent des tonalités variées; on y voit des régions bleues et grises et brunes. Et sur IV et sur V on aperçoit des taches grises fugaces. Peut-être la g. p. a. est-elle en conjonction avec la grande tache rouge; en tout cas on voit entre IV et V une lacune blanche dont l'aspect rappelle un peu »la baie«. A l'intérieur de »la baie« on ne distingue aucun détail.

Dans la zone équatoriale on ne voit qu'une seule plage claire tout près du m. c.

La bande III me semble un peu moins foncée que les nuits précédentes. Sur-tout le fond de la bande est devenue moins foncé. La tonalité de cette bande est grise tournant un peu vers le bleu. Partout sur III se voient des petites taches et claires et sombres, dont la majorité sont extrêmement petites. C'est ici un trait général, que les bords inférieurs des taches sont mieux tranchés que les bords

supérieurs. Les grandes plages claires au-dessous de III sont maintenant moins brillantes qu'antérieurement, à la seule exception d'une tache importante située entre deux condensations noires, qui sont très remarquables.

Il est possible que la clarté du fond de la zone entre II et III ait augmenté. II aussi est mieux définie que les nuits précédentes.

1920 février 14. 6^h 0^m—7^h 0^m. At. 4. Gr. 167.

La calotte polaire supérieure est beaucoup plus sombre que la calotte inférieure, toutes les deux sont très assombries. La calotte supérieure est d'une teinte verte et semble présenter des traînées transversales. Entre la calotte polaire et V^a se manifeste une zone brillante.

V^a contient des nodosités.

IV, plus foncée que précédemment, est sillonnée par une ligne centrale blanche, discontinue par endroits. La section supérieure de IV est seulement visible depuis le bord à gauche jusqu'à un point à une distance de $\frac{1}{3}$ r. à gauche du m. c. Ici elle est interrompue par une grande plage claire, très bien définie. Près du bord droit du disque la bande IV est assez sombre et condensée. A gauche de la plage que je viens de mentionner, la bande se continue comme une traînée tourmentée et faible. A $\frac{1}{2}$ r. de distance du m. c. se trouve encore une plage claire communiquant avec la ligne centrale de la bande. La zone inférieure, très étroite, va en s'affaiblissant vers le bord droit. Elle aussi est discontinue et interrompue par la première grande plage claire. A gauche de celle-ci la bande est ondulée, et on y voit quelques condensations. Dans la zone équatoriale on distingue deux grandes plages claires circulaires, qui abordent et la section inférieure de IV et aussi la bande III. Entre ces plages on distingue des masses sombres épousant les bords de III et IV.

III est très large, surtout dans la partie du disque qui est à gauche du m. c. Une ligne blanche, discontinue à certains endroits, sillonne la bande III, sur le bord inférieur de laquelle se voit à droite une grande condensation très sombre, oblongue. Immédiatement au-dessous de III se détache sur le fond clair de la zone entre III et II une grande plage claire. Le bord inférieur de III est très tourmenté.

II et I sont visibles.

1920 février 15. 8^h 30^m—10^h 0^m. At. 1. Gr. 308 et 702.

Les pôles sont très sombres et uniformément grises. Entre la région polaire supérieure et V^a se remarque une traînée sombre, sur laquelle une nodosité noire est visible.

V^a aussi est bien tranchée, et on y voit à droite du m. c. une vaste condensation.

V et VI ont une structure très compliquée, et contiennent des détails innombrables, surtout des taches blanches et sombres, dont les blanches sont généralement les plus grandes. Beaucoup de ponts tordus prennent leur point de départ sur le

bord inférieur de IV et se perdent dans la zone claire équatoriale, où il existe aussi plusieurs grandes plages claires. Celles-ci sont maintenant plus pâles qu'autrefois.

La teinte du fond de III est maintenant grise tournant vers le bleu. Sans doute cette bande est devenue plus claire que les nuits précédentes de cette année. L'effet de cet affaiblissement est que les nodosités noires sont à présent plus marquées et mieux définies. Inversément, les plages claires ne s'accusent plus autant sur le fond de la bande. Cependant les plages claires au-dessous de III sont encore très remarquables et bien tranchées. La bande elle-même est en général assez pauvre en détails. La partie supérieure de la bande va en s'affaiblissant et se dégrade vers la zone claire équatoriale. Par endroits la bande se dissout en des plages grises diffuses. Le bord inférieur est encore très sombre et assez tourmenté. On ne peut pas s'empêcher de maintenir l'idée que la latitude de III va en croissant. La bande semble aussi plus étroite qu'auparavant. Vers la fin des observations un ligament ondulé, sombre se fait voir à droite. Cette traînée est parallèle au bord de la bande, qui est ici courbée, la convexité en haut. La zone entre II et III est blanche presque comme la neige. A cause de ça les bords inférieurs des plages claires au-dessous de III semblent assez mal définis. I et II sont noueuses et grises. Au-dessous de I on voit encore une bande sombre d'une teinte rouge tirant sur le brun.

1920 février 17. 10^h 0^m—11^h 0^m. At. 4. Gr. 308. Images passables.

Depuis la dernière nuit d'observation l'apparence de la planète a beaucoup changé. Dans III le nombre de taches a diminué, en revanche les taches individuelles ont agrandi. La région polaire supérieure est plus sombre que la calotte inférieure. Les tonalités sont égales et bleu-gris. Dans la zone inférieure de IV se voient beaucoup de petites taches claires et une grande condensation noire très importante. La zone entre IV et V est très claire, mais on y aperçoit quelques ligaments faibles qui réunissent entre elles les deux bandes voisines. Ces deux bandes sont tourmentées, et toutes les deux prennent une teinte plus sombre au-dessous et au-dessus de la grande condensation noire, que nous venons de noter. Il semble que la largeur de IV a augmenté, le bord supérieur s'écartant du bord inférieur, qui reste à sa place.

Dans la zone équatoriale on ne distingue rien, la zone reste blanche, et les grandes plages claires semblent avoir disparu, en tout cas elles sont invisibles ce soir. »La grande baie« qui fait saillie dans la section inférieure de III, détail montré sur le dessin du février 15, est visible. Elle est longue de $\frac{2}{3}$ du rayon équatorial de la planète.

Comme à l'ordinaire cette lacune est précédée par une condensation très sombre, devant laquelle il existe une tache blanche assez diffuse et pâle. Nous adoptons pour »la baie« de III la désignation »l'arceau«.

1920 février 18.

Rapport I. 7^h 0^m environ. At. 3. Gr. 167. L'arceau, les taches blanches au dessous de III et une grande plage claire dans la zone équatoriale sont visibles.

Rapport II. 8^h 30^m—10^h 0^m. At. 3. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est très sombre, et son bord inférieur est très bien tranché. La région polaire inférieure est également assez sombre. V^a est très foncée et très marquée. V est grise avec un peu de rouge. La zone entre IV et V est très claire avec des condensations grises fugaces et des petites nodosités sombres. IV est bleu-gris et plus large qu'il y a 1^h 1/2. La bande elle-même est assez assombrie et bien définie. On y voit des nombreuses taches claires et quelques rares taches noires. Quant à ces dernières, il faut plutôt les désigner comme des nodosités ou condensations, car elles sont très diffuses. Dans la zone équatoriale s'aperçoit une grande plage claire mal définie.

III est devenue beaucoup moins foncée. Quelques taches claires se détachent à peine du fond de cette bande. Le bord inférieur semble aussi avoir changé. Les intervalles entre les grandes condensations sont devenus clairs. Comme à l'ordinaire ce bord est très tourmenté. A gauche on voit sur III une tache noire en forme de bâton. La teinte de III est bleu-clair, mais l'assombrissement est seulement un peu plus fort que celui de IV. Les plages claires au-dessous de III sont de nouveau plus brillantes que précédemment.

II et I sont visibles, mais elles ne sont pas distinctes. Par endroits elles semblent confluentes.

1920 février 19. 5^h 0^m—11^h 0^m. At. 2—3. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est très sombre et d'une teinte bleu-gris. Entre cette région et la bande V est située une zone très claire sillonnée par une traînée grise, fugace, qui doit être V^a. V est uniforme et sans détails. La zone entre V et IV est le siège d'une activité croissante. On y aperçoit pas peu de plages claires, diffuses. Seulement les plages voisines de IV sont mieux définies. IV présente une structure très compliquée surtout dans la section de droite. A gauche la bande semble plus uniforme. IV est sillonnée par une ligne blanche qui la divise en une section supérieure et une section inférieure. Toutes les deux zones présentent beaucoup de taches, dont celles de la section inférieure sont les plus grandes. Dans la zone équatoriale se remarquent des grandes plages claires circulaires séparées l'une de l'autre par des larges traînées grises, réunissant ensemble les bandes III et IV. III se divise en longueur en trois zones, dont la zone supérieure est assez sombre et présente une série de taches noires rangées sur une ligne avec des intervalles très petits.

La zone centrale de III est claire, spécialement à gauche de la grande plage sombre qui se voit sur le bord inférieur de la bande. La zone inférieure de III est assez sombre, mais pourtant moins foncée que la zone supérieure. La grande condensation sur le bord inférieur est très bien tranchée et comme à l'ordinaire elle est précédée d'une tache blanche et suivie par »le grand arceau«, qui semble assez constant. Dans son intérieur se remarque une plage brillante, qui touche presque la bande II. 4 bandes sont bien visibles au-dessous de III, qui elle-même est brune.

1920 février 22. 9^h 0^m—10^h 0^m. At. 3. Gr. 308.

Pendant toute la soirée jusqu'à 8^h le ciel avait été tout couvert, ce n'est qu'à 9^h que je découvre qu'il fait clair. Les images sont passables, mais déjà à 10^h le ciel se couvre de nouveau.

Les deux calottes polaires sont encore sombres. La grande condensation sombre de la zone inférieure de IV existe encore. Elle a aggrandi et est maintenant très sombre presque comme l'ombre d'une satellite. Elle se trouve au centre d'une grande lacune claire. Elle est presque circulaire, pourtant son contour est un peu diffus. Entre IV et V on aperçoit de nombreuses taches brillantes, dont les bords ne sont pas bien tranchées. La bande IV elle-même se compose réellement de plusieurs zones de tonalité différente. Les plus sombres sont en communication par des ligaments gris. Ces zones ne sont pas tout à fait parallèles. Dans la zone équatoriale on ne voit rien aujourd'hui. III n'a pas beaucoup changé. »L'arceau« existe toujours. Les taches sombres à ses deux extrémités sont encore assez sombres, mais elles commencent à devenir diffuses; pourtant elles sont toujours très importantes. Les teintes de III et IV sont fort contrastées, elles sont également foncées, mais III est bleuâtre et IV rougeâtre. II et I se voient très bien.

Les observations sont interrompues par des nuages denses à 10^h 0^m.

1920 février 23. 9^h 30^m—10^h 30^m. At. 3. Gr. 308.

Les deux pôles sont assez sombres. Pas de détails d'importance sur V. Dans la zone claire entre V et IV on distingue 4 grandes plages brillantes séparées les unes des autres par des traînées grises épousant V et IV. La bande IV est bien tranchée avec des bords assez réguliers et parallèles. Sur le fond de IV se détachent 6 grandes plages blanches, assez diffuses. Ces taches ont toutes des pointes dirigées vers le sud (en haut), excepté une seule tache oblongue à gauche du m. c. (9^h 45^m). L'activité semble plus intense en IV qu'en III, où elle semble pourtant avoir augmenté un peu depuis la dernière observation. Les taches de l'hémisphère supérieur semblent aussi plus brillantes maintenant qu'autrefois.

Dans la zone équatoriale aucun détail n'a été aperçu.

III est assez calme, mais pourtant elle ne présente pas de détails. L'arceau est visible de même que les taches blanches dans son intérieur.

1920 février 28.

Rapport I. 5^h 30^m—6^h 30^m. At. 2. Gr. 308.

Des petites taches blanches sur IV. Dans la zone équatoriale on voit des grandes plages claires séparées l'une de l'autre par des masses sombres, réunissant III et IV. Il y a beaucoup de petites taches blanches dans III.

Rapport II. 10^h 30^m—11^h 30^m. At. 5. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est très assombrie, tandis que la calotte inférieure est assez claire.

V est assez pâle; grise avec un peu de rouge. La faiblesse est surtout prononcée

à droite, où la g. p. a. entre sur le disque. Le bord inférieur de V est un peu noueux. Le bord supérieur de IV comprend beaucoup de nodosités sombres. Entre les bandes V et IV se voient de nombreuses plages claires et des ponts larges reliant les deux bandes. IV est assez pâle aussi; contenant pas peu de petites taches claires. La tonalité de IV est rouge tournant vers le brun. Certainement il y a une différence assez marquée entre les colorations de IV et de V.

Dans la zone équatoriale se voient des taches ou plages claires dont les unes sont diffuses et les autres assez bien tranchées.

III est large et sombre. Sa teinte est singulière, grise avec beaucoup de bleu. Tous les deux bords de cette bande sont tourmentés. Sur la bande on voit de nombreuses taches noires, mais à cause de l'agitation des images, il est presque impossible de fixer exactement leurs positions.

La zone entre II et III est assez claire, on y entrevoit quelques plages claires. II est bleuâtre. La région entre I et II est claire aussi. I est bien distincte, et II de même. Les observations sont interrompues à 10^h 30^m par des nuages denses.

1920 mars 4. 5^h 20^m—8^h 0^m. At. 3. Gr. 308.

Les images sont bonnes, et la planète dans son ensemble est riche en détails et assez sombre. 8 bandes sont visibles.

La calotte supérieure est plus petite et plus claire que la calotte inférieure. Leur tonalité est bleu-clair.

Entre la région polaire et V^a se discerne une bande très faible. V est assez sombre, mais elle ne présente pas de détails distincts. La zone claire entre V et IV est interrompue par une plage large et sombre reliant les deux bandes. Aucun autre détail n'a été enregistré. IV est presque aussi assombrie que III. IV est plus large que III.

Le bord supérieur de IV est très tourmenté. La bande elle-même est semée de très petites taches blanches. On y voit aussi des traînées ondulées. La zone équatoriale présente une traînée un peu irrégulière, au-dessous de laquelle se voient une série de grandes plages claires, très bien définies, qui touchent le bord supérieur de III, III est très sombre. On y remarque aussi des taches, mais elles sont moins nombreuses que sur IV, en revanche elles sont plus grandes.

Le bord inférieur de III est noueux, »l'arceau« y est visible et dans son intérieur s'aperçoit la grande plage brillante, souvent mentionnée. Les bandes II et I et encore une bande au-dessous de I sont visibles. II semble noueuse.

1920 mars 6. 9^h—11^h. At. 5. Gr. 209.

La région polaire supérieure est très claire et d'une teinte grise. La calotte inférieure est assombrie et bleuâtre. Les images sont très agitées, et il est extrêmement difficile de distinguer les détails.

V^a se voit comme une faible traînée sans aucune teinte distincte.

V est bleue ou grisâtre et semble présenter quelques nodosités sombres. La

zone entre V et IV n'est pas claire, et au cours de l'observation elle semble s'assombrir. IV est sombre, mais pourtant plus claire que V. Sans aucun doute la couleur de cette bande est rougeâtre, de sorte qu'il existe une différence distincte entre les tonalités des bandes IV et V. IV renferme un nombre de taches claires à queues diffuses dirigées en haut avec un inclinaison vers la droite.

Dans la zone équatoriale on distingue avec difficulté, à cause des images turbulentes, une seule plage claire et des masses sombres diffuses.

III est bleu-gris et un peu plus assombrie que IV. Sur la bande III se voit un groupe assez marqué de grandes nodosités noires, séparées l'une de l'autre par des plages claires brillantes. Le bord inférieur de cette bande est très sombre, tandis que le bord supérieur est diffus. La bande va en se dégradant vers la zone claire équatoriale. On y voit pourtant quelques condensations sombres.

1920 mars 7. 8^h 20^m—9^h 0^m. At. 1. Gr. 308 et 469.

Les images sont excellentes, et on voit sur le disque de la planète une infinité de détails. L'apparence de la planète est presque phantastique, et il me semble impossible de donner un dessin ou une description verbale de tout ce que l'on peut y distinguer sans difficulté. Les observations sont d'abord faites au moyen d'un grossissement de 308 fois, mais après la découverte de la qualité extraordinaire des images on en applique un plus fort.

La calotte polaire supérieure a diminué, mais elle a beaucoup assombri. La calotte inférieure est très vaste et de couleur bleu-gris, sa teinte est un peu plus claire que celle de la calotte supérieure.

V^a est très foncée, d'une tonalité grise avec beaucoup de bleu. A 9^h 0^m on y voit une condensation noire. Dans la zone entre V^a et V il existe une série de faibles taches blanches.

V est sombre surtout en bas. A 9^h 0^m on aperçoit une grande plage claire insérée dans des branches de la bande V. Une grande nodosité sombre entre IV et V épouse ces deux bandes.

La structure de IV est on ne peut plus compliquée. Il est plus facile d'en donner une description au moyen d'un dessin que par des paroles. Sur la bande on voit une vaste plage claire au milieu de laquelle se trouve une condensation sombre et diffuse. La bande elle-même, très irrégulière, est reliée à la bande III par des larges traînées. A certains endroits la bande IV se divise en 5 zones distinctes. La couleur de IV est grise tournant vers le rouge.

III est sombre. Le bord supérieur est mal tranché. La bande se dégrade vers la zone équatoriale. Le bord inférieur est très bien défini et noueux. On y remarque spécialement une tache brillante entre deux taches noires. A l'intérieur de cette bande se détachent quelques plages assez claires.

II est assombrie et grise avec un peu de rouge.

I est pâle, mais distincte, et d'une teinte grise.

Au-dessous de I on aperçoit encore une bande assez faible et discontinue.

1920 mars 10. 6^h 20^m—7^h 15^m. At. 4. Gr. 308.

Les images ne sont pas bonnes.

La calotte polaire supérieure est rouge et extrêmement claire. La calotte inférieure est vaste, sombre et de teinte bleue. V^a est faible, presque fugace et de couleur grise. V est assombrie et noueuse, en effet elle est plus sombre que IV.

IV est très compliquée quant à sa structure. Elle est sillonnée en longueur par une étroite ligne blanche, qui se dilate par intervalles réguliers en des plages claires. A droite du m. c. un canal blanc va à travers de la bande, et la coupe d'un bord à l'autre. A 7^h 10^m on aperçoit une tache noire située dans la zone entre IV et V. Dans la zone équatoriale se voient des vastes plages claires. Le bord supérieur de III est très diffus. III est bleu-clair, et elle présente de nombreuses taches dont quelques unes sont blanches, quelques autres noires. La longueur du »grand arceau« a diminué, les régions voisines de ses extrémités semblent se remplir graduellement de matière sombre. L'intérieur aussi est maintenant moins brillant qu'autrefois.

II est visible comme une ligne grise, tourmentée.

I ressemble tout à fait à II.

Les zones entre I et II et entre II et III sont très claires.

1920 mars 11. 5^h 20—6^h 40. At. 2. Gr. 308.

La calotte supérieure est assez claire et très petite, tandis que la calotte inférieure est sombre et très vaste. V^a est distincte, et on y voit un nodosité noire précédée d'une tache brillante. La bande est tourmentée. La zone entre la calotte polaire et V^a est très claire. Entre V^a et V on aperçoit deux plages assez brillantes. V est noueuse et sombre, surtout à droite du m. c. A gauche une traînée large et grise la relie à IV. En outre la zone entre ces deux bandes contient des plages assez claires. IV se divise partiellement en deux zones de chaque côté d'une ligne centrale claire et irrégulière. La bande est parsemée de nombreuses condensations noires et de petites taches blanches. IV est maintenant aussi sombre que III.

Dans la zone équatoriale se distinguent des masses diffuses sombres, qui forment presque une bande équatoriale.

III me semble plus claire qu'à l'ordinaire. Sa structure est irrégulière, mais nullement compliquée. Elle contient des taches blanches et elle est coupée d'un bord à l'autre par des canaux clairs. Le »grand arceau« sur son bord inférieur est très marqué. La grande tache noire à son extrémité gauche s'est maintenant tout à fait détachée du bord de III, et reste isolée sur le fond clair. Elle n'est ni ronde ni ovale, mais plutôt piriforme. A l'intérieur de l'arceau on discerne de vastes masses blanches. Il me semble que les bandes III et IV s'écartent l'une de l'autre.

II, I et encore une bande au dessous de I se voient sans difficulté. Les zones entre ces bandes sont très brillantes.

1920 mars 18. 5^h 30^m—6^h 30^m. At. 5. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est très petite et d'une teinte vert-clair. La calotte inférieure est un peu moins grande qu'autrefois. Elle est très sombre et de teinte bleu-gris. Une bande se distingue entre la calotte polaire et V^a. V^a est très foncée et distincte. Entre V^a et V se voit une petite tache blanche. Et V et IV se sont élargies. Maintenant elles sont bien développées, mais plutôt claires. V est noueuse; IV est sillonnée par une ligne centrale claire, visible dans toute sa longueur d'un bord du disque à l'autre. En outre cette bande renferme beaucoup de taches et noires et blanches.

Dans la zone équatoriale on distingue deux vastes plages claires et des masses sombres et diffuses.

Aujourd'hui III est encore plus large que IV et très sombre, mais la bande semble être sur le point de se dissoudre. On croit y voir les traces d'une ligne claire sillonnant la bande en longueur. La zone la plus sombre de la bande est voisine du bord inférieur. Il n'y a presque pas de bord supérieur, mais la bande se dégrade vers la zone claire équatoriale. »Le grand arceau« se voit encore. Il est comme autrefois précédé par une tache noire, mais celle-ci a reçu deux compagnes brillantes, dont la plus grande le précède et la moindre le suit. A l'intérieur de l'arceau on aperçoit une vaste plage blanche, brillante au centre. Deux queues blanches partent vers la droite de cette plage.

Les bandes II I et I^a (une bande au dessous de I) sont bien visibles, mais elles ne présentent pas de détails.

1920 mars 19. 5^h 50^m—6^h 50. At. 4. Gr. 308.

Les deux calottes polaires sont plus claires qu'à l'ordinaire. La calotte supérieure est à la fois la plus petite et la plus sombre. V^a est bien visible. Entre V^a et V se voient des taches claires et des masses sombres; ces dernières se groupent surtout vers la droite. Les bandes V et IV sont assez larges mais un peu faibles. On remarque que leur tonalités contrastent; V étant bleu-gris et IV rouge-gris.

Des larges traînées réunissent ces deux bandes. Sur le bord supérieur de IV il existe une tache sombre diffuse suivant un canal coupant la bande d'un bord à l'autre. Dans la zone équatoriale se voient de grandes plages claires.

La zone inférieure de III est bien plus foncée que la zone supérieure, qui se perd dans la zone équatoriale sans présenter une limite distincte. Le bord inférieur est comme à l'ordinaire très sombre et noueux. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que la bande III semble avoir changé de tonalité depuis l'observation précédente. Aujourd'hui cette bande est brune comme du chocolat.

II est très distincte et noueuse, ressemblant à un cordon ou chapelet de perles.

I est assez large.

I^a est visible.

1920 mars 21. 11^h 0^m—11^h 30^m. At. 6. Gr. 308.

Les images sont très mauvaises. Les pôles sont assez claires. V^a se distingue avec difficulté et semble assez faible. V et IV aussi sont pâles et d'une teinte rouge marquée. A cause de l'agitation des images on voit seulement fort peu de détails. Dans la zone équatoriale je crois voir de vastes plages claires. III est bleu-gris et comme à l'ordinaire il y a beaucoup de taches et noires et blanches sur son bord inférieur. Par instants on voit II et I. I^a reste invisible.

1920 mars 22. 9^h 10—10^h 10^m. At. 3. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est très claire et à peu près blanche, la calotte inférieure au contraire est assez sombre, mais pourtant plus claire qu'auparavant. Sa couleur tourne vers le bleu. V^a se voit comme une bande distincte, dont le bord inférieur est noueux. V est pâle et tout à fait uniforme. Elle est étroite à gauche mais elle s'élargit peu à peu à droite du m. c. Sa tonalité tourne vers le rouge. IV a la même tonalité que V, et il n'y a pas de contraste. Les zones supérieures de IV sont pâles, tandis que le bord inférieur est sombre et bien tranché, contenant une grande condensation sombre. Dans la zone inférieure de cette bande existent des nombreuses plages claires mais pas brillantes, tandis que la zone supérieure en renferme quelques-unes plus petites et bien définies. A gauche un canal clair coupe la bande en l'interrompant. On y voit aussi les fragments d'une ligne centrale claire. Une traînée grise se voit dans la zone équatoriale, dans la région inférieure de laquelle existe aussi une vaste plage claire, qui entre dans la bande III.

III est bleu-gris et assez sombre, cependant elle est plus claire que précédemment. Cette bande aussi semble se contracter. Un affaiblissement de la bande est manifeste. Les condensations noires qui formaient jusqu'à présent le bord inférieur se trouvent maintenant en dehors de la bande dans une zone claire. L'arceau existe encore, on le distingue mais sa semi-circonférence est très mal définie. Sur le fond de la bande se détachent quelques formations noires très fugaces et aussi deux ou trois condensations plus distinctes, mais pourtant assez diffuses et irrégulières.

II et I sont visibles, bien que très faibles, I^a ne se distingue qu'avec la plus grande difficulté. II I et I^a sont irrégulières.

1920 mars 24. 6^h 10^m—7^h 10^m. At. 4. Gr. 209.

La calotte polaire supérieure est la plus sombre, la calotte inférieure est assez pâle. Immédiatement au-dessous de la région polaire supérieure il y a une zone blanche. V^a est bien visible. V et IV sont presque partout confluentes et se séparent seulement à droite. Toutes les deux bandes sont parsemées de taches blanches assez grandes, et on n'y voit pas de petites. Ces taches sont assez diffuses et fades. Au dessus de V on distingue une petite tache blanche. Grâce à l'existence dans cette région de toute une série de grandes plages claires le bord inférieur de IV semble très irrégulier. Dans l'espace entre celles-ci on voit aussi une condensation sombre et diffuse. Dans la zone équatoriale je vois beaucoup de plages vastes et claires.

III est assez large et plutôt sombre. Aucun détail important n'y est visible. Le bord inférieur est noueux et presque noir. On y voit une seule tache blanche. II et I sont visibles mais très faibles.

1920 mars 25. 8^h 30^m—9^h 30^m. At. 5. Gr. 167.

L'apparence générale de la planète est caractérisée par sa pâleur. Les deux calottes polaires ne présentent aucune différence entre elles. Elles sont claires, grises sans teinte distincte. V^a est invisible. Et V et IV sont assez pâles et d'une teinte rouge assez marquée. Toutes deux renferment pas peu de condensations noires et aussi de faibles taches blanches. Entre ces deux bandes on aperçoit deux plages blanches et brillantes et une seule tache noire. Dans la zone équatoriale je distingue des plages blanches, mais mal définies. III est uniforme et bleu-gris. On y discerne seulement quelques petites taches blanches. II, I et I^a sont visibles, mais toutes les trois très faibles.

1920 mars 26. 8^h 30^m. At. 4. Gr. 167.

L'observation n'a duré que quelques minutes, et il m'a été impossible de voir aucun détail d'importance, ni rien d'extraordinaire.

1920 mars 29. 6^h 45^m—9^h 45^m. At. 4. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est assez claire et d'une teinte grise ou blanche. La calotte inférieure est assez sombre, sa tonalité est jaune tirant sur le rouge. V^a est faible et présente des petites irrégularités. Les bandes IV et V se sont beaucoup rapprochées en ne laissant entre elles qu'une zone brillante mais très étroite. Une vaste plage ovale, très claire, dont le centre passe le m. c. à 7^h 45^m, est située dans la zone entre V et IV. A droite de cette plage qui entre sur les deux bandes voisines, les mêmes bandes sont presque invisibles ou du moins très faibles. La partie inférieure de la plage en question est plus brillante que la partie supérieure. Le diamètre de cette plage est $\frac{1}{3}$ du rayon du disque de la planète. Dans IV se voient quatre condensations noires, deux de chaque côté du m. c. à 6^h 45^m et séparées l'une de l'autre par un espace large de $\frac{1}{10}$ du rayon de la planète. IV aussi a une ligne centrale claire assez irrégulière. Dans la zone équatoriale on voit des vastes plages claires très bien définies.

La bande II présente 2 taches noires, dont une au m. c. à 8^h 36^m; l'autre est située $\frac{1}{2}$ r. à droite du m. c. Dans III on distingue aussi une incision blanche dirigée en haut.

Cette incision passe devant le m. c. à 5^h 50^m. II est visible mais très faible, I et I^a ne se distinguent pas.

1920 mars 30. 8^h—10^h 40^m. At. 4. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est très sombre, surtout dans le voisinage du pôle. La calotte inférieure paraît sombre aussi, pourtant un peu plus claire que

la calotte supérieure. V^a est très faible et uniforme. V est uniforme aussi et d'une teinte grise avec un peu de rouge. A 10^h , V et IV sont tout à fait confluentes à droite. La partie sombre de la zone entre V et IV est semée de taches minces et blanches. A gauche se discerne des plages claires mal définies. IV est très large, et sa teinte tourne vers le rouge. Elle présente une infinité de taches claires, petites et grandes. Le bord inférieur est très tourmenté. Immédiatement à droite du m. c. on voit une formation d'apparence phantastique et très singulière. Il s'agit d'une grande plage claire, dont le centre se trouve à la même latitude que le bord inférieur de IV . Les bords sont très bien tranchés. Du bord supérieur partent quelques ligaments sombres et courbés dirigés vers le centre de la plage.

Une condensation très sombre se voit à son extrémité gauche, la plage elle-même est très brillante. En outre la bande IV présente une ligne claire centrale, celle-ci s'interrompt à la condensation noire que nous venons de mentionner. A droite on n'en voit nulle trace.

La zone équatoriale présente un aspect singulier; elle est remplie de masses diffuses jaunâtres entre lesquelles on voit des plages claires pas brillantes.

III n'offre pas de détails importants. Tous les deux bords sont réguliers et rectilignes. Le bord inférieur est noueux. Entre les nodosités il y a aussi des taches blanches. »L'arceau« est visible.

II et I sont visibles comme des bandes sombres et très bien définies. Elles sont assez larges, et la zone entre elles est très claire.

I se voit indistinctement comme une traînée mal définie. Bien que les images ne soient que passables, le nombre des détails que l'on distingue sans aucune difficulté, est assez considérable.

1920 avril 1. $6^h 10^m$ — $9^h 30^m$ (avec des interruptions). At. 3. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est claire et grise, tandis que la calotte inférieure est très foncée, d'une teinte jaune tournant vers le brun. V^a se voit bien, elle est distincte et noueuse. V est large, bien marquée et contenant beaucoup de nodosités sombres. Dans la zone entre V et IV on aperçoit des taches nombreuses et noires et blanches. La bande IV se cache presque derrière des masses blanches, entre lesquelles on distingue quelques plages claires (à $6^h 45^m$). IV et III sont confluentes, la zone équatoriale étant couverte de masses sombres. La zone équatoriale n'est nullement uniforme, les masses sombres présentent des condensations (perturbations) assez prononcées, qui relient les plus sombres parties de III et IV .

III est plus étroite que de coutume; elle est sombre, presque tout à fait dissolue en taches dispersées. En effet ces taches sont très sombres. La grande tache noire au dessous de III est visible, son apparence est très singulière. Dans la zone entre III et II beaucoup de petites plages claires se distinguent.

I est visible.

1920 avril 4. 8^h 0^m—10^h 0^m. At. 1. Gr. 308, 469 et 615. Rapport I.

La calotte polaire supérieure est gris-clair, tandis que la calotte inférieure est plus grande et très sombre. La calotte inférieure est teintée de gris avec pas mal de jaune. Au-dessus de V^a une faible bande est visible. V^a est très bien développée et sombre. Cette bande est grise et présente une série de condensations noires très bien tranchées. A gauche surtout on les voit distinctement. V^c est distincte, sa tonalité est rouge comme la rouille. Elle est sillonnée en longueur par une ligne blanche et brillante, qui se dilate quelquefois en plages claires. Il y a aussi des taches sombres. La zone entre V et IV est brillante et il s'y détache un nombre de plages brillantes. A droite cette zone est pourtant couverte par des masses sombres qui entrent sur le disque et remplissent tout l'espace entre ces deux bandes. Dans cette zone on voit aussi deux taches noires très distinctes, dont l'une repose sur le bord supérieur de IV et l'autre est située immédiatement au dessous de V. (Les mêmes taches ont aussi été vues par GRAFF à Hambourg.)

La bande IV, très foncée, est rouge comme la rouille. Sa structure est très compliquée et se comprend mieux par le dessin que par une description verbale. Une ligne blanche claire sillonne cette bande en longueur. A certains endroits cette ligne s'élargit en plages claires et prend l'apparence d'un collier de perles.

La zone équatoriale est couverte de masses jaunâtres, entre lesquelles se voient des plages claires diffuses.

La bande III est très sombre et présente une structure assez singulière. Elle se compose de deux parties de coloration différente, l'une superposée à l'autre. La section inférieure est la plus claire, elle est rouge comme la rouille, tandis que l'autre section, de couleur bleu-gris, est beaucoup plus foncée. La limite entre les deux sections suit une ligne inclinée, qui part du bord inférieur de la bande, tout près d'une condensation noire souvent mentionnée, et finit au bord supérieur de la bande près du bord gauche du disque. La condensation noire en question se trouve à l'extrémité gauche du grand «arceau». Sur la bande on aperçoit aussi des taches noires bien distinctes. A 7^h 30^m deux grandes taches absolument noires sont observées au-dessous de la bande III. Jamais de ma vie je n'ai rien vu de semblable (et dans toute la littérature relative à la planète Jupiter je ne trouve aucune description d'un tel phénomène; ces taches ont aussi été observées par GRAFF à Hambourg). Toutes les deux taches sont oblongues et à leurs centres se trouvent des noyaux brillants. La tache de gauche en a seulement une; celle de droite en a deux côte à côte. L'apparence de ces taches rappelle beaucoup celle d'un œil (c'est pourquoi nous avons adopté pour ces taches la désignation «tache-œil»). Autrefois nous avons vu ces taches ou comme des taches sans noyau ou comme des taches blanches entre des nodosités noires. Comme les nuits précédant celle de cette observation n'ont donné que des images passables, il est bien possible que les noyaux blancs y aient existé sans que je m'en sois aperçu.

II, I et I^a sont distinctes. La zone entre II et I est brillante. Ces bandes sont toutes noueuses et grises sans aucune tonalité distincte. Les couleurs de IV et de

III contrastent distinctement, comme nous avons déjà dit plus haut, et la différence entre elles est très remarquable.

Rapport II à 10^h 35.

L'apparence de la planète a changé sous certains rapports. Entre V et IV on voit des masses sombres et des plages claires; V est interrompue à droite; selon les observations de l'heure suivante cette interruption est causée par une grande plage claire. Après celle-ci la bande se continue (à 11^h 45^m).

Maintenant la zone équatoriale devient plus claire petit à petit.

1920 avril 6. 6^h 0^m—11^h 00^m. At. 3. Gr. 308.

Ce rapport a été fait à 9^h 50^m.

La calotte polaire supérieure est très claire. La calotte inférieure est très sombre et jaune-gris. V^a se voit comme une ligne présentant des nodosités. Elle est pointillée de rouge. Entre V^a et V on voit des masses claires mal définies. A droite V est large et noueuse. Ici la zone entre V^a et V s'assombrit. Avant des masses sombres une plage brillante entre sur le disque. Peut-être c'est la g. p. a. qui apparaît. La grande plage qui la précède envahit et V et IV en y produisant des incisions claires. V est rouge comme la rouille.

Dans la bande IV on remarque beaucoup de condensations noires et de taches blanches très brillantes. Celles-ci ont toutes des queues diffuses, qui partent suivant une direction inclinée à droite. C'est surtout dans la zone inférieure de la bande que l'on trouve des formations de ce genre. Le bord inférieur de IV est très net, on n'y voit nulle irrégularité.

Dans la zone équatoriale on voit pas peu de plages claires.

III est sombre et bleu-gris. Cette bande ne comprend que peu de détails importants, mais elle se divise en deux sections bien distinctes. La partie la plus sombre se trouve en haut, la section inférieure est la plus claire. La ligne qui sépare ces deux sections n'est pas horizontale mais inclinée.

Au-dessous de la bande deux »taches-œils« sont visibles. Elles n'ont pas changé depuis l'observation précédente. La zone entre III et II est très claire. II est très bien marquée, grise et noueuse. I est uniforme; sa teinte est grise tournant vers le bleu.

Les couleurs de II et I contrastent. I^a se voit bien comme une traînée faible ne présentant pas de détails.

Supplément à 11^h 0^m. Les masses sombres entre V et IV sont semées de menues taches claires. A la fin des observations on voit encore les masses sombres entre V et IV.

1920 avril 10. 7^h 20^m—8^h 20^m. At. 2^{1/2}. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est très sombre, mais non pas uniforme et d'une tonalité rougée. La calotte inférieure est plus claire, elle aussi n'est pas uniforme; elle est de couleur grise tournant vers le jaune. V^a est faible et sans détails. V est

plutôt rouge. A 7^h 50^m je remarque une formation extraordinaire à gauche. Il s'agit d'une masse bleuâtre en forme d'éventail, qui couvre ici IV, la zone entre IV et V et la partie inférieure de V. La pointe de cet éventail est une condensation sombre située sur le bord inférieur de IV. Le reste de la bande IV est distinctement rouge. En outre cette bande présente quelques plages grises, dont deux passent devant le m. c. à 7^h 34^m. Entre ces taches on aperçoit une condensation noire. On voit aussi une ligne centrale très étroite et brillante.

La zone équatoriale est couverte de masses grises diffuses, qui se concentrent vers l'équateur de la planète, ou elles semblent former presque une bande équatoriale. On y voit aussi quelques plages grises.

III est grise avec du bleu. Le bord inférieur de cette bande-ci est ondulé, mais sur le bande on ne voit aucun détail important. II, I et I^a se voient faiblement. A 8^h 30^m on remarque encore des masses sombres dans la zone équatoriale.

1920 avril 15. 8^h 30^m—9^h 30^m. At. 6. Gr. 308.

Les images sont si mauvaises, qu'il est presque impossible de rien voir sur le disque de la planète. La calotte polaire supérieure est assez claire. La calotte inférieure est sombre et grise avec un peu de jaune. On soupçonne une ligne centrale claire sur la bande IV. La zone claire au-dessous de III présente une teinte qui tourne vers le bleu. D'autres détails n'ont pas été observées ce soir.

1920 avril 16. 8^h 10^m—9^h 0^m. At. 2, plus tard 5. Gr. 308.

On ne voit que peu de détails. La g. p. a. apparaît au bord droit de la planète précédée d'une vaste plage claire oblongue, dont le centre est plus brillant que les bords. IV est semée de taches blanches. On y remarque une traînée centrale noire. Du reste la bande est uniforme quant à sa tonalité. Dans la zone équatoriale on aperçoit des grosses taches blanches. Dans III on voit beaucoup de taches claires.

1920 avril 17. 9^h 30^m—9^h 50^m. At. 2. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est plus sombre qu'à l'ordinaire. (Pas de remarque sur la couleur dans le journal). La calotte inférieure est sombre aussi et d'une tonalité jaunâtre. V^a est très sombre, presque noire. Elle semble noueuse. La bande V ne comprend pas beaucoup de détails et nul détail d'importance. La zone comprise entre V et IV est brillante en toute sa longueur; on n'y voit qu'une seule plage claire; IV est très pâle. On n'y distingue qu'une seule nodosité sombre, irrégulière et diffuse, et quelques rares petites taches blanches pas brillantes.

La zone équatoriale est uniformément claire, on n'y voit ni plages claires ni aucun autre détail.

III contient beaucoup de petites nodosités sombres. Les grandes taches du bord inférieur de la bande se trouvent maintenant en dehors de la bande sans communication avec elle.

II, I et I^a sont visibles.

1920 avril 25. 7^h 30^m—8^h 50^m. At. 5. Gr. 308.

Les images sont très mauvaises, ce qui rend les observations très difficiles. Naturellement on ne voit que très peu dans de telles conditions. Toutes les deux calottes polaires sont assez sombres et presque égales d'extension et d'assombrissement. Les tonalités sont différentes, la calotte supérieure étant bleuâtre, et celle d'en bas jaunâtre. V est faible et pâle. On y note une condensation presque fugace. IV au contraire est sombre et assez large. Elle est sillonnée par une ligne centrale claire, qui présente des irrégularités. On la voit seulement avec difficulté, parce que les images sont si mauvaises, mais je la devine très importante.

Dans la zone équatoriale on voit des grandes plages claires, dont une est très brillante et distincte. Cette plage est située sur la même ligne verticale qu'une grande tache noire au-dessous de III. Cette bande, d'une tonalité bleu-gris, est plus étroite qu'à l'ordinaire, présentant quelques condensations noires.

1920 avril 26. 7^h 30^m—9^h 10^m. At. 5. Gr. 308.

Les images sont très mauvaises. Il est impossible de rien dire sur l'apparence des calottes polaires. V^a est très distincte. IV est sillonnée par une ligne centrale blanche, qui doit être très importante, car elle se voit sans aucune difficulté malgré l'agitation des images. La g. p. a. est visible. La zone équatoriale est couverte de masses sombres entre lesquelles se distingue une plage claire.

III est monotone et assez large, en tout cas plus large que la nuit précédente. Deux »taches œils« se voient au-dessous de III.

II, I et I^a sont faibles, mais bien visibles.

1920 avril 28. 8^h 0^m—9^h 30^m. At. 3. Gr. 308.

Rapport I (à 8^h 20^m à peu près).

Les deux pôles sont égaux quant à l'assombrissement, mais ils diffèrent quant à la couleur. La calotte supérieure est verdâtre, tandis que la calotte inférieure est bleu-gris. V^a est très marquée. La zone entre V^a et V est remplie de taches blanches diffuses. V et IV sont pâles, grises avec un peu de bleu. La g. p. a. apparaît, précédé d'une tache blanche oblongue assez bien définie.

Dans la zone entre IV et V on voit aussi quelques petites taches blanches fades. Une traînée étroite et assez faible se voit près de l'équateur. D'ailleurs la zone équatoriale est encombrée de plages claires bordées de masses sombres et diffuses. III est très bien marquée et bien foncée. Sa couleur est bleuâtre ou plutôt violette. Je ne peux pas distinguer les noyaux blancs des grandes taches au-dessous de III. II, I et I^a sont visibles.

Rapport II (à 9^h 30^m à peu près).

Maintenant la calotte supérieure est la plus sombre. Sa couleur, très distincte, est gris-bleu. La calotte inférieure est plus claire, son bord supérieur est assez indéfini. La calotte elle-même est jaunâtre. V^a est faible mais distinctement noueuse. La

bande V est pâle et aucun détail se n'y remarque. IV est pâle aussi et semble uniforme. Un examen minutieux me fait soupçonner, qu'elle est d'une structure semblable à celle d'une tapisserie. Les détails, qui s'y font remarquer, sont peu nombreux, on y voit seulement quelques plages claires très diffuses. Le bord inférieur est mal tranché, et la bande se dégrade petit à petit vers la région équatoriale, qui est grise, voilée de masses sombres et diffuses.

III est de nouveau très sombre, tous les deux bords étant très bien tranchés. Cette bande est d'une teinte grise avec un peu de bleu. Au-dessous de son bord inférieur on voit deux »taches-œils«.

II, I et I^a se voient distinctement comme des trainées noueuses et sombres. La zone entre II et I est plus claire qu'à l'ordinaire.

1920 avril 29. 10^h 30^m—11^h 30^m. At. 5. Gr. 308.

Les images sont très agitées; on ne voit presque aucun détail sur la planète. La calotte inférieure est la plus sombre. Elle est grise tournant vers le rouge. La calotte polaire supérieure est plus claire et rouge comme la rouille. Dans la zone équatoriale on voit des masses étendues et sombres.

III est gris-rouge.

1920 avril 30. 8^h 50^m—9^h 50^m. At. 3. Gr. 308.

Le Rapport a été fait à 9^h 15^m.

Les deux calottes polaires sont assez claires; la calotte supérieure est la plus sombre. Et V et IV sont rouges comme la rouille et moins foncées que III. Entre V et IV la g. p. a. entre sur le disque à droite. IV ne renferme pas beaucoup de taches blanches et on n'y remarque qu'une seule condensation noire, qui passe devant le m. c. à 9^h 34^m. A cette heure aussi les masses sombres de la zone équatoriale font leur entrée sur le disque.

1920 mai 1. 8^h 30^m à peu près. At. 4.

La calotte polaire supérieure est très claire; la calotte inférieure est vaste et assez claire. La bande V^a est sombre. Elle présente une grande nodosité extraordinairement foncée pour une formation appartenant à cette bande. V est presque uniforme, et grise. La g. p. a. est sur le point de disparaître à gauche; une vaste plage claire assez bien tranchée la suit. La structure de IV est très irrégulière, mais pourtant assez simple. Quelques condensations sombres de formes très variées s'étendent à travers la bande. Entre ces machines se trouvent des plages claires un peu brillantes. La zone équatoriale est claire, seulement on y voit un ligament en forme d'un arceau aplati enserrant une plage claire oblongue, qui touche III. Sur III on voit quelques trainées noires fugaces. Deux taches-œils, qui ne sont pas situées tout à fait en dehors de la bande, sont visibles. II, I et I^a sont distinctes mais faibles.

1920 mai 3. 8^h 20^m—10^h 20^m. At. 4. Gr. 308.

La teinte de la calotte supérieure est jaunâtre, et celle de la calotte inférieure est bleuâtre, toutes les deux sont assez assombries. V^a est assez marquée et présente une condensation noire, qui passe devant le m. c. à 10^h 8^m. La g. p. a. est visible pendant toute la durée de l'observation. Elle est semée de menues taches blanches. Elle n'a pas de teinte marquée, elle est simplement grise. La bande V n'existe pas dans l'espace entre l'extrémité suivante de la g. p. a. et le bord droit du disque de la planète (à 10^h 2^m). IV est assez uniforme avec quelques rares plages claires. Cette bande est sillonnée par une ligne centrale très claire, courbée en bas sous la g. p. a. La bande se dégrade vers la zone claire équatoriale, où l'on voit des masses sombres diffuses tachées de petites plages claires.

III est bleu-grise comme à l'ordinaire. II et I sont faibles, tandis que la bande I^a est plus foncée qu'à l'ordinaire.

1920 mai 4. 8^h 50^m—9^h 50^m. At. 6. Gr. 308.

Les images sont on ne peut plus mauvaises. La calotte polaire supérieure est la plus sombre. V^a est noueuse. V et IV ne sont pas distinctes et elles présentent une teinte rouge. La partie supérieure de la zone équatoriale comprend des grandes plages claires, qui touchent le bord inférieur de IV. Dans les régions inférieures de la zone équatoriale il y a des masses sombres. III est bleuâtre et très foncée; II, I et I^a sont visibles mais très faibles.

1920 mai 9. 8^h 30—9^h 00^m. At. 6. Gr. 308.

Le rapport de ce soir est très court, je n'ai fait que peu de notices. La grande tache sombre au-dessous de III ne communique pas avec cette bande.

1920 mai 10. 10^h—10^h 30^m. At. 4. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est décidément la plus sombre. La calotte inférieure est plus claire et d'une teinte grise tournant vers le jaune. V^a est distincte, uniforme et grise. La bande V est assombrie et de couleur grise tirant sur le rouge. On n'y voit pas de détails. La g. p. a. se voit dans la zone entre IV et V, mais on la distingue seulement avec peine. IV est pâle, et on n'y distingue que des traînées fugaces et des petites taches sombres ou blanches presque imperceptibles.

Quelques vastes plages claires et des masses diffuses sombres se distinguent dans la zone équatoriale. La bande III est assez large et elle semble semée de nombreuses taches blanches et toutes petites. Le bord inférieur de la bande est de nouveau très sombre. Au-dessous de cette bande deux »taches-œils« sont visibles. On voit II, I et I^a avec la plus grande peine, comme elles sont toutes très faibles. Ces bandes sont teintées de gris et présentent des nodosités sombres, mais la qualité mauvaise des images empêche toute description plus exacte.

1920 mai 11. 7^h 40^m—8^h 00^m. At. 3. Gr. 308.

Aucun rapport n'a été écrit, mais j'ai fait des mesures micrométriques et un dessin.

1920 mai 13. 7^h 50^m—8^h 30^m. At. 6. Gr. 308.

Les images sont extrêmement mauvaises. On voit les ombres de deux satellites projetées sur le disque de la planète.

Toutes les deux calottes polaires sont très sombres et ne présentent aucune différence de tonalité. V^a se distingue comme une traînée sombre, grise et noueuse. Dans la zone comprise entre V et V^a se voit une plage claire oblongue, qui passe devant le m. c. à 8^h 7^m. V est distincte et très foncée. IV est très bien marquée et comprend de nombreuses plages claires. Cette bande est sillonnée par une ligne claire centrale. Par instants, quand les images ne bouillent pas, on y voit aussi une infinité de taches blanches et quelques condensations noires. On y voit aussi des nodosités.

III est très sombre, de teinte bleu-gris, comprenant beaucoup de taches blanches et noires. II, I et I^a sont visibles et assez foncées. Leur couleur est grise et les bandes elles-mêmes sont noueuses. I^a est assez diffus.

1920 mai 14. 8^h. At > 6. Gr. 308.

Les images sont si mauvaises, qu'on a beaucoup de peine à discerner les bandes. La calotte polaire supérieure est foncée et d'une tonalité bleuâtre. La calotte polaire inférieure est sombre aussi et teintée de jaune.

1920 mai 22. 7^h 40^m—8^h 50^m. At. 2. Gr. 308.

Les calottes polaires sont sombres, la calotte supérieure est grise avec un peu de jaune, la calotte inférieure au contraire est bleue tournant vers le gris. V^a se voit. Les bandes V et IV sont maintenant aussi sombres ou plutôt un peu plus sombres que III. La bande V est très noueuse. A 8^h 15^m la g. p. a. entre sur le disque à droite précédée d'une vaste plage claire de forme oblongue.

La bande IV a une étroite ligne centrale claire, qui la divise en deux zones dont la supérieure est la plus large. La bande est uniforme, c'est à dire sans condensations, mais la couleur change beaucoup, on y voit des parties brunes, jaunes et rouges. Ces couleurs prédominent dans l'hémisphère supérieur, comme les couleurs bleues le font dans l'autre hémisphère. La bande IV est bien foncée, surtout au-dessous de la g. p. a. La plus grande partie de la zone équatoriale est claire, mais à droite des masses sombres font leur entrée sur le disque de la planète. D'ailleurs on y voit aussi quelques plages claires mal définies. Dans cette région on voit aussi l'ombre d'une satellite.

La bande III est asymétrique, coupée en longueur par une ligne noire, la zone au-dessus de cette ligne est plus large que celle au-dessous. La largeur totale de

cette bande a diminué, mais la bande elle-même est aussi sombre qu'autrefois et d'une tonalité bleu-grise. Le bord inférieur est très tourmenté, mais assez bien défini quoique un peu diffus, tandis que la bande se dégrade par degrés presque insensibles vers l'équateur.

II, I et I^a sont faibles; mais sans doute il faut attribuer cette pâleur à l'agitation croissante des images.

1920 mai 23. 9^h 0^m—10^h 0^m. At. 2. Gr. 308.

Les images sont bonnes. La calotte polaire inférieure est la plus sombre. L'aspect total de la planète n'a guère changé depuis l'observation dernière. La »Baie« a réapparu et son apparence est comme à l'ordinaire. L'extrémité précédente est pointue, tandis que l'autre semble époincée. La bande IV présente une ligne centrale claire qui se courbe en bas au dessous de la »baie«. Le bord de IV délimitant la »baie« est très bien tranchée. A gauche entre IV et V on voit la g. p. a. qui sort du disque.

La bande III est étroite, mais très foncée.

Opposition 1920/21.

1920 novembre 1. 17^h 30^m—18^h 30^m. At. 3. Gr. 308.

Les images sont assez bonnes. L'aube interrompt les observations.

La calotte supérieure est plus sombre que la calotte inférieure, toutes les deux sont assez assombries. La tonalité de la calotte supérieure est bleuâtre, la calotte inférieure est d'un gris tournant un peu vers le rougeâtre. La bande V^a est double, et de couleur grise. La section inférieure semble noueuse. La zone entre V^a et V est très claire. A gauche on y distingue une grande plage claire, qui fait incision dans la bande V. La g. p. a. précédée d'une vaste plage claire se voit entre V et IV. Le diamètre de cette plage est à peu près $\frac{1}{4}$ du rayon de la planète. La g. p. a. est sombre, uniforme et grise. La tonalité est presque aussi forte que celle de IV, dont le bord vers la g. p. a. est noir.

IV est plus large à droite qu'à gauche. Peut-être est-elle sillonnée par une zone blanche, dont on voit en tout cas des traces. En outre la bande comprend sur son bord inférieur une série de nodosités sombres oblongues. IV et V sont d'une teinte grise tirant sur le rouge. La zone équatoriale est assez claire. Une vaste plage claire se distingue au-dessous de IV, touchant son bord inférieur. Immédiatement au-dessous de cette plage se détache distinctement une traînée sombre, on peut presque parler d'une bande équatoriale.

Le long de la bordure supérieure de la bande III se voit une série de plages claires, malgré ça le bord supérieur de III n'est pas trop irrégulier; la bande se dégrade vers la zone équatoriale. En général cette bande, bleuâtre, est très assombrie. Au bord inférieur on distingue une tache ou nodosité noire. L'espace entre III et II est bien claire, mais il est impossible d'y saisir aucun détail d'importance. Cette

zone me semble extraordinairement large. II est très large et sombre, sans détails. La couleur en est grise. I est visible mais se distingue seulement avec difficulté, elle est gris-clair. La planète fait une impression très calme. Tout est un peu pâle à cause de l'aube.

1920 novembre 2. 17^h 40^m—18^h 40^m. At. 5. Gr. 308.

Le vent est très fort. Les observations sont assez difficiles, et les images ne sont que passables. Quelques coups de vents très forts qui pénètrent par la fente de la coupole font trembler l'instrument, ce qui n'arrive pas à l'ordinaire. On ne voit pas grand'chose. Ni la »baie« ni la g. p. a. sont visibles. V^a s'est dédoublée. V est assez assombrie. Le bord supérieur de IV est clair, par contre le bord inférieur consiste en une série de petites taches noires oblongues. Sur le fond de IV quelques taches blanches se détachent, mais les mauvaises conditions empêchent l'étude approfondie de ces détails. La zone équatoriale renferme des masses sombres indistinctes. La bande III est devenue étroite et semble se condenser sur une ligne centrale noueuse et de teinte sombre. II est grise. I ne se voit pas. Toutes les deux calottes polaires sont bleuâtres et égales quant à l'assombrissement et la tonalité. Leurs extensions sont très différentes. La calotte supérieure est très petite, tandis que la calotte inférieure est vaste. Au lever du soleil les images deviennent encore plus mauvaises.

1920 novembre 6. 17^h 25^m—18^h 00^m. At. 6. Gr. 308.

Les images sont extrêmement mauvaises, et la planète se montre seulement par moments entre les nuages. On n'y voit presque rien. Les images sont si agitées que même les détails les plus marqués disparaissent. Les images ne sont pas meilleures au grossissement de 167 fois. La calotte polaire supérieure est claire et jaune. La calotte polaire inférieure est très sombre et bleue. Elle est énorme, s'étendant du pôle jusqu'à la latitude de la bande I, qu'elle doit couvrir. Dans la zone équatoriale se voit une vaste plage brillante au m. c. à 17^h 35^m. Elle fait incision dans III.

1920 novembre 10. 16^h 50^m—18^h 00^m. At. 4. Gr. 308.

Les images sont agitées, c'est pourquoi on ne voit pas trop de détails. La calotte polaire supérieure est très petite et jaune. La calotte polaire inférieure est très vaste. Elle s'étend du pôle jusqu'à la latitude immédiatement au-dessous de II, c'est à dire que son extension occupe vers $\frac{2}{5}$ du rayon de la planète. Elle est très sombre et bleuâtre. V^a est grise et noueuse. V est sombre et noueuse. Une seule plage brillante se distingue dans la zone entre V et IV (à droite). IV est assez claire, uniformément grise sans nodosités marquées. Elle semble cependant sillonnée par une ligne blanche, étroite et irrégulière. La zone équatoriale est très claire. III est grise avec un peu de bleu, renfermant des condensations noires oblongues. Au-dessous de III se voit une tache noire très bien définie.

1920 novembre 11. 18^h—18^h 15^m. At. > 6. Gr. 308.

Les images sont extrêmement mauvaises. Le plus souvent on ne voit pas même les grandes bandes. La bande III fait pourtant l'impression d'être très large et sombre. La calotte inférieure est très grande et bleu-foncé.

1920 novembre 17. 17^h 50^m. At. > 6. Gr. 308.

Les images sont si mauvaises que l'on ne voit absolument rien sur le disque de la planète. En outre l'aube gêne beaucoup les observations.

1921 avril 18. 8^h 39^m. At. 5. Gr. 308.

Les images sont très mauvaises et les petits détails ne se voient pas. J'ai seulement fait les notices suivantes:

V^a est double. La zone supérieure de cette bande est étroite et grise.

La zone inférieure de V^a est faible aussi mais pourtant plus distincte.

V et IV sont larges et gris-clair.

III large, bien développée et gris-foncé.

II est grise, assez large et faible. Cette bande n'est pas parallèle à la bande III.

I est mince et faible.

Nul autre détail n'a été enregistré, et les images sont trop mauvaises pour l'exécution de mesures micrométriques.

1921 avril 22. 9^h—11^h. At. 4. Gr. 308.

Les images sont bonnes. Les deux calottes polaires sont très assombries. V^a est faible et gris-clair. Dans la zone entre V^a et V on discerne toute une série de taches brillantes très bien définies. La bande V est large et sombre. La g. p. a. est visible, elle est très sombre et mouchetée de condensations noires.

IV est très distincte et présente une structure magnifique, mais très compliqué. Elle est sillonnée par une ligne centrale claire interrompue par endroits. On y voit des grandes nodosités noires, dont une très vaste passe devant le m. c. à 9^h 14^m. Sur le fond de la bande se détachent beaucoup de taches brillantes à queues partant vers le haut et un peu vers la droite.

Dans la zone équatoriale on voit distinctement une bande sombre et étroite, de chaque côté de laquelle on distingue des séries de plages claires ou brillantes.

Le bord supérieur de III est ondulée; l'autre bord est très noueux. La bande est bleuâtre et très distincte.

V est étroite et gris-foncé. I est très noueuse.

1921 avril 23. 8^h 0^m. At. 5. Gr. 308.

Les images sont mauvaises. La calotte supérieure a beaucoup assombri, par contre la calotte inférieure me semble très claire. V^a est visible, large et grise. V est large et grise. Dans la zone entre V et IV j'aperçois des masses sombres indistinctes.

La structure de IV est très compliquée. On y voit surtout beaucoup de plages claires et de taches blanches. Cette bande est large et grise sans teinte spéciale. La zone équatoriale comprend plusieurs vastes plages claires, dont une très grande au m. c. à 9^h 38^m.

La bande III est large, bleuâtre, avec beaucoup de nodosités et de condensations noires.

II est très faible et gris-clair. I est plus marquée, et on croit y voir quelques nodosités.

1921 avril 25. 9^h 10^m. At. > 6. Gr. 308.

Les images sont on ne peut plus mauvaises. Tous les deux pôles semblent assez sombres. IV est plus claire que III, qui présente beaucoup de taches noires.

1921 avril 26. 7^h 40^m—8^h 40^m. At. 6. Gr. 308.

Les images sont très agitées. Aucun rapport n'a été fait, on a seulement mesuré les latitudes de III et de IV.

1921 avril 27. 7^h 20^m—8^h 20^m. At. 4. Gr. 308.

Les deux calottes polaires sont assombries; la calotte supérieure, qui est d'un ton gris tournant sur le vert, est un peu plus claire que l'autre, qui est d'un vert tirant sur le jaune. V^a est visible.

V est assez large. On y aperçoit seulement une plage claire à gauche.

IV est et très large et très distincte, tachetée de plages claires. A droite le bord inférieur est très sombre et consiste en nodosités noires cohérentes. Des plages claires existent dans la zone claire équatoriale.

La plus sombre des bandes est la bande III, qui est teintée d'un brun de chocolat. Cette bande est très noueuse; surtout la zone supérieure est riche en nodosités sombres. Il s'y distingue aussi quelques rares plages claires diffuses. Le bord inférieur comprend seulement deux ou trois condensations noires.

II est très distincte avec des nodosités nombreuses.

Addition: IV a une ligne centrale claire, mais très étroite.

1921 avril 28. 11^h 0^m. At. 6. Gr. 308.

Les images sont très mauvaises. L'impression générale de l'apparence de la planète n'a pas changé depuis hier.

1921 mai 3. At. 6. Gr. 308.

Les images sont turbulentes, et les observations sont extraordinairement difficiles. La seule chose qu'il vaut la peine de mentionner, est l'apparition de la »baie« entre IV et V. Je crois qu'il s'agit de l'ancienne baie, à l'intérieur de laquelle se trouvait la grande tache rouge. Cette lacune est plus brillante au centre qu'à la

bordure, il me semble presque qu'il y a une grande tache brillante au centre de cette lacune. Pendant les observations je deviens sûr que c'est en effet la grande baie. En tout cas la ressemblance est parfaite.

1921 mai 4. 9^h 15^m—11^h 15^m. At. 3. Gr. 308.

Les images sont assez bonnes. Les deux pôles sont également sombres et très foncés. V^a est grise. V est assez claire et grise sans teinte spéciale. Entre V et IV la g. p. a. fait son entrée sur le disque de la planète. Elle est comme à l'ordinaire précédée d'une grande plage brillante. La g. p. a. elle-même est tachetée de petites plages diffuses et claires. Dans la zone équatoriale se voient quelques ligaments gris et aussi quelques plages claires indistinctes.

III est bleuâtre. La zone centrale comprend beaucoup de nodosités sombres. On en trouve d'autres dans les régions inférieures de la même bande.

II est grise et noueuse. I est très faible.

1921 mai 6. 9^h 25^m—11^h 25^m. At. 1. 308.

Les images sont excellentes, mais néanmoins la planète n'offre que peu de détails. Les deux calottes polaires sont très assombries, la calotte supérieure est la plus sombre. Leurs tonalités sont différentes, la calotte supérieure étant bleu-gris, la calotte inférieure me semble plutôt jaune. V^a est faible et noueuse. La zone entre V^a et V me semble plus claire qu'à l'ordinaire; on y voit un nombre de ligaments sombres et diffus. V et IV sont assez claires, d'une teinte brune tournant vers le rouge. La g. p. a. entre sur le disque à droite, précédée par une grande plage brillante. Sur IV on voit quelques taches diffuses et sombres.

La bande III est la plus forte et contient beaucoup de taches soit sombres soit claires, et des ligaments tourmentés. La zone au-dessous de III est très claire. II est grise, peut-être elle s'est dedoublée. I n'est que très faible.

1921 mai 8. 9^h 0^m—10^h 0^m. At. 5. Gr. 308.

Rien d'extraordinaire. Les images ne sont que passables. IV présente beaucoup de plages claires. Une grande tache claire au-dessous de III se trouve au m. c. à 9^h 48.

1921 mai 13. 10^h 45. At. > 6. Gr. 308.

Les images sont très mauvaises. On ne peut rien voir.

Opposition 1922.

La planète a été observée à plusieurs reprises, mais les images ont toujours été très mauvaises. Je cite une seule observation.

1922 avril 18. 8^h 0^m—9^h 0^m. At. 4. Gr. 308.

Le centre de la grande baie est au méridien central à 8^h 16^m. L'existence d'une tache (la tache rouge) à l'intérieur de la grande lacune blanche se laisse deviner.

Opposition 1923.

1923 mai 2. 9^h 0^m. At. 5. Gr. 308.

Les images sont mauvaises. L'extrémité suivante de la g. p. a. est visible. Il existe des grandes plages claires dans la zone équatoriale.

1923 mai 9. 9^h 40^m—10^h 00^m. At. 5. Gr. 308.

Les images ne sont pas bonnes. La calotte supérieure est très assombrie et bleuâtre. La calotte inférieure est presque blanche avec une légère teinte jaune. V^a est assez marquée. V se voit seulement dans la moitié du disque à gauche. Ici elle est plus sombre que IV. A gauche on voit la grande baie, qui est suivie de la g. p. a. IV a les bords très tourmentés et elle est sillonnée en longueur d'une ligne claire. Au-dessous de »la baie« cette bande est très faible, et on ne peut pas distinguer si la ligne centrale se continue au-dessous de »la baie«. Les bandes IV et V sont bleues. Dans la zone équatoriale on voit une bande sombre, qui par des ligaments fugaces gris communique avec les deux bandes voisines, surtout avec celle d'en bas.

III est bleuâtre et bien plus sombre que IV. Son bord supérieur est rectiligne. Une formation qui ressemble beaucoup au grand arceau de 1920, se voit au m. c. à 9^h 40^m. La bande II est visible.

1923 mai 28. 10^h 20^m. At. 6. 308.

Les images sont très mauvaises; on ne voit rien sur le disque de la planète. Une machine noire dans III au m. c. à 9^h 30^m.

1923 mai 29. 9^h 50^m—10^h 50^m. A. 5. Gr. 308.

Les images sont mauvaises. La calotte polaire supérieure est plus foncée que la calotte inférieure, elles sont bleues toutes les deux. La bande V^a est distincte. V est plus large à droite qu'à gauche; sa tonalité est bleue. La zone entre V^a et V est claire; il y existe des plages claires. La bande IV est brune ou rouge et très bien marquée. Elle est sillonnée par une ligne blanche avec des taches blanches ressemblant à un cordon avec des perles espacées. La section inférieure comprend aussi des condensations noires dont une passe devant le m. c. à 10^h 15^m.

Dans la zone équatoriale se distinguent des grandes plages claires, qui reposent sur le bord de III. Une de ces plages est à moitié encerclée par des masses diffuses. L'apparence de cette formation ressemble à celle d'une gondole. A cause de l'existence de ces grandes plages dans la zone équatoriale, qui débordent sur la bande III, son bord supérieur est très irrégulier. III a aussi une ligne centrale noire

qui la traverse en longueur. Le bord inférieur de III est tout à fait déchiré. La zone entre III et II est très claire. II est faible. On ne voit pas I.

1923 mai 31. 11^h—13^h. At. 4. Gr. 308.

La calotte polaire supérieure est très sombre et d'une tonalité grise avec beaucoup de jaune. V^a est très faible tandis que V est forte avec beaucoup de nodosités. Entre ces deux bandes-ci se voient des plages claires, comme aussi dans la zone comprise entre V et IV. Une ligne claire se distingue au milieu de IV. Le bord inférieur de IV est ondulé et très condensé.

La zone équatoriale contient plusieurs grandes plages claires.

La bande III est très distincte et assez irrégulière. Le bord supérieur est très tourmenté; de nombreux filaments gris, fugaces en prennent leur départ et viennent se perdre dans la zone équatoriale. En outre cette bande possède une zone claire centrale, qui présente beaucoup d'irrégularités. Sur son bord supérieur se trouve une grande tache noire qui passe devant le m. c. à 11^h 10^m. Au-dessous de III et à gauche je distingue une énorme plage claire.

3 bandes, dont la supérieure est assez large à droite, sont visibles dans les régions au-dessous de III.

1923 juin 6. 9^h 50^m—11^h 0^m. At. 4. Gr. 308.

Les images ne sont que passables.

La calotte polaire supérieure, grise avec beaucoup de jaune, est plus assombrie que la calotte inférieure. La bande V^a est bien visible. V et IV ont la même couleur bleu-vert. V est très étroite, elle renferme pourtant des nodosités. IV est distincte, sillonnée en longueur par une zone claire. Sur le fond de cette bande on voit plusieurs condensations noires.

Dans la zone équatoriale il existe des grandes plages claires extraordinairement distinctes. III renferme beaucoup de détails, mais l'agitation des images m'empêche d'en donner la description.

La g. p. a. est visible, précédée par »la grande baie«. Il est impossible de constater si la g. p. a. a déjà commencé son passage devant la grande tache rouge.

Opposition de 1924.

1924 juin 9. 9^h 30^m—11^h 0^m. At. 1. Gr. 308.

Les calottes polaires sont assez sombres, surtout la calotte inférieure. Une zone large et très claire, presque brillante se trouve entre la région polaire supérieure et la bande V. La g. p. a. est visible. Comme à l'ordinaire elle est précédée d'une grande plage claire brillante. La perturbation elle-même est tachetée de petites plages gris-clair. IV est uniformément grise, son bord inférieur est assez irrégulier. Peut-être existe-t-il des plages très fades sur le corps de la bande elle-même.

Des grandes plages claires ou brillantes se discernent dans la zone équatoriale,

et le bord supérieur de III semble ondulé grâce à l'existence de ces plages qui le touchent ou le dépassent en entrant sur le corps de III. IV et III sont également sombres. III est très large, sa tonalité change de place en place. Une formation ressemblant à »l'arceau« de 1920 se voit à droite, au bord inférieur de III. L'intérieur de cette lacune est luisante comme la neige. La zone au-dessous de III est en général claire, les bandes qui se trouvent ici sont confluentes avec la région polaire. Vu la position basse de la planète, les images sont excellentes. Des nuages denses interrompent définitivement les observations à 11^h.

1924 juin 12. 11^h 30^m—13^h 0^m. At. 2. Gr. 308.

Les images sont bonnes. Les calottes polaires sont bleuâtres; la calotte supérieure est la plus assombrie; la calotte inférieure est très vaste. Elle s'étend du pôle jusqu'à la latitude de la bande II. V est visible comme une traînée noueuse assez sombre. La zone comprise entre V et IV est claire, on y soupçonne des ligaments fugaces, qui réunissent les deux bandes voisines. La g. p. a., suivie d'une plage claire oblongue, est sur le point de disparaître derrière le bord gauche du disque planétaire. La bande IV est gris-foncé et semble renfermer quelques nodosités peu marquées. Au milieu elle est sillonnée par une zone étroite claire, qui se dilate à des intervalles réguliers en petites plages claires (des perles sur un cordon).

La zone équatoriale n'offre rien de remarquable. III est bleu-gris et encore plus foncée que IV. Elle n'est pas très large, mais bien développée avec beaucoup de nodosités noires et des condensations dont spécialement une saute aux yeux; elle se trouve à gauche juste au-dessous de la g. p. a. La position extrêmement basse de la planète rend les images très fades, et malgré le calme des images il est tout à fait impossible de faire des mesures micrométriques. Les observations sont interrompues à 13^h 0^m par des nuages denses.

1924 juin 13. 10^h 15^m. At. 5. Gr. 308.

Les images sont mauvaises, et on ne voit presque rien. On remarque pourtant, que la zone équatoriale est très claire, presque blanche et qu'il y a beaucoup de nodosités et dans III et dans IV. La bande III est plus sombre à droite qu'à gauche. III est visible. La calotte polaire supérieure est plus sombre que l'autre calotte polaire.

1924 juin 16. 9^h 30^m—10^h 30^m. At. 3. Gr. 328.

Les images sont passables. Le nouvel oculaire de »Zeiss« est appliqué pour la première fois, il est excellent.

La calotte polaire supérieure est beaucoup plus sombre que la calotte inférieure, qui est jaunâtre. On soupçonne V^a comme une traînée fugace grise. V est noueuse; l'espace entre V^a et V est très clair. La g. p. a. est visible. La grande plage blanche qui la précède, est brillante. III est sillonnée par une ligne centrale blanche assez irrégulière (des perles). En outre, la bande présente plusieurs taches sombres. On ne distingue aucun détail dans la zone équatoriale. III est très sombre et bien nette.

Cette bande a aussi une zone claire au milieu. Au-dessous de III on voit plusieurs plages gris-claires. II et I sont visibles.

1924 juin 17. 9^h 25—11^h 00^m. At. 2. Gr. 328.

La planète est très riche en détails, et les images sont assez bonnes.

La calotte supérieure est plus petite mais aussi beaucoup plus sombre que la calotte inférieure. V^a est visible et très foncée. Il existe aussi des nodosités sur cette bande. La zone entre V^a et V est très riche en taches blanches.

V est très sombre et très irrégulière, elle n'a pas de ligne centrale. L'extrémité droite de la g. p. a. est visible à gauche. Il faut remarquer qu'il existe maintenant une zone claire très étroite entre la g. p. a. et la bande IV. La bande IV est très noueuse, et au bord inférieur de la zone voisine on voit une infinité de menues taches blanches. Une zone claire centrale n'existe pas, en tout cas je ne la distingue pas. IV est grise, d'une nuance plus sombre que celle de la g. p. a., qui est grise aussi.

Dans la zone équatoriale il existe des grandes plages claires assez distinctes. Des ligaments tourmentés et courbés partent du bord supérieur de IV dans une direction inclinée à droite. Un des plus foncés part de la région immédiatement à gauche du m. c. Une masse diffuse, sombre et très étendue se voit à droite. III est très large, ses bords sont très irréguliers, elle renferme des nombreuses nodosités, condensations et pas peu de taches blanches minuscules. Au-dessous de III on voit plusieurs plages blanches pas brillantes. II et I sont visibles. I est confluyente avec la région polaire.

1924 juin 20. 11^h 10^m—12^h 0^m. At. 4. Gr. 209.

Les images ne sont que passables. La calotte polaire supérieure est plus sombre que la calotte inférieure. Dans la zone claire comprise entre V et IV se distinguent des plages claires presque brillantes. Dans IV on voit une zone centrale claire, qui passe par les centres de toute une série de plages claires («perles»). La zone équatoriale renferme quelques vastes plages claires circulaires. La bande III a des bords très irréguliers; sa surface est couverte d'un nombre de taches claires et sombres. Il n'y a pas de détails extraordinaires ni importants, mais les images ne sont pas assez calmes pour permettre une étude approfondie.

1924 juin 25. 11^h—12^h. At. 2. Gr. 167.

Le dessin exécuté ce soir montre tous les détails observés. On n'y voit rien d'importance spéciale. L'atmosphère terrestre n'est pas trop transparente.

1924 juillet 1. 9^h 5^m—10^h 0^m. At. 5. Gr. 167.

La calotte supérieure est très pâle et rayée; la calotte inférieure est très sombre. La g. p. a. se voit à gauche. La zone équatoriale présente deux grandes

plages claires et brillantes. Au-dessous de III il existe une grande plage claire qui fait incision dans la bande (l'arceau de 1920?).

II est assez large avec une condensation au m. c. (9^h 50^m); cette bande est presque confluyente avec I qui se voit au-dessous.

1924 juillet 3. 9^h 50^m. At. 4. Gr. 328.

On ne voit pas grand'chose, les images sont pâles. Un dessin a été fait.

1924 juillet 4. 10^h 15^m—10^h 30^m. At. 5. Gr. 328.

Les images sont très mauvaises. On ne voit pas beaucoup. La g. p. a. est en train de disparaître derrière le bord de gauche. Dans III il existe des nodosités sombres.

1924 juillet 8. 11^h 00^m. At. > 6. Gr. 167 et 328.

Les images sont beaucoup trop mauvaises pour permettre aucune observation.

1924 juillet 10. 8^h 45—9^h 45^m. At. 4. Gr. 328.

Les images sont très agitées, on distingue pourtant certains détails.

La calotte polaire supérieure me semble assez claire, elle semble pourtant plus sombre que la calotte inférieure, mais la différence n'est pas grande. La bande V^a est visible et au-dessus d'elle on voit des traces d'une seconde bande proche du pôle. Près du bord droit V^a est assez bien marquée. Elle porte deux nodosités sombres assez distinctes. V est très noueuse. La g. p. a. fait son entrée sur le disque à droite. La bande IV est très sombre et très irrégulière. Une zone blanche la sillonne en longueur. Au milieu de cette zone claire on entrevoit une ligne noire très étroite. A droite on ne peut pas distinguer la zone claire centrale.

Dans la zone équatoriale on voit des plages très vastes et en outre une immense masse sombre très diffuse, qui réunit les deux bandes III et IV. Une forme semblable à celle-ci est aussi entrevue à droite. III est bleuâtre et très foncée avec des nodosités très prononcées. Les bords sont très ondulés et irréguliers. La zone comprise entre III et II est très claire. II et I sont confluentes entre elles et avec la calotte polaire, qui est d'une extension immense.

1924 juillet 12. 8^h 45^m—9^h 45^m. At. 3. Gr. 328.

La calotte polaire supérieure est assez sombre et égale à la calotte inférieure, qui a assombri depuis l'observation précédente. On soupçonne l'existence de V^a et d'une bande plus proche du pôle. Rien de remarquable dans V, qui du reste est très distincte. La zone comprise entre V et IV est très claire. La bande IV se divise en trois zones d'égale largeur, dont la zone centrale est claire et ondulée, elle se courbe en bas sous la g. p. a. Dans les deux zones plus foncées beaucoup de condensations sombres se distinguent. La zone équatoriale se divise dans une zone supérieure claire et une zone inférieure claire; entre celles-ci se trouve une bande

noire très étroite, qui se dédouble au milieu. Un »pont« sombre relie III à IV à droite.

III est très sombre avec des nodosités nombreuses. Les deux bords sont rectilignes, et au milieu du disque on soupçonne sur la bande un ligament blanc.

II et I sont séparées l'une de l'autre par une zone claire très étroite. Les deux bandes sont larges et bien marquées. On voit une trace de I^a.

1924 juillet 14. 9^h 0^m. At. 5. Gr. 328.

Les images sont turbulentes, et on ne voit pas beaucoup. On distingue avec difficulté la zone claire centrale de IV. Immédiatement au-dessus de III on voit une ligne noire très étroite. Les bords de III sont ondulés tous les deux. Cette bande comprend des condensations très fortes, sa couleur est bleuâtre ou presque noire. II et I sont confluentes.

1924 juillet 15. 9^h 12^m—10^h 0^m. At. 4. Gr. 328.

L'extrémité précédente de la g. p. a. est assombrie et semble présenter des nodosités. IV renferme une ligne claire centrale, qui disparaît au dessous de la perturbation. Dans la zone claire entre III et IV on distingue une bande équatoriale sombre, partiellement dédoublée. Au-dessous de celle-ci et aussi au-dessous de III se voient des plages claires.

1924 juillet 21. 9^h 50^m. At. > 6. Gr. 109.

Les images sont très mauvaises. On voit seulement les quatre bandes principales II, III, IV et V.

1924 juillet 26. 9^h 30^m—11^h 00^m. At. 2. Gr. 328.

Les images ne sont pas mauvaises.

La calotte polaire supérieure est la plus sombre. La zone claire centrale de IV se voit distinctement, mais cette bande ne présente pas de structure, elle est uniformément grise. La partie inférieure de la zone équatoriale et de la zone au-dessous de III renferment beaucoup de taches brillantes. La bande III est presque partout semée de taches claires minuscules. Son bord supérieur semble être en pleine dissolution.

1924 juillet 28. 8^h 56^m. At. 6. Gr. 328.

Les images sont mauvaises. On constate seulement que les bandes doivent être très sombres.

1924 juillet 29. 10^h 00^m. At. 6. Gr. 328.

On voit seulement deux bandes sombres, du reste les images sont extrêmement mauvaises.

1824 août 1. 9^h 0^m. At. 6. Gr. 328.

Les images sont mauvaises. Peut-être que la g. p. a. est sur le disque.

Après cette date je n'ai plus essayé d'observer Jupiter. Sa position au coucher du soleil est devenue trop basse et un arbre d'un jardin voisin de l'observatoire s'interpose d'une manière très gênante.

§ 7. Discussion des résultats des rapports.

Ci-dessous nous allons essayer et une analyse et une synthèse des rapports que nous venons de donner en détail. Les résultats des mesures micrométriques se trouveront dans les paragraphes suivants. Plusieurs circonstances contribuent à rendre une telle discussion extrêmement difficile, et affectent l'exactitude des résultats obtenus. D'abord il faut mentionner les conditions atmosphériques. Beaucoup de détails, qui se distinguent sans aucune difficulté quand les images sont bonnes, se voient seulement avec peine ou restent tout à fait invisibles au cas d'images médiocres. La rotation très rapide de la planète autour de son axe amène la nécessité d'exécuter les observations très vite, ce qui rend difficile de saisir tous les détails, dont le nombre est presque toujours très considérable. On n'est presque jamais tout à fait sûr d'avoir tout enregistré. La grande diversité des phénomènes et les changements assez brusques qui se produisent souvent, nous empêchent pas rarement de reconnaître un certain détail. Parfois le ciel reste obstinément couvert — pendant une longue période — à l'heure du passage devant le méridien central d'une formation que l'on désire observer de nouveau. Enfin un beau jour la région devient visible, mais tout y a changé, et il est impossible de retrouver la formation en question. Toutes ces circonstances rendent les études planétaires très fatigantes, en tout cas sous nos latitudes. D'autres difficultés encore contribuent à décourager l'observateur. C'est pourquoi je puis seulement tracer en grands traits le développement qu'ont subi les formations pendant la période couverte par mes observations. Pour pénétrer au fond des phénomènes primordiaux qui président aux modifications des bandes joviennes et des perturbations que l'on y remarque, il nous faut encore beaucoup d'observations et de mesures. J'espère toutefois avoir fixé mon attention sur les phénomènes qui le méritent le mieux par leur importance. Je suis sûr de n'avoir pas tiré de mes observations toutes les conclusions possibles, c'est pourquoi j'ai donné mes observations en détail pour en faciliter l'utilisation par d'autres astronomes. Les observations des diverses oppositions seront traitées séparément. Naturellement, j'ai aussi consulté les dessins pour insérer dans la synthèse définitive les résultats qu'on en peut tirer directement.

Opposition 1919/20.

Pendant l'opposition 1919/20 la planète Jupiter a offert un aspect très varié et très intéressant. Toutes les formations importantes ont subi de très grands change-

ments, et des taches d'une structure jusqu'ici inconnue ont été observées. Nous allons traiter ces choses en détail.

Au commencement des observations au mois de décembre 1919, l'hémisphère supérieure (sud) était extrêmement pâle. A cette époque tous les détails de l'autre hémisphère (nord) étaient très sombres, on y voyait des plages presque noires, qui présentaient cependant une structure compliquée. Au cours des observations de cette année l'activité dans l'hémisphère supérieure allait en s'augmentant; tous les détails ont présenté un assombrissement très prononcé, en même temps que les formations de l'hémisphère inférieure ont perdu beaucoup de leur intensité de tonalité. A la fin des observations, au mois de mai 1920, la bande III a présenté une dissolution progressive. Ce processus de dissolution semblait être accompagné de la formation de 5 taches extraordinaires, »des taches-œil«, situées dans la région occupée auparavant par le bord de la bande III.

Les calottes polaires ont subi des changements très remarquables, et quant à leur couleur et à leur extension, et aussi quant à l'assombrissement et à la définition. Au mois de décembre 1919 la calotte supérieure était très pâle, ne présentant pas de teinte prononcée. En même temps la calotte inférieure était très sombre et d'une vive tonalité bleuâtre. A la fin des observations, au mois de mai 1920, toutes les deux calottes étaient presque égales et très sombres. La coloration des deux calottes a varié irrégulièrement, et toutes les deux ont été notées comme rouges, grises tirant vers le jaune, et bleu-grises.

Le 12 février elles ont été registrées très claires toutes les deux, mais ce jour-là toutes les formations de la surface de la planète ont été notées pâles. Ce jour l'aspect de la planète a dû être pâle. Je n'ai trouvé aucune corrélation distincte entre les changements de l'apparence générale de la planète et les variations de l'apparence des calottes polaires. Seulement nous venons de constater comme résultat final, que les deux calottes sont devenues égales pendant les mois de décembre 1919—mai 1920.

La zone comprise entre la bande V^a et la calotte polaire supérieure n'a pas offert beaucoup de détails importants. Généralement cette zone est restée uniformément claire. Pendant quelques nuits (février 15, 22 et mars 18) une bande polaire a été visible. En général il s'agit d'une traînée grise, étroite et faible, presque insaisissable, seulement le 22 février elle était assez bien définie et relativement sombre. Dans la même zone se distinguaient de temps en temps quelques rares plages claires très diffuses. Quant à l'extension et à l'éclat elles étaient assez insignifiantes en comparaison des taches ou plages observées ailleurs sur le disque de Jupiter.

La bande V^a a subi des changements considérables. Au mois de décembre 1919 cette bande était seulement visible comme une ligne très étroite, grise ou peut-être teintée un peu de vert, au mois de janvier 1920 elle restait complètement invisible ou en tout cas très faible, mais au mois de février elle semble avoir beaucoup assombri. Plus tard elle a été notée très faible ou alternativement un peu

plus forte. Quelques condensations indistinctes y ont été observées. A la fin des observations elle a été assez faible.

La bande V a été visible chaque nuit d'observation de cette période, mais son assombrissement et sa définition ont varié beaucoup et d'une manière assez irrégulière. Le trait principal du développement de cette bande a été une augmentation graduelle de son intensité. A certaines époques la bande a pourtant été notée pâle ou même faible. Depuis le mois de décembre jusqu'au 22 février elle restait assez pâle, parfois dissolue en plages grises diffuses, avec la seule exception du 2 février où elle était distincte, bien définie et teintée de brun. La bande a été observée à toutes les longitudes, mais des différences d'aspect ne semblent pas exister entre les parties individuelles. Au cours des observations du 22 février la bande est devenue beaucoup plus sombre; à la fin des observations elle était très sombre, même plus sombre que la bande III, qui jusque là avait été la région la plus importante de tout le disque planétaire. En général la couleur de cette bande a été notée rouge comme la rouille, mais à quelques occasions une de ses sections a été notée bleuâtre (le 26 avril). A l'époque où cette bande était le plus faible, au mois de décembre 1919, on y a observé trois nodosités très sombres. Plus tard un assez grand nombre de condensations sombres ont été vues. En général cette bande s'est comportée d'une manière presque identique à celle de la bande sombre voisine IV.

La zone ordinairement claire bordée des bandes IV et V n'a pas montré beaucoup de détails. Parfois on y a vu quelques traînées ou perturbations grises très diffuses. Quelques plages peu claires ont aussi été notées. Le détail sans comparaison le plus intéressant de ces parages est la grande perturbation australe. Cette formation n'a pas toujours pu être retrouvée à cause de la complexité des phénomènes à certaines époques. Elle a pourtant été observée et mesurée un certain nombre de nuits. Son aspect n'a rien offert d'extraordinaire. Elle est parsemée de petites taches blanches assez diffuses. Comme à l'ordinaire elle a été précédée et suivie de deux énormes plages claires, dont les parties centrales étaient plus brillantes que les bords. Je préfère de les appeler globulaires. Parfois elles entraînent sur les bandes voisines. Les mesures de la grande perturbation seront discutées plus tard. La grande tache rouge, peut-être la formation la mieux connue de ces parages n'a été vue qu'une seule nuit. La tache elle-même n'a pas été vue, mais ce qui est le plus remarquable: »la grande baie«, dans laquelle se trouvait autrefois la tache rouge, est restée invisible pendant la plupart de la période d'observation. Ce n'est qu'à la fin des observations, au mois de mai, qu'elle a reparu et que son existence a été constatée avec sûreté. Je pense que l'invisibilité totale de la baie et son réapparition au mois de mai est le plus intéressant événement observé cette année-là. Vraisemblablement toute l'hémisphère méridionale a été voilée d'une couche de matière claire, qui se sera dissipée petit à petit au cours de l'hiver et du printemps de l'an 1920. De cette manière on explique le nombre assez petit de détails d'importance vus dans cette hémisphère, la pâleur et la faiblesse extraordinaire des bandes de ces parages et l'invisibilité totale d'une formation qui a toujours été une des mieux visibles.

La bande IV s'est comportée presque comme l'autre bande méridionale, que nous venons de mentionner. Au commencement des observations au mois de décembre elle était extrêmement faible et très pauvre en détails. A cette époque la tonalité était claire et grise sans aucune coloration distincte. Au mois de février une ligne claire centrale est devenue visible. Plus tard, au cas de bonnes images, cette ligne a été vue beaucoup de fois. A plusieurs reprises, cette ligne a eu la particularité de sembler passer par les centres de toute une série de taches blanches. L'ensemble faisait penser à un collier de perles. A d'autres occasions cette ligne a été assez tourmentée, nous l'avons même vue interrompue par des petites perturbations. Sur le fond de cette bande se détachaient souvent des petites plages claires munies de queues qui s'en allaient obliquement à droite et en haut. Les queues étaient assez diffuses. De telles taches ont souvent été observées auparavant et on en trouve beaucoup de descriptions dans la littérature concernant Jupiter. Après février 22 la bande IV a assombri graduellement. De temps en temps, on l'a pourtant notée comme faible. Il faut encore remarquer, que quand la bande était sombre, elle présentait un nombre considérable de vastes plages claires; sa couleur était rousse; au contraire, quand la bande était faible, elle était uniforme et d'une teinte grise. Pas peu de condensations sombres ou noires situées sur son bord inférieur ont été observées. Les longitudes de quelques-unes de ces taches ont été mesurées. Les informations nécessaires sur ce point se trouvent dans les paragraphes suivants. La plus importante de ces taches était située au centre d'une vaste lacune blanche qui semblait se remplir rapidement.

Dans ces parages on observait aussi beaucoup de plages ou taches claires. Les durées de leurs existences ont été courtes. A la fin des observations cette bande était aussi sombre que la bande III et beaucoup plus large. A ce moment »la grande baie« reparut et montra son aspect normal.

La tonalité de la bande IV a subi des changements irréguliers. En général la couleur a été rouge ou rougeâtre, mais aux époques de la plus grande activité on y a vu des zones distinctement bleuâtres. Cette teinte bleue a été si prononcée, qu'un visiteur s'en est aperçu au premier coup d'œil. J'ai gagné la conviction, que dans le futur il faut s'appliquer à se rendre bien compte des couleurs différentes que présentent les diverses régions de la surface de la planète Jupiter.

La zone équatoriale se trouve enclavée entre les bandes III et IV et elle renferme l'équateur de la planète. Or les deux sections de chaque côté de l'équateur n'ont pas la même largeur. Ces régions de la planète ont été cette année le siège d'une activité très grande. Presque chaque nuit on y a distingué quelques grandes plages claires circulaires aux bords diffus. Seulement le 22 février on n'y pouvait distinguer aucun détail. Les derniers jours de mars toute cette zone était complètement couverte de masses sombres, qui reliaient la bande III à la bande IV. Ces masses existaient sous toute longitude mais plus tard elles semblent avoir disparu partiellement. En tout cas on en voyait encore des traces à la fin des observations au mois de mai. Elles ont surtout semblé stables dans la région au-dessous de la

grande perturbation australe. Pendant les dernières semaines de la période des observations, l'assombrissement du bord droit du disque planétaire nous annonçait toujours l'entrée prochaine sur le disque de la grande perturbation. Ces masses n'était nullement uniformes, il faut plutôt parler d'une grande série de plages grises séparées les unes des autres par des intervalles plus clairs. Pour ces formations nous avons adopté le nom de »ponts« entre les bandes. Dans la terminologie de Jarry-Desloges elles sont désignées comme des »perturbations«. La désignation de »pont« me semble mieux correspondre à leur aspect.

La bande III. Pendant tout l'hiver de l'année 1920 la bande III était la plus importante formation de la surface de Jupiter. Même au cas d'images violemment agitées, cette bande se voyait toujours sans aucune difficulté, grâce à sa tonalité très sombre ou presque noire. Elle était aussi d'une largeur énorme.

Au commencement des observations, au mois de décembre 1919, elle était presque uniforme. Au cours de l'hiver de 1920 elle est peu à peu devenue plus claire et aussi un peu moins large. La tonalité de cette bande était constamment bleuâtre ou noire. Plus tard, quand elle était devenue plus claire, un grand nombre de plages claires, de taches noires, de filaments et de traînées des formes les plus variées se détachaient sur le fond de la bande. La formation de tous ces détails était le commencement d'un processus de dissolution qui devait changer totalement l'aspect de cette bande. Avant cette époque ses bords étaient pas trop irréguliers. Parfois le bord supérieur était dentelé. Ce phénomène était simplement causé par les grandes plages claires de la zone équatoriale qui empiétaient sur la bande. Pendant la dissolution de la bande son bord supérieur n'existait pas; la bande se dégradait insensiblement vers l'équateur.

Le bord inférieur de III était toujours nouveau. Avant tout, 5 grandes taches noires s'y voyaient, elles étaient presque noires, quand la bande se rétrécissa elles restèrent à leurs places, et à la fin des observations elles ne communiquaient pas avec la bande. Un autre phénomène très important était une grande lacune blanche ressemblant sous certains rapports à »la grande baie« entre IV et V.

La longueur de cette lacune était à peu près 60° en longitude. A son extrémité précédente se trouvait une des grandes nodosités. Il semble que la longueur de cette lacune a augmenté considérablement pendant les observations. Ce phénomène sera encore mentionné dans le paragraphe suivant. Dans son intérieur on voyait plusieurs grandes plages claires, dont l'intensité variait beaucoup. Les taches noires observées sur le bord inférieur n'avaient rien offert d'extraordinaire avant le commencement du mois d'avril 1920, où les images permettaient pour la première fois un examen minutieux de ces formations. Elles étaient toutes allongées suivant le cercle parallèle et à leurs centres se trouvaient des petites taches très brillantes, de sorte que ces formations ressemblaient beaucoup à des yeux. J'ai donc adopté la désignation de »Taches-œils«. Elles ont aussi présenté des différences de mouvement, dont on sera informé plus loin.

GRAFF à Hambourg les a aussi vues et nous sommes d'accord de n'avoir ja-

mais vu rien de semblable (Voir A. N. 5041 ou Astr. Abhandlungen der Hamburger Sternwarte in Bergedorf Bd. II. Nr. 4). Il faut remarquer la différence entre les bandes III et IV. Dans tous les deux cas c'est le bord inférieur qui présente les nodosités les plus importantes, dans la bande IV la série des grandes condensations est voisine la zone équatoriale, tandis que la bande III est située entre la zone équatoriale et les nodosités.

La zone comprise entre III et II était presque toujours très brillante; elle semble pourtant renfermer des perturbations très peu prononcées. Quelques plages claires y ont été vues.

La bande II a été visible pendant toutes les observations de cette année. Sa tonalité était bleuâtre ou grise; on y a observé quelques nodosités sombres très peu prononcées.

La bande I aussi était toujours visible, excepté les jours mars 24 et mai 8, où elle restait invisible. Son aspect était celui d'une traînée faible sans coloration distincte et ne présentant pas de détails d'importance.

La bande Ia. La visibilité de cette bande a montré une dépendance complète de la qualité des images. Toutes les nuits où les images ont été calmes, cette bande a été bien visible comme une ligne sombre et très étroite.

Le 19 février encore une bande au-dessous de Ia a été vue.

Opposition 1920/21.

Pendant l'hiver 1920/21 les conditions atmosphériques n'ont pas été trop favorables pour les observations des planètes. C'est pourquoi il a été presque impossible de suivre d'une manière régulière le développement des formations de la surface de Jupiter. Les observations sont assez fragmentaires, et le nombre de nuits utilisables a été très restreint. Les dessins ne montrent que peu de détails.

Les calottes polaires ont subi des changements. La calotte supérieure était très petite, tandis que la calotte inférieure était très étendue. Au mois de novembre 1920 la calotte supérieure était en général plus claire que la calotte inférieure qui restait très assombrie. Les couleurs ont aussi varié. Toutes les deux calottes ont eu des tonalités rougeâtres ou jaunes et bleuâtres. C'est la règle, me semble-t-il — règle non sans exceptions — que les pôles sont bleuâtres, quand il sont assombries et qu'une tonalité jaunâtre ou rougeâtre paraît marquer le pôle moins assombri.

Aux mois d'avril et de mai 1921 toutes les deux calottes ont été très sombres, certains jours elles ont été égales quant à l'assombrissement, la calotte inférieure était toujours la plus étendue. Les couleurs semblent avoir changé d'une manière irrégulière.

La bande Va a constamment été visible, souvent elle a été notée double. Elle semble aussi avoir présenté des nodosités bien visibles, surtout le 10 novembre 1920 et le 6 mai 1921. La couleur a toujours été grise sans aucune teinte distincte.

Dans la zone entre Va et V l'activité a été assez grande, en tout cas on y a vu

de temps en temps des plages claires et des taches blanches brillantes. Au commencement de novembre 1920 cette zone était plus claire qu'à l'ordinaire, plus tard on y a vu les taches que nous venons de mentionner, et le 6 mai 1921 la zone présentait des perturbations grises et diffuses et aussi des ligaments sombres. La bande V a toujours été visible comme une bande large et grise avec une faible teinte rouge ou brune. De temps en temps on y a vu des nodosités et une seule fois une plage claire. A la fin des observations la bande était moins sombre qu'avant.

La zone V/IV n'a pas offert beaucoup d'importance, le 10 novembre 1920 on y a observé une grande plage claire et le 23 avril 1921 des masses indistinctes sombres. La grande perturbation australe a été vue souvent et aussi les plages claires à ses extrémités. Son aspect était comme à l'ordinaire, mais elle était assez sombre. Seulement le 22 avril elle présentait des nodosités noires.

La bande IV s'est beaucoup développée depuis le printemps 1920. Au mois de novembre 1920 elle se présente comme une zone grise ou rougeâtre, très large mais pas très sombre. Les bords sont noueux et tourmentés. On voit des traces d'une ligne centrale claire, de forme irrégulière. Cet aspect ne change pas beaucoup au cours des observations. Au mois d'avril 1921 la bande semble pourtant plus foncée, et les taches tant noires que claires sont devenues plus nombreuses, on y voit aussi des taches de forme curieuse et à queue. A la fin des observations les plages claires vont en grossissant, et les nodosités sombres deviennent moins marquées.

La zone équatoriale a présenté beaucoup de détails importants. Ce qu'il y a de plus remarquable c'est l'existence d'une véritable bande équatoriale très distincte et bien délimitée. Cette bande était surtout visible le 22 avril 1921. Ce jour on voyait deux séries de plages presque brillantes des deux côtés de cette bande. Du reste des vastes plages claires étaient presque toujours visibles en grand nombre. Selon la qualité des images elles étaient plus ou moins visibles.

La bande III n'a pas beaucoup changé depuis le mois de mai 1920, et la description donnée plus haut est toujours valable. La bande reste très sombre et bleuâtre; elle semble un peu plus étroite qu'auparavant. Les bords sont assez irréguliers, le bord supérieur n'est pas toujours bien tranché, souvent la bande semble se dégrader vers la zone équatoriale; le bord inférieur est noueux, mais les nodosités sont maintenant un peu moins importantes que précédemment. Sur la bande on voit aussi des condensations sombres et des plages claires. Aux époques où les plages de la zone équatoriale ont leur maximum d'éclat, le bord supérieur est bien marquée.

En général la zone voisine, au-dessous de III, est très claire et sans détails. La bande III se distingue toujours comme une ligne sombre grisâtre présentant de temps en temps des nodosités assez bien marquées. Occasionnellement elle a été notée brune.

La bande I restait invisible au mois de novembre 1920, mais elle devient bien visible au mois d'avril 1921, plus tard elle semble s'affaiblir. Au maximum de visibilité elle était noueuse.

Opposition 1922.

Dans mon registre des observations de la planète Jupiter je ne trouve qu'une seule observation datant de cette année, où les conditions d'observation étaient peu favorables. Le 3 mai la planète a été observée. Ce jour-là la grande baie était visible. Dans son intérieur, à la place occupée autrefois par la grande tache rouge, on voyait une grande plage brillante de forme oblongue.

Opposition 1923.

Pendant toute l'année 1923 il faisait très mauvais temps dans ce pays, et il a été très difficile d'observer d'une manière satisfaisante la planète qui était assez basse sur l'horizon de Copenhague.

Cette année-là la calotte supérieure a constamment été la plus sombre et presque toujours beaucoup plus sombre que la calotte inférieure qui restait assez claire. En général la calotte supérieure a été bleue et la calotte inférieure jaune paille.

Tous les soir d'observations la bande V a était très marquée et de teinte grisâtre. A la fin des observations elle devint plus claire et en même temps neuve. La zone V^a V était claire, de temps en temps on y voyait des plages claires. La bande V était assez forte et bleue, parfois tirant sur le vert. Cette bande était assez irrégulière et interrompue par endroits. Des nodosités ont aussi été vues. Celles-ci semblent se former quand la bande se rétrécit, ce qui a eu lieu le 6 juin 1923 à peu près. La zone entre V et IV n'a rien présenté de remarquable. La grande perturbation australe a été observée 3 fois, elle n'a rien offert d'importance. La »baie« a été vue à plusieurs reprises.

Le 9 mai 1923 la bande IV a été notée bleue, et de même le 6 juin. Généralement elle était plutôt brune. La ligne centrale existe encore, elle est toujours restée distincte. La bande renfermait pas peu de condensations noires. Les bords n'étaient pas réguliers.

Dans la zone équatoriale on a toujours vu des vastes plages claires, elles étaient souvent assez distinctes. Le 9 mai on y a aussi remarqué une bande équatoriale et des perturbations sombres.

Pendant l'opposition de 1923 la bande III était sans doute la plus importante formation de tout le disque de la planète. Très sombre et d'un ton bleuâtre elle présentait une structure très compliquée, et elle offrait un aspect très varié. Le bord supérieur était tantôt rectiligne, régulier et bien tranché, tantôt il y avait des petits »canaux«. Le bord inférieur restait très nouveau. Une immense nodosité noire y a été observée le 31 mai. Le même jour une grande plage claire a été vue au-dessus de cette bande. Le grand »arceau« semble exister encore, en tout cas une formation analogue a été remarquée le 9 mai. Une ligne centrale claire a pu être distinguée le 31 mai. Cette ligne était très irrégulière.

La bande II et la bande I ont été vues à plusieurs reprises. II était moins visible que l'année précédente; le 29 mai I était invisible, le 31 mai on a vue II et I et Ia. Ce jour-là, toutes les trois bandes étaient bien visibles.

Opposition 1924.

L'opposition de l'année 1924 a eu l'avantage d'un temps extraordinairement favorable. Quoique la position de la planète fût extrêmement basse sur notre horizon, les images ont souvent été assez bonnes. La transparence de l'atmosphère n'a pas toujours été tout à fait satisfaisante, de sorte qu'il était assez difficile de distinguer les petits détails.

En 1924 la calotte polaire supérieure a toujours été plus sombre que la calotte inférieure. Parfois elles ont été presque égales. Le 1 juillet la calotte supérieure était rayée. A cause de la pâleur des images on n'a fait que très peu de remarques sur les tonalités.

Le 10 juillet on soupçonnait une bande polaire entre la calotte supérieure et Va. La bande Va se voyait seulement quand les images étaient stables. J'ai l'impression qu'elle a dû être assez sombre.

La zone entre les bandes Va et V était très claire; le 7 juillet on y a vu de nombreuses taches claires.

La bande V était sans doute plus sombre qu'à l'ordinaire. Elle a presque toujours été notée neuveuse.

Dans la zone claire au-dessous de cette bande l'activité était grande. On y a vu des petites perturbations sombres et en outre des ligaments courbés et des taches claires. La grande perturbation australe a souvent été observée. Son aspect était comme à l'ordinaire. Le 17 juin on a observé une chose très remarquable, la grande perturbation était séparée de la bande IV par une zone claire.

La bande IV était très sombre, plus sombre que les années précédentes. Une ligne centrale claire passant par les centres d'une série de plages claires a été vue a plusieurs reprises. Cette ligne n'était pas constante, parfois elle était seulement visible comme une traînée claire tourmentée. Sur la bande une infinité de petites taches blanches et noires se distinguaient, quand les images étaient bonnes.

La visibilité des grandes plages claires de la zone équatoriale dépend des conditions atmosphériques. Les soirs où les images étaient agitées, on n'y a rien pu voir. Si les images étaient bonnes on y a vu des plages claires et aussi de vastes perturbations très diffuses. Le 10 juillet une grande perturbation réunissait les deux bandes III et IV.

La bande III était aussi sombre que IV. Cette bande était irrégulière, sa largeur semble avoir varié selon la longitude. Sa couleur était bleue.

Les bords étaient ondulés et noueux. Sur la bande se distinguaient une infinité de taches blanches et noires minuscules. »L'arceau« semble encore exister, en tout cas j'ai vu le 9 juin 1924 une formation qui y ressemble beaucoup. Le 16 juin une ligne centrale claire était visible. Au-dessous de III on a parfois vu des plages claires. Le 9 juin et le 10 juillet toutes les bandes au-dessous de III étaient confluentes avec la calotte polaire inférieure. Parfois la bande II semble s'être détachée, tandis que I n'a été visible que comme un bord sombre limitant la calotte polaire inférieure, laquelle, nous l'avons déjà dit, était énormément étendue cette année-là.

§ 8. Les mesures micrométriques.

Les mesures dont nous allons donner les résultats sur les pages suivantes, ont été exécutées au moyen d'un micromètre filaire à boîte mobile. Dans l'introduction nous avons rendu compte du procédé que nous avons suivi pour prendre les mesures. Ici nous allons donner des informations sur la réduction. Une très grande partie des calculs ont été faits par M. S. Fjeltofte, qui a aussi vérifié beaucoup des résultats qu'il n'a pas trouvés lui-même. Deux micromètres ont été utilisés:

- A) Micromètre de la manufacture de Thos. A. Cooke & Sons.
Valeur d'une révolution de la vis = 13."0913.
- B) Micromètre de la manufacture de G. Heyde.
Valeur d'une révolution de la vis = 15."500.

Chaque mesure consiste en 8 mises au point, 4 à chaque bord de la planète. Parfois l'heure du passage d'une certaine tache devant le méridien central a aussi été estimée. Les latitudes ont toujours été mesurées au méridien central. Après avoir trouvé les moyennes des lectures du micromètre et des heures de la pendule, on a converti en secondes d'arc les lectures du micromètre. Puis on y a appliqué une correction pour la phase — tirée du »Nautical Almanac« — et aussi une correction pour la largeur des fils. La dernière correction est de 0."50. Puis toutes les mesures ont été réduites à une distance de Jupiter de la terre, dont le logarithme est = 0.71623.

Les formules dont on se sert pour déterminer les coordonnées rectangulaires x, y , sont comme suit:

$$\begin{aligned} x &= a \cos \beta_1 \sin (\omega - \omega_0) \\ y &= b \sin (\beta_1 - B') + x \sin B \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\omega - \omega_0), \end{aligned}$$

x, y sont les coordonnées rectangulaires suivant les axes du disque elliptique de la planète. Elles croissent avec la longitude et la latitude respectivement; a et b sont les demi-axes de la planète. β' est la latitude jovicentrique et ω la longitude jovicentrique du système II. ω_0 est la longitude du méridien central. Comme y a toujours été mesuré au méridien central, ces formules prennent la forme plus simple:

$$\begin{aligned} \sin (\omega - \omega_0) &= x/a \sec \beta' \\ \sin (\beta' - B') &= y/b \end{aligned}$$

a et b sont les semi-diamètres de la planète, ω_0 est la longitude du méridien central. B désigne la latitude jovicentrique de la Terre. On trouve B' au moyen de la formule

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} B' &= \operatorname{tg} B \sec \varepsilon_0 \quad \text{ou} \\ \cos \varepsilon_0 &= b/a. \end{aligned}$$

Comme l'a démontré *Crommelin*, on peut calculer la latitude vraie (jovigraphique) au moyen de la formule:

$$\operatorname{tg} \beta'' = \operatorname{tg} \beta' / \cos \varepsilon_0.$$

LOHSE donne (Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam Bd. 21 p. 181) un petit tableau qui facilite beaucoup ces calculs.

Outre les positions des taches, nous tirons aussi des mesures une détermination de la longueur des axes de la planète. Ci après nous allons donner les résultats individuels.

La longitude du méridien central a été déterminée au moyen de l'éphéméride dans le »Nautical Almanac«. L'interpolation est beaucoup facilitée, si l'on se sert des tableaux donnés dans le »Sirius-Kalender«. Toutes les valeurs de ω_0 ont été calculées deux fois: 1° partant de la valeur correspondante la date précédente; 2° partant de la valeur correspondante la date suivante. Tous les résultats ont été vérifiés séparément. Je saisis cette occasion pour adresser mes remerciements sincères à M. Dr. med. ERIK WARBURG, qui a mis pendant assez longtemps une machine calculatrice à ma disposition.

Après avoir fini le travail de réduction j'ai classifié les résultats obtenus. Puis au moyen des rapports et des dessins j'ai identifié les taches individuelles et j'ai rassemblé toutes les mesures relatives au même objet. Dans 21 cas il a été possible de suivre une tache pendant quelque temps, de sorte que nous avons pu déterminer son mouvement propre. La méthode de Cauchy et la méthode des moindres carrés ont été employées. Dans certains cas le procédé graphique s'est montré utile. Dans les paragraphes suivants nous allons donner les résultats de nos mesures, accompagnés des informations et des discussions nécessaires.

§ 9. Les semi-diamètres.

De la manière décrite ci-dessus on a déterminé les dimensions de la planète Jupiter. Étant $2b$ l'axe polaire et $2a$ l'axe équatoriale nous aurons:

Opposition 1919/20.

$b = 18.12$	$b = 17.55$	$b = 17.95$	$b = 17.84$
17.17	18.06	17.96	18.20
17.77	17.14	18.00	18.07
18.41	18.32	17.69	17.84
17.45	17.62	17.52	18.10
17.04	17.29	17.37	17.87
17.06	17.94	17.03	

Moyenne de 27 mesures exécutées par C. Luplau Janssen
1919/20 $b = 17''.72 \pm 0.08$ erreur moyenne¹

¹ Au cas que quelque résultat noté dans ce mémoire soit accompagné d'une indication de son erreur, il s'agit toujours de l'erreur moyenne.

Opposition 1920/21.

$b = 17''.08$	$b = 18''.05$
17.83	17.72
17.64	17.81
18.17	17.79
18.20	18.02

Moyenne de 10 mesures exécutées par C. Luplau Janssen
 $b = 17''.83 \pm 0''.17$ (1920/21)

Opposition 1923.

$b = 18''.30$
17.55
18.46
18.16

Moyenne de 4 mesures prises par C. Luplau Janssen
 $b = 18''.12 \pm 0.30$ (1923)

Opposition 1924.

$b = 17''.51$	$b = 18''.18$
18.28	17.60
18.37	17.30
17.77	18.47
18.00	17.66
17.30	17.57
17.79	17.92
18.05	17.79

Moyenne de 16 mesures prises par C. Luplau Janssen
 $b = 17''.85 \pm 0''.08$

Voici les résultats des déterminations du semi-diamètre a .

Opposition 1919/20.

$a = 18''.95$	$a = 18''.18$	$a = 20''.57$	$a = 19''.20$
19.34	18.56	18.91	19.54
20.26	18.25	17.85	19.16
18.70	18.08	18.35	18.84
18.62	19.65	20.19	19.10
18.92	18.57	18.65	18.55
18.26	18.61	17.78	18.85
18.47	18.46	19.11	19.14
18.66	18.49	19.31	18.50
18.48	18.78	19.26	19.06
19.23	18.73	18.49	18.30
19.00	18.82	18.89	18.50
19.28	18.03	19.42	19.04
18.16	16.52	18.81	18.82
19.50	18.04	18.78	18.69
19.77	19.65	19.05	18.99

$a = 17.12$	$a = 19.39$	$a = 19.41$	$a = 19.41$
19.11	16.79	18.79	17.51
19.36	19.56	18.53	19.09
19.31	18.88	18.36	18.52
18.96	18.73	19.06	18.82
19.28	18.22	19.21	19.09
19.42	20.49	18.90	19.55
18.94	18.73	17.80	18.85
18.58	18.26	19.38	19.50
18.66	18.16	18.52	18.83
19.91	18.19	19.11	19.27
18.85	19.37	18.78	18.98
19.51	19.09	19.17	19.39
18.71	19.12	18.56	19.49
19.64	19.25	18.26	18.70
18.76	19.17	18.79	

Moyenne de 127 mesures

$$a = 18''.86 \pm 0''.05$$

Opposition 1920/21.

$$\begin{array}{r}
 a = 19.80 \\
 19.81 \\
 20.44 \\
 19.24 \\
 18.81 \\
 \hline
 19.03
 \end{array}$$

Moyenne de 6 mesures

$$a = 19''.52 \pm 0''.22$$

Opposition 1923.

$$\begin{array}{r}
 a = 19.45 \\
 19.30 \\
 \hline
 20.06
 \end{array}$$

Moyenne de 3 mesures

$$a = 19''.60 \pm 0''.23$$

Opposition 1924.

$$\begin{array}{r}
 a = 19.14 \\
 19.09 \\
 19.12 \\
 \hline
 19.40
 \end{array}$$

Moyenne de 4 mesures

$$a = 19''.19 \pm 0''.07$$

Pour les réductions j'ai toujours employé les résultats de 1919/20 qui me semblent beaucoup supérieurs à ceux des autres oppositions. Surtout il faut remarquer, que l'opposition de 1919/20 est la seule dont les images ont été très bonnes.

C'est un fait que la définition des bords dépend de la condition de l'atmosphère. Quand les images sont agitées, on trouve toujours le diamètre trop grand. Aussi voit-on que les diamètres mesurés après 1920 sont assez grands. Mon diamètre de 1920 s'accorde très bien avec les résultats des autres observateurs. Pour faire une comparaison je vais citer quelques résultats obtenus d'autre part d'une manière semblable à la mienne.

Semi-Diamètre équatorial.

Lau 1905/10	$a = 18''.77$	A. N. 4673
Struve	18.83	Citation de A. N. 4673
C. Luplau Janssen 1916/17	18.78	A. N. 4910
— 1920 ..	18.86	

Semi-Diamètre polaire.

C. Luplau Janssen 1916/17	$17''.71$	A. N. 4910
Lau 1909	17.81	A. N. 4673
C. Luplau Janssen 1920 ..	17.77	

L'accord est très satisfaisant. La moyenne des 10 déterminations du diamètre polaire citées par H. E. Lau (A. N. 4673) est

$$2a = 38''.35.$$

Nous avons trouvé ici

$$2a = 37''.76.$$

Il existe donc une différence de

$$0''.59.$$

L'aplatissement, que l'on peut déduire de mes résultats est

$$\varepsilon = \frac{1}{18}.$$

§ 10. Les latitudes des bandes.

La bande V^a.

1919	Décembre 10	β'' — 48°.10
1920	Mars 6	— 44°.00
	Avril 6	— 40°.40
	Opposition 1919/20	— 44°.17 ± 2°.22
1920	novembre 3	— 43°.85

La bande V.

1920	janvier 2	— 30°.40
	février 19	— 33°.20
	» 23	— 30°.00
	mars 6	— 30°.50
	avril 6	— 28°.20
	Opposition 1919/20	— 30°.46 ± 0°.80

	β''
1920 novembre 3	-30°.25
1921 avril 27	-29°.75
Opposition 1920/21	-30°.00
1924 juin 9	-31°.45
» 20	-30°.38
juillet 26	-31°.12
Opposition 1924	-30°.59 \pm 0°.42

La bande IV, bord supérieur.

Opposition 1919/20.

1920 février 19	-17°.20
» 23	-17°.00
mars 6	-17°.60
» 19	-16°.60
avril 6	-17°.20
	Moyenne = -17°.12 \pm 0°.16

Opposition 1920/21.

1920 novembre 7	-21°.27
1921 avril 26	-16°.79
	Moyenne = -19°.3

Opposition 1923.

1923 mai 31	-18°.44
-------------------	---------

Opposition 1924.

1924 juin 9	-16°.78
» 25	-16°.12
juillet 7	-19°.06
	Moyenne = -17°.32 \pm 0°.89

La bande IV, bord inférieur.

Opposition 1919/20.

1920 janvier 2	-12°.20
février 5	-9°.73
» 19	-3°.80
» 23	-4°.60
mars 6	-5°.10
» 19	-9°.10
avril 6	-1°.80

Le résultats des déterminations de la latitude de cette bande en 1920 est

$$\beta'' = -6°.62$$

L'examen des résultats individuels montre clairement que la latitude a diminué pendant les observations. Ça correspond bien avec les observations données ci-dessus.

Pendant l'opposition cette bande est devenue plus large. Le bord supérieur est resté en place, tandis que le bord inférieur s'est approché de l'équateur de la planète.

Opposition 1920/21.		β''
1920	novembre 7	- 8°.88
1921	avril 26	- 1°.91
		en moyenne... - 5°.40
Opposition 1923.		
1923	mai 31	- 5°.38
Opposition 1924.		
1924	juin 9	- 8°.17
	» 25	- 4°.17
	juillet 26	- 2°.08
		en moyenne... - 4°.81 \pm 1°.79

Jupiter avait en 1924 une position très basse sur l'horizon de Copenhague, ce qui a rendu le mesurage extrêmement difficile. Les mesures s'accordent mieux qu'on n'avait osé espérer d'avance. On ne doit pas croire que cette bande a changé de latitude entre juin 9 et juillet 26.

La bande III, bord supérieur.

Opposition 1919/20.		
1920	janvier 2	+ 3°.30
	» 25	+ 7°.60
	février 5	+ 7°.58
	» 19	+ 6°.90
	mars 6	+ 5°.60
	» 30	+ 3°.30
	mai 13	+ 3°.30
		en moyenne... + 5°.37 \pm 0°.83

Opposition 1920/21.

Aucune mesure de cette opposition n'a été exécutée.

Opposition 1923.

1923	mai 28	+ 5°.59
------	--------------	---------

Opposition 1924.

1924	juin 13	+ 5°.90
	» 16	+ 4°.54
	juillet 26	+ 3°.21
		en moyenne... + 4°.55 \pm 0°.78

Pendant les années 1919/24 la bande III ne semble pas avoir changé de largeur ni de position.

La bande III, bord inférieur.

Opposition 1919/20.

	β''
1920 janvier 2	+ 17°.80
» 25	+ 20°.10
février 15	+ 17°.00
» 19	+ 22°.90
mars 6	+ 19°.30
mai 13	+ 19°.70
<hr/>	
en moyenne...	+ 19°.47 ± 0°.84

Ce bord était toujours très irrégulier, et vu cette circonstance, il faut dire que les mesures s'accordent très bien.

Opposition 1920/21.

1920 novembre 3	+ 9°.64
-----------------------	---------

Peut-être cette mesure est incorrecte.

Opposition 1923.

1923 mai 28	+ 20°.90
-------------------	----------

Opposition 1924.

juin 16	+ 19°.38
juillet 26	+ 14°.84
<hr/>	
en moyenne...	+ 17°.11

La bande II.

Opposition 1919/20.

1920 février 7	+ 28°.90
mars 6	+ 26°.00
mai 23	+ 24°.60
<hr/>	
en moyenne...	+ 26°.50 ± 1°.06

Opposition 1920/21.

1920 novembre 6	+ 26°.88
1921 mai 4	+ 26°.96
<hr/>	
en moyenne...	+ 26°.92

Cette bande n'a été mesurée ni en 1922 ni en 1923.

Opposition 1924.

1924 juin 13	+ 30°.84
--------------------	----------

La bande I.

Opposition 1919/20.

1920 mars 6	+ 35°.40
-------------------	----------

Cette bande n'a pas été mesurée plus tard.

La bande I^a.

Opposition 1919/20.

1920 mars 4 β'' + 42.°90

Aucune autre mesure.

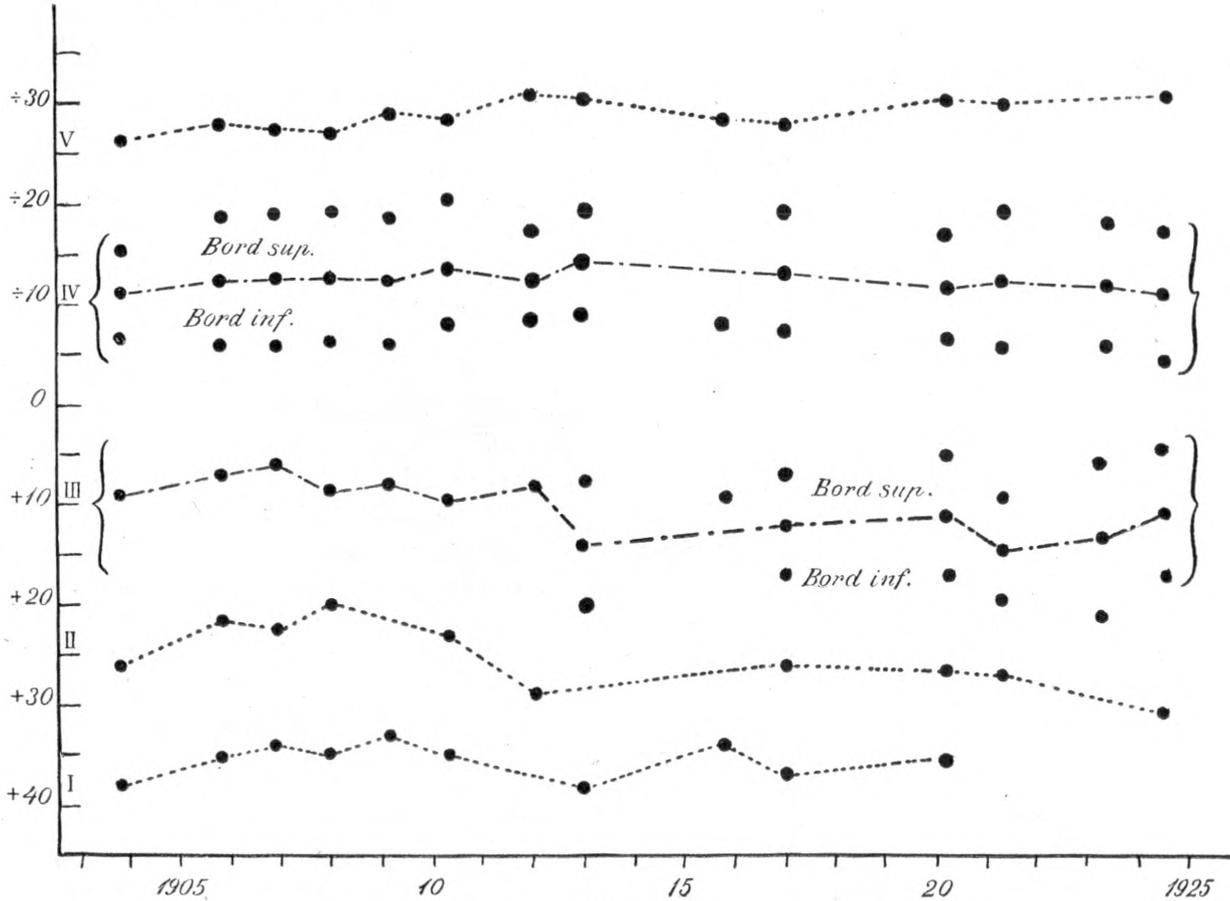


Fig. 2.

Dans le tableau suivant on trouvera les résultats des déterminations dont nous venons de donner les détails, joints aux résultats obtenus par d'autres astronomes.

La représentation graphique ci-dessus (Fig. 2) nous donne une idée plus exacte sur les variations des latitudes des bandes qui ont eu lieu depuis 1903. L'examen des courbes figurant les latitudes nous révèle quelques faits importants.

La bande I.

Les déterminations de la latitude de cette bande montrent que β varie d'une manière régulière. En 1903 la latitude était de 38°. En 1909 la latitude n'était que 33°, mais en 1913 nous trouvons de nouveau la valeur de 38°. Après cette époque

an bande	1903.8	1905.8	1906.9	1908.0	1909.1	1910.3
	I ^a	—	+ 50°.2	+ 43°.50	—
I	+ 38°.02	+ 35°.1	+ 33°.60	+ 34°.98	+ 33°.13	+ 34°.86
II	+ 26°.19	+ 21°.46	+ 22°.42	+ 20°.09	—	+ 23°.14
III bord nord .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
III bord sud .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
latitude moyenne de III	+ 8°.83	+ 6°.79	+ 5°.93	+ 8°.45	+ 8°.09	+ 9°.48
IV bord nord	— 6°.70	— 5°.64	— 5°.78	— 5°.94	— 6°.20	— 6°.42
IV bord sud	— 15°.40	— 18°.95	— 19°.38	— 19°.41	— 18°.65	— 20°.51
latitude moyenne de IV	— 11°.05	— 12°.30	— 12°.58	— 12°.68	— 12°.43	— 13°.47
V	— 26°.30	— 27°.85	— 27°.48	— 27°.26	— 29°.09	— 28°.53
V ^a	—	— 40°.13	— 38°.30	— 37°.82	—	— 38°.18
	H. Struve				Lau, Struve & Phillips	

la latitude décroît de nouveau. Malheureusement après 1920 il n'a pas été possible de faire les mesures nécessaires pour déterminer, si un maximum est aussi arrivé en 1924. L'allure de la courbe nous fait soupçonner qu'il existe une relation entre la période de la révolution de Jupiter et les variations de la latitude de cette bande. Il faut pourtant remarquer, qu'il s'agit peut-être d'un effet secondaire, car, comme on le voit bien, les deux maxima constatés coïncident avec une position très basse sur l'horizon des observatoires, d'où proviennent les observations qui forment la base de ces déterminations. Il est à espérer, que les observatoires de l'hémisphère sud prennent part aux observations futures.

La bande II.

La latitude de la bande II nous semble encore plus variable que celle de la bande I. L'allure de la courbe de cette bande est presque la même que celle de la courbe de I. Or la variation est ici encore plus grande, de 10° environ. La latitude a varié entre 20° et 30° avec des maxima en 1903, 1913 et 1924. Je suis convaincu que cette variation est en relation intime avec la position de Jupiter dans son orbite. Il faut cependant remarquer, qu'une augmentation générale de latitude pendant toute la période se manifeste distinctement. Ici deux variations semblent se superposer. L'identité d'allure des courbes des bandes I et II est très remarquable. Le maximum secondaire entre 1907 et 1908 se retrouve dans l'une et l'autre courbe.

La bande III.

La courbe de la latitude moyenne de cette bande nous présente un aspect différent. La latitude semble avoir varié d'une manière assez irrégulière, mais pen-

1912	1913	1915.8	1917.0	1920.2	1921.3	1923	1924
.....	.....	.....	.....	+ 42°.90			
.....	+ 38°.2	+ 34°.0	+ 36°.9	+ 35°.40			
+ 28°.7	.....	.....	+ 26°.0	+ 26°.5	+ 26°.92	—	+ 30°.84
.....	+ 7°.9	.....	+ 7°.1	+ 5°.37	+ 9°.64	+ 5°.59	4°.55
.....	+ 20°.2	.....	+ 17°.1	+ 17°.12	+ 19°.47	+ 20°.90	17°.11
+ 8°.3	+ 14°.0	+ 8°.75	+ 12°.1	+ 11°.25	+ 14°.56	+ 13°.25	+ 10°.83
— 8°.5	— 8°.7	— 8°.17	— 7°.2	— 6°.62	— 5°.40	— 5°.38	— 4°.81
— 17°.2	— 19°.2	.....	— 19°.3	— 17°.12	— 19°.37	— 18°.44	— 17°.32
— 12°.9	— 14°.0	.....	— 13°.3	— 11°.87	— 12°.38	— 11°.91	— 11°.06
— 30°.1	— 30°.4	— 28°.50	— 28°.3	— 30°.46	— 30°.00	—	— 30°.59
—	—	— 43°.15	— 38°.7	— 44°.17	— 43°.85	—	—

C. Luplau Janssen

dant toute la période, qui couvre deux revolutions de la planète dans son orbite, la latitude augmente un peu. Les deux bords présentent les mêmes variations.

Il faut pourtant faire remarquer qu'avant 1912 les observateurs ont mesuré seulement la latitude de la ligne centrale de la bande, qui semble être assez étroite. On voit que les mesures du bord supérieur après 1912 donnent les mêmes résultats que les mesures antérieures. On peut penser que le changement qui a eu lieu consiste en une augmentation de la largeur de la bande pendant que le bord supérieur occupe une position presque invariable.

La bande IV.

Cette bande ne présente que de petites variations quant à la latitude de sa partie centrale. Les latitudes des deux bords ont varié un peu et, ce me semble, toujours en sens inverse, d'où résulte de faibles variations de la largeur de la bande. En effet le bord supérieur semble avoir varié de latitude assez irrégulièrement et un peu plus que le bord inférieur qui présente une courbe assez régulière avec un maximum en 1914. Cette bande semble être la plus constante de la planète.

La bande V.

Cette bande a peu varié, pourtant sa latitude a sans doute décrû pendant toute la période en question. En d'autres termes, cette bande s'écarte de l'équateur de la planète. La variation totale n'est que de 4°.

Nous allons considérer un peu nos résultats. La bande IV ne se déplace pas, III, II et V se sont écartées de l'équateur de la planète pendant toute la période

1903—24. Les bandes II et I présentent aussi des variations, qui semblent dépendre de la position de la planète dans son orbite. Quant à la dernière variation, je crois qu'il ne s'agit pas de déplacements réels; j'y vois plutôt des effets de réfraction etc. Il faut aussi tenir compte de la difficulté extrême des mesures de ces bandes, surtout de la bande I. Très souvent cette bande est à la limite de visibilité, et il ne faut pas oublier que les époques des maxima coïncident avec une position très basse de la planète sur notre horizon et sur celui des autres observatoires, où les observations en question ont été faites. Quant aux autres déplacements, je les crois réels. Sans doute il s'agit de variations à longue période, des effets d'une cause commune mais inconnue. Peut-être il ne serait pas trop difficile de formuler une hypothèse qui expliquerait ces phénomènes. J'y renonce pourtant, comme je me suis proposé de ne donner ici que des faits observés et pas de nouvelles hypothèses de valeur discutable. La seule chose que je puisse dire, c'est qu'il me semble, que les résultats ici notés nous portent à croire que la cause essentielle des variations, que nous révèlent nos observations, est à chercher dans l'intérieur de la planète et non pas sur le soleil, comme l'on a essayé plusieurs fois de le faire. C'est bien singulier que la bande IV reste à sa place pendant que la bande correspondante de l'autre hémisphère, la bande III, se déplace. Il existe en effet une différence remarquable entre les deux hémisphères, différence qui me semble se manifester aussi d'autres manières. Il y a presque toujours plus de taches blanches sur IV que sur III, où dominent les condensations noires. L'explication de cet état de choses sera réservée à l'avenir. Il nous manque encore trop d'informations pour que nous essayions de trouver les lois qui gouvernent les phénomènes de Jupiter.

§ II. Taches etc.

Dans le paragraphe suivant nous allons discuter les résultats que nous avons obtenus en déterminant les longitudes des différentes taches, de la grande perturbation australe etc. Le procédé suivi dans l'exécution des mesures et dans leur réduction a déjà été décrit, de sorte qu'il nous reste seulement de donner les résultats. Il est pourtant nécessaire de faire d'abord quelques remarques. L'identification de beaucoup des taches observées a été assez difficile à cause du grand nombre de taches visibles à la fois. C'est pourquoi l'identification n'est quelquefois pas tout à fait sûre. Mes dessins se sont montrés très utiles, en effet ils m'ont rendu possible la correction de quelques erreurs faites à la lunette. Les variations rapides qui ont eu lieu ont aussi contribué à rendre difficile l'identification. On en trouvera des traces dans les remarques, qui accompagnent la liste des mesures donnée ci-dessous. Selon le nombre des mesures et le caractère de l'objet, la discussion a été faite d'une manière différente. Dans certains cas j'ai employé un procédé graphique et dans les autres je me suis servi de la méthode des moindres carrés. Naturellement le but essentiel de cette discussion a été de déterminer les mouvements propres des taches, mais dans les remarques on trouvera aussi des informations sur l'aspect et sur les va-

riations de l'aspect des taches. Dans un très grand nombre de cas on vérifie aisément l'identification au moyen des dessins.

Dans le texte suivant toutes les heures sont notées d'après le temps moyen de Greenwich, et les longitudes sont dans le système de rotation II. Les phénomènes sont classifiés selon leurs latitudes.

Les taches de la bande V^a.

Dans cette bande trois taches ont été observées et mesurées. Nous allons donner les longitudes qui résultent de ces observations. Les résultats marqués d'un astérisque se basent sur des estimations de l'heure du passage devant le méridien central.

* 1920 mai 3. 10^h 8^m.0. 227°.80. Tache noire.

Cette tache se trouve indiquée sur le dessin No. 32. Elle semble être une condensation assez sombre et assez bien marquée.

* 1920 avril 4. 11^h 45^m.0. 252°.11. blanche.

1920 avril 4. 11^h 48^m.4. 265°.08. noire.

Le registre des observations ne renferme aucune description spéciale de ces taches. C'est pourquoi il est presque impossible de la donner. L'observation de ces choses est d'une difficulté extrême. La bande V^a elle-même et les détails qui s'y trouvent ne sont observables que dans les meilleures conditions. Ceci est d'autant plus regrettable que l'étude des mouvements des taches appartenant à cette région est importante. Les observations datent de la dernière période des observations de 1920, fait qu'il faut bien retenir. Avant cette époque l'activité était trop faible dans cette région pour produire des taches.

Entre V^a et V une petite perturbation grise a été observée.

1920 février 19. 10^h 40^m.7. 262°.64.

Il s'agit ici d'un petit ligament réunissant les bandes V et V^a. Aucune description de valeur n'a été donnée. Je n'ai pas non plus de dessin datant de ce jour. Ce phénomène ne semble pas avoir été important. Dans cette région les formations importantes sont d'ailleurs assez rares, de même que dans la région correspondante de l'autre hémisphère de la planète.

Les formations entre V^a et V.

1920 mars 11	5 ^h 52.3	25°.41	} Tache No. 1. (blanche).
— — 18	6 ^h 29.8	20°.48	
— — 22	9 ^h 45.5	22°.05	
* 1920 avril 6	6 ^h 37.0	6°.32	

Cet objet est une tache blanche située entre les bandes V^a et V. Selon le dessin No. 21 et la description donnée dans les rapports il s'agit d'une tache blanche assez

grande et de forme ovale, précédant une condensation de la bande V^a. Sans doute toutes ces mesures se rapportent au même objet. Les mesures ont été traitées selon la méthode des moindres carrés. En effet nous avons pour résultats

$$\left. \begin{array}{l} \lambda_0 = 19^\circ.30 \pm 1^\circ.43 \\ \text{époque J. D. 2422 405.0} \\ \mu = -0^\circ.74 \pm 0^\circ.15 \text{ par jour.} \end{array} \right\} \text{Tache No. 1.}$$

La représentation n'est pas tout à fait satisfaisante, et les erreurs moyennes sont assez grandes.

	o—c
mars 11	-1.30
— 18	-1.05
— 22	+3.18
avril 6	-1.15

Une autre tache blanche a été observée au méridien central.

* 1920 mai. 8^h 7^m.5. 215°.70.

Tache blanche n'offrant rien de particulier.

Aucun autre objet n'a été observé dans cette zone et probablement il n'y en a pas eu d'autres.

Les formations de la bande V et de la zone V—IV.

La bande V n'a pas offert beaucoup d'objets à mesurer. Le 7 mars la bande était discontinue et interrompue par une grande tache blanche dont la longitude est comme suit.

* 1920 mars 7. 8^h 48^m.0. 258°.47 tache blanche.

La zone intermédiaire entre les bandes V et IV a présenté des formations importantes. Parmi celles-là la grande perturbation australe et la baie sont traitées séparément.

1920 février 28	8 ^h 53 ^m .0	145°.90	condensation sombre entre V et IV	} Tache No. 2.
mars 25	8 ^h 59 ^m .1	114°.29	» » » »	
avril 4	8 ^h 9 ^m .3	100°.94	Tache double noire au-dessous de V	
» 6	9 ^h 51 ^m .3	95°.06	Tache noire » » »	
» 30	8 ^h 59 ^m .1	69°.85	» » » » »	

Le mouvement propre de cette tache déterminé par la méthode des moindres carrés

$$\mu = -1^\circ.32 \pm 0^\circ.04.$$

La courbe (Fig. 3) nous montre le régularité du mouvement de cette tache. Cette tache est très remarquable. Elle a été vue pour la première fois vers la fin du mois de

février; à cette époque elle n'était pas importante, elle se présentait comme une tache diffuse et sombre entre les deux bandes. A la fin du mois de mars elle s'est dédoublée,

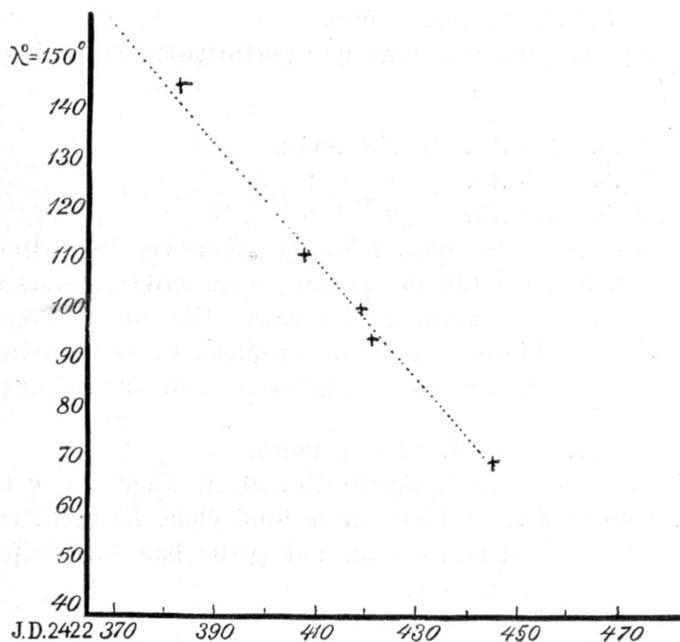


Fig. 3.

une composante conservant son mouvement initial, l'autre composante s'éloignant à grande vitesse. Le mouvement propre de la tache primitive se détermine au moyen des deux longitudes suivantes.

1920 février 28	8 ^h 53.0	145°.90	} Tache noire. No. 3.
mars 30	9 ^h 45.3	128°.02	

d'où nous trouvons

$$\mu = -0^{\circ}.58 \text{ par jour.}$$

Les taches se voient sur les dessins No. 25, 26 et 31.

Ces observations sont en plein accord avec celles de GRAFF faites à Hambourg, dont nous trouvons un rapport dans Astr. Abh. Hamb. Bd. 2 p. 33.

1920 avril 25. 7^h 59^m.4. 41°.01. Noire.

Perturbation noire réunissant les deux bandes V et IV. Il n'y a pas de dessin.

1920 février 27. 10^h 34.0. 49°.75.

Tache noire entre V et IV. On la voit sur le dessin No. 15. Probablement cette tache est la même que la précédente. L'identité n'est pas sûre, car entre les deux

observations la région en question a subi beaucoup de changements, qui rendent très difficile l'identification d'une telle formation.

1920 février 27. 10^h 59^m.7. 82°.13. noire.

Tache noire ou condensation dans une perturbation entre V et IV. Le dessin No. 16 la montre bien.

1920 mars 1 8^h 49^m.0. 238°.19. Tache noire.

» 7 44^m.0. 240°.19. » »

avril 4 10^h 42^m.0. 242°.73. » »

Il n'y a pas de dessin du mars 1 qui renferme cet objet, qui se voit sur les dessins Nos 18 et 29. Son identité me semble bien assurée, mais ce ne serait pas prudent d'utiliser les mesures pour une détermination du mouvement propre, car l'aspect de cette région a subi une révolution complète. La tache a varié de sorte qu'il est impossible de décider, si les mesures se rapportent toutes au même point de la tache.

1920 mars 10. 6^h 27^m.7. 270°.61. Tache noire.

Cette formation se voit sur le dessin No. 20. Il s'agit d'une tache importante et bien tranchée. Elle se dessine bien sur le fond clair. La tache est très proche du bord supérieur de IV, elle est située dans une petite baie formée par IV. Plus tard cette tache n'a pas pu être retrouvée.

1920 avril 1. 6^h 32.2. 314°.03. Blanche.

Il s'agit d'une tache blanche pas trop importante.

La grande perturbation australe.

Les mesures se rapportent à toutes les deux extrémités.

1920. Au mois de janvier où commencent les observations de cette formation, l'extrémité précédente se trouvait à la longitude de c. 230°. Comme la longueur de cette formation est de 80° à peu près, l'extrémité suivante se trouvait alors à la longitude de c. 310°, c'est à dire en conjonction avec la grande tache rouge. On sait bien que la vitesse de la g. p. a. n'est pas uniforme, quand elle se rapproche de la baie la vitesse est ordinairement doublée ou triplée. C'est aussi le résultat que nous pouvons tirer des observations ci-dessous.

Les résultats des observations sont comme suit:

Le bout précédent.

1920 janvier 1	5 ^h 16 ^m .9	228°.49
février 4	10 ^h 3 ^m .3	188°.60
mars 30	9 ^h 54 ^m .1	156°.34
avril 6	10 ^h 12 ^m .7	151°.01
» 26	7 ^h 36 ^m .6	146°.63
mai 3	8 ^h 29 ^m .3	142°.38
» 22	8 ^h 32 ^m .0	141°.23

Nous donnons ici une représentation graphique de ces longitudes (Fig. 4), on y voit que la vitesse diminue jusqu'au 30 mars, après cette époque elle reste constante. En effet nous trouvons au moyen de la courbe

$$\begin{aligned} 9/1-30/3 & \mu = -0^{\circ}.88 \text{ par jour en moyenne.} \\ 30/3-22/5 & \mu = -0^{\circ}.32 \text{ » » » »} \end{aligned}$$

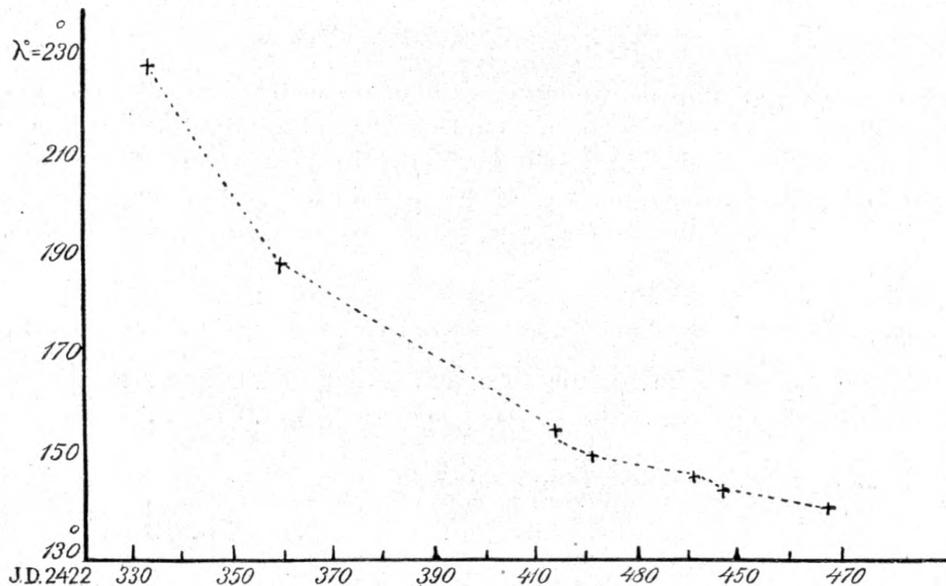


Fig. 4.

L'extrémité suivante.

Les mesures de ce bout sont moins nombreuses que celles de l'autre bout, et elles ne permettent pas une discussion. La dernière observation n'est qu'une estimation. En moyenne nous trouvons une vitesse journalière $\mu = -0^{\circ}.44$.

Les longitudes mesurées sont comme suit:

1920 février	7	10 ^h 32 ^m .7	265 ^o .08
avril	26	8 ^h 40 ^m .3	216 ^o .88
mai	1	8 ^h 32 ^m .2	217 ^o .37
*	»	3 10 ^h 2 ^m .7	224 ^o .41
			μ (estimé) = $-0^{\circ}.44$.

1920/21. 23. 24.

Bout précédent.

1920 novembre	2	5 ^h 43 ^m .7	100 ^o .28
1921 avril	22	9 ^h 8 ^m .1	57 ^o .84
»	4	9 ^h 17 ^m .6	57 ^o .35
			$\mu = c. -0^{\circ}.25$.

1923 juin 6 10^h 2^m.7 243°.76

1924 juin 9 9^h 52^m.2 185°.73

» 16 10^h 16^m.9 187°.27

Bout suivant.

1921 mai 3 9^h 26^m.3 296°.83

1923 mai 28 12^h 10^m.1 31°.78

1924 juin 13 12^h 8^m.5 142°.11

Ces mesures sont trop peu nombreuses pour permettre une discussion, elles ont pourtant quelque importance pour une étude se basant sur toutes les observations existantes de cette formation. Ce sont les mauvaises conditions d'observation en 1921/23 et la position basse sur l'horizon de la planète en 1924, qui m'ont empêché de poursuivre cette formation intéressante, dont l'aspect a été décrit ci-dessus.

» La baie «.

La baie n'a été vue qu'une seule fois en 1920. Les observations nous donnent

* Le centre de la baie 1920 mai 23 9^h 7^m.0 312°.39

extrémité suivante » » » 9^h 45^m.0 335°.85

De 1923 nous avons l'observation suivante

extrémité suivante 1923 juin 6 9^h 58^m.0 218°.91.

Observation très douteuse, qui ne se rapporte peut-être pas à la »baie«.

Les formations de la bande IV.

I. Taches noires.

a) * 1920 février 11 6^h 20^m.0 10°.47

» 17 10^h 27^m.3 5°.63

{ Tache No. 4. Sans doute ces mesures se rapportent à la même tache. Les résultats ne sont pas sûrs, comme la première mesure n'est qu'une estimation, et que la dernière a été rendue difficile par des nuages.

$$\mu = -0°.78.$$

b) 1920 mars 29 9^h 47^m.4 13°.00

avril 15 8^h 45^m.3 11°.40

{ Tache No. 5. La tache est située sur le bord inférieur de la bande IV.

$$\mu = -0°.09.$$

c) * 1920 janvier 13 9^h 46^m.0 93°.30

février 18 8^h 51^m.3 81°.42

mars 25 8^h 52^m.7 90°.84

avril 30 9^h 30^m.9 101°.91

Remarques. Cette tache a beaucoup changé.

¹³/₁ 1920. Ce jour IV n'est qu'une faible traînée. Le dessin No. 4 nous montre cette tache comme une condensation pas trop prononcée, située immédiatement au-dessus d'une plage claire de la zone équatoriale.

²⁰/₁ 1920. Dessin No. 5 nous montre mieux les détails de cette région. L'aspect n'a pas beaucoup varié.

¹⁸/₂ Dessin No. 12. Maintenant la bande IV est mieux développée et renferme plus de détails. La tache est bien définie.

⁴/₄ Dessin No. 26. La structure de la région est très compliquée et par ce fait il est presque impossible de retrouver et d'identifier la tache

³⁰/₄ L'aspect de la région (Dessin No. 31) a totalement changé, et la partie inférieure de IV où la tache est située, s'est transformée en une sorte de ligament dont le bout à gauche est une tache de forme pointue.

De ces mesures on peut seulement tirer le résultat que la tache est restée en place.

- d) 1920 mars 6 9^h 20^m.6 112°.13. Tache très bien définie, située dans une lacune claire.
- e) 1920 mars 30 9^h 57^m.3 177°.07 } Tache No. 6.
 avril 28 9^h 27^m.0 172°.31 }
 $\mu = -0°.16.$

Dessin No. 15, ³⁰/₃, nous montre cette tache à droite d'une formation singulière de IV ²⁸/₄. Un dessin de quelques détails de la bande IV nous montre encore la tache. Une des queues est encore visible.

- f) 1920 février 15 9^h 20^m.0 342°.64 Tache No. 7
 » 22 9^h 46^m.9 339°.97
 avril 17 9^h 44^m.4 332°.67
 $\mu = -0°.15$
 $\varepsilon(\mu) = \pm 0°.02.$

Le dessin du février 15 nous montre la tache, qui est à présent une condensation peu prononcée de la bande IV au dessus du grand arceau de III, dans une position assez caractéristique. Il y a beaucoup de taches dans cette région. Le dessin du 22 février représente la même région, dont l'aspect a subi beaucoup de variations. La tache est actuellement isolée, située dans une lacune claire. Néanmoins son identité est bien assurée.

- g) * 1920 mars 3. 7^h 59^m.0. 319°.73.
 Nodosité sombre au bord inférieur de la bande.
- h) 1920 mars 6. 10^h 54^m.2. 207°.47.
 Grande tache noire au bord inférieur de IV, précédée pas une lacune claire.

- i) 1920 mars 7. $8^h 30^m.8$. $216^\circ.35$.
Grande tache noire précédant une lacune claire. Voir dessin No. 18.
- k) * 1920 mai 13. $8^h 5^m.0$. $214^\circ.25$.
Tache oblongue noire.
- l) 1920 avril 10. $7^h 45^m.6$. $269^\circ.36$.
Tache noire entre deux plages claires. Cette tache se trouve peut-être indiquée sur le dessin No. 18. Peut-être est-elle identique avec la tache suivante, m).
- m) 1920 mars 7. $8^h 53^m.3$. $284^\circ.95$.
Tache noire précédée par une lacune claire.
Supposé que les taches m et l sont identiques, il s'ensuit pour le mouvement propre diurne la valeur
- $$\mu = -0^\circ.46. \text{ Tache No. 8.}$$
- n) 1920 mars 7. $8^h 37^m.2$. $248^\circ.41$.
Tache noire au centre d'une lacune claire.
- o) 1920 mai 5. $10^h 00^m.0$. $181^\circ.30$.
Tache noire sur le bord inférieur de la bande IV.

Taches blanches de la bande IV.

- p) * 1920 février 4. $7^h 16^m.6$. $71^\circ.98$. Tache No. 9.
27. $10^h 42^m.6$. $63^\circ.63$.

Petite tache claire sur le bord inférieur de la bande IV, très bien définie. Le mouvement propre qui résulte de ces deux mesures est comme suit:

$$\mu = -0^\circ.36.$$

- q) 1920 mars 22. $9^h 38^m.7$. $5^\circ.49$.
Tache claire.
- r) 1920 février 27. $10^h 25^m.2$. $10^\circ.26$.
Tache blanche sur le bord inférieur de la bande IV.
- s) 1920 février 27. $10^h 31^m.2$. $24^\circ.96$.
Tache claire dans la zone inférieure de la bande IV.
- t) 1920 mars 22. $9^h 30^m.9$. $36^\circ.13$.
Tache claire sur le bord inférieur de la bande IV.
- u) 1920 février 18. $9^h 14^m.5$. $86^\circ.04$.
Tache claire sur le bord inférieur de la bande IV.
- w) 1920 mars 3. $7^h 42^m.3$. $115^\circ.27$.
Tache claire, très bien tranchée, dans la zone centrale de IV.

Les formations de la zone équatoriale.

Une grande plage claire a été vue à plusieurs reprises dans les longitudes suivantes.

- A) * 1920 janvier 2. 9^h 34^m.0. 231°.48. No. 10.
 » 9. 10^h 15^m.3. 228°.47.
 mars 6. 9^h 40^m.0. 139°.78.

La méthode de Cauchy appliquée à ces longitudes nous donne pour le mouvement propre diurnal de cette tache

$$\mu = -8°.89.$$

- B) * 1920 mars 25. 9^h 7^m.0. 94°.60.
 Grande plage claire. Centre.

- C) 1920 avril 25. 7^h 45^m.9. 22°.93.
 Plage claire reposant sur le bord supérieur de la bande III. Les plages B et C n'ont pas pu être retrouvées plus tard.

- D) * 1920 janvier 20. 9^h 12^m.7. 45°.97 } Ligament sombre réunissant les bandes
 » 25. 8^h 58^m.7. 42°.48 } III et IV. No. 11.

$$\mu = -0°.74.$$

Cette tache a le même mouvement propre que les formations appartenant au système de rotation de la bande IV.

- E) 1920 janvier 25. 9^h 12^m.7. 78°.6.
 Tache sombre et diffuse.

- F) 1920 avril 10. 7^h 56^m.0. 294°.81.
 Tache sombre.

Les formations de la bande III.

Taches sur le fond de la bande.

- 1920 février 23. 9^h 38^m.3. 135°.29.

Tache mince blanche très bien définie. Voir dessin No. 14.

- 1920 avril 4. 8^h 19.6. 118°.60. Tache No. 12.

- mai 22. 7^h 52.8. 110°.62.

$$\mu = -0°.37.$$

Tache noire très bien définie et très sombre. Voir dessin 26. Quoique l'espace de temps qui sépare les deux observations soit très long, il ne faut pas douter, qu'elles se rapportent à la même tache.

Les taches offrant le plus grand intérêt se trouvent sur le bord inférieur de la bande III. Ici on a observé les cinq taches-œils et aussi un nombre d'autres taches, claires et sombres. Le nombre des observations des grandes taches est assez considérable, et les résultats qu'on en peut tirer sont assez sûrs. Plus haut nous avons donné une description de l'apparence de ces formations remarquables.

Nous allons commencer par les moins importantes taches sombres.

Taches noires.

- A) 1920 janvier 20. $10^h 35^m.7$. $\lambda = 107^\circ.42$.
Dessin No. 5. Condensation sombre.
- B) 1920 février 27. $11^h 7^m.7$. $\lambda = 117^\circ.02$.
Dessin No. 16. Tache noire au-dessous de III précédée par l'œil. No. II.
- C) 1920 janvier 9. $4^h 48^m.4$. $\lambda = 205^\circ.97$.
Tache noire isolée, sur le bord inférieur de la bande III, située à l'extrémité d'un petit arceau.

- D) 1920 mars 3. $6^h 44^m.7$. $\lambda = 251^\circ.92$. } Tache No. 13.
avril 29. $10^h 48^m.2$. $247^\circ.47$. }

$$\mu = -0^\circ.09 \text{ par jour.}$$

Voir dessin No. 20. Tache noire importante au-dessous de la bande III.

- E) 1920 février 5. $9^h 32^m.6$. 275.74 . } Tache No. 14.
» 12. $9^h 29^m.6$. 275.09 . }

$$\mu = -0^\circ.09.$$

Voir les dessins No. 9 et 11. Tache noire oblongue située sur le bord inférieur de la bande III.

1920 avril 1. $6^h 35^m.9$. $303^\circ.06$.

Tache sombre sur le bord inférieur de III.

Taches claires.

- F) 1920 février 4. $7^h 21^m.7$. $\lambda = 45^\circ.80$. } Tache No. 15.
mars 22. $9^h 30^m.9$. $37^\circ.42$. }

$$\mu = -0^\circ.18.$$

L'identité de ces deux taches n'est pas tout à fait assurée.

- G) 1920 janvier 13. $4^h 56^m.2$. $\lambda = 87^\circ.17$.

Voir dessin No. 4. Grande plage claire au-dessous de la bande III.

- H) 1920 janvier 6. $4^h 59^m.9$. $\lambda = 115^\circ.38$.

Grande tache claire sur le bord inférieur de la bande III. Voir le dessin No. 2a.

- I) 1920 mars 10. 7^h 53^m.4. $\lambda = 298^{\circ}.61.$
 » 21. 11^h 15^m.8. 302^o.69.

La première mesure se rapporte à une tache double claire et mal définie, la seconde à une plage claire mal définie du bord inférieur de la bande III. Je ne doute pas de l'identité des deux objets, mais on ne peut pas attribuer assez d'importance aux mesures pour déterminer par ce moyen le mouvement propre.

- K) 1920 février 15. 9^h 4.5. 347.46 blanche.

Le dessin fait ce jour nous montre cette tache, qui précède la grande tache à l'intérieur de l'arceau.

Les grandes taches du bord inférieur de la bande III.

Sous cette désignation nous comprenons les 5 taches-œils, taches noires à noyau blanc, et une vaste plage claire à l'intérieur de l'arceau. De toutes ces taches des séries de mesures ont été faites, de sorte que nous en pouvons bien déterminer les mouvements propres ou par la méthode des moindres carrés ou par la méthode de CAUCHY.

Tache-œil I.

1920	$\frac{5}{2}$	10 ^h 26 ^m .7	$\lambda = 5^{\circ}.12$	Tache No. 16
	$\frac{15}{2}$	9 ^h 12 ^m .1	4 ^o .50	
	$\frac{17}{2}$	10 ^h 27 ^m .3	7 ^o .38	
	$\frac{4}{3}$	5 ^h 32 ^m .9	15 ^o .10	
	$\frac{11}{3}$	5 ^h 33 ^m .1	359 ^o .69	
	$\frac{22}{3}$	9 ^h 22 ^m .4	356 ^o .55	
	$\frac{29}{3}$	9 ^h 40 ^m .3	354 ^o .41	
	$\frac{1}{4}$	6 ^h 19 ^m .1	348 ^o .16	
	$\frac{6}{4}$	6 ^h 45 ^m .8	351 ^o .68	
	$\frac{10}{4}$	9 ^h 10 ^m .2	352 ^o .39	
	$\frac{17}{4}$	9 ^h 41 ^m .9	351 ^o .18	
	$\frac{25}{4}$	7 ^h 34 ^m .9	347 ^o .26	
	$\frac{4}{5}$	8 ^h 52 ^m .8	346 ^o .01	

Remarques.

- $\frac{5}{2}$ Le dessin No. 9.
 $\frac{15}{2}$ Le dessin nous montre la tache précédant l'arceau.
 $\frac{11}{3}$ Le dessin No. 21. La tache se voit devant l'arceau.
 $\frac{1}{4}$ Un dessin des détails de cette région nous montre la tache (no. 5, p. 65 de notre registre).
 $\frac{6}{4}$ Aucun dessin, mais selon la désignation dans le registre des observations il s'agit de la tache en question.
 $\frac{10}{4}$ La désignation du registre est la suivante: La tache devant l'arceau.
 $\frac{25}{4}$ Dessin No. 29.
 Par la méthode des moindres carrés nous trouvons:

$$\begin{aligned}\lambda &= 357^{\circ}.13 - 0^{\circ}.27 (t - t_0) \\ t_0 &= 2422406.3 \text{ J. D.} \\ \varepsilon(\lambda_0) &= \pm 1^{\circ}.3 \\ \varepsilon(\mu) &= \pm 0^{\circ}.05.\end{aligned}$$

La courbe ci-joint nous fait voir que le mouvement n'a pas été uniforme. La tache s'est déplacée dans toutes les deux directions. Ça semble être un trait commun à toutes ces taches. Les résidus ne sont pas très grands :

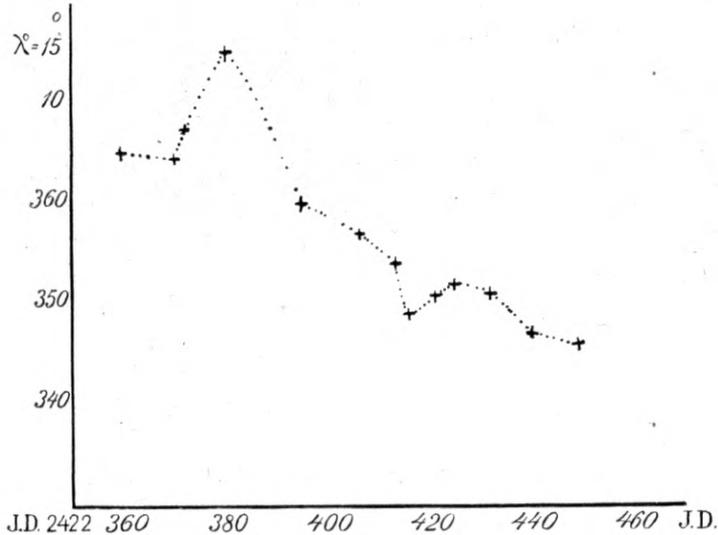


Fig. 5.

Cette tache a été observée dans toute position sur le disque visible de la planète. Le nombre des observations étant assez considérable, on a aussi essayé de déterminer le niveau de cette tache. Dans ce but la fraction

$$-\frac{\Delta \varrho}{\varrho} \operatorname{tg} \omega$$

a été introduite dans les équations de condition. En effet, on aura le système suivant d'équations :

$$\begin{aligned}x - 3.4y - 4.7z &= + 1^{\circ}.01 \\ x - 3.6y - 0.5z &= - 2^{\circ}.35 \\ x - 4.6y - 5.3z &= - 4^{\circ}.43 \\ x - 1.8y + 6.9z &= + 13^{\circ}.11 \\ x - 1.1y + 4.1z &= - 0^{\circ}.41 \\ x - 0.0y + 3.0z &= - 0^{\circ}.48 \\ x + 0.7y + 0.3z &= - 0^{\circ}.83 \\ x + 1.0y - 5.7z &= - 6^{\circ}.27 \\ x + 1.5y + 3.6z &= - 1^{\circ}.40 \\ x + 1.9y - 2.1z &= + 0^{\circ}.39 \\ x + 2.6y - 3.9z &= + 1^{\circ}.07 \\ x + 3.4y + 5.0z &= - 0^{\circ}.69 \\ x + 4.3y - 2.3z &= + 0^{\circ}.49\end{aligned}$$

Ici les désignations suivantes ont été utilisées

$$\begin{aligned}x &= A\lambda_0 \\y &= 10 A\mu_0 \\z &= \frac{1}{10} \frac{A\varrho}{\varrho}.\end{aligned}$$

Ces équations de condition nous fournissent le système suivant d'équations normales

$$\begin{aligned}13x + 0.9y - 1.6z &= -0^\circ.79 \\0.9x + 94.29y + 18.12z &= -3^\circ.41 \\-1.6x + 18.12y + 219.30z &= +128^\circ.13 \\[nn] &= 242.41\end{aligned}$$

La solution de ces équations nous donne les résultats suivants:

$$\begin{aligned}A\lambda_0 &= +0^\circ.02 \pm 1^\circ.1 \\A\mu_0 &= -0^\circ.015 \pm 0^\circ.044 \\-\frac{A\varrho}{\varrho} &= -0^\circ.10 \pm 0^\circ.048.\end{aligned}$$

Posons $\varrho = 18''.9$, puis on a $-A\varrho = -1''.89 \pm 0''.91$.

Les corrections de λ_0 et de μ_0 ne signifient rien; ce qui est le plus remarquable c'est le résultat de la détermination du niveau de cette tache, qui semble se trouver à $1''.89$ au-dessous de la surface de la planète à laquelle on se rapporte généralement.

Tache-œil No. II.

1920 janvier	6	4 ^h 38 ^m .2	$\lambda = 136^\circ.37$	$o - c = +3.05$	Tache No. 17
»	13	5 ^h 9 ^m .3	131 ^o .47	+1.09	
février	2	9 ^h 37 ^m .6	117 ^o .07	-4.07	
»	18	9 ^h 23 ^m .5	116 ^o .47	+1.21	
»	23	9 ^h 35 ^m .8	112 ^o .87	-0.29	
mars	6	9 ^h 26 ^m .9	107 ^o .57	-0.55	
»	25	8 ^h 47 ^m .4	104 ^o .50	+4.36	
avril	4	9 ^h 43 ^m .8	94 ^o .24	-1.70	
»	6	8 ^h 5 ^m .0	95 ^o .18	+0.08	
»	30	9 ^h 4 ^m .8	89 ^o .23	+4.21	
mai	22	7 ^h 49 ^m .1	74 ^o .75	-1.03	

Par la méthode des moindres carrés nous trouvons

$$\begin{aligned}\lambda &= 106^\circ.86 - 0^\circ.72 (t - t_0) \\t_0 &= 2422393.3 \text{ J. D.} \\ \varepsilon(\lambda_0) &= \pm 0^\circ.77 \\ \varepsilon(\mu) &= \pm 0^\circ.02.\end{aligned}$$

Une estimation de $A\varrho$ nous donne la valeur approximative

$$A\varrho = +0''.75.$$

A cause d'une distribution défavorable des mesures on ne peut pas mettre beaucoup de poids à cette détermination.

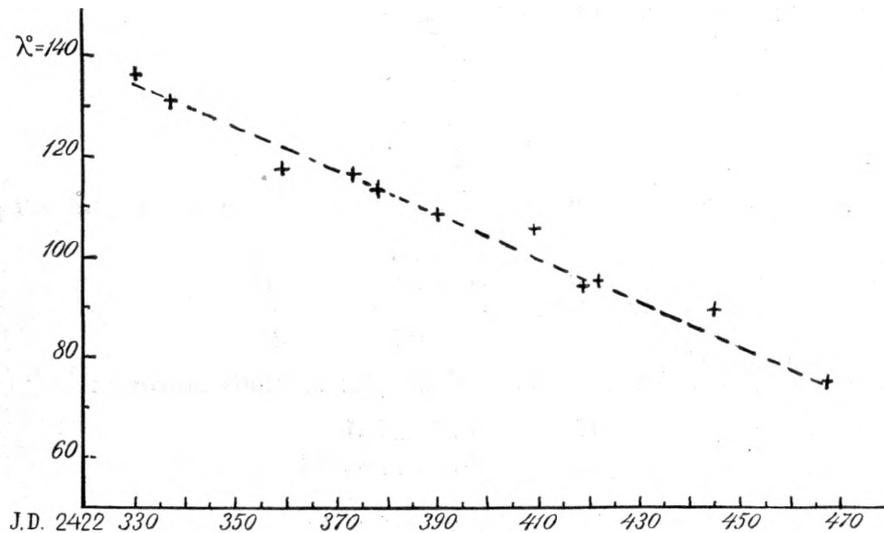


Fig. 6.

Remarques.

- $\frac{6}{1}$ Dessin No. 2a. La tache se voit suivie d'une plage claire.
 $\frac{13}{1}$ Dessin No. 4. La tache se voit près du bord droit.
 $\frac{4}{2}$ Dessin No. 7. L'identification assez difficile.
 $\frac{18}{2}$ Dessin No. 12. Nodosité pointue en arrière.
 $\frac{23}{2}$ Dessin No. 14. Grande tache noire voisine d'une lacune claire.
 $\frac{6}{3}$ Selon le rapport il s'agit de la tache en question.
 $\frac{25}{3}$ Tache-œil.
 $\frac{4}{4}$ Dessin No. 26 et le rapport.
 $\frac{6}{4}$ Tache-œil.
 $\frac{30}{4}$ Dessin No. 31. On la voit comme une tache-œil.
 $\frac{22}{5}$ Un petit dessin dans le rapport original assure l'identité.

Le mouvement de cette tache est assez régulier.

Tache-œil III.

1920			$\lambda = 144^{\circ}.86$	Tache No. 18	$o - c = -18^{\circ}.36$
	$\frac{5}{1}$	4 ^h 40 ^m .8	150 ^o .99		-2 ^o .63
	$\frac{4}{2}$	9 ^h 34 ^m .9	149 ^o .44		-4 ^o .78
	$\frac{4}{3}$	7 ^h 49 ^m .7	147 ^o .76		+3 ^o .74
	$\frac{6}{3}$	9 ^h 36 ^m .4	138 ^o .72		+3 ^o .98
	$\frac{4}{4}$	8 ^h 14 ^m .6	137 ^o .70		+3 ^o .60
	$\frac{6}{4}$	9 ^h 48 ^m .6	134 ^o .78		+4 ^o .12
*	$\frac{16}{4}$	8 ^h 22 ^m .5	125 ^o .37		-2 ^o .53
	$\frac{28}{4}$	9 ^h 23 ^m .6	130 ^o .80		+4 ^o .38
	$\frac{30}{4}$	9 ^h 24 ^m .1	124 ^o .86		-0 ^o .60
	$\frac{3}{5}$	8 ^h 18 ^m .7	118 ^o .33		-1 ^o .05
	$\frac{22}{5}$	8 ^h 32 ^m .8			

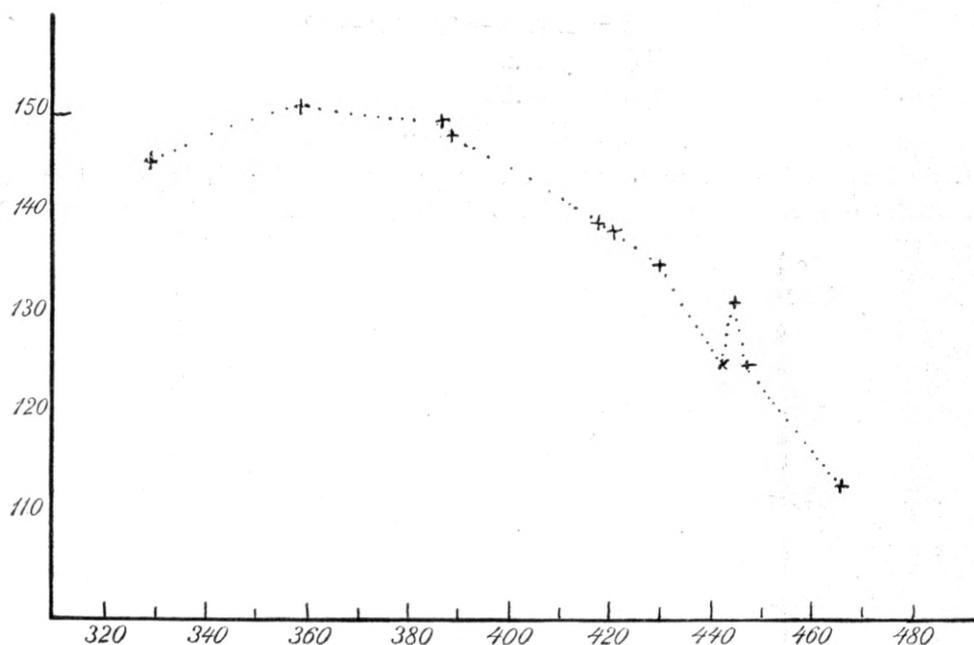


Fig. 7.

La courbe ci-jointe et les résidus montrent que le mouvement de cette tache est caractérisé par de grandes irrégularités. Une détermination du niveau de la tache n'est pas admissible et peut-être l'emploi de la méthode des moindres carrés n'est pas tout à fait admissible.

Remarques.

- $5/1$ Selon le rapport une grande tache au-dessous de la bande III.
- $4/2$ Dessin No. 8.
- $4/3$ Dessin No. 17.
- $6/3$ Petite tache blanche entre deux nodosités sombres.
- $4/4$ Dessin No. 26. Description: Tache-œil.
- $6/4$ Aucune description spéciale.
- $16/4$ Tache-œil selon le rapport original.
- $28/4$ Tache-œil selon le rapport de ce jour.
- $30/4$ Voir dessin No. 31.
- $3/5$ Tache-œil selon le rapport.
- $22/5$ » » » »

La formule dont les coefficients ont été trouvés par la méthode des moindres carrés, ne représente que passablement les mesures

$$\begin{aligned}\lambda &= 136.66 - 0.328 (t - t_0) \\ \varepsilon (\lambda_0) &= \pm 1^\circ.0 \\ \varepsilon (\mu) &= \pm 0^\circ.03 \\ t_0 &= 2422412 \text{ J. D.}\end{aligned}$$

Cette tache est assez remarquable, comme elle semble développée d'une tache claire, tandis que les autres taches-œils ont été primitivement des taches sombres.

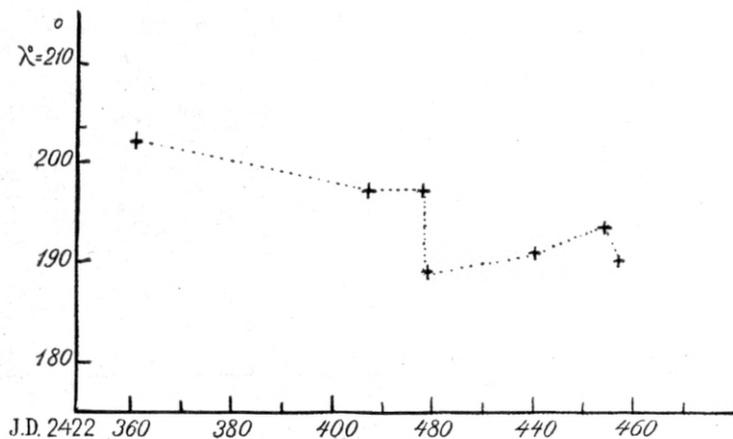


Fig. 8.

Tache-œil No. IV.

1920	$\frac{7}{2}$	8 ^h 38 ^m .2	$\lambda = 202^\circ.19$	Tache No. 19	$o - c + 1^\circ.12$
	$\frac{24}{3}$	6 ^h 33 ^m .1	196 [°] .99		+ 0 [°] .87
	$\frac{4}{4}$	9 ^h 36 ^m .0	196 [°] .58		+ 1 [°] .78
	$\frac{5}{4}$	6 ^h 29 ^m .6	189 [°] .48		- 5 [°] .21
	$\frac{26}{4}$	9 ^h 5 ^m .1	191 [°] .94		- 0 [°] .77
	$\frac{10}{5}$	9 ^h 56 ^m .7	193 [°] .41		+ 2 [°] .24
	$\frac{13}{5}$	8 ^h 2 ^m .5	189 [°] .85		- 0 [°] .99

Ces longitudes sont représentées par cette formule:

$$\begin{aligned}\lambda &= 194^\circ.36 - 0.11 (t - t_0) \\ t_0 &= 2422423 \text{ J. D.} \\ \varepsilon (\lambda_0) &= \pm 1^\circ.07 \\ \varepsilon (\mu) &= \pm 0^\circ.04.\end{aligned}$$

Remarques.

- $\frac{7}{2}$ Dessin No. 8. Tache blanche entre deux taches noires.
 $\frac{24}{3}$ Dessin No. 24. » » » » » »
 $\frac{4}{4}$ Selon le rapport il s'agit d'une tache blanche entre deux taches noires sur le bord inférieur de la bande III.
 $\frac{5}{4}$ Même remarque.
 $\frac{26}{4}$ Tache-œil selon le rapport.
 $\frac{10}{5}$ » » » »
 $\frac{13}{5}$ Tache-œil.

Tache-œil V.

1920	$\frac{5}{2}$	9 ^h 35 ^m .2	$\lambda = 259^{\circ}.49$	Tache No. 20	$o - c = -0^{\circ}.59$
	$\frac{7}{2}$	10 ^h 41 ^m .2	296 [°] .53		+ 0 [°] .85
	$\frac{12}{2}$	9 ^h 33 ^m .4	295 [°] .71		+ 1.03
	$\frac{19}{2}$	10 ^h 29 ^m .7	291 [°] .98		- 1.30
	$\frac{21}{3}$	11 ^h 2 ^m .2	287 [°] .37		- 0.51
	$\frac{10}{4}$	8 ^h 1 ^m .7	283 [°] .60		+ 0.52

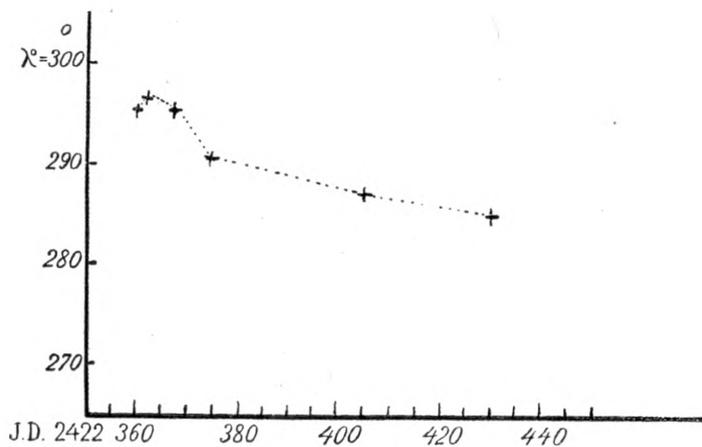


Fig. 9.

Par la méthode des moindres carrés nous trouvons la formule:

$$\lambda = 291^{\circ}.88 - 0^{\circ}.20 (t - t_0)$$

$$t = 2422281. \text{ J. D.}$$

$$\varepsilon(\mu) = \pm 0^{\circ}.02$$

$$\varepsilon(\lambda_0) = \pm 0^{\circ}.43$$

qui représente bien les longitudes observées. La tache n'a été observée qu'au méridien central ou près de celui-ci, de sorte qu'il ne soit pas possible de déterminer $\Delta\theta/\theta$.

Remarques.

- $\frac{5}{2}$ Dessin No. 9. Tache noire oblongue au-dessous de la bande III.
- $\frac{7}{2}$ Dessin No. 10.
- $\frac{12}{2}$ Dessin No. 11 sur lequel elle est précédée d'une tache claire.
- $\frac{19}{2}$ Pas de remarque.
- $\frac{21}{3}$ Tache noire au-dessous de la bande III.
- $\frac{10}{4}$ Dessin No. 28.

La grande plage claire de l'arceau.

1919	¹⁰ / ₁₂	11 ^h 35 ^m .7	$\lambda = 50^{\circ}.84$	$o - c = -1^{\circ}.52$	Tache No. 21
1920	²⁰ / ₁	9 ^h 37 ^m .1	45 [°] .59	+ 2 [°] .02	
	²⁵ / ₁	8 ^h 58 ^m .8	42 [°] .28	- 0 [°] .34	
	⁴ / ₂	7 ^h 14 ^m .2	39 [°] .73	- 0 [°] .99	
	¹⁸ / ₂	9 ^h 4 ^m .4	37 [°] .15	- 0 [°] .91	
	²⁷ / ₂	10 ^h 48 ^m .5	36 [°] .07	- 0 [°] .28	
	¹⁸ / ₃	6 ^h 26 ^m .0	33 [°] .76	+ 1 [°] .21	
	¹ / ₄	8 ^h 44 ^m .9	31 [°] .31	+ 1 [°] .42	
	⁵ / ₄	11 ^h 17 ^m .1	29 [°] .19	+ 0 [°] .06	

La formule suivante satisfait bien aux observations.

$$\lambda = 38^{\circ}.25 - 0^{\circ}.19 (t - t_0)$$

$$t = 2422372 \text{ J. D.}$$

$$\varepsilon(\lambda_0) = \pm 0^{\circ}.35$$

$$\varepsilon(\mu) = \pm 0^{\circ}.01.$$

Une détermination approximative du niveau de cette tache nous donne

$$A_0 = + 0''.15.$$

Remarques.

- ¹⁰/₁₂ Voir le dessin No. 1.
²⁰/₁ » » » No. 5.
⁴/₂ » » » No. 7.
¹⁸/₂ » » » No. 12.
²⁷/₂ » » » No. 16.
¹⁸/₃ Aucun dessin.
¹/₄ Description dans le rapport original.
⁵/₄ Voir le dessin No. 27.

La courbe ci-contre (Fig. 10) montre combien le mouvement de cette tache a été régulier.

L'arceau.

La tache-œil marque l'extrémité gauche de l'arceau pendant que l'extrémité droite (suivante) est marquée d'une nodosité sombre. Dans notre registre nous en trouvons deux mesures:

$$1920 \text{ } ^{20}/_1 \text{ } 9^{\text{h}} 30^{\text{m}}.8 \quad \lambda = 34^{\circ}.30$$

$$\text{ } ^{4}/_3 \text{ } 5^{\text{h}} 36^{\text{m}}.1 \quad \lambda = 42^{\circ}.88$$

On voit bien que l'arceau s'est élargi.

Les taches de la bande II.

* 1920 mars 3 6^h 27^m.3. 82[°].52. Tache sombre.

La plupart des mesures que nous venons de donner ici, a été faite en 1920. Pendant les années suivantes un petit nombre de longitudes a été déterminé; en voici la liste:

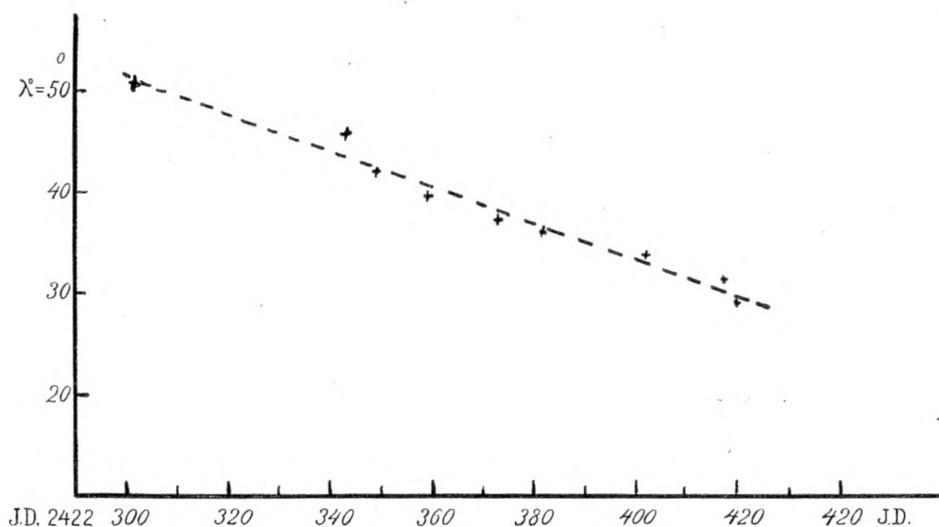


Fig. 10.

1920	$^{10}/_{11}$	18 ^h 6 ^m .6	$\lambda = 310^{\circ}.81$	Nodosité sombre dans la bande III.
	$^6/_{11}$	17 ^h 35 ^m .0	121 [°] .68	Plage claire dans la zone équatoriale.
1921	$^{22}/_4$	9 ^h 14 ^m .0	84 [°] .15	Tache noire oblongue sur la bande IV.
	$^{23}/_4$	9 ^h 38 ^m .0	248 [°] .91	Plage claire dans la zone équatoriale.
	$^8/_5$	9 ^h 48 ^m .0	348 [°] .17	Plage claire II/III.
1922	$^{18}/_4$	8 ^h 16 ^m .0	262 [°] .26	Centre de »la baie«.
1923	$^9/_5$	9 ^h 40 ^m .0	326 [°] .22	Centre d'un arceau au dessous de la bande IV.
	$^{28}/_5$	9 ^h 30 ^m .0	291 [°] .35	Tache sombre de la bande III.
	$^{29}/_5$	10 ^h 15 ^m .0	114 [°] .93	Tache sombre au bord inférieur de IV.

§ 12. Remarques sur les résultats de la discussion des longitudes.

Dans le tableau suivant j'ai donné un résumé des résultats du paragraphe précédent.

No. de la tache	μ	Caractère de la tache	β approx.	λ approx.
1	-0 [°] .74	Blanche V ^a /V	-37 [°]	25 [°]
2	-1 [°] .32	Noire V/IV	-24 [°]	100 [°]
3	-0 [°] .58	» »	»	130 [°]
4	-0 [°] .78	Noire IV	-12 [°]	10 [°]
5	-0 [°] .09	» »	»	12 [°]
6	-0 [°] .16	» »	»	180 [°]
7	-0 [°] .15	» »	»	340 [°]
8	-0 [°] .46	» »	»	284 [°]

No. de la tache	μ	Caractère de la tache	β approx.	λ approx.
9	-0°.36	Blanche. Bord inf. IV	-7°	65°
10	-8°.89	Plage claire. Zone equ.	-0°	
11	-0°.74	Perturbation. Noire »	»	75°
12	-0°.37	Tache noire III	+12°	115°
13	-0°.09	Tache noire. Bord. inf. III	+17°	248°
14	-0°.09	» »	»	275°
15	-0°.18	Tache blanche »	»	40°
16	-0°.27	Tache-œil I	»	357°
17	-0°.72	» » II	»	106°
18	-0°.33	» » III	»	137°
19	-0°.11	» » IV	»	194°
20	-0°.20	» » V	»	292°
21	-0°.19	Plage claire de l'arceau	»	38°

En moyenne.

β	-37°	-24°	-12°	-7°	0°	+12°	+17°
μ	-0°.74	-0°.85	-0°.33	-0°.36	-8°.89	-0°.37	-0°.24
nombre	1	2	5	1	1	1	9

La distribution des mouvements propres que nous venons de constater, correspond bien avec les résultats des autres auteurs. Dans les A. N. No. 4673 (vol. 195 p. 313) M. H. E. LAU a publié un mémoire intitulé: *Über die Rotation des Planeten Jupiter*. M. Lau y donne un résumé de ses travaux concernant la planète Jupiter. On y trouve un tableau montrant la distribution des mouvements propres — au nombre de 35 — déterminés par M. H. Struve à Berlin et par l'auteur lui-même. Les matériaux, que nous venons d'exposer ici, donne encore 21 mouvements propres. Les valeurs numériques des recherches de M. Lau s'accordent bien avec les résultats obtenus dans la recherche actuelle. Il convient pourtant de faire remarquer, que nous n'avons pas mesuré les taches des zones autour de +6° et de -6° de latitude, où la vitesse de rotation semble changer assez brusquement. Un examen de notre tableau ne révèle pas de grandes différences entre la conduite des taches blanches et des taches noires. Les vitesses trouvées en 1920 sont généralement un peu plus faibles que celles trouvées par M.M. Lau et Struve. Pourtant il est possible de tirer de notre tableau un résultat assez important, qui se rapporte aux mouvements des taches-œils. Considérons le petit tableau suivant:

Objet.	λ (opp.)	μ	λ (Distance du centre de l'arceau)
Tache-œil I	357°	-0°.27	23°
L'arceau	0°-40°		
Tache II	106°	-0°.72	86°
III	137°	-0°.33	117°
IV	194°	-0°.11	174°
V	292°	-0°.20	88°

On voit que la tache IV au maximum de distance de l'arceau présente le plus petit mouvement propre, tandis que la tache II qui entrera la première dans l'arceau, a aussi la plus grande vitesse. Ce fait forme une sorte d'analogie avec la situation entre les bandes IV et V où, on le sait, la vitesse de la g. p. a. augmente beaucoup, la perturbation se rapprochant de la grande baie. L'apparence de l'arceau ressemble beaucoup à celle de »la baie«, et la tache dans son intérieur ne manque pas non plus. Ici elle n'est pourtant pas rouge, mais blanche. L'arceau semble exister encore, malheureusement les conditions atmosphériques ne m'ont pas permis de la poursuivre par le micromètre.

Il faut aussi remarquer, que la tache I se trouve à une grande profondeur au-dessous du niveau des autres taches, ce qui confirme peut-être la théorie sur la grande tache rouge exposée par M. Lau. Il faut avouer que le mouvement de I est un peu plus faible que l'on n'aurait dû attendre, ou peut-être l'arceau ne s'est formé qu'après son passage à travers cette longitude dangereuse.

Les mouvements des taches observées sur le disque de Jupiter sont généralement déterminés par la latitude, donc il existe des grandes irrégularités. Aucune tache ne se meut en accord exact avec l'un ou l'autre des systèmes de rotation adoptés (I et II). Peut-être serait-il prudent d'augmenter par $+0^{\circ}.5$ l'angle de rotation diurnale du système II.

§ 13. Résumé.

Les résultats de cette recherche peuvent être résumés de cette manière:

- 1) Le semi-diamètre polaire de Jupiter est $= 17''.72 \pm 0''.08$.
- 2) Le semi-diamètre équatoriale de Jupiter est: $18''.86 \pm 0''.05$.
- 3) L'aplatissement de Jupiter est $= \frac{1}{18}$.
- 4) Les latitudes jovigraphiques des bandes ont été déterminées pendant quelques années. On constate des changements de latitude qui pour les bandes III et IV et V ont un caractère progressif, tandis que les bandes I et II présentent des changements de latitude purement périodiques, qui semblent être en dépendance de la déclinaison de la planète.
- 5) En 1920, 21 mouvements propres ont été déterminés. Les mouvements propres trouvés ici sont en accord avec les résultats antérieurs.

Dans la zone du bord inférieur de la bande III on trouve dans la distribution des vitesses des taches une sorte d'analogie aux perturbations du mouvement de la g. p. a.

Cinq de ces taches étaient d'une apparence extraordinaire: oblongues et noires avec un noyau brillant et blanc. On a réussi à déterminer le niveau d'une de ces taches. Elle se trouvait à $1''.89$ au-dessous de la surface de la planète à laquelle on se rapporte généralement.

Le mouvement de la grande perturbation australe ne semble pas avoir présenté des anomalies inconnues jusqu'ici pendant la période de ces observations.

- 6) L'an 1920 a été caractérisé par une activité croissante dans la zone de la bande III. Cette bande était presque invisible au début des observations, plus tard elle s'est formée de nouveau et en 1924 elle était encore très forte. Dans la bande III l'activité était très grande en 1920. Cette année-là on y a observé les taches-œils remarquables et aussi l'arceau, qui semble jouer un rôle semblable à celui que joue la grande baie au-dessus de la bande IV. Peut-être ces formations — en tout cas l'arceau — existent encore.

§ 14. Listes des dessins reproduits.

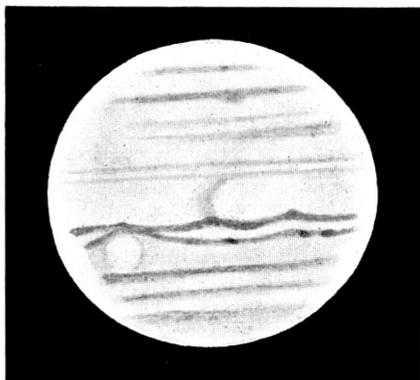
No.			No.	
1	¹⁰ / ₁₂ 1919	$\lambda = 78^\circ$	21	¹¹ / ₃ 1920 $\lambda = 32^\circ$
2	² / ₁ 1920	226°	22	²² / ₃ 1920 6°
2a	⁶ / ₁ 1920	116°	23	²⁴ / ₃ 1920 203°
3	⁹ / ₁ 1920	212°	24	³⁰ / ₃ 1920 74°
4	¹³ / ₁ 1920	93°	25	³⁰ / ₃ 1920 152°
5	²⁰ / ₁ 1920	81°	26	⁴ / ₄ 1920 111°
6	²¹ / ₁ 1920	288°	27	⁵ / ₄ 1920 28°
7	⁴ / ₂ 1920	153°	28	¹⁰ / ₄ 1920 282°
8	⁴ / ₂ 1920	56°	29	²⁵ / ₄ 1920 9°
9	⁵ / ₂ 1920	303°	30	²⁸ / ₄ 1920 Détails
10	⁹ / ₂ 1920	202°	31	³⁰ / ₄ 1920 106°
11	¹² / ₂ 1920	270°	32	¹ / ₅ 1920 232°
12	¹⁸ / ₂ 1920	86°	33	¹¹ / ₅ 1920 256°
13	²² / ₂ 1920	330°	33	¹⁵ / ₅ 1920 350°
14	²³ / ₂ 1920	139°	35	²³ / ₅ 1920 327°
15	²⁷ / ₂ 1920	35°	36	¹¹ / ₁₁ 1920 c. 300°
16	²⁷ / ₂ 1920	78°	37	⁶ / ₆ 1924 c. 280°
17	⁴ / ₃ 1920	118°	38	¹⁶ / ₆ 1924 c. 225°
18	⁷ / ₃ 1920	230°	39	²⁵ / ₆ 1924 c. 250°
19	⁷ / ₃ 1920	266°	40	¹ / ₇ 1924 c. 250°
20	¹⁰ / ₃ 1920	265°		

Avec les travaux dont je viens d'exposer les résultats, j'espère avoir donné une modeste contribution à l'étude de l'état physique de la plus grande planète de notre système solaire. Les astronomes qui font des observations de cette planète intéressante, sont actuellement fort peu nombreux, ce qui explique que nous ne possédons pas encore les données nécessaires pour nous faire une idée, même approximative, des lois qui régissent ce monde lointain. C'est pourquoi j'ai exclu de ce mémoire toute nouvelle hypothèse. Mon seul but a été d'étudier les phénomènes de Jupiter par la lunette et par le micromètre et de contribuer ainsi à la formation des bases nécessaires pour les études futures. Selon moi, les études doivent se baser sur les mesures micrométriques seules en abandonnant l'ancienne méthode où l'on estimait l'heure du passage d'une tache devant le méridien central. L'exactitude des mesures

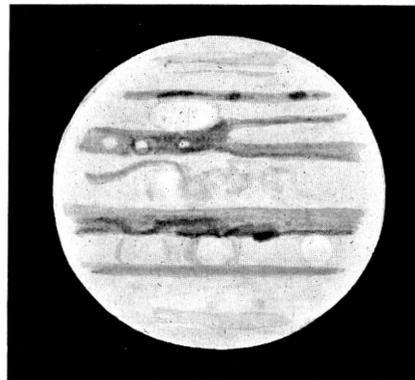
micrométriques est supérieure à celle des observations exécutées de toute autre manière, et les mesures micrométriques nous ouvrent la possibilité de déterminer les niveaux des taches dans certaines conditions. Nous avons besoin de mesures micrométriques, c'est vrai, mais ce qui est encore plus important, c'est des observations continuées pendant de longues périodes. Pour les exécuter il faudrait un astronome, qui demeure à un endroit, où les conditions atmosphériques sont beaucoup meilleures que celles de Copenhague. J'espère que tous les problèmes à résoudre que nous offre cette planète, vont attirer l'attention d'un tel astronome.

TABLE DES MATIÈRES

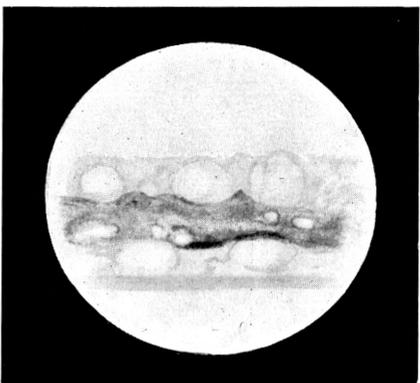
	Page
§ 1. Introduction	3
§ 2. Instruments	4
§ 3. Procédé d'observation	4
§ 4. Statistique des observations	5
§ 5. Désignations utilisées dans les rapports	7
§ 6. Rapports	9
§ 7. Discussion des résultats des rapports	44
§ 8. Mesures micrométriques	53
§ 9. Semi-diamètres	54
§ 10. Latitudes des bandes	57
§ 11. Taches etc.....	64
§ 12. Remarques sur les résultats de la discussion des longitudes	83
§ 13. Résumé	85
§ 14. Liste des dessins reproduits	86



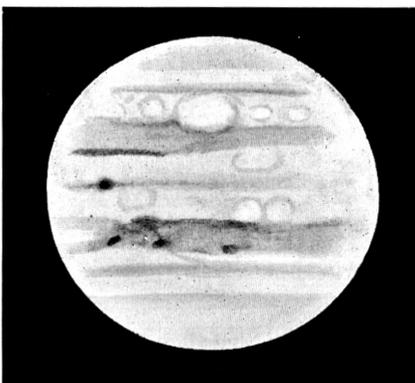
1 10. XII. 1919. 78°



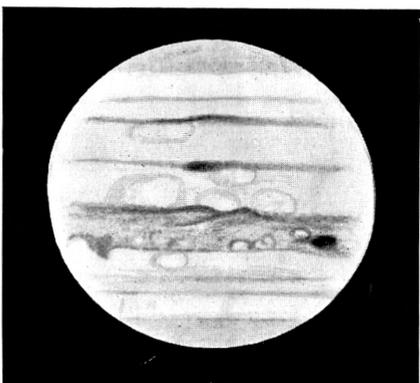
2 2. I. 1920. 226°



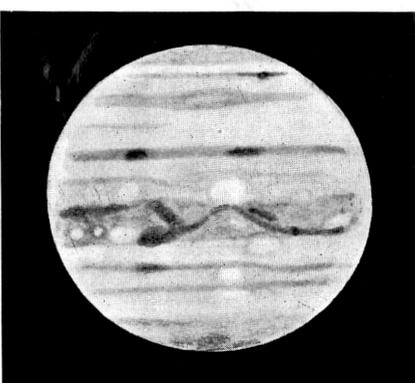
2a 6. I. 1920. 116°



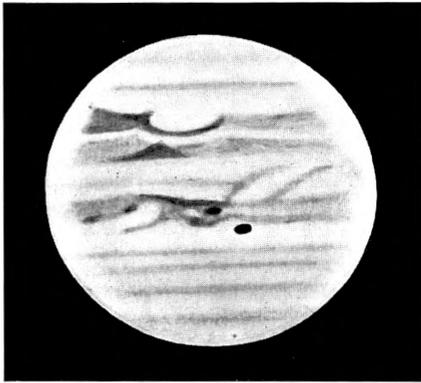
3 9. I. 1920. 212°



4 13. I. 1920. 93°



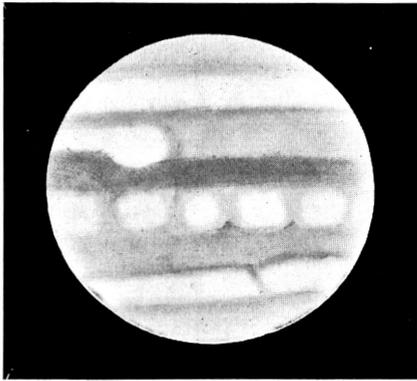
5 20. I. 1920. 81°



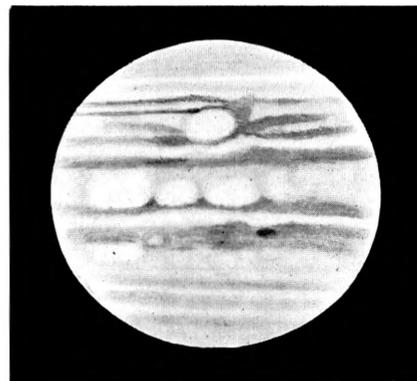
35 23. V. 1920. 327°



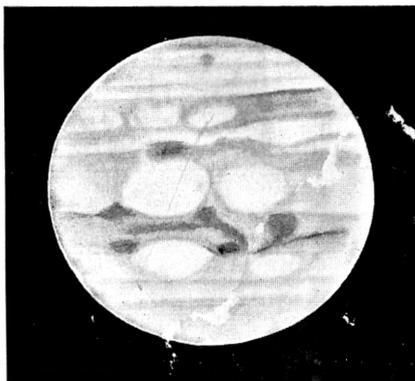
36 11. XI. 1920. c. 300°



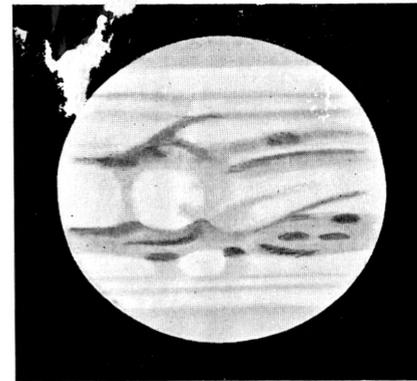
37 6. VI. 1924. 280°



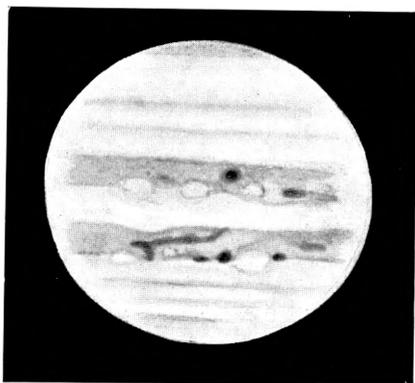
38 16. VI. 1924. c. 225°



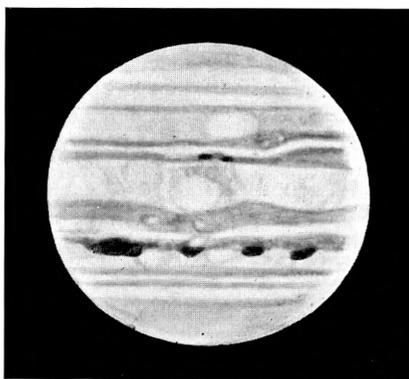
39 25. VI. 1924. c. 250°



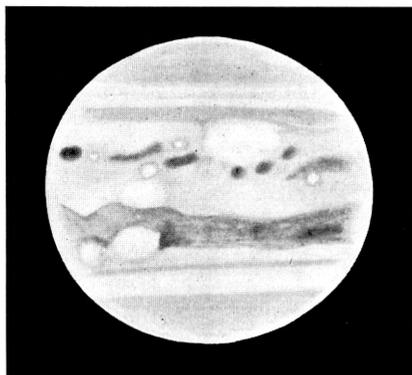
40 1. VII. 1924. c. 250°



6 21. I. 1920. 288°



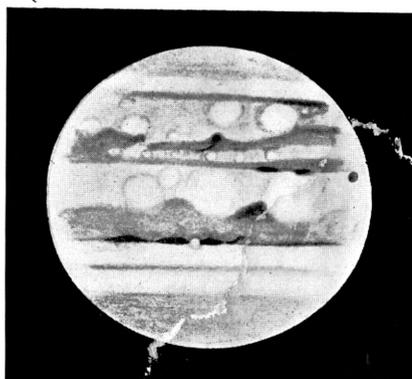
7 4. II. 1920. 153°



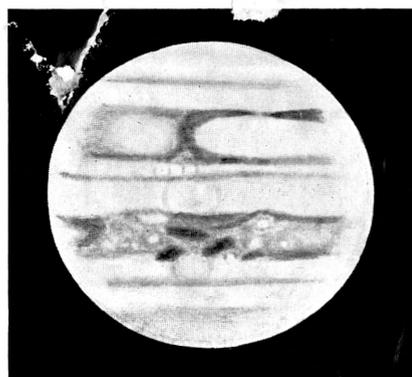
8 4. II. 1920. 56°



9 5. II. 1920. 303°



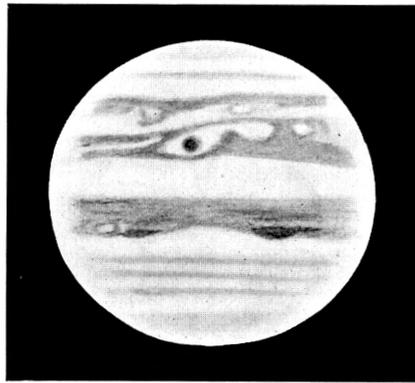
10 9. II. 1920. 202°



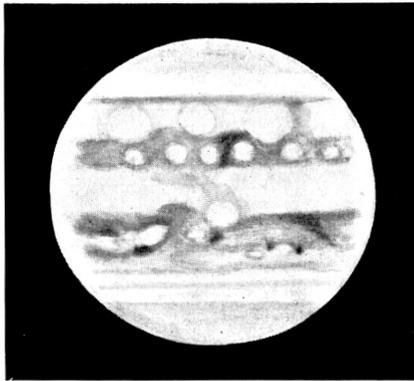
11 12. II. 1920. 270°



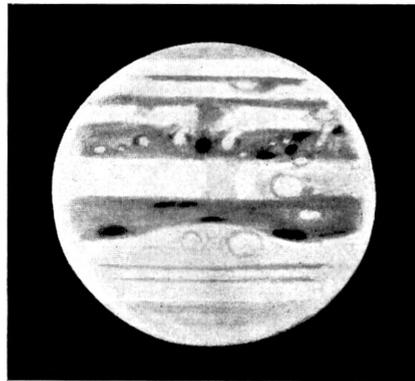
12 18. II. 1920. 86°



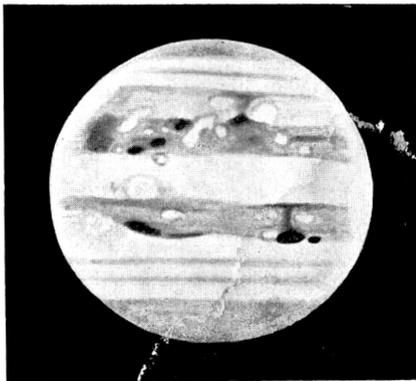
13 22. II. 1920. 330°



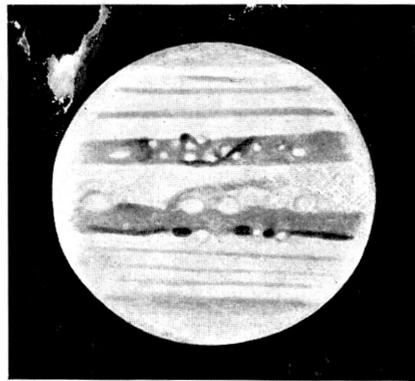
14 23. II. 1920. 139°



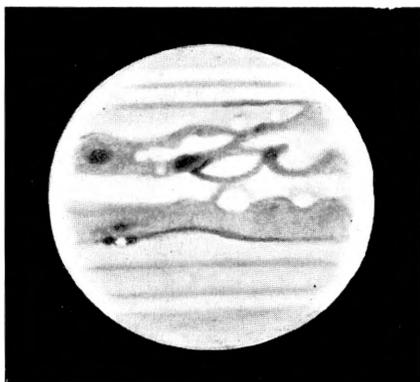
15 27. II. 1920. 35°



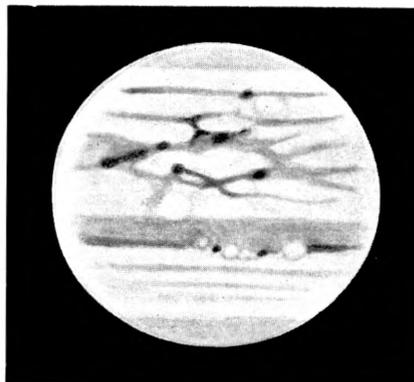
16 27. II. 1920. 78°



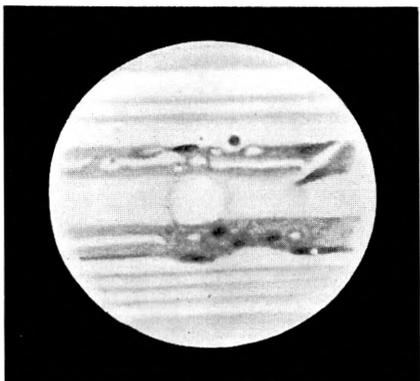
17 4. III. 1920. 118°



18 7. III. 1920. 230°



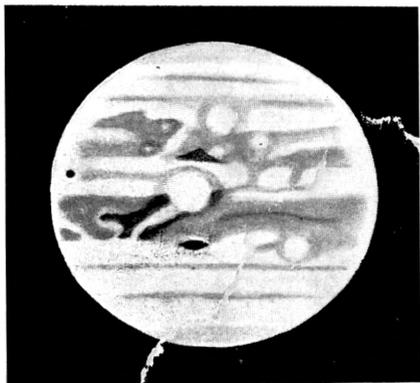
19 7. III. 1920. 266°



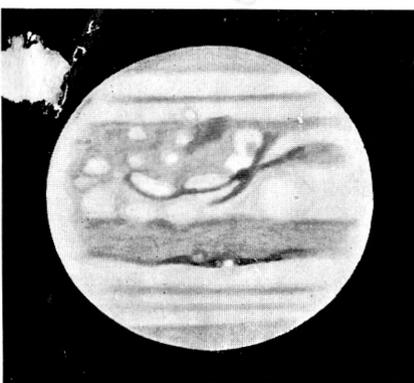
20 10. III. 1920. 265°



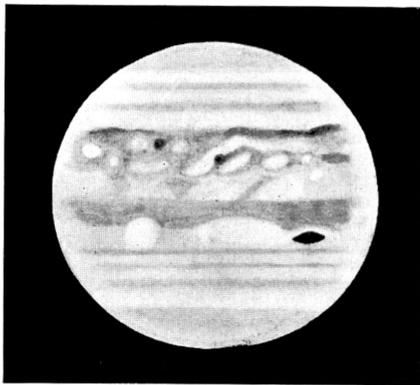
21 11. III. 1920. 32°



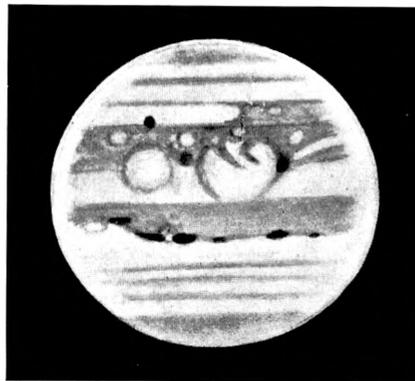
22 22. III. 1920. 6°



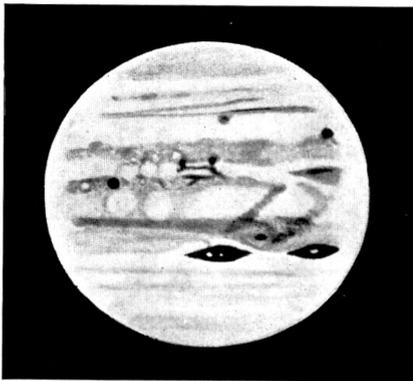
23 24. III. 1920. 203°



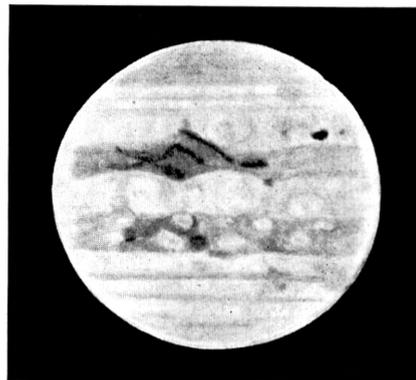
24 30. III. 1920. 74°



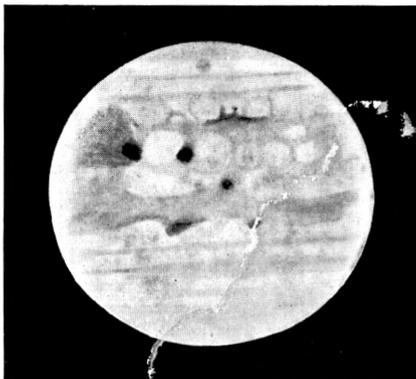
25 30. III. 1920. 152°



26 4. IV. 1920. 111°



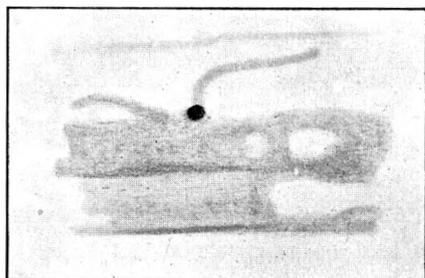
27 5. IV. 1920. 28°



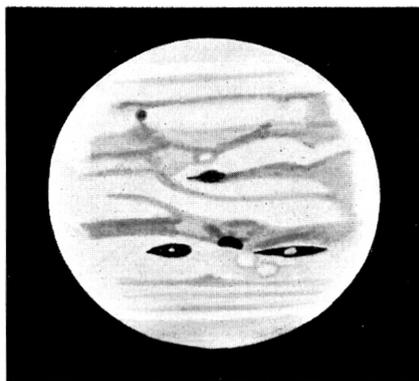
28 10. IV. 1920. 282°



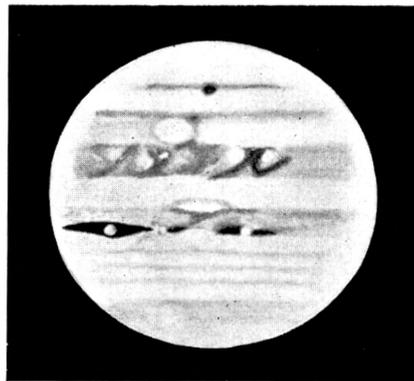
29 25. IV. 1920. 9°



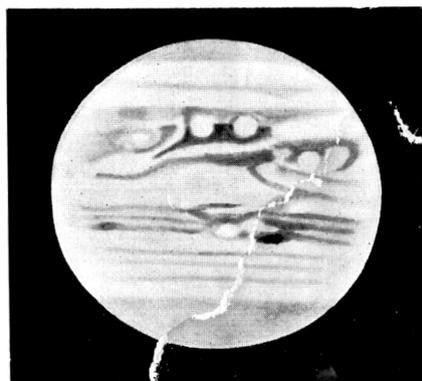
30 28. IV. 1920. 9^h 27 t. m. Gr.
Détails de la bande IV.



31 30. IV. 1920. 106°



32 1. V. 1920. 232°



33 11. V. 1920. 256°



34 15. V. 1920. 350°



	Kr.	Øre
V , med 57 Tavler	46.	90.
1. Bjerrum, Niels und Kirschner, Aage : Die Rhodanide des Goldes und das freie Rhodan. Mit einem Anhang über das Goldchlorid. 1918.....	3.	50.
2. Orla-Jensen, S. : The lactic acid Bacteria. With 51 Plates. 1919	46.	00.
3. Brünnich Nielsen, K. : Zoantharia from Senone and Paleocene Deposits in Denmark and Skaane. With 4 Plates. 1922.....	5.	25.
4. Petersen, Axel : Bidrag til de danske Simuliers Naturhistorie. Med 2 Tavler, 53 Figurer og 1 Kort i Texten. 1924.....	7.	75.
VI , med 12 Tavler	25.	70.
1. Christensen, Carl : A Monograph of the genus Dryopteris. Part II. 1920	8.	25.
2. Lundblad, O. : Süßwasseracarinen aus Dänemark. Mit 12 Tafeln und 34 Figuren im Text. 1920.	18.	50.
3. Børgesen, F. : Contributions to the knowledge of the Vegetation of the Canary Islands (Teneriffe and Gran Canaria). With an appendix: Lichenes Teneriffenses, scripsit Edv. A. Wainio. 1924.....	7.	50.
VII , med 29 Tavler.....	37.	50.
1. Wesenberg-Lund, C. : Contributions to the Biology of the Danish Culicidæ. With 21 Plates and 19 Figures in the text. 1920—21	29.	00.
2. Nørlund, N. E. : Stirlings Interpolationsrække. 1924	4.	50.
3. Levinsen, G. M. R. : Undersøgelser over Bryozoen i den danske Kridtformation. Efter Forfatterens Død udgivet af Dr. K. Brünnich Nielsen og Dr. Th. Mortensen. Med 8 Tavler. 1925.....	16.	50.
VIII.		
Jessen, Knud og Jens Lind : Det danske Markkruddts Historie. Med 1 Oversigtsskema. 1922—23.	24.	50.
IX , med 5 Tavler.		
Thoroddsen, Th. : Die Geschichte der isländischen Vulkane (nach einem hinterlassenen Manuskript). Mit 5 Tafeln. 1925.....	25.	15.
X , med 30 Tavler og 2 Kort		
1. Wesenberg-Lund, C. : Contributions to the Biology of Zoothamnium Geniculatum Ayrton. With 14 Plates. 1925.....	14.	00.
2. Micoletzky, H. : Die freilebenden Süßwasser- und Moornematoden Dänemarks nebst Anhang über Amöbosporidien und andere Parasiten bei freilebenden Nematoden. Mit 13 Tafeln und einer Textfigur sowie mehreren Tabellen. 1925	25.	75.
3. Gram, J. P. : Tafeln für die Riemannsche Zetafunktion. Herausgegeben von N. E. Nørlund. 1925	1.	00.
4. Johs. Schmidt : On the distribution of the Fresh-Water Eels (<i>anguilla</i>) throughout the world. II. Indo-pacific region. A bio-geographical investigation. With two charts and ten text-figures. 1925.	5.	00.
5. Jul. Hartmann : A Comparison between the Flow of Water and Mercury in Pipes with a view to testing the Osborne Reynolds' Law of Similarity. With 3 Plates and 18 Figures in the text. 1926	5.	00.
XI.		
1. Luplau Janssen, C. : La Surface de la Planète Jupiter 1919—1924. Avec 7 planches. 1926.....	10.	00.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter.
Naturvidenskabelig og matematisk Afdeling,
8de Række.

	Kr. Øre
I, 1915—1917	10. 75.
1. Prytz, K. og J. N. Nielsen: Undersøgelser til Fremstilling af Normaler i Metersystemet, grundet paa Sammenligning med de danske Rigsprototyper for Kilogrammet og Meteren. 1915.....	1. 55.
2. Rasmussen, Hans Baggesgaard: Om Bestemmelse af Nikotin i Tobak og Tobaksextrakter. En kritisk Undersøgelse. 1916	1. 75.
3. Christiansen, M.: Bakterier af Tyfus-Coligruppen, forekommende i Tarmen hos sunde Spædkalve og ved disses Tarminfektioner. Sammenlignende Undersøgelser. 1916	2. 25.
4. Juel, C.: Die elementare Ringfläche vierter Ordnung. 1916	» 60.
5. Zeuthen, H. G.: Hvorledes Mathematiken i Tiden fra Platon til Euklid blev en rationel Videnskab. Avec un résumé en français. 1917.....	8. 00.
II, med 4 Tavler, 1916—1918	11. 50.
1. Jørgensen, S. M.: Det kemiske Syrebegrebs Udviklingshistorie indtil 1830. Efterladt Manuskript, udgivet af <i>Ove Jørgensen og S. P. L. Sørensen</i> . 1916	3. 45.
2. Hansen-Ostenfeld, Carl: De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. Phytoplankton og Protozoer. 2. Protozoer; Organismer med usikker Stilling; Parasiter i Phytoplanktonter. Med 4 Figurgrupper og 7 Tabeller i Teksten. Avec un résumé en français. 1916	2. 75.
3. Jensen, J. L. W. V.: Undersøgelser over en Klasse fundamentale Uligheder i de analytiske Funktioners Theori. I. 1916.....	» 90.
4. Pedersen, P. O.: Om Poulsen-Buen og dens Teori. En Experimentalundersøgelse. Med 4 Tavler. 1917	2. 90.
5. Juel, C.: Die gewundenen Kurven vom Maximalindex auf einer Regelfläche zweiter Ordnung. 1917	» 75.
6. Warming, Eug.: Om Jordudløbere. With a Résumé in English. 1918	3. 65.
III, med 14 Kort og 12 Tavler, 1917—1919	26. 00.
1. Wesenberg-Lund, C.: Furesøstudier. En bathymetrisk Undersøgelse af Mølleaaens Søer. Under Medvirkning af Oberst <i>M. J. Sand</i> , Mag. <i>J. Boye Petersen</i> , Fru <i>A. Seidelin Raunkjær</i> og Mag. sc. <i>C. M. Steenberg</i> . Med 7 bathymetriske Kort, 7 Vegetationskort, 8 Tavler og ca. 50 i Teksten trykte Figurer. Avec un résumé en français. 1917	22. 00.
2. Lehmann, Alfr.: Stofskifte ved sjælelig Virksomhed. With a Résumé in English. 1918	3. 15.
3. Kramers, H. A.: Intensities of Spectral Lines. On the application of the Quantum Theory to the problem of the relative intensities of the components of the fine structure and of the Stark effect of the lines of the hydrogen spectrum. With 4 plates. 1919	9. 50.
IV, med 15 Tavler og 1 Kort	28. 50.
1. Bohr, N.: On the Quantum Theory of Line-Spectra. Part I. 1918	2. 25.
— — — — — Part. II. 1918.....	4. 00.
— — — — — III. 1922.....	1. 25.
2. Warming, Eug.: Økologiens Grundformer. Udkast til en systematisk Ordning. 1923	4. 50.
3. Wesenberg-Lund, C.: Contributions to the Biology of the Danish Rotifera. With 15 Plates and 18 Textfigures. 1923.....	21. 25.
4. Hertzprung, Ejnar: Effective Wavelengths of Stars in the Pleiades from plates taken at Mount Wilson. With 4 Figures and 1 Map. 1923.....	4. 75.