

Extrait du BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE (Année 1907)

OBSERVATIONS SIMULTANÉES

DE LA

SURFACE DE JUPITER

RÉUNIES PAR

M. JEAN MASCART

DOCTEUR ES SCIENCES, ASTRONOME A L'OBSERVATOIRE DE PARIS



PARIS

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

HÔTEL DES SOCIÉTÉS SAVANTES

28, rue Serpente, 28

1907

OBSERVATIONS SIMULTANÉES
DE LA
SURFACE DE JUPITER

RÉUNIES PAR

M. Jean MASCART, Docteur ès Sciences, Astronome à l'Observatoire de Paris.

Les dessins relatifs aux détails des surfaces planétaires sont extrêmement nombreux : ceux que l'on publie communément sont les plus précis, mais, toute question de bonne foi mise à part, on sait aujourd'hui combien l'observateur doit se défier des apparences et de son désir, fort légitime, de percevoir des détails aussi fins et nombreux que possible. Pour se rendre un compte exact de ce que l'on doit, du moins de ce que l'on peut observer sur Jupiter à l'aide de divers instruments, il suffirait, au premier abord, que les observateurs se contrôlassent, entre eux, en comparant un certain nombre de dessins pris, au même instant, avec divers instruments : cette idée de collaboration simultanée fut mise en avant par M. Nicolas Poutiata, et communiquée à M. Flammarion, qui la transmettait à la Société astronomique de France, en l'appuyant de sa grande autorité.

Dans ce but, le programme suivant fut donc arrêté⁽¹⁾ :

I. — Tous les observateurs possédant un instrument sont invités à le diriger sur Jupiter, tous les jours de beau temps, du 2 au 20 janvier 1906 inclus, à 20^h0^m ou 8^h0^m du soir (temps moyen civil de Paris), et à dessiner exactement tout ce qu'ils verront, à cette heure précise, sur le disque de la planète.

II. — Les observateurs habitant la France, l'Algérie et la Tunisie, savent que l'heure de Paris leur est donnée par les cadrans *extérieurs* des horloges des gares.

Ceux habitant l'Angleterre, la Belgique, la Hollande, le Luxembourg et l'Espagne, prendront leurs croquis à 19^h50^m, temps moyen de Greenwich, utilisé par l'Europe occidentale.

En Allemagne, Autriche-Hongrie, Danemark, Italie, Serbie, Suède, Norvège, Suisse, Bosnie et Herzégovine, les dessins devront être faits à 20^h50^m, heure de l'Europe centrale.

En Bulgarie, Roumanie et Egypte, c'est à 24^h50^m (heure de l'Europe orientale) que les observateurs devront noter ce qu'ils voient; au Portugal, ce sera à 19^h14^m (heure de Lisbonne); et enfin, en Russie, à 21^h52^m (heure de St-Petersbourg).

III. — Tous les dessins devront être exécutés d'une manière uniforme. Pour cela, on préparera à l'avance des cadres semblables, comme forme et comme dimensions, à celui que l'on donnait sur une figure, et l'on n'aura plus qu'à dessiner les détails dans le disque laissé en blanc : on pouvait observer que ce disque présentait un certain aplatissement aux pôles.

(1) *Bulletin* de décembre 1905, p. 556.

IV. — On placera le Nord en bas, comme on voit la planète dans une lunette astronomique. Au-dessous, on inscrira le lieu et la date de l'observation; la nature, la marque et le diamètre utile de l'instrument; la qualité des images; puis un résumé précis de ce que l'on aura vu et, enfin, lisiblement, les nom et adresse de l'observateur.

V. — La mise au net des dessins devra être faite aussitôt après l'observation ou au plus tard le lendemain matin. Si l'on emploie des couleurs, il serait utile de faire un second dessin en noir, destiné à la photogravure. Indiquer aussi exactement que possible les colorations dans le résumé.

Il est évident que l'observation devra être commencée assez longtemps avant l'heure fixée, afin que l'œil ait le temps de percevoir les détails faibles; mais le dessin devra montrer tous les détails à la place qu'ils occupent à 20^h0^m (heure de Paris).

Nous avons nous-même à notre disposition le grand équatorial de la Tour de l'Est de l'Observatoire de Paris, muni d'un objectif de 38^{cm}, équatorial dont M. Flammarion s'est servi en 1876-77 pour ses mesures d'étoiles doubles; et nous fûmes très heureux de participer à cette collaboration, de centraliser les dessins, et d'en tirer les enseignements très utiles qu'ils comportent.

C'est ce que nous allons nous efforcer de faire, aussi brièvement que possible, en procédant avec ordre.

Trente-six observateurs prirent part à ces travaux : nous allons les mentionner, avec l'indication des moyens d'action dont ils disposaient.

AMANN (DOM M.), à Aoste (Italie). Réfracteur Prazmowski : ouverture utile 170^{mm}; grossissement 160 fois. Observations de janvier 2, 3, 4, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.

BAC (M^{lle} CALIXTINA), à Millau (Aveyron). Lunette Bardou de 75^{mm}. Observations de janvier 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18.

BENOIT (ANTONIN), astronome-adjoint à l'Observatoire de Juvisy. Equatorial Bardou de 240^{mm}. Observations de janvier 8, 11, 14.

BLAIN-DÉJARDIN (M^{me}), au château de Lataule, par Ressons-sur-Matz (Oise). Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150. Observation de janvier 14.

BERESCO (M^{lle} FROSY), à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150 environ. Pour l'équilibre de température, l'instrument est sorti au moins une demi-heure avant l'observation, à 21^h51^m, temps officiel roumain, sur la terrasse de la maison. Observations de janvier 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 20.

BOSLER (J.), à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est : objectif de 380^{mm}. Nous occupions à l'heure dite cet instrument : aussi les observations de M. Bosler sont-elles voisines de l'époque indiquée, mais elles sont intéressantes comme contrôle de plusieurs observateurs au même instrument. Observations de janvier 8, 9, 14.

BRENNER (LÉO), à l'observatoire Manora, Lussinpiccolo (Istrie). Equatorial de 180^{mm}; agrandissement 146. Observation de janvier 2.

BURTON (J.), à Gand (Belgique). Lunette Bardou : objectif 75^{mm} ; un mètre de distance focale. A 19^h50^m. Observations de janvier 2, 9.

CHÈVREMONF (A.), à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou : diamètre utile 75^{mm}; grossissement 200 fois. Instrument peu stable; tous les détails notés ont été vus d'une façon absolument certaine; les écarts de proportion peuvent tenir à ce qu'on ne s'inspirait jamais des dessins antérieurs; tache rouge très peu apparente, sauf le janvier 11; hémisphère sud à bandes larges et nettes, irrégulières et tourmentées; hémisphère boréal à bandes faibles, parfois nombreuses, régulières et nettes; jamais on n'a remarqué de colorations particulières à certaines régions du disque. Observations de janvier 3, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 18, 19, 20.

COMAS SOLA (JOSÉ), directeur de l'observatoire Fabra, à Barcelone (Espagne). Equatorial astro-photographique Mailhat de 380^{mm}; grossissement 250; altitude 420 mètres. La grande bande australe est très foncée et colorée en rouge brique; la petite bande suivante, au Sud, est grise, légèrement bleuâtre, de même que la région foncée qui se trouve entre ces deux bandes, représentée notamment dans le dessin de janvier 16. La bande équatoriale boréale est très faible et incolore. Les calottes polaires sont quelque peu rougeâtres. Les petits cercles blancs, visibles sur les dessins, représentent des taches blanches et des points brillants. Observations de janvier 12, 16, 18.

COSSERET (PAUL), juge de paix, à Andelot (Haute-Marne). Lunette Bardou-Vial de 81^{mm}; grossissement généralement employé de 120 et 200. Avec M. LOUIS LIROT, agent voyer cantonal. Observations de janvier 2, 5, 9, 10, 11, 14, 20.

CROUZEL (H.), à l'observatoire de Toulouse. Equatorial de 380^{mm}; grossissement 320 fois. Observations de janvier 5, 12, 14, 16, 17.

FAUTH (PHIL.), à Landsthal (Bavière). Objectif 163^{mm}; distance focale 2ⁿ.70; grossissement 160 fois. A 8^h50^m. Observations de janvier 2, 8, 14, 15, 16, 20.

FLAMMARION (C.), à Paris. Réflecteur de 200^{mm}; grossissement 100. A 200^m de l'équatorial de la Tour de l'Est de l'observatoire de Paris. Observation de janvier 8.

FLORIAN (CHARLES), à Paris. Réflecteur Vion de 90^{mm}; grossissement 80, 120 et 180 diamètres. Observations de janvier 2, 3, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 15.

GÉRARD (R.-P.-PIERRE), à Almagro (Ciudad Real-Espagne). Objectif de 220^{mm}; grossissement 200 diamètres. Observations de janvier 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20.

GORONOWITSCH (D^r NICOLAS), à Kichinew (Russie Méridionale). Equatorial C. Zeiss : objectif apochromatique de 110^{mm}; distance focale 1ⁿ.98; oculaire orthoscopique; grossissements 109, 158 et 219. La calotte polaire nord est généralement la plus foncée, et d'un vert gris; puis une zone plus claire, et une bande équatoriale très variable; la plus large des bandes foncées du disque (équatoriale australe) est gris rosâtre, mais la teinte est variable et dépend de l'état de l'atmosphère; les formations plus foncées de cette bande sont d'une couleur terre de Sienne; dans de bonnes conditions de définition, la tache rouge apparaît sépia-brun. Puis, au Sud, une zone blanche, qui paraît très brillante, peut-être par contraste; et une bande grise, très variable, avec des détails parfois noirâtres. Observations de janvier 4, 6, 7, 10, 16, 17, 19, 20.

HANSKY (ALEXIS), astronome adjoint à l'observatoire de Poulkovo (Russie). Lunette de 15 pouces (405 ou 375^{mm}, suivant ponce français ou ponce anglais); agrandissement 309 fois. Mesures micrométriques précises. Observation de janvier 4.

HONNORAT (MARIUS), à Barcelonnette (Basses-Alpes). Réflecteur Mailhat de 75^{mm}; grossissements 120 et 150. Observations de janvier 7, 10, 11, 13, 14, 16, 18.

HUCHER (ÉDOUARD), à Rueil (Seine-et-Oise). Lunette équatoriale : objectif de 108^{mm}; grossissements 120 et 180 fois. Observations de janvier 8, 15.

JAMAIN (ANATOLE), à Libourne (Gironde). Lunette de 75^{mm}. Observations de janvier 4, 11, 12, 14, 17, 19, 20.

JONCKHEERE (ROBERT), à Roubaix (Nord). Lunette de 108^{mm}. En collaboration avec M. J. WOLFCARIUS. Observation de janvier 13, 19.

LEHIDEUX (CHARLES), à Kérinon-Lambezellec (Finistère). Objectif de 95^{mm}; grossissement 100. Ciel généralement opaque; l'aspect général de la planète est comme estompé, les bandes ayant normalement une couleur brunâtre. Observations de janvier 8, 9, 11, 13, 14, 16, 19.

LIROT (LOUIS), agent voyer cantonal, à Andelot (Haute-Marne). Voir COSSERET.

MASCART (JEAN), astronome à l'observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est : objectif 380^{mm}. Observations de janvier 3, 6, 8, 11, 14.

MULLER (HUGUES), à Paris. Réflecteur de 68^{mm} de la Société des Lunetiers. Observation de janvier 8.

PAOLIS (ARMAND DE), à Rome. Equatorial : objectif Mailhat de 75^{mm}; grossissements 48, 75, 100, 180. L'observateur a construit lui-même la monture de son équatorial. Observations de janvier 7, 12, 17.

PAYEN (D^r EUGÈNE), à Saleux (Somme). Lunette : objectif Secrétan de 72^{mm}; monture Mailhat; instrument entaché d'aberration zonale. Observations de janvier 10, 14.

PERSI (PIERRE), à Six-Fours (Var). Lunette Secrétan de 61^{mm}. Observations de janvier 5, 17.

RAURICH (SALVADOR), à Barcelone (Espagne). Lunette Bardou de 108^{mm}. Observation de janvier 16.

REBOULLON (EDOUARD), à Marseille. Voir REY.

REY (HENRY), à Marseille. Objectif de 135^{mm} ou 160^{mm}. Observations de janvier 6, 10.

ROSSARD (F.), à l'observatoire de Toulouse. Equatorial Brunner-Henry de 380^{mm}. Observations de janvier 11, 13.

SALET (P.), astronome à l'observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est : objectif de 380^{mm}. Nous occupions nous-même cet instrument à l'heure dite : aussi les observations de M. Salet sont-elles voisines de l'époque indiquée, mais elles sont intéressantes comme contrôle de plusieurs observateurs au même instrument. En outre, M. Salet a donné quelques définitions précises de positions; enfin il donne deux dessins, l'un à la teinte réelle, l'autre renforcé pour mieux faire ressortir les détails, dont la comparaison est instructive. Observations de janvier 8, 10.

SPORZA (GALEAZZO DE), à Trieste (Autriche). Réfracteur Mailhat de 81^{mm}; grossissement 200 fois (?). Observations à 20^h50^m (temps de l'Europe centrale). Observations de janvier 7, 9, 10, 16, 17, 18.

VERMONT (M^{lle} HÉLÈNE-B.), à Bucarest. Lunette Bardou de 120^{mm}; grossissement environ 200. Observations dans une cour: instrument sorti une demi-heure au moins avant l'observation pour l'équilibre de la température. A 21^h51^m, temps officiel roumain. Observations de janvier 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20.

VINCART (PAUL), à Anvers (Belgique). Altitude 5^m, 60; dans un petit jardin entouré de cheminées nombreuses et fumeuses. Réfracteur équatorial employé à toute ouverture, entièrement construit des mains de l'observateur, sauf les oculaires : miroir parabolique taillé dans une glace ordinaire de 30^{mm} d'épaisseur; diamètre optiquement travaillé de 195^{mm} et longueur focale de 1745^{mm}; le plan diagonal sort d'une feuille de glace de 9^{mm} d'épaisseur et son petit axe a 52^{mm}; la surface plan optique a été obtenue par la méthode « des trois outils » et corrigée d'après les indications des couleurs interférentielles de Newton. Oculaire « Nittentzwey » de Steinheil de 9^{mm} de foyer, équivalent à un grossissement de 194; parfois oculaire de 20^{mm}. Monture parallactique très simple et excellente, construite au moyen de tubes en acier semblables à ceux des bicyclettes. « Quoique mon observatoire se trouve dans des conditions atmosphériques déplorable, j'ai tenu à participer au travail d'observations simultanées, pour montrer à mes co-sociétaires non fortunés que les milliers de francs nécessaires pour se procurer un instrument de format sérieux peuvent très bien être remplacés par un peu de volonté et beaucoup d'huile de... biceps! » Observations de janvier 2, 5, 10, 11, 13.

WOLGARIUS (J.), à Roubaix (Nord). Voir JONCKHEERE.

Entre ces observateurs, les dessins se répartissent, en janvier, de la façon suivante :

Janv. 2	7 obs.	Janv. 9	6 obs.	Janv. 15	5 obs.
» 3	6 »	» 10	12 »	» 16	13 »
» 4	6 »	» 11	14 »	» 17	10 »
» 5	6 »	» 12	9 »	» 18	6 »
» 6	8 »	» 13	12 »	» 19	8 »
» 7	7 »	» 14	17 »	» 20	9 »
» 8	11 »				172 observ.

Voici maintenant, jour par jour, les résultats de cette enquête en adoptant, autant que possible, l'ordre croissant pour les ouvertures des instruments employés.

* *

Observations du 2 janvier 1906 (fig. 1) (*)

1. — J. BURTON, à Gand. 19^h30^m; lunette Bardou, 1 mètre de foyer, objectif 75^{mm}. Toute la bande est rouge pâle et l'on découvre une teinte bleuâtre dans la région nord — ici le bas de la figure. Bande teintée.

2. — PAUL COSSERET, juge de paix, et LOUIS LEROT, agent voyer cantonal, à Andelot (Haute-Marne). Lunette Bardou-Vial de 81^{mm}, grossissement 120. Qualité des images 3 1/2 sur 5. Rien dans la partie boréale, qui est absolument calme; aspect plus troublé au Sud; la

(*) Les numéros correspondent à ceux de la figure.

bande australe assez marquée, comme dans le dessin; au-dessous, indication d'une petite bande; les bandes sont d'une coloration brun-gris; trois satellites du même côté, l'autre invisible; la planète est de couleur jaune rouge.

3. — C. FLORIAN, à Paris. Réfracteur Vion de 90^{mm}, grossissement 80, 120 et 180 diamètres. Observations en plein air. Le ciel est brumeux; les images, assez bonnes, bouillonnent sur les bords. La bande australe est seule parfaitement nette; les autres détails du limbe apparaissent par instants et sont un peu douteux. La coloration générale varie du bleuâtre au gris jaunâtre, mais semble due à l'atmosphère terrestre.

4. — PH. FAUTH, à Landstul (Bavière). Objectif 163^{mm}; distance focale 2^m,70; grossisse-

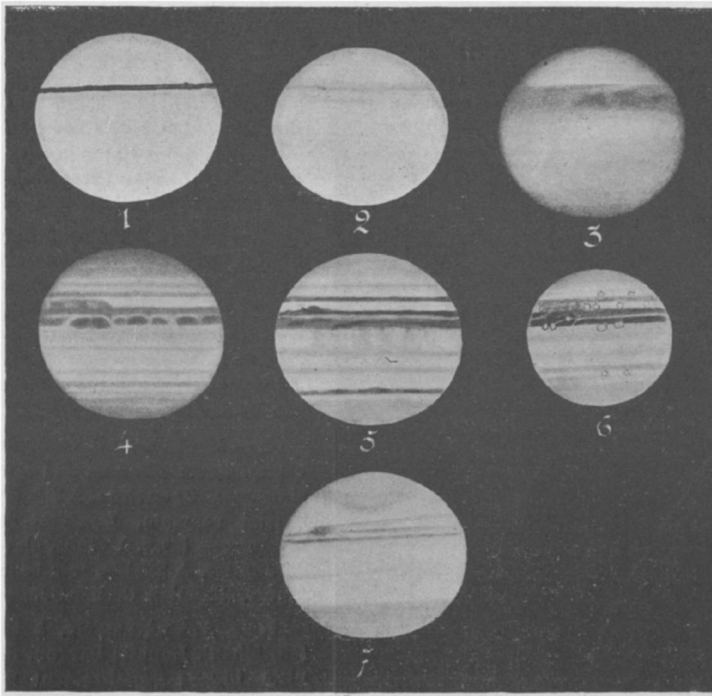


Fig. 1. — Jupiter (dessins du 2 janvier 1906).

ment 160 fois; 8^h50^m; ciel IV. Bout des bandes de S. Fr. Z = λ 140°, passé à 8^h25^m! La grande tache de S.F.B est déplacée vers le Nord.

5. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). 20^h0^m T.m.P. Réfracteur Prazmowski, 170^{mm} d'ouverture utile; grossissement = 160 fois. Image bonne. Teintes : bande principale australe, brun obscur. Taches brillantes de la zone équatoriale très évidentes. Calotte polaire australe peu accusée.

6. — LÉO BRENNER, à Lussinpiccolo (Istrie). 8^h50^m T.E.C. = 8^h T.m. de Paris. Equatorial de 180^{mm}, agrandissement de 146. Air = 3; diamètre polaire = 43",53.

7. — P. VINCART, à Anvers. Objectif parabolique de 195^{mm} d'ouverture; longueur focale 1745 millimètres. Pleine ouverture; oculaires négatifs de 20^{mm} et de 9^{mm}; grossissement 194; définition généralement mauvaise; quelques courts instants de bonne image. Pôle sud ardoisé en calotte. Planète très tranquille : l'unique marque intéressante sont les restes des anciennes taches de l'observateur, en forme de pyramide, dans la zone tropique méridionale, entre les longitudes 98° et 144°; ce sont les seules taches sombres, tandis que le nombre des taches brillantes est de 14; c'est ce que montre le dessin, ainsi que les différences d'intensité des diverses bandes.

Résumé. — La mise en place est très régulière; le pôle austral est singulier chez 7; 4, 5, 6, 7 accusent bien une intensité sombre à l'Est de la bande équatoriale australe, que 3 indique à l'Ouest. Si 6 était à la même échelle, la comparaison serait encore plus profitable; 4 et 5, aussi bien, présentent les plus utiles analogies dans toutes les zones équatoriales; il n'y a pas accord, en général, pour les teintes polaires. Sur certains points importants 3 a heureusement prévu la structure de la grosse bande australe.

* * *

Observations du 3 janvier 1906 (fig. 2)

1. — C. FLORIAN, à Paris. Réfracteur Vior de 90^{mm}; grossissement 80, 120 et 180 diamètres. Observations en plein air : ciel moutonné; les images sont peu mouvantes, mais la teinte de la planète est sombre et aucun détail fin n'est visible. La bande australe est double; faible bande boréale; le pôle boréal est moins lumineux que le reste du disque (bandes exceptées). Pas de colorations sensibles.

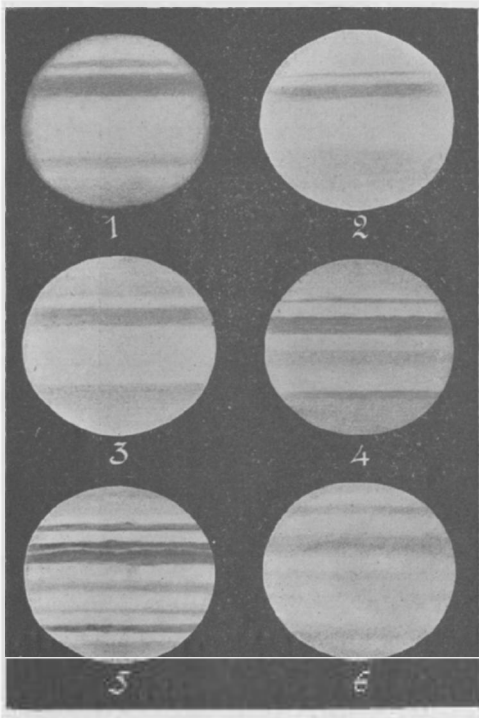


Fig. 2. — Jupiter (dessins du 3 janvier 1906).

2. — M^{lle} F. BÆRESKO, à Bucarest, à 21^h51^m temps officiel roumain. Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150 environ. Température 16°,7 (— 0). Brouillard assez épais; définition très médiocre. L'observateur a cru apercevoir deux parties plus foncées à droite et à gauche sur la grosse ligne australe.

3. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette Bardou de 120^{mm}; grossissement 200 environ. A 21^h40^m, temps officiel roumain, température extérieure = — 16°,6. A 21^h54, observation de Jupiter. A 22^h10^m, très belle étoile filante, direction Cocher-Gémeaux.

4. — A. CHÈVREMONT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou, diamètre utile 130^{mm}; grossissement 200 fois. Observation à 20^h; clair de lune, vent violent, image agitée. La teinte des deux pôles est égale. La bande tempérée australe est assez foncée : elle est régulière dans toute son étendue. La bande équatoriale sud est large et très sombre; son bord austral est légèrement onduleux. Des objets blancs existent dans la portion centrale, mais tout

cela est très vague et très fugitif. La bande équatoriale nord est à peine visible : elle se détache difficilement des régions voisines tant ses contours sont indéterminés. La bande tempérée boréale est plus claire que les deux de l'hémisphère opposé : il est impossible de la suivre jusqu'aux bords du disque.

5. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur. Objectif Prazmowski, 170^{mm}; grossissement = 160 fois. A 20^h0. T.m.P. Image très bonne. Pas remarqué de coloration particulière. La bande équatoriale australe paraissait, tout le long de la division, parsemée de taches brillantes.

6. — J. MASCART, à l'Observatoire de Paris, 8^h T.m. Equatorial de la tour de l'Est. Objectif de 380^{mm}. Observation par temps brumeux et à travers nuages. La bande équato-

riale australe a des vibrations, comme si elle se dédoublait; cette bande, celle qui est plus australe encore et la bande boréale symétrique de celle-ci (la plus foncée des bandes boréales), restent très sensibles à travers des nuages assez épais pour cacher Jupiter à l'œil nu. Ces trois mêmes bandes ont des courbures sensibles; leurs détails varient d'intensités relatives suivant l'épaisseur des nuages interposés. Tache blanche, franche, au pôle boréal.

Résumé. — C'est le pôle boréal, cette fois, qui est le mieux défini, contrairement à ce qui se produit habituellement; les mises en place sont assez fantaisistes et les détails du disque ne sont pas très intéressants; les deux taches sombres de 2 sont d'accord avec 6; 4 et 5 indiquent une tout autre division de la grosse bande équatoriale australe, division pressentie par 3; les seuls dessins vraiment concordants avec leurs ondulations de la bande, sont 4 et 5, qu'il pourrait être intéressant de composer.

*
**

Observations du 4 janvier 1906 (fig. 3).

1. — JAMAIN, à Libourne (Gironde). 20^h. Lunette de 75^{mm}. Dessin teinté. Mauvais temps et mauvaise définition : images tremblantes. Observé entre nuages.

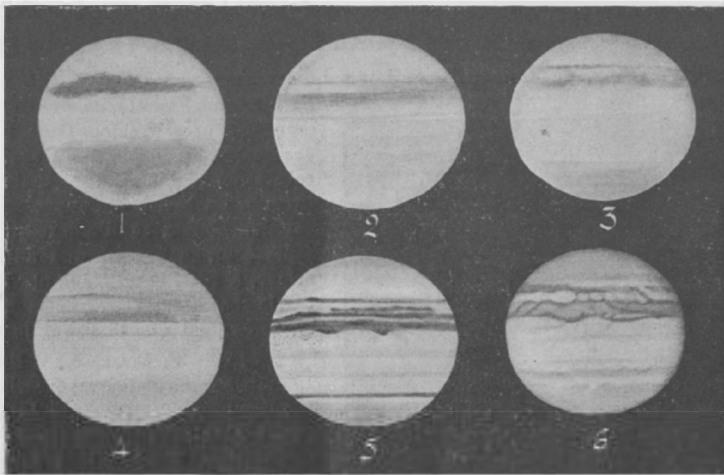


Fig. 3. — Jupiter (dessins du 4 janvier 1906).

2. — M^{lle} F. BÆRESO, à Bucarest. Lunette Bardou de 103^{mm}; grossissement 150 environ. 21^h 51^m, temps officiel roumain; température 17°,3 (— ?). Léger brouillard. Grande bande australe, à la limite nord, s'amincit aux extrémités et se creuse vers le centre. La moitié de droite de l'espace clair, visible la veille entre les deux bandes sud, est dans l'ombre. Une mince ligne se distingue immédiatement au dessus de l'équateur. Calotte polaire boréale fortement ombrée.

3. — D^r N. GORONOWITSCH, à Kichinev (Russie méridionale). 9^h 47^m. Objectif 110^{mm}; distance focale 1^m,98; grossissements 109,158,219. Atmosphère légèrement brumeuse; Lune entourée d'un faible halo; assez forte gelée à — 12°. Images bonnes, par moments : petite tache grisâtre mal définie à l'Est de la bande équatoriale australe; la bande boréale est plus blanche dans la partie ouest.

4. — M^{lle} HÉLÈNE VERMONT, à Bucarest. Lunette Bardou de 120^{mm}, grossissement 200 environ, sortie de bonne heure, objectif non couvert de givre; température — 17°,7. Banda

mince équatoriale à peine soupçonnée, apparaissait et disparaissait. Bande arctique beaucoup plus faible que la veille. Bande foncée au Sud de l'équateur, bifurquée vers l'Est, unie avec l'ombre qui couvrait la calotte australe.

5. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur, objectif Prazmowski 170^{mm}; grossissement = 160 fois. 20^h 0^m T.m.P. Image très bonne; pas remarqué de teinte particulière. L'aspect en « grains de chapelet » de la région sombre située dans la zone tempérée de l'hémisphère sud est très apparent.

6. — ALEXIS HANSKY, à Poulkovo (Russie). Lunette 15 pouces (405^{mm} ou 375^{mm}); grossissement 309. 9^h 51^m à 10^h 10^m, temps de Poulkovo. Mesures micrométriques sur la position des bandes. Images bonnes : léger brouillard; température — 4^o,5. La surface de Jupiter présente un calme relatif : elle est très couverte de nuages. La planète est blanc d'argent; les bandes, bleu violacé; la calotte sud est gris verdâtre, et la calotte nord gris-bienâtre.

Résumé. — Il y a accord pour les teintes générales des pôles; 1 reste un peu à part à cause de sa compréhension de la région australe; 2, 4, 5 forment un groupe, 3 et 6 un autre; cependant 2 et 4 voient très nettement une fine bande à l'équateur, ce qui les rapproche de 6, et surtout de 3; et, d'autre part, la structure boréale de 5 donne à réfléchir sur celle de 6. Il est étrange, néanmoins, sur deux dessins aussi détaillés que 5 et 6, de trouver deux types aussi dissemblables : il est très malaisé de les rapprocher l'un de l'autre. La combinaison la plus tentante serait celle de 3 et 6.

* *
* *

Observations du 5 janvier 1906 (fig. 4).

1. — PAUL COSSERET, juge de paix, et LOUIS LIROT, agent voyer cantonal, à Andelot

(Hte-Marne). Lunette de 81^{mm} par Bardou-Vial; grossissement 120 (?); qualité des images : 4. La planète a toujours sa coloration jaune soufre, mais moins intense. La bande de nuages australe est bien visible et d'une teinte brun-sépia : on en perçoit une autre plus mince, à côté, parallèlement. Dans la partie boréale, on devine une partie striée — ainsi que l'indique le dessin.

2. — M^{lle} F. BONESCO, à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150 environ. Température 14^o,0 (—?). Bonne définition. Grosse ligne australe très sombre. Bande mince équatoriale moins visible que la veille. Une ligne plus foncée et très nette marque le commencement de l'ombre de la calotte polaire nord.

3. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette Bardou de 120^{mm}; grossissement 200 environ. Température — 15^o,0. Bande mince équatoriale de la veille disparue. Au Sud de la bande foncée australe, une mince bande claire, puis une seconde bande foncée plus mince (approximativement le 1/3 de la première). Ombres des calottes polaires faibles. Pas de différences de couleurs, mais seulement tout gris plus ou moins foncé, suivant dessin.

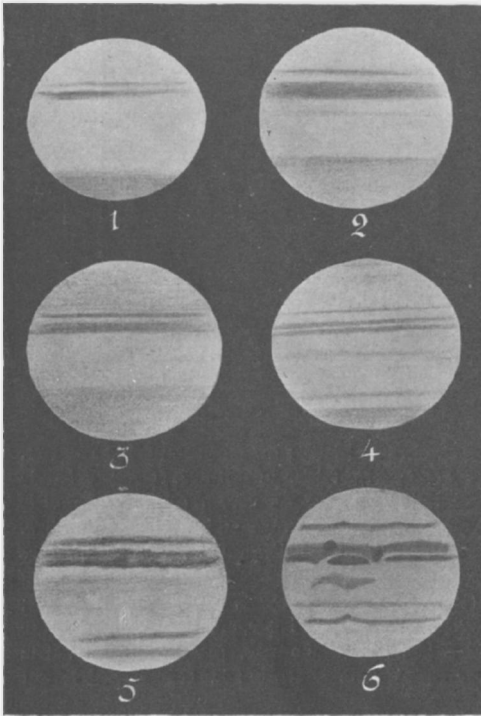


Fig. 4. — Jupiter (dessins du 5 janvier 1906).

4. — P. VINCART, à Anvers. Miroir parabolique de 195^{mm}; longueur focale 1745 millimètres. Oculaire négatif de 9^{mm}; grossissement 194. Définition passable. Image calme, mais grise à cause du voisinage de la Lune et de l'atmosphère chargée de vapeurs et de brumes.

5. — R. P. PIERRE GÉRARD, à Almagro, Ciudad Real (Espagne). Objectif de 220^{mm}; grossissement 200 diamètres. 19^h50^m. Temps occidental. Ciel calme : un peu de brouillard à terre.

6. — H. CROUZEL, à l'Observatoire de Toulouse. Equatorial de 380^{mm}; grossissement 320 fois. Dessin de Jupiter à 10^h environ.

Résumé. — Il y a désaccord sur les teintes relatives des pôles, et les faibles ouvertures donnent une plus grande extension aux calottes polaires; la bande la plus australe a une position mal définie, et il en est de même du maximum d'intensité de la bande équatoriale. L'équateur et la zone boréale présentent d'irréductibles divergences.

*
**

Observations du 6 janvier 1906 (fig. 5).

1. — Dr N. GORONOWITSCH, à Kichinew (Russie méridionale). Objectif de 110^{mm}. Observation hors série à 7^h10^m; voir le n° 4.

2. — C. FLORIAN, à Paris, en plein air. Réfracteur Vion de 90^{mm}, grossissement 80, 120 et 180 diamètres. Ciel nuageux : Jupiter est visible en de courtes éclaircies; les images sont mauvaises. L'observateur crut voir une échancrure vers le milieu de la bande australe dont les bords paraissent plus noirs que le milieu; le pôle boréal est d'un gris qui se dégrade insensiblement. Vu les mauvaises conditions atmosphériques, l'observation paraît fort douteuse. Pas de coloration remarquable.

3. — M^{lle} F. BÆRESO, à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150 environ. Température 11°2 (—?). Grosse bande australe fortement creusée à sa limite sud vers l'Est. A droite, au bas de la même ligne, celle-ci remonte vers le Sud. La couleur de la tache est d'un blanc terne.

4. — Dr N. GORONOWITSCH, à Kichinew (Russie méridionale). Objectif de 110^{mm}; distance focale 1^m,98; grossissements 109, 158, 219. Observation de 9^h47^m, atmosphère pure et calme, images bonnes. La tache blanche, à l'Est de la figure de janvier 4, est en opposition : elle paraît plus grande, probablement par irradiation; les formations grises qui la limitaient au Sud ne se sont sans doute pas dissipées, mais sont invisibles, de même que le sont parfois les satellites en traversant les parties centrales du disque, pour redevenir nettement définis à la périphérie. Cette tache blanche, à mouvement propre rétrograde très probable, est peut-être une colossale formation nuageuse — 25.000 kilomètres de longueur sur 9700 de largeur — qui plane dans les hautes régions de l'atmosphère de Jupiter; les contours de ce nuage deviennent mieux définis quand ils se projettent sur un fond plus sombre, ce qui a naturellement lieu sur les bords du disque où les couches de l'atmosphère sous-jacente sont vues obliquement.

5. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette Bardou de 120^{mm}; grossissement 200 environ. Température — 14°4. Aujourd'hui, la bande sombre était de la même largeur que d'habitude vers ses extrémités Est et Ouest; mais au milieu, elle était bien plus mince. Définition très bonne.

6. — A. CHÈVREMONT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou : diamètre utile 130^{mm}; grossissement 200 fois. Observation à 20^h; clair de Lune; ciel légèrement voilé; image

assez bonne. Tempête : observation très difficile à cause des vibrations de l'instrument

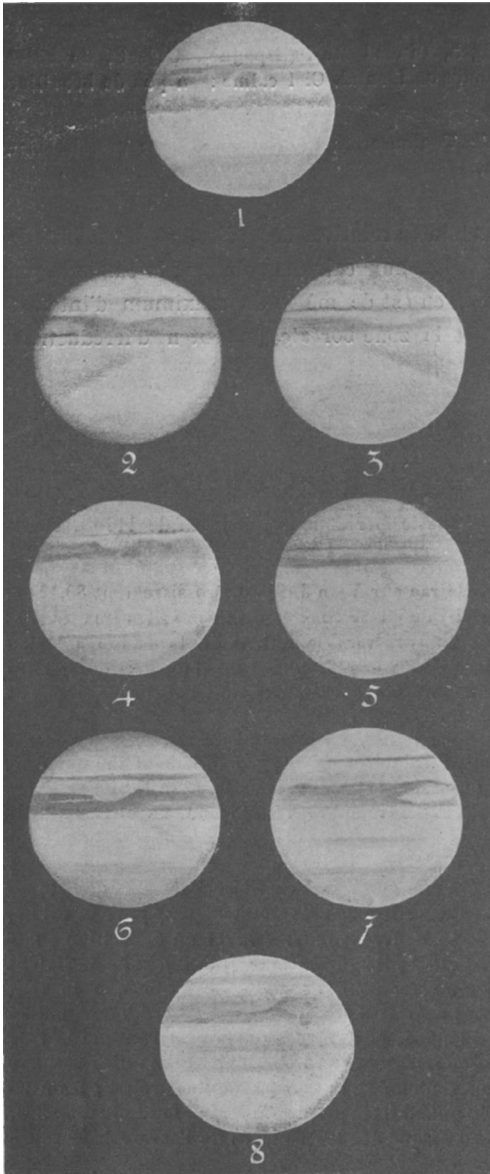


Fig. 5. — Jupiter (dessins du 6 janvier 1906),

La zone polaire australe est un peu moins foncée que la même zone boréale. La bande tempérée australe est très nette et de forme irrégulière : large et noire dans sa partie orientale, elle va en s'amincissant vers le bord opposé où sa nuance est aussi plus faible. La bande équatoriale sud est sombre et bien limitée ; les détails les mieux visibles sont : la large dépression voisine de la tache rouge, une région plus claire dans la partie orientale et, à l'Ouest, le doublement de la bande dans le sens de la longueur. Il n'a été vu aucune trace de la tache rouge. Il n'existe qu'un seul objet visible sur tout l'hémisphère nord, c'est la bande tempérée, qui se distingue à peine de la région polaire : elle est de très petite étendue et sans forme appréciable.

7. — H. REY, à Marseille. Lunette Bardou : objectif de 135^{mm}. Observation à 20^h, chez M. EDOUARD REBOUIL-LON : définition assez bonne, tache rouge bien visible ; peu de détails dans les bandes.

8. — J. MASCART, à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est. Objectif de 380^{mm}. Observation 8^h. T. m. Temps brumeux et nuageux : Observation à travers nuages. A travers des bancs de nuages, les intensités relatives de la surface sont modifiées : les parties qui subsistent alors, très rouges, comme deux zones d'égale intensité, sont la bande équatoriale australe et une grande calotte boréale.

Résumé. — Les intensités relatives, en particulier pour les pôles, sont mieux observées. La bande équatoriale australe est assez homogène, notamment entre 2 et 8, observations voisines ; 3 et 5 présentent un désaccord plus surprenant ; 4 et 7 ont des analogies de chapelets ; 7 et 8 ont des positions relatives [très semblables, mais il est étrange de ne pas trouver trace, dans 7, du creux sud de la bande équatoriale. Tous ces dessins n'ont certainement pas été pris à la même heure.

Observations du 7 janvier 1906 (fig. 6).

1. — ARMAND DE PAOLIS, à Rome. Lunette de 75^{mm}; grossissements 75, 100 et 180. Observation à 8^h45^m; dessin teinté. La bande équatoriale australe est large de 4" à 6" : elle est sensiblement estompée près des bords du disque. Une seconde bande du même ton, mais bien plus mince, lui est parallèle, écartée de 2" à 3" ; son intensité n'est pas la même sur toute sa longueur. On voit, moins distinctement, deux bandes qui font pendant aux premières dans l'autre hémisphère : elles sont plus foncées vers l'Ouest. Le disque s'assom-

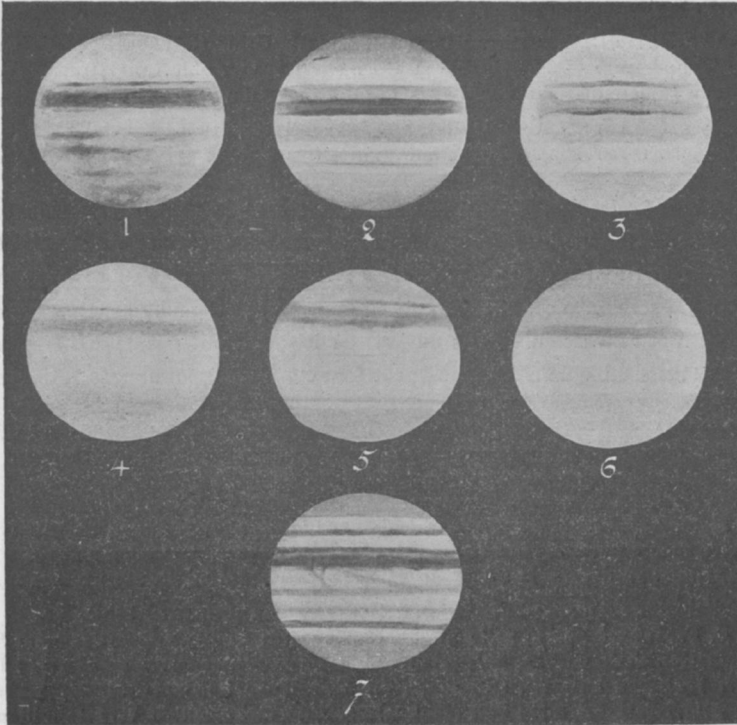


Fig. 6. — Jupiter (dessins du 7 janvier 1906).

brit d'une manière uniforme en approchant des deux pôles; on devine d'autres bandes pâles, près du pôle Nord.

2. — MARIUS HONNORAT, à Barcelonnette (Basses-Alpes). Réfracteur Mailhat de 75^{mm}; grossissements 120 et 150. Observation à 20^h0^m : image excessivement calme et d'une rare netteté. Bande tempérée australe très nette, fondue vers le Nord; zone claire assez large au Sud. La zone claire tropicale qui vient au Nord, avant la grande bande tropicale, présente un assombrissement au bord précédant. La bande équatoriale australe, un peu plus foncée sur ses bords qu'au milieu, ne présente aucune irrégularité : couleur sépia, tirant un peu vers le rouge. A l'équateur, faibles grisailles, en bande fondue au Sud, nettement délimitées au Nord. Puis bande mince, équatoriale boréale, à peine visible. Bande tempérée boréale assez nette, et séparée de la calotte boréale par une zone un peu plus claire.

3. — G. DE SFORZA, à Trieste. Lunette de 81^{mm}; grossissement 200 fois. Observation 20^h50^m, temps de l'Europe centrale. Bonne définition : bande équatoriale australe avec échancrure à l'Ouest; le bord boréal de cette bande paraît très obscur; tempérée australe irrégulière; équatoriale boréale faible, mais large et à bords bien définis; tempérée boréale

plus visible que la précédente; équateur moins blanc que la zone tempérée boréale. Les bandes arctiques nord et sud n'ont pas été vues *sûrement*.

4. — M^{lle} F. BÆRESO, à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150 environ. Température 6°,2 (—?). Ciel couvert. A 21^h 51^m, la planète s'aperçoit avec peine : mauvaise définition. L'observateur n'a pas vu les grandes perturbations de la veille dans la grosse bande australe : aspect et couleurs normales.

5. — Dr N. GORONOWITSCH, à Kichinew (Russie méridionale). Objectif 110^{mm}; distance focale 1^m,98; grossissements 109, 158, 219. Observation à 9^h 47^m. Atmosphère pure, mais pas calme : les images sont par moments assez bonnes.

6. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette Bardou de 120^{mm}; grossissement 200 environ. Température — 6°,3. Bande mince australe pas visible. Ciel transparent, mais définition de Jupiter insuffisamment satisfaisante. Impossibilité de distinguer des couleurs.

7. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur. Objectif Prazmowski de 170^{mm}; grossissement 160 fois. Observation à 20^h 0 T.m.P. Image très bonne : pas noté de coloration.

Résumé. — Le dessin 6 s'écarte un peu des autres ; la bande équatoriale présente deux structures, l'une adoptée par 1, 2 et 3, l'autre propre aux dessins 5 et 7 ; la zone boréale de 1 reste seule de son espèce ; il est étrange que 7 reste opposé aux autres dans la structure est de la bande équatoriale, nettement séparée des régions impérees. Aussi bien ce n'est pas un jour où le disque ait des détails très caractéristiques, et l'ensemble de ces dessins peut être considéré comme très satisfaisant.

*
**

Observations du 8 janvier 1906 (fig. 7).

1. — H. MULLER, à Paris. Réfracteur de 68^{mm} de la Société des Lunetiers. Observation à 20^h 0^m. Atmosphère pure, vent de l'Ouest. Grande bande équatoriale sud d'un gris jaunâtre, très bien visible ; au-dessus, la bande australe tempérée, plus faible, ainsi que la zone grisâtre boréale. Les autres parties de la surface paraissent d'un jaune d'ocre.

2. — C. FLORIAN, à Paris ; plein air. Réfracteur Vion de 90^{mm} ; grossissement 80, 120 et 180 diamètres. Ciel nuageux, avec éclaircies. A 20^h la planète est bien visible : l'image est bonne. La bande australe, très large, est divisée par une zone très lumineuse bien nette ; le pôle boréal est assez fortement teinté. Une tache foncée vers le milieu de la bande australe ; une bande équatoriale large et très diffuse ; une bande boréale plus mince, tons peu visibles et douteux. Le pôle boréal semble teinté de marron.

3. — C. LEHIDEUX, à Kérinon-Lambazellec (Finistère). Objectif de 95^{mm} ; grossissement 100 (?). Image assez bonne. Sinuosités de la bande principale très belles et bien visibles, et dirigées vers le centre de la planète. Autres bandes très fines. Dessin teinté.

4. — E. HUCHER, à Rueil (Seine-et-Oise). Objectif de 108^{mm} ; grossissement de 180 fois. Observation à 20^h 20^m. On note le commencement de la déformation de la tache rouge.

5. — A. CHÈVREMONT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou : diamètre utile 130^{mm} ; grossissement 200 fois. Observation à 20^h. Brillant clair de lune ; vent assez fort, image agitée. Comme les jours précédents, les conditions atmosphériques continuent à être on ne peut plus défavorables : ce soir, les images ondulent d'une façon désespérante, et ce n'est que dans de très rares instants de calme que l'observateur distingue les détails indiqués sur le dessin. La bande tempérée australe est étroite, régulière et assez sombre. La bande équatoriale sud est de nuance très foncée ; son bord méridional montre des irrégularités bien accusées ; le bord opposé est plus régulier. Le centre de cette bande contient, dans presque toute sa longueur, une suite d'espaces blancs, étroits et allongés, dont l'ensemble figure une ligne ondulée et claire. La bande équatoriale nord est large, mais sa teinte est si faible qu'on la distingue difficilement des régions voisines : elle n'apparaît que

comme une ombre vague, à peine estompée. La bande tempérée boréale est aussi très diffuse : elle est noyée dans la partie sombre de la calotte polaire, dont elle forme la limite. Le pôle nord paraît plus foncé que le pôle sud.

6. — C. FLAMMARION, à Paris. Réflecteur de 200mm; grossissement 100. Pôles gris : calotte boréale bordée d'une légère bande. Bande très blanche entre les bandes australe tempérée et équatoriale. Une seule bande importante australe, très large, assez foncée :

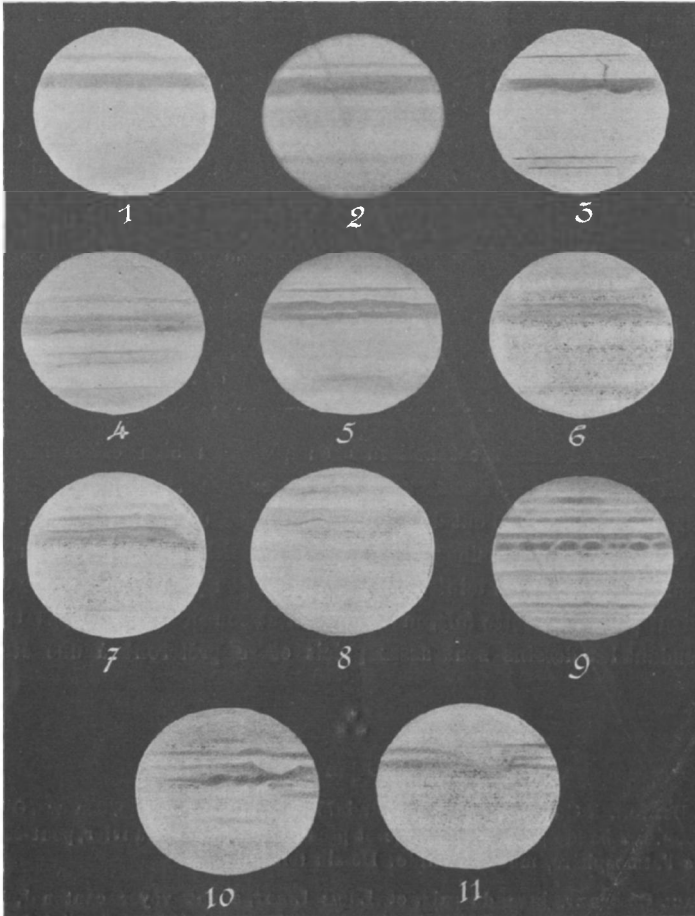


Fig. 7. — Jupiter (dessins du 8 janvier 1906).

ton jaune cuir fauve, et non pas le ton rouge de l'automne précédent. On devine, au bord est, la dépression de la tache rouge. Légères traînées à l'équateur. Non loin de Jupiter, à gauche ou à l'Est, on remarque deux satellites contigus.

7. — A. BENOIT, à Juvisy. Équatorial Bardou de 240mm. Observation à 20^b0^m; images instables, bonnes par instants; vent très fort. Première bande tempérée australe bien marquée, grise. Région très claire : tache plus blanche contre la seconde bande tempérée. Seconde bande tempérée très sombre, grise. Bande claire; tache plus blanche, à gauche; à droite, au bord, tache rouge. Bande équatoriale australe : proéminence sombre au côté nord, un peu avant la tache rouge et une autre sous la tache rouge; ces deux proéminences sont

réunies par une traînée sombre limitant une tache claire de la zone équatoriale; la bande est double et la partie australe est plus sombre et plus colorée (rougeâtre) que la partie boréale; elle s'élargit un peu entre la tache rouge et la tache blanche de la zone claire australe qui précède. Zone équatoriale australe très peu grise. Bande équatoriale boréale très faible, vague, difficilement visible. Grande zone tempérée boréale, plus claire que la zone équatoriale australe. Bande limite tempérée boréale sombre, étroite, rougeâtre.

8. — J. MASCART, à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est. Objectif de 380^{mm}; observation à 8^h t. m. Deux particularités remarquables : dans la zone équatoriale, les deux taches un peu plus foncées, vers le centre et vers l'Est, ont une teinte verte; dans la calotte boréale, une tache plus claire en patte d'oie.

9. — PR. FAURH, à Landstul (Bavière). Objectif 163^{mm}; distance focale 2^m,70; grossissement 160 fois. Observation à 5^h0^m; ciel III.

10. — P. SALET, à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est. Objectif de 380^{mm}. Etat des images 2 (de 0 à 5). Observation à 8^h30^m t. m. Paris. Deuxième dessin pour les intensités exactes.

11. — J. BOSLER, à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est. Objectif de 380^{mm}. L'observation se rapporte à peu près à 9^h15^m t. m. de Paris. Images assez ondulantes; depuis 8^h0^m, on note l'avance de l'échancrure ouest de la bande équatoriale australe, dont le voisinage fait l'objet d'un dessin spécial; teinte des bandes principales ($\lambda = 25^{\circ}N$), lilas clair; entre les deux bandes rapprochées et parallèles, extrême Ouest, une bande blanche; au Nord de l'échancrure, à l'équateur, nuages mamelonnés, d'apparence tourbillonnaire, et *en mouvement*; au Sud, au contraire, bandes très fines. La calotte boréale se trouve sensiblement à moitié du diamètre : nettement plus foncée que la calotte australe.

Résumé. — Le dessin 4 est mal mis en place, ou bien est-ce l'équateur et retrouve-t-on trace des taches sombres de 8? Les bandes très nettes signalées par 3 restent singulières; 5, 6 et 8 ont de grandes analogies de contextures, et diffèrent beaucoup de 7, exécuté au voisinage de 6 et 8. L'apparition de la tache rouge est très irrégulièrement signalée; les teintes polaires sont à peu près d'accord. Les détails du disque étaient plus nets, cette fois, mais le résultat concordant n'est pas très apparent : cependant les dessins sont assez précis et se prêteront à une étude plus détaillée.

Observations du 9 janvier 1906 (fig. 8).

1. — J. BURTON, à Gand. Lunette Bardou de 75^{mm}; longueur focale, 1mètre. Observation faite à 19^h50^m. La bande paraît plus large et plus foncée que le 2 janvier, peut-être à cause de l'état de l'atmosphère, moins humide. Dessin teinté.

2. — PAUL COSSERET, juge de paix, et LOUIS LIROT, agent voyer cantonal, à Andelat (Haute-Marne). Lunette Bardou-Vial de 81^{mm}; grossissement 120 (?). Qualité des images, 4 (la meilleure visibilité étant 5). La bande australe est bien visible : elle est de coloration brun gris, plus foncée d'un côté. Plus au Sud, on voit l'amorce d'une petite bande; on en devine une autre à l'équateur. La bande australe paraît très large.

3. — G. DE SFORZA, à Trieste. Lunette de 81^{mm}; grossissement 200. Observation à 20^h50^m, temps de l'Europe centrale. Image agitée. Bande équatoriale australe à contours très irréguliers; à l'Ouest tache rouge très blanche, c'est la partie la plus large. Dans la zone équatoriale australe, il y a aussi une région plus claire à l'Est : les autres détails de cette bande sont peu sûrs. Bande tempérée australe faible; bande arctique douteuse, de même pour les détails de l'équateur. Bande équatoriale boréale étroite; puis la zone tempérée plus claire que l'équateur; bande tempérée plus visible que la bande équatoriale bande arctique probable.

4. — C. LEHIDOUX, à Kérinon-Lambezellec (Finistère). Ouverture 95^{mm} ; grossissement 100 (?). Image bonne. Les sinuosités sont dirigées vers le pôle ; les autres bandes, toujours très fines, sont plus nombreuses.

5. — A. CHEVREMENT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou. Diamètre utile 130^{mm} ; grossissement 200 fois. Observation à 2^h : brillant clair de lune, image assez bonne, vent modéré. La calotte polaire australe est bien plus sombre que la partie boréale. La bande tempérée australe est plus large et plus foncée à l'Est et à l'Ouest ; dans la partie centrale du disque, elle s'affaiblit et se confond un peu avec la bande voisine. La bande équatoriale

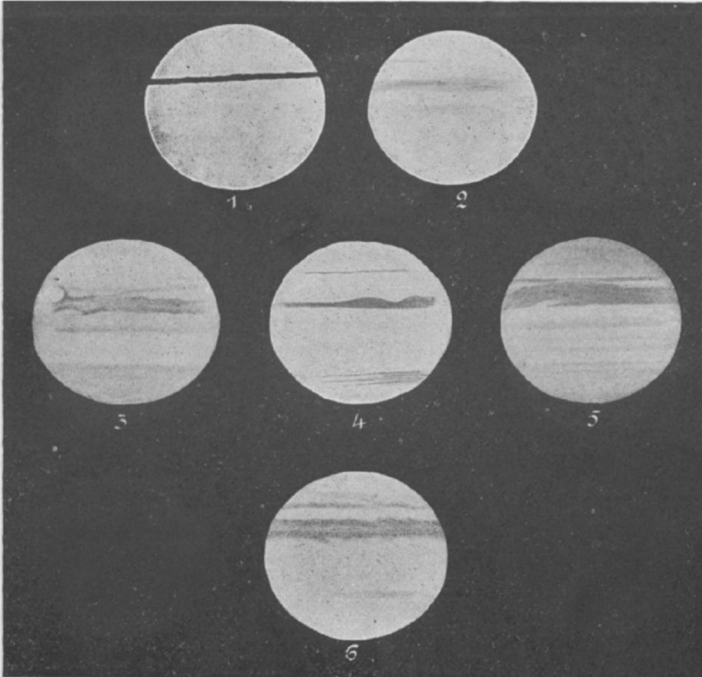


Fig. 8. — Jupiter (dessins du 9 janvier 1906).

sud est de forme irrégulière : elle montre un élargissement considérable vers le milieu du disque ; la zone de jonction des deux bandes est vague et comme voilée ; le bord septentrional de cette bande montre un vide assez grand, au-dessous duquel s'avance une pointe sombre en forme de promontoire. Une faible bande sombre est visible un peu au Nord de l'équateur. L'hémisphère nord contient encore quatre autres bandes très fines et peu visibles.

6. — J. BOSLER, à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est. Objectif 380^{mm}. L'observation se rapporte à peu près à 10^h10^m t. m. de Paris. A 8^h0^m, le ciel n'était pas favorable ; les images ne sont pas bonnes, moins bonnes que la veille ; les deux pôles sont un peu plus foncés que la partie claire de l'équateur ; la partie centrale de cette dernière zone est très légèrement teintée ; la partie la plus sombre est toujours lilas clair ; elle présente à son parallèle le plus voisin de l'équateur des nuages mamelonnés, comme la veille.

Résumé. — Il n'y a guère de conclusion possible pour ce jour : tout au plus pourrait-on rapprocher 3 et 5, bien qu'ils ne semblent pas pris exactement à la même heure.

Observations du 10 janvier 1906 (fig. 9).

1. — **D^r E. PAYEN**, à Saleux (Somme). Petite lunette de 72^{mm}; objectif de Secrétan; monture de Mailhat, instrument entaché d'aberration zonale. Mauvais état atmosphérique; les étoiles sont mal définies et, à l'heure de l'observation, on a de la peine à dédoubler Rigel. Vent d'Ouest assez fort et nuages rapides masquant assez souvent Jupiter : celui-ci a ses bords estompés; l'ombre d'Io se voit facilement; mais en dehors des bandes à contour assez flou, aucun détail n'est perceptible. Les bandes australes sont de couleur sépia; tout le reste est vague. Le pôle boréal est sombre.

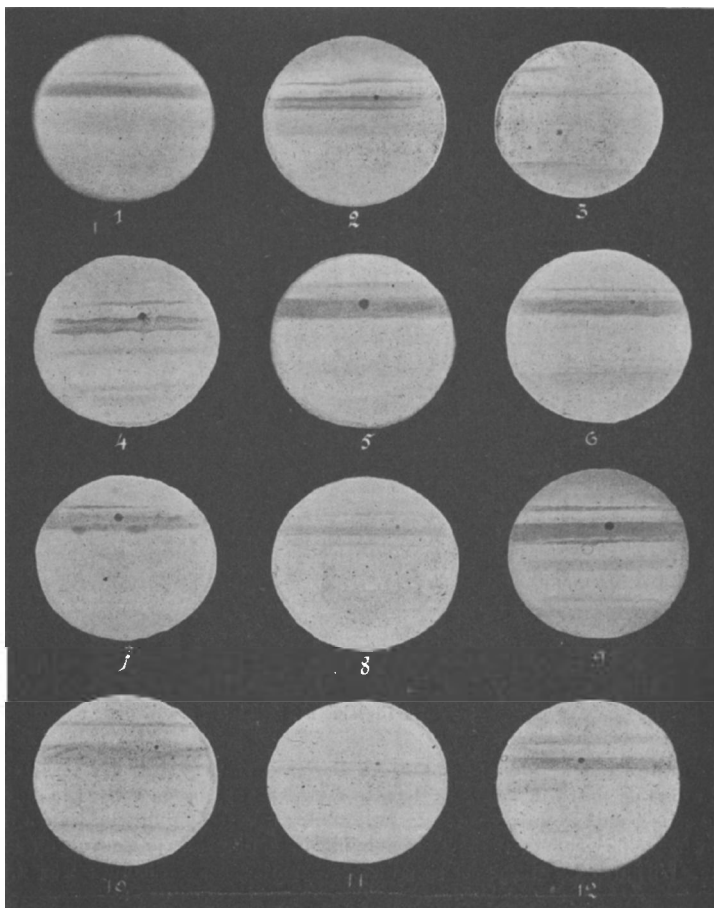


Fig. 9. — Jupiter (dessins du 10 janvier 1906).

2. — **MARIUS HONNORAT**, à Barcelonnette (Basses-Alpes). Réfracteur Mailhat de 75^{mm}; grossissements de 120 et 150. Observation à 20^h0^m. Barcelonnette n'ayant pas de gare, il est difficile d'avoir l'heure précise — l'écart atteint parfois 10^m. Observation gênée par les nuages, qui cachent par moments presque complètement la planète : image assez bonne, mais peu lumineuse. Aperçu sur la bande équatoriale australe un point noir qui doit être l'ombre d'un satellite. Bande équatoriale australe double, sans détails : couleur brun rouge. Bande tempérée australe assez visible, fondue au Sud. Faibles grisailles à l'équateur. Bande tempérée boréale très faible et très fondue.

3. — PAUL COSSERET, juge de paix, et LOUIS LIROT, agent voyer cantonal, à Andelot (Haute-Marne). Lunette Bardou-Vial de 81^{mm}; grossissement 120 (?); qualité des images, 4. La bande australe est bien inclinée vers l'équateur: elle est de couleur brune. Dans la bande, au tiers environ de la longueur, il y a un point noir bien défini: est-ce une des taches caractéristiques ou l'ombre d'un satellite? Plus au Sud, on voit l'amorce d'une autre bande. Des stries sont perceptibles au Nord. L'observation a été un peu gênée par le passage des nuages.

4. — G. DE SFORZA, à Trieste. Lunette de 81^{mm}; grossissement 200 20^h50^m. Temps de l'Europe centrale: assez bonne définition. Région blanchâtre dans la zone tempérée australe; bande tempérée australe noire; la bande arctique n'est pas soupçonnée. Les détails de l'équateur sont soupçonnés seulement. Le reste est identique au dessin du 9 janvier.

5. — C. FLORIAN, à Paris: plein air. Réfracteur Vion de 90^{mm}; grossissement 80, 120 et 180 diamètres. L'image est bonne. Un satellite, impossible à distinguer, projette son ombre bien nette vers le milieu de la bande australe. Un autre satellite est presque en contact du bord de la planète. Les bandes sont très uniformes et paraissent tirées au cordeau; cependant une bande boréale, large et diffuse, semble dilatée vers son milieu. L'ensemble du disque paraît bleuâtre.

6. — M^{lle} F. BERESCO, à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150 environ. Eclipse de soleil. Température 2^o,2 (—?). A 21^h51^m, l'ombre projetée se trouvait au Sud de la grosse bande australe, vers la droite comme le montre le dessin. Espace entre les deux lignes sud, équatoriale et tempérée est exceptionnellement blanc ce soir.

7. — Dr N. GORONOWITSCH, à Kichinew (Russie méridionale). Objectif de 110^{mm}; distance focale 1^m,98; grossissements 109, 158, 219. Observation à 9^h47^m: la tache rouge disparaît à l'Est. Atmosphère trouble: des nuages épars sont chassés par un fort vent S.-O. qui s'engouffre dans la fente du dôme et fait osciller l'instrument. Soirée remarquable par la série de phénomènes présentés par les satellites: I, et son ombre couleur noir d'encre, paraissent avoir le même diamètre; au N.-E. III s'approche d'une occultation.

8. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette de 120^{mm}; grossissement 200 diamètres environ. Température —3^o,0. Aujourd'hui, belle observation. Sur la bande sous-équatoriale australe, vers la droite, on distingue admirablement l'ombre ronde et bien définie d'un satellite de Jupiter: au commencement, ne sachant de quoi il s'agissait, et croyant se tromper, l'observateur a déplacé sa lunette. Mais la petite tache restait fixe au même endroit. Au-dessous de la grosse bande, vers l'équateur de la planète, on peut observer une bande mince mais prononcée.

9. — A. CHÈVREMONT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou: diamètre utile 130^{mm}; grossissement 200 fois. Observation à 20^h: clair de lune, atmosphère calme, image très bonne. Les deux pôles sont égaux comme coloration. La bande tempérée australe est plus large et plus foncée à l'Ouest (Est?); son bord supérieur montre des irrégularités dans la partie occidentale du disque. La zone blanche qui vient après est très lumineuse. La bande équatoriale sud est sombre et de forme régulière; une chaîne de points blancs est visible vers le bord inférieur. Un satellite passé en ce moment sur la limite de cette bande vers l'équateur: il est situé à l'Ouest (Est?) du méridien central et près d'une pointe que forme la bande nuageuse en cet endroit; l'ombre du satellite sur le bord méridional de la bande, mais un peu à l'Est (Ouest?) du méridien. La zone équatoriale nord est indiquée par une large bande très pâle et très vague. La bande tempérée boréale est de teinte assez claire; on remarque au-dessous une bande lumineuse très faible.

10. — H. REY, à Marseille. Objectif de 160^{mm} de l'Observatoire de la Société Flammarion. Observation à 20^h. Définition excellente malgré l'état brumeux de l'atmosphère: de nombreux détails étaient visibles dans la grande bande australe, notamment l'ombre du satellite I.

11. — P. VINCART, à Anvers. Miroir parabolique de 195^{mm}; longueur focale 1^m,745; oculaire de 9^{mm} de foyer; grossissement 194. Ciel très nuageux: définition franchement mauvaise.

12. — P. SALET, à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est : ouverture de 380^{mm} ; état des images, 2. Observation à 8^h15^m, t. m. de Paris. Mesures exactes des positions.

Résumé. — On s'accorde aujourd'hui sur les teintes des pôles, sauf 2 et 9 ; mais, en revanche, il n'y a aucun doute, cette fois, que les observations n'aient pas été faites à la même heure ; 4 et 7 s'écartent de la rectitude attribuée généralement aux bandes australes ; il y a un accord assez intéressant sur la grande luminosité de la zone blanche entre les deux bandes australes, équatoriale et tempérée, ainsi que sur la mince zone claire, au Sud et à l'Ouest de la bande tempérée australe. Quant à une structure extrêmement spéciale, signalée par 4, 7, 10, on n'en trouve pas trace avec un instrument très puissant. Les mises en place sont concordantes et l'ensemble mériterait une réduction plus complète.

*
* *

Observations du 11 janvier 1906 (fig. 10).

1. — M^{lle} C. BAC, à Millau (Aveyron). Lunette Bardou de 75^{mm}. Observation à 20^h0^m : ciel pur, image très légèrement ondulée. Dans l'hémisphère sud, une bande grise très apparente et uniforme au premier aspect : en observant plus attentivement, elle présente des irrégularités ; elle s'élargit à l'Ouest, tout près du méridien central, en s'infléchissant vers le Nord jusqu'à l'équateur, et à l'Est, en s'infléchissant vers le Sud ; ces deux parties, plus larges, paraissent aussi plus sombres. Au Sud de cette première bande apparaît une seconde bande grise très étroite, dont la visibilité n'est pas constante. L'hémisphère nord présente, dans sa partie inférieure, une teinte gris clair uniforme.

2. — JAMAIN, à Libourne (Gironde). Lunette de 75^{mm}. Observation à 20^h ; bonne définition ; dessin coloré en brun. La bifurcation que l'on remarque à l'Ouest de la bande principale était peut-être moins accusée que sur le dessin et ne se voyait pas constamment. Dans l'hémisphère nord, on n'a observé qu'une teinte uniforme assez légère.

3. — MARIUS HONNORAT, à Barcelonnette (Basses-Alpes). Réfracteur Mailhat de 75^{mm} ; grossissement 120 et 150. Observation à 20^h0^m : très bonne image ; le ciel vient de se découvrir. La bande tempérée australe est irrégulière : elle se rattache au bord suivant de la bande équatoriale par une plage sombre. La bande équatoriale australe présente des parties très sombres, se détachant en sépia foncé sur le fond rougeâtre de la bande. Bande équatoriale boréale assez visible et irrégulière : très fondue au Sud. Bande tempérée boréale à peine visible, mais ne semble pas douteuse. Délimitation de la calotte boréale très nette, à une place généralement occupée par la bande tempérée.

4. — PAUL COSSERET, juge de paix, et LOUIS LIROR, agent voyer cantonal, à Andelat (Haute-Marne). Lunette Bardou-Vial de 81^{mm} ; grossissement 120 (?) ; qualité des images, 4 1/2. La planète n'a plus sa coloration jaune-soufre. Dans la bande australe, très visible, on ne perçoit plus le petit point noir. La plus australe des deux bandes est plus longue, plus visible aussi que dans l'observation de la veille. Les bandes paraissent plus grises. Les stries boréales sont perceptibles.

5. — C. FLORIAN, à Paris. Réfracteur Vion de 90^{mm} ; grossissement 80, 120 et 180 diamètres. Le ciel, très pur à 19^h, se couvre peu à peu ; à 20^h les images sont encore observables mais ont perdu beaucoup de leur netteté ; observation en plein air. La bande australe, double, est beaucoup moins régulière que les jours précédents ; au centre, un peu à gauche, il y a un renflement dont les bords sont plus sombres que tout autre détail du disque. Vers le bord de la planète, les deux bandes se confondent en une seule, très large et peu nette. Faible bande équatoriale. Régions boréales grises. Pas de coloration.

6. — CH. LEHIDEUX, à Kérinon-Lambazellec (Finistère). Objectif de 95^{mm} ; grossissement 100 (?). Très bonne image. Echancreure dans la bande principale très visible. La bande s'amincit à son autre extrémité. Taches plus sombres dans cette bande : dessin teinté en brun.

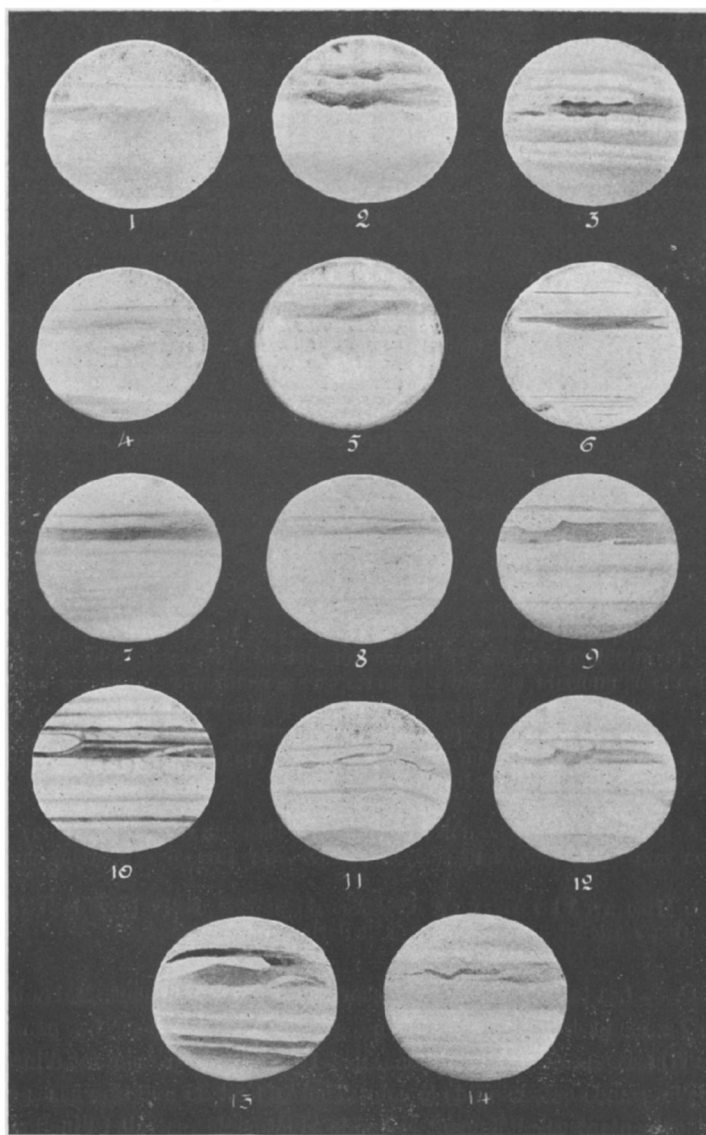


Fig. 10. — Jupiter (dessins du 11 janvier 1906).

7. — M^{lle} F. BÈRESKO, à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm} ; grossissement 150 environ. Grosse bande australe très tourmentée : renflement très sombre au centre, qui se creuse et remonte à la limite nord vers l'Est ; au-dessus, l'ombre couvre moins de la moitié de l'espace clair entre les deux bandes australes. Calotte polaire nord faiblement prononcée.

8. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette de 120^{mm}; grossissement 200 environ. Température — 3^e.0. Ciel transparent : bonne définition. Grosse bande australe, unie vers l'Est avec la bande mince : espace blanc entre les deux bandes australes, très clair.

9. — A. CHÈVREMONT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou : diamètre utile 130^{mm}; grossissement 200 fois. Observation à 20^h : faible clair de Lune, vent modéré, image assez bonne. Même teinte pour les deux pôles. La bande tempérée australe est large du côté occidental ; elle se rétrécit en s'affaiblissant vers le bord opposé. La zone blanche située au-dessous présente un aspect tout particulier : à l'Ouest, la tache rouge est visible, mais d'une façon très incertaine, son contour oriental est le mieux déterminé ; la partie qui dépasse le méridien central est très blanche, puis vient une région sombre qui s'étend jusqu'au bord oriental, et qui recouvre cette zone d'un voile vaporeux. La bande équatoriale sud est très sombre au centre du disque : le dessin montre tous les détails et toutes les irrégularités qu'elle présente. L'observateur voit, au-dessous de la tache rouge, un point plus noir qu'aucune autre partie de cette bande. Bande équatoriale nord, faible et assez large. Bande tempérée boréale, étroite, sombre, mais sans contours bien nets.

10. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur : objectif Prazmowski de 170^{mm}; grossissements = 160 et 193 fois. Observation à 20^h0^m (T. m. P.) : image très bonne. Teinte des bandes obscures : gris-bleuâtre.

11. — P. VINCART, à Anvers. Miroir parabolique : ouverture 195^{mm}; longueur focale 1745^{mm}. Pleine ouverture ; oculaire négatif de 9^{mm}; grossissement 194. Définition assez bonne : temps légèrement brumeux.

12. — A. BENOIT, à l'Observatoire de Juvisy. Equatorial Bardou de 240^{mm}. Observation à 20^h4^m. Images calmes mais définition médiocre, par suite de la présence de stratus qui ont empêché d'apprécier la coloration des diverses bandes. Limite de la calotte australe bien marquée. Puis un intervalle très clair. Bande tempérée australe très sombre. Zone australe : baie de la tache rouge, à gauche ; elle est grise, bordée d'un filet sombre, et suivie d'une région très claire, d'autant plus claire que la longitude est plus grande ; un peu après le méridien central se trouve un filet sombre, suivi de la région grise bien connue. Bande équatoriale australe : présente une proéminence sombre au bord nord, un peu avant le méridien central, puis une échancrure ; cette bande est de beaucoup la plus importante — très sombre. Zone équatoriale un peu grise. Bande équatoriale boréale, très faible ; puis une très large région, plus claire que la zone équatoriale. Bande limite de la calotte boréale, sombre mais étroite.

13. — F. ROSSARD, à l'Observatoire de Toulouse. Equatorial Brunner-Henry de 380^{mm}. Observation vers 8^h du soir, temps moyen de Paris. Un autre dessin, diversement coloré.

14. — J. MASCART, à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est. Objectif de 380^{mm}. Observation à 8^h, temps moyen de Paris ; très brumeux.

Résumé. — Les teintes des pôles s'accordent convenablement. Mais, une fois de plus, il n'y a aucun doute : les dessins ne sont pas simultanés. La pénombre qui règne sur l'Ouest austral est assez générale ; 1, 2, 5, 6, 10 présentent d'intéressantes analogies ; la grande extension de la calotte boréale est de notation assez commune ; 3, 5 et 7 représentent parallèlement la bande équatoriale australe ; l'inclinaison relative des bandes australe et boréale est appréciée par 4 et 13 ; les observateurs voisins, 5 et 14, donnent des résultats presque identiques ; la similitude la plus étonnante existe entre 9 et 12, dont les observateurs sont assez éloignés, certains rapprochements utiles peuvent être faits entre 11 et 13. L'accord n'est pas très bon entre 10 et les autres observateurs ; 12 et 14 présentent quelques points communs, mais, outre 10,

les deux dessins les plus divergents sont 11 et 14, chacun indiquant, et dans deux sens opposés, des inclinaisons que personne d'autre n'a notées. En fait, c'est là une série aussi curieuse qu'importante.

* * *

Observations du 12 janvier 1906 (fig. 11).

1. — M^{lle} C. BAC, à Millau (Aveyron). Lunette Bardou de 75^{mm}. Observation à 20^h0^m : couche nuageuse presque invisible; image calme. Dans l'hémisphère sud, une large bande

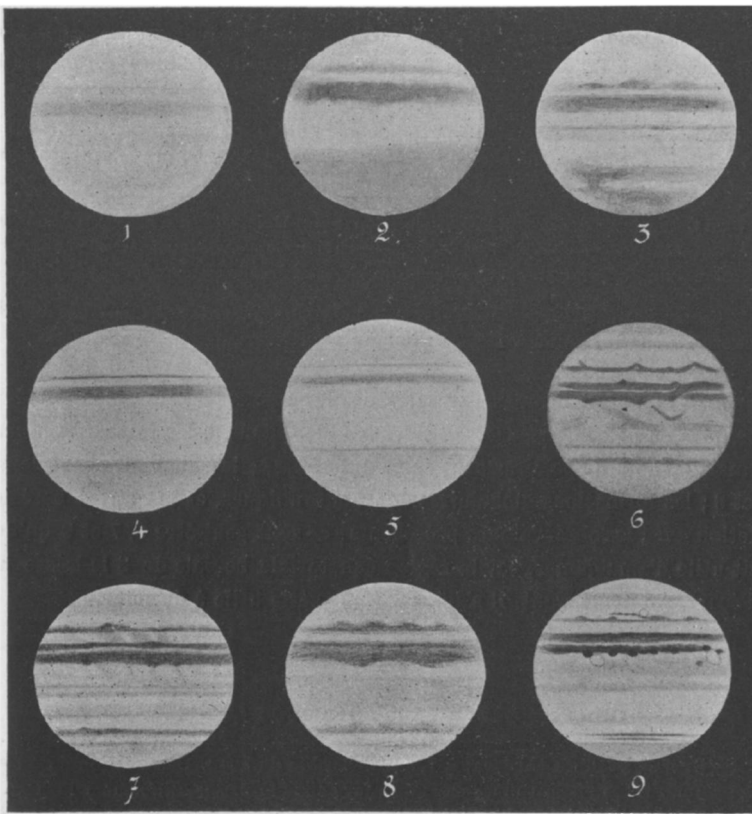


Fig. 11. — Jupiter (dessins du 12 janvier 1906).

grise près de l'équateur : par instants, les bords de cette bande paraissent irréguliers, mais ces instants sont si fugitifs que l'œil ne peut saisir la forme véritable de ces irrégularités. Au Sud de cette bande apparaît une autre bande grise très étroite. L'hémisphère nord présente, dans sa partie inférieure, une teinte grise plus claire : par moments, on distingue dans ce gris un filet horizontal, plus foncé et mal délimité.

2. — JAMAIN, à Libourne (Gironde). Lunette de 75^{mm}. Observation à 20^h à travers un brouillard estompant les images; 15 à 16 minutes après, on ne voyait plus aucune étoile dessin teinté.

3. — ARMAND DE PAOLIS, à Rome. Lunette de 75^{mm}; grossissements 75, 100, 180. Observation à 8^h50^m. Dessin teinté. Même aspect de la large bande australe que le 7 janvier; la bande mince parallèle n'est plus étroite et nette; des condensations plus sombres apparaissent diffuses, en fumées, tirant vers le pôle Sud. Une autre bande mince, qui n'existait pas sur le disque du 7 janvier, occupe sensiblement la ligne de l'équateur. Le pôle nord est toujours plus sombre que le pôle sud.

4. — M^{lle} F. BERESCO, à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150 environ. L'observateur croit distinguer, ainsi que le 3 janvier, deux parties plus foncées à droite et à gauche sur la grosse bande australe. La calotte polaire nord est distinctement limitée par une ligne plus sombre. Ligne équatoriale à peine soupçonnée.

5. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette de 120^{mm}; grossissement 200 environ. Température — 6^e,9. Ciel transparent: admirable définition. Vu les bandes australes mieux que jamais. Calotte boréale délimitée vers l'équateur par une mince bande sombre.

6. — H. CROUZEL, à l'Observatoire de Toulouse. Équatorial de 380^{mm} (?). Observation à 8^h environ

7. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur: objectif Prazmowski de 170^{mm}; grossissement = 160 fois. Observation à 20^h0^m (T. m. P.): image très bonne. Teinte des bandes: gris-noir.

8. — R. P. PIERRE GÉRARD, à Almagro (Espagne). Objectif de 220^{mm}; grossissement 200 diamètres. Ciel couvert les 6, 7, 8, 9, 10, 11 janvier. Observation à 19^h50^m, temps occidental: ciel calme; coloration rougeâtre dans les deux bandes australes.

9. — J. COMAS SOLA, Observatoire Fabra, à Barcelone. Équatorial Mailhat de 380^{mm}; grossissement 250. Observation à 19^h50^m: images régulières.

Résumé. — Il y a un accord assez satisfaisant entre ces dessins, bien que 1, 2 et 3 aient une mise en place douteuse. On retrouve bien, dans 8, les intensités signalées dans 4; mais les teintes polaires sont assez différentes; les analogies sont sensibles entre 3 et 8; les formations globulaires de 9 sont uniques, et les stries boréales en contradiction avec les observateurs précédents; ce sont peut-être 6, 7 et 9 qu'il nous paraîtrait utile d'amalgamer, car la région équatoriale boréale de 8 le laisse nettement à l'écart. Au demeurant, il s'agit ici d'une série utile à discuter.

* * *

Observations du 13 janvier 1906 (fig. 12).

1. — M^{lle} C. BAC, à Millau (Aveyron). Lunette Bardou de 75^{mm}. Observation à 20^h0^m: ciel pur, image calme. Dans l'hémisphère sud, une large bande grise, uniforme à l'Ouest, plus étroite à l'Est, où sa limite australe s'infléchit vers le Nord; l'extrémité orientale de cette bande se relève vers le Sud; la couleur paraît un peu plus foncée vers le méridien central. Au Sud de cette bande, une autre bande grise très étroite, bien apparente vers l'Est, où elle est assez sombre; elle va en se dégradant vers l'Ouest. L'hémisphère nord présente, près de l'équateur et à l'Est du méridien central, une bande étroite, gris-clair, vague, dont la visibilité n'est pas constante. La partie inférieure de cet hémisphère est d'un gris clair uniforme.

2. — MARIUS HONNORAT, à Barcelonnette (Basses-Alpes). Réfracteur Mailhat de 75^{mm}; grossissement 120. Observation à 20^h0^m: image agitée; rares moments de calme relatif. La bande équatoriale australe est sépia tirant sur le rouge; son bord sud est plus sombre que son bord nord; l'inflexion de la tache rouge est sombre. La tache rouge est visible comme un ovale clair, avec, au Sud, un arc grisâtre qui se fond avec le bord de la planète. Bande

tempérée australe faible. Bande équatoriale nord et limite de la zone polaire boréale très faibles ; bande intermédiaire tempérée, invisible.

3. — C. FLORIAN, à Paris. Réfracteur Vion de 90mm ; grossissements 80, 120 et 180 diamètres. Observation en plein air : le ciel est moutonné ; les images, mouvantes, changent continuellement d'éclat et sont pénibles à observer. Le seul détail un peu certain est le renflement de la bande australe. La coloration est jaunâtre, mais certainement due aux nuages terrestres.

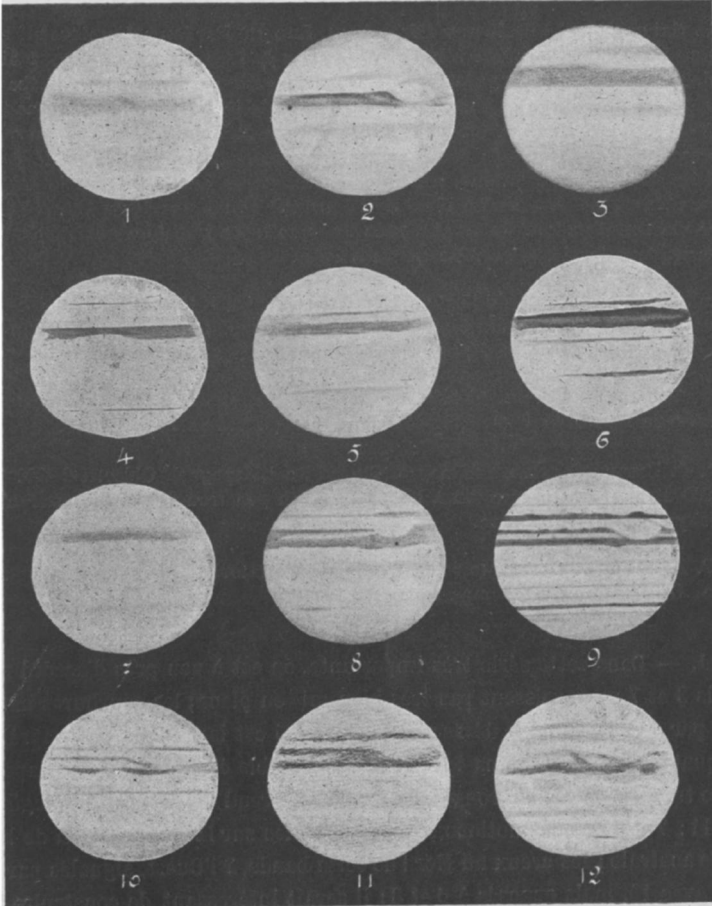


Fig. 12. — Jupiter (dessus du 13 janvier 1906).

4. — C. LEHIDEUX, à Kérinon-Lambezellec (Finistère). Objectif de 95mm ; grossissement 100 (°). Image assez bonne : parties plus sombres par endroits, surtout aux environs de l'échancrure centrale. Autres bandes très fines et très visibles. Dessin teinté.

5. — M^{lle} F. BERESCO, à Bucarest. Lunette Bardou de 103mm ; grossissement 150 environ. Observation à 21^h51m, temps officiel roumain : ciel très clair, excellente définition. A la limite Est, la grosse bande australe se creuse du côté nord, puis remonte. A l'Ouest, la bande se confond indistinctement avec la mince ligne tempérée. Avant de pénétrer dans cette ombre, l'espace clair entre ces deux bandes se creuse et forme une tache blanche.

6. — ROBERT JONCKHEERE et J. WOLFGARIUS, à Roubaix (Nord). Lunette de 103^{mm}. Observation à 20^h : image mauvaise, temps agité. Le pôle boréal est plus foncé que l'autre. La bande équatoriale australe, la plus large, est très sombre : son milieu est plus clair que les bords, ce qui pourrait la faire paraître double. La bande équatoriale est plutôt fine. Dessin teinté.

7. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette de 120^{mm}; grossissement 200 environ. Température — 3^o,8 : ciel nuageux et peu transparent. Bande mince australe disparue. Calotte australe violacée.

8. — A. CHEVREMON, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou : diamètre utile 130^{mm}; grossissement 200 fois. Observation à 20^h : faible clair de Lune; image bonne, mais observation difficile à cause d'un vent violent. Même teinte pour les deux pôles. La bande tempérée australe est plus large et plus foncée au-dessus de la tache rouge. La bande équatoriale sud est partagée dans sa longueur par une ligne blanche irrégulière qui s'étend de la tache rouge jusque presque du bord occidental; dans cette partie, où la bande est dédoublée, les deux bords extérieurs sont plus foncés que la partie interne. La tache rouge est totalement invisible. Un peu au Nord de l'équateur existe une large bande pâle régulière. La bande tempérée boréale est indiquée par une ligne très fine qui s'accuse un peu plus fortement dans la région occidentale du disque.

9. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur : objectif Prazmowski de 170^{mm}; grossissement = 160 fois. Observation à 20^h0^m (T. m. P.) : image très bonne; pas remarqué de coloration. Bande fine, située au Sud de la bande polaire nord, incertaine.

10. — P. VINCART, à Anvers. Miroir parabolique : ouverture 195^{mm}; longueur focale 1745^{mm}. Oculaire négatif de 9^{mm}; grossissement 194; définition assez bonne.

11. — R. P. PIERRE GÉRARD, à Almagro (Ciudad Real, Espagne). Objectif de 220^{mm}; grossissement 200 diamètres. Observation à 19^h50^m : ciel un peu troublé par des courants supérieurs; quelque brouillard à terre.

12. — F. ROSSARD, à l'Observatoire de Toulouse. Équatorial Brunner-Henry de 380^{mm} d'ouverture. Observation à 8^h, temps moyen de Paris.

Résumé. — Dans cette série très importante, on est à peu près d'accord pour les pôles, mais 3 et 7 ne paraissent pas très bien mis en place; les courbures nettement indiquées par 6 et 10 sont en désaccord avec 14; 5 est isolé dans sa compréhension de l'Est équatorial austral; dans 4, 6, 7, il nous semble étrange de ne pas apercevoir la moindre trace de la tache rouge; cette tache prend un aspect homogène chez 2, 8, 9 et 11; 4 et 6 ont des notions très personnelles sur la construction de la bande équatoriale australe; les creux au Nord de cette bande, à l'Ouest, signalés par 5, sont en accord avec 10, mais opposés à 6 et 8; il serait intéressant de construire la zone équatoriale d'après 9, 11 et 12; 8, 10 et 11 donneront la structure des deux parties de la bande équatoriale australe est; les observateurs donnent des résultats discordants sur les intensités relatives de toute la partie nord, tempérée et polaire. C'est là, néanmoins, une des séries les plus régulières que nous ayions, digne d'une étude attentive.

Observations du 14 janvier 1906 (fig. 13).

1. — D^r E. PAVEN, à Saleux (Somme). Petit réfracteur de 72^{mm} de diamètre utile : objectif Secrétan, monture Mailhat; l'instrument a ses oculaires calculés pour une distance focale plus courte de 15 centimètres et présente un certain degré d'aberration zonale. Conditions atmosphériques excellentes : le faux disque de diffraction des étoiles est absolument net, même pour Rigel, dont le compagnon est très détaché. De 7^h 1/2 à 8^h 1/2, on constate facilement la rotation de Jupiter, par le déplacement vers la gauche du point de jonction entre les deux bandes australes. Le dessin est pris à 8^h juste, mais certains détails délicats sont plutôt dessinés que vus : ils ont été notés, cependant, pour savoir par comparaison si l'on peut se fier à cette quasi-intuition. Les bandes australes sont de couleur sépia faible. Le pôle boréal paraît entumé.

2. — M^{lle} C. BAC, à Millau (Aveyron). Lunette Bardou de 75^{mm}. Observation à 20^h0^m : ciel très pur; image un peu agitée. Dans l'hémisphère sud, une large bande grise assez sombre, uniforme, sauf vers l'Ouest, où elle paraît un peu plus large. Dans l'hémisphère nord une teinte gris clair, sans limites définies, occupe la partie inférieure.

3. — JAMAIN, à Libourne (Gironde). Lunette de 75^{mm}. Observation à 20^h. Dessin teinté. Images assez fixes malgré une légère brume : il est difficile de rendre l'aspect estompé des images où ne se voit rien de bien arrêté.

4. — MARIUS HONNORAT, à Barcelonnette (Basses-Alpes). Réfracteur Mailhat de 75^{mm}; grossissements 120 et 150. Observation à 20^h0^m : assez bonne image. La bande équatoriale australe ne présente aucune tache sombre bien définie : sa couleur est franchement bistre. La zone tropicale australe est envahie dans la partie gauche du disque par des parties grises. Bande tempérée australe assez visible, grisâtre.

5. — PAUL COSSERET, juge de paix, et LOUIS LIROT, agent voyer cantonal, à Andelot (Haute-Marne). Lunette Bardou-Vial de 81^{mm}; grossissement 120 (?). Qualité des images, 4. La planète paraît plus blanche. La bande australe est très oblique, mais on ne perçoit plus la tache noire précédemment indiquée, non plus que les stries boréales ni la première bande australe.

6. — C. FLORIAN, à Paris. Réfracteur Vion de 90^{mm}; grossissement 80, 120 et 180 diamètres. Observation en plein air : ciel très pur; excellentes images. La bande australe est double : la bande principale est largement renflée à gauche; au centre, une région plus sombre en forme de Ω très aplati. Bande grise équatoriale, douteuse. Bande boréale nette; à gauche une deuxième bande plus faible et plus diffuse. Les régions polaires boréales sont assez fortement teintées. Coloration générale : les régions les plus sombres sont rougeâtres.

7. — CH. LEHIDEUX, à Kérinon-Lambazellec (Finistère). Objectif de 95^{mm}; grossissement 100 (?). Très bonnes images. Sinuosités dans les deux sens, avec partie paraissant plus foncée sur la face dirigée vers le pôle. Autres bandes bien visibles, mais partiellement. Dessin teinté.

8. — M^{me} BLAIN-DEJARDIN, à Lataule (Oise). Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150. Observation à 20^h0^m : image floue, ondulante, sans détails. La calotte polaire australe présente une teinte grise uniforme; la bande tempérée de cet hémisphère, large, ondulée dans toute sa partie méridionale, offre une teinte gris bleu-violet très foncé; l'équateur apparaît blanc brillant un peu rosé. Dans l'hémisphère boréal, on distingue à peine, tant l'image est défectueuse, deux bandes foncées et étroites, parmi d'autres bandes parallèles bien plus claires et très difficiles à saisir.

9. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette de 120^{mm}; grossissement 200 environ. Température 0^o,0 : ciel transparent. Grosse bande australe unie vers l'Ouest avec la bande mince. Espace blanc entre les deux bandes : très clair. Définition de la planète tout entière, très bonne.

10. — A. CHÈVREMONT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou : diamètre utile 130^{mm} ; grossissement 200 fois. Observation à 20^h : ciel très pur et sans Lune ; temps calme image très agitée. Le pôle sud est un peu plus sombre que le pôle nord. La bande tempérée australe est relativement claire : elle est régulière dans toute sa longueur. La bande lumineuse qui est au-dessous est très brillante : dans la partie ouest elle est entièrement voilée par un nuage opaque et uniforme, dont la limite courbe et inclinée est nettement arrêtée à l'Est. La bande équatoriale sud est très sombre : quelques ondulations se remarquent sur ses bords ; malgré la continuelle vibration de l'image, on aperçoit par instants de vagues traînées blanches dans la partie centrale du disque, et qui sont faiblement indiquées sur le dessin. La bande équatoriale nord est toujours faible et régulière : au-dessous, deux lignes très fines sont visibles, par moment. La bande tempérée boréale est pâle, étroite et régulière.

11. — PR. FAUTH, à Landstuhl (Bavière). Objectif de 163^{mm} ; distance focale 2^m,70 ; grossissement 160 fois. Observation à 8^h50^m : ciel II-III.

12. — DOM M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur : objectif Prazmowski de 170^{mm} ; grossissement 160 fois. Observation à 20^h0^m (T. m. P.) : image très bonne, pas de coloration spéciale. La petite tache brillante et l'inflexion de la ligne séparant en deux parties la bande équatoriale australe sont très évidentes.

13. — R. P. PIERRE GÉRARD, à Almagro (Espagne). Objectif de 220^{mm} ; grossissement 200 diamètres. Observation à 19^h50^m. T. O. Ciel calme ; léger vent à terre.

14. — A. BENOIT, à l'Observatoire de Juvisy. Equatorial Bardou de 240^{mm}. Observation à 20^h0^m : bonnes images. La bande polaire australe et la zone tempérée australe ne sont visibles qu'à gauche, jusque vers la fin de la région grise de la zone tropicale australe. La bande polaire australe est grise. Deux taches claires sont visibles, contre la bande tempérée australe. La bande tempérée australe, très sombre, grise, semble interrompue entre les deux taches blanches, qui sont comme accrochées à son bord sud. Zone tropicale australe : la région grise de cette zone est à gauche ; son extrémité est oblique ; l'angle obtus qu'elle forme avec la bande équatoriale australe est plus clair que le reste de la zone. Bande équatoriale australe très sombre et rougeâtre, surtout la composante sud : au Nord, quelques protubérances sont visibles. Zone équatoriale : quelques taches légèrement plus claires que le reste de la zone, et quelques traînées, dont une bien visible, au voisinage du centre. Bande équatoriale boréale : très faible, difficilement visible. Zone tropicale boréale, plus claire que la zone équatoriale. Bande tempérée boréale : très faible, rougeâtre. Zone tempérée boréale, aussi claire que la zone tropicale boréale. Bord de la calotte boréale : sombre, rougeâtre.

15. — J. MASCART, à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est. Objectif de 380^{mm}. Observation à 8^h. T. m.

16. — H. CROUZEL, à l'Observatoire de Toulouse. Equatorial de 380^{mm} (?) : grossissement 320 fois. Observation à 8^h environ.

17. — J. BOSLER, à l'Observatoire de Paris. Equatorial de la tour de l'Est. Objectif de 380^{mm}. L'observation se rapporte à peu près à 9^h0^m, t. m. P., bien que l'observateur n'ait pu utiliser un oculaire favorable, les images sont assez bonnes ; les teintes sont les mêmes que précédemment ; on voit encore les nuages à mamelons déjà remarqués au bas de la double bande équatoriale ; mais la partie droite de cette bande semble se fondre dans une vague teinte olivâtre.

Résumé. — L'accord est à peu près fait pour les teintes polaires, du moins quand on en reste aux teintes générales ; mais, sitôt qu'il s'agit de dessiner les détails, la plus grande liberté reprend son cours. Si 2 n'est peut-être pas très bien en place, il rentre du moins dans le type adopté par 5, 7, 8 et 15 ; tous les autres dessins ont la même structure, et il faut particulièrement remarquer les analogies de 3, 4, 13, 14, 16 ;

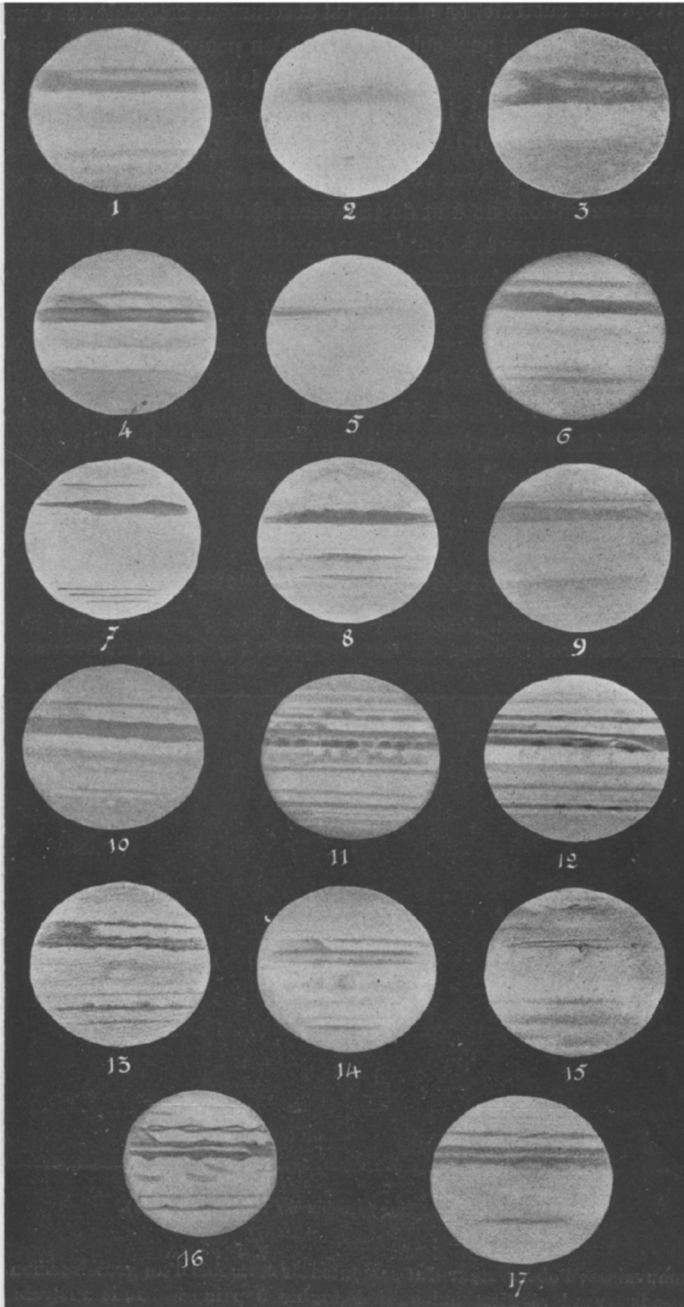


Fig. 13. — Jupiter (dessins du 14 janvier 1906).

ce dernier, cependant, ne paraît pas pris à la même heure et, d'ailleurs, la structure de la bande tropicale australe, en chaîne, est absolument originale. La courbure de la bande tropicale australe est particulière et l'on n'en pourrait trouver une petite trace que dans 15 ; l'ovale sombre, entre cette bande et la bande équatoriale, indiquée à l'Est par 13, reste unique et inexplicable, aussi bien que l' Ω aplati et sombre marqué nettement dans 6 pour le milieu de la bande équatoriale. La chute à l'Ouest du canal médian équatorial, vers l'équateur, n'est indiqué que par 12 et 16 ; il n'est pas opposé aux conceptions de 4 et de 15, voire même de 17. L'équateur n'est franchement analogue que pour 1, 4, 6 et 15 ; ce dernier présente, au reste, une structure unique pour tout l'hémisphère austral. Il y aurait le plus grand intérêt à savoir combiner exactement 11, 12, 13, 14, 15, et surtout 11, 12, 15 pour la région équatoriale : ils ont de curieuses amorces communes, — de même pour 14 et 16. Pour l'hémisphère boréal, la plus grande fantaisie se met à régner et il nous est difficile, notamment, d'adopter le mode 8 : 1, 13, 15, 16 sont les plus faciles à combiner dans le détail. C'est la série la plus importante que nous possédions et il est superflu d'insister sur l'intérêt qu'elle présente et les enseignements qu'elle comporte.



Observations du 15 janvier 1906 (fig. 14).

1. — C. FLORIAN, à Paris. Réfracteur Vion de 90^{mm} ; grossissement 80 diamètres. Observation en plein air : le ciel est très nuageux ; les images, mouvantes et sombres,

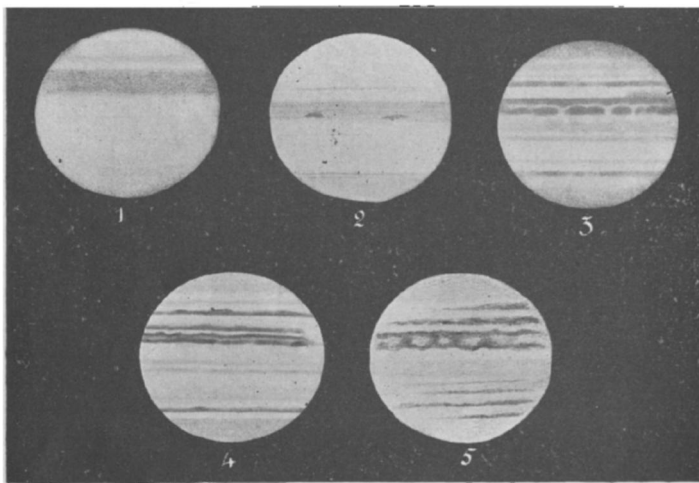


Fig. 14. — Jupiter (dessins du 15 janvier 1906).

sont très mauvaises ; l'observateur dut se contenter cette fois d'un grossissement de 80 diamètres, et sans grand résultat puisqu'il dédouble à peine la bande australe qui semble large et rectiligne. Observation sans valeur.

2. — E. HUCHER, à Rueil (Seine-et-Oise). Objectif de 108^{mm} ; grossissement 120 fois. Observation à 20^h 5^m.

3. — **PH. FAUTH**, à Landstuhl (Bavière). Objectif de 163^{mm}; distance focale 2^m,70; grossissement 160 fois. Observation à 8^h 50^m : Ciel IV — III.

4. — **Dom M. AMANN**, à Aoste (Italie). Réfracteur. Objectif Prazmowski de 170^{mm}; grossissement = 160 fois. Observation à 20^h 0^m (T. m. P.) : Image très bonne. La bande équatoriale australe, brun-noir, triple, est parsemée de taches plus foncées. Bande équatoriale boréale, certainement double.

5. — **R. P. PIERRE GÉRARD**, à Almagro (Ciudad Real-Espagne). Objectif de 220^{mm}, grossissement 200 et 300 diamètres. Observation à 19^h 50^m T. O. : Ciel très calme. Coloration rougeâtre dans les grandes bandes australes.

Résumé. — La mise en place de 2 est douteuse : en tous cas, nous ne retrouvons pas trace des deux taches sombres qu'il mentionne sur l'équateur; 1 et 5 sont d'accord pour l'ensemble austral, mais 5 se sépare beaucoup de 3 et 4 par l'indication d'une bande noire tropicale australe, entre la bande tempérée et la bande équatoriale. En y regardant de très près, 3, 4 et 5 ont des conceptions presque identiques de la grosse bande équatoriale australe et de la partie sombre à l'Ouest; et même aussi de toutes les régions équatoriales; en outre, fait que nous n'avions encore rencontré que dans des dessins isolés, 1 pressent, 4 et 5 affirment une grande inclinaison relative entre les bandes australes et boréales. Nous n'avons pas rencontré, jusqu'ici, de dessins qui nous paraissent aussi utiles à comparer que les 3, 4, 5 de cette série, d'autant plus qu'ils émanent d'observateurs très éloignés les uns des autres.

*
* *

Observations du 16 janvier 1906 (fig. 15).

1. — **M^le C BAC**, à Millau (Aveyron). Lunette Bardou de 75^{mm}. Observation à 20^h 0^m : Ciel très pur; image calme. Dans l'hémisphère sud une bande grise, assez foncée, large au centre : elle s'amincit vers les extrémités; à l'Ouest (Est?) sa limite australe forme une courbe. Au Nord de cette courbe apparaît un filet gris. L'hémisphère nord est teinté dans sa partie inférieure d'une nuance gris clair.

2. — **MARIUS HONNORAT**, à Barcelonnette (Basses-Alpes). Réfracteur Mailhat de 75^{mm}; grossissement 120 et 150. Observation à 20^h 0^m : excellente image. La bande équatoriale australe, sépia rougeâtre, est irrégulière mais ne présente aucune tache très sombre; on aperçoit au bord précédent (?) une tache claire qui doit être la tache rouge. Zone claire très visible au Sud de la bande tempérée australe. Bandes équatoriale et tempérée australes, très faibles; bande intermédiaire ou tropicale, très fine et douteuse.

3. — **G. DE SPORZA**, à Trieste. Lunette de 81^{mm}; grossissement 200. Observation à 20^h 50^m, temps de l'Europe centrale; bonne image. Tache rouge très blanche : à l'Est de celle-ci, région grise dans la zone tempérée, et dans cette même région près du bord oriental région claire; bande tempérée faible, sauf aux environs de la tache rouge. A l'Ouest de la tache, la bande équatoriale paraît se diviser en deux zones parallèles. Une bande grise, peut-être, dans la zone tempérée boréale. Les autres détails sont analogues aux dessins des 9 et 10 janvier.

4. — **C. LEHIDEUX**, à Kérinon-Lambazellec (Finistère). Lunette de 95^{mm}; grossissement 100 (?). Image bonne. Échancrure très visible dans une des extrémités de la bande principale; qui finit en s'amincissant vers l'autre extrémité. Autres bandes très nettes. Dessin teinté.

5. — **M^le BORGESCO**, à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm}; grossissement 150 environ. Bonne définition. Bande australe fortement ombrée de la limite est (ouest?) jusque près du bord

opposé; espace très clair et étroit à l'extrême ouest (est ?) limité, au Sud, par une ligne très sombre, à droite, vers le bas, par un renflement prononcé dont l'observateur n'a pas pu distinguer la forme précise. L'ombre du dessus de l'équateur (au Sud) est à peine visible.

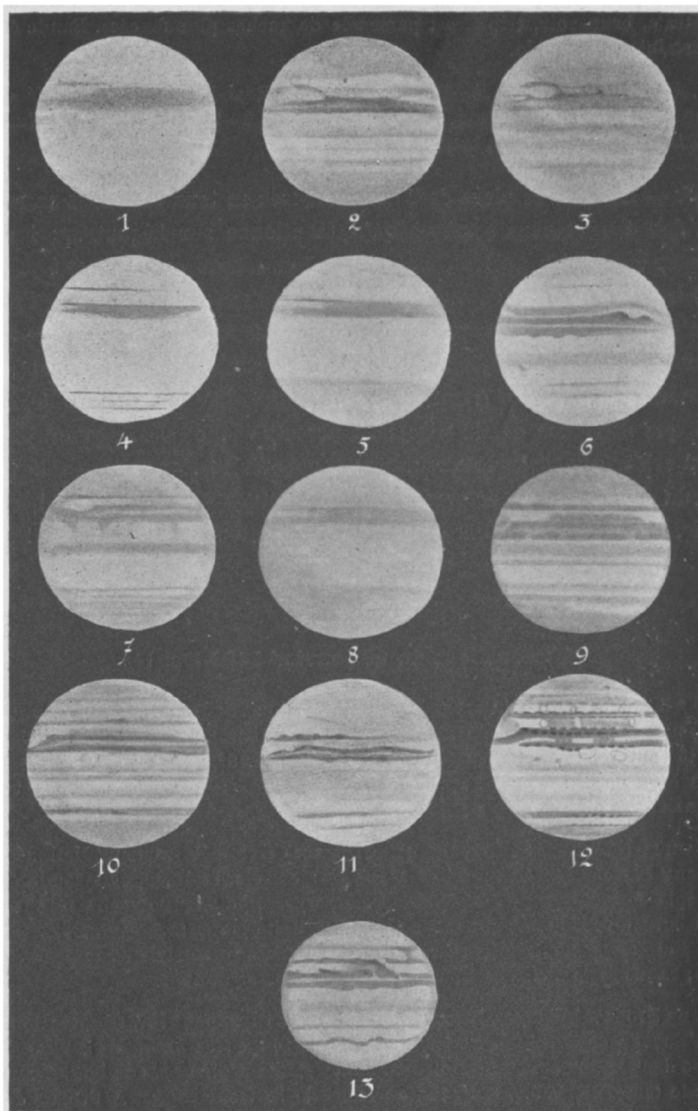


Fig. 15. — Jupiter (dessins du 16 janvier 1906).

6. — SALVADOR RAURICH, à Barcelone (Espagne). Lunette Bardou de 108^{mm}. Observation à 19^h 50^m : bonne image.

7. — Dr N. GORONOWITSCH, à Kichinew (Russie méridionale). Objectif de 110^{mm} ; distance focale 1^m,98 ; grossissements 109-158-219. Observation à 9^h 47^m : atmosphère pure et calme, images bonnes. Cette phase est approximativement la même que celle du 4 janvier, si

toutefois la tache blanche n'a pas le mouvement propre qu'un calcul approché rend très probable. La calotte polaire nord présente trois bandes grises très pâles ; la zone tempérée boréale est plus claire à l'Ouest ; la bande équatoriale est presque aussi large que la bande équatoriale australe ; le contour nord de cette bande projette trois prolongements méridionaux très pâles ; au Nord de cette même bande, on voit deux taches blanches, ovoïdes, bien définies.

8. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette de 120^{mm} ; grossissement 200 environ. Température — 9^o,0. Bande australe unie presque sur toute sa longueur avec la bande mince, laissant vers l'Ouest (Est?) un petit espace blanc. Ombre curieuse, presque circulaire, mais très estompée, sur la petite portion visible de la bande mince australe.

9. — PH. FAUTH, à Landstuhl (Bavière). Objectif de 163^{mm} ; distance focale 2^m,70 ; grossissement 160 fois. Observation à 8^h 50^m : Ciel IV ; vent et nuages.

10. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur : objectif Prazmowski de 170^{mm} ; grossissement = 160 fois. Observation à 20^h 0^m (T. m. P.) : image très bonne. Teinte : bande équatoriale australe, brunâtre. La région sombre de la zone tempérée australe semble transparente. A certains moments, vu beaucoup de taches brillantes dans la zone équatoriale.

11. — R. P. PIERRE GÉRARD, à Almagro (Ciudad Real, Espagne). Objectif de 220^{mm} ; grossissement 200 diamètres. Observation à 19^h 50^m (T. O.) : Ciel calme. Coloration rose pâle dans les bandes australes.

12. — J. COMAS SOLA, à l'Observatoire Fabra, Barcelone (Espagne). Equatorial Mailhat de 380^{mm} ; grossissement 350. Observation à 19^h 50^m : bonnes images.

13. — H. CROUZEL, à l'Observatoire de Toulouse. Equatorial de 380^{mm} (?) ; grossissement 320 fois. Observation à 8^h environ.

Résumé. — Il n'y a qu'un faible accord pour la tonalité générale des pôles. La bande fine australe est bien indiquée par 2, 3, 4 et 6 ; elle est beaucoup plus problématique pour les autres. L'impression générale est bien résumée par 4 ; la pénombre circulaire de 8 est une indication intéressante par rapport aux dessins plus précis. Le phénomène garde, avec 6, une structure particulière qu'il serait assez hardi de vouloir amalgamer avec d'autres. C'est à 7, 9 et 12 qu'il faudrait se reporter pour avoir le plus facilement une épreuve moyenne ; au contraire, 3, 4, 11, 13 pourraient être rapprochés. Les indications ont une certaine concordance en ce qui concerne l'aspect du pôle nord ; mais là, comme en d'autres points de la planète, il est à craindre que la position de certains détails ne soit pas très rigoureuse. 1, 2, 3, 9 et 11 pourraient servir aussi à tenter un dessin moyen assez curieux ; 5 et 8 accusent des particularités que l'on retrouve dans 7 et 11. Nous sommes ici en présence d'une série très intéressante, mais il nous semble qu'il faudrait l'étudier avec le plus grand soin, pour écarter au besoin certaines singularités, si l'on voulait en déduire utilement une épreuve moyenne.

*
**

Observations du 17 janvier 1906 (fig. 16).

1. — M^{lle} C. BAC, à Millau (Aveyron). Lunette Bardou de 75^{mm}. Observation à 20^h 0^m : Ciel très pur, image un peu ondulée. Dans l'hémisphère sud, une large bande grise uniforme ; au Sud de cette bande, une seconde bande grise, étroite et parallèle à la première. L'hémisphère nord présente dans sa partie inférieure une teinte gris clair sans limites définies.

Un satellite vient de pénétrer dans le disque de la planète, au Sud et contre la bande grise principale : il brille blanc sur un fond clair.

2. — JAMAIN, à Libourne (Gironde). Lunette de 75^{mm}. Observation à 20^h : dessin teinté. Air saturé de vapeur d'eau : température + 9°. Un satellite proche de la planète a été en contact vers 21^h 8^m et a disparu à 21^h 14^m, juste au bord de la teinte nord ; pendant tout le temps qu'il est resté en contact, il formait comme une tétine avec retrait du cercle apparent de la planète ; on aurait dit qu'il pénétrait dans la planète.

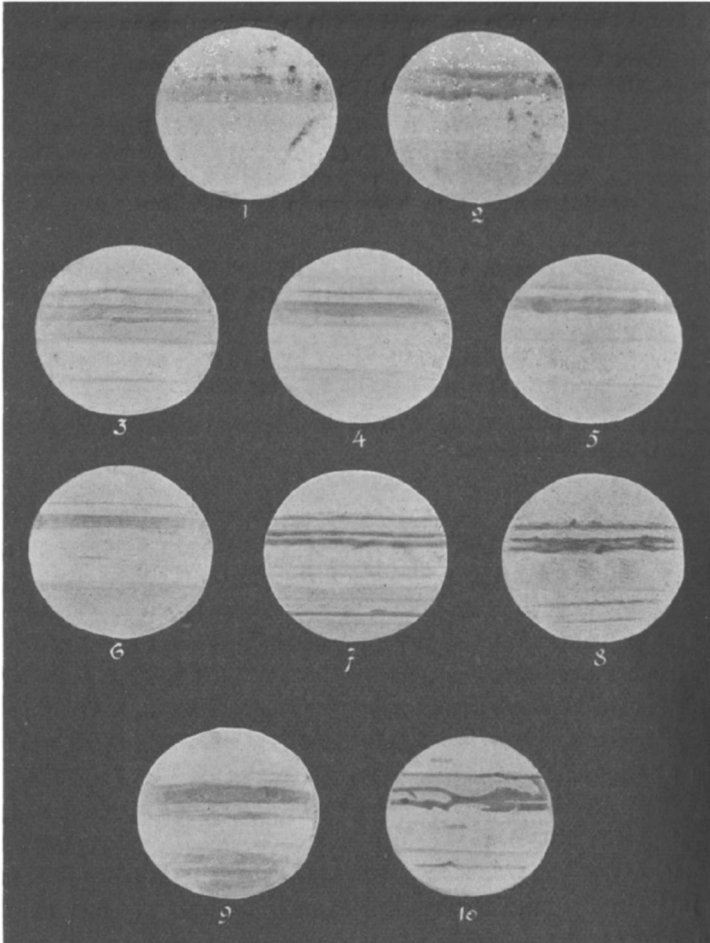


Fig. 16. — Jupiter (dessins du 17 janvier 1906).

3. — G. DE SFORZA, à Trieste. Lunette de 81^{mm} ; grossissement 200. Observation à 20^h 50^m. Temps de l'Europe centrale. Excellente définition : la bande équatoriale australe est divisée en deux zones parallèles par un trait assez long de nuages gris, puis coupée de haut en bas à l'Ouest. Région claire dans la zone tempérée australe : la bande tempérée est très noire. Le reste est analogue aux apparences du 16 janvier.

4. — M^{lle} F. BÆRESO, à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm} ; grossissement 150 environ. Aspect normal. Espace entre la grosse bande australe et la mince ligne sud, excessivement

blanc; calotte polaire nord assez sombre. Le satellite à droite a fait immersion à 21^h, 93 centésimales.

5. — Dr N. GORONOWITSCH, à Kichinev (Russie méridionale). Objectif de 110^{mm}; distance focale 1^m,98; grossissement 109, 158, 219. Observation à 9^h 47^m. Atmosphère brumeuse et trouble. Région de la « tache rouge » à l'Est : cette tache est mal définie, et ne paraît pas entourée d'une zone claire, ce qui est généralement le cas si l'atmosphère est bonne — par exemple 6 janvier à 7^h 10^m. A l'Ouest, le satellite I se projette sur le disque de la planète.

6. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette de 120^{mm}; grossissement 200 environ. Température — 12° 2 : très bonne définition. A l'Est (Ouest?) un satellite s'approche de Jupiter, vers le milieu de la grosse bande australe : l'observation a été continuée encore pendant quatre minutes, jusqu'à ce que le satellite tout entier se trouve sur la grosse bande australe, le bord Est (Ouest?) du satellite en contact avec le bord Est (Ouest?) de Jupiter se détachant comme un point brillant sur le fond sombre de la bande.

7. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur : objectif Prazmowski de 170^{mm}; grossissement = 160 fois. Observation à 20^h 0^m (T. m. P.) : image très bonne. Pas remarqué de coloration : à droite, et tangent au bord intérieur du disque, se trouve le satellite I, très brillant et scintillant.

8. — R. P. PIERRE GÉRARD, à Almagro (Ciudad Real-Espagne). Objectif de 220^{mm}; grossissement 200 diamètres. Observation à 19^h 50^m (T. O.) : Ciel calme.

9. — ARMAND DE PAOLIS, à Rome. Lunette de 75^{mm}; grossissements 75, 100, 180. Observation à 5^h 30^m : dessin teinté. La large bande australe apparaît un peu convexe vers le Sud, peut-être à cause des irrégularités de la bande mince, insuffisamment perceptibles, faute de puissance de définition. Le disque, les caps polaires, la bande bistre, semblent cette fois plus foncés vers l'Est. A la limite de visibilité, sur la zone obscure, à 1/3 en partant de l'Est, l'observateur crut voir une ombre. Est-ce un satellite ? trois d'entre eux seulement sont, en effet, visibles près de la planète. Dans cette direction, à deux fois la distance du disque à ce dernier point, un petit astre est visible, moins brillant, toutefois, que les trois satellites : faute d'éphémérides, l'observateur ne peut décider s'il s'agit de Callisto ou d'une petite étoile du Taureau.

10. — H. CROUZEL, à l'Observatoire de Toulouse. Equatorial de 380^{mm} (?), grossissement 320 fois. Observation à 11^h 50^m environ.

Résumé. — Il ne nous manque guère, cette fois, qu'une grande variation dans les dimensions des disques pour avoir, réunis, tous les ennuis dans la discussion de ces dessins : 9 et 10 sont nettement hors série. Mais ce satellite lui-même est un méchant contrôle : à l'heure dite, 8, avec un instrument puissant, ne le perçut point — non plus que 2 ; 3 le voit entrer ; 6 a dû l'attendre quatre minutes ; 4 et 7 l'appréciaient tangent ; 1 et 5 l'observent dans l'intérieur — sera-t-il besoin, après cela, d'insister sur la nécessité de fixer la position relative des détails à une heure aussi précise que possible. En outre, son observation même est délicate, puisque 4, 1, 7, 5, 3, 6, 4 le voient de plus en plus plongé à l'intérieur de la bande australe. Ceci dit, la calotte polaire australe ne donne pas grandes difficultés ; il n'en est pas de même de la calotte boréale : les uns y notent des détails très intenses, si l'on en juge par les dessins, que les autres eussent dû apprécier. 3, 4, 5 et 8 manifestent bien une grande clarté blanche entre les bandes tropicale et équatoriale australes ; le canal médian de la zone tropicale demanderait à être composé avec 3, 5 et 8 ; la zone de l'équateur avec 3, 7 et 8 ; enfin 5, 7 et 8 renseigneraient sur l'état floconneux des

bandes australes. Nous remarquerons encore que 8 indique, très nettement, l'inclinaison des bandes boréales par rapport aux bandes australes.

*
**

Observations du 18 janvier 1906 (fig. 17).

1. — M^{lle} C. BAC, à Millau (Aveyron). Lunette Bardou de 75^{mm}. Observation à 20^h 0^m : Ciel très pur, image un peu agitée. Dans l'hémisphère sud, une bande grise, large, sauf vers le centre où son bord austral forme une grande courbe qui atteint presque l'autre bord. Au Sud de cette bande, une autre bande grise, étroite, et assez mal définie. La partie inférieure de l'hémisphère boréal présente une teinte gris clair, mal délimitée.

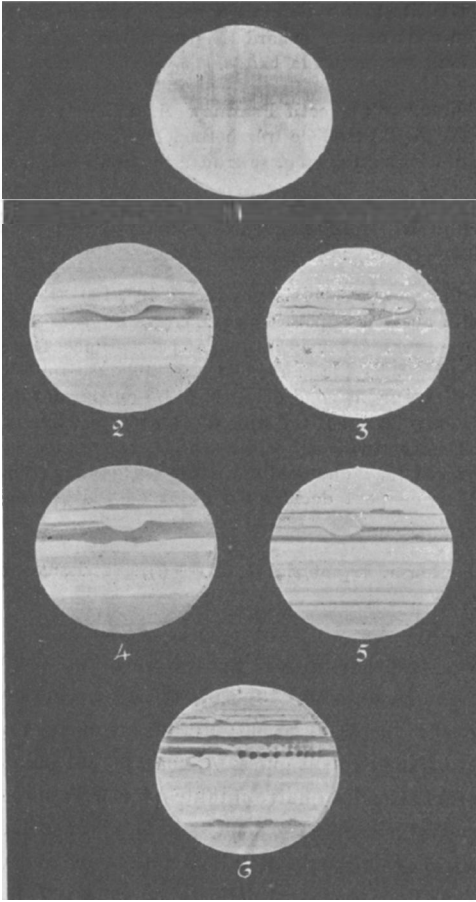


Fig. 17. — Jupiter (dessins du 18 janvier 1906).

2. — MARIUS HONNORAT, à Barcelonnette (Basses-Alpes). Réfracteur Mailhat de 75^{mm}; grossissements 120 et 150. Observation à 20^h 0^m : très bonne définition. La bande équatoriale australe, brun rouge, est plus foncée dans la partie suivant la tache rouge que dans la partie précédant; de même, l'inflexion de la bande, contre la tache, est plus brusque et plus accusée à droite qu'à gauche. La bande tempérée australe est également plus visible dans la moitié de droite, et semble s'infléchir au contact de la tache rouge. Bande fine tempérée boréale, à peine visible, douteuse.

3. — G. DE SPORZA, à Trieste. Lunette de 81^{mm}; grossissement 200. Observation à 20^h 50^m : temps de l'Europe centrale. Excellente image. La bande équatoriale australe est coupée transversalement par une bande grise qui se divise à l'Ouest en deux parties inégales; entre ces deux parties, il y a, vers le milieu de l'image, une tache blanche très allongée dans le sens de la rotation. Tache rouge assez blanche. Bande tempérée australe assez noire avec des échancrures : bande arctique soupçonnée. Détails de l'équateur, pas sûrs. Les autres apparences comme sur le dessin du 9 janvier.

4. — A. CHEVREMENT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou : diamètre utile 130^{mm}; grossissement 200 fois. Observation à 20^h : nuit sans Lune; vent violent; image généralement très agitée, mais parfois très calme. Le pôle nord est plus foncé que le pôle sud. L'emplacement de la tache rouge occupe le méridien central : la tache elle-même est invisible. La bande tempérée australe est toujours plus large et plus foncée au-dessus de la tache rouge, comme dans les observations des 11 et 13 janvier. La zone blanche située au-dessous est voilée à l'Est (Ouest?).

La bande équatoriale sud présente la forme générale des 11 et 13 janvier ; cependant quelques détails sont intéressants à constater : dans la partie occidentale (?), la teinte foncée de la bande suit une ligne oblique infléchie vers le nord, qui s'étend de la pointe sud précédente au bord occidental (?), où sa largeur n'atteint pas la moitié de l'épaisseur totale de la bande ; la région située au-dessus est plus claire ; le point noir est bien visible, mais plus à l'Est (Ouest ?) que le 11 janvier ; la région claire du bord inférieur n'offre pas le même aspect que le 11 janvier. Même disposition pour la faible bande au Nord de l'équateur. La bande tempérée boréale est faible : elle est à la limite de la zone sombre qui s'étend jusqu'au pôle.

5. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur : objectif Prazmowski de 170^{mm} ; grossissement = 160 fois. Observation à 20^h 0^m (T. m. P.) : image assez bonne. Coloration non remarquable ; calotte polaire nord très foncée.

6. — J. COMAS SOLA, à l'Observatoire Fabra, à Barcelone (Espagne). Equatorial Mailhat de 380^{mm} ; grossissement 250 fois. Observation à 19^h 50^m : images régulières (*).

Résumé. — Ici, du moins, les observateurs s'accordent à reconnaître la teinte foncée du pôle boréal. Le dessin 6 est tellement éloigné de tous les autres qu'il devient impossible de le comparer ; peut-être, à tout prix, pourrait-on le rapprocher de 3 et 5, mais la discussion serait fort malaisée. Le phénomène général est bien résumé par 1 ; 2 et 4 font bien la même mise en place et, cependant, à partir de 1, la tache blanche se creuse de moins en moins ; 5 ne paraît pas entièrement simultané, et présente des irrégularités que l'on ne pourrait amalgamer qu'avec celles de 3. Les assertions trop précises de 2 ne sont pas vérifiées ; la bande tempérée n'est pas incurvée, à proprement parler, mais on s'entend à la voir plus foncée au-dessus de la tache rouge ; l'arrêt des bords est aussi net à l'Ouest qu'à l'Est ; les détails indiqués par 4, vers l'Est de la bande équatoriale, ne pourraient être rapprochés que de 3, ainsi que l'échancre au Nord-Ouest dans cette même bande ; mais la tache sombre signalée par 4 n'est pas élucidée. En somme, intéressante série, que l'on doit regretter de ne pas avoir plus complète.

*
**

Observations du 19 janvier 1906 (fig. 18).

1. — ROBERT JONCKHEERE, à Roubaix (Nord). Lunette de 108^{mm}. Observation à 17^h : image bonne, atmosphère très pure. La bande équatoriale australe est très épaisse et sombre, surtout à droite (gauche du dessin), où elle s'écarte sensiblement de la bande australe. La bande boréale s'étend, d'une minime épaisseur sur toute sa longueur, contrairement au dessin précédent. Dessin teinté.

2. — JAMAIN, à Libourne (Gironde). Lunette de 75^{mm}. Observation à 20^h. Dessin teinté. Images par moments très bonnes, malgré un vent violent : remarqué que le côté *est* des deux bandes *sud* paraissait mieux.

3. — C. LEHIREUX, à Kérinon-Lambazellec (Finistère). Objectif de 95^{mm} ; grossissement 100 (?). La bande paraît très tourmentée : sinuosités très visibles des deux côtés ; partie plus sombre sur la face dirigée vers le pôle. La petite bande la plus australe a une inclinaison très prononcée vers l'extrémité ouest de la bande principale. Dessin teinté.

4. — Dr N. GORONOWITSCH, à Kichinew (Russie méridionale). Objectif de 110^{mm} ; distance focale 1^m,98 ; grossissements 109, 158, 219. Observation à 9^h 47^m : Ciel *parfaitement serein*, mais atmosphère très agitée dans les couches supérieures : les étoiles scintillent fortement,

(*) M. Comas Sola nous a écrit depuis que c'est par erreur qu'il a inscrit 18 janvier sur ce dessin, qui, en réalité, a été effectué le 17 janvier.

même près du zénith. Le dessin est mauvais, mais il fixe la position de l'ombre du satellite II au moment de l'observation : la région de cette phase devrait être celle de la tache rouge, qui est probablement située au Nord-Ouest de l'ombre, étant invisible à cause de l'état atmosphérique.

5. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette de 120 mm ; grossissement 200 environ.

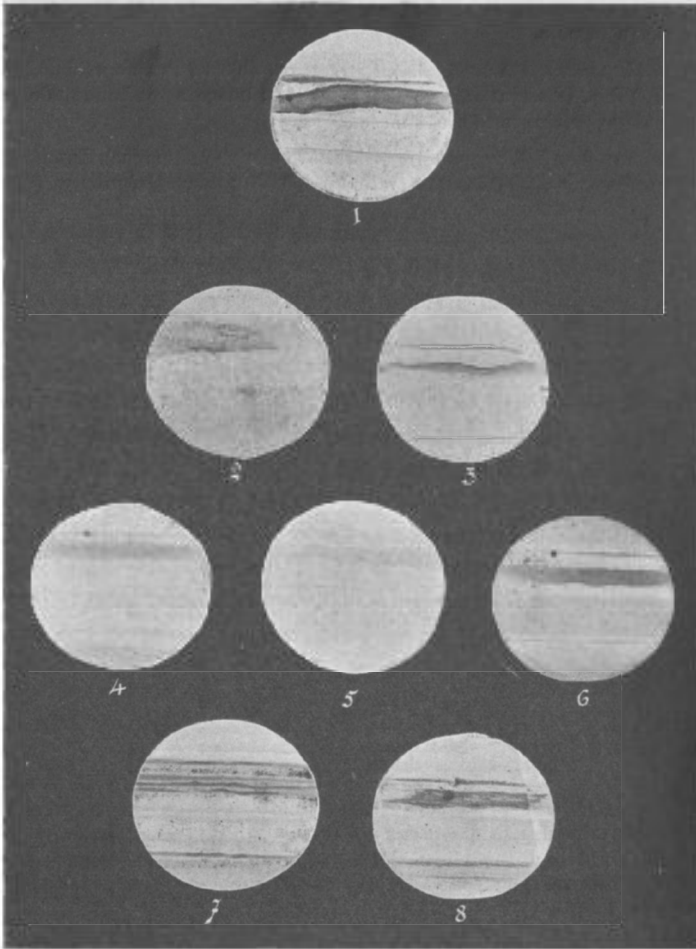


Fig. 18. — Jupiter (dessins du 19 janvier 1906).

Température — 8°,0 : Ciel couvert. Aucune étoile visible ; l'image de Jupiter est donc très brumeuse. Grande bande australe à peine visible.

6. — A. CHÈVREMONT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardon : diamètre utile 130 mm ; grossissement 200 fois. Observation à 20^h : nuit très pure et sans Lune ; vent violent, image très agitée. Même coloration pour les deux pôles. La bande tempérée boréale (australe ?) est droite, régulière sur ses bords, mais un peu plus large vers l'Est (Ouest ?) ; l'ombre du 2^e satellite se projette sur cette bande dans la partie occidentale (orientale ?) du disque. La zone brillante au-dessous est voilée à l'Ouest (Est ?). La bande équatoriale sud est très sombre ; aucun détail n'est visible à sa surface ; le bord inférieur est légèrement ondulé. La

bande située au Nord de l'équateur est à peine visible. La bande tempérée boréale est faible, mais nettement marquée dans toute sa longueur : comme la même bande de l'autre hémisphère, elle est plus prononcée à l'Est (Ouest ?) ; une zone claire la limite au Nord ; on en remarque une seconde encore au-dessous, mais seulement dans la moitié occidentale (orientale ?) du globe.

7. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur : objectif Prazmowski de 170^{mm} ; grossissement = 160 fois. Observation à 20^h 0^m (T. m. P.) : image bonne. Pas noté de coloration. Structure en filaments de la bande équatoriale australe très évidente.

8. — R. P. PIERRE GÉRARD, à Almagro (Ciudad Real-Espagne). Objectif de 220^{mm} ; grossissement 200 diamètres. Observation à 19^h 50^m (T. O.) : vent un peu fort, définition médiocre.

Résumé. — 1 est hors de cause ; 5 n'a pas été favorisé par le temps. Tous les dessins peuvent être composés pour les oscillations nord de la bande équatoriale australe, mais chez 7 et 8, seuls, on en trouve la contexture filamenteuse ; encore 7 n'accuse-t-il pas l'ombre du satellite, fait curieux, tandis que 4, 6, 8 le notent manifestement à des heures différentes. Pour la partie boréale, les indications précises de 6 ne trouvent écho que dans 4 et 7, tandis que 8 a une compréhension propre de la zone équatoriale. Cette série est en somme intéressante et pourrait être combinée, bien que les détails précis et caractéristiques fassent défaut à la surface de la planète : cependant l'ombre sud-est de la zone équatoriale australe, mentionnée par 2, 4 et 6, n'est pas confirmée par des instruments plus puissants ; on ne retrouve pas non plus l'inclinaison signalée par 3.

Remarque. — Le 19, à 20^h sonnant, temps de Greenwich, M. PAUL VINCART, à Anvers, examinait Jupiter entre deux nuages : il vit un corps lumineux semblable à une étoile de 12^e à 13^e grandeur (?) apparaître à une huitaine de diamètres de la planète et à l'Ouest de celle-ci, et se diriger vers elle avec rapidité ; arrivé au bord de Jupiter, un peu au Nord de la grande bande, ce point lumineux a disparu, *et on ne le vit point réapparaître au bord est* ; le phénomène a semblé durer une bonne seconde. Ce météore (?) était si petit et allait si vite que l'observateur lui-même n'oserait pas affirmer qu'il n'a pas été victime d'une illusion.

*
**

Observations du 20 janvier 1906 (fig. 19).

1. — JAMAIN, à Libourne (Gironde). Lunette de 75^{mm}. Observation à 20^h : dessin teinté. Images assez bonnes. Pour la première fois, on constate la présence d'une légère bande dans la région équatoriale, bande qui n'apparaissait pas tout le temps. Un satellite au N.-N.-E., presque au pôle, a environ une fois et demie la largeur de la bande *sud* : c'est le plus faible d'éclat des trois autres perceptibles ; il est passé au-dessus du pôle nord à 21^h environ, et à 22^h il était à l'Ouest à la même distance que celle observée à 20^h — il ne s'est donc pas éclipsé.

2. — PAUL COSSERET, juge de paix, et LOUIS LIROT, agent-voyer cantonal, à Andelot (Haute-Marne). Lunette Bardou-Vial de 81^{mm} ; grossissement 120 (?). Qualité des images, 4. Bonne visibilité de la bande australe qui a un léger point noir allongé ; au-dessus de la bande australe, on devine faiblement le commencement de l'autre bande. Bandes b unes ; la planète est jaunâtre. Rien dans la partie boréale

3. — M^{lle} F. BOERESCO, à Bucarest. Lunette Bardou de 108^{mm} ; grossissement 150 environ. Grande bande australe fendue à la limite Est (Ouest ?) par un espace plus clair ; au lieu

de la seconde ligne, visible d'ordinaire mais pas ce soir, la calotte polaire Sud est très ombrée et s'arrête pour faire place à une bande très blanche. Ligne équatoriale visible.

4. — D^r N. GORONOWITSCH, à Kichinew (Russie méridionale). Objectif de 110^{mm}; distance focale 1^m,98; grossissements 109, 158, 219. Observation à 9^h 47^m : le ciel est couvert d'une brume légère, mais l'atmosphère est très calme et les images très bonnes. Le satellite IV

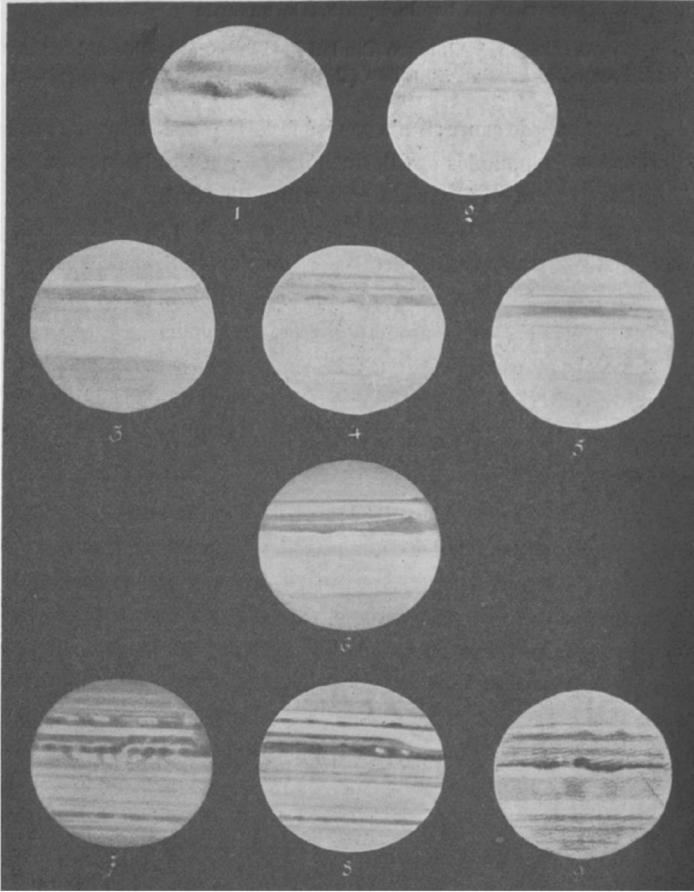


Fig. 19. — Jupiter (dessins du 20 janvier 1906).

passé au Nord de la planète; la calotte polaire australe présente à l'Est deux bandes grises très pâles; la calotte boréale offre une bande à l'extrême Nord; bande tempérée boréale largement ondulée; à la base des prolongements obliques méridionaux du contour nord de la bande équatoriale australe, deux taches blanches, celle de l'Ouest étant très brillante et bien définie; les contours de la bande tempérée australe sont finement ondulés.

5. — M^{lle} HÉLÈNE B. VERMONT, à Bucarest. Lunette de 120^{mm}; grossissement 200 environ. Température — 7°,4 : admirable définition. Grosse bande équatoriale australe bifurquée vers l'Est (Ouest?) de la planète; au-dessus de cette bande, vers l'équateur, on distingue une belle bande mince. Espaces blancs entre les trois bandes australes plus clairs que d'ordinaire, peut-être par contraste.

6. — A. CHÈVREMONT, à Quiberon (Morbihan). Lunette Bardou : diamètre utile 130^{mm} ; grossissement 200 fois. Observation à 20^h : nuit pure et sans Lune ; temps calme, image très bonne. Même teinte pour les deux pôles. La bande tempérée boréale (australe?) est régulière dans toute sa longueur, excepté sur le bord oriental (occidental?) où elle montre l'élargissement qui caractérise le voisinage de la tache rouge. La bande équatoriale sud est très sombre dans sa partie inférieure : elle est dédoublée dans toute sa longueur ; la bande claire qui la partage renferme beaucoup de petits détails qu'il est impossible de distinguer nettement ; l'emplacement de la tache rouge commence à se dégager du bord oriental (occidental?) ; toute cette région présente l'aspect observé le 13 janvier. La zone sombre au-dessous de l'équateur est toujours extrêmement faible. La bande tempérée boréale est régulière et de teinte assez claire, mais elle se détache peu sur le fond sombre de cette partie du disque.

7. — Ph. FAUTH, à Landstuhl (Bavière). Objectif de 163^{mm} ; distance focale 2^m,70 ; grossissement 160 fois. Observation à 8^h 50^m : Ciel I-II. La partie la plus claire est intermédiaire entre les deux bandes australes.

8. — Dom M. AMANN, à Aoste (Italie). Réfracteur : objectif Prazmowski de 170^{mm} ; grossissement = 160 fois. Observation à 20^h 0^m (T. m. P.) : image très bonne. Teinte des bandes : rouge-brun foncé. Les deux taches brillantes dans la bande équatoriale australe sont très évidentes ; la bande équatoriale nord paraît nettement mamelonnée.

9. — R. P. PIERRE GÉRARD, à Almagro (Ciudad Real-Espagne). Objectif de 220^{mm} ; grossissement 200 diamètres. Observation à 19^h 50^m : Ciel assez calme.

Résumé. — On est d'accord pour reconnaître un pôle austral plus foncé que de coutume, relativement ; une bande mince assez nette à l'équateur ; et un maximum d'intensité lumineuse, blanchê, entre les deux bandes australes. Après quoi, 1 ne peut être qu'une analyse élémentaire de 7 et 9 ; la division ouest de la bande équatoriale australe, nettement indiquée par 2, se confirme par 3, 5 et 9 ; la tache noire de 2 est corroborée par 4, 6 et 9. On pourrait amalgamer la compréhension de la bande équatoriale australe chez 3, 4, 5, 6 et 9 ; d'autre part, l'apparition de la tache rouge n'est indiquée formellement que par 6 et 8 ; les taches blanches signalées par 8 ne retrouvent leur trace que dans 4 et 7, mais plutôt alors vers le Nord de la zone, en se rapprochant de l'équateur. Il semble malaisé de combiner 6 avec d'autres que 7 et 8, et, encore, 6 présente quelques irrégularités isolées ; la composition la plus indiquée serait celle de 4, 7 et 9 ; le pôle nord est assez bien défini et la précédente combinaison, adjointe peut-être à 8, serait la plus fructueuse. Il est fâcheux que cette série ne soit pas plus étendue, pour élucider notamment le canal clair de la zone australe, car elle est assez précise pour comporter les conclusions d'un examen détaillé.

*
**

Observations du mois de février (fig. 20 et 21).

Ainsi donc, pendant le mois de janvier, un grand nombre de bonnes volontés s'étaient manifestées ; mais l'état du ciel avait été très défavorable aux observations. Plusieurs observateurs avaient demandé, en conséquence, de continuer les dessins comparatifs pendant le mois de février : généralement informés trop tardivement de ce desideratum⁽¹⁾, les observateurs ne continuèrent point avec la même régularité

(1) *Bulletin* de février 1906, p. 98.

et les documents que nous possédons, cette fois, sont insuffisants pour être étudiés jour par jour.

Aux précédents observateurs se joignent :

MICHEL GORDÉENKO, à Kalouga (Russie). Lunette Bardou de 75^{mm}. Observations du 23 janvier et des 17, 18, 20 février.

GASTON HAUËT, à Paris. Lunette Secrétan de 75^{mm} : grossissement 80 fois. Observation du 10 février.

Les observations de MM. PAUL COSSERET et LOUIS LIROT, des 15, 16, 20, 21, 22, 24, 28 février, correspondent à des images de bonne qualité, de 3 1/2 à 4 1/2, mais n'indiquent pas de particularités spéciales : coloration générale jaune pâle ; bandes plus ou moins grises, suivant les jours. Trois bandes boréales ne sont pas toujours visibles ; les deux bandes les mieux observées sont les bandes australes avec l'échancrure de la bande équatoriale ; parfois une troisième bande australe est très nette, plus près encore de l'équateur. Enfin, à chaque observation, on donne la position des satellites.

M^{lle} BAC a pu prendre des dessins les 9, 14, 20, 21, 22, 26, 28 février, dans d'assez bonnes conditions ; le 9, on observe l'entrée du satellite sur le disque.

Le Dr E. PAYEN note également l'entrée du satellite le 9 février.

La figure 139 représente :

1. — A 6^h, temps de Kalouga (ou 3^h 44^m temps de Paris) le 28 janvier, le dessin de M. GORDÉENKO, qui aperçoit quelques taches lumineuses sous la bande équatoriale australe, avec des images par moments assez bonnes.

2. — Le 9 février, le Dr PAYEN observe dans de mauvaises conditions atmosphériques, à travers les nuages venant du N. et N.-E., à tel point que le ciel se couvre à 8^h 3^m, et que les détails déjà si estompés doivent être reproduits et achevés de mémoire : ni Rigel, ni ζ Orion ne peuvent être dédoublés, ce qui est ordinairement facile avec l'instrument en usage. Grande bande australe sépia-claire.

3. — Avec une image calme, mais de netteté médiocre, M. HAUËT observe le 10 février : zone équatoriale grise, à peine visible, alors qu'elle est généralement très blanche ; bande tropicale australe très large et très sombre, comprise entre deux zones blanches ; pôle sud teinté gris pâle uniforme ; calotte polaire nord très sombre, couvrant un tiers du diamètre polaire.

4. — M^{lle} BAC nous décrit les aspects du 14 février et

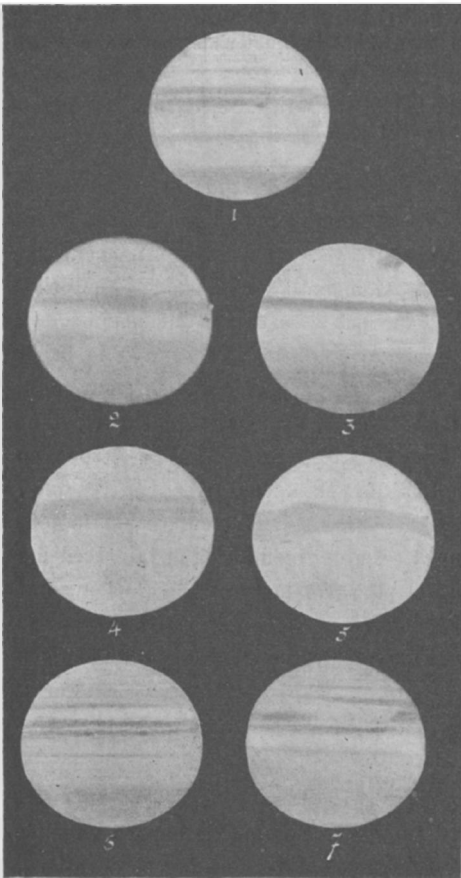


Fig. 20. — Jupiter (dessins effectués en février 1906)

5. — du 28 février : nous croyons inutile de reproduire les descriptions détaillées, d'autant qu'il n'y est fait mention ni de détails caractéristiques, ni de colorations spéciales, mais nous indiquons néanmoins ces deux aspects parce qu'ils présentent un détail peu commun : à savoir l'inclinaison des

bandes boréales par rapport à la grande bande australe et, cela, en sens inverse de celui où nous avons eu déjà l'occasion de le mentionner.

6. — Les images, par moments assez bonnes, dans un air peu agité, fournissent, le 17 février, à M. GORDÉENKO, l'occasion d'un dessin à l'heure dite: l'observateur note encore une série de taches lumineuses entre les bandes australes équatoriale et tempérée.

7. — Le 18 février (20^h), un vent assez fort empêche de bien voir les détails. Cependant M. GORDÉENKO soupçonne la tache rouge et il faut reconnaître que ses deux dessins sont intéressants et précis pour un aussi faible instrument.

Dans la figure suivante (fig. 21), nous donnons la série :

1. — M. GORDÉENKO, le 20 février, avec une image médiocre et un air assez agité, aperçoit sur la bande équatoriale australe un petit point flou qui doit être l'ombre du second satellite et, au-dessous, deux taches estompées.

2. — Au même instant (20^h), M. CROUZEL, avec une bonne image, équatorial de 380^{mm} et grossissement de 320, voit bien l'ombre du satellite et, au-dessous, deux taches sombres; mais ces dessins diffèrent néanmoins sensiblement comme mise en place générale.

3. — M. CROUZEL a une bonne image, un peu ondulante par instants, le 21 février (20^h).

4. — Le 26 février, à 20^h 0m, Mlle BAC donne une description très complète de la configuration de la planète et note que la bande sud de la bande équatoriale australe n'a pas une visibilité constante. Son image est nette par un ciel très pur.

5. — Au même instant M. CROUZEL dessine le disque, avec une bonne image: la grande échancrure est à peu près d'accord avec le dessin précédent, mais la zone équatoriale est traitée très différemment comme intensité de teintes.

Si nous n'avons pas, jour par jour, donné les détails des observations, du moins nous trouvons un certain nombre de traits communs aux différents observateurs, pour l'aspect général du mois de février: au premier abord, la

calotte polaire australe présente des bandes, tandis que la calotte boréale est recouverte d'une teinte uniforme qui ne peut être résolue que par les puissants instruments; la bande tempérée australe est assez foncée, tandis que la bande tempérée boréale est presque invisible pour tous; la bande équatoriale est large, relativement foncée, presque toujours subdivisée en deux, la bande équatoriale boréale est très faible; par contraste, sans doute, les parties les plus claires sont toujours adjacentes à la bande équatoriale australe; les teintes des bandes sont très généralement grises, parfois bleuâtres, ou même verdâtres, brunes ou rougeâtres. Enfin M. Gordéenko

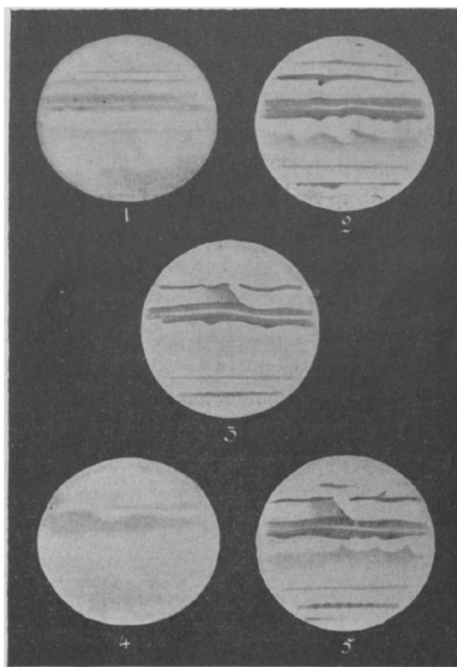


Fig. 21. — Jupiter (dessins effectués en février 1906).

signale que les contours de la bande équatoriale australe, et même ceux de la bande australe tempérée, lui paraissent *toujours lumineux, comme éclairés d'une lueur intérieure de la planète.*

*
**

Etude détaillée des dessins du 8 janvier 1906.

Il faudrait, pour bien faire, pouvoir résumer sur un seul disque toute une série de dessins de Jupiter exécutés le même jour, et à la même heure : pour cela, nous avons pensé recourir à la photographie afin d'obtenir, en quelque sorte, des épreuves *moyennes*.

On peut alors envisager deux façons d'opérer :

1^o — Les dessins étant exactement repérés, on les expose les uns après les autres devant *une même* plaque photographique : le cliché composite ainsi obtenu donnera la superposition de l'impression des divers dessins et, par contact, on aura l'épreuve d'ensemble désirée, épreuve moyenne si l'on veut. Il reste à définir le *temps de pose* pendant lequel chacun des dessins aura été exposé : nous avons adopté trois solutions à cet égard, poses égales pour tous les dessins, pose proportionnelle au diamètre de l'objectif avec lequel fut exécuté le dessin, pose proportionnelle au carré de ce diamètre ou à la surface de l'objectif.

Nous obtenons de la sorte les :

Epreuves provenant d'un cliché composite obtenu avec des temps de pose :

a — égaux pour chaque dessin (fig. 22).

b — proportionnels aux diamètres des objectifs (fig. 24);

c — proportionnels aux surfaces des objectifs (fig. 26);

2^o — Mais, dans la précédente façon d'opérer, et quel que soit le mode adopté pour le temps de pose, on favorise nécessairement les dessins les plus foncés, les plus poussés. On peut remédier à cet inconvénient en tirant des clichés simples correspondant à chaque dessin, et il devient relativement aisé de développer ces clichés de façon qu'ils aient tous sensiblement la même intensité; il ne restera plus qu'à superposer ces clichés : pour cela, toujours grâce à un repérage précis, on peut tirer successivement tous les clichés sur une même épreuve. Cette méthode comportait les trois mêmes variantes que la précédente, puisque nous sommes encore maîtres du temps pendant lequel le papier sera soumis à chaque cliché.

Nous obtenons ainsi les :

Epreuves provenant de la superposition successive, sur une même feuille sensible, de tous les clichés simples, chacun correspondant à un dessin de la série, avec une insolation :

d — égale pour chaque cliché (fig. 23).

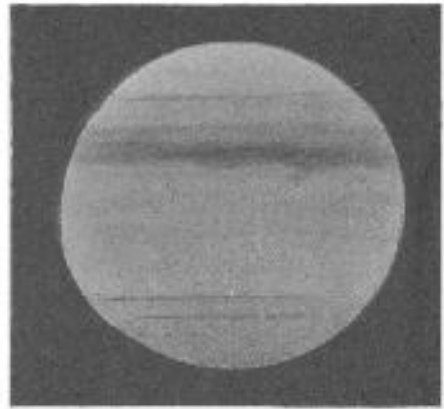
e — proportionnelle au diamètre des objectifs (fig. 25);

f — proportionnelle à la surface de l'objectif (fig. 27);

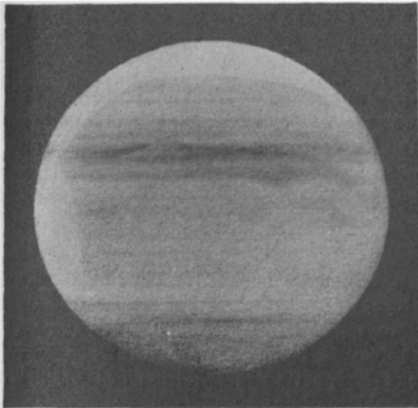
Il ne fallait pas songer, bien entendu, à cause des réfractions et réflexions multiples, à superposer directement les clichés et à les faire traverser par un faisceau



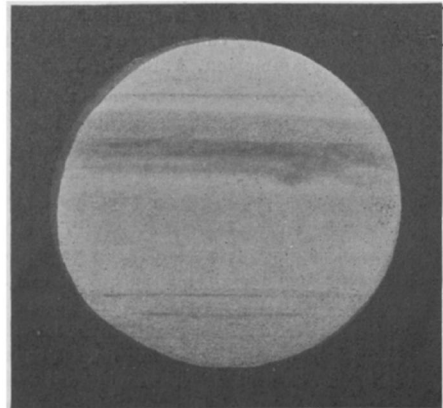
Epreuve a. — Provenant d'un cliché composite obtenu avec des temps de pose égaux pour chaque dessin.



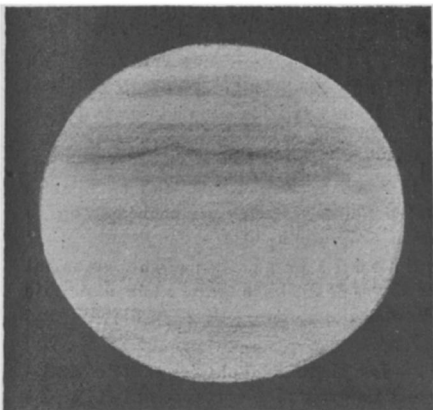
Epreuve d. — Tirée à l'aide de 8 clichés simples superposés successivement. Insolation égale pour chaque cliché.



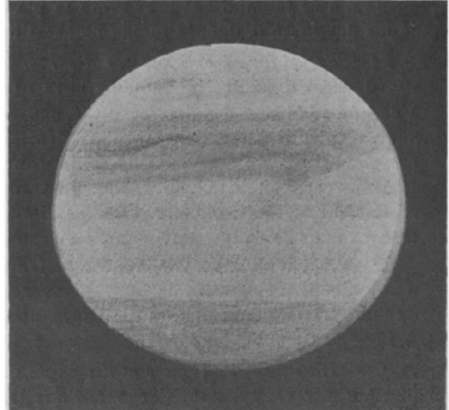
Epreuve b. — Provenant d'un cliché composite obtenu avec des temps de pose proportionnels, pour chaque dessin, aux diamètres des objectifs.



Epreuve e. — Tirée à l'aide de 8 clichés simples superposés successivement. Insolation proportionnelle, pour chaque cliché, au diamètre de l'objectif.



Epreuve c. — Provenant d'un cliché composite obtenu avec des temps de pose proportionnels, pour chaque dessin, aux surfaces des objectifs.



Epreuve f. — Tirée à l'aide de 8 clichés simples superposés successivement. Insolation proportionnelle, pour chaque cliché, à la surface de l'objectif.

Fig. 22 à 27. — Photographies des dessins de Jupiter (série du 8 Janvier 1906), par M. G. BLUM.

lumineux de quelque intensité ; c'est donc à la solution générale que nous venons de décrire que nous nous sommes arrêtés ; mais si le principe en est simple, la réalisation est fort malaisée quand on ne dispose pas de ressources spéciales. Au reste, les repérages de haute précision ne deviendraient réellement utiles que si les mises en place étaient plus rigoureuses dans les dessins individuels.

Notre collègue, M. G. BLUM, a bien voulu se charger, avec l'habileté et la compétence que chacun lui reconnaît en photographie, des essais préliminaires, puis de toute la besogne matérielle, et délicate, qu'entraînait l'obtention de ces clichés et épreuves de superposition : nous devons lui en avoir une grande obligation, et nous allons décrire son mode opératoire.

Mode opératoire. — 1° — *Choix des dessins.* — Pour ne pas augmenter inutilement les difficultés en présence desquelles nous nous trouvions, il a été choisi une série de dessins peu nombreux : c'est celle du 8 janvier 1906. Dans cette série, ont été seuls employés les dessins, au nombre de huit, pris à la même heure (20^h, temps moyen civil de Paris), ou s'en écartant peu : ce sont ceux de MM. Florian, Hugues Muller, Hucher, Lehideux, Chèvremont, Flammarion, A. Benoit, J. Mascart.

2° — *Support des dessins pour l'obtention du cliché composite.* — L'obtention du cliché composite exige une superposition aussi parfaite que possible des images sur la plaque et, par suite, des dessins sur leur support : à cet effet, les dessins à photographier ont été appliqués sur une planche à dessin fixée verticalement à un mur et ont été maintenus sur la planche, après repérage, à l'aide de pointes à papier.

3° — *Repérage des dessins pour l'obtention du cliché composite.* — Ce repérage s'opère de la façon suivante : une feuille de papier blanc, collée sur la planche à dessin, porte deux lignes droites rectangulaires qui se coupent vers le milieu de la feuille ; chaque dessin porte également sur les bords un réseau de deux lignes rectangulaires qui se croisent au centre du dessin ; il en résulte que, lorsque les quatre segments de droite des dessins se juxtaposent à ceux de la planche, les centres de ces dessins, coïncidant avec l'intersection des lignes de la planche, coïncideront aussi entre eux. Mais cette superposition des centres n'entraîne la coïncidence des dessins que si le réseau rectangulaire est, sur tous ces dessins, semblablement placé : dans ce but, l'une des droites du réseau de chaque dessin a été tracée parallèlement à une configuration bien définie sur la planète — la limite boréale de la bande australe.

De cette manière, le repérage complet est réalisé lorsque les quatre segments de droite du dessin se juxtaposent à ceux de la planche, car : 1° les centres des dessins coïncident ; 2° les dessins ont tous la même orientation.

4° — *Tracé du réseau sur les dessins.* — Il s'effectue à l'aide d'un transparent sur lequel sont tracées deux droites rectangulaires. On place ce transparent sur le dessin de manière à ce que : 1° l'une des droites du transparent soit parallèle à la limite boréale de la bande australe ; 2° l'intersection des deux droites coïncide avec le centre du disque, ce qui a lieu lorsque les quatre segments de droite sont égaux entre eux.

Dans cette situation, le réseau du transparent indique la position que doit occuper le réseau du dessin : on marquera celui-ci par quatre points, à la pointe sèche, et on le tracera dans le cadre seulement, en dehors du dessin proprement dit.

5° — *Appareil photographique.* — L'appareil qui a servi à prendre les clichés est muni d'un objectif à portraits de 56^{mm} d'ouverture et de 250^{mm} de distance focale : afin d'obtenir des images très nettes, et pour augmenter la durée des poses, l'objectif a été diaphragmé à 10^{mm} seulement.

6° — *Nature des plaques et du papier sensible.* — Les plaques employées sont des Guillemot 8 × 8, au lactate d'argent, d'une grande finesse de grain ; les épreuves ont été tirées sur papier Lumière au citrate d'argent.

7° — *Durée de pose des clichés composites.* — En se basant sur l'obligation d'avoir un temps de pose encore mesurable en secondes pour les expositions les plus courtes, il a été

nécessaire d'augmenter beaucoup la durée de la pose et, par suite, de diminuer en conséquence l'ouverture de l'objectif, comme il a été dit plus haut.

Le temps de pose des clichés composites est indiqué dans le tableau ci-après :

Tableau des temps de pose des clichés composites

N° DE TIRAGE	AUTEURS DES DESSINS	OBJECTIF DE L'INSTRUMENT Diamètre en millimètres	DURÉE DE LA POSE EN SECONDES		
			POSES ÉGALES pour tous les dessins	POSES proportionnelles aux diamètres des objectifs	POSES proportionnelles aux surfaces des objectifs
1	MM. Florian.....	90	40 ^s	22 ^s	9 ^s
2	H. Muller....	68	40	17	5
3	Hucher.....	108	40	26	13
4	Lehideux....	95	40	23	10
5	Chèvremont..	130	40	32	19
6	Flammarion..	200	40	49	44
7	Benoit.....	240	40	58	63
8	J. Mascart...	380	40	93	157
POSES TOTALES.....			320 ^s	320 ^s	320 ^s

8° — *Durée de pose des clichés simples.* — Cette durée a été fixée à 320^s, durée totale de pose des clichés composites, afin d'obtenir, au développement, la même intensité que pour ces derniers.

9° — *Développement des clichés.* — Le révélateur employé est l'hydroquinone-icogène : le développement a été poussé assez loin, de manière à faire apparaître tous les détails des dessins, et jusqu'à ce que les clichés aient à peu près tous la même intensité.

10° — *Tirage des épreuves.* — Le tirage des épreuves *a, b, c* (fig. 22, 24, 26), au moyen des clichés composites, n'a offert aucune particularité et il a été fait comme dans le cas d'épreuves ordinaires.

Les épreuves *d, e, f* (fig. 23, 25, 27), obtenues par la superposition successive des huit clichés simples sur la même épreuve, ont nécessité un repérage spécial : chaque épreuve a été munie d'un réseau de deux droites rectangulaires qu'on a fait coïncider successivement avec le réseau de chaque dessin, reproduit sur le cliché. Ce réseau du cliché étant trop faible pour être visible lorsque la plaque est appliquée sur l'épreuve, on lui a substitué un réseau analogue tracé à l'encre sur la face non gélatinée de la plaque : c'est le réseau accessoire qu'on a identifié avec le réseau de l'épreuve.

Les temps nécessaires pour obtenir une insolation convenable ont été les suivants :

**Tableau des durées d'insolation pour le tirage des épreuves composites
(mois de septembre, à midi, en plein soleil)**

N° DE TIRAGE	AUTEURS DES DESSINS	OBJECTIF DE L'INSTRUMENT Diamètre en millimètres	DURÉE DE L'INSOLATION		
			INSOLATION égale pour tous les clichés	INSOLATIONS proportionnelles aux diamètres des objectifs	INSOLATIONS proportionnelles aux surfaces des objectifs
1	MM. Florian.....	90	3 ^m 20 ^s	1 ^m 50 ^s	45 ^s
2	H. Muller....	68	3 ^m 20 ^s	1 ^m 25 ^s	25 ^s
3	Hucher.....	108	3 ^m 20 ^s	2 ^m 10 ^s	1 ^m 5 ^s
4	Lehideux....	95	3 ^m 20 ^s	1 ^m 55 ^s	50 ^s
5	Chèvremont..	130	3 ^m 20 ^s	2 ^m 40 ^s	1 ^m 35 ^s
6	Flammarion..	200	3 ^m 20 ^s	4 ^m 5 ^s	3 ^m 40 ^s
7	Benoit.....	240	3 ^m 20 ^s	4 ^m 50 ^s	5 ^m 15 ^s
8	J. Mascart...	380	3 ^m 20 ^s	7 ^m 45 ^s	13 ^m 5 ^s
INSOLATION TOTALE.....			26 ^m 40 ^s	26 ^m 40 ^s	26 ^m 40 ^s

CONCLUSIONS

On publie fréquemment des dessins relatifs aux détails visibles à la surface des planètes et nous-même, sans doute, en ce qui concerne Jupiter, aurons l'occasion de faire une étude d'ensemble, dont le compte rendu actuel sera certainement un des chapitres les plus instructifs; mais nous ne voulons pas inutilement allonger cette analyse — pour nous en tenir strictement aux enseignements de la présente collaboration. Or, parmi les figures des diverses publications astronomiques, demandons-nous, tout d'abord, comment on choisit celles qu'il est bon de publier. La réponse n'est pas douteuse : devant la multiplicité des observateurs et des reproductions, l'attention se porte nécessairement, de préférence, sur les dessins les plus parfaits, les plus riches en détails singuliers, les plus complets, pourquoi ne pas le dire, *les plus habiles*, aussi.

Bien entendu, en tout ceci, nous admettons pour absolue la bonne foi de tous les observateurs : il ne saurait en être autrement. Et puisque, dans cette coopération, nous avons rencontré toutes sortes de bonnes volontés, des néophytes et des professionnels exercés, armés d'instruments les plus variés, c'est précisément en nous basant sur cette égale bonne foi que, pour l'étude détaillée du 8 janvier par exemple, nous avons absolument renoncé à donner des *poids* aux observateurs, à faire plus de crédit, en un mot, à la perception de tel ou tel. Mais il n'en est pas moins vrai que les dessins de cette nature sont chose malaisée : quiconque s'y est essayé en reconnaît les difficultés et sait combien, malgré tous les efforts de sincérité, on peut être suggestionné, impressionné de toutes façons; outre les idées personnelles que l'on peut avoir sur la contexture de la surface et de l'atmosphère de l'astre, on cherche machinalement à résoudre le plus de détails possibles, à définir, en points, des zones plus sombres ou plus brillantes; la moindre singularité attire l'attention et l'on s'efforce d'en voir les prolongements — pour les noter aussi loin que possible. On construit ces prolongements par la pensée, et l'on cherche à les vérifier sur le disque apparent; la question se complique beaucoup pour les apparences de nuages, de fumées, à contours bien indécis; et, enfin, comment noter les couleurs, les tourbillons, les points noirs et les points brillants, dont l'existence est reconnue éphémère, ou pour le moins non permanente ?

Ainsi donc, sans critiquer, en quelque sorte, les dessins si complets que l'on publie de toutes parts, nous pouvons dire, néanmoins, qu'ils ne sauraient présenter à nos yeux *un caractère de certitude scientifique*; et la lecture des travaux effectués sur les diverses planètes confirme cette défiance que nous devons avoir sur nos propres observations, et montre qu'un contrôle sévère devient aujourd'hui utile, même indispensable. C'est pourquoi il était intéressant de tenter des observations simultanées : il n'y a pas de doute sur les enseignements que nous pourrions en tirer, et il sera nécessaire, dorénavant, de recourir à de pareilles collaborations si l'on veut acquérir des notions précises — nous verrons même qu'il faut, à cet égard, une sévère discipline.

Si, au fur et à mesure que l'instrument est plus parfait, les dessins faits à la

même heure se perfectionnaient en gardant le même cadre général, les mêmes grandes lignes; si les mêmes masses d'ombre et de lumière se détaillaient, se résolvaient de plus en plus en fines apparences, la mise en place n'en serait point influencée, le caractère général de la surface serait connu — et le problème serait résolu. Sur un disque comme celui que nous avons utilisé, un millimètre correspond à environ deux mille kilomètres sur Jupiter, et il est élatant que l'analyse progressive dont nous venons de parler est très loin d'être réalisée : en conséquence, on peut dire que la question doit être reprise de plus haut et que, sans chercher encore à trop interpréter les détails, nous devons, avant tout, nous efforcer d'établir nettement les *très grandes lignes* de l'aspect planétaire.

Ceci comporte déjà un enseignement précieux pour nos collaborateurs. Plusieurs d'entre eux étaient découragés à l'avance, à cause du peu de détails qu'ils pouvaient apercevoir avec leurs instruments, se rendant compte de leur soi-disant impuissance, vis-à-vis des dessins, si beaux, aperçus dans tel ou tel ouvrage : quelques-uns l'ont exprimé nettement, d'autres l'ont bien laissé voir. Or, ce doute *a priori* était une très mauvaise condition d'observation et, en outre, il n'est nullement légitime : certes, au point de vue astronomique proprement dit, au point de vue d'une nouvelle découverte si l'on veut, il ne faut guère songer à l'heure présente faire œuvre utile avec un instrument trop faible; mais il est loin d'en être de même pour l'objet que nous poursuivons, et au point de vue physiologique, au contraire, il est indispensable de pouvoir comparer de modestes dessins avec des reproductions plus complètes. On peut aller plus loin : nous ne saurons rien, ou bien peu de chose, sur la surface des astres, tant que nous ignorerons comment l'œil fait l'intégration de détails situés au delà de la limite de visibilité pour ne percevoir qu'une seule tache plus ou moins diffuse — ou pour ne rien ressentir — tant que nous ne pourrons établir, précisément, les lois de passage entre deux observateurs, les règles de dégradation progressive d'un objectif puissant à un plus faible. Ce point est assez mystérieux à l'heure actuelle et ne peut être éclairci que par des observations simultanées et nombreuses : ainsi, le rôle de chacun existe et présente son utilité, puisque tout observateur peut concourir à établir nettement un des échelons, celui auquel correspondent ses moyens, et que la connaissance précise de tous les échelons pourra seule donner confiance dans les détails délicats mentionnés par de gros instruments.

Mais, en supposant que l'on arrive ainsi progressivement à la connaissance de la surface, en éliminant dans les dessins ce qui peut être personnel, il y a une bien autre utilité à continuer les observations simultanées de Jupiter, au moment des oppositions — par exemple, deux à trois semaines avant et après : et, ici aussi, chaque espèce d'instrument aurait son rôle spécial.

Si l'instrument est muni d'un micromètre oculaire, il faudra, non seulement dessiner la surface, mais encore mesurer les positions exactes des bandes, comme nous en avons cité quelques cas dans le cours de ce résumé; on pourra encore déterminer avec précision les instants des passages, au centre du disque, pour les points intéressants de la surface, ce qui complétera les données actuelles relatives à

la rotation d'ensemble et aux mouvements propres des particularités; on pourra, utilement aussi, faire des mesures sur l'aplatissement, dont la détermination avec toute l'exactitude possible laisse encore aujourd'hui fort à désirer.

Si l'instrument ne possède pas de micromètre, il s'en faut que son rôle, scientifiquement parlant, soit annulé : il suffit d'avoir de bonnes images pour fournir de précieux documents relatifs à une des questions les plus délicates, même avec les plus grands équatoriaux, à savoir la mesure des diamètres des satellites. On notera le temps qu'emploie un satellite pour traverser le bord de Jupiter, et l'on peut en déduire son diamètre : or cette observation peut donner de très bons résultats, et nous avons vu que la grosse majorité des observateurs pouvait s'y livrer. On peut aussi, si l'on veut, noter le temps que met un satellite pour s'éclipser, pour entrer dans l'ombre : ce procédé est un peu moins précis, il est vrai, à cause des difficultés de la pénombre, qui diminue progressivement l'éclat du satellite — mais il ne serait cependant pas inutile.

*
**

Etant données ces indications d'ordre général, serrons de plus près l'expérience qui vient d'être faite : est-elle aussi complète que possible? a-t-elle été faite dans des conditions favorables? et peut-on en tirer toutes les conséquences utiles qu'il était permis d'en attendre?

Non, assurément, et nous devons dire pourquoi, très franchement, afin d'éviter ultérieurement d'inutiles difficultés de la même nature.

Cette tentative, cependant, n'a pas été complètement infructueuse, il faut nous hâter de le reconnaître : au premier abord, en effet, quand nous avons été en présence des dessins si divers, avec des mises en place très différentes, il était légitime de penser qu'un cliché moyen — ou une épreuve moyenne — ne donnerait rien d'assez précis pour être pris en considération, si ce n'est une teinte moyenne et très vague, inutilisable pour la configuration générale de la surface. L'expérience a décidé : l'exemple du 8 janvier, que nous avons abordé, montre qu'il est utile de combiner les dessins et que, réellement, ils sont susceptibles d'une résultante générale. A cet égard, à nos yeux, il ne saurait y avoir de doute : et des difficultés matérielles seules — au résumé un manque de ressources spéciales — nous ont empêché de réaliser le même travail pour toutes les séries d'observation, travail fort désirable.

Mais, si nos dessins actuels se prêtent à des conclusions plus étendues, s'il est utile de les amalgamer, si, par conséquent, il est à souhaiter qu'une pareille entreprise soit résolue de nouveau, du moins les épreuves actuelles sont-elles suffisantes? ne peut-on obtenir mieux? et faut-il modifier, ou rendre plus sévère, le programme des observations? Pour élucider ces points, il suffit de nous reporter au programme même qui a été proposé, reproduit au début de cet article, afin de voir comment il a été rempli, et comment il peut être perfectionné.

Pour terminer ce programme, nous disions que ceux *qui voudraient bien le prendre en considération seraient bien inspirés de le suivre très exactement*, et cette précaution n'était malheureusement pas inutile : les uns n'ont pas tenu compte du

disque que nous donnions comme modèle et ont pris, arbitrairement, un autre diamètre; d'autres ont, sciemment, négligé l'aplatissement, prétextant qu'il n'avait pas grande importance dans la configuration générale; certains dessins ont été exécutés à l'heure dite, *environ*; quelques autres, à une heure quelconque par rapport à l'instant choisi. Nous accordons volontiers que chacune de ces irrégularités, en elle-même, n'a pas une très grande importance : mais il n'en est pas moins vrai, d'autre part, que le manque de discipline absolue crée parfois une situation inextricable, complique singulièrement les comparaisons — ou les rend impossibles. On ne retire donc pas tout le fruit désiré d'une série non homogène.

Dès le début, on demande de dessiner ce qui est vu, à *une heure précise, sur le disque de la planète*. L'heure précise, nous venons de le dire, est trop souvent méprisée : l'étude même, détaillée, des diverses séries, prouve manifestement, par la position de détails aussi irréfutables que l'ombre d'un satellite, qu'il s'agit généralement de l'heure à *peu près* — et c'est un tort. Parfois l'observateur s'est laissé entraîner par l'aspect d'un satellite : alors les immersions sont des plus variées, ce qui prouve qu'il a oublié l'heure précise, distrait par un autre spectacle. Enfin, jusqu'à nouvel ordre, les indications de temps devront être faites en mesures sexagésimales, et non centésimales, qui viennent parfois aussi compliquer les comparaisons.

Nous disions aux observateurs *de dessiner exactement tout ce qu'ils verront, à l'heure dite* : il ne peut y avoir ambiguïté, cela ne peut se rapporter qu'à ce qui est vu d'une façon absolument certaine. Or les descriptions fourmillent de locutions de cette nature : ce détail n'est pas sûr, tel autre est plus sûr; la bande est soupçonnée, à peine soupçonnée, elle n'est pas soupçonnée; ce point est probable; il est douteux que.... et, dans la reproduction en dessin, afin de pouvoir conserver les intensités relatives, les choses douteuses sont marquées nettement — par suite les régions soupçonnées, ou très faibles, sont représentées par une teinte forte. C'est là une mauvaise coutume, un entraînement regrettable et, avant d'en indiquer le remède, nous allons parler de deux points connexes. Il est gênant de faire figurer deux axes rectangulaires sur le disque, sous prétexte d'orientation, car le dessin s'oriente de lui-même avec la bande principale — et il ne s'agit que de choses vues — outre que, à notre connaissance, ce quadrillage ne peut être d'aucune utilité à l'observateur. En second lieu, c'est une mauvaise habitude que d'entourer les singularités, points remarquables, ou taches plus brillantes, avec un cercle pointillé; ce cercle devient ultérieurement très gênant, et ces singularités doivent apparaître d'elles-mêmes sur le dessin ou bien, si elles sont très délicates, être mentionnées et décrites d'une façon spéciale dans une petite note annexée.

Ainsi, déjà, respecter rigoureusement le cadre, l'heure, et ne marquer rien autre que ce que l'on voit d'une façon certaine.

On va nous objecter que nous utilisons mal les instruments — et incomplètement la perspicacité des observateurs — en repoussant de la sorte les détails placés à la limite de perception, détails très faibles, soupçonnés ou probables. Il n'en est rien, en réalité, et il suffit, pour le reconnaître, d'examiner la question d'un peu plus

près : si, en effet, dans une série, les dessins étaient identiques dans leurs lignes générales, c'est bien réellement sur les détails d'extrême visibilité pour un chacun — en admettant une vision uniforme — que l'on pourrait tabler pour reconstituer expérimentalement l'agrégation des nuances délicates en fonction de la puissance de l'objectif ; il est à souhaiter que nous atteignons prochainement à cette période, mais nous n'y sommes pas encore, loin de là ; les dessins d'observateurs contigus sont très différents, et nos études ne peuvent être précises, jusqu'à présent, que dans l'amalgame des masses assez générales d'ombre et de lumière.

Lorsque ce point sera acquis d'une façon certaine, nous pourrions utilement analyser les détails.

Ces détails existent, cependant, ou du moins ils sont sincèrement vus par les observateurs — nous n'avons pas la moindre intention de le nier — et il est bon de les noter. Mais il faut s'attacher, tout d'abord, à dessiner très nettement, à mettre en place rigoureusement, l'aspect général à l'heure dite, que l'on peut vérifier instantanément, en deux à trois secondes. Les détails ont dû être observés, avant ou après, à loisir : on pourra les relever, les dessiner sur des croquis spéciaux, annexés au dessin principal ; ici, alors, trouveront leur place les choses soupçonnées ou douteuses, les points lumineux qui apparaissent et disparaissent, les détails fugitifs, les formes nuageuses et tourbillonnaires *en mouvement*, etc... et l'on pourra indiquer si ces apparences se sont produites une fois, deux fois,... avec une certaine fréquence, une périodicité approchée... Ainsi compris, les dessins seront plus faciles à comparer dans leurs grandes lignes et, *s'il y a lieu* de se livrer à un examen plus précis, les annexes serviront utilement à diriger la discussion.

Dans la sincérité même de ces observations, on peut faire une autre remarque fructueuse. L'observateur doit bien se persuader qu'il ne sait rien, *a priori*, et qu'il doit uniquement rendre ce qu'il voit : c'est une très bonne condition, qui fut imposée à plusieurs d'entre eux, que de leur dissimuler les éphémérides du système de Jupiter ; avec de faibles instruments, ils ignoraient s'il s'agissait d'une tache ou de l'ombre d'un satellite, ils ignoraient ce qu'il *faut voir*, et notaient en toute sincérité ; et même si le dessin est incorrect, il nous semble préférable d'avoir une ombre étrange, telle qu'elle est apparue, plutôt qu'une ombre prévue, bien noire, circulaire, comme tracée au compas.

Qui sait ? et comment un observateur ose-t-il nous affirmer que l'ombre avait le même diamètre que le satellite ? ce sont là deux mesures fort délicates, même avec le micromètre d'un puissant réfracteur. Ce qu'il *fallait* voir n'a-t-il donc pas réagi ? De même, par un temps variable, il vaut mieux jeter un croquis général que d'achever un dessin *de mémoire*. Enfin, pour les mêmes raisons, il faut oublier, aussi vite, ce qu'on a vu antérieurement : presque tous les observateurs s'inspirent de leurs dessins précédents pour arrêter les proportions de leur dessin actuel et, dans leurs descriptions, ils comparent leurs reproductions et leurs visions successives pour attirer l'attention sur ce fait que telle zone est plus ou moins blanche, telle bande plus ou moins sombre, plus ou moins large, tel détail *attendu* n'est pas visible.... Ils oublient ainsi complètement que, dans une collaboration efficace, leur person-

nalité doit disparaître : aucun dessin n'offre d'importance, en tant qu'impression isolée; il ne présentera son intérêt que combiné avec ceux des autres observateurs, à la même heure, et, par conséquent, ce qui importe n'est pas la constatation de relativités entre les dessins d'un même observateur, mais bien les différences qui devront se présenter, d'elles-mêmes, entre les *moyennes* de deux soirées distinctes.

Revenons avec précision au programme proposé.

On demandait de placer le Nord en bas du dessin, comme on voit la planète dans une lunette astronomique : tous les observateurs, sauf un, y ont souscrit; mais presque tous, en revanche, ont oublié que l'instrument renverse aussi bien les images de droite à gauche que de haut en bas, et placèrent l'Ouest à gauche de leur dessin et l'Est à droite. C'est l'inverse qu'il fallait faire : maigre inconvénient, du reste, si les descriptions n'étaient point remplies de vagues formules d'orientation — l'extrémité orientale se relève vers le Sud, la bande a une inflexion méridionale qui se tourne vers l'occident... qui tourne quoi, sa convexité ou sa concavité? La partie méridionale pour l'hémisphère sud, est-ce la zone polaire ou la zone équatoriale? Et la lecture devenait assez difficile, lorsque, en outre, Occident et Orient, Ouest et Est, se trouvaient mêlés dans des ordres arbitraires.

Puis, que demandait-on comme légende? La majorité des observateurs décrit, en langage ordinaire, le dessin annexé, sans rien y ajouter : c'est une inutilité car la description détaillée ne pourrait être utile, nous venons de le dire, que pour les détails auxiliaires, les formes passagères... Trop heureux, lorsque la description ne nous dit pas que la surface *ne présente aucune tache très sombre*, tandis que le dessin en indique, au contraire. De plus, quelques observateurs adoptent, pour leur usage, des notations, lettres variées, indices, numéros, et il devient très difficile de lire et de comparer plusieurs descriptions : il serait cruel d'insister sur les détails primordiaux que l'on négligea d'adjoindre à chaque dessin, nature de l'instrument, grossissement, état du ciel, qualité des images, teinte générale, intensités relatives...

En outre, on avait demandé de ne pas employer de couleurs sans faire une épreuve noire en même temps : à tort ce conseil n'a pas été suivi. A notre avis, il faut proscrire l'emploi des teintes : de même, il faut mettre son dessin au net, autant que possible aussitôt après l'observation comme cela était indiqué. Remettre à plus tard pour faire le dessin n'est pas une bonne condition; faire un lavis le lendemain, un dessin teinté, ou une aquarelle, en somme, n'est pas meilleur car on n'est pas aussi maître de ce procédé que de la reproduction au crayon. Le papier, lui-même, a son importance : trop fin, ou glacé, il ne supporte guère que les hachures; de même pour le carton, glacé ou non; mieux vaut employer un papier épais, grumeleux, genre papier à lavis ou papier d'aquarelle, avec un crayon un peu mou.

Un dernier mot, pour les détails : si l'on dessine la surface avec les ombres *vraies*, l'image est beaucoup trop pâle et les différences de teintes sont imperceptibles — les nuances sont trop délicates; les observateurs doivent donc exagérer un peu les teintes; mais un juste milieu est à tenir, car d'autres dessins montrent des noirs vigoureux, irréels, et, pour mieux faire sortir les contrastes, il ne faut pas pousser à bout

les teintes violentes — le dessin devient trop, alors, une œuvre d'art, et non plus une observation astronomique.

Au surplus, pour le texte, il faut encore s'en tenir à ce qui fut demandé : adjoindre, à *chaque* dessin, la notice qui le concerne, et ne pas reporter ces observations à un résumé général ou à des observations d'ensemble dont il est fort malaisé de dégager l'essence quotidienne. Un observateur nous informe qu'il se sert, *généralement*, de deux ou trois grossissements : ce n'est pas cela qui nous intéresse, c'est de voir mentionné, à chaque dessin, le grossissement employé.

Enfin il ressort clairement de cette étude que l'atmosphère terrestre joue un rôle prépondérant dans les recherches et que, à tout prix, il faut parvenir à éliminer son influence : c'est pourquoi les observateurs agiront sagement en fournissant quelques indications sur la situation météorologique, vents supérieurs et inférieurs, température, état hygrométrique... L'influence est plus rapide qu'on ne saurait penser *a priori* : certains observateurs très voisins, généralement d'accord, tombent brusquement un jour en opposition — ou inversement, les observateurs contigus sont en désaccord, l'un d'eux indiquant des résultats très analogues à un observateur éloigné, etc.

Résumons-nous :

Commencer à observer une demi-heure environ avant l'époque fixée ; noter sur des dessins séparés les divers détails permanents et *constants* ; une sorte de grille serait fournie pour permettre de repérer d'une façon homogène toutes les particularités ; à l'heure dite, marquer rapidement et aussi exactement que possible l'*emplacement* des détails constants ; à l'aide de ces repérages on devra, sans tarder, mettre un dessin au net ; en outre, on aura pu, avant et après l'heure marquée, noter sur des croquis spéciaux les singularités, très faibles, douteuses, mobiles, variables, temporaires... qui seraient adjointes à la mise au net, comme *notes* ; adopter sans variantes aucunes, l'heure (4), le disque, le cadre proposés ; faire la mise au net au crayon sur un papier à lavis ou à aquarelle, éviter les papiers et cartons lisses, frictionnés, couchés, ou glacés ; ne pas employer un crayon trop dur capable de rayer ; dessiner en forçant un peu les teintes, mais sans aller jusqu'aux noirs ; ne rien tracer autre sur son papier que le dessin, tel que des lignes d'orientation, pointillés pour attirer l'attention sur certaines singularités... ; ne jamais se préoccuper, ni de ce qu'il faut voir, ni des observations antérieures ; adjoindre, à *chaque* dessin, pour l'instant considéré, les renseignements principaux, chiffrés autant que possible, qualité et état du ciel, qualité des images, vents supérieurs ou inférieurs et leur nature, toutes autres indications météorologiques, température, état hygrométrique, nuages, brouillard, brume, ... ; avant tout, mentionner à chaque fois l'instrument, son grossissement ; la notice explicative ne devra pas décrire le dessin mais mentionner le repérage exact des détails principaux à l'heure dite sur la grille fournie,

(4) Quelques observateurs ont rencontré des difficultés pour avoir l'heure précise. En général, on devra suivre, quelque temps avant, puis après, sa montre par rapport à l'heure du chemin de fer ; s'il n'y a pas de gare, suivre sa montre par rapport à une bonne horloge, mairie, monument quelconque, indiquer nettement les difficultés qui ont pu se présenter, avant et après les observations, dans la connaissance de l'heure, l'approximation sur laquelle on peut compter — en un mot toutes les particularités chronométriques.

la coloration générale, les teintes particulières, les intensités relatives des pôles et des détails caractéristiques...; une seconde description renfermera, tout à loisir, en dehors des faits primordiaux, les dessins et les indications relatives aux phénomènes secondaires, variables ou temporaires, à la limite de la visibilité; enfin, au besoin, on aura à donner les positions micrométriques des détails, les observations de satellites...

• Telle serait la base générale d'une nouvelle coopération, plus fructueuse encore que la première.

* * *

INSTRUMENT

Jusqu'à présent, nous nous sommes occupés particulièrement des observateurs, et nous avons entièrement laissé de côté ce qui concerne les instruments : il nous paraît très utile de résumer nos remarques à cet endroit.

Tout d'abord, on est surpris de voir certains objectifs, parfois très petits, donner autant, sinon mieux, que des instruments beaucoup plus puissants : cela peut tenir, certes, à une vision particulièrement bonne de la part de l'observateur mais, ce point mis à part, nous allons avoir, aussi, à nous demander si un tel objectif a été loyalement utilisé. D'ailleurs, malheureusement, ce cas n'est pas le plus fréquent : bien des observateurs se plaignent d'avoir eu à lutter contre des difficultés instrumentales, mise au point à peu près impossible, etc...; en fait, en général, les objectifs paraissent défectueux et ne donnent pas les résultats qu'on serait en droit d'en attendre — telle est, au moins, l'opinion moyenne que nous avons pu nous former à la suite de l'examen des séries que nous avons entre les mains.

En outre, pour résoudre avec méthode les difficultés qui touchent à l'agrégation progressive des masses d'ombre et de lumière, il ne faudrait pas, dès le début, descendre au-dessous de certaines dimensions d'objectifs, 5 ou 4 pouces (108^{mm}) au moins. Cette conclusion, dira-t-on, écarte immédiatement un grand nombre de bonnes volontés qui, cependant, seraient utiles : il est vrai que chacun ne peut acquérir facilement un instrument dont l'objectif atteint 4 à 5 pouces, mais, d'autre part, l'exemple de M. Vincart est fort instructif. Voilà donc un amateur qui, de toutes pièces, fabrique un réflecteur de 195^{mm} : sans doute on pourrait pareillement tailler, soi-même, un réfracteur, mais il est vrai que cela correspond à un travail assez long, délicat, et tout le monde n'a pas le loisir de s'outiller en conséquence et d'y consacrer un temps suffisant.

Il y a, cependant, une solution intermédiaire. La plupart des amateurs peuvent se procurer l'optique seule, *en s'adressant à ceux mêmes qui la fabriquent* : en possession de l'optique, ils pourront aisément la monter eux-mêmes, grossièrement, car l'essentiel, au fond, réside dans la stabilité du pied — tandis que les divers mouvements, mouvements de rappel et surtout d'entraînement, ne sont réellement indispensables que pour le professionnel. Cette solution, à notre avis, est possible — et elle serait fort appréciée : les amateurs verraient le gros bénéfice que l'on peut attendre d'une optique un peu plus puissante.

Rappelons donc maintenant, rapidement, ce qui se passe dans un système optique, en donnant pour exemple un aperçu sommaire de la lunette astronomique.

Lentilles sphériques. — Une *lentille sphérique* AB (fig. 28) est une masse de verre limitée par deux surfaces sphériques S et S' : dans le cas normal, les instruments

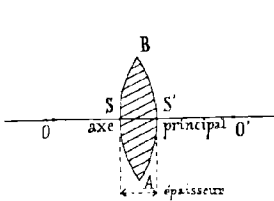


Fig. 28.

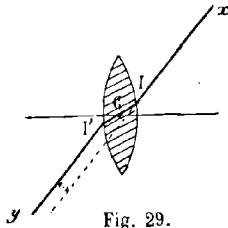


Fig. 29.

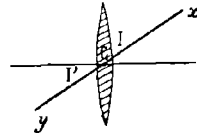


Fig. 30.

d'optique ordinaires, à bords circulaires, sont ainsi composés de surfaces identiques à des calottes sphériques.

On démontre qu'il existe à l'intérieur de toute lentille un point C (fig. 29) situé sur l'axe principal, tel que, si un rayon lumineux intérieur passe par ce point, sa direction *incidente* xI est parallèle à sa direction *émergente* yI' : ce point C est dit *centre optique* de la lentille. Le rayon qui passe au centre optique n'est donc pas dévié, il est simplement déplacé latéralement, et, si l'épaisseur de la lentille est faible (fig. 30), on pourra ne pas tenir compte de ce déplacement : c'est ce que nous ferons dans la suite.

Si, sur une lentille, nous faisons tomber un faisceau de rayons parallèles à l'axe

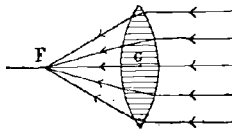


Fig. 31.

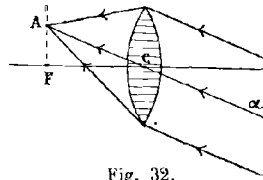


Fig. 32.

principal (fig. 31), nous voyons les rayons réfractés venir concourir en un point F de cet axe : F est le *foyer* de la lentille et FC est la *distance focale*. Inversement, si l'on plaçait en F un point lumineux, les rayons qu'il enverrait sur la lentille sortiraient parallèlement à l'axe.

Si l'on faisait tomber sur la lentille un faisceau de rayons, parallèles entre eux mais non à l'axe, les rayons émergents iraient concourir en un point A (fig. 32) situé dans le plan passant par F et perpendiculaire à l'axe : c'est le *plan focal* de la lentille,

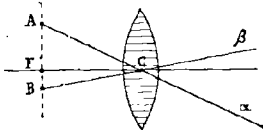


Fig. 33.

et si l'on fait remarquer que A est à l'intersection du plan focal et de la droite CA menée par le centre optique parallèlement à la direction commune des rayons incidents. Soit donc α un point lumineux situé très loin de la lentille, et joignons C α : les rayons lumineux que α envoie sur la lentille peuvent être considérés comme parallèles à C α , et il en résulte que l'image A de α est dans le plan focal, à l'intersection

de ce plan avec la droite Cx . Un objet étant situé très loin suivant $\alpha\beta$, son image sera en AB (fig. 33) dans le plan focal : si, par exemple, α est le bord inférieur du Soleil, et β le bord supérieur, l'image du Soleil sera un cercle lumineux situé dans le plan focal et ayant pour diamètre AB .

Dans toute lentille, il y a deux foyers symétriques par rapport à la lentille — et par suite deux plans focaux.

Enfin, rappelons une dernière propriété des lentilles.

Plaçons, entre C et F , un objet AB (fig. 34). Les rayons issus de A , par exemple, sont divergents à leurs sorties de la lentille, et leurs directions prolongées vont passer par un point A' que la figure apprend suffisamment à construire : les rayons se comportent, par rapport à l'œil placé derrière la lentille, comme s'ils émanaient réellement de A' . Il en serait de même de tous les points de AB : la lentille substitue donc à l'objet AB une image agrandie $A'B'$.

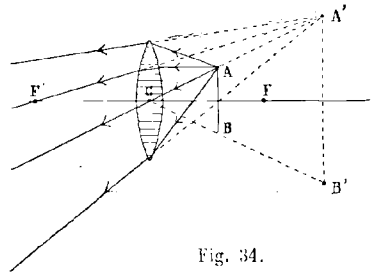


Fig. 34.

Ainsi employée à grossir les objets, la lentille C est une *loupe*.

Pour que $A'B'$ soit *vue nettement*, c'est-à-dire *soit au point*, il faut que AB ait une position convenable, variable d'un observateur à l'autre : mais l'expérience et le calcul montrent qu'elle est toujours très voisine du plan focal F , de sorte que, dans nos calculs, nous pourrions supposer sans erreur sensible que AB est dans le plan focal F .

Lunette astronomique. — Soit O (fig. 35) une lentille à grande distance focale F , dont l'axe est tourné vers un objet éloigné $\alpha\beta$: elle donne une image réelle AB dans son plan focal. Regardons cette image avec une loupe C à courte distance focale f : elle donnera une image virtuelle $A'B'$.

Nous avons ainsi constitué une lunette astronomique : O s'appelle *l'objectif*, et C *l'oculaire*.

L'avantage de cette association de lentilles est le suivant : à cause de $F > f$, le diamètre apparent sous lequel on voit $A'B'$ est plus grand que le diamètre apparent sous lequel on voit $\alpha\beta$ à l'œil nu. En effet, le diamètre apparent (en angle) de $\alpha\beta$, vu à l'œil nu, est $\widehat{\alpha O \beta} = \widehat{AOB}$, qui sous-tend un arc $\frac{AB}{F}$; et le diamètre apparent de $A'B'$, en supposant le centre optique de l'œil en C , est \widehat{ACB} , qui sous-tend un arc $\frac{AB}{CF}$. D'après ce que nous avons dit précédemment, AB est très sensiblement dans le plan focal de C , donc $CF = f$, et, par suite,

$$\frac{AB}{CF} = \frac{AB}{f} ;$$

mais puisque $f < F$ on voit que,

$$\frac{AB}{f} > \frac{AB}{F}$$

ce qu'il s'agissait d'établir.

Le rapport entre le diamètre apparent de l'objet vu à travers l'instrument, et le

diamètre apparent de l'objet vu à l'œil nu s'appelle le *grossissement*, G , de la lunette;

— donc

$$G = \frac{\left(\frac{AB}{f}\right)}{\left(\frac{AB}{F}\right)} = \frac{F}{f}.$$

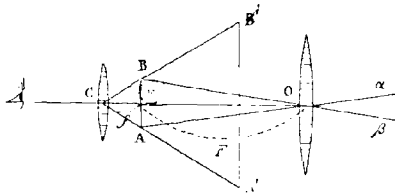


Fig. 35.

Supposons qu'on voit à l'œil nu $\alpha\beta$ sous un angle de 1° , et que G soit égal à 10 : on verra $\alpha\beta$ à travers l'instrument sous un angle de 10° .

On peut augmenter le grossissement, soit en prenant des objectifs de grande

distance focale F , soit en prenant des oculaires de petite distance focale f : dans la pratique, f varie peu et reste de l'ordre de 1 centimètre — nous verrons pourquoi dans un instant — et c'est en augmentant F que l'on obtient de forts grossissements. On utilise, dans les observations, des lunettes grossissant 50, 100 et même 1000 fois et plus : dans les grandes lunettes, F peut avoir une vingtaine de mètres, et comme la longueur de l'instrument est égale à $F + f$, on voit que ces instruments ont des dimensions considérables.

Pour avoir une image AB *très éclairée* (fig. 36), on donne à l'objectif une large surface ; en effet, si on se donne F , la grandeur de AB est déterminée et la quantité de lumière reçue par AB est proportionnelle à la surface de l'objectif : il en résulte que les lunettes courtes et de gros diamètre sont *très claires*. Nous verrons plus loin que le *pouvoir séparateur* de la lunette est proportionnel au diamètre y de l'objectif :

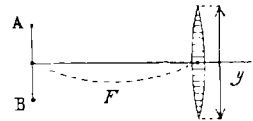


Fig. 36.

cependant, à cause des aberrations, les opticiens sont obligés de limiter l'ouverture des objectifs et, pratiquement, ils prennent le diamètre de l'objectif proportionnel à sa distance focale, $y = k F$, k pouvant varier, suivant les constructeurs, de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{20}$.

L'objectif O et l'oculaire C (fig. 37) sont portés par deux tubes, T_0 et T_1 pouvant glisser l'un dans l'autre : T_0 est fixé à un trépied, par exemple, et l'on met au point en tirant plus ou moins T_1 .

Un instrument constitué d'une telle façon, bien qu'analogue à ceux qui furent employés par Galilée, nous paraîtrait aujourd'hui très insuffisant, et il est à remarquer que les images fournies par de telles lunettes astronomiques seraient fort médiocres : il nous reste à voir pourquoi.

Soit α un point lumineux très éloigné, et A son image (fig. 38) : le cône MAN étant très étroit, on peut considérer α comme vu à travers l'instrument si l'axe de ce cône, OA , rencontre l'oculaire. Il en résulte que les points de l'espace vus à travers l'instrument sont compris dans le cône αOy (fig. 39) qu'on appelle le *champ de vision*.

La grandeur du champ est $\gamma = \frac{QR}{CO}$ — sensiblement $\frac{QR}{F}$, et l'on voit que γ est d'autant

plus petit que F est plus grand ; aussi les lunettes à fort grossissement ont-elles un champ extrêmement petit, et il est alors difficile de trouver, par comparaison avec les étoiles voisines, l'astre que l'on veut étudier : c'est pourquoi l'on adjoint à l'instru-

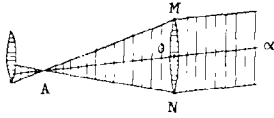


Fig. 38.

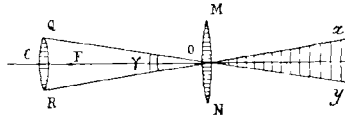


Fig. 39.

ment une autre lunette de très faible grossissement, mais de champ très grand, à axe parallèle (autant que possible) à celui de la première, et que l'on appelle le *chercheur*.

Le champ de vision, tel que nous venons de le définir, présente un inconvénient : un point du bord envoie sur l'oculaire la moitié seulement des rayons incidents (fig. 40). Si donc un objet occupe tout le champ, ses bords sont moins éclairés que le centre, et l'observation d'un tel objet est assez malaisée ; au reste, les images sont mauvaises, notamment à cause de la dissymétrie des faisceaux lumineux.

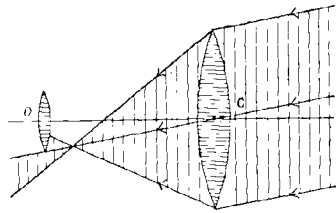


Fig. 40.

On limite donc ce champ au moyen d'un *diaphragme*, de façon à ne conserver que les points tels que tous les rayons réfractés par l'objectif viennent rencontrer l'oculaire : on obtient ainsi le *champ d'éclaircissement uniforme*, xOy , ou de *pleine lumière* (fig. 41), et il serait facile de démontrer que l'on obtient ce champ par la construction indiquée sur la figure, ce qui donne en même temps la grandeur de l'ouverture du diaphragme DD' .

Le diaphragme doit se trouver dans le plan focal de l'objectif. Pour lui donner cette position, on le place dans un troisième tube, T_3 (fig. 42), et l'on opère le réglage

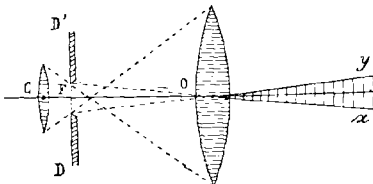


Fig. 41.

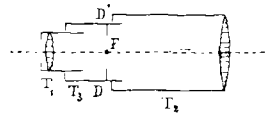


Fig. 42.

suivant : on sort de T_2 l'ensemble des deux tubes T_1 et T_3 et, en regardant à travers l'oculaire, on met *au point* le contour du diaphragme à l'aide des mouvements relatifs de T_1 et T_3 , puis on remet dans la lunette l'ensemble de ces deux tubes et, à partir de ce moment, on ne fait plus varier la distance de l'oculaire au diaphragme. On mettra ensuite au point un objet éloigné en agissant seulement sur T_3 : lorsque ce dernier résultat sera atteint, le diaphragme sera dans le plan focal de l'objectif.

Le diaphragme porte, généralement, deux fils ~~fins~~ (d'araignée), perpendiculaires

entre eux (fig. 43), qui constituent le *réticule* et, lorsque le diaphragme est réglé, la droite joignant le point de croisement des fils du réticule, ω , au centre optique de l'objectif, constitue une droite invariablement liée à l'instrument et que l'on appelle

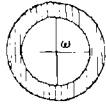


Fig. 43.

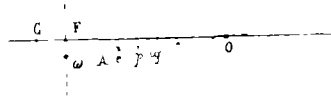


Fig. 44.

l'*axe optique* de la lunette (fig. 44). On dit encore que l'on *vis* une étoile si l'on amène son image à coïncider avec ω : cette étoile se trouve alors dans la direction ωO . Si le réticule est mal réglé, l'image de l'étoile ne coïncidera pas exactement avec ω et se trouvera, soit en avant, soit en arrière de ω , fait que l'on exprime en disant qu'il y a *parallaxe* : on s'assurera qu'il n'y a pas de parallaxe en déplaçant l'œil

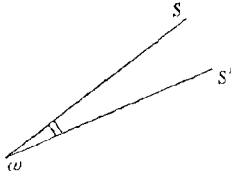


Fig. 45.

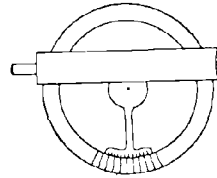


Fig. 46.

devant l'oculaire, ce qui ne doit pas faire cesser la coïncidence entre ω et l'image de l'étoile.

Si l'on vise successivement deux étoiles S et S', l'angle $\omega S S'$ (fig. 45) des deux positions successives de l'axe optique est la *distance angulaire* des deux étoiles : une lunette propre à mesurer de tels angles est installée sur un cercle gradué (fig. 46), et un repère qui tourne exactement autour du centre de ce cercle peut immédiatement donner l'angle de rotation cherché.

Soit α (fig. 47) un point éloigné ; les rayons émanés de ce point, après avoir tra-

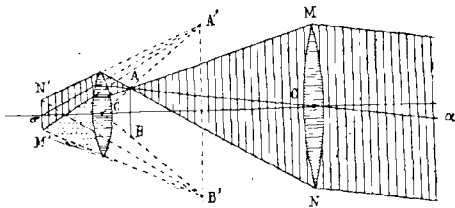


Fig. 47.

versé l'instrument, forment un cône ayant pour sommet A' et pour base un *cercle fixe* qui est l'image $M'N'$ de l'objectif MN à travers l'oculaire : en effet, les rayons qui ont traversé l'objectif peuvent être considérés comme émis par l'objectif lui-même, fonctionnant comme objet lumineux. Ce que l'on a pu dire pour α est vrai pour tous les

points du champ : il en résulte que si l'on place la pupille dans le plan $M'N'$ on apercevra en même temps tous les points du champ — c'est la meilleure utilisation possible de l'objectif.

$M'N'$ est le *cercle oculaire* ou *anneau oculaire*.

Pour que l'observateur n'ait pas à chercher la position qu'il faut donner à l'œil afin qu'il coïncide avec le cercle oculaire, on place dans le plan $M'N'$ un disque métallique percé d'un trou : c'est l'*œillette* (fig. 48).

Avec un œillette, on évite enfin les aberrations (dont nous allons rapidement dire un mot) en limitant le champ, pour profiter du maximum de pénétration : il est encore préférable de constituer un système convergent avec plusieurs lentilles assez rapprochées. Il ne faut pas oublier, bien entendu, que le champ varie toujours en raison inverse du grossissement.

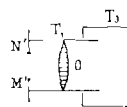


Fig. 48.

Soient (fig. 49) : X le rayon du cercle oculaire, Y le rayon de l'objectif ; F et f étant supposés confondus, les deux triangles $FM'N'$, $N'F$, et FMN donnent :

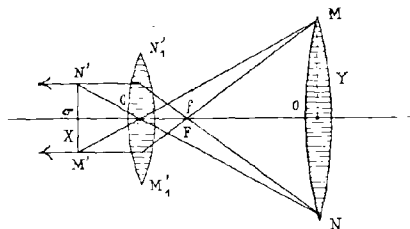


Fig. 49.

$\frac{MN}{F} = \frac{M'N'}{f}$, d'où $\frac{Y}{F} = \frac{X}{f}$, ou $\frac{Y}{X} = \frac{F}{f} = G$, c'est-à-dire que le rapport entre le rayon de l'objectif et celui du cercle oculaire est égal au grossissement de la lunette, et ceci fournit une méthode de mesure très rapide du grossissement. On se sert, en général, pour mesurer X , du *dynamètre* de Ramsden, instrument dont on trouvera aisément la description.

Considérons, maintenant, un astre ayant un diamètre apparent sensible, par exemple une grosse planète, et soit l la quantité de lumière envoyée par cet astre sur un centimètre carré. Observons-le d'abord à l'œil nu : si ρ est le rayon de la pupille, il entre dans l'œil une quantité de lumière $\pi\rho^2l$, qui se répartit sur l'image rétinienne de surface s ; donc l'unité de surface de la rétine reçoit $q = \frac{\pi\rho^2l}{s}$. Observons l'astre avec la lunette : l'objectif reçoit πY^2l , qui vient passer par le cercle oculaire ; supposons $X \leq \rho$, alors toute cette lumière pénètre dans l'œil et se répartit sur l'image rétinienne de surface S ; donc l'unité de surface de la rétine reçoit $Q = \frac{\pi Y^2l}{S}$.

On appelle *clarté* de la lunette le rapport $C = \frac{Q}{q} = \frac{\frac{\pi Y^2l}{S}}{\frac{\pi \rho^2l}{s}} = \frac{Y^2}{\rho^2} \cdot \frac{s}{S}$.

Or, évidemment, $\frac{S}{s} = G^2 = \frac{Y^2}{X^2}$,
et, en portant cette valeur dans C , il vient $C = \frac{X^2}{\rho^2}$.

Si le rayon de l'anneau oculaire est inférieur au rayon de la pupille, c'est-à-dire $X < \rho$, la clarté est alors inférieure à l'unité, l'éclat apparent diminue en proportion ; les objets sont vus par une ouverture plus petite, et paraissent moins lumineux à travers la lunette qu'à l'œil nu. Si $X = \rho$, la clarté égale l'unité : c'est cette condition que l'on cherche à réaliser dans les bonnes lunettes. Le diamètre de l'anneau oculaire est alors égal au diamètre naturel de la pupille, soit 4^{mm} environ, et tous les rayons qui tombent sur l'objectif pénètrent dans l'œil : on a, dans ces conditions, le maximum de clarté, et cette circonstance correspond à des oculaires dont la longueur focale est comprise entre 2 et 4 centimètres.

Il est à remarquer que si X est supérieur à φ , l'anneau oculaire déborde la pupille : la clarté serait encore égale à un et l'éclat apparent des images n'est pas modifié, comme le montrerait une discussion un peu plus complète. Mais alors les rayons qui tombent sur les bords de l'objectif ne pénètrent pas dans l'œil, et le diamètre utile de l'objectif n'est plus que le produit du diamètre utile de la pupille par le grossissement. Tout se passerait comme si l'on cachait les bords de l'objectif par un diaphragme couvrant une zone en couronne, et nous allons voir que le *pouvoir séparateur* serait alors diminué : l'oculaire est alors *trop faible*.

Ainsi l'éclat intrinsèque de l'image est égal à celui de l'objet, et les lunettes ne peuvent augmenter l'éclat apparent des objets à angle apparent assez grand, car l'accroissement de lumière sur un espace plus réduit est compensé par l'ouverture plus grande des faisceaux.

En résumé, tout objet ayant un diamètre apparent sensible, objet terrestre, Lune, Soleil, planète, sera agrandi par l'instrument mais ne paraîtra pas plus lumineux qu'à l'œil nu : il le paraîtra même moins à cause des réflexions et des absorptions par les lentilles.

Supposons à présent qu'on observe une étoile qui n'a de diamètre apparent ni à l'œil nu, ni à travers l'instrument : l'image rétinienne est dans les deux cas un très petit cercle de même diamètre. A travers la lunette, la quantité de lumière est $\pi Y^2 l$, tandis qu'à l'œil nu elle est $\pi \varphi^2 l$: le rapport de ces deux quantités est $\frac{Y^2}{\varphi^2}$, et ce rapport est égal à G^2 si $\varphi = X$. Donc, dans ce cas, la clarté est à peu près égale au carré du grossissement, et il en résulte que l'étoile paraîtra beaucoup plus brillante qu'à l'œil nu.

Pour une étoile, l'éclat relatif par rapport au fond du ciel est donc proportionnel à la surface de l'objectif : c'est pourquoi l'emploi des lunettes permet d'augmenter la visibilité des étoiles ; et ceci explique encore la visibilité des étoiles en plein jour à travers une lunette. Une étoile n'est pas vue en plein jour parce que son éclat est inférieur à celui de l'atmosphère : or, si l'on regarde cette étoile avec une lunette puissante, la partie du ciel qui est dans le champ se comporte comme un objet de diamètre apparent fini et son éclat n'est pas augmenté ; au contraire, l'éclat de l'étoile est augmenté dans des proportions considérables — et celle-ci peut devenir visible par contraste.

Lunette réelle. — Une lunette qui serait formée d'un objectif simple et d'un

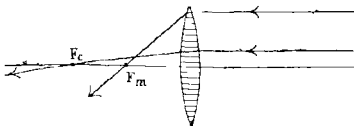


Fig. 50.

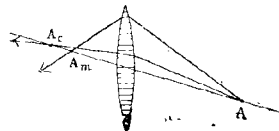


Fig. 51.

oculaire simple, comme ceux que nous venons de considérer, donnerait de très mauvaises images à cause des *aberrations* des lentilles.

Les rayons réfractés issus d'un faisceau de rayons parallèles à l'axe ne vont pas rigoureusement passer par un même point, comme nous l'avons supposé jusqu'ici,

et chaque zone de la lentille possède un foyer particulier ; les rayons tombant près du bord (marginiaux) donnent un foyer F_m (fig. 50), les rayons centraux un foyer F_c . De même, les rayons partis d'un point A (fig. 51) ne vont pas, après réfraction, passer par un même point.

Cette non concordance des rayons constitue l'*aberration de sphéricité* : il en résulte que les images manquent de netteté, et, cela, d'autant plus que le point A est plus éloigné de l'axe. On peut, cependant, améliorer les images en limitant la partie utilisée de la lentille au moyen d'un diaphragme.

On dit qu'un système optique est *aplanétique*, pour un point donné A de l'espace,

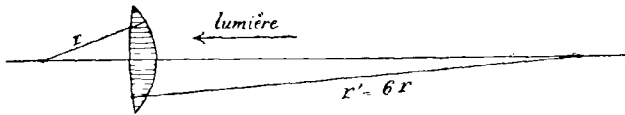


Fig. 52.

si tous les rayons issus de A, après avoir traversé le système, vont rigoureusement passer par un même point A' : une lentille sphérique n'est aplanétique pour aucun point de l'espace. On réalise le meilleur aplanétisme pour un point à l'infini, c'est-à-dire pour des rayons parallèles à l'axe, en prenant des rayons de courbure r et r' tels que $r' = 6r$ (fig. 52), la face bombée recevant la lumière.

On sait encore qu'un faisceau blanc de rayons parallèles, tombant sur un prisme

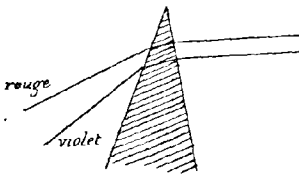


Fig. 53.

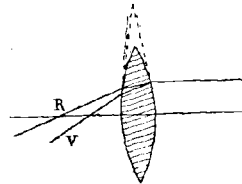


Fig. 54.

(fig. 53), est non seulement dévié, mais encore *dispersé* en un nombre infini de faisceaux colorés, dont les principaux sont violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge.

Cette dispersion se retrouve dans une lentille (fig. 54), que l'on peut considérer comme formée de prismes dans lesquels les petites facettes d'entrée et de sortie font entre elles des angles de plus en plus grands à mesure que l'on s'avance du centre vers les bords de la lentille : il en résulte que chaque couleur aura un foyer particulier $f_r > f_v$, et une droite blanche lumineuse, AB (fig. 55), donnera dans les diverses couleurs une série d'images comprises entre les deux plans extrêmes R et V.

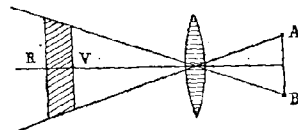


Fig. 55.

Ces diverses colorations constituent les *aberrations de réfrangibilité*.

L'expérience a montré qu'en formant une lentille avec deux verres d'indices différents, *crown-glass* (verre ordinaire), et *flint-glass* (cristal), la lumière blanche n'est

pas décomposée : on dit que la lentille est *achromatique* et, par exemple, une lentille

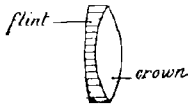


Fig. 56.

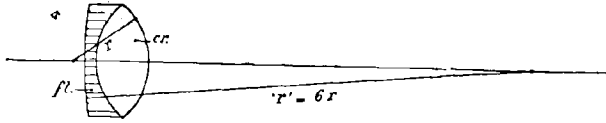
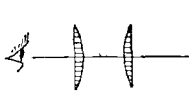


Fig. 57.

convergente est formée d'un crown convergent et d'un flint divergent accolés (fig. 56). L'œil est un système achromatique.

Pour éviter, autant que possible, les aberrations de sphéricité et de réfrangibilité,



Ramsden

Fig. 58.]



Huyghens

Fig. 59.

l'objectif et l'oculaire de la lunette sont composés. L'objectif réalise les deux conditions suivantes : il est achromatique, donc il est formé d'un crown convergent et d'un flint divergent ; il est aplanétique, donc $r' = 6r$. (fig. 57).

L'oculaire employé est celui de Ramsden (fig. 58) si l'on veut faire des visées, car il permet l'emploi d'un réticule ; celui d'Huyghens (fig. 59), si l'on veut étudier la

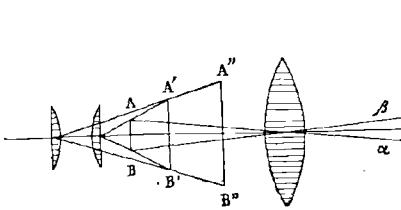


Fig. 60. — Marche des rayons dans le cas de l'oculaire de Ramsden.

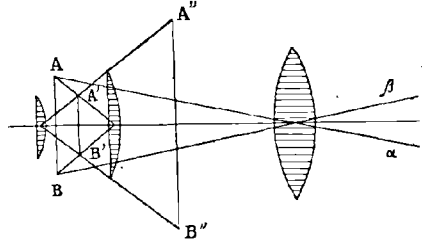


Fig. 61. — Marche des rayons dans le cas de l'oculaire d'Huyghens.

surface d'un astre, car il donne de meilleures images que le précédent. Chacun de ces deux oculaires se compose de deux lentilles associées de façon à corriger les aberrations de sphéricité et de réfrangibilité : les figures 60 et 61 montrent la marche des rayons dans ces deux cas et font comprendre la façon de construire les images.

La théorie de la propagation rectiligne de la lumière n'est qu'une première approximation, c'est-à-dire qu'elle explique *en gros* les phénomènes de l'optique, mais ne permet pas de se rendre compte d'un grand nombre de faits mis en évidence par des expériences minutieuses. En particulier, d'après cette théorie, l'image d'un point, donnée par un système optique rigoureusement aplanétique, est rigoureusement un point ; or, il n'en est rien : cette image, comme le montre l'expérience, se compose d'un cercle brillant (fig. 63) de dimensions finies, qu'on appelle la *tache centrale*, entourée d'anneaux alternativement obscurs et brillants, dont l'éclat va d'ailleurs rapidement en décroissant.

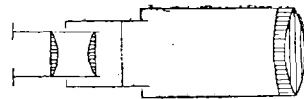


Fig. 62.

Lunette réelle avec oculaire Ramsden.

Le rayon de la tache centrale dépend de la grandeur de l'ouverture par laquelle

la lumière pénètre dans le système, et cette constitution de l'image tient à la constitution même de la lumière : ainsi, l'objectif d'une lunette supposé rigoureusement

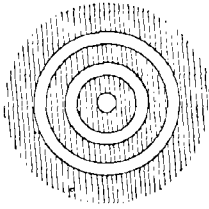


Fig. 63.

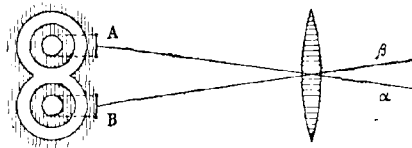


Fig. 64.

aplanétique donnera, d'une étoile, une image formée d'une tache centrale entourée d'anneaux (fig. 63). Ce qui nous importe le plus, à présent, c'est de savoir que le calcul et l'expérience ont montré que le rayon de la tache centrale est en raison inverse du diamètre de l'objectif, d'autant plus petit, par conséquent, que l'objectif est plus large : il ne pourrait donc être nul pour un diamètre réalisable et comporte une limite pratique — puisque dire qu'il tend à s'annuler si le diamètre augmente indéfiniment n'a aucun sens physique.

Considérons alors deux points voisins, deux étoiles α et β , très rapprochées (fig. 64), — ou les détails contigus d'une surface planétaire. Pour qu'on puisse distinguer les deux images, les voir séparées l'une de l'autre à travers l'instrument, il faut d'abord que les taches centrales des images données par l'objectif n'empiètent pas l'une sur l'autre : en effet, si cela se produisait



Fig. 65.

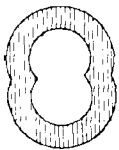


Fig. 66.

(fig. 65), l'oculaire, quel que soit son grossissement, ne ferait qu'agrandir cette même apparence sans la modifier (fig. 66).

Supposons donc que les deux taches A et B soient séparées : l'expérience montre que, pour les voir distinctes l'une de l'autre à travers l'oculaire, il suffit d'une assez faible puissance de l'oculaire, toujours réalisable dans la pratique — il suffit d'avoir une distance focale oculaire inférieure à 1 centimètre, $f < 1$ (1). De telle sorte que, pratiquement, pour voir distinctement deux astres, il suffit qu'ils soient dédoublés par l'objectif.

(1) Le problème est le suivant :

On considère un objectif de diamètre D centimètres, et l'on sait qu'il dédouble deux points α et β dont la distance angulaire est $\omega \geq \frac{12''}{D}$: on demande quelle puissance il faut donner à l'oculaire pour apercevoir les deux points séparés, sachant que l'œil dédouble la minute ?

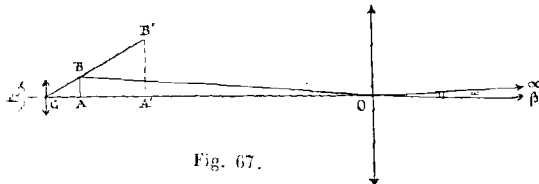


Fig. 67.

Supposons $\omega = \frac{12''}{D}$.

L'oculaire substitue à AB son image A'B' (fig. 67) : pour que A' et B' puissent être vus séparés, il faut que

$$A'CB' > 1' \text{ ou } A'CB' > 60''.$$

Or, le grossissement $G = \frac{A'CB'}{\omega}$

d'où $A'CB' = \omega \cdot G.$

ou

$$A'CB' = \frac{12''}{D} \cdot \frac{F}{f}.$$

En réalité, comme l'intensité lumineuse sur chaque tache centrale diminue d'abord lentement; puis d'une manière rapide, au fur et à mesure que l'on s'écarte du centre, l'on peut admettre que, si les taches centrales n'empiètent pas trop l'une sur l'autre, l'œil appréciera l'existence de deux taches distinctes : les deux étoiles seront séparées, par exemple, lorsque le bord de l'une des taches passe par le centre de l'autre (fig. 68), c'est-à-dire quand la distance angulaire des deux étoiles est égale à l'angle ϵ sous lequel, du

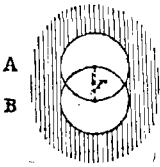


Fig. 68.

centre optique de l'objectif, on voit le rayon r de la tache centrale. On dit que la *pénétration*, ou le *pouvoir séparateur*, ou le *pouvoir optique de la lunette*, est d'autant plus grand que cet angle est plus petit.

Foucault a montré que, pour un objectif de 12 centimètres de diamètre, on a $\epsilon = 1''$, c'est-à-dire que cet objectif fera voir, séparés, deux points dont la distance angulaire est de $1''$ et permet de résoudre une étoile double de $1''$, du moins quand les étoiles composantes ont des éclats peu différents, pour toute autre dimension d'objectif, on a $\epsilon = \frac{12}{D}$, ϵ exprimant des secondes et D des centimètres. Ainsi un objectif de 24 centimètres dédoublera la $1/2$ seconde, etc....

Nous négligerons encore, ici, les aberrations de toutes natures qui peuvent affecter les systèmes optiques, et singulièrement compliquer les phénomènes, en supposant même, si l'on veut, les instruments *rigoureusement* corrigés : malgré tout, la pureté des images est limitée. Pour un objet qui n'est pas à proximité directe de l'instrument, on peut démontrer que la distance de deux points de cet objet dont les images puissent être distinctes est proportionnelle à la distance de l'objet à l'objectif : autrement dit, si l'on veut, l'angle de pénétration du système optique est indépendant de la distance de l'objet, et est uniquement défini par le diamètre de la surface utilisée. Lorsque l'œil observe les images produites par un instrument, l'angle de pénétration n'est défini que par le système optique, et le bénéfice correspondant est le même que si l'ouverture de la pupille avait l'étendue de la surface utile de l'objectif : si l'on emploie une loupe, c'est pour que les images produites sur la rétine soient aussi grandes que possible, pour diminuer, par conséquent, la

On doit donc avoir $\frac{12''}{D} \frac{F}{f} > 60''$,
ou, enfin, $f < \frac{1}{5} \frac{F}{D}$;
 f dépend donc de $\frac{F}{D}$, [rapport qui varie avec le constructeur et la grandeur de l'objectif. Ordinairement on peut prendre $\frac{F}{D} = 30$, ce qui donne $f < 6$ centimètres, mais, pour plus de prudence, il faut tenir compte que la limite extrême de $\frac{F}{D}$ est $\frac{F}{D} > 5$, c'est-à-dire $\frac{F}{5D}$ toujours > 1 .

Donc :

« Un oculaire de $\frac{1}{3}$ centimètre de longueur focale suffira pour rendre visibles tous les « détails d'une image qui sont réellement séparés par l'objectif. »

La pénétration est $\epsilon = \frac{\lambda}{D}$, λ étant la longueur d'onde de la lumière : si l'on fait $\lambda = 0^{\text{centim.}}, 00006$, qui est celle du rouge, et $D = 12$ centimètres, il vient $\epsilon = \frac{0,00006}{12} = \frac{1}{200\ 000}$, valeur qui est sensiblement égale à l'arc de $1''$. Ce nombre 12 figure dans presque tous les traités de physique; dans les anciens traités, on avait, d'après Foucault, adopté le nombre 14.

distance des points que l'on pourra distinguer. Cependant pour que, conformément à ce que nous avons dit, la pénétration d'une lunette ne dépende que de l'objectif, il est toutefois nécessaire que l'oculaire permette de voir la tache centrale sous un angle supérieur à l'acuité visuelle, que l'expérience permet de limiter à 1' environ; et comme on ne donne jamais une longueur focale inférieure à cinq fois le diamètre de l'objectif, un oculaire dont la distance focale est égale à un centimètre suffit pour rendre visibles, dans une image, tous les détails qui sont réellement séparés par l'objectif.

Tout ceci permet de se rendre compte de l'inutilité, sinon du danger, de grossissements trop forts par rapport à la pénétration de l'objectif, et de la grandeur des détails qu'il est possible d'observer à la surface d'un astre. Avec les plus grands objectifs modernes, deux points sur la Lune, par exemple, ne sont vus distincts que si leur distance est au moins de 300 mètres : et si l'on calcule aussi, ce qui peut se faire sans peine, le diamètre qu'il faudrait donner à un objectif pour qu'il permit de voir à la surface d'une planète un être de la taille d'un homme, on parvient à des nombres absolument irréalisables dans la pratique.

Si l'on considère la théorie ondulatoire de la lumière, on devra s'exprimer autrement et, considérant les ondes qui vont former l'image d'un point, dire que l'on trouve bientôt, dans le plan focal, hors de l'axe de l'instrument, des points pour lesquels le mouvement vibratoire résultant est nul, c'est-à-dire qu'il y a *interférence* totale entre les diverses vibrations qui concourent en ces points : ces divers lieux d'interférence totale limitent la *tache centrale*, bordée par une série d'anneaux alternativement brillants et obscurs, pour lesquels l'intensité des maxima diminue très rapidement. Et, dans ce sens, la constitution même de la lumière crée un obstacle physique absolument inévitable pour la netteté des images dans les lunettes. En outre, le phénomène se complique encore de ce fait que le rayon de la tache centrale est fonction de la longueur d'onde de la lumière, c'est-à-dire dépend de la couleur : et c'est pourquoi les bords de tous ces anneaux sont irisés :

La discussion plus approfondie de ces propriétés montre que l'intensité des maxima lumineux des anneaux diminue très rapidement à tel point que, pour le premier anneau, elle n'est pas le cinquantième de celle du centre — pas le cinq millièmes pour le huitième anneau. La distribution de la lumière, de son côté, suit une loi toute différente : la quantité de lumière répandue sur le premier anneau atteint presque le dixième de celle de la tache centrale, et elle diminue lentement sur les anneaux qui suivent; la somme totale des lumières relatives aux différents anneaux est supérieure au septième de celle qui existe sur la tache centrale.

Ces questions de diffraction ont déterminé les travaux les plus importants, théoriques et pratiques. Et puisque l'image d'une étoile, au lieu d'être un point brillant, se présente comme un disque, deux étoiles voisines ne peuvent se distinguer dans une lunette que si les taches centrales ne sont pas confondues de manière à former une plage commune : comme l'intensité de la tache centrale est déjà réduite à 0,37 au milieu du rayon, on conçoit que les images de deux étoiles d'égale grandeur pourront se détacher l'une de l'autre quand le milieu de la tache de la première

sera sur le premier anneau noir de la seconde, car l'intensité minimum entre les taches est 0,74. *Pouvoir séparateur* ou *constante de séparation*, ont servi à définir la qualité optique des systèmes : si les résultats des divers auteurs ne sont pas rigoureusement identiques, cela tient à ce que les expériences de contrôle ne sont pas du même ordre.

On conçoit combien l'étude de la diffraction dans les instruments d'optique est importante pour l'observation d'un grand nombre de phénomènes astronomiques, tels que les étoiles doubles, les occultations, les passages de planètes sur le Soleil... : la séparation des étoiles doubles, en particulier, dépend beaucoup de leur éclat. Enfin, des écrans annulaires placés sur les objectifs peuvent très sensiblement — et très heureusement — modifier la structure annulaire des images : et, notamment, on peut améliorer la visibilité des étoiles doubles en cachant le centre de l'objectif.

Si l'on veut utiliser une lunette pour distinguer les détails d'une image dont les différents points n'ont pas le même éclat, le problème est encore beaucoup plus complexe, et c'est malheureusement le cas pour l'origine de cette note : le pouvoir séparateur dépend alors de la forme même de ces détails, ainsi que du rapport qui existe entre leurs éclats intrinsèques, et de l'intensité générale de la lumière.

En résumé, et nous ne craignons pas d'insister sur ce point, le pouvoir séparateur d'une lunette constitue sa qualité principale : il faut bien se rappeler que l'oculaire ne peut montrer que les détails fournis déjà par l'objectif, et non de nouveaux, quelle que soit sa puissance ; et comme l'oculaire les donne facilement, il est inutile d'exagérer le grossissement à l'aide de l'oculaire, ce qui ne peut présenter, tout au contraire, que l'inconvénient de diminuer l'éclairement des images. *C'est une illusion très répandue de croire que le grossissement des images en améliore les qualités optiques* : cette illusion est une cause de trouble dans les observations actuelles.

Ce qu'on a dit pour un objectif est applicable à l'œil, qui constitue un système dont l'ouverture est l'ouverture même de la pupille : à cause de la grandeur finie de la tache centrale, il y aura donc une limite à l'*acuité visuelle*. L'expérience montre que l'œil dédouble la *minute* : il en résulte donc que, pour voir distinctement deux points tracés sur une feuille de papier placée à 30 centimètres de l'œil, il faut que la distance de ces deux points soit supérieure à $\frac{1}{10}$ de millimètre.

La théorie des ondulations lumineuses a donc permis, en particulier, de prévoir la constitution des images formées au foyer des lunettes (1), et d'établir les propriétés des systèmes optiques : plus généralement, elle explique tous les phénomènes actuellement connus en optique.

* * *

Aucune des observations que nous fumes conduit à formuler ici ne relève du dilettantisme d'une critique facile, car nous en avons tiré parti pour nous-même et, si l'on parvient à organiser une nouvelle collaboration de cette nature, nous aurions à

(1) Si ce n'avait été abuser réellement du lecteur, nous eussions aimé, ici, à propos de ces conseils et indications générales, indiquer quelques dispositifs permettant de photographier les astres — question encore très différente et fort délicate.

en tenir compte dans nos propres observations. Guidé par une comparaison attentive, nous avons le rôle ingrat d'en déduire des remarques qui s'appliquaient aux uns, et aux autres, sans aucun souci de leur personnalité, mais, parmi les observateurs, nous avons évité de formuler un choix : *tous* sont utilement intervenus dans cette coopération, tous ont fait preuve de bonne volonté et de qualités diverses — tous ont également droit à notre gratitude.

L'épreuve, au premier abord, paraît infructueuse.

Mais faut-il oublier qu'elle est tentée pour la première fois? Et, même sans conduire à des connaissances formelles, les résultats négatifs qu'elle apporte n'ont-ils pas leur importance expérimentale? En fait, à nos yeux, il n'y a pas de doute : cette tentative a bien prouvé que le problème posé est *beaucoup* plus difficile qu'on ne pouvait l'imaginer *a priori*; que l'influence de notre atmosphère, et de son état local, est considérable, et que cette première cause de perturbation doit être écartée avant tout. Et la critique générale qui en est résultée montre que, dans une tentative ultérieure, il faudra diminuer, autant que possible, les causes de divergences, en acceptant une discipline absolue dans tous les modes de notation, et dans la façon d'utiliser les instruments très variés.

Un autre point encore nous paraît bien établi. La synthèse des détails de la surface planétaire, par un instrument de plus en plus faible, nous permettra, seule, de suivre en ordre inverse l'analyse progressive des instruments puissants — et la connaissance certaine des configurations planétaires est à ce prix : la valeur scientifique du résultat, sa haute portée philosophique, légitiment largement les collaborations futures et les bien modiques ressources qui seraient indispensables à leur discussion critique.

C'est ce que nous souhaitons voir se réaliser dans un avenir très prochain.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages			Pages
INTRODUCTION	3			
OBSERVATIONS du 2 janvier 1906.....	6		OBSERVATIONS du 16 janvier 1906....	31
— 3 —	8		— 17 —	33
— 4 —	9		— 18 —	36
— 5 —	10		— 19 —	37
— 6 —	11		— 20 —	39
— 7 —	13		— du mois de février 1906.	41
— 8 —	14		ÉTUDE DÉTAILLÉE des dessins du	
— 9 —	16		8 janvier 1906.....	44
— 10 —	18		CONCLUSIONS	48
— 11 —	20		INSTRUMENT.....	55
— 12 —	23		Lentilles sphériques.....	56
— 13 —	24		Lunette astronomique	57
— 14 —	27		Lunette réelle.....	62
— 15 —	30		Oculaires.....	64

IMPRIMERIE DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE (CH. BIVORT)
33, rue Jean-Jacques-Rousseau, Paris.
