Publications de l'Observatoire du Houga.
N° 13.

L'Observatoire et le Laboratoire astronomique du Houga

par
J. PERIDIER,

Extrait du bulletin « CIEL ET TERRE »
de la
Société belge d'Astronomie
de Météorologie et de Physique du Globe.
Bruxelles.
LXIVe Année, nos 5-6, mai-juin 1948.

ÉDITIONS L'AVENIR
27, place de Jamblinne de Meux, Bruxelles
1948

552.1 (447.71 H).

L'Observatoire et le Laboratoire astronomique du Houga.

Le Bulletin de la Société Belge d'Astronomie ayant publié déjà plusieurs comptes rendus de travaux effectués à l'Observatoire du Houga, ses lecteurs seront sans doute intéressés par une description de cet observatoire privé, situé en France, dans le Gers, à une centaine de kilomètres de la côte de l'Atlantique et de la chaîne des Pyrénées Occidentales qui, par beau temps, se découpe sur près d'un quart du tour d'horizon.

Les coordonnées relevées sur la carte d'état-major au 1/50.000 sont $L = +0$ h. 0 m. 45 s. W. Gr. $\varphi = +43°46'40''$ $h = 140$ m.

L'Observatoire proprement dit, situé sur une petite colline à la sortie du village, comprend deux bâtiments : un bâtiment principal et la coupole du télescope.

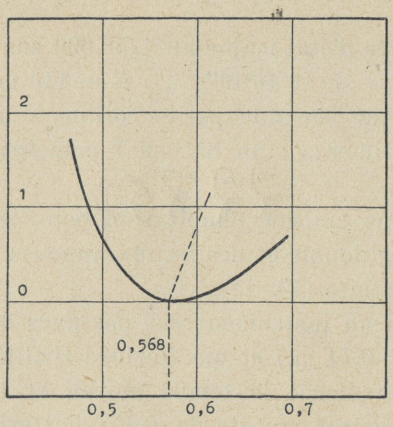
Le bâtiment principal comporte une maison d'habitation pour les observateurs, la coupole du réfracteur double et des locaux annexes : salle méridienne, bureau, petit laboratoire (Pl. I*a*).

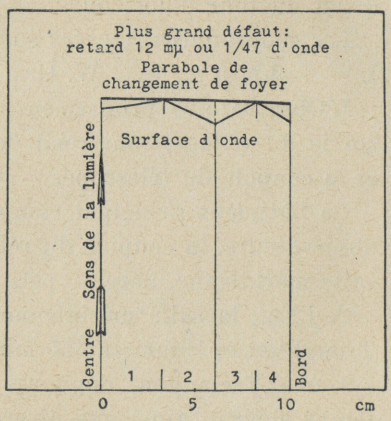
A l'Est, la salle méridienne abrite un instrument des passages de Troughton et Simms de 55 mm. ($f = 0{,}74$ m.) et une horloge Brillié, système Esclangon, donnant simultanément le temps moyen et le temps sidéral, ainsi que divers accessoires : poste de radio, batterie alcaline SAFT d'alimentation des magnétos, chargeur « Oxymétal » Westinghouse et tableau de distribution des courants (110 v., 24 v., 3,5 v. $\sim$; 12 v., 10 v. et moins $=$). A l'Ouest, un petit bureau communiquant avec l'habitation contient les cartes et documents usuels nécessaires aux observations. Au Nord, un laboratoire de photographie de 2 m. sur 4 m. permet les manipulations photographiques nocturnes et les développements urgents ainsi que les montages optiques auxiliaires (étalonnage des clichés photométriques, etc.). L'alimentation en eau, assurée primitivement par une cuve de 2 m^3 recueillant les eaux de pluie de la coupole, est fournie maintenant par un puits et une installation de pompage établie depuis 1942.

Au centre du bâtiment, une coupole de 4 m. abrite un réfracteur double visuel et photographique (Pl. I*b*) dont le pied et les cercles sont de Cooke, le reste de la monture ayant été exécuté par M. Manent.

Les objectifs ont été taillés en 1934 par A. Couder; ils donnent des images parfaites. L'objectif visuel (Couder N° 106), du type Littrow (verres de Parra-Mantois), a 200 mm d'ouverture libre (dia-

mètre des verres 209,8 mm., épaisseur au centre 34,5 mm.) et 268 cm. de distance focale ($f/13,4$) minima a $\lambda = 0,568\ \mu$; la biréfringence est régulière (valeur au bord 0,014 μ) : la dispersion transversale et la coma sur l'axe étant supprimées par centrage empirique, l'astigmatisme sur l'axe est insensible; les aberrations zonales mesurées sont de l'ordre des erreurs de leur détermination, le rayon du cercle de moindre aberration vaut 1,46 μ, ou 0"112, à comparer au rayon du premier anneau noir de diffraction pour $\lambda = 0,568\ \mu$, soit 9,3 μ, ou 0"71. Les figures 1 et 2 reproduisent les courbes d'aberration chromatique et d'aberration zonale résiduelle données par M. Couder; on voit que le plus grand écart de tautochronisme s'élève à $\lambda/47$ seulement, ce qui est de l'ordre des erreurs de mesure.





Objectif visuel de 0,20 m. — Couder N° 106.

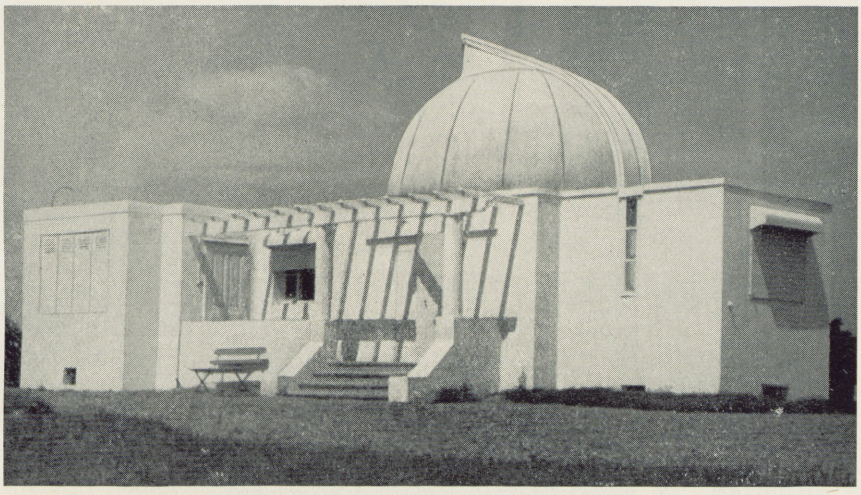
FIG. 1. — Spectre secondaire.

Abcisses : longueurs d'onde en microns.
Ordonnées : aberrations longitudinales en millièmes de la longueur focale.

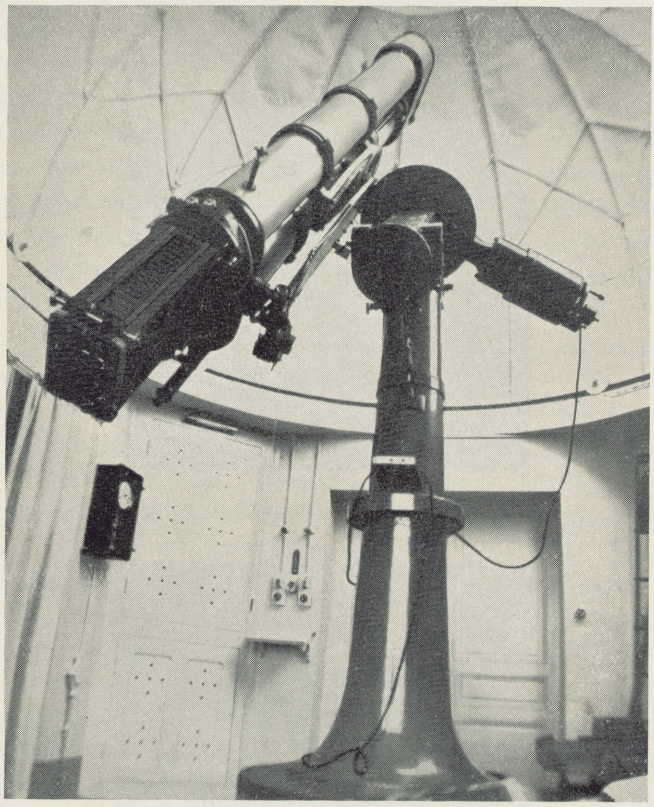
FIG. 2. — Aberrations zonales.

Echelle des abcisses : 0,25.
Echelle des ordonnées : $0,25 \times 10^6$.
Echelle des pentes : 10^6.

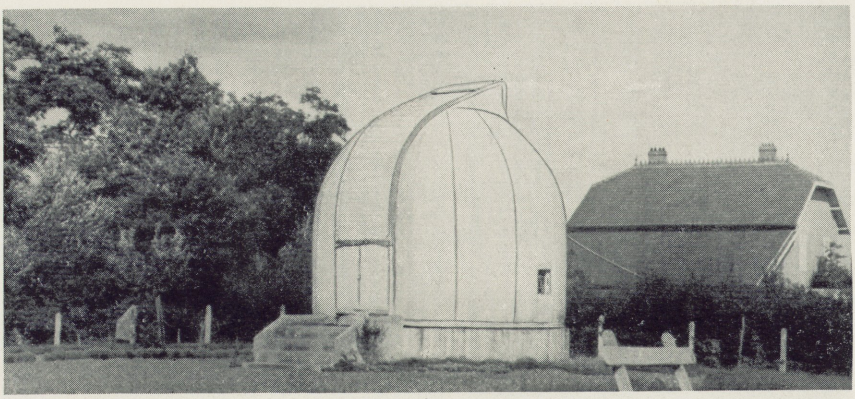
Effectivement, lorsque la turbulence atmosphérique est suffisamment réduite, (cas malheureusement peu fréquent dans une station de plaine comme Le Houga) les images sont pratiquement parfaites et permettent les observations les plus délicates, telles que celles de l'ovalisation du faux disque des étoiles doubles plus serrées que le pouvoir séparateur ayant permis, en 1941 et 1942, de mesurer des paires jusqu'à 0",25 seulement (pouvoir séparateur $\sim$ 0",6) (*cf. Publ. Obs. Houga* N°s 4, 5, 6 et 12), ou celles des taches principales et de la calotte polaire Nord de Ganymède qui ont été souvent bien vues en 1941. La magnitude visuelle limite, déterminée sur la Séquence polaire Nord, par une nuit moyenne, est 14,8 $\pm$ 0,1 IPv.



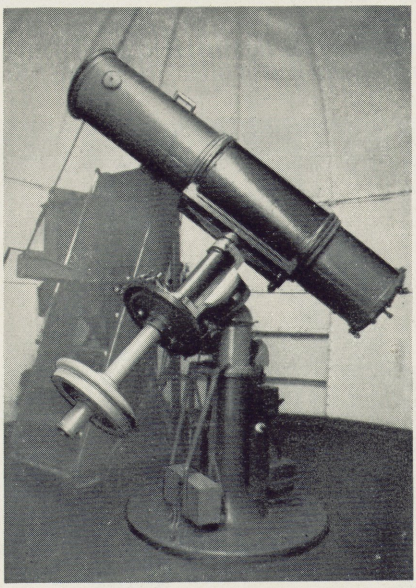
a : Observatoire du Houga. Bâtiment principal et coupole de l'équatorial double. — Façade Sud.



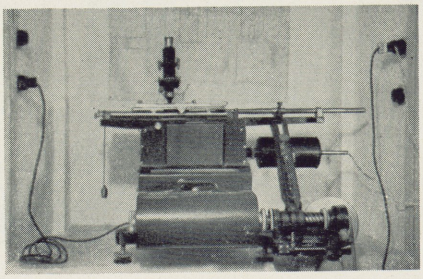
b : Réfracteur double visuel et photographique de 0,20 m., avec la chambre photométrique extrafocale de 0,50 m.



a : Observatoire du Houga. Coupole du réflecteur de 0,31 m.



b : Réflecteur Calver de 0,31 m.



c : Microphotomètre photoélectrique enregistreur Sannié.

La lunette visuelle est dotée d'une série de 10 oculaires Huyghens (de Cooke) donnant des grossissements de 40 à 605, et de deux oculaires orthoscopiques grossissant 225 et 300 fois destinés aux observations planétaires, ainsi que de nombreux accessoires (oculaires de Dawes et à polarisation de Cooke pour l'observation solaire, dynamètre de Ramsden, prisme zénithal, micromètre photographique sur verre, etc.), parmi lesquels il convient de signaler plus spécialement un porte oculaire à révolver pour 4 grossissements, une série de diaphragmes échelonnés de 2 en 2 cm., de 8 à 18 cm., et des diaphragmes à obturation centrale à divers rapports d'obturation pour l'étude de l'influence de celle-ci sur le pouvoir séparateur, des bonnettes à plusieurs filtres colorés pour l'observation et la photométrie approximativement monochromatique stellaire et planétaire, etc. Enfin, un micromètre à étoiles doubles à deux tambours, construit comme plusieurs des accessoires précédents, par M. Manent, peut se monter sur la lunette; il est muni de deux oculaires de Ramsden (× 90 et × 200) et d'un microscope à objectif Stiassnie N° 2 qui, avec la série des oculaire planachromatiques Nachet × 4 à × 20 fournit des grossissements totaux de 400 à 1600 utilisés pour l'observation des faux disques ovalisés des couples très serrés. L'éclairage des fils à fond clair ou à fond noir est satisfaisant; le cercle de position donne la minute par verniers, précision surabondante. En raison de la faible distance focale de l'instrument, le tour de vis à la valeur élevée de 38",40 et le micromètre a été fort peu utilisé pour des mesures directes d'étoiles doubles par bissection.

La lunette visuelle porte un chercheur de 40 mm. (f = 50 cm.) muni d'un dispositif d'éclairage des fils.

La lunette photographique jumelée est munie d'un objectif astrographique (Couder N° 105), type Aplanat (verres de Parra-Mantois), de 200 mm. d'ouverture utile (diamètre des verres 209,3 mm., épaisseur au centre 33 mm.) et de 262 cm. de longueur focale (f/13,1), minima vers λ = 0,438 μ ; la biréfringence est régulière (valeur au bord 0,033 μ) ; astigmatisme sur l'axe insensible dans les mêmes conditions que précédemment; les aberrations zonales dépassent de peu les erreurs de mesure; le rayon du cercle de moindre aberration vaut 1,60 μ, ou 0"126, à comparer avec le rayon du premier anneau noir pour λ = 0,438 μ, soit 7,0 μ ou 0"55 et avec le rayon minimum de la tache de diffusion photographique, soit 15 à 20 μ, ou 1",2 à 1",6. Les figures 3 et 4 reproduisent les courbes d'aberration fournies par M. Couder; on voit que le plus grand écart de tautochronisme atteint seulement λ/22,5. L'objectif est donc également parfait; les images

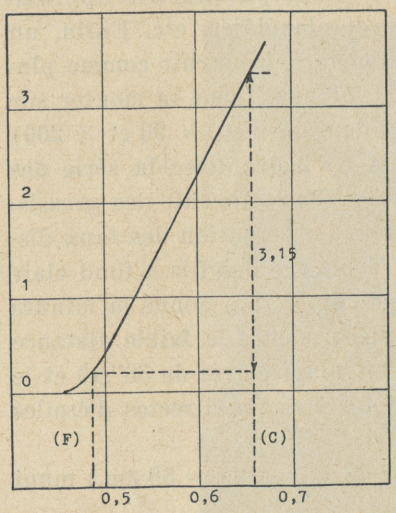
photographiques obtenues au cours des essais sont effectivement bien piquées.

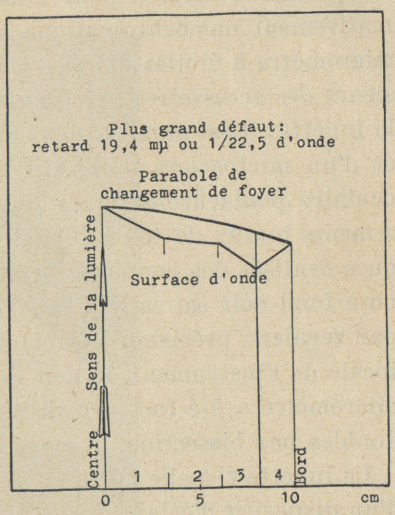
Le diamètre minimum des taches de diffusion stellaires sur plaques Superfulgur est voisin de 40 μ, soit 3" 5; cette limite s'abaisse à un peu moins de 3" pour les poses courtes sur plaques lentes.

La magnitude limite, sur plaques Superfulgur, déterminée à l'aide de la séquence polaire est donnée par la formule

$$m_1 = 13{,}0 + 2{,}25 \log t \text{ (minutes)};$$

elle est voisine de 15,0 avec 10 minutes de pose et atteint 18,0 en 2 heures; la limite extrême, voisine de 19,0, serait obtenue en 6 heures environ.





Objectif astrographique de 0,20 m. — Couder N° 105.

FIG. 3. — Spectre secondaire.

Abcisses : longueurs d'onde en microns.
Ordonnées : aberrations longitudinales en millièmes de la longueur focale.

FIG. 4. — Aberrations zonales.

Echelle des abcisses : 0,25.
Echelle des ordonnées : 0,25 × 10^6.
Echelle des pentes : 10^6.

Parmi les accessoires de la lunette photographique, il convient de signaler en dehors des châssis 13 × 18 normaux (dont un avec vis de blocage latérales pour assurer une parfaite immobilisation de la plaque), porte-filtres (pour filtres Wratten 50 × 50 mm.) et accessoires usuels, une petite chambre extrafocale à double mouvement permettant la prise d'une centaine de plages pour la photométrie photographique différentielle extrafocale à distance fixe (noircissement variable) et une grande chambre extrafocale de 50 cm. à soufflet et triple mouvement permettant la prise d'une trentaine de plages

pour la photométrie photographique extrafocale absolue à distance variable (noircissement constant) par la méthode utilisée par King à Harvard.

L'équatorial est entraîné par une magnéto double de Brillié synchronisée par une pendule sidérale Leroy située dans la coupole. L'observateur, installé dans un fauteuil à bascule sur une plate-forme mobile de 1,50 m. sur 1,50 m. prenant ses courants à l'aide de balais sur une série de bagues entourant le pied de l'instrument, commande électriquement de son pupitre la rotation de la coupole, la rotation et l'élévation de la plateforme, les rappels en α à deux vitesses, et en δ à vitesse variable à volonté grâce à l'adjonction d'un survolteur-dévolteur sur le pupitre; ce dernier permet, en outre, dans une certaine limite, le réglage de l'éclairage du micromètre (fond clair ou fond noir) et des cercles. Ce dispositif rend très commode l'utilisation de l'instrument et offre à meilleur compte des avantages comparables à ceux des planchers mobiles.

De plus, l'observateur dispose d'un coussin et d'un gilet électriques chauffants, ainsi que d'une chaufferette qui rendent de grands services par temps froid. L'emploi d'une paire de lunettes ou mieux d'un serre-tête à lampe frontale (4 v. blanche ou rouge) fournissant un éclairage non éblouissant et laissant à l'observateur la liberté de ses mouvements, s'est imposé par sa commodité en toutes circonstances (dessin, lecture de graduations, chronométrage, etc.). Une chaise basse très inclinée (obtenue en coupant les pieds arrières d'une chaise et en les remplaçant par des pieds dorsaux courts) avec appuie-tête réglable, s'est révélé aussi très utile, en liaison avec un matelas pliant, pour l'observation au voisinage du zénith et particulièrement pour le guidage pendant les longues poses.

L'équatorial double de 200 mm. a déjà servi ainsi : en 1939 et 1941 à l'observation visuelle de la planète Mars (*Ann. Obs. Houga,* T. I, fasc. 1 et *Publ. Obs. Houga* N°s 3, 7, 8, 9 et 11) ; en 1941, 1942 et 1943, à la mesure d'étoiles doubles plus serrées que le pouvoir séparateur (*Publ. Obs. Houga* N°s 4, 5, 6 et 12) ; en 1942, à la photométrie photographique extrafocale de nombreuses étoiles brillantes dont plusieurs variables (*Publ. Inst. Astroph. Paris,* Sér. B, N° 10, 1947) et à la photométrie photographique focale de la céphéïde faible BY Cas. (à paraître prochainement) ; enfin, à diverses observations accessoires et occasionnelles : mesures de cordes pendant l'éclipse de Soleil du 10 septembre 1942 (*Jl. d. Obs.* 26, 1943, 37-42), mesures de turbulence atmosphérique, etc.

Depuis 1946 l'astrographe est surtout utilisé par M. de Vaucouleurs pour des recherches photométriques sur les nébuleuses extragalactiques, complétant celles qu'il a entreprises par ailleurs avec le télescope de 0,80 m de l'observatoire de H^te^ Provence.

D'autre part, un Atlas photographique des Selected Areas 1 à 139 (Mount Wilson Catalogue) est en cours d'exécution, avec le concours de plusieurs collaborateurs bénévoles.

La seconde coupole, de 4 m. également, est située dans le jardin à une dizaine de mètres au Sud-Est du bâtiment principal; comme celle du réfracteur, elle est constituée par une carcasse métallique doublée extérieurement d'une couche de kapok recouverte de toile peinte en blanc, ce qui assure une protection thermique assez efficace contre le rayonnement solaire direct. Cette coupole abrite un réflecteur, de Calver (1897), à miroir aluminié de 312 mm. d'ouverture libre, 42 mm. d'épaisseur et 202 cm. de distance focale (*f*/6,5). (Pl. II*a* et *b*).

Le miroir, examiné au laboratoire par M. Steavenson en 1931, a été déclaré par lui « excellent ». Sur le terrain, la monture, très massive, met assez longtemps à s'équilibrer thermiquement et altère souvent les images bien après le coucher du soleil. Un moteur assure la rotation de la coupole; une magnéto double de Brillié, synchronisée par la pendule système Esclangon, située dans la salle méridienne, entraîne l'instrument. Il convient de signaler que par temps de pluie, le rideau en tôle ondulée fermant la trappe d'observation assure une moins bonne étanchéité que la trappe classique à deux volets de la coupole de la lunette.

Les circonstances n'ont pas encore permis de faire monter et de mettre en service un réflecteur Schmidt de 350 mm. d'ouverture à *f*/3 avec lentille d'aplanissement du champ dont l'optique a été taillée par M. Brun en 1942 et qui était destiné à la recherche et à l'étude des Supernovae.

A cette installation purement astronomique s'ajoute un laboratoire de physique doté de l'équipement auxiliaire reconnu indispensable pour une station d'astrophysique même modeste.

Ce laboratoire, qui a été spécialement aménagé dans le village même (à 500 m. de l'Observatoire), depuis 1941, comprend un petit atelier, une salle pour les expériences et montages optiques, un laboratoire de photographie, un bureau et la bibliothèque.

L'atelier (5 × 5 m.), encore incomplètement équipé par suite des difficultés de ces dernières années, comporte un établi avec un petit

outillage pour le travail du bois et une machine universelle (tour, perceuse, meule, polissoir, scie) « Outilervé » de la S.I.A.M.E. pour le bois et les métaux tendres, qui a rendu divers services pour les petits travaux courants.

La salle de travail principale du laboratoire, de 5 m. sur 5, comporte, outre différentes tables pour les montages, une paillasse murale de 3 m. sur 0,50 m. avec évier et un petit bureau et un tableau noir. Une batterie alcaline SAFT de 96 A-H à 10 éléments (13-14 v.) alliée à un chargeur « Oxymétal » Westinghouse, assure l'alimentation générale du laboratoire en courant continu à basse tension. Deux batteries au plomb Fulmen de 150 A-H et 6 v. fournissent le courant plus stable exigé par certaines expériences. La distribution du gaz n'existant pas dans le village, l'emploi de bouteilles de butane comprimé est envisagé.

L'appareillage du laboratoire comprend, outre le petit matériel usuel (lampes, lentilles, prismes, supports Boys, supports Bouty à double crémaillère, ampèremètres, voltmètres), un banc optique de 2 m. avec ses accessoires (Bouty, constr.) ; un banc photométrique en bois de 2,50 avec ses accessoires spéciaux (supports de lampe, de cellule, de réseau) construits sur place; une boîte à lumière pour les mires de Foucault sur verre de l'Institut d'Optique pour les mesures de pouvoir séparateur; un secteur tournant à ouverture variable en marche de Périlhou pour la gradation des flux lumineux (1) avec porte lampe solidaire construit également par M. Périlhou, un galvanomètre Cambridge à faible résistance (35 ω) donnant 3, 10^{-9} A/mm à 1 m. avec shunt universel A. O. I. P. servant à mesurer le courant de cellules photoélectriques à couche d'arrêt L. M. T. 3001-B et Prolabo pour le contrôle des flux lumineux : un galvanoscope Chauvin et Arnoux associé à une boîte à pont Sinus pour la mesure des résistances; un appareil universel de contrôle électrique « Multavi II » de Hartmann et Braun; un goniomètre de laboratoire (Bouty, constr.) ; un viseur de laboratoire Huetz; un grand support tripode à crémaillère « Pyramid »; ainsi qu'un matériel auxiliaire varié (fente de spectrographe Bouty, réseau moulé de Annequin, coins photométriques Calmels, thermomètre enregistreur Richard, hygromètre, sphéromètre, palmer, densimètre, etc.).

Cet équipement progressivement réuni au cours des dernières années a déjà permis à M. de Vaucouleurs d'effectuer depuis 1942 diverses études de photométrie, principalement photographique, poursui-

(1) *Rev. Optique*, 21, 1942, p. 235.

vies également, depuis 1943, au laboratoire des Recherches Physiques de la Sorbonne (*Publ. Obs. Houga,* N° 10) (1).

Le laboratoire de photographie, de 3 m. sur 3, comprend une paillasse murale de 1,5 m. sur 1 m. avec évier alimenté en eau froide et eau chaude (fournie par un chauffe-eau électrique). Trois lampes à hauteur convenable fournissent les éclairages nécessaires, rouge, orangé et blanc. Une étagère située sous la paillasse permet de ranger les cuves et cuvettes et la verrerie habituelle. Les réserves de produits et le matériel accessoire (balance, sécheuse-glaceuse, appareils divers) sont rangés sur des étagères murales. Une petite étagère bibliothèque contient les traités et manuels pratiques usuels de photographie et permet de classer la collection de clichés. Les réserves de couches sensibles (plaques, films, papiers) sont entreposés dans un buffet clos spécialement réservé à cet usage et aussi éloigné que possible des réserves de produits; les collections de films de 35 mm. et de microfilms y sont également déposées, ainsi que divers petits accessoires (thermomètres, minuterie...). Sur ce même meuble est placé, avec une visionneuse pour films de 35 mm., un pupitre éclairant, construit sur place, à verre opale, de 30 × 30 cm. servant à l'examen des clichés de grand format.

Le laboratoire est équipé de deux agrandisseurs : un « Valoy » de Leitz (obj. Elmar, f/3,5) pour films de 35 mm. avec chassis « Félat » à marge mobile et posemètre électrique « Largodrem », et un agrandisseur mural pour plaques jusqu'au format 13 × 18, avec dispositif de mise au point par vis et crémaillière. Ce dernier appareil débarrassé de son optique est également utilisé, associé à deux projecteurs (phares d'autos munis de diffuseurs), pour la reproduction de documents sur microfilms à l'aide d'un appareil « Contaflex », de Zeiss (muni des objectifs « Sonnar » de 50 mm. et 85 mm. à f/2). Une chambre à soufflets en bois, de format 13 × 18 (obj. Rectilinear Rapid de Frey) est employée pour les reproductions à grande échelle. Une lanterne « Lum-Inox » sert à la projection des films de 35 mm. En plus de ce matériel et accessoires usuels pour le traitement et le tirage des films et des plaques, il convient de signaler l'utilisation, indépendamment d'une petite minuterie à sonnerie pour le développement normal, d'un dispositif mural de minuterie permettant de dé-

---

(1) Je tiens à cette occasion à remercier M. le Doyen J. Cabannes des facilités qu'il a bien voulu accorder pour le développement des recherches entreprises au Houga et de l'autorisation de faire paraître dans les *Publications* de l'Observatoire des travaux effectués en grande partie dans son laboratoire.

clancher à la fois une sonnerie et l'allumage d'une lampe rouge témoin avec un retard pouvant aller jusqu'à 120 minutes, utile pour le séchage ou le glaçage et le développement lent; ainsi que l'emploi d'une chambre en bois à température et humidité contrôlée pour l'hypersensibilisation à la vapeur de mercure permettant de traiter simultanément une vingtaine de plaques 6 × 9, 9 × 12, 13 × 18.

Enfin, le laboratoire est doté d'un microphotomètre photoélectrique enregistreur de Sannié (Bouty, constr.) (1) muni d'un dispositif auxiliaire, d'après J. Baillaud, permettant également son emploi en densitomètre à plages (Pl. II*c*). En outre, en munissant le microscope d'un micromètre oculaire Bouty, l'appareil peut servir à la mesure micrométrique des clichés. La substitution d'un oculaire photoélectrique, type Orcel (2), à cellule photoémissive avec un dispositif d'amplification susceptible de plus de fidélité que la cellule à couche d'arrêt dont est muni l'instrument, est actuellement à l'étude.

Le bureau, équipé du mobilier habituel, comprenant en particulier une petite bibliothèque et un grand classeur à rideaux ainsi que divers fichiers correspondants aux recherches en cours à l'Observatoire, est doté, en sus des appareils usuels (poste de radio, machine à écrire), d'une machine à calculer Monroe à main qui, avec des tables mathémathiques auxiliaires, rend les plus grands services dans les nombreuses études statistiques occasionnées par les travaux effectués à l'Observatoire.

La bibliothèque enfin, constituée par les ouvrages d'Astronomie et des sciences connexes que j'ai pu réunir depuis bientôt cinquante ans, contient quelque 1.500 volumes. A cela, s'ajoutent les collections d'un grand nombre de périodiques scientifiques.

Enfin, un lecteur de microfilms (Mollier, constr.) utilisé pour le dépouillement des microfilms fournis par le Service de Documentation du C. N. R. S. complète la dotation de la bibliothèque qui, dans son ensemble, fournit une base bibliographique déjà très large pour les recherches astronomiques et physiques entreprises à l'Observatoire.

Celui-ci, tout en conservant son caractère d'établissement privé, pourra d'ailleurs être ouvert (sous réserve de garanties scientifiques suffisantes) à tout chercheur bénévole qui m'en adresserait la de-

---

(1) *Rev. Opt.*, 14, 1935, p. 107.

(2) *Rev. d'Opt.*, 13, 1934, p. 58.

mande et serait désireux de participer aux travaux en cours à l'observatoire ou d'y effectuer un travail déterminé susceptible d'être exécuté avec les ressources dont le présent article donnera sans doute une idée déjà suffisante.

Observatoire Le Houga,

J. Peridier.
Membre de la S. B. A.
depuis 1899.

Publications de l'Observatoire du Houga.
1940-1947.

1. — **Annales.**

Tome I. — Etude physique de la planète Mars : Opposition de 1939 — Fasc. I. — Importance des circonstances d'observation et utilisation de cotes d'intensité pour l'étude de la planète. — 78 p., 15 fig. — 1942.

2. — **Publications.**

1. — L'Observatoire du Houga. — (Extrait de l'*A.*, 54, 1940, 73-77), 5 p., 6 fig.

2. — Courbe de lumière de Θ Herculis; variabilité de τ Herculis — (Extrait du *Jl. d. Obs.*, 25, 1942, 41-47), 7 p., 3 fig.

3. — La planète Mars en 1941. — (Extrait de l'*A.*, 58, 1942, 118-20, 141-3), 8 p., 5 fig.

4. — Sur une méthode de détermination des distances d'étoiles doubles inférieures au pouvoir séparateur. — (Extrait des *C. R. Acad. Sc.*, 216, 1942, 162-4), 4 p.

5 & 6. — Sur une méthode de détermination des distances d'étoiles doubles inférieures au pouvoir séparateur. — (Extrait des *C. R. Acad. Sc.*, 216, 1943, 333-5, 373-3), 6 p.

7. — Sur la frange sombre cernant la calotte polaire australe de la planète Mars en 1939 et les phénomènes de contraste. — (Extrait de *Ciel & Terre*, 59, 1943, 220-2), 3 p., 1 fig.

8. — Sur la concordance de la période de transformation massive des matériaux de la calotte polaire australe de la planète Mars et de celle d'existence de sa bordure sombre en 1939. (Extrait de *Ciel & Terre*, 60, 1944, 87-90), 4 p., 1 fig.

9. — Sur les variations saisonnières observées à la surface de la planète Mars en 1939 et leurs lois de propagation. — (Extrait de *Ciel & Terre*, 61, 1945, 39-45), 7 p., 3 fig.

10. — La correction des erreurs locales en photométrie photographique. — (Extrait de *Sc. & Ind. Phot.*, (2), 14, 1943, 149-62, 193-207), 28 p., 11 fig.

11. — Détermination photométrique de la pression atmosphérique sur la planète Mars à l'aide des cotes d'intensité obtenues en 1939 (Extrait de *Ciel et Terre,* 61, 1945, 256-65), 10 p. 1 fig.

12. — Méthode de mesure précise des distances pour les étoiles doubles serrées (Extrait du *Jl. d. Obs.,* 28, 1945, 77-104), 28 p., 18 fig.

3. — Tirages à part.

1. — Sur la précision fournie par des observations visuelles d'étoiles brillantes sans photomètre. — (Extrait des *C. R. Acad. Sc.,* 214, 1942, 474-6), 4 p.

2. — Sur la frange sombre cernant la calotte polaire australe de la planète Mars en 1939 et les phénomènes de contraste. — (Extrait du *Bul. Soc. As. Pop. Toulouse,* 33, 1942, 252-6), 5 p., 1 fig.

3. — A propos des éclipses de Lune de 1943. — (Extrait du *Bul. Soc. As. Pop. Toulouse,* 34, 1943, 168-72), 5 p.

4. — L'état actuel de nos connaissances sur la planète Mars. — (Extrait de *Ciel & Terre,* 60, 1944, 1-11), 11 p., 1 pl. hors texte.

5. — La loi normale de luminosité des éclipses de Lune de 1894 à 1943. — (Extrait des *C. R. Acad. Sc.,* 218, 1944, 655-6), 2 p.

6. — Etude statistique des résidus de la luminosité des éclipses de Lune de 1894 à 1943 par rapport à la loi normale — (Extrait des *C. R. Acad. Sc.,* 218, 1944, 805-7), 3 p., 1 fig.

7. — Histoire de la photométrie stellaire. I. — La photométrie absolue. — (Extrait du *Bul. Soc. As. Pop. Toulouse,* 34, 1943, 296-304), 8 p.

4. — Divers.

— Mesures des cordes pendant l'éclipse de Soleil du 10 septembre 1942. — *Jl. des Obs.,* 26, 1943, 37-42.

— La parallaxe du Soleil. Résultat des observations d'Eros en 1931 et revue des déterminations antérieures. —*Bul. Soc. As. Pop. Toulouse,* 34, 1943, 108-113.

— Photométrie extra-focale de 76 étoiles. — *Ann. d'Astroph.,* 10, 1947, 107-140 = *Publ. Inst. Astroph. Paris,* Sér. B, n° 10, 1947.

"Etablissements d'Imprimerie"
——— L'AVENIR, s. a. ———
27 - Place de Jamblinne de Meux
Bruxelles Tél. 33 18 23

Imprimé en Belgique. 300 — 13.862