

COMMISSION DES SURFACES PLANÉTAIRES

ÉTUDE PHOTOGRAPHIQUE DE VÉNUS EN LUMIÈRE VIOLETTE ET ULTRA-VIOLETTE

Les photographies effectuées quotidiennement sur la planète Vénus en lumière ultra-violette révèlent de singulières formations nuageuses éphémères et mouvantes, qui se modifient chaque jour.

Les lois qui président à ces grandes transformations météorologiques rapides échappent encore à notre connaissance. Pour chercher à les préciser, plusieurs observateurs ont collaboré depuis quelques années.

M. Ch. BOYER a travaillé à Brazzaville avec un réflecteur privé de 25,6 cm. M. G. DELNOTT a utilisé, à Brazzaville également, son télescope personnel de 26 centimètres. M. H. CAMICHEL, au Pic-du-Midi, a fait usage du réflecteur de 60 centimètres.

Il convient de féliciter tout particulièrement les auteurs de cette excellente collaboration. Stations privées et Observatoire de montagne ont apporté à ces recherches une égale contribution. La matière aurait échappé aux possibilités d'un seul centre d'observation.

C'est M. Boyer qui a découvert une apparente périodicité de 4 ou 5 jours dans l'apparition des nuages. M. Boyer et M. Camichel ont proposé de résumer ci-dessous leurs recherches ainsi que celles de M. Delnott, et de donner leurs interprétations personnelles au sujet de cette curieuse périodicité.

Nous pensons personnellement que la réapparition périodique de configurations nuageuses semblables peut s'expliquer par le jeu des mouvements convectifs dans l'atmosphère de Vénus. La période de 4 ou 5 jours correspondrait à la durée moyenne entre l'évolution d'une perturbation atmosphérique et l'apparition de la suivante.

Pour discriminer entre les différentes interprétations, et éclairer le mécanisme de la circulation atmosphérique, il serait souhaitable de pouvoir suivre l'évolution d'une même configuration. Il faudrait recueillir des clichés plus rapprochés que ceux réalisés toutes les 24 heures dans les Observatoires groupés le long d'un même méridien terrestre. La coopération devrait s'étendre à des lieux d'observation répartis sous différentes longitudes, par exemple en Europe, en Asie, et en Amérique. Une telle organisation pourrait être envisagée si des observateurs munis de réflecteurs et désireux d'y participer pouvaient se faire connaître.

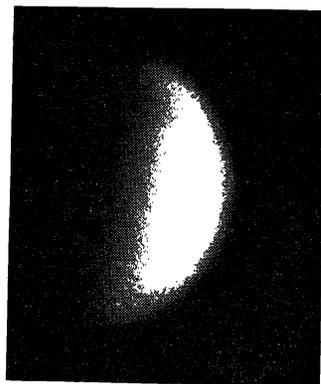


Fig. 197. — Photographie de Vénus en lumière violette montrant des taches claires et sombres, obtenue à Brazzaville le 10 novembre 1957 à 17^h55^m par M. G. DELNOTT.

AUDOUIN DOLLFUS.

OBSERVATIONS A BRAZZAVILLE

M. H. CAMICHEL, m'a conseillé il y a quelques années de prendre des photos de Vénus, planète mal connue et facilement accessible à un bon télescope d'amateur. J'ai suivi son conseil. Au cours des élongations du soir 1957 et 1959 deux séries de photos m'ont conduit à formuler une hypothèse sur la rotation de cette planète.

Les photos ont été prises à Brazzaville avec un télescope de 256 millimètres sur film microfile de Kodak. Le détail du dispositif photos et des

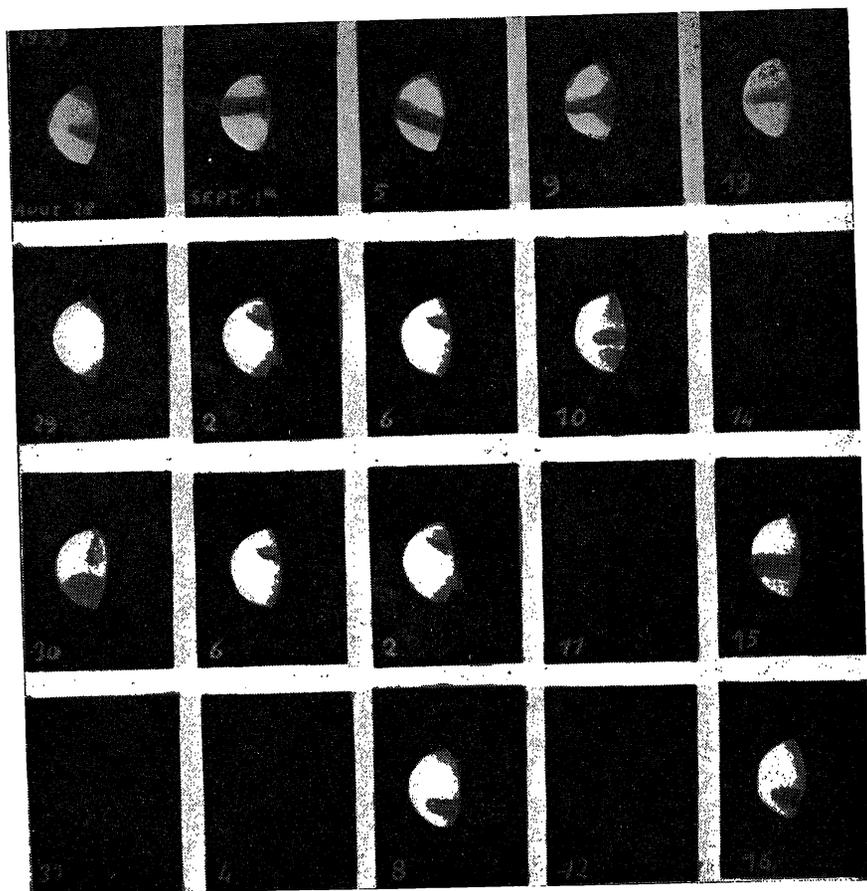


Fig. 198. — Copie d'une série de clichés de Vénus en lumière violette réalisés par CH. BOYER à Brazzaville, du 28 août au 16 septembre 1957.

Les clichés quotidiens sont rangés en colonnes verticales correspondant à 4 jours consécutifs. On reconnaît des configurations similaires tous les 4 jours sur les clichés d'une même ligne horizontale.

procédés d'agrandissement et de compositage ont été publiés à la rubrique de la Commission des instruments ; je n'y reviendrai pas.

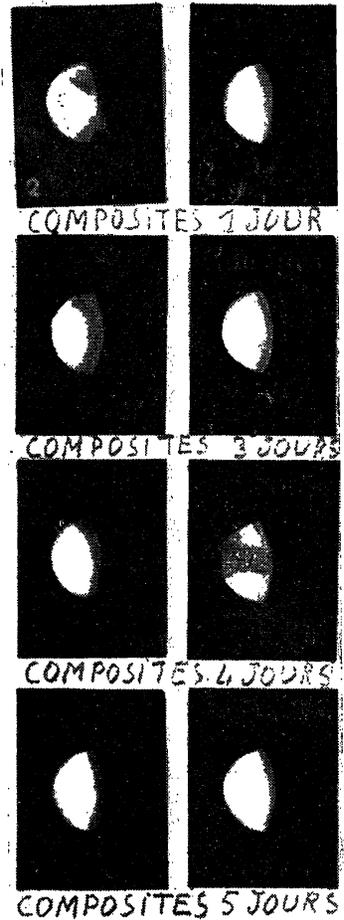
Le choix du filtre mérite par contre quelques développements car je pense que c'est à lui que sont dus les résultats obtenus. Ma première idée avait été de travailler dans l'infra-rouge, mais la température régnant à Brazzaville aurait voilé les émulsions. J'ai donc commencé dans le rouge avec le filtre Wratten n° 29 le 27 juillet 1957 et n'ai obtenu aucune tache

visible. J'ai diminué progressivement la longueur d'onde jusqu'au moment où j'ai obtenu des détails nets et me suis arrêté le 28 août 1957 au filtre Wratten n° 34 donnant un maximum de transmission vers 4 200 Å ; en 1959 j'ai utilisé le Wratten n° 35 ayant à peu de chose près les mêmes caractéristiques. Il est à noter qu'une bonne partie de l'ultra-violet admis par ces filtres est arrêté par l'oculaire Plössel servant d'amplificateur et par les collages au baume du Canada tant des lentilles du Plössel que des filtres.

En 1957, 68 jours ont été utilisables du 28 août au 8 décembre. Les photos obtenues ont présenté dès le début une périodicité de 4 jours qui a attiré mon attention : du 28 août au 16 septembre les photos des 1^{er}, 5, 9 et 13 septembre montrent une bande équatoriale sombre qui fait défaut les autres jours. Les dessins des contretypes de cette première série sont reproduits ici (fig. 198). La bande sombre y est bien visible sur les photos des 1^{er}, 5 et 9 septembre ; on la devine sur celle du 13. Du 29 septembre au 31 octobre, les photos des 29 septembre, 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, et 31 octobre montrent une région sombre vers la corne sud, accompagnées le plus souvent d'une tache moins importante à la corne nord. Des taches sont souvent visibles les autres jours mais ne présentent pas le même caractère de constance.

Fig. 199. — Exemples de composites obtenus en superposant des clichés effectués tous les jours, tous les 3 jours, tous les 4 jours et tous les 5 jours.

La combinaison des images différentes fait disparaître les détails. Seules les superpositions tous les 4 jours laissent des détails, résultats d'apparitions périodiques.



Ces résultats m'ont permis de classer mes photos en séries verticales de 4 jours, les lignes horizontales correspondant donc à une périodicité de cette durée (fig. 198). Seule la première ligne présente des taches caractéristiques. Pour mieux mettre en évidence cette périodicité MM. Camichel et Delnott m'ont conseillé de composer ensemble des photos prises des jours différents afin de voir si les composites obtenues avec des photos prises de 4 en 4 jours ne présentaient pas des aspects caractéristiques. Leurs prévisions étaient justes. Après divers essais j'ai tiré des composites de 5 photos prises jour après jour, de 3 en 3 jours, de 4 en 4 jours et de 5 en 5 jours. On voit nettement sur le deuxième composite de 4 jours la bande équatoriale sombre.

Cette photo a été obtenue avec les images des 28 août, 1^{er}, 5, 9 et 13 septembre 1957. Les autres combinaisons ne montrent rien de semblable.

En 1959, 89 photos ont été prises du 30 janvier au 17 juin. Les résultats ont entièrement confirmé ceux de 1957 : bande équatoriale sombre du 12 février au 4 mars, zones sombres près des pôles du 15 mai au 8 juin. Les composites ont mis ces caractéristiques en évidence avec encore plus de netteté qu'en 1957.

Que penser de tout cela ? L'hypothèse la plus vraisemblable me paraît être la suivante : Vénus tourne sur elle-même en 96 heures environ autour d'un axe peu incliné sur l'écliptique. Pour une raison encore inconnue les nuages recouvrant une partie de la planète s'étendant environ sur 90° en longitude sont moins épais que sur le reste du globe. En certaines périodes, ils laissent deviner soit le sol, soit les couches plus basses de l'atmosphère. Parfois, mais plus rarement, les éclaircies se produisent ailleurs, ce qui explique les taches aberrantes.

Des photos prises dans le violet par M. Delnott en 1957 et 1958 montrent le même aspect général que les miennes ; et celles prises le même jour sont superposables. Par contre, les photos de M. Camichel dans l'ultra-violet présentent plus souvent des taches. Ces taches sont plus contrastées que les miennes et leur configuration paraît parfois différente. Il a obtenu notamment en 1953, une formation en Y horizontal que j'ai retrouvé sur une de mes photos en 1959. Cette formation pourrait bien expliquer les taches tantôt équatoriales, tantôt polaires, présentées par l'ensemble de nos photos.

J'espère que ces résultats inciteront quelques collègues à photographier notre mystérieuse voisine.

CH. BOYER.

OBSERVATIONS AU PIC DU MIDI

La longue série d'observations de Vénus faites par M. BOYER est un bel exemple des services que les observateurs privés peuvent rendre à l'astronomie.

Je vais compléter les résultats de notre collègue par ceux obtenus au Pic-du-Midi, où je photographie Vénus depuis plusieurs années.

Le réfracteur de 60 centimètres du Pic-du-Midi, habituellement utilisé pour les observations de planètes en lumière visible, ne convenait pas pour les photographies en ultra-violet. Il m'a fallu employer pour celles-ci le télescope Gentili de 60 centimètres. Malheureusement cet instrument, par suite de défauts du miroir, donne seulement un pouvoir séparateur de l'ordre de celui d'un 20 centimètres. Nos deux instruments étaient donc de puissance comparable.

Les filtres utilisés ont été d'abord un Wratten 18 A, puis un Schott UG₂, l'un et l'autre coupent la lumière pour les longueurs d'onde plus grandes que 3 500 Å. Depuis les belles photographies de Ross [1], il est bien connu que

les taches de Vénus sont visibles en ultra-violet bien mieux que pour les longueurs d'onde plus grandes. J'ai vérifié ce fait sur quelques spectres de la planète pris les jours où elle présentait de fortes taches. Le contraste est

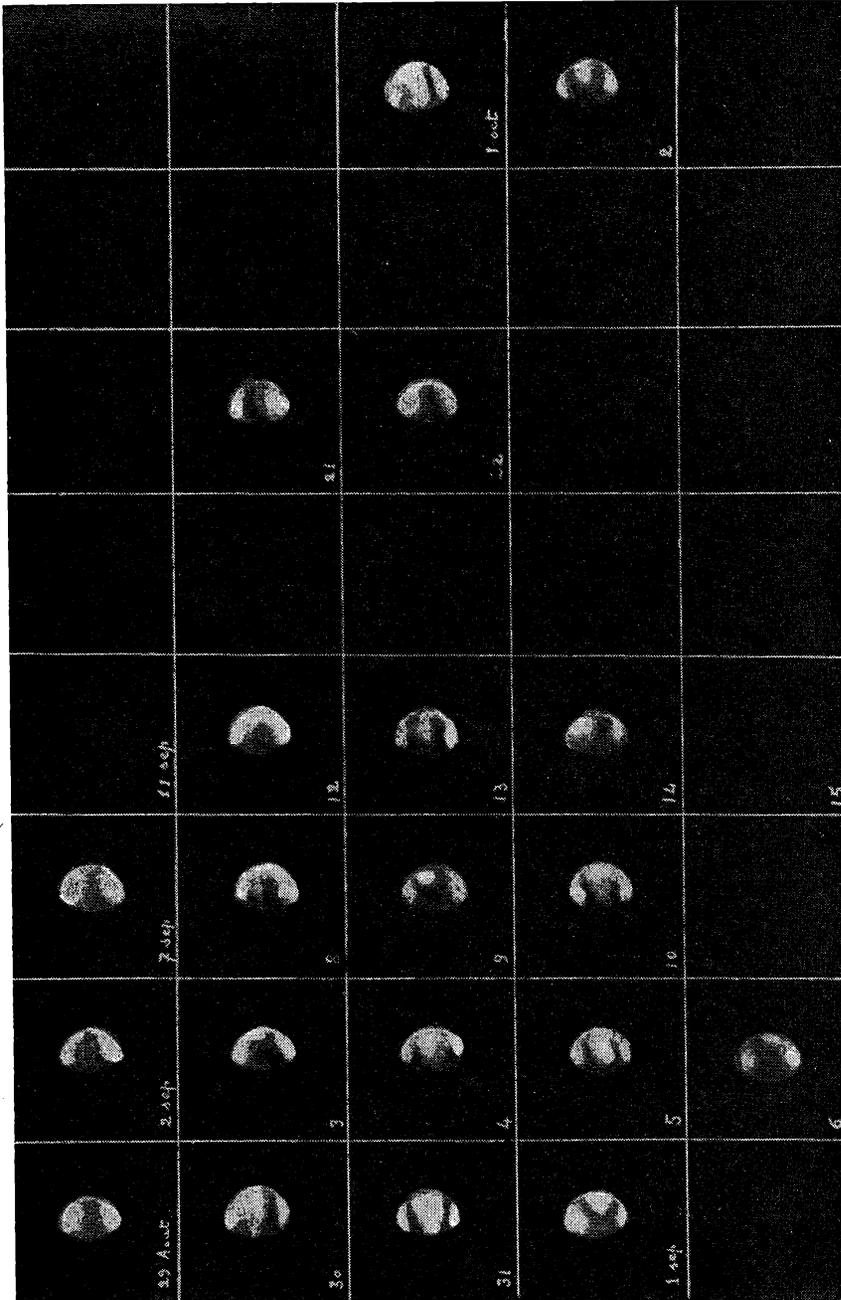


Fig. 200. — Dessins d'après les photographies en ultra-violet effectués au Pic-du-Midi par H. CAMICHEL, du 28 août au 2 octobre 1953. Même disposition que la figure 197.

bien marqué dans l'ultra-violet et le violet extrême jusque vers $4\ 000\ \text{\AA}$; il décroît ensuite rapidement de telle sorte que, encore appréciable dans le violet, il devient insensible aux environs de $4\ 300\ \text{\AA}$. Les photographies prises en lumière jaune n'ont montré des taches que très faibles et rarement, quelques-unes ont été reproduites dans *L'Astronomie* [2].

Les taches en ultra-violet varient d'un jour à l'autre, mais ne montrent pas de changement appréciable en 2 ou 3 heures. Les aspects de la planète, avec le faible pouvoir séparateur utilisé, se ramènent aux types suivants :

Ou bien une bande sombre et large s'allonge au milieu du disque perpendiculairement au terminateur ; ou bien deux bandes sombres et étroites encadrent une bande équatoriale claire. On trouve aussi un aspect intermédiaire entre les deux précédents : la bande sombre se continue par deux bandes qui s'écartent en formant un V. Il arrive quelquefois qu'un hémisphère (généralement le Sud) se montre plus sombre que l'autre.

On peut dire que ces aspects se déduisent d'une figure sombre en forme d'Y couché dont on voit tantôt l'extrémité double, tantôt l'autre, tantôt la région intermédiaire et même la région extérieure lorsqu'il n'y a pas de taches. Le déplacement de la région observée correspondrait à un mouvement rétrograde.

Ces configurations peuvent à certains moments se succéder régulièrement avec une périodicité de 4 jours et demi environ pendant une durée de 4 ou 5 périodes. Mais ce phénomène ne paraît pas constant, assez souvent il n'y a pas de taches, ou bien elles se montrent sans obéir à une périodicité bien marquée. Cependant des aspects semblables se retrouvent après un grand intervalle de temps.

La meilleure série que j'ai observée s'étend du 29 août au 14 septembre 1953 ; complétée par quelques photographies isolées, elle est reproduite sur la figure ci-contre (fig. 200).

Les valeurs les plus diverses ont été publiées pour la durée de rotation de Vénus. Tandis que les premiers observateurs croyaient pouvoir affirmer une période de l'ordre du jour, les résultats d'observations plus récentes conduisent à des valeurs beaucoup plus grandes : 10 jours au moins et même 225 jours [3] et [4] si la planète tourne toujours la même face au Soleil.

C'est donc une longue période de rotation que j'avais d'abord cherché à mettre en évidence, mais sans résultat. Lorsque M. Boyer m'eut signalé avoir constaté l'existence d'une période de 4 jours sur ses photographies je l'ai trouvée aussi sur les miennes. Il est, à mon avis, peu vraisemblable que cette période soit celle de la rotation de la planète, car une vitesse aussi rapide aurait dû être décelée par le spectrographe.

Les taches vues seulement en ultra-violet ne peuvent être des détails du sol ; ce sont des irrégularités dans le voile nuageux qui entoure la planète, mais celles-ci peuvent être en relation avec les irrégularités de la surface de l'astre.

L'explication la plus vraisemblable pour la périodicité que nous avons observée me paraît être qu'elle est due à des phénomènes météorologiques dans l'atmosphère de Vénus.

Il ne me paraît pas définitivement établi que Vénus tourne toujours la même face au Soleil. L'existence des bandes sombres à peu près perpendi-