

des Dampfdruckes vernachlässigt, so erfordern die aus den Zenitdistanzen abgeleiteten Deklinationen der südlich vom Zenit kulminierenden Sterne und die aus den Beobachtungen nördlicher Sterne in der unteren Kulmination geschlossenen Deklinationen eine negative Korrektur wenn sie im Winter, eine positive Korrektur wenn sie im Sommer beobachtet worden sind; für die in der oberen Kulmination nördlich vom Zenit beobachteten Sterne ist das Verhältnis umgekehrt.

Außer dem hier besprochenen Einflusse der Feuchtigkeit gibt es noch einen anderen, der bei  $z = 75^\circ$  allerdings verschwindend klein ist, aber bei großen Zenitdistanzen merklich wird, doch muß in dieser Beziehung auf die Radausche Abhandlung: *Essai sur les réfractions astronomiques*, p. 16, 17 verwiesen werden. Dagegen darf nicht unerwähnt bleiben, daß Herr Radau auf Grund der Versuche von Fizeau und

Jamin zu dem Schlusse kommt, die Gleichung (7) müsse ersetzt werden durch

$$\rho = \rho \frac{1 - \frac{1}{8} \frac{\pi}{\rho}}{1 + at} \quad (7a)$$

Gegenwärtig liegen erst zwei Arbeiten<sup>1)</sup> vor, in denen mittels astronomischer Beobachtungen die Frage zu lösen versucht wird, ob für die Dichtigkeit der Luft die Formel (7) oder (7a) anzuwenden sei. Wenn auch beide Untersuchungen zu dem Resultate führen, daß die erstere Formel vorzuziehen sei, so wäre eine wiederholte Prüfung der Frage auf Grund des an anderen Sternwarten gesammelten Materials doch sehr wünschenswert. Einstweilen können die von mir unter Annahme der Formel (7) berechneten Korrekturen als Maximalwerte bezeichnet werden.

Wien-Ottakring, 1905 Mai 25.

L. de Ball.

<sup>1)</sup> Bauschinger, Untersuchungen über die astronomische Refraktion, *Annalen der Münchener Sternwarte*, Band 3; Courvoisier, Untersuchungen über die astronomische Refraktion, *Veröffentlichungen der Sternwarte zu Heidelberg*, Band 3.

## Remarques sur l'étude des couches chromosphériques H et K à l'observatoire Yerkes.

Par N. Donitch.

Dans l'*Astrophysical Journal* (v. XIX, n. 1) parut un article de MM. Hale et Ellerman sur l'étude à l'observatoire Yerkes des couches chromosphériques attribuables au calcium et à l'hydrogène.

Ces Messieurs obtiennent des images monochromatiques de ces couches projetées sur la surface solaire, comme si le Soleil était dépourvu de photosphère. On arrive à ce résultat par l'emploi d'un spectrographe à deux fentes placé au foyer de la grande lunette de l'observatoire. En déplaçant, dans certaines limites, la seconde fente du spectrographe par rapport aux lignes noires H et K du spectre solaire, les savants américains sont parvenus à diviser les couches chromosphériques qui correspondent à ces lignes en d'autres, plus minces. L'article est accompagné d'une belle série de reproductions.

Cette étude nouvelle est d'une importance capitale, car elle nous révèle la distribution des vapeurs incandescentes attribuables au calcium à des hauteurs différentes au-dessus du niveau de la photosphère, et, par conséquent, la structure même de cette couche.

La possibilité de diviser les couches H et K en d'autres, plus minces, est basée sur les modifications que subissent les lignes brillantes qu'elles fournissent quand varient la pression et la température des vapeurs dont ces couches sont formées. Cependant, il est à signaler que l'étude de l'enveloppe solaire qui nous occupe à l'aide de spectrographe à deux fentes peut seulement nous faire connaître si une de ses régions est plus élevée ou plus basse qu'une autre, sans en donner les hauteurs absolues. MM. Hale et Ellerman adoptèrent, pour déterminer les hauteurs relatives de ces régions, l'explication du renversement des lignes spectrales

reconnue comme la plus plausible par la plupart des spectroscopistes modernes. Toutefois, voici comment ces Messieurs raisonnaient.

La ligne renversée monochromatique et peu intense correspond aux vapeurs dont la température et la pression sont relativement basses. Les vapeurs, dans cet état, ne se trouvent que dans la plus haute partie de l'enveloppe qu'elles constituent. Par conséquent, si l'on fait coïncider la seconde fente du spectrographe rigoureusement avec la ligne fine noire du spectre solaire, on obtiendra une image de la distribution, dans cette enveloppe, des vapeurs les plus élevées\*). Avec la diminution de la hauteur, la température et la pression augmentent, et la ligne renversée devient plus large et plus intense. D'après cela, plus la seconde fente sera écartée de sa première position, plus la couche des vapeurs photographiées sera basse.

Ce raisonnement me parut, de prime abord, d'une évidence indiscutable. Toutefois, je fus bientôt frappé par le désaccord entre les notions sur la structure de la couche attribuable au calcium fournies, d'un côté, par les reproductions qui accompagnent l'article en question, et, de l'autre, par les photographies de cette couche qui ont été obtenues pendant les éclipses totales de Soleil (soit directement, à l'aide des lunettes photographiques, soit à l'aide des spectrographes à prisme ou à réseau objectifs).

Rappelons-nous ce que ces dernières photographies nous fournissent. On y constate, tout d'abord, que la couche en question est très intense dans le voisinage du bord lunaire, puisque son intensité diminue graduellement. Cette diminution n'est nullement uniforme. Dans certains endroits, la couche est relativement fine; dans d'autres, elle est sen-

\*) Je ne prendrai pas en considération, dans la discussion ultérieure, l'effet que produit sur les épreuves en question la ligne noire qui apparaît parfois au milieu de la ligne brillante. La seconde fente de l'appareil n'étant pas très étroite, cet effet ne pourrait jouer qu'un rôle secondaire.

siblement renflée. Le renflement représente des formes éruptives. Dans l'énorme majorité des cas ces éruptions semblent être plus larges à leur base qu'à leur partie supérieure. Enfin, on aperçoit quelques éruptions qui sont beaucoup plus élevées que les autres et qui peuvent avoir des formes les plus variées. Selon moi, la couche chromosphérique attribuable au calcium ressemble à un océan de feu, en pleine tempête.

Revenons maintenant aux reproductions de cette couche qui accompagnent l'article de MM. Hale et Ellerman.

Examinons d'abord la Planche V de cet article. Elle nous offre deux belles épreuves de la couche H dont l'une (No. 1) reproduit la région de longueur d'onde  $396.2 \mu\mu$ , et l'autre (No. 2) la région  $\lambda 396.86 \mu\mu$ . Ces régions, disposées au-dessus de la même partie de la photosphère, ont été prises à l'intervalle de 9<sup>m</sup> environ. D'après l'opinion des savants américains, la seconde épreuve reproduit la région la plus élevée, parce qu'elle a été obtenue à l'aide de la ligne brillante H à peu près monochromatique. Cependant, sur cette reproduction, les vapeurs incandescentes attribuables au calcium représentent des agglomérations de matière beaucoup plus grandes que sur l'épreuve No. 1, la distribution des vapeurs, dans son ensemble, étant à peu près la même sur les deux reproductions. La seule conclusion que l'on peut en faire est que les vapeurs attribuables au calcium, dans l'atmosphère solaire, offrent des formations qui sont, à peu près toutes, beaucoup plus larges à leur partie supérieure qu'à leur base. Or, comme je l'ai dit plus haut, les photographies de la chromosphère prises dans d'autres conditions, pendant les éclipses totales de Soleil, semblent indiquer le contraire.

Voici comment on pourrait expliquer ce désaccord qui, selon moi, n'est qu'apparent.

Signalons, tout d'abord, que la surface de la photosphère présente des inégalités qui sont, en général, incomparablement plus petites que celles de la surface de la couche attribuable au calcium qui la recouvre. Cela nous permet de considérer, dans notre discussion, la surface de la photosphère comme sphérique.

Là où l'épaisseur de cette couche est relativement petite, elle ne peut fournir qu'une ligne brillante monochromatique. Cette ligne est fournie, également, par la partie supérieure des régions où la couche est épaisse. Il s'en

suit que si nous dirigeons la seconde fente du spectrographe sur la ligne brillante monochromatique, nous photographierons, en projection, toutes les vapeurs dont la pression et la température sont basses, quelle que soit leur hauteur au dessus du niveau de la photosphère. Mais une pareille photographie ne reproduirait nullement les vapeurs distribuées uniquement à la plus grande hauteur au-dessus de ce niveau, comme prétendent MM. Hale et Ellerman.

Si nous écartons, dans certaines limites, la seconde fente de l'appareil de sa première position, nous ne pourrions photographier que les vapeurs qui fournissent la ligne brillante élargie. Nous ne reproduirons donc, dans cette condition, que la couche dans laquelle la différence de la pression et de la température de sa partie basse et de sa partie élevée est suffisante pour pouvoir produire cet élargissement. Une pareille couche doit être, en général, plus élevée que celle qui ne fournit qu'une ligne brillante monochromatique.

Il est donc facile de se rendre compte pourquoi sur l'épreuve V, 1 qui reproduit la couche épaisse, et non pas la couche basse (opinion émise par les savants américains), les vapeurs représentent des agglomérations de matière moins vastes que sur l'épreuve V, 2.

Les épreuves V reproduisent les vapeurs attribuables au calcium au-dessus d'une région de la photosphère dépourvue de taches. Tout ce que je viens de dire au sujet de ces reproductions peut être répété aux sujets des épreuves VIII qui révèlent la structure de la couche attribuable au même élément au-dessus d'une grande tache. Contrairement à l'opinion émise par MM. Hale et Ellerman, c'est la seconde des épreuves ( $\lambda 396.86 \mu\mu$ ) qui reproduit la distribution générale des vapeurs, en projection, tandis que la première ( $\lambda 396.6 \mu\mu$ ) ne nous révèle que les agglomérations élevées de la vapeur qui dominent la couche basse.

Notons que sur la seconde épreuve la tache, dans toutes ses parties, est envahie par les vapeurs beaucoup plus que sur la première. Les vapeurs de haute température sont donc limitées intérieurement par le contour même de la tache, tandis que celle qui est plus froide pénètre dans l'intérieur. Cette conclusion me paraît être en parfait accord avec les mesures directes de la chaleur de la photosphère et des taches à l'aide d'un bolomètre.

Enfin, les reproductions VI et VII affirment aussi la façon de comprendre les phénomènes en question.

N. Donitch.

Paris, le 27 juillet 1905.

## Bemerkungen über veränderliche Sterne.

### var. 73.1905 Virginis.

Auf Anregung des Herrn Prof. Valentiner wurde dieser Stern hier beobachtet und seine langsame Helligkeitsabnahme bestätigt (siehe A. N. 4032). Als Anhaltstern kam zur Verwendung PD 1.1763 = 7<sup>m</sup>48, an welchen der Veränderliche mit Zuziehung des Sterns BD. + 2°2663, dessen Helligkeit sich dabei zu 9<sup>m</sup>43 herausstellte, angeschlossen wurde.

1905	M. Z. Kgst.	Gr.	
Juli 20	9 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	10 <sup>m</sup> 88	Tiefer Stand, aber Luft durchsichtig.
» 21	9 55	10.96	Dunstig.

### Z Camelopardalis.

Aus folgenden Messungen ergibt sich ein deutliches Maximum am 21. oder 22. Juni d. J., in guter Übereinstimmung mit den Hartwigschen Ephemeriden (1905, Nr. 128a). Der Stern nahm dann stetig ab, aber am 20. d. M. war ich erstaunt, ihn wieder heller zu finden. Ob die Periode kürzer ist als die bisher zugrunde gelegte, oder ob der Stern ein Nebenmaximum zeigt, wird sich aus der Fortsetzung der Messungen herausstellen. Jedenfalls sei es mir gestattet, schon jetzt die Aufmerksamkeit auf diesen Stern zu lenken.

Er wurde hier an folgende zwei Sterne angeschlossen: