

canal font avec l'axe de symétrie un angle égal à σ ($\sigma\pi$, en radians). Par symétrie par rapport à une paroi du grand canal, on obtient l'écoulement dans un canal rectiligne barré d'un obstacle parallèle aux parois, très allongé vers la gauche et terminé vers la droite en forme de V couché.

D'autre part, nous dirons, comme d'habitude, que les tourbillons conjugués qui correspondent à la solution (α_0, β_0) sont *stables* si, en posant

$$\alpha = \alpha_0 + \lambda g(t), \quad \beta = \beta_0 + \lambda h(t),$$

et regardant λ comme un infiniment petit constant du premier ordre (c'est-à-dire en écartant légèrement les tourbillons de leur position d'équilibre), on obtient pour $g(t)$ et $h(t)$ des expressions qui restent *finies* quel que soit t , *le débit conservant sa valeur de l'écoulement permanent*. L'équation complexe qui définit $g(t)$ et $h(t)$ est

$$\lambda \left(\frac{dg}{dt} - i \frac{dh}{dt} \right) = \frac{1}{4\pi} \left| \frac{d\zeta}{dz} \right|^2 \left[2 \cot 2\beta + i \left(\frac{d}{d\zeta} \log \frac{dz}{d\zeta} \right) + \frac{4q}{1} \right],$$

q ayant la valeur qui annule le crochet pour $\alpha = \alpha_0, \beta = \beta_0$. En négligeant les termes en $\lambda^2, \dots$, divisant les deux membres par λ et posant

$$\alpha_0 + i\beta_0 = \zeta_0, \quad \left(\frac{d^2}{d\zeta^2} \log \frac{dz}{d\zeta} \right)_0 = L + iM,$$

elle se réduit à

$$(4) \quad \frac{dg}{dt} - i \frac{dh}{dt} = - \frac{1}{4\pi} \left| \frac{d\zeta}{dz} \right|^2_0 \left[4(1 + \cot^2 2\beta_0) h + \left(\frac{d^2}{d\zeta^2} \log \frac{dz}{d\zeta} \right)_0 (h - ig) \right] \\ = \text{const. réelle} \times \{ Mg + [L + 4(1 + \cot^2 2\beta_0)] h - i(Lg - Mh) \}$$

et la condition de stabilité s'écrit simplement

$$(5) \quad L^2 + 4(1 + \cot^2 2\beta_0) L + M^2 < 0.$$

On voit qu'elle entraîne $L < 0$.

Dans l'application traitée plus haut ($n=3, \sigma_1 + \sigma_2 = 0$), il est facile de vérifier que la condition (5) est satisfaite : les tourbillons sont donc *stables*.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *La couronne solaire étudiée en dehors des éclipses*. Note de M. LYOT, présentée par M. Ernest Esclangon.

Les tentatives faites pour déceler la couronne en dehors des éclipses n'avaient donné, jusqu'ici, aucun résultat certain. La lumière diffusée par

les molécules d'air ne suffit pas à expliquer cet échec; celui-ci doit être attribué à la diffraction de la lumière solaire par les grosses particules en suspension dans notre atmosphère et par les instruments d'optique employés pour former l'image du Soleil.

J'ai réussi à analyser la polarisation de la couronne intérieure et à étudier deux raies brillantes de son spectre pendant les mois de juillet et août derniers à l'Observatoire du Pic du Midi. Le ciel, à cette altitude, était si pur que, fréquemment, sa brillance ne subissait, près du Soleil, aucun accroissement sensible.

L'image du Soleil se formait sur un disque métallique qui dépassait le bord solaire d'environ $30''$. L'observateur, abrité par cet écran, pouvait examiner directement, à l'oculaire, les alentours immédiats du Soleil sans être ébloui.

Dans ces conditions, les protubérances étaient visibles sans le secours du spectroscopie et même sans l'interposition d'aucun écran coloré; elles apparaissaient alors avec la couleur rosée qu'elles présentent pendant les éclipses. A l'aide d'un verre ou d'un écran rouge, on pouvait les observer sur un ciel très foncé et voir de fins détails malgré la faible ouverture utilisée (4^{cm}).

La polarisation de la couronne a été étudiée avec le polarimètre à franges précédemment décrit ⁽¹⁾. Cet appareil, sensible à une proportion de lumière polarisée de un millième, pouvait tourner de manière à déplacer les franges sur le ciel tout autour de l'image solaire. Un cercle donnait, rapporté au centre du Soleil, l'angle de position du point observé. Des fils fixes, tendus dans l'oculaire, permettaient d'évaluer la distance de ce point au bord solaire. Les mesures ont été faites lorsque le Soleil était à plus de 50° de l'horizon. Elles ont donné les résultats suivants :

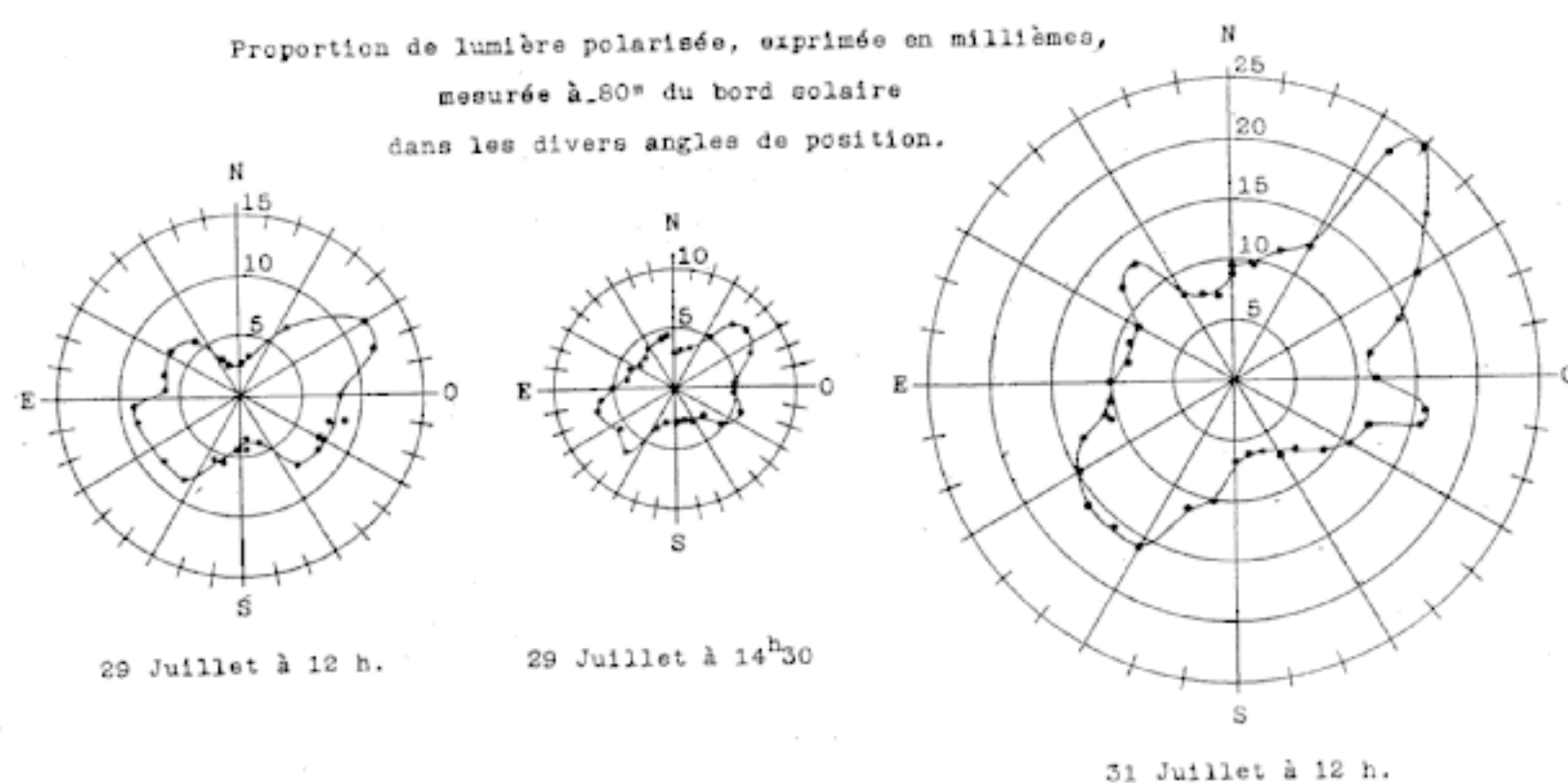
La proportion de lumière polarisée, nulle au delà de $6'$ du bord, augmentait rapidement vers le Soleil, puis restait constante au-dessous de $3'$. Elle était d'autant plus forte que le ciel était plus transparent; au contraire, le passage de nuages, même assez légers, la rendait insensible. Le plan de polarisation paraissait radial.

On peut conclure de ce qui précède que la polarisation trouvée n'est pas d'origine atmosphérique. L'étude, en laboratoire, du système optique employé, a montré qu'elle n'était pas instrumentale. C'est donc bien la

⁽¹⁾ *Comptes rendus* 177, 1923, p. 1015; *Annales de l'Observatoire de Meudon*, 8, 1, 1929, p. 12.

polarisation de la couronne que l'on observe ainsi, réduite en chaque point dans le rapport de la brillance réelle de la couronne à celle du champ.

Les graphiques ci-dessous donnent les proportions de lumière polarisée trouvées dans les divers angles de position à une distance constante du bord solaire égale à $80''$ environ. Leur fermeture, quelquefois imparfaite, est due à une légère variation de la transparence atmosphérique au cours



des mesures. Leur forme correspond, sans doute, aux inégalités de brillance de la couronne intérieure plutôt qu'à des inégalités de sa proportion de lumière polarisée. Ils montrent deux minima vers 10° et 190° , dirigés très sensiblement suivant la ligne des pôles du Soleil.

J'ai examiné le spectre du ciel au voisinage immédiat du Soleil à l'aide d'un spectroscope à vision directe.

Le 30 juillet et les jours suivants, on voyait, en plus des raies solaires, dues à la lumière diffuse, une raie brillante dans le vert, non loin de la raie E. Elle était longue et intense au Nord-Ouest, où on la suivait jusqu'à $4'$ du bord solaire, plus faible au Sud-Est et à peine observable au Nord et au Sud. Cet aspect, qui persista les jours suivants, s'accorde bien avec les graphiques de polarisation du 29 et du 31 juillet.

Le 3 et le 4 août, par une transparence atmosphérique remarquable, j'ai vu une deuxième raie brillante dans le rouge entre la bande α et la raie C. Elle était moins intense mais presque aussi longue que la raie verte et présentait, tout autour du Soleil, les mêmes variations de longueur et d'intensité.

Le 7 août et principalement le 10, la raie verte offrait un aspect beaucoup plus uniforme; la raie rouge était invisible; on la distingue cependant, faible et courte, sur deux clichés pris au bord Est le 10 août avec une fente large et des poses respectives de 20 et 45 minutes.

La longueur d'onde de la raie verte, obtenue à l'oculaire par rapport aux raies solaires qui l'entourent, est de $5303,2 \pm 0,1$ angströms internationaux. Les mesures des deux clichés du 7 et du 10 août, moins précises à cause de la faible dispersion employée (30 Å par millimètre), fournissent les chiffres 5302,4 et 5302,5.

Les mesures micrométriques directes de la raie rouge, difficiles en raison de la faiblesse des groupes de raies solaires voisins, donnèrent 6375 Å tandis que les deux clichés du 10 août donnent respectivement 6370 et 6373,5.

Les deux raies brillantes étudiées correspondent bien aux deux radiations les plus intenses de la couronne, observées pendant les éclipses et pour lesquelles on admet les longueurs d'onde 5303,1 et 6374.

Ces premiers résultats montrent qu'il est, désormais, possible d'étudier la couronne intérieure d'une manière continue et d'autant plus complète que l'on dispose pour cela, non seulement des quelques minutes offertes par les éclipses totales, mais souvent de plusieurs heures consécutives.

Remarques au sujet de la Note précédente, par M. ERNEST ESCLANGON.

Il convient de signaler la particulière importance de la Note précédente qui marque une étape nouvelle dans les études de la couronne solaire.

Jusqu'ici, la couronne n'était pas observable en dehors des éclipses; certains astronomes avaient même démontré l'impossibilité qu'il en fût autrement. La Note de M. Lyot prouve, une fois de plus, combien il est parfois imprudent de démontrer l'impossible.

L'étude de la couronne en dehors des éclipses, même réduite aux parties peu éloignées du bord solaire, ne manquera pas, en raison de la continuité qu'elle assurera aux observations, d'être très féconde. L'étude méthodique de la lumière polarisée, de même que celle des raies verte et rouge permettront sans doute de mettre en évidence certains rapports de la couronne avec des éléments de la surface tels que les protubérances et les taches ou les facteurs plus profonds qui règlent l'activité solaire.

Sans doute, l'observation restera toujours plus délicate qu'en temps d'éclipse, à cause de la diffusion moléculaire dans l'atmosphère terrestre;

les résultats obtenus par M. Lyot ont mis néanmoins en évidence ce fait capital que cette diffusion n'est pas un obstacle absolu comme on pouvait le croire; l'illumination du ciel qui en résulte demeurant inférieure à l'éclat propre de la couronne. Il importe surtout d'éviter l'effet de diffraction produit par les grosses particules en suspension dans l'air et par les instruments d'optique eux-mêmes.

Peut-être est-il possible, sans s'astreindre aux hautes altitudes, d'observer en des lieux d'altitude moyenne mais où l'atmosphère est exceptionnellement transparente et sèche, conditions que l'on rencontre en certaines régions de la haute Provence, remarquables par la pureté de leur ciel.

Remarques sur la Communication précédente, par M. H. DESLANDRES.

Je crois devoir insister sur la grande importance de la découverte due à M. Lyot. Parmi les dépendances du Soleil, qui nous sont révélées par les éclipses totales de l'astre, la couronne, qui est la plus étendue, est pour nous encore mystérieuse. Il est seulement probable qu'elle est liée à la pression de radiation et qu'elle nous offre en très grand ce que Crookes a appelé le 4^e état de la matière. M. Lyot nous montre que la couronne, au moins dans sa partie gazeuse, peut être révélée et photographiée en temps ordinaire en dehors des éclipses (¹); l'étude de cette couronne qui sera bientôt continue, apportera des données précieuses sur son origine et sur sa nature.

Certes les conditions à remplir pour observer en tout temps la couronne ont été déjà étudiées, et quelque peu précisées; M. Lyot a su les réaliser de la façon la plus heureuse, et il a de plus reconnu des faits nouveaux avec son polarimètre. Il a eu la couronne à l'altitude de 2800^m, alors que les essais poursuivis en 1904 au sommet du Mont Blanc à 4800^m avaient été infructueux (²). On lui doit déjà, comme on sait, d'autres recherches, aussi très

(¹) M. Lyot nous a montré l'épreuve spectrale signalée ci-dessus, qui offre la raie verte de la couronne nettement détachée sur le fond continu. Il est certain que l'image de la couronne gazeuse sera obtenue aisément avec un quelconque des spectrohéliographes actuellement en service, qui peuvent être fixés à un équatorial.

Il est probable que l'on aura aussi l'image de la couronne à spectre continu, en isolant une raie noire du spectre solaire, au besoin avec un spectrohéliographe spécial.

(²) *Comptes rendus*, 116, 1893, p. 1184; 117, 1893, p. 1053; *Bulletin astronomique*, 1894, p. 66; *Observations de l'Éclipse totale de 1893*, Gauthier-Villars, 1896, p. 72; *Comptes rendus*, 1905, p. 768 et 965.

belles, sur la polarisation des planètes, qui avait échappé à tous les observateurs précédents, et qui fournit des renseignements très utiles sur la nature physique et chimique des atmosphères et surfaces planétaires.

M. Lyot s'affirme donc déjà comme un maître, et il convient de noter que sa formation a été surtout expérimentale. Tout jeune, il organisait dans sa chambre de multiples expériences, et il avait sur son toit un petit observatoire. D'abord préparateur du cours de Physique à l'École Polytechnique, il nous a frappés tous en 1920 par son habileté manuelle, par les dispositions remarquables qu'il offrait pour la recherche scientifique, et j'ai tenu à l'attacher immédiatement à l'Observatoire de Meudon. La formation expérimentale, appuyée sur un contact continu et prolongé avec les faits, a de multiples avantages, et avec l'appoint d'une instruction suffisamment solide, elle est peut-être au fond la meilleure.

PHYSIQUE. — *La loi de la rotation paramagnétique dans le xénotime et sa vérification expérimentale.* Note ⁽¹⁾ de MM. **JEAN BECQUEREL**, **W. J. DE HAAS** et **H. A. KRAMERS**, présentée par M. Pierre Weiss.

Deux auteurs ⁽²⁾ de la présente Note ont montré que la rotation paramagnétique dans le xénotime, lorsque l'axe optique est parallèle au faisceau lumineux et au champ magnétique, obéit à la loi simple de la tangente hyperbolique,

$$(1) \quad \rho = \rho_{\infty} \operatorname{th} \frac{n \mu_B H}{kT}$$

(ρ_{∞} rotation à saturation, μ_B magnéton de Bohr, k constante de Boltzmann, T température absolue) aux températures réalisables avec l'hydrogène liquide. Mais aux très basses températures obtenues avec l'hélium un écart à la loi précédente se manifeste d'autant plus que la température est plus basse, tandis que la limite de saturation paraît rester constante au-dessous de 4°,2 K.

L'un de nous ⁽³⁾ a donné une formule théorique qui permet de rendre compte de ces écarts à la loi simple (1) :

$$(2) \quad \rho = \rho_{\infty} \frac{n \mu_B H}{\sqrt{(n \mu_B H)^2 + K^2}} \operatorname{th} \frac{\sqrt{(n \mu_B H)^2 + K^2}}{kT}$$

⁽¹⁾ Séance du 3 novembre 1930.

⁽²⁾ JEAN BECQUEREL et W. J. DE HAAS, *Comptes rendus*, 191, 1930, p. 782.

⁽³⁾ H. A. KRAMERS, *Comptes rendus*, 191, 1930, p. 784.

Ce sont les équations de ce que M. Levi-Civita a appelé le champ statique. Ma Note précédente démontrait justement à leur sujet qu'elles n'ont d'autres solutions, avec les restrictions énumérées, que l'espace-temps euclidien.

3. Les vecteurs $\lambda \vec{a}$, $\mu \vec{b}$, $\nu \vec{c}$ permettent de former des intégrales de surfaces nulles lorsque ces surfaces ne contiennent à leur intérieur aucune quantité de mouvement et différentes de zéro dans le cas contraire. On a ainsi un moyen de distinguer les domaines *meublables* des domaines *non meublables*.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Photographie de la couronne solaire en dehors des éclipses*. Note de M. B. LYOT, présentée par M. Ernest Esclangon.

Toutes les tentatives faites jusqu'ici pour photographier la couronne solaire en dehors des éclipses étaient restées sans succès. Pendant l'été 1930, j'ai pu avoir quelques indications sur sa forme, au Pic du Midi, en étudiant les variations de sa polarisation et de l'intensité de ses raies spectrales autour du Soleil (¹), mais les clichés obtenus ne montrent, avec certitude, que les protubérances.

Pendant l'été 1931, j'ai réussi à photographier directement la couronne en réduisant au minimum la diffusion instrumentale et atmosphérique et à amplifier les contrastes de l'image par un procédé de tirage approprié.

La diffusion instrumentale a été réduite en réalisant un coronographe analogue, en principe, à celui de 1930, mais plus grand et meilleur.

L'appareil comporte une lentille simple, plan convexe, de 13^{cm} de diamètre et de 3^m, 15 de distance focale. Cette lentille, taillée dans un verre d'optique spécial, a été travaillée avec le plus grand soin et ne possède aucun fil, aucune bulle et aucune rayure ou piqure de surface dans sa partie centrale, sur la moitié de son diamètre environ. Elle forme l'image du Soleil sur un disque en laiton noirci d'un diamètre très voisin de celui de la chromosphère. Ce disque est suivi d'une lentille simple qui projette l'image de la première lentille sur un diaphragme iris. Un objectif, placé derrière l'iris, forme, sur la plaque photographique, l'image du disque et des alentours immédiats du Soleil. L'achromatisme de cet objectif a été exagéré pour corriger l'aberration chromatique de la première lentille.

(¹) *Comptes rendus*, 191, 1930, p. 834.

La lumière des bords de la première lentille, très fortement illuminés par diffraction, est arrêtée par le diaphragme iris réglé de manière à laisser passer seulement les rayons provenant de la partie centrale. La lumière des images solaires formées par réflexions multiples, au centre de la première lentille, est arrêtée par une petite pastille collée au centre de l'objectif. La lentille, nettoyée fréquemment et avec beaucoup de soin, est protégée des poussières par un tube de bois très long, graissé intérieurement, qui contient tout le système optique. Des écrans et des diaphragmes argentés, convenablement placés, renvoient à l'extérieur la lumière solaire inutilisée, pour éviter d'échauffer l'air contenu dans le tube et de troubler les images. Les principales causes de diffusion instrumentale sont ainsi éliminées.

Le coronographe, muni d'un oculaire et d'un écran rouge, montrait, même lorsque la transparence atmosphérique était médiocre, de nombreuses protubérances; les plus petites mesurant seulement quelques secondes de hauteur. Lorsque les images étaient très calmes, on voyait, de plus, la chromosphère, sous forme d'une ligne très fine, bordant le disque de laiton. A travers un prisme à vision directe, cette ligne, plus brillante que les protubérances, se montrait formée, en grande partie, de lumière monochromatique, la chromosphère s'élargissait légèrement sous les protubérances qui apparaissaient ainsi soulignées par un trait court et très brillant.

Pour photographier la couronne, le coronographe était muni d'un porte-châssis permettant d'obtenir 12 images sur une plaque 9×12 . Il était monté le long de l'équatorial du Pic du Midi et porté par deux colliers formant paliers, au moyen desquels on le faisait tourner autour de son axe, d'une quinzaine de degrés entre chaque pose.

Pour diminuer la diffusion atmosphérique, la brillance du Ciel près du Soleil, observée dans le coronographe, était comparée à celle d'un diffuseur blanc et les poses n'étaient faites que lorsque cette brillance devenait inférieure à 6 millionnièmes environ de celle du Soleil. Il fallait, d'autre part, employer une longueur d'onde aussi grande que possible. Les plaques extrême-rouge et infrarouge, ne présentant pas un contraste suffisant, les épreuves ont été faites sur des plaques panchromatiques Guillemot, à travers un écran Wratten α , au moyen des radiations du spectre continu comprises entre 6500 et 6600 Å environ. Elles ont été développées à fond.

Le 21 juillet à 16^h, 11 poses ont été obtenues par une transparence atmosphérique remarquable, cinq d'entre elles, malheureusement, sont voilées mais les six autres montrent une petite protubérance à l'angle de position 50° environ et trois jets de lumière dont deux sont assez nettement indi-

qués. Ces détails tournent d'une pose à l'autre, avec la protubérance, en sens inverse de la rotation du coronographe et appartiennent par conséquent à la couronne. On voit également des taches et des trainées qui occupent la même position sur chaque cliché, la plupart sont dues à des poussières déposées sur la seconde lentille du coronographe,

Les contrastes des images de la couronne ont été amplifiés par le procédé suivant : les négatifs sont projetés successivement, avec un appareil à agrandissement, sur une même plaque à grand contraste en superposant exactement, à l'aide d'un dispositif approprié, les détails les plus nets. Soient n le nombre de poses, γ le facteur de contraste de la plaque. En première approximation, les faibles contrastes de l'objet photographié sont multipliés par γ tandis que les irrégularités statistiques de distribution des grains des négatifs sont multipliées par $\frac{\gamma}{\sqrt{n}}$. Les taches légères ont leurs

contrastes multipliés par $\frac{\gamma}{n}$ et disparaissent si n est un peu grand. Si n est grand, il est bon d'éliminer les défauts de la plaque positive en tirant plusieurs positifs et en les superposant à leur tour pour former un négatif de seconde main. L'image finale doit montrer des détails beaucoup plus faibles que chacun des négatifs utilisés environ en raison inverse de la racine carrée du nombre de poses.

Diverses images ont été obtenues par ce procédé sur plaques collodium Guillemiot. Celle du 21 juillet, à 16^h, est la plus riche en détails : en plus de la petite protubérance, dans l'angle de position 50°, elle montre une faible frange lumineuse au pôle Nord, encadrée par deux brèches sombres situées à 25° de part et d'autre, celle du Nord-Ouest étant la plus foncée. À l'Est un jet de lumière intense et bien défini s'étend de 30° à 95° et s'élève à plus de 7' du bord solaire avec trois maxima de lumière. Un autre jet de lumière, plus étroit, de 4' de hauteur, apparaît entre 110° et 135°. Le bord Sud est faiblement lumineux mais, vers 215°, une bande brillante apparaît et atteint son maximum d'intensité vers 260°; elle s'affaiblit brusquement quelques degrés plus au Nord et se termine vers 330° à la brèche sombre signalée précédemment (1). Une autre image a été tirée à l'aide de sept

(1) La nature coronale de ces détails est encore confirmée par une épreuve par sections faite, le lendemain matin, au spectrohéliographe sur la raie verte de la couronne. La longueur et l'intensité de cette raie présentent des maxima et des minima qui correspondent sensiblement à ceux de la photographie.

négatifs obtenus le 18 juillet à 15^h. Le ciel était moins pur que le 21; on voit cependant une brèche sombre, très bien délimitée à l'Ouest, semblable à celle du 21 et située dans la même position.

Ces premiers clichés, bien que très imparfaits, montrent cependant qu'il est possible de suivre les changements d'aspect de la couronne intérieure entre les éclipses. Peut-être découvrira-t-on ainsi les liens qui la rattachent aux autres manifestations de l'activité solaire.

Remarque au sujet de la Note précédente, par M. ERNEST ESCLANGON.

Il est à peine utile de souligner l'importance des nouveaux résultats obtenus par M. Lyot, dans l'observation directe de la couronne solaire, en dehors de toute éclipse.

En 1930, les appareils employés lui avaient permis de photographier le spectre de la couronne, notamment les raies verte et rouge, ce qui constituait déjà un résultat d'une très grande portée.

En 1931, grâce à des perfectionnements nouveaux apportés aux appareils et aux méthodes photographiques, une étape nouvelle a été franchie. M. Lyot a obtenu des photographies directes de la couronne et, le fait que le cliché du 21 juillet montre des jets de lumière s'étendant à plus de 7' du bord solaire indique que la méthode est destinée à devenir féconde.

La couronne solaire est un élément capricieux et perpétuellement changeant, La nécessité dans laquelle on était jusqu'ici de l'observer seulement pendant quelques minutes au cours des éclipses de Soleil, par ailleurs rares, ne permettait d'en fixer la forme instantanée qu'à de lointains intervalles et c'est sans doute une des raisons pour lesquelles la couronne est restée si mal connue, Par la continuité des observations qu'en permettra la méthode de M. Lyot, tant au point de vue des variations de forme qu'au point de vue spectral, il est à présumer que nos connaissances à ce sujet s'enrichiront rapidement.

Remarque au sujet de la Note précédente, par M. CH. FABRY.

Le très important travail de M. Lyot montre l'importance que présentent les stations élevées pour certaines observations astronomiques. L'observatoire du Pic du Midi offre, pour ces recherches, des ressources

vraiment exceptionnelles; les dépenses importantes faites par l'État pour la construction et l'entretien de cet observatoire se trouvent largement justifiées par les résultats obtenus. Malheureusement, un grave danger menace cet établissement scientifique. Une route praticable aux automobiles est actuellement en voie de construction; si le projet est exécuté jusqu'au bout, une plate-forme pouvant recevoir un grand nombre de voitures se trouvera à quelques mètres de l'observatoire; la poussière et la fumée résultant de la présence d'un grand nombre de voitures rendront impossibles toutes les observations qui exigent une atmosphère pure, et toute l'utilité de ce bel observatoire se trouvera détruite. Il faut vivement souhaiter qu'une entente entre les intérêts du tourisme et ceux de la Science se fasse lorsqu'il en est encore temps.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur l'équation générale du mouvement brownien*. Note (1) de M. JACQUES MÉTADIER, présentée par M. J. Perrin.

Dans cette Note nous nous proposons de résoudre le problème général du mouvement brownien dans un champ de forces extérieures même en l'absence d'équilibre entre forces extérieures et forces de viscosité (champ de forces pouvant varier très rapidement) par la méthode du calcul opérationnel que Schrödinger (2) a employé en mécanique ondulatoire dans le cas particulier des champs constants et que tout récemment Jean-Louis Destouches (3) a généralisée au cas de champs quelconques. Ainsi sera-t-il possible de mieux faire ressortir les analogies et les différences entre la mécanique ondulatoire et la théorie du mouvement brownien.

1. On parvient à l'équation générale du mouvement brownien par un raisonnement classique qui, dans un cas particulier, conduit à l'équation de continuité hydrodynamique et, dans un autre cas, à l'équation de diffusion simple. On évalue de deux façons la variation du nombre probable de particules dans un certain volume, d'une part par la variation de densité, et d'autre part en calculant le flux des particules sortantes.

Soit $p(M, t)$, la probabilité pour qu'une particule soit $d\tau$ à l'instant t , dans un volume $d\tau$ entourant le point M , $\bar{v}(M, t)$ la vitesse moyenne d'une

(1) Séance du 30 novembre 1931.

(2) SCHRÖDINGER, *Conf. Inst. H. Poincaré*, 1931.

(3) J.-L. DESTOUCHES, *Comptes rendus*, 193, 1931, p. 518.