

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Les anneaux de Saturne sont-ils dus à une radiation électrique de la planète?* Note (1) de M. KR. BIRKELAND.

Depuis 1859, époque où Maxwell publia son Mémoire classique sur les anneaux de Saturne, l'hypothèse que ceux-ci se composent d'une multitude immense de corps relativement petits est en train de se faire accepter par tous les astronomes.

Pour le moment, cette hypothèse paraît donc très forte, quoiqu'il soit presque incroyable qu'un pareil anneau de poussière cosmique puisse maintenir quasi éternellement, alors qu'il a moins de 21^{km} d'épaisseur (2) avec un rayon extérieur de 135 100^{km}.

Il y a cependant des astronomes qui semblent commencer à se méfier de cette hypothèse.

Hermann Struve, après avoir constaté que leur masse totale est sûrement inférieure à $\frac{1}{26720}$ de celle de Saturne (3), dit de ces anneaux: Ils semblent composés uniquement d'une lumière immatérielle, d'un film de poussière seulement, ou d'un tourbillon de brouillard.

Le Dr Barnard, après l'observation faite par lui en 1907 de l'illumination du côté sombre des anneaux de Saturne, exprime comme suggestion (4) que les anneaux sont auto-lumineux, mais il rejette cette idée par la conjecture qu'une pareille théorie n'est pas compatible avec la constitution physique des anneaux.

Je pense qu'il sera parfaitement possible de satisfaire à tous les résultats des observations faites jusqu'ici sur ces anneaux par une hypothèse tout autre que ladite théorie météorique.

Dans ma Note des *Comptes rendus* du 6 février 1911, j'ai décrit quelques expériences qui peuvent servir comme point de départ à une explication de la lumière zodiacale.

Autour d'un globe fortement magnétique de 8^{cm} de diamètre, j'ai produit, dans un vase de décharge d'une capacité de 70^l, un anneau ayant jusqu'à 34^{cm} de diamètre, avec de longs rayons lumineux dans les régions polaires du globe, le tout ressemblant fortement aux dessins du Soleil pendant une éclipse.

Or, si l'on diminue le courant de décharge, qui dans l'expérience citée était de 10 à 30 milliampères, jusqu'à $\frac{1}{10}$ de milliampère, les phénomènes

(1) Présentée dans la séance du 17 juillet 1911.

(2) RUSSELL, *Astrophys. Journ.*, t. XXVII, 1908, p. 233.

(3) *Publications de l'Observatoire central Nicolas*, série II, t. XI, 1898, p. 232, et YOUNG, *General Astronomy*, p. 395; Boston, 1900.

(4) *Astrophys. Journ.*, t. XVII, 1908, p. 39.

polaires cessent, l'anneau devient extrêmement mince et prend quelquefois un aspect presque parfaitement conforme à celui des anneaux de Saturne.

On voit sur le globe, autour de son équateur magnétique, une ceinture lumineuse, puis un anneau obscur qui se transforme par degrés, plus loin du globe, en un anneau peu lumineux ressemblant aux anneaux de crêpe de Saturne. Cet anneau peu lumineux se transforme ensuite en anneau très lumineux. J'ai même vu quelquefois dans ce dernier anneau une division correspondant à celle de Cassini dans l'anneau de Saturne (voir *fig. 3*). Cela doit dépendre du gaz raréfié contenu dans le vase de décharge.

Les dimensions de ces anneaux augmentent rapidement avec la tension et je suis sûr qu'il sera possible, autour d'un pareil globe de 8^m, de produire un anneau ayant 1^m de diamètre : c'est là ce que je tâcherai de faire.

Les figures reproduites ici ne sont pas excellentes, l'anneau étant trop

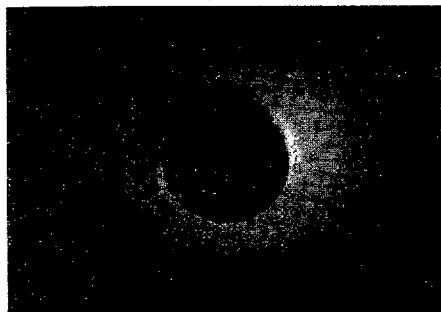
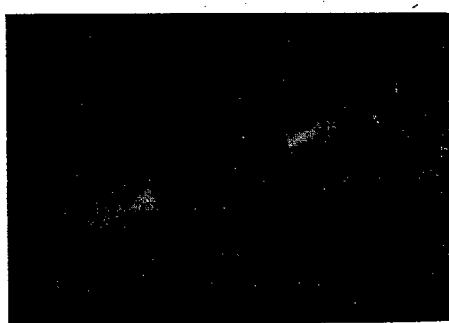


Fig. 1. — Vue de côté.

Fig. 2. — Vue d'en bas.

Fig. 3.

épais, attendu qu'il était impossible d'obtenir une pression gazeuse suffisamment petite dans ce grand vase de décharge.

J'espère cependant bientôt pouvoir publier une reproduction plus parfaite de ces splendides anneaux, par exemple avec une division distincte correspondant à celle de Cassini.

Comment pourra-t-on expliquer les phénomènes des anneaux de Saturne en les supposant dus à une pareille radiation électrique de la planète en considérant celle-ci comme magnétique ?

Des investigations physiques sur les pouvoirs d'un gaz électriquement lumineux et de la matière radiante, aux fins d'absorption et de diffusion de la lumière solaire, n'ont, que je sache, pas eu lieu jusqu'ici sur une bien large échelle; mais, au cours des toutes dernières années, on a cependant obtenu quelques résultats tout spécialement intéressants.

Ladenburg (1) démontre comme quoi le nombre des électrons de dispersion dans l'hydrogène lumineux est proportionnel à l'amplitude du courant qui le traverse. Or l'intensité de la lumière est, elle aussi, proportionnelle à celle du courant et, sous pression constante, le nombre des ions est lui-même proportionnel à l'intensité du courant.

Tout ceci semble être de nature à confirmer l'hypothèse que le véhicule des séries hydrogéniques spectrales est l'atome-ion positif.

A la suite d'un grand nombre d'investigations intéressantes, Wood (2) est d'avis que les raies de Balmer et les spectres qui les accompagnent sont le produit d'atomes ayant perdu un nombre d'électrons égal à 1, 2, 3, 4 et ainsi de suite.

Maintenant, il y a certainement de fort bonnes raisons pour admettre que, dans la matière radiante que nous supposons avoir été irradiée par Saturne, il y a comparativement un très grand nombre d'électrons de dispersion qui peuvent servir de récepteurs et de résonateurs à des ondes lumineuses venant du Soleil, et qu'il est parfaitement possible ici aussi que ce nombre d'électrons de dispersion soit proportionnel à l'intensité du courant électrique émanant de Saturne, suivant le mode admis par nous.

Tous les effets de lumière et d'ombre émanant des anneaux de Saturne peuvent être expliqués en partant d'une pareille hypothèse, d'après laquelle, pour ainsi dire, les anneaux se renouvellent à chaque instant.

Les recherches spectroscopiques dues à Keeler (3), relatives aux anneaux de Saturne et par lesquelles il a prouvé que leurs différentes parties sont soumises à une rotation conforme à la troisième loi de Kepler, peuvent être mises d'accord avec cette supposition, à la condition qu'on accorde ce fait bien probable que les molécules et atomes de gaz et de vapeurs, qui se trouvent à de grandes distances réciproques les unes des autres autour de Saturne, opèrent leur rotation moyenne conformément à la loi de Kepler.

(1) *Physikalische Zeitschrift*, 10. Jahrg., 1909, p. 497.

(2) *Physikalische Zeitschrift*, 10. Jahrg., 1909, p. 89, 425 et 913.

(3) *Astrophys. Journ.*, t. I, 1895, p. 416.