

ASTROPHYSIQUE. — Sur la présence des raies interdites de Ne V dans le spectre des nébuleuses. Note (1) de MM. P. SWINGS et B. EOUËN.

Boyce, Menzel et Payne (2) ont montré que les trois raies $\lambda\lambda$ 3967,6, 3868,8 et 3342 Å des nébuleuses et novæ sont dues aux transitions interdites $^3P_1 - ^1D_2$, $^3P_2 - ^1D_2$ et $^3P_0 - ^1D_2$ de l'atome Ne III dans la configuration $2s^2 2p^4$; les arguments en faveur de cette identification la rendent presque certaine. Les mêmes auteurs ont suggéré que la raie λ 4726 Å observée dans N. G. C. 7027, dans *Nova Pictoris* et dans *Nova Persei* pourrait être la transition « aurorale » interdite $^3D^0 - ^3P^0$ de Ne IV. Cette identification est plus discutable; la transition devrait en effet avoir une structure double observable.

Un résultat nouveau et intéressant peut être obtenu en partant de Ne V. On peut estimer, en partant de la loi des doublets irréguliers, la position des deux raies nébulaires $^3P_2 - ^1D_2$ et $^3P_1 - ^1D_2$; on trouve

$$^3P_2 - ^1D_2: \lambda = 3423,2 \pm 5 \text{ \AA}, \quad ^3P_1 - ^1D_2: \lambda = 3343,5 \pm 5 \text{ \AA}.$$

Quant à l'écartement $\Delta\nu$ de ces deux raies (différence $^3P_1 - ^3P_2$), on peut en faire une estimation assez précise par la loi des doublets réguliers, comme l'illustre le tableau suivant (3) :

	$\Delta\nu(^3P_1 - ^3P_2)$	$\sqrt{\Delta\nu}$	Différences.
Cl.....	27,5 cm ⁻¹	2,290	
N II.....	82,2	3,011	0,721
O III.....	193,4	3,729	0,718
F IV.....	387 (±2)	4,435	0,706
Ne V.....	(696±5)	(5,137)	0,702
Na VI.....	1162±5	5,839	0,702

Effectivement, on observe dans certaines nébuleuses (4) les deux raies

(1) Séance du 30 avril 1934.

(2) *Proc. Nat. Acad. of Sciences*, 19, 1933, p. 581.

(3) Les nombres entre parenthèses sont des valeurs « estimées », les autres des nombres observés.

(4) W. H. WRIGHT, *Publ. Lick. Obs.*, Vol. 13

λ 3346 et 3426,2; le $\Delta\nu$ observé est 699 cm^{-1} , alors que le $\Delta\nu$ théorique est $696 \pm 5 \text{ cm}^{-1}$. D'ailleurs le rapport des intensités théoriques de ces deux raies est, d'après E. U. Condon (1),

$$\frac{I(3346)}{I(3426)} = \frac{1}{3}.$$

Dans les nébuleuses où ces deux raies ont été observées, les « estimations » suivantes d'intensités ont été faites par W. H. Wright :

I (3346).....	2	5	8	11
I (3426).....	6	50	20	35

L'accord des intensités est donc également parfait.

Les deux raies ont aussi été observées par H. H. Plaskett dans le spectre de Z. Andromedæ (2) et 3426 l'a été par Wright (3) dans le spectre de Nova Ophiuchi (en 1920).

I. S. Bowen (4) avait suggéré l'identification probable des deux raies nébuleuses avec les transitions permises $3m^2P - 3n^2D$ de O IV et $3S - 3^3P$ de N IV. L'examen des tableaux récents (5) de raies de O IV et N IV montre aisément que cette tentative d'identification n'est pas permise; il semble bien aussi qu'aucune autre transition permise des éléments légers ne puisse rendre compte des deux raies nébuleuses d'ailleurs, Eddington a montré (6) que, dans les nébuleuses, les raies « interdites » doivent être fortes en comparaison des raies ordinaires.

Les deux raies 3426,2 et 3346 ne s'observent que dans les nébuleuses où l'excitation est la plus intense, comme l'a indiqué ^{M. H. Wright} I. S. Bowen (7); celui-ci a déjà signalé aussi que, de toutes les raies nébuleuses, ce sont celles-ci qui manifestent le plus fortement une augmentation d'intensité lorsque l'excitation augmente. Ceci est d'ailleurs conforme avec le fait d'observation suivant: lorsqu'on photographie au prisme-objectif une nébuleuse dont le spectre présente des raies 3426 et 3346, les diamètres des images monochromatiques de longueurs d'onde 3426 et 3346 sont plus petits que ceux

(1) *Ap. J.*, 79, 1934, p. 232.
 (2) *Domin. Astroph. Observ. Public.*, 4, 1928, p. 131.
 (3) *Publ. Lick Observ.*, 1^{re} série, 14, 1920, p. 24.
 (4) *Ap. J.*, 67, 1928, p. 1.
 (5) B. EDLÉN, *Nova Acta R. Soc. Sc. Upsaliensis*, 4^e série, 9, n° 6, 1934, p. 1-153.
 (6) *Monthly Notices of the R. A. S.*, 88, 1927, p. 131.
 (7) ~~Bowen~~ *ibid.*

W. H. Wright. loc. cit.

des autres images. Ceci indique que ces raies sont émises dans la portion centrale de la nébuleuse, c'est-à-dire là où la température, et, par conséquent, l'ionisation est la plus élevée.

Il semble bien que les raies d'émission de Ne V correspondent à la plus forte ionisation observée jusqu'ici dans les nébuleuses. On a cependant déjà observé des ionisations analogues dans le cas des étoiles de Wolf-Rayet; B. Edlén (1) a, notamment, montré que certains spectres de Wolf-Rayet présentent des raies d'émission de NV et OVI. Pour N et O, les potentiels d'ionisation successifs sont (en volts) :

N I : 14,46; N II : 29,44; N III : 47,20; N IV : 77,04; N V : 97,40;
O I : 13,55; O II : 34,94; O III : 54,62; O IV : 77,03; O V : 113,30;
O VI : 137,42.

Pour le néon, les potentiels d'ionisation successifs sont :

Ne I : 21,47; Ne II : 40,9; Ne III : 63,2; Ne IV : (96,6); Ne V : (125,7).
--

Les valeurs correspondant à Ne IV et Ne V résultent d'extrapolations; l'approximation est probablement de l'ordre de 1 volt.

Il semble bien que pour obtenir l'émission de Ne V, la température minimum doive être de l'ordre de $100\,000^\circ$ (2).

(1) *Zeits. für Astrophysik*, 7, 1933, p. 378.

(2) C. H. PAYNE, *Zeits. für Astrophysik*, 7, 1933, p. 1.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 198, p. 1748, séance du 14 mai 1934.)