

ÉLECTRO-OPTIQUE. — *Sur les spectres corpusculaires des éléments.*

Note de MM. MAURICE et LOUIS DE BROGLIE, présentée par M. Paul Janet.

Depuis une dernière Note ⁽¹⁾ de l'un de nous, un travail important de M. Ellis ⁽²⁾ a été publié; il apporte des résultats qui, dans le domaine des rayons γ du radium B, confirment les lois énoncées au sujet des spectres corpusculaires excités dans les éléments par les rayons X. M. Ellis trouve que les spectres magnétiques de rayons β secondaires excités dans quelques métaux lourds par les rayons γ correspondent à un travail d'expulsion des électrons à partir des niveaux K et L de ces atomes.

Nous pouvons également citer un certain nombre de résultats concernant l'excitation corpusculaire des métaux lourds par les rayons X et mettant en évidence des niveaux L, M et N.

Une préparation d'uranium éclairée par les rayons d'un tube à anticathode de tungstène fournit une nombreuse série de bandes qui correspondent à des corpuscules venant de ces niveaux. Le nombre élevé de ces flots d'électrons se traduit dans le spectre par des cannelures d'un aspect frappant, mais parfois assez difficiles à distinguer entre elles à cause de leur complexité même. Les bandes les plus intenses paraissent correspondre aux niveaux L_2 ou L_3 bien connus, ainsi qu'à certains niveaux M.

Le thorium, le plomb donnent, dans les mêmes conditions, des spectres analogues.

Pour opérer dans des conditions plus simples, nous avons employé un radiateur contenant du baryum en l'éclairant par un tube à anticathode de rhodium; de cette façon, le niveau K du baryum n'intervient pas. Comme d'habitude, les rayons simples et peu pénétrants du rhodium donnent un spectre corpusculaire composé de raies assez étroites et dépourvu de fond continu; on y distingue deux niveaux L d'intensités à peu près égales et au moins deux niveaux M. Les spectres corpusculaires apportent certainement un moyen puissant d'investigation pour l'étude des niveaux de la périphérie de l'atome; ils fournissent des renseignements qu'il sera très intéressant de comparer avec les indications sur ces mêmes niveaux tirées des spectres de rayons X.

⁽¹⁾ *Comptes rendus*, t. 172, 1921, p. 806.

⁽²⁾ *Proc. of the R. S. A.*, vol. 99, p. 261.

Lorsque l'on étudie les spectres d'absorption des rayons X les discontinuités correspondant aux niveaux d'énergie se traduisent par des variations brusques du coefficient d'absorption et les différentes valeurs de ces sauts d'absorption permettent de parler de discontinuités fortes, moyennes, faibles, etc. Dans les spectres corpusculaires, on enregistre des flots d'électrons venant de différents niveaux et qui forment des lignes sur la plaque photographique, ces lignes peuvent être d'intensités très différentes; la question se pose alors de savoir comment l'intensité d'un flot d'électrons se relie à l'intensité du saut d'absorption correspondant aux niveaux dont il provient ainsi qu'à la fréquence de la radiation excitatrice.

Par exemple, une radiation excitatrice ν excite des flots d'électrons correspondant à des énergies $h(\nu - \nu_K)$ pour les électrons K $h(\nu - \nu_{L_1})$, $h(\nu - \nu_{L_2})$, $h(\nu - \nu_{L_3})$, etc.

Pour obtenir des prévisions numériques pouvant être comparées avec l'expérience, il suffit d'admettre les deux hypothèses suivantes, qui sont très simples et semblent bien vérifiées, au moins dans un certain nombre de cas.

1° Un grand nombre d'atomes d'un corps donné plongés dans un rayonnement monochromatique absorbe dans un temps donné aux dépens de ce rayonnement une quantité d'énergie proportionnelle à l'inverse du cube de la fréquence, le coefficient de cette loi en ν^{-3} variant lorsqu'on traverse une des fréquences critiques de l'absorbant.

2° L'atome ne peut absorber de l'énergie radiante que par quanta égaux à $h\nu$.

De ces deux hypothèses, on déduit nécessairement que le nombre des atomes absorbant pendant un temps donné est proportionnel à ν^{-1} . Il est alors facile de résoudre le problème suivant : « Soit un écran très mince éclairé par une radiation monochromatique de fréquence supérieure à sa fréquence critique K, il en sort un flot d'électrons K ayant chacun une énergie $h(\nu - \nu_K)$. Quelle est la valeur de la fréquence excitatrice rendant maximum, toutes choses égales d'ailleurs, l'énergie totale du flot d'électrons K ? »

C'est évidemment la fréquence qui rend maximum le produit $\nu^{-4}(\nu - \nu_K)$, soit $\nu = \frac{4}{3}\nu_K$. L'on peut résoudre de même des problèmes analogues.

Il est possible d'aller plus loin en supposant que les effets d'absorption des différentes bandes se superposent simplement; par exemple, l'absorption

dans la bande K sera égale à la somme des absorptions (suivant chacune la loi en ν^{-3}) dues aux bandes K, L, M, etc., c'est-à-dire dues à toutes les bandes dont la tête a une fréquence plus petite. Les valeurs *expérimentales* des sauts d'absorption permettraient alors, si elles étaient bien connues, de déterminer la répartition de l'énergie absorbée entre les électrons des diverses couches. Malheureusement, les sauts d'absorption sont encore assez mal déterminés. Les données actuelles sur les éléments lourds conduisent aux résultats suivants que nous indiquons sous toutes réserves.

L'énergie absorbée par un écran homogène à une radiation monochromatique située dans sa bande K se répartit ainsi : $\frac{84}{100}$ aux électrons K, $\frac{14}{100}$ aux électrons L, $\frac{2}{100}$ aux électrons M, N, etc.

La connaissance de ces quantités permet de répondre à une question telle que celle-ci : « Le flot d'électrons K expulsés par une radiation possède-t-il une énergie totale supérieure ou inférieure à celle du flot d'électrons L expulsés par la même radiation ? » Nous n'entrerons pas dans le détail des calculs simples auxquels on est conduit par ce genre de problèmes. Nous avons voulu seulement montrer qu'il est possible d'obtenir, à l'aide d'hypothèses simples et vraisemblables, des prévisions numériques susceptibles d'aider à interpréter les phénomènes photo-électriques.

GÉOLOGIE. — *Les terrasses alluviales du Sebou en amont de Fez.*

Note (1) de M. E. PASSEMAR, transmise par M. Ch. Depéret.

Les terrasses des grands oueds du Maroc sont généralement assez difficiles à suivre et même parfois à reconnaître à cause de leur démantèlement dû à de violents phénomènes d'érosion.

En remontant le Sebou sur 20^{km} environ en amont de Fez, j'ai pu faire les constatations suivantes :

En dessous de Fez même se voit un grand plateau alluvial qui s'étend jusqu'à la boucle du Sebou.

L'altitude de cette terrasse est de 30^m d'altitude relative au-dessus du niveau de l'oued en juillet. En remontant le cours du Sebou on ne distingue rien de bien net sur la rive droite, qui du reste est d'accès difficile, mais on remarque sur la rive gauche un niveau alluvial assez étendu, qui s'élève à 16^m au-dessus de l'oued.

(1) Séance du 19 septembre 1921.

Mais c'est après le pont de la route de Taza que s'aperçoivent des replats bien nets. Ils s'élèvent à 30^m d'altitude relative et se répondent d'une rive à l'autre. Il est facile de les parcourir surtout sur la rive droite, grâce à la route qui les recoupe. Les alluvions s'avancent en promontoires de cette altitude, surtout sur la rive droite, et sur la rive gauche elles s'étendent sans discontinuité sur au moins 3^{km}.

Il est très difficile de discerner des surfaces horizontales plus élevées; l'érosion a tout démoli, mais il est facile de constater que des cailloux roulés libres ou formant conglomérat s'élèvent plus haut. Dans les environs de Fez même, on les retrouve jusqu'à une altitude qui dépasse 100^m.

Il paraît exister un niveau inférieur à 16^m immédiatement au-dessus de la plaine alluviale et qui ne dépasserait pas 7^m à 8^m, mais il est difficile de dire s'il est autonome ou le produit de crues torrentielles ravinant la terrasse de 16^m.

En résumé, j'ai observé dans la vallée du Sebou l'existence très nette d'une terrasse de 30^m, d'une seconde terrasse de 16^m et enfin d'un niveau plus bas à 7^m-8^m. Des terrasses plus élevées ont certainement existé, mais ne sont représentées que par des débris très démantelés.

Ces faits concordent avec ceux qui ont été notés dans l'Oum-rbia par M. Russo et dans un très grand nombre de vallées algériennes et européennes.

PHYSIOLOGIE. — *L'oléate de soude dans les phénomènes de choc.* Note de MM. AUGUSTE LUMIÈRE et HENRI COUTURIER, présentée par M. Roux.

Lorsqu'on injecte dans la jugulaire des cobayes sensibilisés 1^{cm}³, 5 d'une solution d'oléate de soude à 1 pour 100, on sait que ces animaux peuvent ensuite supporter, sans trouble appréciable, l'injection d'antigène mortelle pour les témoins (1).

Cette action protectrice a été attribuée à la propriété que possède l'oléate de soude de diminuer la tension superficielle des liquides auxquels il est ajouté. Nos expériences relatives au mécanisme du déclenchement des crises anaphylactiques ne s'accordant pas avec cette explication, nous avons

(1) W. KOPACZEWSKI et A. VAHRAM, *La suppression du choc anaphylactique* (*Comptes rendus*, t. 169, 1919, p. 250).