

Dans l'ordre d'idées que je viens d'indiquer, avec des particules β très rapides à l'intérieur du noyau, il semble naturel d'admettre que les rayons γ très pénétrants ont leur origine à l'intérieur même du noyau lorsqu'une de ces particules β rapides passe, sans sortir du noyau, d'une trajectoire stable à une autre. L'absence de rayons pénétrants dans la transformation du radium E ne me semble pas en contradiction avec cette hypothèse. Dans ce cas les particules β sortiraient du noyau, mais n'y subiraient pas de changements d'orbite associés avec l'émission de rayons γ pénétrants. Je voudrais demander à Sir Ernest Rutherford s'il voit une difficulté réelle à supposer que les rayons γ ont leur origine à l'intérieur du noyau ?

M. RUTHERFORD. — Non, je pense que les rayons γ de haute fréquence doivent avoir leur origine dans le noyau.

M. PERRIN. — Quelle différence voyez-vous entre les électrons qui sont près du noyau et ceux qui sont à l'intérieur ?

M. RUTHERFORD. — Je pense qu'il y a un « no man's land » entre les électrons du noyau et ceux qui l'entourent.

M. DE BROGLIE. — Les électrons, dont parle Sir Ernest Rutherford et qui sont très voisins du noyau, entrent-ils dans la charge totale de ce dernier ?

Il est frappant que les rayons γ paraissent succéder aux rayons X des séries régulières d'une façon pour ainsi dire continue, puisque Sir Ernest Rutherford a mesuré des rayons γ dont la longueur d'onde est de l'ordre de la moitié de celle des rayons X les plus pénétrants.

Le caractère absolu de la discontinuité créée par le noyau paraît donc s'effacer un peu; la charge totale extérieure égale à $+Ne$ qui, dans un atome de nombre atomique N , s'exerce sur les électrons extérieurs, n'est peut-être que la différence entre la charge d'un noyau central de charge positive très supérieure à Ne , partiellement masquée par des électrons nucléaires périphériques. Il en résulterait qu'on pourrait appliquer à ces derniers des équations telles que celles de Bohr, mais avec des valeurs plus grandes de N .

En somme, on pourrait dire que ce qui définit un électron comme

appartenant au noyau, c'est le fait que sa charge négative entre en ligne de compte dans l'évaluation de la charge algébrique totale, telle qu'elle se fait sentir à l'extérieur, par exemple sur un électron de l'anneau K.

M. LANGEVIN. — Il ne semble pas y avoir grande difficulté à supposer que les électrons se comportent dans le noyau, au moins approximativement, avec leurs propriétés habituelles, puisque le rayon que leur attribue la théorie électromagnétique (10^{-13} pour les négatifs, et probablement beaucoup moins pour les positifs) est très inférieure aux évaluations indiquées par M. Rutherford pour le rayon du noyau.

M. PERRIN. — Je pense que, en apprenant les belles découvertes de Sir Ernest Rutherford sur la dislocation des noyaux atomiques par les rayons α , nous avons tous été frappés de ce que les atomes d'hydrogène extraits du noyau peuvent être lancés, dans une direction quelconque, avec une énergie cinétique supérieure à celle du projectile (notamment pour l'aluminium et le phosphore).

L'étonnement vient de ce qu'on assimile le phénomène à l'action d'un projectile qui arrache par choc une pièce à un assemblage, et la lance au loin, grossièrement dans la direction du choc, avec une énergie nécessairement inférieure à celle du projectile.

Les expériences mêmes de M. Rutherford semblent prouver qu'il faut renoncer à cette idée d'un simple choc. Le projectile α , en raison de sa grande vitesse, et malgré une très forte répulsion électrique, peut arriver, très ralenti, au voisinage immédiat du noyau. A ce moment, une « transmutation » se produit, consistant probablement en un réarrangement intranucléaire, avec capture possible du noyau α incident (car nous ne savons pas ce qu'il devient), émission du noyau d'hydrogène formant le rayon H observé, et peut-être encore avec d'autres projections moins importantes. Il n'y a aucune raison, dans cette façon de voir, pour que le projectile H émis « se souvienne » de la direction du choc initial ni pour que son énergie (empruntée pour une part à l'énergie électrique intranucléaire) soit inférieure à celle du projectile incident.

Si, par exemple, le noyau d'aluminium heurté capture le pro-

jectile α et n'émet pas d'électrons, il reste, après l'émission du projectile H, un atome dont la masse est $(27 + 4 - 1)$, soit 30, et dont le numéro d'ordre est $(13 + 2 - 1)$, soit 14, donc un atome isotope du silicium. D'autres hypothèses seraient d'ailleurs faciles.

M. RUTHERFORD. — Il se peut fort bien que la particule α entre dans une certaine espèce de combinaison temporaire avec le noyau.

M. EHRENFEST. — Quelle est la portée des particules H de l'aluminium ?

M. RUTHERFORD. — La portée des particules H dans la direction des particules α est d'environ 80^{cm}. Dans la direction inverse, elle est de 50^{cm} à 60^{cm}.

M. EHRENFEST. — Le chlore est-il scindé ?

M. RUTHERFORD. — On n'a pas obtenu de preuve d'une décomposition du chlore.

M. MILLIKAN. — Il est intéressant de rappeler que nos expériences sur le passage d'étincelles à travers un vide très élevé prouvent l'évolution de l'hydrogène lorsque le potentiel est de 300 000 volts. Il se produit donc une désintégration du noyau par la pénétration d'un électron à grande vitesse dans le noyau. Nous avons conclu que tous les éléments dont la présence avait été révélée par l'examen spectroscopique pouvaient être mis sur le compte d'impuretés, à l'exception de l'hydrogène. Celui-ci continue à venir des électrodes. Il ne semble pas qu'il y ait formation d'hélium. L'hydrogène provient du carbone, mais cela peut être dû à des traces d'aluminium et d'autres éléments dans les électrodes en carbone, conformément aux résultats de Rutherford.

M. RUTHERFORD. — Je ne suis pas aussi optimiste que M. Millikan au sujet de la possibilité de se débarrasser de l'hydrogène comme impureté. Il y a de l'hydrogène partout et il est très difficile de l'éliminer. Il est douteux que l'énergie ou la quantité de mouvement que possède l'électron dans les expériences de M. Millikan soit suffisante pour libérer une particule H. Dans le cas du bombardement d'un élément par des particules α à grande vitesse, je