

CHAPITRE III

EXPÉRIENCES ET MESURES ÉLECTRIQUES. — RÔLE DES GAZ AMBIANTS

Novembre 1896. — Mai 1897.

On a vu plus haut que la rapidité de la décharge d'un corps électrisé mesurait un effet dû au phénomène nouveau. Cette méthode m'a permis d'aborder de suite l'étude de quelques problèmes, et en particulier de rechercher les conditions dans lesquelles le rayonnement produisait la décharge. Les dispositions expérimentales employées au début furent celles qui se prêtèrent à une réalisation rapide, mais ce ne furent pas les plus simples.

On a d'abord fait usage de l'électroscope dont il a été question dans la description des premières observations, et c'est seulement un peu plus tard que l'on a fait des mesures pouvant se ramener à des déterminations absolues.

En novembre 1896 l'on a repris une série de mesures de la déperdition de l'électroscope sous l'influence du disque d'uranium dont il a déjà été question, et, dans des conditions identiques à celles des expériences antérieures, les vitesses de déperdition obtenues ont été trouvées les

mêmes, ce qui vérifiait une fois de plus que l'intensité du rayonnement de l'uranium ne variait pas d'une manière appréciable pendant l'espace de plusieurs mois. On a ensuite abordé les diverses questions suivantes :

§ 1. — *Modification de l'air traversé par les nouveaux rayons.*

Je me suis proposé de rechercher si l'air modifié par le rayonnement de l'uranium conservait pendant quelques instants la propriété de décharger les corps électrisés, comme l'avait observé M. J. J. Thomson, pour les gaz traversés par les rayons X, et M. Villari, pour l'air modifié par des étincelles électriques.

Dans ce but, après avoir soumis la masse gazeuse au rayonnement considéré, on la fait passer sur un corps électrisé dont on étudie la déperdition.

L'expérience a mis en évidence ce fait, que les gaz rendus conducteurs, ou se comportant comme tels pendant qu'ils sont traversés par les rayons de l'uranium, conservent cette propriété pendant quelques instants.

Après avoir essayé plusieurs dispositifs, on a fait de nombreuses mesures dans les conditions suivantes (1).

Un courant de gaz (air ou acide carbonique) traverse un tube de verre contenant un tampon de coton pour arrêter les poussières, puis un second tube de verre où l'on pouvait enfermer un sel d'uranium. Ce tube débouche

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXIII, p. 857.

près de la boule de l'électroscope à feuilles d'or dont le bouchon isolant de diélectrine était protégé par un manchon de cuivre, comme l'indique la figure ci-contre (fig. 5). Dans une autre série d'expériences on a substitué au dernier tube de verre une boîte en carton au milieu de laquelle on pouvait disposer le disque d'uranium métallique dont il a déjà été plusieurs fois question : deux ouvertures dont l'une débouchait près de l'électroscope permettaient de faire

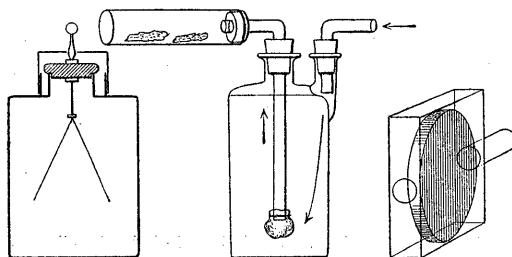


Fig. 5.

traverser la boîte par un courant de gaz et de diriger celui-ci sur la boule électrisée.

Dans ces conditions lorsqu'on ne place pas l'uranium ou un sel de ce métal dans l'appareil, l'électroscope reste chargé et ne présente qu'une déperdition très faible que l'on peut du reste mesurer. Cette déperdition augmente très peu lorsqu'on vient à faire passer le courant gazeux, si celui-ci est bien dépouillé de poussières. Lorsqu'on arrête le courant gazeux et qu'on place soit l'uranium dans la boîte, soit le sel d'uranium dans le tube, l'électroscope accuse une déperdition faible due à l'action du rayonnement qui atteint le gaz enveloppant la boule, soit directement par les ouvertures, soit au travers des

enveloppes. Si l'on met alors en mouvement le courant gazeux, la déperdition devient considérable. Cette augmentation se produit encore lorsque le métal ou le sel sont enveloppés de papier noir ou d'une feuille mince d'aluminium; mais alors l'effet est plus faible que si l'uranium ou le sel sont directement en contact avec le courant gazeux.

Voici le résumé de quelques séries dont nous donnons les nombres extrêmes et les résultats moyens; le temps de chute des feuilles d'or a été mesuré de degré en degré, et les séries ont été parfaitement régulières comme celles des tableaux du chapitre I^{er}. C'est pourquoi nous avons jugé inutile d'en publier tous les détails.

SULFATE DOUBLE D'URANIUM ET DE POTASSIUM (tube de verre).

19 novembre 1896.			
α	t	$\frac{d\alpha}{dt}$	Courant d'air.
1° Avant d'introduire le sel d'uranium..... 0,05			
2° Sel d'uranium et courant d'air. }			
16°24'	0	»	0,79
13°30'	3 ^m 00	0,966	
3° Air au repos. Sel d'uranium. }			
12°40'	5 ^m 0	»	0,63
12°	9 ^m 0	0,175	
4° Sel d'uranium et courant d'air. }			
12°	9 ^m 0	»	0,86
10°	11 ^m 30 ^s	0,80	
5° Sel d'uranium, air en repos. }			
9°40'	12 ^m 0	»	0,160
9°30'	13 ^m 0	0,160	

20 novembre 1896.			
α	t	$\frac{d\alpha}{dt}$	Courant d'air.
Sel d'uranium et courant d'air. }			
16°	0	»	0,86
12°	4 ^m 2 ^s	0,992	
Sel d'uranium, air au repos. }			
11°45'	4 ^m 50 ^s	»	0,130
11°15'	8 ^m 40 ^s	0,130	
Abandonné à lui-même jusqu'au lendemain, l'électroscope tombe de 19°30' à 8°48' en 20 heures, soit une perte de 0',0089 par seconde.			

DISQUE D'URANIUM (boîte de carton).

20 novembre 1896.				
α	t	$\frac{d\alpha}{dt}$	Courant d'air.	
1° Uranium et air au repos.				
18°	0	»	1,78	
17°	3 ^m	0,333		
2° Uranium et courant d'air.				
16°30'	3 ^m 35 ^s	»		
14°	4 ^m 50 ^s	2,000		
3° Uranium et air en repos.				
13°30'	5 ^m 30 ^s	»	1,33	
13°	7 ^m 30 ^s	0,300		
4° Uranium et courant d'air.				
12°30'	7 ^m 50 ^s	»		
9°	10 ^m 00	1,615		
5° Uranium et air en repos.				
8°45'	10 ^m 40 ^s	»	0,074	
8°	13 ^m 35 ^s	0,257		
Courant d'air seul.				
Plus tard l'électroscope seul				
perd.				
0,093				

20 novembre 1896 (suite).				
α	t	$\frac{d\alpha}{dt}$	Courant d'air.	
6° Uranium et air au repos.				
21°	0	»	2,39	
19°	3 ^m 35 ^s	0,558		
7° Uranium et courant d'air.				
16°	0	»		
10°	2 ^m 2 ^s	2,951		
Jusqu'au lendemain l'électroscope tombe de 22° à 11°24 en 20 heures soit 0,0088.				
21 novembre 1896.				
Disque d'uranium enveloppé d'une feuille de papier noir, dans la boîte de carton.				
L'électroscope perd 0,01.				
1° Uranium enveloppé et courant d'air.				
17°	0	»	0,365	
14°	4 ^m 40 ^s	0,642		
2° Uranium enlevé.				
13°	6 ^m 00	»		0,277
12°	14 ^m 5 ^s	»		
3° Air au repos.				
11°30'	0	»		
11°	2 ^m 50 ^s	0,176		
		»		

Ces premiers tableaux mettent nettement en évidence le fait, que l'air modifié par le rayonnement conserve sa propriété conductrice pendant quelques instants. L'influence d'une feuille de papier noir a réduit l'action dans un rapport qui est du même ordre que celui qui a été observé pour le rayonnement direct. Le rapport entre les deux nombres, en supposant les courants d'air identiques, a été trouvé égal à 0,13. On avait trouvé pour le rayonnement direct 0,11 : la modification produite sur le gaz par l'uranium métallique est environ trois fois plus grande que celle qui est produite par le sulfate double, rapport

du même ordre de grandeur que celui qui a été trouvé pour le rayonnement direct.

On a contrôlé l'effet qui vient d'être observé par l'expérience suivante :

Dans un tube en verre ouvert par les deux bouts on a fixé au milieu, par un scellement à la paraffine, une sphère de cuivre, réunie à un conducteur qui venait toucher la boule de l'électroscope (fig. 6).

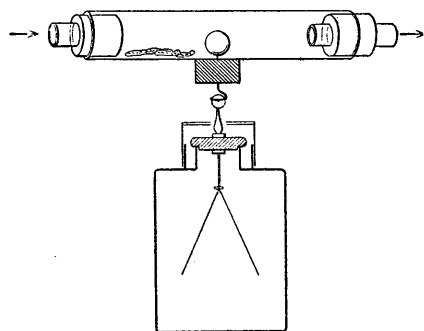


Fig. 6.

Si l'on place quelques fragments de sulfate double uranico-potassique dans le tube, l'électroscope se décharge; mais si l'on vient à souffler l'air de façon à le faire passer sur le sel d'uranium avant d'atteindre la boule de cuivre,

la déperdition est considérablement augmentée.

Dans une expérience faite le 26 décembre 1896, on a eu :

α	t	$\frac{d\alpha}{dt}$
degrés	m. sec.	
<i>Air au repos.</i>		
21°30'	0	»
20°30'	2 30	0,400
<i>Courant d'air.</i>		
20	4	»
18	6 20	0,805

La vitesse de déperdition a été doublée.

L'air joue donc le rôle principal dans le phénomène de la décharge; il s'ensuit que si pendant l'action on enlève constamment l'air modifié, on ralentit la décharge de l'électroscope. Pour réaliser cette expérience on a disposé le disque d'uranium au-dessus de la boule de l'électroscope en le supportant par un cylindre de paraffine percé de deux ouvertures latérales de manière à introduire deux tubes au moyen desquels on peut faire circuler un courant d'air perpendiculairement à l'axe du cylindre (fig. 7). Ce cylindre avait 4 centimètres de haut et les tubes de verre avaient 21 millimètres de diamètre. Le disque d'uranium pouvait être soit isolé, soit mis en communication avec le sol. Dans le premier cas il se chargeait jusqu'à un maximum d'une vingtaine de volts diminuant ensuite avec le potentiel de l'électroscope, ainsi qu'on le verra plus loin.

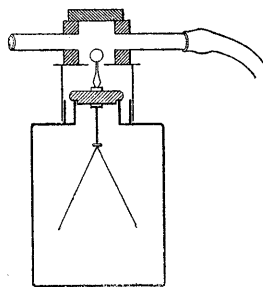


Fig. 7.

Les résultats suivants sont les valeurs extrêmes de séries très régulières pour lesquelles on a déterminé le temps de la diminution de l'écart des feuilles d'or de degré en degré. Les temps inscrits dans le tableau ci-contre, et évalués en secondes, correspondent à une chute des feuilles d'or de 20° à 10° , c'est-à-dire à une chute de potentiel de 1800 à 1000 volts environ.

Dates des séries	23 DÉC. 1896	24 DÉC. 1896	26 DÉC. 1896	20-21 JANVIER 1897	
Numéros des séries.	1	2	3	4	5
OBSERVATIONS.	Même vitesse du courant d'air.		Courant d'air plus fort.		
					On interpose 2 feuilles minces d'aluminium
Air en { Uranium isolé.	"	"	143	"	"
repos. { Uranium à la terre.	136,5	140,5	138	146	191
Air en mouvement	165,0	171,0	173	193	236
Rapports.	0,82	0,82	0,80	0,76	0,80

Les deux feuilles d'aluminium interposées dans la 5^e série étaient placées sous le disque d'uranium; elles avaient environ chacune 0^{mm},0008 d'épaisseur. On voit que le rapport des effets produits par l'enlèvement de l'air est le même soit sous l'influence du rayonnement direct total, soit sous l'influence du rayonnement transmis au travers de l'aluminium.

On a encore varié cette expérience en employant un courant d'air plus fort. Le disque d'uranium a été placé verticalement à 4°,2 du bouton de l'électroscope et on a projeté sur le disque, dans une direction faisant environ 30° avec la normale à son plan, le courant d'air d'une soufflerie de manière à rejeter loin de l'électroscope l'air qui a séjourné près du disque. La décharge de l'électroscope a été alors ralentie, et la vitesse de chute des feuilles d'or réduite environ au tiers de la valeur qu'elle avait dans les mêmes conditions quand l'air était en repos. Voici les valeurs extrêmes, moyennes de séries très régulières et très concordantes :

29 DÉCEMBRE 1896.	DURÉE de la variation de l'angle des feuilles d'or de 20° à 40°.	RAPPORTS.
	secondes	
Air en repos	76	1,000
Courant d'air des expériences précédentes	102	0,745
Courant d'air de la soufflerie. . .	232	0,327

Des expériences faites avec un courant de gaz acide carbonique ont conduit aux mêmes conclusions.

Ces expériences variées et concluantes montrent donc que la décharge des corps électrisés se fait par l'intermédiaire du gaz ambiant.