

INTERPRÉTATION DE DIVERS PHÉNOMÈNES PAR LA PRÉSENCE DE GROS IONS DANS L'ATMOSPHÈRE.

I. M. Langevin rappelle qu'il a démontré la présence constante dans l'atmosphère d'ions de faible mobilité, analogues à ceux que produisent les actions chimiques (oxydation du phosphore, combustions, etc.). Le nombre de ces gros ions est en général, au voisinage du sol, considérable par rapport à celui des ions ordinaires, de mobilité environ mille fois plus grande, que produisent les radiations provenant du Soleil ou des matières radioactives présentes dans le sol ou dans l'air.

II. L'existence de ces gros ions permet d'interpréter de manière simple la diminution progressive du courant qu'on peut faire passer dans une masse limitée d'air aussitôt après son introduction dans un récipient métallique fermé portant une électrode centrale isolée reliée à un électromètre. Cette diminution, qui dure environ une heure pour un récipient de 80 cm de diamètre quand une différence de potentiel de 700 volts est maintenue entre l'électrode et la paroi, a été observée en particulier par M. Mac Lennan et rapportée par lui à l'existence dans l'air d'une radioactivité induite qui disparaît spontanément après l'introduction de l'air en vase clos. Cette explication semble insuffisante, car elle implique une loi de variation du courant indépendante du champ électrique employé pour la mesure, tandis que l'expérience donne une influence considérable de ce champ. La diminution du courant se produit de manière toute différente, suivant qu'on maintient le champ de façon continue ou qu'on l'établit seulement au moment des mesures; elle est d'autant plus rapide que ce champ est plus intense, et peut même être remplacée par un accroissement si l'on supprime le champ après l'avoir maintenu pendant un temps suffisant. De plus, le passage de l'air sur un tampon d'ouate avant son introduction dans le récipient *supprime la diminution de manière complète* sans que l'ouate manifeste une radioactivité comparable à celle nécessaire pour l'explication proposée.

La présence, dans l'air introduit, de gros ions que le champ ne peut recueillir qu'en un temps très long, d'autant plus que le champ est plus faible, représente au contraire très bien tous les faits précédents, l'ordre de grandeur des mobilités nécessaires étant toujours de $\frac{1}{100}$ de millimètre par seconde dans un champ de 1 volt par centimètre.

De plus, l'introduction artificielle dans le récipient de gros ions produits par une flamme ou par la combustion du tabac, donne lieu à des phénomènes plus intenses, mais exactement semblables aux précédents, s'accordant qualitativement et quantitativement avec les propriétés des ions peu mobiles.

III. L'origine de ces gros ions semble être la suivante : on sait que l'air renferme toujours des particules qui servent de germes pour la formation des gouttes dans une atmosphère légèrement sursaturée de vapeur d'eau. En se basant sur ces phénomènes de condensation, M. Aitken a pu mesurer le nombre de ces particules, peut-être résidus de gouttes évaporées, et l'a trouvé au voi-

sinage du sol, de l'ordre de 100 000 par centimètre cube. Les ions ordinaires, produits continuellement par les radiations diverses, sont attirés électrostatiquement par ces particules dont le pouvoir inducteur spécifique est différent de celui du milieu et les chargent. Cette transformation des particules neutres en gros ions* est limitée par la recombinaison des gros ions ainsi formés avec les petits ions de signe contraire, et, si les petits ions des deux signes sont également nombreux, il s'établit un régime permanent dans lequel une fraction seulement des particules est transformée en gros ions des deux signes, fraction qui dépend de la grosseur des particules, mais est *indépendante du nombre des petits ions*, puisque les deux phénomènes inverses de diffusion et de recombinaison se font avec des vitesses proportionnelles à ce nombre.

L'expérience confirme entièrement ce résultat et toutes les conséquences de la théorie précédente : l'introduction d'une substance fortement radioactive dans un récipient contenant de l'air chargé de particules en suspension ne modifie nullement le nombre des gros ions. De plus l'accroissement du courant constaté précédemment après une suppression momentanée du champ s'explique par la présence des particules neutres qui ne se chargeaient pas lorsque le champ extrayait rapidement du gaz les petits ions à mesure de leur production, et qui se transforment à leur tour en gros ions après la suppression. L'accumulation des gros ions au voisinage des électrodes doit également intervenir et peut se démontrer expérimentalement par l'influence électrique qu'ils exercent sur les électrodes.

IV. La théorie précédente prévoit également que toutes les particules deviendront des gros ions si l'air ne renferme que des petits ions d'un seul signe, et l'expérience confirme cette prévision dans des circonstances variées. En particulier l'action de la lumière ultra-violette sur une lame de zinc chargée négativement produit des gros ions négatifs dans l'air *non filtré*, et leur nombre est de l'ordre de 100 000 par centimètre cube, conformément au résultat déduit par M. Aitken des expériences de condensation, tandis que le nombre des gros ions de chaque signe était d'environ 10 000 auparavant.

L'expérience précédente fournit un moyen simple de confirmer avec précision *l'absence complète dans l'air d'ions de mobilités intermédiaires entre celles des petits et des gros ions*. Ces derniers, dont la grosseur minimum déduite de leur mobilité (10 μ de diamètre environ) correspond à l'épaisseur de la tache noire dans les lames liquides minces, constituent une catégorie bien distincte des ions ordinaires et doivent être étudiés indépendamment au point de vue des variations de leur nombre dans l'air.

Cette absence complète d'intermédiaires stables résulte également d'expériences du type décrit dans une communication précédente et reprises avec le plus grand soin sur l'air atmosphérique normal, prélevé près du sol. Elle est également confirmée par des expériences récentes de M. Bloch sur les gaz de la flamme.

V. L'action directe sur l'air de la lumière ultra-violette produite par un arc à charbons donne des petits ions négatifs et des gros ions positifs, ainsi que M. Lenard l'avait observé. Cet effet, attribué par lui à une action directe de la

lumière sur le gaz, *disparaît de manière complète*, au moins en ce qui concerne les gros ions positifs, quand l'air est filtré sur un tampon d'ouate. Il semble donc provenir, contrairement à l'opinion de M. Lenard, d'une action photo-électrique de la lumière sur les particules ou poussières contenues dans l'air, qui provoque l'émission par celles-ci de corpuscules négatifs et les transforme en gros ions positifs. *L'action de la lumière ultra-violette de l'arc sur l'air privé de poussières ne produit pas d'ions de faible mobilité.* Il serait intéressant de savoir comment l'effet photo-électrique sur les particules en suspension dans l'air dépend de leur nature.