



HAL
open science

Variétés

Jacques Danne, Emile Demenge

► **To cite this version:**

Jacques Danne, Emile Demenge. Variétés. Radium (Paris), 1904, 1 (6), pp.10-14. 10.1051/radium:019040010601001 . jpa-00242073

HAL Id: jpa-00242073

<https://hal.science/jpa-00242073>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

~~~~~

## V A R I É T É S

—————

Radiation du radium et électricité de contact. — Appareil pour l'application des substances radioactives. — Dispositif d'électroscope atmosphérique enregistreur. — Radioactivité et chaleur solaire. — Dispositif permettant de rendre identiques les tubes à rayons X. — Etude des combustibles minéraux. —

### **Radiation du radium et électricité de contact.**

Lord Blythswood et H. S. Allen ont mesuré la différence de potentiel de contact entre deux métaux, en établissant la communication entre les deux métaux qui forment condensateur par les rayons émis par une solution d'un sel de radium; on sait que ces rayons ont pour effet de rendre l'air

conducteur de l'électricité et par suite d'égaliser les potentiels.

Cette méthode leur a permis de trouver un résultat très intéressant. Si les deux plateaux qui constituent le condensateur sont maintenus dans un tube à vide où la pression est réduite à 1/7000 d'atmosphère, la différence de potentiel ne varie jamais d'une quantité appréciable, alors que l'on eût très bien décelé une variation de 5 0/0.

**Appareil pour l'application des substances radioactives.**

Dès que les propriétés des substances radioactives ont été mieux connues et que les applications thérapeutiques, radiographiques, électriques et autres se sont développées, on s'est préoccupé de créer un appareil qui permit de transporter aisément ces substances et d'utiliser leurs diverses propriétés. La solution d'un tel problème si simple en apparence présente de réelles difficultés ; aussi, n'est-ce qu'après de nombreux essais que quelques constructeurs sont parvenus à présenter aux praticiens des appareils simples et d'une manipulation facile.

Les conditions imposées dans la réalisation d'un semblable dispositif sont assez complexes. Les substances radioactives peuvent, en effet, suivant les besoins, être utilisées soit pour leur rayonnement, soit pour leur émanation, soit pour leurs propriétés photogéniques, électriques et calorifiques, et sans que pour cela l'opérateur ait à effectuer sur le sel des manipulations toujours très délicates. De nombreux appareils ont été pro-

trouvés ainsi, pendant le transport ou pendant la manipulation, à l'abri de toute action nuisible.

La boîte à radium proprement dite est constituée par un anneau évidé en ébonite, garni d'une rondelle de caoutchouc épais sur laquelle repose un godet en verre H contenant la substance radioactive, en RR. Ce godet, rodé à la partie supérieure, est fermé par une rondelle mince en ébonite, en fibre ou en tout autre substance appropriée. La rondelle est serrée sur le godet par un anneau fileté en laiton. Le caoutchouc fait ressort et maintient la rondelle fortement appliquée sur la partie supérieure du godet. Dans ces conditions la substance radioactive se trouve dans un espace entièrement clos.

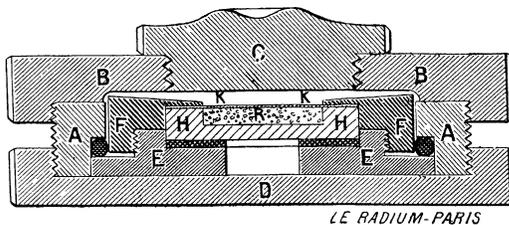


Fig. 2. — Coupe de l'appareil.

La boîte ainsi constituée est placée entre deux pièces B et D en cuivre, formant écran protecteur et qui se vissent sur une rondelle fileté A. Pour l'usage et dans le cas où l'on veut appliquer les propriétés du rayonnement, on dévisse le bouchon C qui met à découvert la capsule H. Si l'action doit être plus intense, on peut faire des applications directes au travers de la lamelle d'ébonite en dévis-

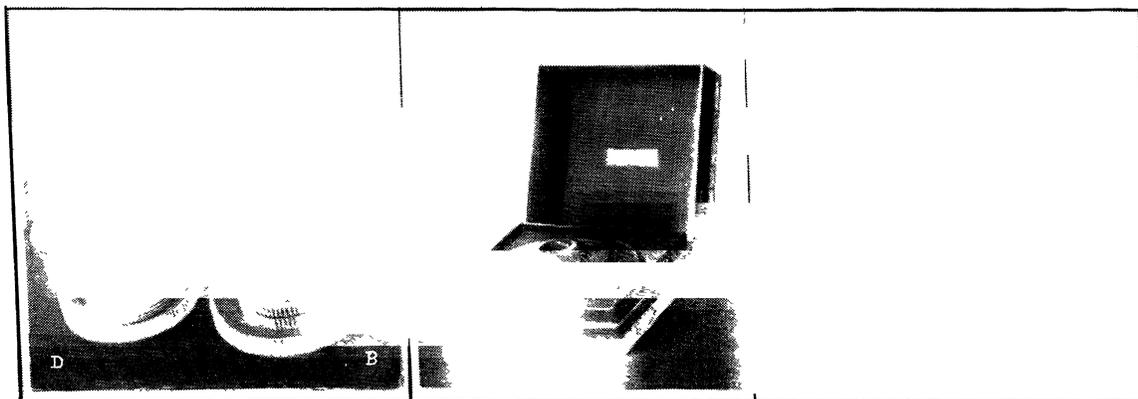


Fig. 1. — La boîte à radium K et son écran D et B.

L'appareil monté.

Diverses pièces composant la boîte à radium.

posés. En particulier nous décrivons ici l'appareil utilisé à l'usine de M. Armet de Lisle, à Nogent-sur-Marne, et qui nous paraît remplir les conditions énoncées plus haut.

L'appareil se compose essentiellement d'une première boîte (K) contenant la substance radioactive et d'une deuxième boîte (B et D) entourant la première et formant écran protecteur pour l'opérateur qui se

sant la portion A de l'écran protecteur. On peut du reste modifier la nature des écrans et par suite faire varier entre des limites très larges la nature et l'intensité du rayonnement qui les traverse. Cette dernière opération se fait très simplement et sans perte de matière en dévissant la rondelle F.

Cet appareil est tout indiqué pour les applications thérapeutiques et radiographiques ; il peut être éga-

lement utilisé dans l'étude de l'électricité atmosphérique. Le sel, étant enfermé dans un espace hermétiquement clos, ne prend pas l'humidité et émet par suite un rayonnement sensiblement constant. Si toutefois, par suite de manipulations répétées, le sel avait repris une certaine quantité d'eau, il suffirait de sortir la petite coupelle en verre de la boîte et de la placer pendant quelques instants dans une étuve à 105°.

Si l'on désire recueillir l'émanation émise par le sel de radium, il est préférable de l'humecter d'eau; on a reconnu, en effet, que le sel en solution dégage beaucoup plus d'émanation que le sel solide. A cet effet, la coupelle en verre est placée dans un flacon bouché, l'émanation produite s'accumule et se mélange aux gaz qui y sont contenus.

Un passage de quelques instants à l'étuve chasse l'eau et ramène ainsi la substance radioactive à son état initial.

Si l'on retire la boîte intérieure de son enveloppe de cuivre, l'anneau d'ébonite évidé A laisse à découvert le fond de la coupelle de verre et permet d'examiner au travers de celui-ci la luminosité du sel radioactif.

Jacques DANNE.

#### Dispositif d'électroscope atmosphérique enregistreur.

M. G. Le Cadet a réalisé un collecteur d'électricité en disposant une substance radioactive (chlorure de baryum radifère) à l'extrémité d'un conducteur isolé en communication avec l'électroscope.

Les déviations des feuilles de l'électroscope sont enregistrées sur un tambour photographique horizontal.

#### Radioactivité et Chaleur solaire.

Le fait que le soleil est le siège d'une émission spontanée et continue de radiations de toute nature a de tous temps vivement préoccupé le monde savant et bon nombre d'explications ont été proposées dans le but d'élucider un point aussi troublant.

La découverte des substances radioactives et l'étude de leurs curieuses propriétés ont été le point de départ de nouvelles et nombreuses théories.

L'explication de la chaleur solaire ne présente pas, en effet, de difficultés fondamentales, si l'on admet que le soleil renferme des substances telles que le radium et qu'il est le siège d'une désagrégation d'éléments, comme cela semble se passer dans les corps radioactifs.

M. W.-E. Wilson a calculé que la présence de 3 gr. 6 de bromure de radium par mètre cube de la masse solaire était suffisante pour expliquer la pré-

sence de la totalité de l'énergie émise par le soleil. Le calcul de M. Wilson est basé sur les expériences récentes de MM. Curie et Laborde qui ont trouvé qu'un gramme de bromure de radium émet environ 100 petites calories par heure, et sur les observations de Langley qui a été conduit à admettre que chaque centimètre carré de la surface solaire émet  $8,28 \times 10^6$  petites calories par heure.

L'examen du spectre solaire n'a pas révélé la présence des raies du radium. Toutefois, il est absolument certain aujourd'hui que l'hélium s'y trouve en quantité notable et ceci fait supposer indirectement que des substances radioactives peuvent parfaitement exister dans le soleil.

Le fait que l'on n'observe pas à la surface de la terre de rayons très pénétrants n'annule pas l'hypothèse précédente; car, quand bien même le soleil serait constitué par du radium pur, il est à peu près certain que les rayons  $\gamma$ , les plus pénétrants, arriveraient seuls en quantité appréciable à la surface de la terre et que les autres rayons seraient complètement absorbés par leur passage dans l'atmosphère terrestre.

Le calcul de M. Wilson peut être complété, car il est bien évident qu'au fur et à mesure de la désagrégation, l'énergie produite doit diminuer ou tout au moins cesser brusquement à un moment déterminé. Cette remarque a permis à M. P.-H. Darwins de calculer pendant combien de temps le soleil pouvait émettre de l'énergie. Lord Kelvin avait calculé autrefois, par une méthode dynamique qu'en admettant une dispersion infinie de chaleur, le soleil pouvait nous envoyer encore ses rayons pendant 500.000.000 d'années environ. Ce calcul ne supposait aucun apport nouveau de chaleur au soleil.

Mais si l'on suppose avec M. Darwins que le soleil contient des substances telles que le radium, le calcul doit être modifié.

M. P.-H. Darwins admet que l'énergie perdue par le soleil, supposé une sphère homogène de masse M et de rayon  $a$ , est de  $\frac{3}{5} \mu \frac{M^2}{a}$ ,  $\mu$  étant la constante de gravitation. Ce qui donne, après substitution des valeurs numériques, une énergie perdue correspondant à  $2,7 \times 10^7 M$  calories, M étant exprimée en grammes. En adoptant le nombre précédent de Langley, cette chaleur suffit pour entretenir la chaleur pendant 12.000.000 d'années, nombre légèrement différent de celui trouvé par Lord Kelvin. M. Rutherford a calculé d'autre part que l'énergie totale que pouvait libérer un gramme de radium en se détruisant était comprise entre  $2 \times 10^9$  et  $5 \times 10^{10}$  petites calories.

Si d'autre part on admet, avec quelques raisons, que des quantités analogues d'énergie se trouvent

dans les atomes chimiques des éléments inactifs et qu'à la température élevée du soleil cette désagrégation puisse se produire, on est conduit à supposer que la désagrégation complète de la masse solaire pourrait fournir de l'énergie, dans les conditions actuelles, pendant un temps 50 à 500 fois plus long que ne l'avait trouvé Lord Kelvin par des considérations purement dynamiques.

J. D.

### Dispositif permettant de rendre identiques les tubes à rayons X.

Il était jusqu'ici très difficile de se rendre compte rapidement et pratiquement de la qualité et de la quantité des rayons X émis par un tube et surtout de répéter, même à quinze minutes d'intervalle, une expérience dans des conditions identiques. Pour comparer entre elles les quantités de rayons émis, M. Gaiffe a pensé que le procédé le plus simple était de mesurer l'intensité du courant circulant dans le tube. Il a donc construit spécialement un milliampèremètre, type d'Arsonval, très sensible, et s'en est servi pour les expériences que M. d'Arsonval a décrit dans une des dernières séances de l'Académie et dont le résultat a été donné par plusieurs clichés radiographiques. Chaque groupe de clichés a été fait sur une seule plaque pour éliminer les différences pouvant provenir soit de l'émulsion, soit du développement.

Les radiographies faites avec le même tube, le même temps de pose, les mêmes constantes électriques, à des intervalles de temps considérables, montrent que la quantité et la qualité des rayons X émis étaient les mêmes. Pour un appareillage donné on peut toujours ramener un tube dans des conditions de fonctionnement déterminées ; il en résulte qu'on peut maintenir un tube dans le même état de fonctionnement aussi longtemps qu'il est nécessaire.

L'emploi du milliampèremètre permet aussi de faire fonctionner un tube à différents régimes sans que son degré de vide change.

Il résulte, de l'ensemble de ces essais, qu'on peut toujours, en employant des appareils de mesures électriques convenablement disposés, se remettre dans des conditions déterminées de fonctionnement d'un tube.

Il en résulte aussi que les qualités d'un tube sont suffisamment déterminées par la mesure de l'intensité moyenne du courant qui le traverse et par son degré de pénétration, et que tout radiographe peut

répéter, d'une façon absolument certaine, une expérience ainsi caractérisée.

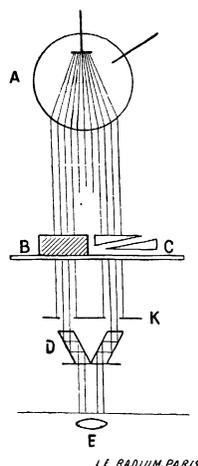
### Étude des combustibles minéraux.

M. Courriot a imaginé une méthode fort ingénieuse pour procéder à l'examen d'un combustible minéral quel qu'il soit : bois, tourbe, lignite, houille, anthracite, charbon de bois, coke, graphite, et apprécier son degré de pureté en carbone, ce qui peut avoir un gros intérêt surtout en industrie.

Tout le monde sait que les rayons X traversent le diamant, qui n'est autre chose que du carbone pur, ainsi que le bois, qui contient environ 50 0/0 de carbone, alors qu'ils sont arrêtés par les matières terreuses, les silicates, les pyrites, etc. C'est, du reste, cette propriété qui permet de distinguer le diamant vrai du strass. Il était donc naturel que toutes les

substances qui, par leur teneur en carbone, sont intermédiaires entre le diamant et le bois, et forment, par conséquent, la série complète des combustibles minéraux, soient traversées par les rayons X à moins qu'elles ne contiennent des impuretés, et que les proportions plus ou moins fortes de ces impuretés, ainsi que leurs diversités d'origine, soient indiquées par des différences de teintes plus ou moins prononcées, obtenues sur écran recouvert de platino-cyanure de baryum. Un grand nombre d'échantillons ont été examinés aux rayons X : du bois, de la houille plus ou moins barrée, de la tourbe nécessairement impure, du lignite, de l'anthracite, de l'okérite, du charbon de Paris.

Les différences de pénétrations furent appréciées avec beaucoup de netteté : les pyrites notamment se dévoilèrent sous forme de taches noires très caractéristiques ; enfin à un autre point de vue, la



Disposition de l'appareil.

répartition des impuretés dans les agglomérés permet de se rendre compte du soin apporté dans le broyage et le mélange des menus.

Pour connaître la composition moyenne d'un combustible, il faut broyer finement la prise et, après un mélange des plus intimes, enfermer une certaine quantité de la poudre ainsi obtenue dans une boîte à faces parallèles en bois, dont les parois n'ont par conséquent aucune influence sur le résultat de l'expérience. Dans ces conditions, la teinte des rayons X sera d'autant plus claire que le combustible sera plus pur. M. Courriot mesure la valeur de cette teinte en se basant sur la perméabilité relative de certains métaux et, en particulier de l'aluminium : si l'on expose aux rayons X des lames plus ou moins

épaisses d'aluminium, on remarque qu'il faut une certaine épaisseur de métal pour arrêter complètement les rayons, de sorte qu'un prisme, dont l'épaisseur varie progressivement depuis l'arête où elle est nulle, laisse apparaître toute la gamme des teintes depuis 0 jusqu'au noir. En plaçant l'une contre l'autre les faces obliques de deux prismes identiques et les faisant mouvoir de quantités variables, l'un par rapport à l'autre, on obtient une lame d'aluminium à faces parallèles et à épaisseur variable qu'il est facile de mesurer. Il suffit, dès lors, de disposer

devant l'ampoule de Crookes A et sur une même ligne horizontale la boîte en bois B contenant l'échantillon à analyser et l'étalon de teinte formé par les deux prismes en aluminium C dont nous venons de parler, et d'observer les deux plages de l'autre côté de l'écran R à l'aide d'un petit instrument fort simple composé d'un oculaire E et de deux prismes doubles à réflexion totale placés symétriquement D, qui s'approchent les deux images et en facilitent la comparaison.

Emile DEMENGE,

*Ancien élève de l'École Polytechnique.*

