L'étude de l'électricité atmosphérique à l'Observatoire du Parc Saint-Maur

Th. Moureaux

▶ **To cite this version:**

Th. Moureaux. L'étude de l'électricité atmosphérique à l'Observatoire du Parc Saint-Maur. Radium (Paris), 1904, 1 (6), pp.2-6. 10.1051/radium:01904001060200 . jpa-00242075

HAL Id: jpa-00242075
https://hal.science/jpa-00242075

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.

L'étude de l'électricité atmosphérique

A L'OBSERVATOIRE DU PARC SAINT-MAUR

Dans les observations courantes de l'électricité atmosphérique, la prise de potentiel de l'air est généralement obtenue au moyen d'un écoulement d'eau. Un réservoir en cuivre (1, fig. 2), placé à l'étage supérieur, est rempli, et laisse écouler au dehors un filet par l'extrémité d'une tige T, de 2 mètres de longueur, qui traverse le mur. Ce réservoir constitue le collecteur; il est supporté par trois isoloirs de M. Mascart à acide sulfurique, et relié par un fil E à un électromètre à quadrants, qui mesure le potentiel du point où le filet d'eau se transforme en gouttelettes.

Le potentiel de l'air est d'une grande instabilité, et, pour en suivre les variations, pour étudier par exemple sa marche diurne moyenne, il est de toute nécessité de recourir à l'enregistrement permanent.

L'électromètre E (fig. 3) est placé dans une chambre obscure, à côté de la pile de charge P à 20 éléments volta dont chacun des pôles est relié à l'une des paires de quadrants de l'électromètre, dont

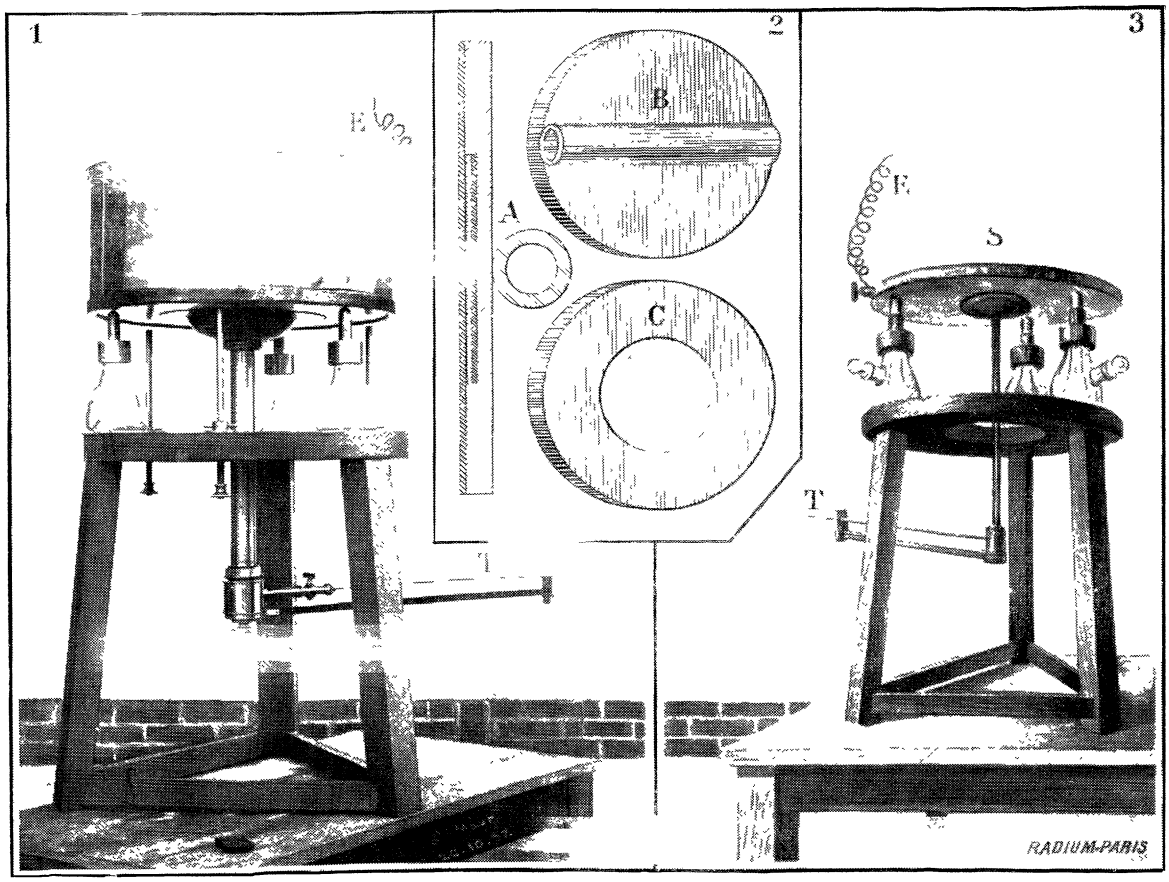

Fig. 2. — 1. Appareil à écoulement d'eau ; 2. Capsule contenant le radium ; 3. Appareil pour l'emploi du radium.

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/radium:01904001060200

l'aiguille porte un miroir plan vertical sur lequel une lampe L projette constamment un rayon lumi-

toires magnétiques. Une pile auxiliaire P', formée de 50 éléments volta, sert à la graduation de l'élec-

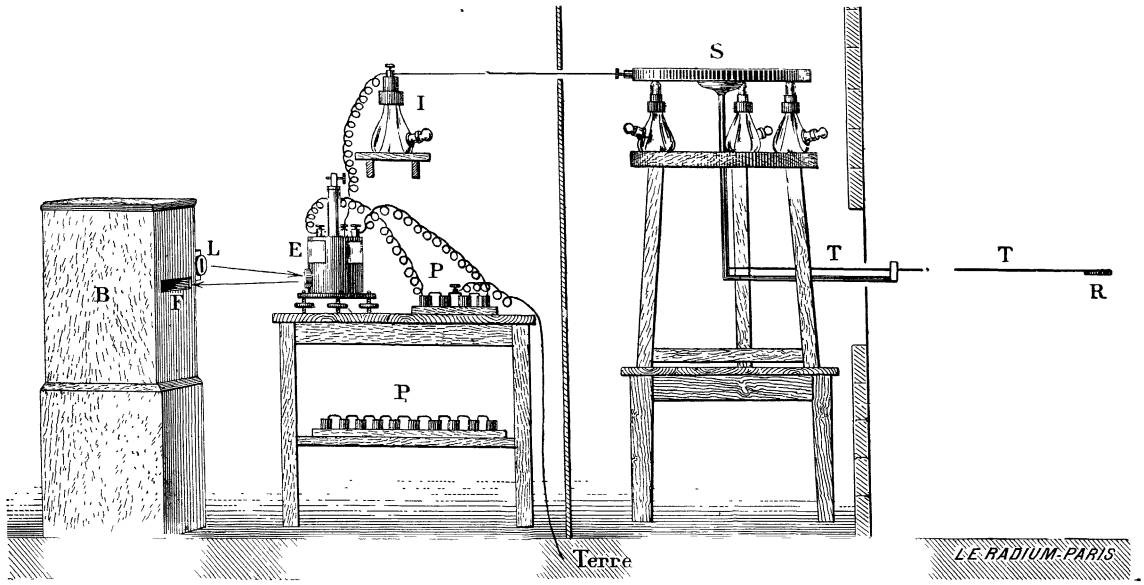

FIG. 3. — Dispositif pour l'enregistrement permanent du potentiel de l'air.

neux, qui se réfléchit ensuite, à travers une fente F, sur une feuille de papier sensible disposée dans la

tromètre. La prise de potentiel au moyen d'un écoulement d'eau présente plusieurs inconvénients ; par-

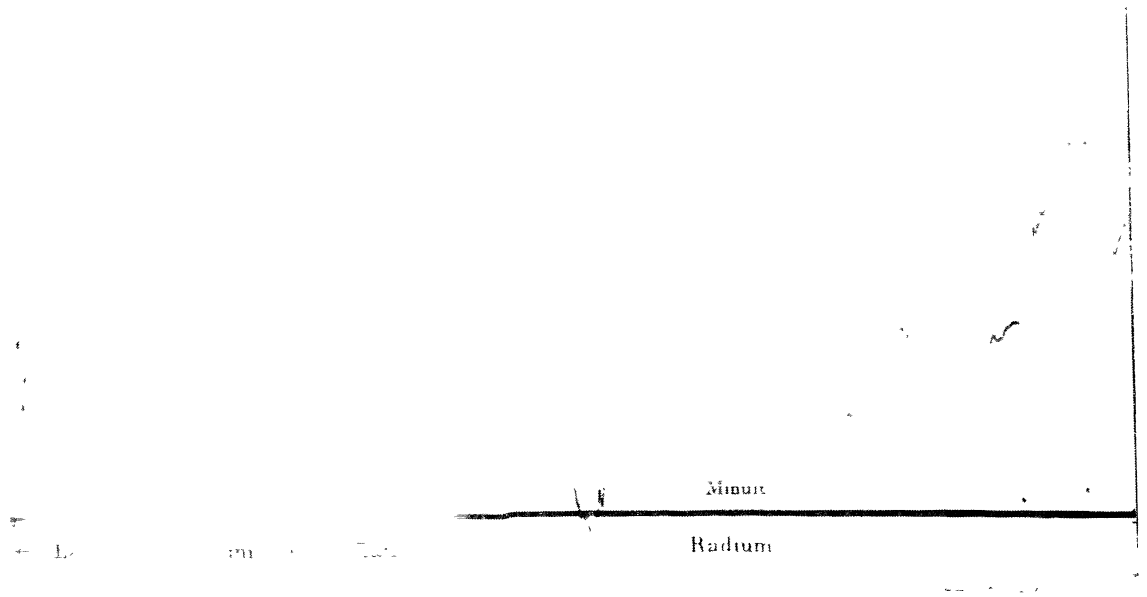

FIG. 1. — Du 21 au 22 mars 1903. Radium : activité, 5,000.

chambre noire d'un enregistreur de M. Mascart B, analogue à celui qui est en usage dans les observa-

faite dans les pays chauds, elle devient insuffisante dans nos climats à cause de la congélation de l'eau,

le réservoir étant, le plus souvent, installé sous les combles de bâtiments élevés, dans un milieu dépourvu de moyen de chauffage. On a bien essayé de protéger, par un fourreau de laine notamment, la tige d'écoulement contre la gelée, ou d'ajouter à l'eau une certaine quantité d'alcool ou de glycérine, mais, dans la pratique, ces dispositions présentent d'assez grandes difficultés. En fait, l'enregistrement est fréquemment interrompu en hiver, au moins pendant les grands froids.

D'un autre côté, les impuretés inévitables de l'eau sont des causes d'arrêts, dont l'observateur n'est averti que par une surveillance très assujétissante. En raison des différences de pression dues aux variations du niveau de l'eau dans le réservoir, et aussi par suite de l'action du vent, la transformation du filet en gouttes ne se produit pas constamment au même point, en sorte que les variations du potentiel ne sont pas rigoureusement comparables.

La découverte des sels de radium par M. et Mme Curie met entre les mains des physiciens une nouvelle méthode, applicable en toutes saisons. M. Curie ayant eu l'obligeance de mettre à la disposition de M. Mascart des échantillons de sels de radium de différents degrés d'activité, je les ai étudiés successivement par comparaison avec l'écoulement d'eau en usage. L'égaliseur de potentiel aux sels de radium a été réalisé par M. Curie de la façon suivante : dans une rondelle de cuivre (A, B, C, fig. 2), de 4 cm. de diamètre et de 2 cm. d'épaisseur, on a creusé, sur la moitié de son épaisseur, une cavité de 15 cm. de diamètre, dont le fond a été garni d'une petite feuille d'amiante sur laquelle on a déposé un décigramme de bromure radifère. Une mince plaque d'ébonite recouvre le tout, et la capsule ainsi formée est rendue parfaitement étanche. Sur la face opposée de la rondelle, on a soudé un tube de cuivre s'adaptant exactement à la tige ordinaire du réservoir d'eau, à son extrémité libre : la prise de potentiel peut alors se faire à volonté soit par le radium, soit par l'écoulement d'eau, en deux points aussi voisins l'un de l'autre que possible.

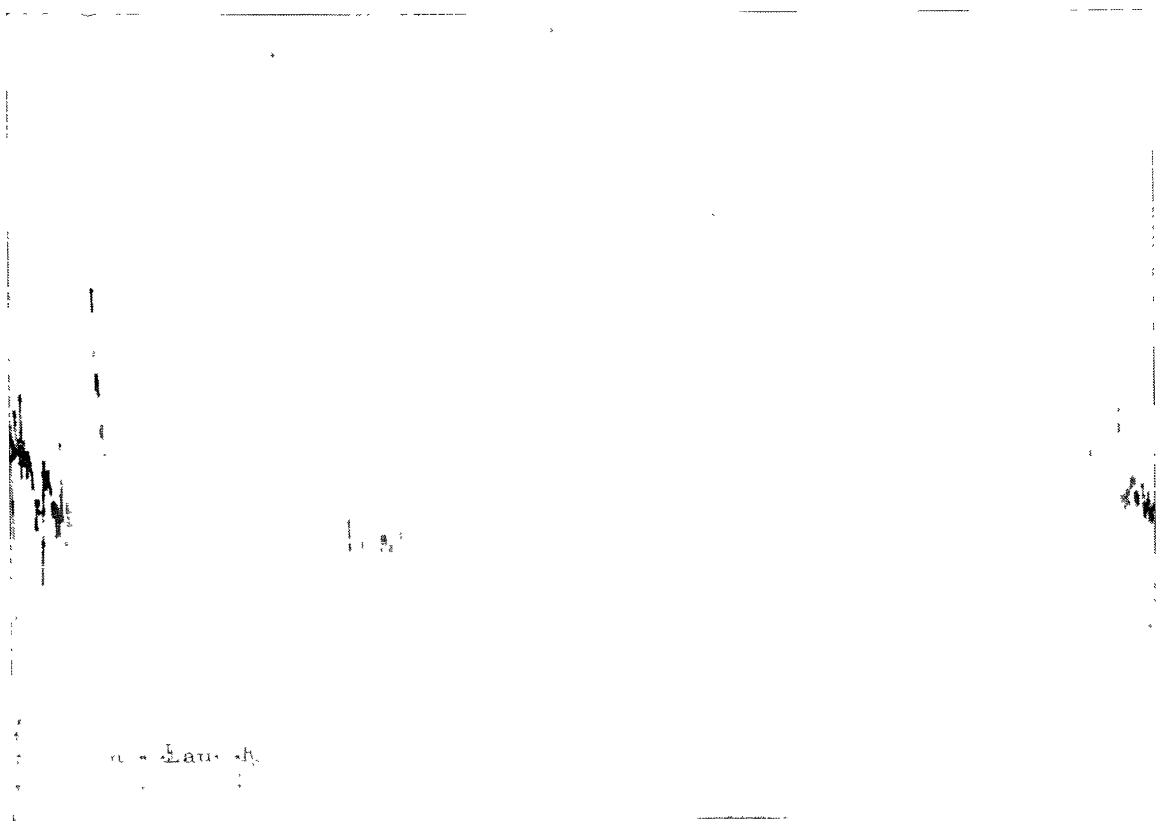

FIG. 5. — Du 28 au 29 mars 1903. Radium : activité, 30,000.

Les expériences de comparaison ont été faites à l'Observatoire du Parc Saint-Maur pendant les mois de mars et avril 1903, avec l'appareil en service. Trois capsules d'activité différente ont été étudiées

successivement. Dans la première, on a placé un des premiers échantillons obtenus par M. et Mme Curie en 1899 ; sa radio-activité n'avait pas été déterminée. En tout cas, l'expérience a montré que l'activité de ce sel est insuffisante ; en effet, l'aiguille de l'électromètre ne se met que très lentement en équilibre avec le potentiel atmosphérique. Les variations rapides, par exemple, sont considérablement amorties ; de plus, les portions de courbes enregistrées indiquent constamment un potentiel nettement moins élevé qu'avec l'écoulement d'eau ; enfin, le rappel au zéro est extrêmement lent.

La deuxième capsule contient du chlorure de baryum radifère d'activité 5,000. Les courbes obtenues avec ce deuxième échantillon (fig. 4) ne diffèrent pas sensiblement des précédentes; elles montrent qu'ici encore la radioactivité du sel est insuffisante pour permettre de garantir que les valeurs enregistrées sont égales aux valeurs réelles du potentiel de l'air au voisinage de la capsule, et, en raison de la lenteur des mouvements de l'aiguille de l'électromètre, les détails des variations sont également réduits ou même supprimés.

Enfin, la troisième capsule contient un décigramme de chlorure de baryum radifère d'activité 30,000. Ce pouvoir radioactif donne aux variations observées du potentiel une ensibilité aussi grande que l'écoulement d'eau. Les figures 5 et 6 sont des reproductions photographiques de deux des courbes journalières relevées à l'enregistreur de l'Observatoire du Parc Saint-Maur. Dans la figure 5, on a pris le potentiel, alternativement, pendant des intervalles déterminés, avec l'écoulement d'eau et avec cette troisième capsule ; on voit immédiatement que l'état d'équilibre et le rappel au zéro s'effectuent avec la même rapidité dans les deux conditions de l'expérience ; on obtient les mêmes détails avec le radium et avec l'écoulement d'eau, et, aux moments de la suppression ou du rétablissement de la capsule, le raccordement de la courbe est parfait. Cette expérience, prolongée

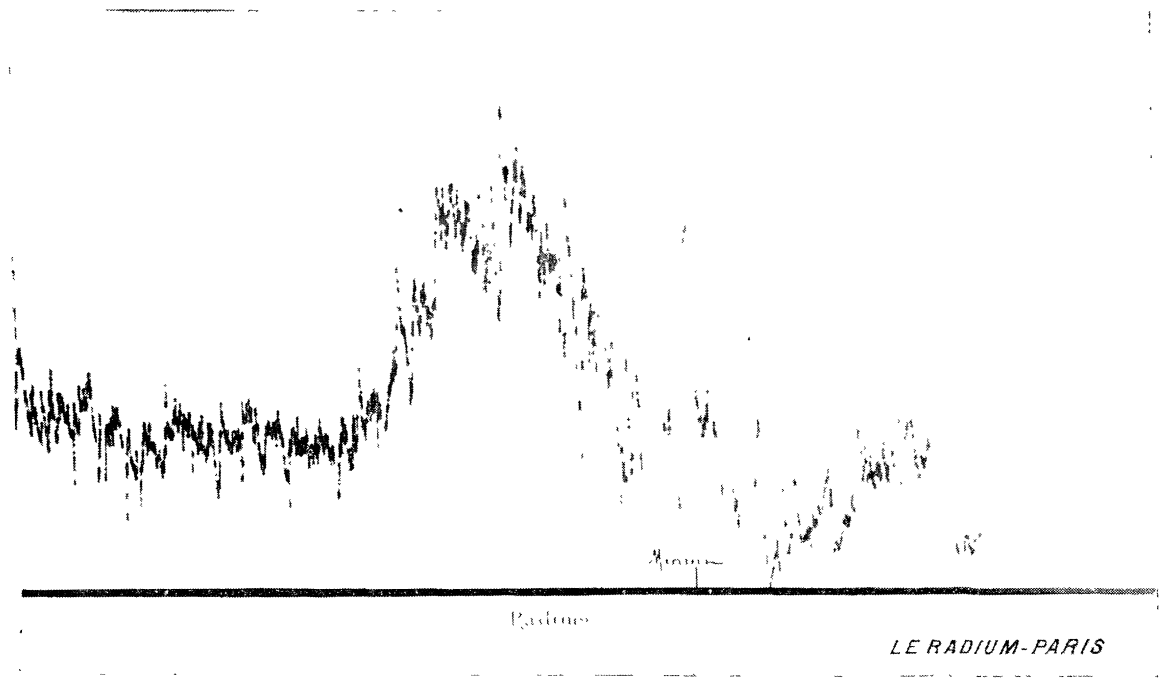

FIG. 6. — Du 4 au 5 avril 1903. Radium : activité, 30,000.

pendant plusieurs jours, a constamment donné les mêmes résultats.

La courbe de la figure a été obtenue tout entière avec la troisième capsule; elle ne diffère en rien de celles que donne un écoulement d'eau.

Cette capsule est maintenant en service régulier à l'Observatoire du Parc Saint-Maur ; des contrôles répétés de temps à autre permettent d'assurer que les résultats obtenus conservent le même degré de précision.

Le procédé nouveau possède donc toute l'efficacité désirable, pourvu que le sel soit doué d'une radioactivité suffisante, et qu'il soit absolument soustrait à l'influence de l'humidité. Cette double condition

étant réalisée par construction, l'installation se trouve singulièrement simplifiée : le réservoir d'eau est supprimé, et par suite les multiples inconvénients résultant de son emploi. Par la substitution du sel de radium à l'écoulement d'eau, les installations déjà existantes n'auraient à subir aucune modification, le réservoir devenant simplement inutile. Pour celles à réaliser, on pourrait adopter les dispositions indiquées dans la figure où le réservoir est remplacé par un disque métallique S destiné à supporter la tige T et la capsule R. Dans le cas très intéressant d'une tige verticale, il suffirait de la fixer à la partie supérieure du disque S, en assurant son isolement par les procédés d'usage.

Les avantages résultant de l'emploi des sels de radium à l'observation de l'électricité atmosphérique sont nombreux ; nous citerons les principaux : constance de la hauteur au-dessus du sol du point de prise du potentiel ; facilité, en rendant la tige verticale, d'élever ce point de façon à dominer les bâtiments, les arbres, etc., en un mot les obstacles de toute nature qui, en modifiant l'allure normale des courbes équipotentielles, enlèvent une grande partie de leur valeur aux observations faites jusqu'ici ; suppression totale des lacunes provenant d'arrêts d'écoulement dus à l'impureté de l'eau ou commandés par la rigueur de la température ; surveillance réduite à la vérification de l'isolement du conducteur ; suppression du réservoir à eau et par suite diminution notable des frais d'installation et d'entretien ; extension de la méthode aux régions polaires, où l'étude du phénomène est particulièrement intéressante.

Th. Moureaux.
Directeur de l'Observatoire météorologique du Parc Saint-Maur,