

Notice sur la Télégraphie sans Fil

AU MOYEN DES ONDES HERTZIENNES

Une invention qui a fait grand bruit au cours des dernières années, nous voulons parler de la Télégraphie sans fil au moyen des ondes hertziennes, paraissant devoir trouver un auxiliaire indispensable dans les ballons captifs, il a semblé qu'un exposé succinct des procédés du nouveau mode de transmission des signaux à distance ne serait pas sans intérêt pour les personnes qui s'occupent de la science aérostatique et de ses applications.

Ondes hertziennes. — On sait que l'étincelle de décharge d'un condensateur de faible capacité est constituée par une série d'oscillations électriques d'une grande rapidité, pouvant atteindre jusqu'à 50 milliards de vibrations par seconde.

Ces oscillations électriques de haute fréquence produisent un ébranlement de l'éther et donnent lieu à la formation d'ondes qui se propagent dans l'espace suivant les mêmes lois que la vibration lumineuse et qui exercent sur leur passage des actions inductrices révélées par des récepteurs appropriés.

Ce sont ces actions à distance, découvertes par Hertz, en 1887, qui ont servi de base au système de télégraphie sans fil, réalisé d'abord en 1895 par M. le professeur russe Popoff, puis par M. Marconi, en 1896, et dont plusieurs expérimentateurs poursuivent aujourd'hui le perfectionnement.

Oscillateur. — Pour rendre possibles des expériences de quelque durée, il fallait, avant tout, donner de la continuité à la décharge oscillante du condensateur.

On y est parvenu par l'adjonction d'une bobine d'induction de Ruhmkorff dont le fil secondaire a ses deux extrémités en communication avec les armatures du condensateur.

A chaque intermittence du courant dans le circuit primaire de la bobine, le condensateur se charge à un potentiel élevé, et sa décharge a lieu en même temps que celle du circuit secondaire.

L'étincelle jaillit entre deux sphères métalliques *A. B.* (fig. 1), dont on peut faire varier l'écartement à volonté.

On obtient ainsi, tant que la bobine de Ruhmkorff est en action, une succession très rapide de décharges oscillantes qui produisent un ébranlement continu de l'éther.

On a donné le nom d'*oscillateur* à l'appareil formé par les sphères métalliques entre lesquelles se produit la décharge oscillatoire.

Radiateur. — Le condensateur de la fig. 1 peut être remplacé par des surfaces métalliques quelconques formant capacité.

On a reconnu que la propagation à distance des effets de l'oscillation électrique est notablement augmentée lorsque la capacité est donnée par deux simples fils métalliques dont l'un est mis en communication avec le sol et dont l'autre, isolé, s'élève librement dans l'atmosphère, le long d'un mât vertical (fig. 2). On a donné à ce dernier fil le nom de *radiateur*, en raison de ce que les oscillations électriques dont il est le siège se transmettent à l'éther sur toute sa longueur.

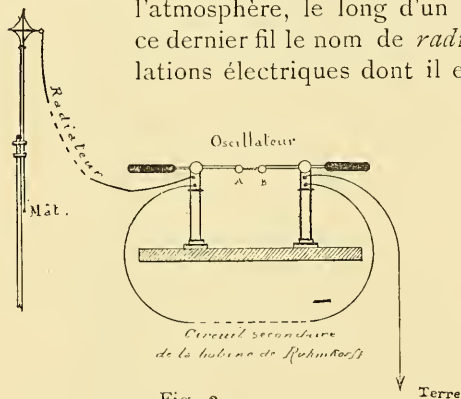


Fig. 2

La distance à laquelle peuvent être perçus les effets des ondes électriques augmente avec la longueur du radiateur, c'est-à-dire avec la hauteur du mât.

Résonateur de Hertz. — L'appareil employé par Henri Hertz, pour révéler l'action à distance des oscillations électriques, consistait en un simple fil métallique, recourbé en cercle ou en rectangle, et présentant une petite solution de continuité.

Le passage des ondes électriques déterminait dans ce conducteur interrompu des effets d'induction qui se manifestaient par des étincelles jaillissant entre les extrémités du fil.

Cet appareil, nommé *résonateur*, cessait d'être influencé à une très faible distance et ne pouvait par cela même s'adapter à une application télégraphique.

Radioconducteur de Branly. — Une autre découverte importante, au point de vue de la réalisation de la télégraphie sans fil, est celle que fit M. le professeur Branly, en 1890, de l'action de l'étincelle électrique sur les limailles métalliques.

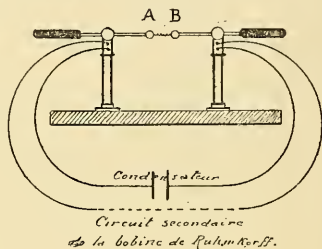


Fig. 1

Considérons un tube de petit diamètre, en matière isolante, T (fig. 3) à l'intérieur duquel une petite quantité de limaille métallique se trouve légèrement comprimée entre deux pistons en métal P. P'. Ceux-ci, avec la limaille ferment un circuit contenant une pile e et un galvanomètre G.

La limaille peut être regardée comme un conducteur discontinu, et, pour une pression donnée des pistons, sa résistance est telle que le galvanomètre ne dévie pas.

Faisons passer à travers le tube la décharge d'un petit condensateur L (fig. 4). Aussitôt le galvanomètre dévie, et la déviation persiste après l'action de l'étincelle. La limaille est devenue conductrice.

Un choc très léger imprimé au tube à limaille fait revenir instantanément le galvanomètre au zéro, en détruisant la conductibilité acquise par la limaille sous l'action de la décharge du condensateur.

Une nouvelle décharge à travers la limaille rétablit sa conductibilité qui cesse encore par l'effet d'un nouveau choc. Cette succession de phénomènes peut être reproduite indéfiniment.

On peut donner l'explication suivante de cette intéressante expérience. La décharge du condensateur donne lieu à une série d'étincelles minuscules qui jaillissent entre les grains de la limaille, à peu près comme cela se passe dans l'expérience classique du *tube étincelant*. Ces étincelles, par un effet thermique ou dynamique, déterminent une agrégation des particules de la limaille qui rend la masse conductrice. Un choc détruit l'agrégation temporaire des grains et rend à la masse de la limaille sa résistance première.

Les mêmes effets s'observent lorsqu'on soumet le tube à limaille à l'influence des ondes électriques produites par un oscillateur placé à distance (fig. 5).

Les effets sont considérablement accentués lorsque l'expérience est disposée comme l'indique la fig. 6, page suivante.

Un des pistons du tube à limaille est mis en communication avec le sol ; l'autre est relié à un fil isolé s'élevant librement dans l'atmosphère. Ce dernier joue le rôle de *collecteur* d'ondes.

Dans ces conditions, le tube à limaille est influencé par l'oscillation électrique à de très grandes distances.

M. Branly a donné à son tube à limaille le nom de *radioconducteur*, rappelant la conductibilité que cet appareil acquiert sous l'influence des radiations électriques.

Télégraphie sans fil. — Il est évident que l'arrangement représenté fig. 6

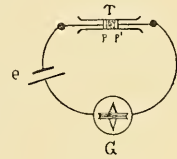


Fig. 3

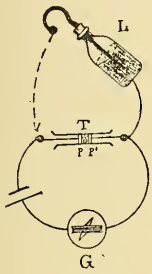


Fig. 4

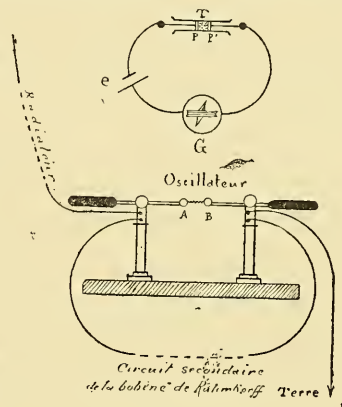


Fig. 5

constitue déjà un véritable système de télégraphie sans fil, à la condition d'y ajouter un dispositif permettant de détruire automatiquement, après chaque signal élémentaire, la conductibilité du tube à limaille.

M. Popoff obtint ce dernier résultat par l'adjonction d'un électro-aimant de sonnerie trembleuse ordinaire dont le marteau frappait le tube, et par la

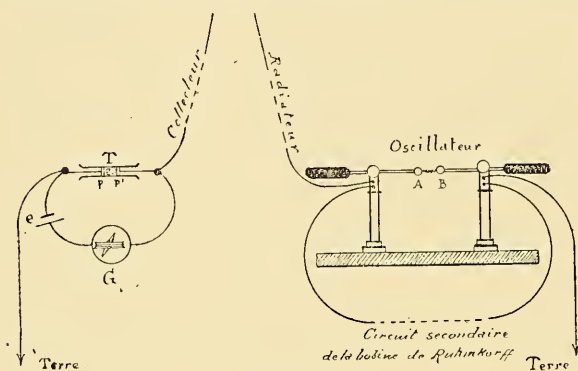


Fig. 6

substitution, au galvanomètre des expériences décrites ci-dessus, d'un relais R (fig. 7) fermant le circuit d'une pile locale E à travers l'électro-aimant frappeur et à travers un récepteur Morse ordinaire.

La radiation électrique arrivant au tube à limaille par le collecteur, met en action la

Mais, à peine le frappeur a-t-il heurté le tube à limaille, que la conductibilité de cette dernière est détruite, pendant un instant très court, pour reparaitre presque aussitôt, sous l'influence des radiations, tant que celles-ci continuent de parvenir au collecteur.

Delà, une oscillation rapide des trois organes, relais, frappeur et récepteur Morse, qui persiste autant que les ondes électriques elles-mêmes.

La rapidité des oscillations du relais est suffisante pour déterminer, dans l'appareil Morse, en raison de l'inertie de l'armature, l'impression d'un trait continu, se prolongeant tant que dure l'étincelle de l'oscillateur.

Si, à la station où se trouve l'oscillateur, on agit sur le courant primaire de la bobine de Ruhmkorff, au moyen d'un manipulateur donnant des contacts longs et brefs de l'alphabet Morse, les signaux ainsi formés seront reproduits fidèlement par l'étincelle de l'oscillateur, se propageront dans l'espace avec des ondes hertziennes et seront recueillis par le fil collecteur et le tube à limaille.

On conçoit que le jeu des organes précédemment décrits aboutisse fina-

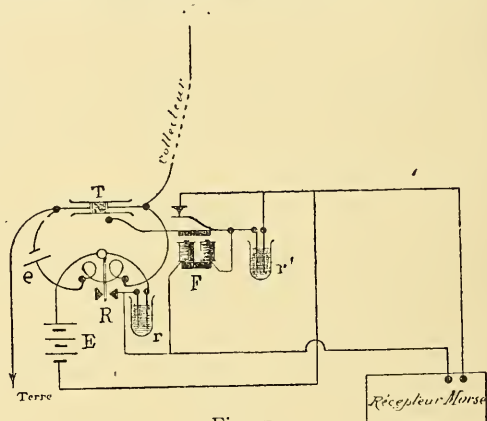


Fig. 7

lement à l'enregistrement par le récepteur Morse des signaux formés à la station correspondante.

L'électro-aimant frappeur constitue lui-même un parleur du type dit *ronfleur* permettant de lire au son les signaux.

Tel est, dans son ensemble, le système de télégraphie hertzienne sans fil conducteur proprement dit entre les stations correspondantes.

Ce système fut réalisé, la première fois, par M. Popoff, en 1895, au moyen des organes principaux qui viennent d'être décrits : oscillateur, radiateur, radioconducteur de Branly, relais, frappeur et récepteur Morse.

M. Marconi, qui commença ses expériences en 1896, s'est servi des mêmes appareils.

L'arrangement indiqué par la fig. 7 doit être complété par deux résistances liquides, sans self-induction, r , r' placées en dérivation sur les armatures du relais et du frappeur, et destinées à empêcher la production d'étincelles de rupture des circuits locaux qui influenceraient le radioconducteur (1).

(A suivre).

P. B.
