

A TRAPPES EN 1927, 1929

(Communiqué par Michel BEAUREPAIRE)

Chercheur invétéré, notre ami M. BEAUREPAIRE nous a communiqué il y a déjà quelque temps copie de deux comptes rendus de l'Académie des Sciences. Nous reproduisons ici ces deux documents; le premier est relatif à la séance du 14 mars 1927 et traite des conditions de propagation des ondes radio-électriques entre le sol et la basse stratosphère; le second CR, présenté le 10 juin 1929, constitue, en quelque sorte, l'acte de

Quelle palette, ces communications ! Voir ainsi figurer P. IDRAC, R. BUREAU, météorologistes de réputation internationale, auprès du général G. FERRIE, pionnier de la télégraphie sans fil !

ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE : Expériences sur la propagation des ondes radiotélégraphiques en altitude. Note de MM. P. IDRAC et R. BUREAU, présentée par M. G. FERRIE.

En vue d'étudier la propagation des ondes courtes en fonction de l'altitude à laquelle elles sont émises, nous avons étendu aux recherches sur la propagation de ces ondes la méthode des sondages aérologiques par ballons-sonde; les expériences ont été faites à l'Observatoire de Trappes.

Les appareils sont suspendus à deux ballons en caoutchouc jumelés. A une certaine altitude, l'un des ballons éclate, l'autre joue le rôle de parachute à la descente et de signal à l'arrivée au sol pour retrouver les objets(1).

Le dispositif suspendu aux ballons comporte :

a - Une antenne verticale de 10,50 m portant à son extrémité inférieure le poste émetteur.

b - Le poste émetteur constitué par une hétérodyne, une batterie de piles sèches (20 volts), un accumulateur (4 volts, 3 amp.-heure) et un moulinet actionnant un manipulateur. La puissance-alimentation est de près de 4 watts.

c - Un contrepoids vertical de 10,50m pendant sous le poste émetteur.

L'ensemble qui pourra être encore allégé pèse 2,700 kg. La force ascensionnelle restant disponible est de 2,300 kg, ce qui donne une vitesse verticale moyenne légèrement supérieure à 200 m à la minute. Cette vitesse a pu être vérifiée dans les sondages par la vitesse de manipulation, le moulinet, pour une altitude donnée, tournant d'autant plus vite que la vitesse verticale du ballon est plus grande (2) . Les signaux transmis sont dissymétriques, ce qui permet de distinguer ceux qui sont émis pendant la montée de ceux qui sont émis pendant la descente du ballon, le moulinet tournant en sens inverse à la descente.

Après plusieurs séries d'essais préalables, soit au sol sur une antenne et une prise de terre ordinaires, soit en cerf-volant dans des conditions aussi voisines que possible de l'ascension définitive, deux sondages ont été effectués le 3

(1) C^{es} ballons jumelés côte à côte, utilisés depuis quelque temps à Trappes, présentent l'avantage d'une grande stabilité et évitent les secousses de l'appareil qui se produisent avec la méthode habituelle des ballons en tandem.

(2) Ce procédé peut permettre, après étalonnage du moulinet, d'étudier la vitesse d'ascension du ballon par rapport à l'air.

mars de 12 h à 14 h et le 7 mars de 10h 25mn à 12h 30mn, en vue de mettre la méthode entièrement au point. Les émissions, faites sur une longueur d'onde d'environ 42 m, étaient écoutées par plusieurs postes météorologiques ainsi que par différents amateurs radiotélégraphistes français. Des émissions de même longueur d'onde furent assurées au sol avant l'ascension soit avec une puissance de 4 watts, soit avec une puissance de 90 watts. On pouvait ainsi comparer les conditions de propagation de l'onde émise au sol et de l'onde émise en l'air. L'expérience a montré qu'elles peuvent être totalement différentes : certains postes récepteurs ont entendu l'onde au sol sans entendre l'onde en l'air; d'autres ont entendu l'onde en l'air, mais non pas l'onde au sol. Ces différences dans la propagation des deux ondes ont été observées à faible (10 à 20 km) et à grande distance (500 km).

De nombreux postes ont pu suivre l'émission à la montée et à la descente avec certaines lacunes dont la cause ne pourra être déterminée que dans des expériences ultérieures(1). Les ballons du 8 mars, d'après la vitesse obtenue et l'heure de renversement des signaux, ont atteint une altitude comprise entre 13 et 14 km. Ainsi fut probablement réalisée la première réception d'ondes émises dans la stratosphère. Nous nous proposons maintenant d'entreprendre des séries de sondages analogues à différentes heures et sur diverses longueurs d'onde de manière à étudier systématiquement l'influence de l'altitude et celle de la structure de l'atmosphère sur la propagation des ondes.

Les signaux ont été reçus en particulier à Trappes même, aux postes de l'Office National Météorologique à Saint-Cyr et Mourmelon, à Clamart (M. COLMANT), à Ivry (M. BOTTIN), à la Réole (Gironde.) (M. CASANAVE), à Mantallot (Côtes d'Armor) (M. JOUFFRAY).

MÉTÉOROLOGIE : Sondages de pression et de température par radiotélégraphie. Note de M. R BUREAU, présentée par M. L. FERRIE.

Dans une première série d'expériences faites en collaboration avec M. IDRAC (2) , nous avons montré que nous pouvions suspendre à un ballon-sonde un émetteur radiotélégraphique léger de courte longueur d'onde et recevoir l'émission au sol pendant l'ascension et même quand le ballon avait pénétré dans la stratosphère.

J'ai utilisé un émetteur de cette espèce pour transmettre les indications fournies par un baromètre et par un thermomètre attachés également à un ballon-sonde.

Deux systèmes ont été employés : un thermomètre émetteur avec réception par lecture au casque; un baromètre émetteur avec enregistrement au sol des signaux relatifs tour à tour aux valeurs de la température et de la pression. Dans les deux cas l'organe principal, au moyen duquel les instruments météorologiques commandent les signaux émis, est un cylindre mi-isolant mi-conducteur. La largeur de la partie conductrice nulle à la base inférieure du cylindre croît régulièrement pour atteindre la valeur de la circonférence à la base supérieure. Si la pointe d'une aiguille formant contact et pouvant occuper diverses positions le long d'une génératrice appuie sur le cylindre entraîné par un mouvement de rotation uniforme, le rapport de la durée des contacts à celle des silences permet de définir la position de la pointe sur la génératrice.

Dans le premier système (lecture au casque), une came provoque des contacts successifs de l'aiguille (du thermomètre) sur le cylindre (environ 100 contacts par tour et une valeur transmise toutes les deux minutes). On compte le nombre de points entendus à chaque tour font appuyer successivement et chaque fois pendant plusieurs

tours sur le cylindre les aiguilles du baromètre et du thermomètre (environ quatre indications de chaque instrument par minute).

Au sol, j'emploie à la suite d'un récepteur normal un montage spécial de lampes basse fréquence et de lampes rectificatrices équilibrées. Le courant final actionne l'enregistreur à noir de fumée utilisé déjà dans le sondage aérologique par le son.

L'ensemble des appareils attachés au ballon-sonde (l'émetteur, son alimentation, l'antenne, le cylindre, le baromètre, le thermomètre, les comes, le système moteur et divers accessoires) pèse dans les deux cas 3200 g.

Le premier sondage de température a été effectué le 17 janvier 1929. Plusieurs autres l'ont été depuis. Les résultats obtenus à l'aide du deuxième système ont été jusqu'ici supérieurs à ceux obtenus à l'aide du premier. Un barothermo enregistreur léger était également attaché à l'équipage de manière à vérifier la fidélité des transmissions du radiothermomètre et à améliorer les appareils après chaque expérience. Avec un thermomètre donnant des indications de + 20° à - 60° C, l'erreur est inférieure à 0,7° C. Cette limite pourra encore être diminuée, surtout si l'on s'impose une étendue plus restreinte des températures à mesurer.

Ces appareils permettent le dépouillement presque immédiat des sondages et leur utilisation dans l'analyse des situations météorologiques et dans la prévision du temps. Dans le premier système, le dépouillement est instantané. Dans le deuxième, il peut commencer au cours du sondage et être terminé au plus tard une heure après la fin. On gagne donc une ou plusieurs heures sur le sondage par avion et plusieurs jours sur le sondage par ballons ordinaires. Et encore dans ce dernier cas, faut-il que les appareils soient retrouvés et retrouvés en bon état.

(1) La Géographie, 16,1907,-p. 315.

(2) P. 1DRAC et fi. BUREAU, Comptes rendus. 184,192

