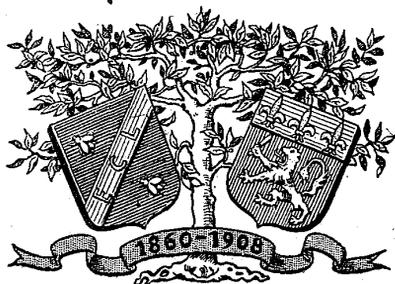


Cinquième Année. — N° 53.

Septembre 1908.

BULLETIN MENSUEL
DE
l'Association des Anciens Elèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE



SOMMAIRE

- Notes sur la télégraphie sans fil*..... F. DELIÈRE.
Chronique de l'Association.
Bloc-notes-Revues..... H. DE MONTRAVEL.
Bibliographie. — Offres et demandes de situations.

— 4 —
PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT
— 4 —

Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association :
SALONS BERRIER & MILLIET, 31, PLACE BELLECOUR, LYON

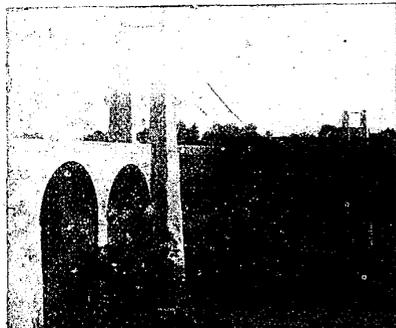
PONTS SUSPENDUS

DE TOUS SYSTÈMES

PASSERELLES SUSPENDUES POUR PIÉTONS

pour CANALISATIONS
d'EAU, de GAZ et d'ÉLECTRICITÉ

CABLES MÉTALLIQUES



L. BACKÈS, Ingénieur-Constructeur
39, Rue Servient, LYON

Ascenseurs Stigler

ET

MONTE-CHARGES

de tous systèmes

L. PALLORDET

INGÉNIEUR E. C. L.

28, Quai des Brotteaux, 28

LYON Téléph. 31-97

Etudes et Projets d'

INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

ET ÉLECTRIQUES

Aménagement de Chutes d'eau

EXPERTISES

H. BELLET

INGÉNIEUR E. C. L.

Expert près les Tribunaux

35, quai St-Vincent. LYON

PH. BONVILLAIN & E. RONCERAY

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

9 et 11, Rue des Envierges; 17, Villa Faucheur, PARIS

Toutes nos Machines fonctionnent

dans nos Ateliers,

rue des Envierges,

PARIS

MACHINES A MOULER

les plus perfectionnées

BROYEUR-FROTTEUR AUTOMATIQUE

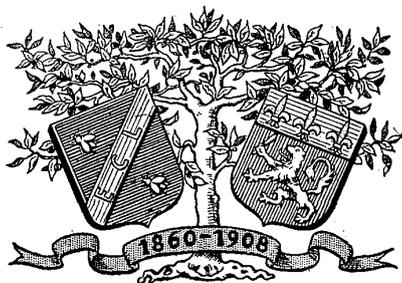
*pour travailler par voie humide
le sable sortant de la carrière*

MACHINES-OUTILS

Cinquième Année. — N° 53.

Septembre 1908.

BULLETIN MENSUEL
DE
l'Association des Anciens Elèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE



SOMMAIRE

- Notes sur la télégraphie sans fil*..... F. DELIÈRE.
Chronique de l'Association.
Bloc-notes-Revue..... H. DE MONTRAVEL.
Bibliographie. — Offres et demandes de situations.

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT.

Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association :
SALONS BERRIER & MILLIET, 31, PLACE BELLECOUR, LYON

INSTRUMENTS & FOURNITURES

à l'usage des

Entrepreneurs de Travaux Publics, Chemins de Fer, Canaux, etc.

LONDRES 1905
HORS CONCOURS
Rapporteur du Jury

H. Morin

CONSTRUCTEUR

11, Rue Dulong, 11

Anc^c 3, Rue Boursault

PARIS XVII^e

FOURNISSEUR DE PLUS DE 1.800 ENTREPRENEURS DE TRAVAUX PUBLICS
DONT PLUS DES 2/3 DES MEMBRES DU SYNDICAT

CATALOGUE GÉNÉRAL ILLUSTRÉ

Envoyé FRANCO sur demande

1^{er} Fascicule

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

Nivellement, Levé de plans
Mathématiques
Mires, Jalons, Chainés, etc.

2^{me} Fascicule

FOURNITURES DE DESSIN & DE BUREAU

Notice Descriptive sur les

CERCLES D'ALIGNEMENTS
THEODOLITES

TACHÉOMÈTRES

Album de Modèles d'Imprimés

pour
ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS :
Feuilles de Paie, Carnets, etc.

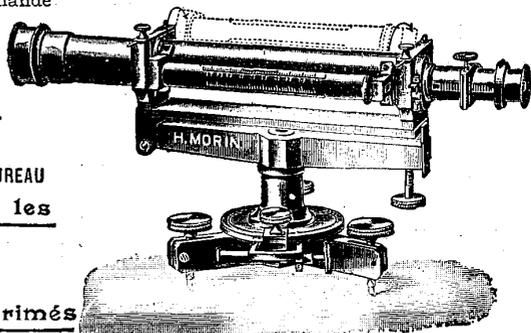
EXPOSITION PERMANENTE : 11, Rue Dulong

Niveau à bulle réversible H. MORIN, avec pied et boîte n^o 300 »
(Modèle déposé)

Voir description dans le Catalogue Général

RÉPARATIONS D'INSTRUMENTS DE TOUTES PROVENANCES

POUR LA FRANCE : FRANCHISE ABSOLUE de PORT et d'EMBALLAGE pour toute Commande de 25 Francs et au-dessus



Cinquième Année. — N° 53.

Septembre 1908



NOTES

SUR

LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL ⁽¹⁾

Par M. F. DELIÈRE, ingénieur E. C. L. (Promotion de 1903)

HISTORIQUE

La télégraphie sans fil trouve son origine dans les études, purement théoriques, de Maxwell (physicien anglais, 1831-79), sur la décharge des condensateurs.

Puis, un allemand, Hertz, réalise un appareil émettant des ondes électriques dites *hertziennes* ; et étudie le champ produit au moyen de son résonateur, simple spire terminée par deux boules métalliques séparées par un intervalle micrométrique, à travers lequel il observe les étincelles produites selon la position de la spire dans le champ.

Puis de sont MM. Richi et Turpin qui font à nouveau l'étude du champ au moyen de résonateurs plus parfaits.

En 1870, Varley protège de la foudre les appareils télégraphiques en reliant la ligne à la terre par l'intermédiaire de limaille de fer contenue dans un tube isolant. Il constate que la résistance de cette limaille est rendue plus faible sous l'action d'une décharge atmosphérique ou onde puissante se produisant même à distance et que la ligne reste mise à la terre après la décharge. C'est le premier pas vers la découverte du cohercur.

(1) Notre camarade F. Delière qui, durant son service militaire, a passé deux années au poste de T.S.F. de la Tour Eiffel, sous les ordres immédiats du capitaine Ferrié, a bien voulu écrire pour notre Bulletin les notes qui suivent. Nul, mieux que lui, ne pouvait nous donner des détails plus intéressants et plus circonstanciés que ceux qu'il nous cite. Nous le remercions bien sincèrement de sa précieuse collaboration.

— 4 —

Galzeechi-Onesti observe, en 1884, la diminution de résistance, aux faibles courants, d'une colonne de limaille métallique sous l'action d'un extra-courant de rupture. Il remarque que l'effet est détruit en faisant tourner le tube de limaille d'un petit angle autour de son axe longitudinal.

En 1890, Branly signale, le premier, l'action de la décharge oscillante sur le tube de limaille qu'il nomme : *cohéreur*, et il constate qu'il suffit de donner un léger choc à ce tube pour le décohérer. c'est-à-dire lui rendre sa résistance primitive.

Le russe Popoff emploie le cohéreur pour descender les décharges atmosphériques. A cet effet, il relie une électrode du cohéreur à la terre, l'autre à un fil dit : *antenne*, maintenu en l'air par un mât, et il conclut qu'on pourra réaliser la télégraphie sans fil.

C'est enfin Marconi, jeune étudiant italien qui, en 1896, a l'heureuse inspiration de relier l'oscillateur de l'appareil producteur d'onde de Hertz, à l'antenne de Popoff. Le poste récepteur était celui de ce dernier et la première communication est effectuée à la distance de 18 kilomètres.

Alors commence le développement de la télégraphie sans fil. De grands savants et industriels s'adonnent à la question et les distances de 4.000 kilomètres sont, à l'heure actuelle, franchies.

Parmi les nombreux collaborateurs qui se sont fait un nom en cette science, il convient de citer : MM. Marconi, Fleming, Braun, Slaby, Fessenden, de Forest ; et, en France, MM. Blondel, le capitaine Ferrié et le lieutenant de vaisseau Tissot.

* *

Avant d'aborder le sujet faisant l'objet des présentes notes, je rappellerai quelques notions indispensables sur la décharge des condensateurs et les phénomènes de résonance électrique.

* *

DÉCHARGES DES CONDENSATEURS

Soit une source d'énergie électrique de force électro-motrice E_0 et un circuit composé d'une self-induction de valeur L et d'une capacité de valeur C . (Fig. 1).

Par une disposition convenable de l'interrupteur I , chargeons le condensateur C . Il prend une charge :

$$Q_0 = C E_0$$

Fermons le circuit du condensateur sur lui-même ; le condensateur se décharge aussitôt et donne naissance à un courant i variable avec le temps t .

Si R est la résistance ohmique du circuit, supposée négligeable, l'énergie totale au temps t est :

— 5 —

1° W_p ou énergie potentielle de la charge Q_0 qui est égale à :

$$\frac{1}{2} \times \frac{Q_0^2}{C}$$

2° W_a ou énergie actuelle correspondant à la valeur i , c'est-à-dire :

$$\frac{1}{2} \times Li^2$$

On a donc :

$$W = W_p + W_a = \frac{1}{2} \left(\frac{Q^2}{C} + Li^2 \right)$$

Puisque $R = 0$, écrivons que la variation d'énergie pendant dt est nulle :

$$\frac{1}{C} Q dQ + Li di = 0$$

ou bien :

$$LQ dQ + L \frac{dQ}{dt} \frac{d^2Q}{dt^2} dt = 0$$

ou enfin :

$$L \frac{d^2Q}{dt^2} + \frac{Q}{C} = 0 \tag{1}$$

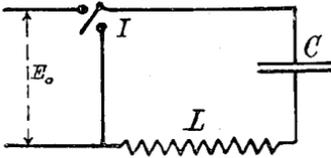


Fig. 1.

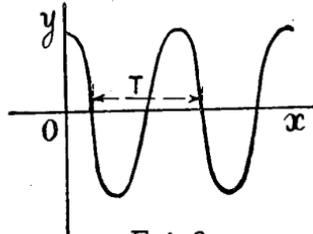


Fig. 2.

Ces équations, en fonctions de t , déterminent que, soit à la charge, soit à la décharge, les positions du système oscillant sont identiques quant à la forme.

Si t_0 a comme origine l'instant précis de la fermeture du circuit sur lui-même, on a :

$$Q = Q_0 \cos \sqrt{LC} \times t$$

L'état de décharge est oscillant et la période est :

$$T = 2\pi \sqrt{LC} \tag{2}$$

Ainsi le mouvement oscillant peut être considéré comme résultant de deux actions distinctes :

- 1° Celle d'une force,
- 2° Celle de l'inertie du système oscillant.

— 6 —

Soustrait à tout autre effet, le phénomène se produit indéfiniment (Fig. 2).

En réalité, quand R est différent de zéro, l'oscillation s'éteint rapidement. L'équation (1) devient :

$$L \frac{d^2Q}{dt^2} + R \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{C} = 0 \quad (1')$$

et (2) :

$$\theta = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}} \quad (2)'$$

La condition d'oscillation devient alors :

$$R < \frac{4L}{C}$$

et la courbe de décharge oscillante est représentée par la figure 3.

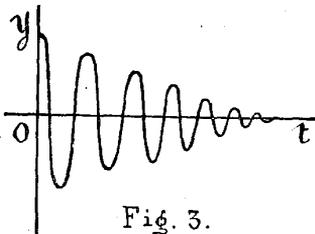


Fig. 3.

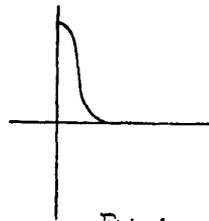


Fig. 4.

Enfin la décharge décroît jusqu'à zéro, sans osciller, si l'on a :

$$R \geq \frac{4L}{C}$$

on obtient alors la courbe indiquée par la figure 4.

••

ÉTUDE DE L'ACTION D'UN COURANT DE CHARGE PERIODIQUE SUR UN CIRCUIT OSCILLANT

Résonance. — Supposons que la force électro-motrice alimentant le circuit oscillant soit alternative et soit son équation :

$$E = E_0 \sin(\omega t - \varphi)$$

L'équation de variation d'énergie en dt est :

$$Li \, di + Ri^2 \, dt + \frac{Q}{C} \, dQ + Ei \, dt = 0$$

- 7 -

$$L \frac{d^2i}{dt^2} + Ri + \frac{1}{C} \int i dt = E = E_0 \sin(\omega t - \varphi)$$

d'où :

$$L \frac{d^2i}{dt^2} + R \frac{di}{dt} + \frac{i}{C} = \omega E_0 \cos(\omega t - \varphi) \quad (3)$$

on en déduit :

$$i = i_0 e^{-\frac{Rt}{2L}} \sin(\Omega t - \varphi) + \frac{\omega E_0 \cos(\omega t - \varphi)}{L \sqrt{\left[(L\Omega^2 - \omega^2) + \frac{R^2}{4L^2} \right]^2 + \frac{R^2}{L^2} \omega^2}}$$

et d'après (2) on a :

$$\Omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}$$

c'est le *facteur de fréquence*. On voit que le circuit sera le siège de deux courants :

- 1° i dû à la première décharge oscillante,
 - 2° I dû à la force électro-motrice de la source aux bornes du circuit.
- Pour que ces deux courants s'ajoutent, il faut que la relation suivante :

$$\Omega^2 - \omega^2 = \frac{R^2}{4L^2}$$

c'est-à-dire :

$$\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2} = \omega^2 - \frac{R^2}{4L^2}$$

ou encore :

$$\omega^2 LC = 1$$

soit satisfaite. C'est la *condition de résonance* qui, contrairement au bon fonctionnement d'un réseau de distribution, est nécessaire en télégraphie sans fil.

La source entretenant l'oscillation peut être un courant autre que sinusoïdal et agir périodiquement à la condition qu'à chaque impulsion il soit en phase avec I de la décharge oscillante.

Ondes électriques. — L'existence de l'oscillation entre les armatures d'un condensateur est vérifiée pratiquement au moyen de miroir tournant à grande vitesse devant l'étincelle de décharge. On remarque un grand nombre d'étincelles, séparées par des intervalles de temps très courts, de l'ordre du millionième de seconde produites par des mouvements alternatifs de l'électricité entre les armatures.

Ces mouvements alternatifs rapides sont les vibrations électriques qui ébranlent l'éther par lequel elles se transmettent sous le nom d'*ondes hertziennes*.

Ces ondes hertziennes ont la propriété des ondes lumineuses, elles se propagent avec la même vitesse et de la même façon par l'intermédiaire du fluide hypothétique : l'éther.

On peut les réfracter à travers des prismes en matière isolante; les polariser au moyen de polarisateurs spéciaux (réseaux); les réfléchir par l'intermédiaire de surfaces métalliques.

Une expérience intéressante consiste à placer deux circuits électriques, rendant la même note, c'est-à-dire que l'on ait :

$$LC = L' C'$$

de façon qu'ils aient leurs plans perpendiculaires entre eux. Si le premier circuit est le siège d'une oscillation électrique, une lampe placée en série avec le deuxième circuit restera éteinte. On pourra la rendre

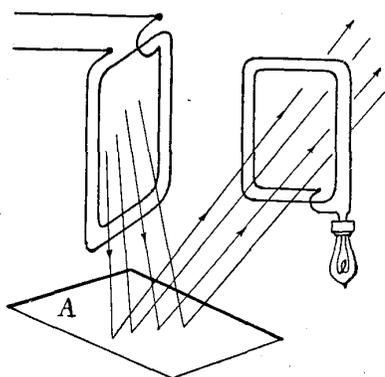


Fig. 5.

incandescente en réfléchissant les ondes émises par le premier au moyen d'une surface métallique (plaque) à travers le deuxième (fig. 5).

Les ondes hertziennes n'impressionnent pas notre rétine malgré la grande analogie qu'elles ont avec les rayons lumineux; mais cela ne doit pas nous étonner, car il existe bien dans le spectre solaire des radiations que l'on ne peut apercevoir, telles que les rayons chimiques et calorifiques... Pour les desceler, on a recours aux détecteurs d'ondes (cohéreur, détecteur magnétique...).

J'ai parlé, ci-dessus, de note électrique par analogie aux notes sonores, quoique leur nature soit très différente.

Prenons un tuyau sonore dont on peut faire varier la capacité en déplaçant le fond. Si, en même temps, l'embouchure est reliée à une source d'air sous pression, ce tuyau rendra une note musicale variable avec la position du fond, c'est-à-dire la capacité du tuyau.

Au lieu de source d'air, prenons une bobine d'induction excitée, et, à la place du tuyau sonore, un condensateur; il rendra une note électrique également variable avec la capacité. D'autre part, si on approche un tuyau sonore en vibration d'un autre identique, ce dernier se mettra à vibrer. C'est le phénomène de résonance véritablement avec deux circuits dont l'un est le siège d'oscillations électriques. Le phénomène est toutefois moins net, car on constate que malgré les constantes différentes du premier circuit, le deuxième vibre; c'est le phénomène de *résonances multiples* qui est d'autant plus intense que les deux circuits sont plus rapprochés. (Nous verrons plus loin qu'il est très nuisible en télégraphie sans fil).

DESCRIPTION D'UNE STATION DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Une station se compose :

- 1° D'une antenne et de son support,
- 2° D'une prise de terre,
- 3° De machines productrices d'énergie électrique,
- 4° D'appareils de transmission comprenant, dans le cas où on emploie du courant continu : une bobine d'induction, un rupteur, un condensateur et un manipulateur ; dans le cas du courant alternatif, la bobine et le rupteur sont remplacés par un transformateur,
- 5° D'appareils de réception : cohéreur morse, détecteurs magnétiques ou électrolytiques avec écouteurs téléphoniques pour la réception au son.

Je ne parlerai pour l'instant que des appareils de transmission et de réception.

1° TRANSMISSION

Deux montages sont utilisés :

- 1° Montage à excitation directe,
- 2° Montage à excitation indirecte.

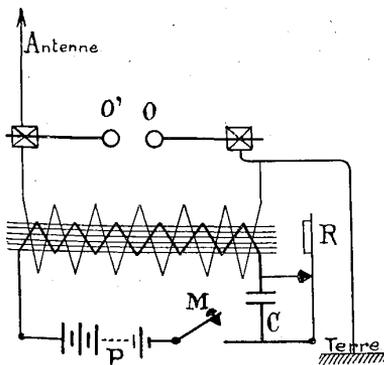


Fig. 6.

Dans le premier cas, on utilise la décharge d'un condensateur dont les armatures sont constituées, l'une par l'antenne, l'autre par le sol (Fig. 6). C'est le montage le plus simple. L'excitateur est une bobine d'induction dont le primaire est en série avec une source d'énergie P, un manipulateur M et enfin un rupteur R. Un condensateur C (à capacité optima) est en dérivation sur le rupteur, il est destiné à absorber l'extra-courant de rupture et à produire une variation $d\theta$ de flux en un temps très court dt . Par suite, il se produit une tension $\frac{d\theta}{dt}$ très grand entre O et O'.

L'antenne étant reliée à l'oscillateur O', la terre à O, on règle la distance OO' de façon que lorsque le courant primaire est établi, on obtienne des étincelles bleutées et crépitantes. (Ce sont des indices pratiques de décharges oscillantes).

L'antenne est alors le siège d'oscillations et les rayonne (fig. 7).

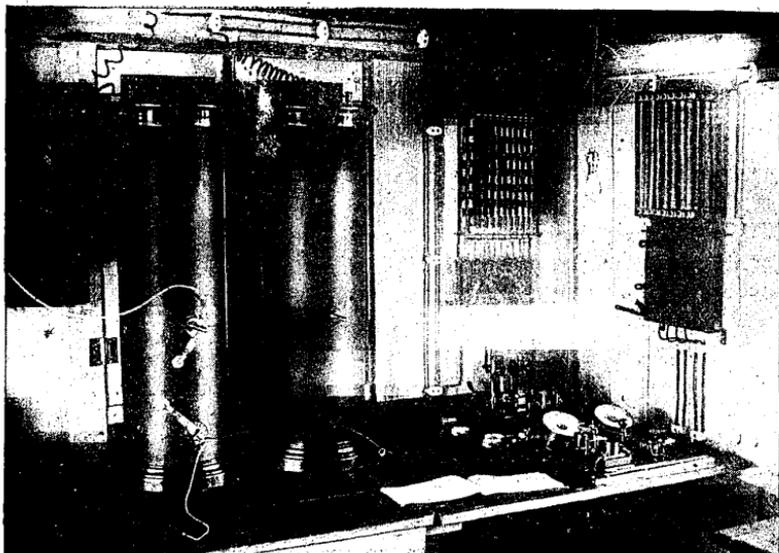


Fig. 7. — Appareils de transmission d'un poste à courant continu.

A droite, sur la table, la planchette de transmission comprenant le manipulateur à contacts baigné dans le pétrole, un voltmètre et un ampèremètre; derrière, l'interrupteur à mercure mû par un petit moteur série. Contre les parois, deux rhéostats : un de réglage et l'autre de compensation, absorbant l'énergie donnée par la génératrice lorsque l'on ne travaille pas sur les bobines.

A gauche, les bobines, les primaires sont en série et les secondaires en quantité. On voit sur la bobine de gauche se détacher en blanc les oscillateurs et l'antenne; enfin, l'oscillateur inférieur est mis à la terre. Le condensateur monté sur la rupture de l'interrupteur se trouve en-dessous de la table.

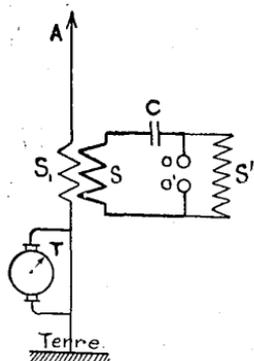


Fig. 8

Dans le montage à excitation indirecte ou par induction, l'appareil comprend deux circuits : celui de l'excitateur formé d'un condensateur C (fig. 8) de quelques spires inductrices S , d'un secondaire S' d'une bobine d'induction ou d'un transformateur à courant alternatif et des oscillateurs OO' ; enfin, le circuit antenne.

Le circuit oscillant inducteur $CSOO'$ induit dans les spires S_1 et par suite dans l'antenne des oscillations. Pour que le rendement soit maximum, il faut mettre en résonance les deux circuits considérés; pour cela, on opère de la façon suivante : On place un ampèremètre thermique T en dérivation sur deux points choisis sur l'antenne au voisinage de la terre, on fait varier la capacité C et la self S dans un

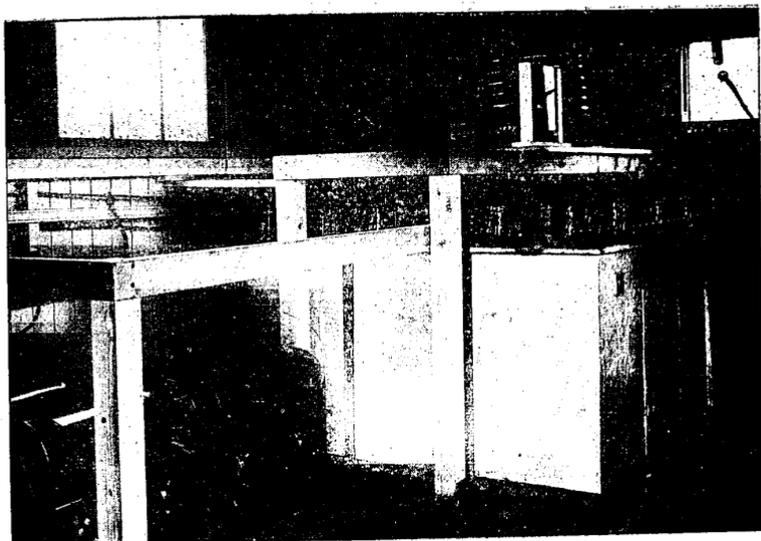


Fig. 9. — Appareils de transmission d'un poste à courant alternatif

A gauche, les transformateurs à 10 000 volts ; à droite, les bacs à pétrole dans lesquels sont immergés les condensateurs à lames de verre ; au-dessus, sont deux cylindres en zinc ou oscillateurs (en zinc, parce que la volatilisation de ce corps évite la production d'arcs), le serpentín en tube creux ou résonateur Oudin constituant les selfs S_1 et S (fig. 7) qui ont ici une partie commune. Complètement à droite, la partie rectangulaire éclairée est un carreau de verre percé d'un trou par lequel l'antenne pénètre dans le poste. On la met à droite sur réception ou à gauche sur transmission.

Vu la haute fréquence des courants, le circuit oscillant est constitué par des conducteurs à grande surface (en effet, ces courants se propagent à la surface des conducteurs, leur section n'a donc pas à intervenir). On peut voir dans ce but de larges bandes de cuivre rouge au-dessus des condensateurs, et le serpentín inducteur.

Les condensateurs à lames de verre sont remplacés avantageusement par d'autres plus parfaits, genre bouteille de Leyde (type Massiquet, de Fribourg).

sens, si la lecture α' sur le thermique est plus petite que α faite auparavant, elle indique qu'on s'éloigne de l'accord et on fera varier L et C dans l'autre sens jusqu'à ce que α passe par un maximum ; pour cette valeur α'' on aura $L''C''$ et la période T'' du circuit inducteur oscillant et, par suite, celle de l'antenne, sera :

$$T = T'' = 2\pi\sqrt{L''C''}$$

II^e RÉCEPTION

On peut employer plusieurs sortes d'appareils récepteurs de principes différents dont les principaux sont : le cohéreur ou radio-conducteur, le détecteur électrolytique et enfin le détecteur magnétique.

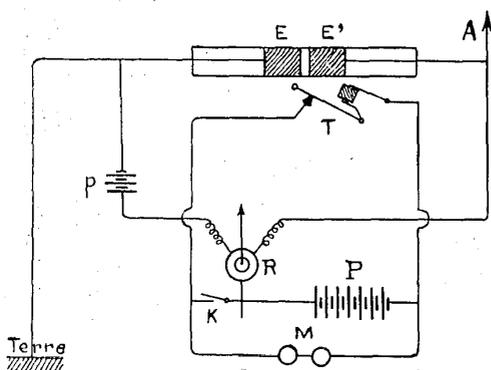


Fig. 10.

Réception au cohéreur.

— Lorsque l'on désire la réception des télégrammes à la bande d'un morse, l'appareil se compose essentiellement du cohéreur dont les électrodes EE' (f. 10) sont reliées aux extrémités d'un circuit formé d'une pile p et du relai R et, d'autre part, à l'antenne et à la terre.

Le relai commande le morse et le tapeur, montés en parallèle,

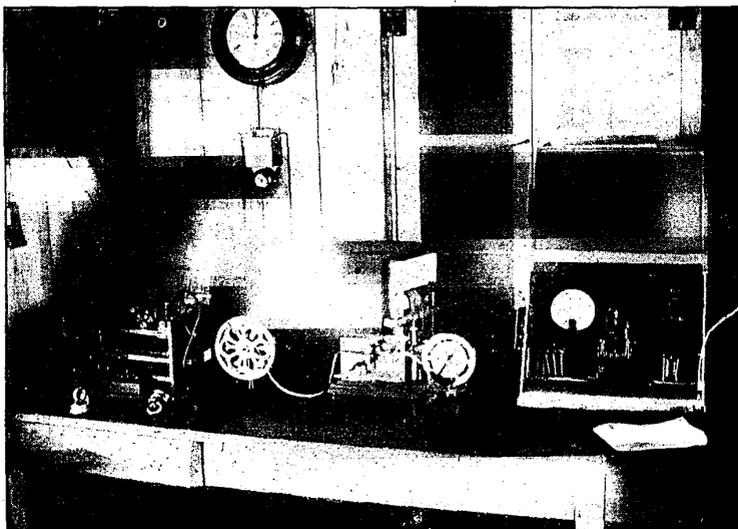


FIG. 11. — Appareils de réception au cohéreur (poste français).
A droite, la boîte blindée du cohéreur. Au centre, le morse ; en arrière, le jigger, que je décrirai plus loin ; un peu à gauche et contre la paroi, la sonnerie d'appel. Enfin, complètement à gauche, le récepteur électrolytique pour la réception au son.

— 13 —

par l'intermédiaire d'un contact K, qui ferme le circuit sur une pile puissante P.

Fonctionnement. — Lorsque l'onde hertzienne développée dans l'antenne arrive au cohéreur, elle trouve le circuit du relai interdit par sa self propre et produit tout son effet sur le cohéreur, puis s'éteint à la terre. Le cohéreur est donc rendu conducteur ; le courant de la pile p traverse alors la bobine du relai R. Le contact K de celui-ci se ferme et le courant de la pile P passe, partie dans le morse, partie dans le teneur. Le marteau du teneur vient frapper un coup sur le tube en même temps que la palette du morse est attirée. Le choc décohere le cohéreur et a pour but de couper le courant de la pile p, le contact K s'ouvre et tous les appareils reviennent au repos ; la palette du morse se relève, celui-ci a donc marqué un point sur la bande. Ainsi, un train d'ondes se traduira par une série de points. Néanmoins, on arrive à traduire la série de points par un trait en shuntant en dérivation le contact K ; de cette façon, grâce à l'aimantation produite et à l'inertie de la palette du morse, le but visé est atteint.

Remarque. — On a shunté le contact K et celui du teneur par des shunts selfiques également dans le but d'éviter l'action des extracourants de rupture qui pourraient influencer le cohéreur.

En réalité, l'antenne n'est pas reliée directement au cohéreur ; je décrirai le montage dans les quelques notes qui suivent sur la syntonisation. J'expliquerai aussi le montage et le principe de fonctionnement du cohéreur détecteur électrolytique et magnétique.

THÉORIE DES ANTENNES

L'antenne est, comme nous le savons déjà, un conducteur métallique que l'on place aussi verticalement que possible ou tout au moins bien dégagé des parties environnantes. Elle sert à rayonner les ondes ou à les collecter pour les amener aux appareils.

Considérons une antenne, nous pourrions nous rendre compte de l'état électrique en un point quelconque, soit au moyen du calcul, soit par des expériences simples. Par le calcul, on applique aux oscillations produites par les lois de propagation des courants alternatifs, mais, en réalité, le phénomène est plus complexe que celui du régime périodique permanent et les résultats ne sont qu'approchés.

L'équation suivante, connue sous le nom « d'équation des télégraphistes » :

$$\frac{d^2\theta}{d\tau^2} - r g \frac{d\theta}{d\tau} - l g \frac{d^2\theta}{d\tau^2} = 0$$

résoud la question, dans laquelle r , l , g , sont respectivement, la résistance, la self-induction et la capacité par unité de longueur, τ la distance d'un point à un autre pris pour origine.

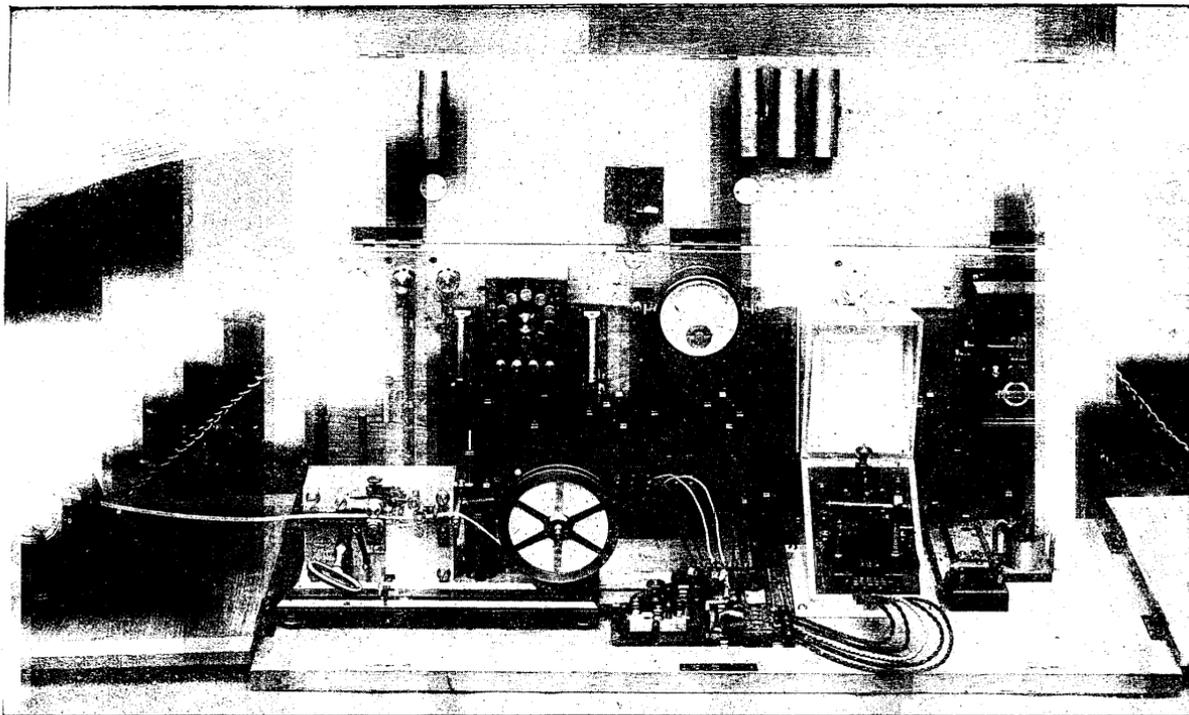


FIG. 12. — Poste récepteur complet au cohéreur.

On voit : à droite : le rélay, ensuite le cohéreur dans sa boîte blindée ouverte (autre modèle que celui de la gravure précédente). Au centre, dans le fond où aboutissent six fils, est le jigger ; au-dessus, le milliampère-mètre et à sa gauche le potentiomètre, à droite et à gauche du potentiomètre se trouvent deux bobines de selfs qui ont été supprimées depuis. Enfin, à gauche, le morse où s'enregistrent les signaux.

Pour déterminer la tension v ou l'intensité i on remplacera dans l'équation précédente θ par les équations de v et de i (qui sont des fonctions sinusoïdales).

Je n'entrerai pas plus loin dans la partie théorique mathématique, je me bornerai à déduire l'état électrique d'expériences simples.

Si l'antenne est excitée directement (fig. 13), en B la tension est nulle, mais croît au fur et à mesure que le point considéré s'approche de A où elle atteint son maximum.

L'intensité sera représentée par une courbe semblable (sinusoïdale) mais son maximum aura lieu en B et présentera un nœud en A,

Cela est vérifié : 1° pour la tension, au moyen d'indicateur de tension ; on peut également obtenir en chaque point de l'antenne des longueurs d'étincelles qui vont en diminuant de A pour devenir nulles en B (elles sont représentées par les abscisses de la courbe E).

2° Pour l'intensité, au moyen d'ampèremètre-thermique ou au moyen

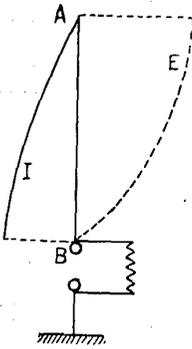


Fig. 13.

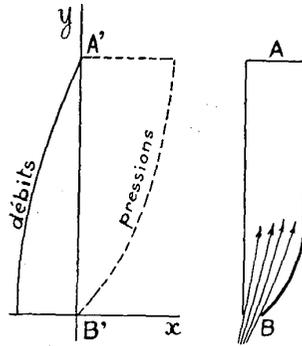


Fig. 14.

de lampes électriques que l'on monte en série sur l'antenne ; on constate que l'incandescence des filaments va rapidement en décroissant pour être nulle en A.

On explique cet état par analogie aux tuyaux sonores. En effet, prenons un tuyau fermé en un bout A (fig. 14). si nous insufflons de l'air par B, les tranches d'air vont en se comprimant et la pression, nulle en B, atteint son maximum en A, plan de réflexion des tranches.

Inversement le débit d'air est maximum en B, décroît au fur et à mesure que l'on considère des sections se rapprochant de A où il est nul.

On voit que les courbes de pression et de débit sont semblables et analogues à celles de la tension et d'intensité électrique dans l'antenne. Le tuyau et l'antenne vibrent ainsi en quart d'onde. Si l est la longueur de l'antenne, λ celle de l'onde, on a :

$$\lambda = 4l$$

la période est :

$$T = 2\pi \sqrt{LC}$$

Toutefois l'antenne semble émettre des ondes de longueurs et de périodes sensiblement différentes et non une onde pure. Cela provient de la présence d'étincelles dans le circuit et du rayonnement qui amortissent l'oscillation.

Une antenne peut également vibrer en $1/4, 3/4 \dots 2n + 1/4$ d'onde, c'est-à-dire tout comme un tuyau sonore peut rendre les harmoniques d'une note. Pour cela, on a recours au montage par induction déjà

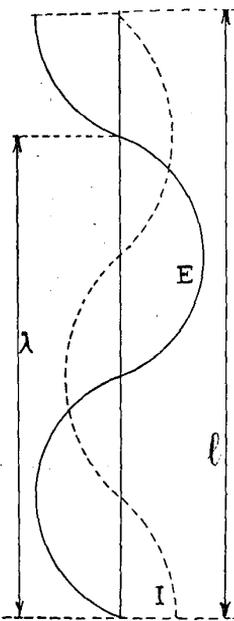


Fig. 15.

décrit Les courbes (fig. 15) représentent l'état électrique d'une antenne vibrant en $5/4$ d'onde.

La distance franchie par l'onde est fonction de la hauteur d'antenne H et aussi de la capacité de cette antenne, autrement dit, de l'énergie mise en jeu par elle. Cette énergie est :

$$W = CV^2$$

formule dans laquelle C est la capacité de l'antenne, capacité qui est faible, V la tension de la source qui ordinairement est très limitée. Il s'en suit que l'énergie W est faible.

Dans le but d'augmenter W , on utilise avantageusement tant à la transmission qu'à la réception, les antennes multiples, Elles sont formées de plusieurs brins, disposés en étoile, en rideau.... cette formation offre une plus grande capacité.

La station anglaise de *Polthu*, d'une puissance de 200 chevaux a une antenne multiple épousant la forme d'une pyramide renversée de 70 mètres de hauteur et une base carrée de 100 mètres de côté (Fig. 16).

Remarque. — Etant donnée la difficulté de réaliser pratiquement des interrupteurs coupant des courants supérieurs à 15 ou 20 ampères à la fréquence de 10 à 30 par seconde, le courant continu est remplacé par le courant alternatif.

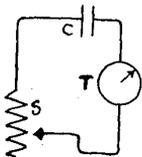


Fig. 17.

L'accord des antennes multiples avec le circuit oscillant inducteur s'obtient de la même façon que dans le cas d'une antenne filiforme. La longueur d'onde émise n'est pas connue à priori ; on la détermine au moyen de l'ondamètre.

L'ondamètre (fig. 17) se compose d'une self S et d'une capacité C réglables, montées en série avec un thermique. Pour déterminer λ , on approche l'ondamètre du circuit oscillant, on fait varier L et C de l'appareil jusqu'à ce que l'on ait résonnance, état indiqué par la déviation

maximum de l'aiguille du termique T; pour ce maximum, on note L' et C', valeurs de self et de capacité; la période du circuit étant la même que celle du circuit oscillant inducteur, c'est-à-dire de l'antenne, on a :

$$T' = T = 2\pi \sqrt{L'C'}$$

d'autre part :

$$\lambda = \nu T = 300\,000^{\text{km}} T$$

ou :

$$\lambda = \nu \times 2\pi \sqrt{L'C'}$$

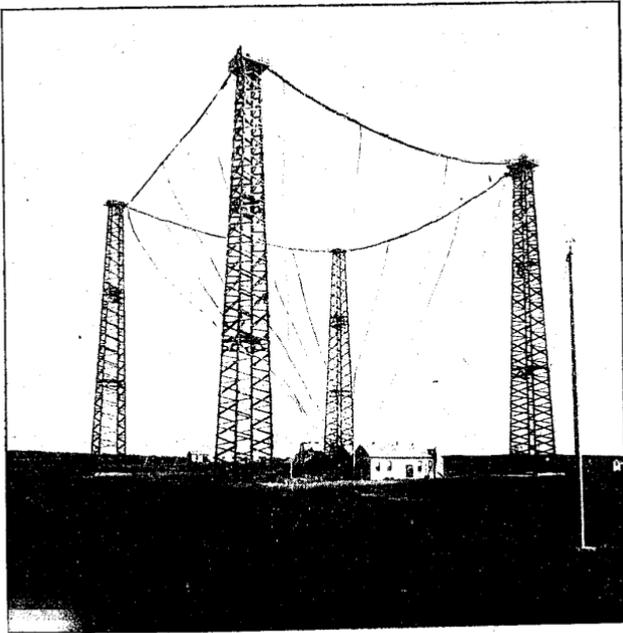


FIG. 16. — Station de T. S. F. de Poldhu (Angleterre).

Remarque. — Pour déterminer une antenne émettant une onde déterminée, on opère par tâtonnements en allongeant ou raccourcissant les brins, ce qui revient à faire varier la capacité de l'antenne et chaque fois on vérifie λ . Puis on termine le réglage en agissant sur les spires de l'antenne. Toutefois il ne faut pas dépasser 5 ou 6 spires à cause de l'amortissement considérable qui pourrait se produire, ni descendre au-dessous de 2 ou 3, car l'énergie recueillie va alors en diminuant.

INFLUENCE DE LA TERRE DANS LA PROPAGATION DE L'ONDE.

La terre joue un rôle favorable au rayonnement de l'onde et on constate que lorsque l'antenne n'est pas reliée à la terre, comme dans l'un des premiers dispositifs de Marconi, il faut placer un contrepoids électrique et doubler la hauteur d'antenne pour une même distance de communication.

Etant conductrice, elle joue le rôle de miroir électrique, ou réflecteur, et l'onde réfléchie semble être ramenée à terre par réfraction dans l'air, ce qui expliquerait que l'on perd pied lorsque dans les sondages du champ hertzien en hauteur, faits en ballon libre, on s'élève au-dessus d'un certain plan; cela explique aussi les communications par-dessus les montagnes interposées entre les postes.

D'autre part, elle amortit plus ou moins les ondes selon la nature géologique des terrains et d'autant plus qu'elle les rencontre sous un angle d'incidence plus prononcé; de ce fait il résulterait, ce que l'expérience confirme d'ailleurs, que les communications en mer seraient meilleures et plus grandes, la surface étant plus régulière et l'eau plus conductrice.

Bien d'autres théories, toutes hypothétiques, sont émises. Quoiqu'il en soit, il est encore téméraire de vouloir donner une théorie absolue sur le mode de propagation de l'onde.

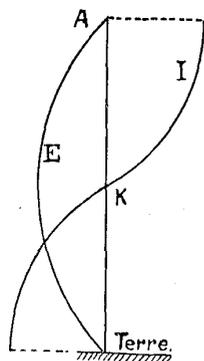


Fig. 18.

ANTENNES RÉCEPTRICES

Ces antennes vibrent en $1/2$ onde. Il se détermine, tout comme dans un tuyau sonore ouvert aux deux bouts, un ventre d'intensité aux extrémités et un nœud au centre K (fig. 18) inversement pour la tension.

En pratique, on ne peut songer à placer le cohéreur, fonctionnant pour des différences de potentiel, en K; on relie l'antenne au primaire d'un transformateur sans fer, dit « jigger » décrit plus loin.

PERTURBATIONS

Les décharges atmosphériques gênent considérablement la réception des transmissions; elles se font sentir de très loin et donnent les signaux parasites qui s'enregistrent en même temps que ceux de la transmission.

Néanmoins à la réception au son on arrive, avec de l'entraînement, à séparer par différence de son les parasites de la transmission, les premiers fusant. Actuellement on emploie à la transmission des fréquences très grandes (500 à 600). Le son produit à la réception est continu et ressemble au bourdonnement de l'abeille et l'abstraction des parasites est encore plus facile.

D'autres parasites plus fréquents sont produits par les variations de potentiel entre les différentes couches d'air et la terre reliées par l'antenne (nuages) ou encore par les variations de température du champ terrestre.

On a constaté sur plusieurs réseaux de distribution d'énergie électrique et particulièrement sur celui de la société « Grenoble et Voiron » où, les observations ont été faites par notre camarade G. Maillet, ingénieur-directeur de ladite Société, que les jours de forte chaleur et au moment précis où le soleil se cache derrière les montagnes, les parafoudres à cornes s'amorçaient subitement. Le phénomène est instantané et a lieu sans autre cause apparente que la surtension produite par la variation brusque de température.

Les détecteurs d'ondes sont très sensibles aux actions de ces phénomènes et ce dernier prédomine sur les autres par sa durée. Les parasites dus aux variations de température atteignent leur maximum pendant la partie chaude du jour. Dans certains pays il a été impossible de correspondre la nuit. Des phénomènes sonores actionnent parfois les détecteurs, c'est ainsi qu'on a pu enregistrer des tirs au canon exécutés au large par le croiseur *Jeanne d'Arc*, alors même que l'on ne percevait pas le son à l'oreille nue. Des coups de sifflet stridents ont également apporté leurs perturbations.

Les perturbations de toutes sortes sont perçues avec d'autant plus d'intensité que l'antenne est plus élevée.

On annule les parasites dus aux charges statiques en mettant l'antenne à la terre par une self de très grande résistance.

Un système de trois antennes à circuit différentiel, imaginé tout récemment, aurait l'avantage de supprimer les parasites (1).

On a remarqué que les communications étaient meilleures la nuit que le jour; la disproportion est très grande tant au point de vue portée qu'à celui de l'intensité de réception.

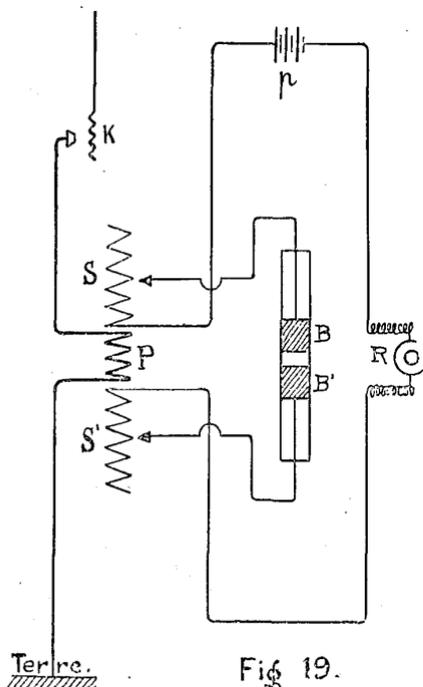
SYNTONISATION

On pensait qu'une antenne déterminée ne vibrerait que sous l'impulsion d'une onde propre, malheureusement, il n'en est rien et elle vibre aussi sous l'influence d'ondes de longueurs assez différentes. De ce fait, une grande marge est ouverte aux perturbations atmosphériques et aux transmissions étrangères, par suite à la surprise des télégrammes.

Néanmoins, la syntonie améliore le rendement des communications en intensité et distance. Dans le cas du montage à excitation directe, aucun réglage n'est à faire à la transmission, les longueurs d'ondes émises sont sensiblement $\lambda = 4 l$. Lorsqu'on emploie le montage à excitation par induction, le réglage est fait comme il a été dit plus haut pour l'accord.

(1) Revue « L'Eclairage électrique » du 31 octobre 1907.

A la réception l'antenne employée est la même qu'à la transmission. On réalise la syntonie autant que possible en accordant la réception sur la transmission, au moyen d'une self réglable K (fig. 19) et l'antenne



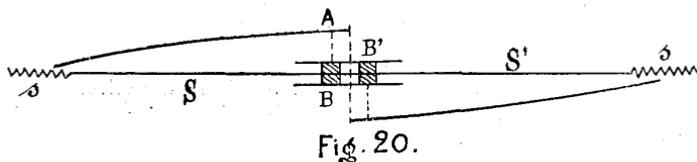
comprend en outre quelques spires en gros fils P reliées à la terre: ces spires, utilisées à la réception seulement, constituent le primaire du jigger. De chaque côté de P est disposé un enroulement de fils fins d'un grand nombre de spires, en nombre égal et en même sens dans S et S'. Si on place le cohéreur fonctionnant pour des différences de potentiel entre les extrémités opposées des secondaires S et S' et que, d'autre part, on relie les bornes libres des secondaires au relai formant self, le cohéreur sera placé dans de bonnes conditions de fonctionnement.

En effet, chaque secondaire est l'image d'une antenne (fig. 20), entre les selfs s du relai se produit un ventre de tension en B et B' mais de signe contraire d'après le montage.

Si la tension à l'extrémité B du système sSB est v , celle en B' de sS'B' est égale à v mais de signe contraire $-v$, donc, la différence entre BB' est V .

$$V = v - (-v) = 2v$$

Remarque. — On pourrait supprimer un secondaire et mettre l'électrode correspondante à la terre, mais la sensibilité serait moindre, V n'étant plus alors que v .



Pour que V soit maximum, on accorde S et S' de façon qu'il y ait résonance avec l'antenne. On vérifie que l'on progresse vers cet état

au moyen de potentiomètre; on doit déplacer son curseur de façon que l'apport de tension de la pile p aille en diminuant.

Quand on emploie les détecteurs magnétiques ou électrolytiques, le jigger est remplacé par un résonnateur Oudin; ces derniers fonctionnant sous l'action de l'intensité et non de la tension.

La syntonisation paraîtrait accrue par la disposition des trois antennes de Fessenden (déjà cité).

M. Pisée a pu, au moyen de deux antennes, polariser les ondes dans une direction suivant une zone elliptique, et avec le même système d'antenne, recevoir d'une direction déterminée en déplaçant le cadre C ou secondaire de l'appareil récepteur autour de son axe mn (fig. 21).

*
**

DETECTEURS D'ONDES

Parmi ceux actuels, je ne citerai que le cohéreur et les détecteurs magnétiques et électrolytiques.

1° **Cohéreur.** — C'est le plus ancien détecteur; il n'est presque plus employé de nos jours. Il se compose de deux électrodes maintenant dans un tube isolant (verre) quelques grains de limaille inoxydable (or, argent, nickel...). Pour expliquer son fonctionnement, considérons (fig. 22) une électrode E et un grain de limaille s'appuyant sur elle. Relions E et g à une source électrique, une pile p par exemple.

Le contact du grain sur l'électrode étant imparfait, nous pouvons assimiler le système à un condensateur. Si la tension e de l'élément n'est pas suffisante pour provoquer la décharge du condensateur, le circuit ne sera parcouru par aucun courant. Si e est assez grande, une étincelle

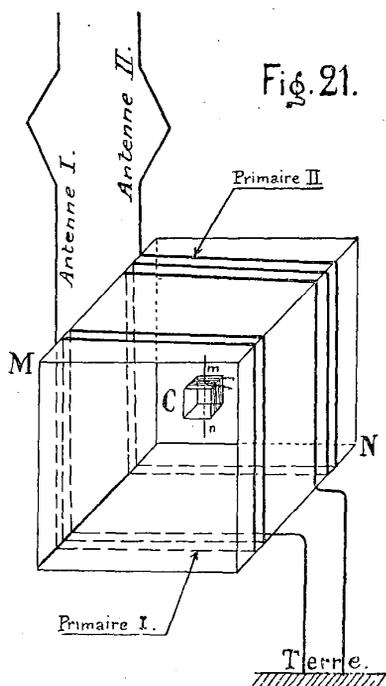


Fig. 21.

Vue en Plan de la zone influencée.

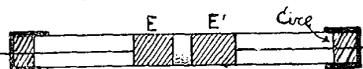
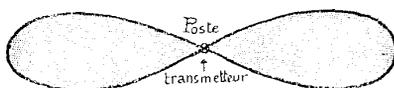


Fig. 22.

minuscule jaillira entre les armatures du condensateur et à la faveur de laquelle le grain se soudera dans une certaine mesure à l'électrode, modifiera le contact et assurera la conductibilité.

Un potentiomètre permet de régler l'état électrique aux électrodes de façon que la tension due à la pile ne détermine pas l'étincelle mais s'approche de cette tension critique; sous l'action de l'onde produisant une différence de tension, le condensateur crèvera et la pile p débitera jusqu'au moment où le teneur donnera un léger choc qui détruira le contact parfait, c'est-à-dire dessoudera les grains.

On augmentera la sensibilité du cohéreur en faisant varier la quantité de limaille; il arrive même que lorsque la quantité est trop grande, la pression des grains assure un contact suffisant pour qu'il soit cohérent d'une façon permanente.

Le schéma (fig. 23) représente un petit réservoir permettant de faire

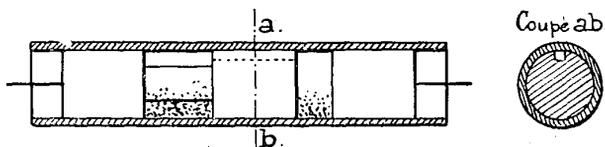


Fig. 23.

passer, dans un sens ou dans l'autre, la limaille pour le règlement du degré de sensibilité.

Il existe bien aussi des cohéreurs autodécohérents basés sur deux contacts imparfaits : zinc et charbon, par exemple; je n'en parlerai pas car leur marche est, d'ailleurs, très irrégulière.

2° **Détecteur magnétique.** — Marconi utilise un appareil basé sur la propriété qu'ont les ondes de produire des variations d'hystérésis dans un métal magnétique.

Ce détecteur (fig. 24) est formé d'un câble sans fin C en fil de fer doux

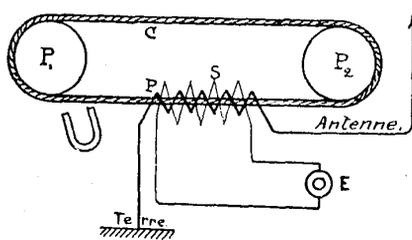


Fig. 24.

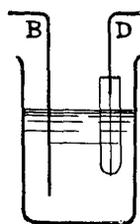


Fig. 25.

qui se meut sur deux poulies P_1 et P_2 devant le pôle d'un aimant fixe. Ce câble passe dans une bobine formée de deux enroulements.

- 1^o d'un enroulement primaire P à gros fils faisant partie de l'antenne.
- 2^o d'un enroulement secondaire S à fils fins disposé en série avec écouteur téléphonique E.

Si les oscillations s'établissent dans l'antenne et, par suite, dans le primaire P, il se produit des variations brusques d'aimantation rémanente de la partie du câble comprise entre les extrémités du primaire; ces variations de champ induisent dans le secondaire S des courants qui se traduisent par des sons dans l'écouteur téléphonique.

Cet appareil est assez sensible, très simple et robuste. Il est employé par le « Wireless télégraph and signal ».

3^o **Détecteur électrolytique.** — Ce détecteur fut inventé en 1900 par le capitaine Ferrié. Le principe est basé sur celui des contacts imparfaits d'une pointe de platine extrêmement fine et plongeant d'une quantité de même ordre — du cent. de mil — dans un électrolyte quelconque.

Il se compose de deux électrodes en platine; l'une B (fig. 25) assez grosse, l'autre D noyée dans un cylindre en verre et ne le dépassant que de la dimension citée plus haut.

L'électrolyte est de l'acide sulfurique à 22 degrés Baumé.

On l'intercale dans un circuit M A N C (fig. 26) que l'on met en résonance sur l'antenne qui, elle-même, s'accorde avec la transmission par un curseur A se déplaçant sur une génératrice d'un solénoïde Oudin ou self. Un deuxième circuit comprend une force électromotrice réglable (pile P), un écouteur téléphonique E et le détecteur D.

Sous l'action de la force électromotrice produite par la pile P, le détecteur se polarise et une minime quantité de gaz se forme isolant la petite pointe de platine. Sous l'action des alternances positives de l'onde, la bulle crève et le courant s'établit pendant un temps très court

et il y aura polarisation immédiate après chaque onde. Le faible courant donné par la force électromotrice agit sur les écouteurs qui rendent un son.

Dans le cas où l'onde est intense, la réception peut avoir lieu sans force électromotrice, l'appareil fonctionne alors comme soupape électrique. Les alternances positives des oscillations traversent le liquide, tandis que les négatives sont arrêtées et agissent alors sur l'écouteur téléphonique puisqu'elles sont toujours de même effet qu'un courant continu.

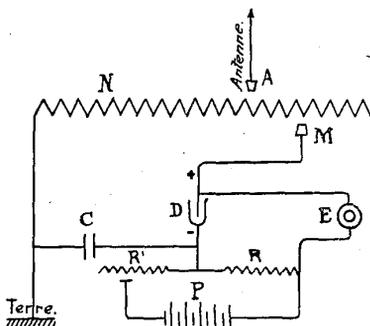


Fig. 26.

— 24 —

Remarque. — On a constaté sans pouvoir en déterminer la cause, que la réception était meilleure lorsque la petite pointe de platine était en communication avec l'antenne et en même temps avec le pôle positif de la source électrique.

Ce détecteur est très employé et sa sensibilité est supérieure à tous les appareils récepteurs connus et d'un fonctionnement excellent. Son montage permet d'explorer le champ hertzien d'une façon rapide par le simple déplacement des curseurs A et M.



DU CHOIX DE L'EMPLACEMENT D'UN POSTE. — PRISE DE TERRE SUPPORTS D'ANTENNES

L'emplacement d'un poste est choisi de préférence sur un point élevé dominant; néanmoins les avantages restent les mêmes lorsque l'endroit choisi est éloigné de tout obstacle immédiat, tel que rideau d'arbres, constructions élevées, masses métalliques, lignes télégraphiques de grands réseaux, mouvement de terrain important..... de façon que l'antenne soit bien dégagée du sol.

La prise de terre est constituée par de larges plaques métalliques que l'on enterre et arrose lorsque le terrain est trop sec, ou d'une résistance électrique trop grande.

Les antennes sont maintenues en l'air par des mâts métalliques ou des mâts en bois, haubannés avec des câbles même métalliques. Lorsqu'ils atteignent une trop grande longueur on les sectionne et on les raccorde au moyen d'isolants dans le but d'éviter une absorption d'énergie.

Les antennes sont isolées de leurs supports par des isolateurs en porcelaine ou en ébonite et maintenues éloignées autant que l'on peut.

La photographie reproduite par la figure 27 représente au centre l'isolateur d'antennes du sommet de la tour Eiffel, on voit au-dessous les quatre brins de l'antenne multiple.

Ces cloches en porcelaine ont été perforées maintes fois et on a dû les remplacer par un système plus parfait.

Les mâts spéciaux peuvent souvent être remplacés par des supports naturels tels que : clocher, phare, tour... que l'on surmonte chaque fois d'un mât (Fig. 28).

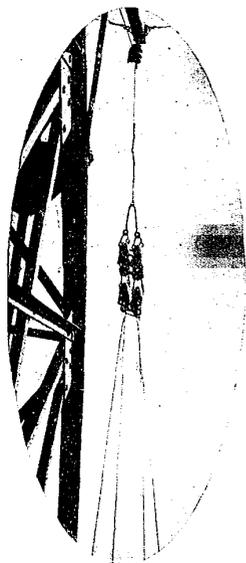


FIG. 27

— 25 —

En campagne un mât est vite improvisé, un gerbier et trois perches accouplées représentées par la figure 29 ont été utilisées par l'Etablissement Central militaire dans les expériences de 1905.

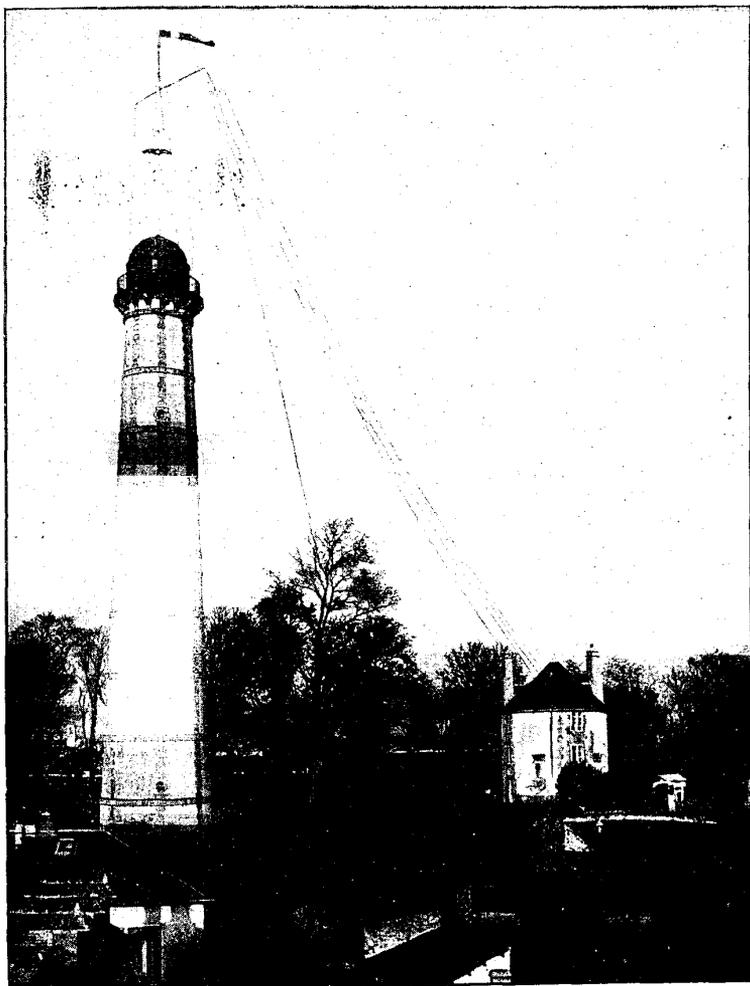


FIG. 28.

De même un peuplier de grande hauteur peut rendre grand service. Sur la côte on utilise souvent de vieux mâts de navire comme à Calvi (Corse) (Fig. 30).

On emploie aussi, pour les postes mobiles de guerre, des ballons sphé-

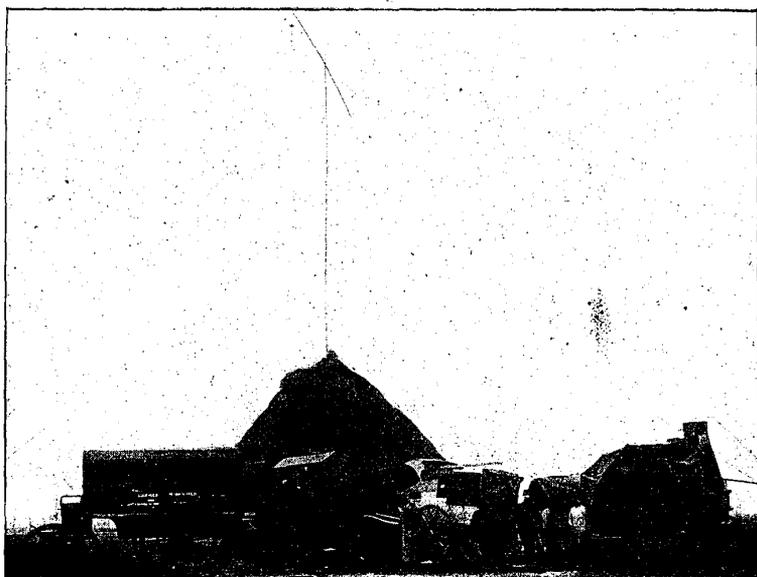


FIG. 29. — Mât improvisé par l'Établissement Central militaire.

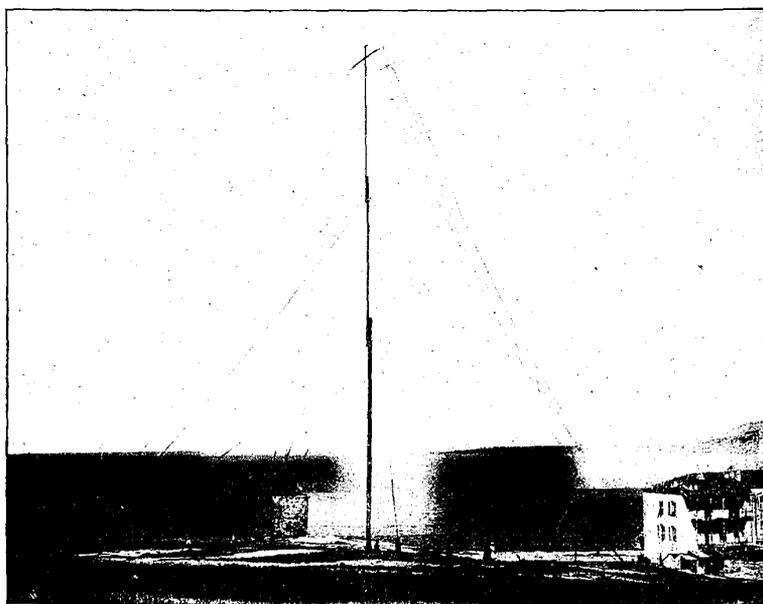


FIG. 30. — Station de T. S. F. de Calvi (Corse).

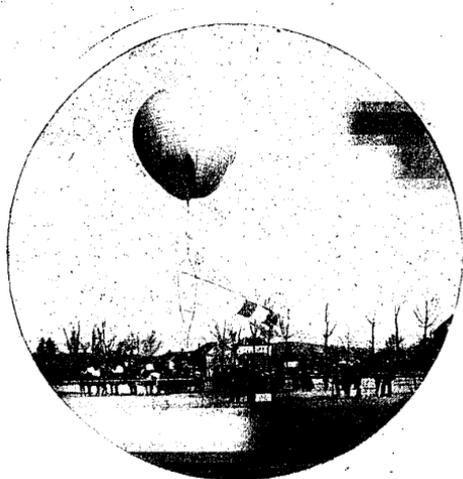


FIG. 31. — Poste mobile de T. S. F. par ballon sphérique,

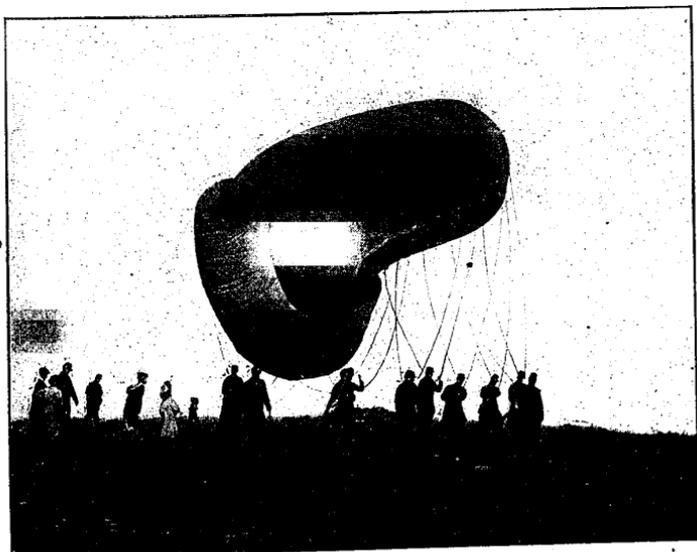
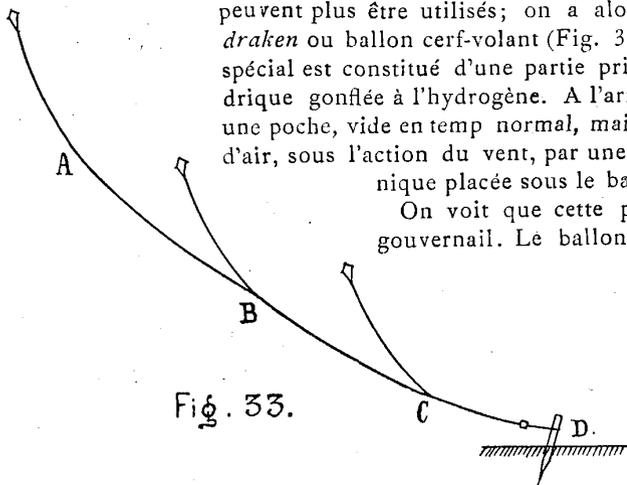


FIG. 32. — Sortie du *Draken* par l'équipe militaire d'aérostiers.

riques. Dans la photographie reproduite par la figure 31 on voit le ballon ramené à terre; la voile qui est attachée au câble de retenue empêche le ballon de tourner sous l'action du vent et, par suite, isole le câble de retenue du ballon des fils de l'antenne.

En cas de forts vents les ballons sphériques se couchent à terre et ne peuvent plus être utilisés; on a alors recours au *draken* ou ballon cerf-volant (Fig. 32). Ce ballon spécial est constitué d'une partie principale cylindrique gonflée à l'hydrogène. A l'arrière se trouve une poche, vide en temps normal, mais qui s'emplit d'air, sous l'action du vent, par une ouverture conique placée sous le ballon,

On voit que cette poche sert de gouvernail. Le ballon présente dès lors sa pointe au vent et sous l'action du poids de cette poche il s'incline vers l'arrière et prend la



position du cerf-volant dont il est un type mixte (Fig. 32).

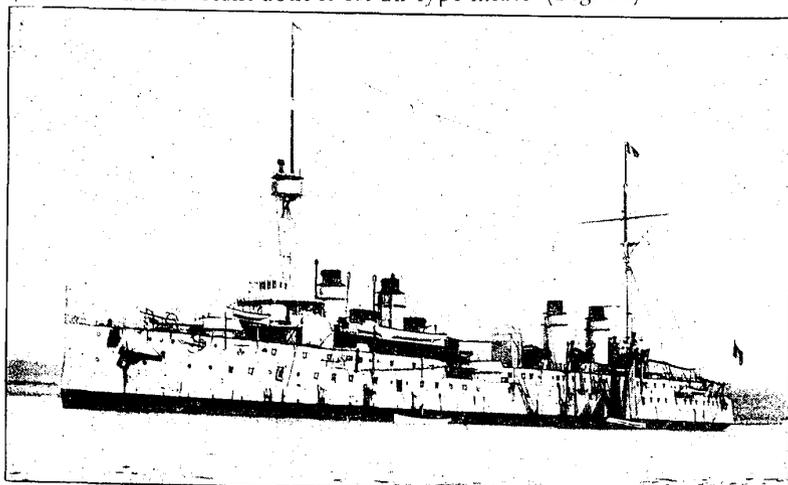


Fig. 31. — Poste de T. S. F. sur le " Duplex " croiseur cuirassé français.

Enfin, en cas de fort vent on utilise les cerfs-volants (Fig.33), que l'on fixe de distance en distance par de longues ficelles à l'antenne propre-

ment dite. Des communications faites même sous la pluie ont donné de très bons résultats.

Sur les navires de guerre et de commerce, on se sert comme support d'antenne des mâts du bord. On relie les sommets des mâts extrêmes par un ou deux fils métalliques isolés, desquels partent d'autres fils qui aboutissent à la cabine télégraphique (Fig. 34).



QUELQUES ESSAIS DE COMMUNICATION. — POSTES ACTUELS

Cette science, née d'hier, a fait de si rapide progrès que les puissances n'ont pas hésité à dépenser des sommes considérables pour aider à la réalisation d'appareils parfaits pour leur défense et à la construction de nombreux postes sur les frontières, côtes, navires de guerre. . . .

Quelques services de télégraphie sans fil ont été organisés par des compagnies particulières. C'est ainsi que la « Wireless telegraph and signal », compagnie anglaise, a installé de nombreux postes côtiers, entre autre la station puissante de Poldhu (pointe ouest de Cornouailles) qui émet à des heures fixes des télégrammes de presse qui sont reçus et imprimés à bord des transatlantiques en route pour l'ancien et le nouveau continent et vendus à bord sous le nom de *Journal de l'Atlantique*. Il émet aussi des télégrammes privés pour les voyageurs à bord (15 fr. les 10 mots).

Cette station paraît avoir reçu, en 1902, du cap Cod en Amérique un télégramme du Président Roosevelt adressé au roi Edouard VII. La réponse dut être transmise par câble et, quoique sa puissance de 100 HP fût portée à 200, la communication ne put avoir lieu dans aucun sens.

En Allemagne, le Ministère de la Guerre a fait construire de nombreux postes, entre autres, deux puissants de 100 HP, celui de Nauen, près Berlin et de Norddeutch à l'embouchure de l'Elbe. Ces deux postes sont munis d'antennes multiples de 70 mètres et semblent avoir atteint une portée de 3.600 kilomètres.

En France, le poste central militaire et provisoire de la tour Eiffel possède une antenne multiple à quatre brins, sa hauteur exceptionnelle de 300 mètres lui assure, malgré ses 12 HP de puissance, une portée de 2.000 kilomètres la nuit (Fig. 35).

Ce poste, dû à l'initiative du capitaine Ferrié et qui est aujourd'hui subventionné par l'Etat, émet chaque jour, sous la haute direction de son fondateur, de puissants radio-télégrammes en langage clair ou secret à nos postes côtiers (que l'on portera à 15) et aux postes de Bizerte, Alger, Casablanca... enfin, aux escadres.

Des essais faits du large de Casablanca par deux de nos cuirassés avec le poste de la tour Eiffel ont donné de merveilleux résultats. Ces deux cuirassés, possédant une antenne de 28 mètres, une puissance de transmission de 4 kilowatts, soit 5 HP $\frac{1}{4}$, ayant une différence de longueur

— 30 —

d'onde de 100 mètres, ont pu, à la distance de dix milles l'un de l'autre recevoir l'un 'ou l'autre de la tour Eiffel un radio-télégramme sans aucun trouble, malgré la transmission de l'un d'eux.

De même, avec leur propre énergie, ils ont pu se faire entendre à la tour Eiffel la nuit et échanger des communications avec elle.

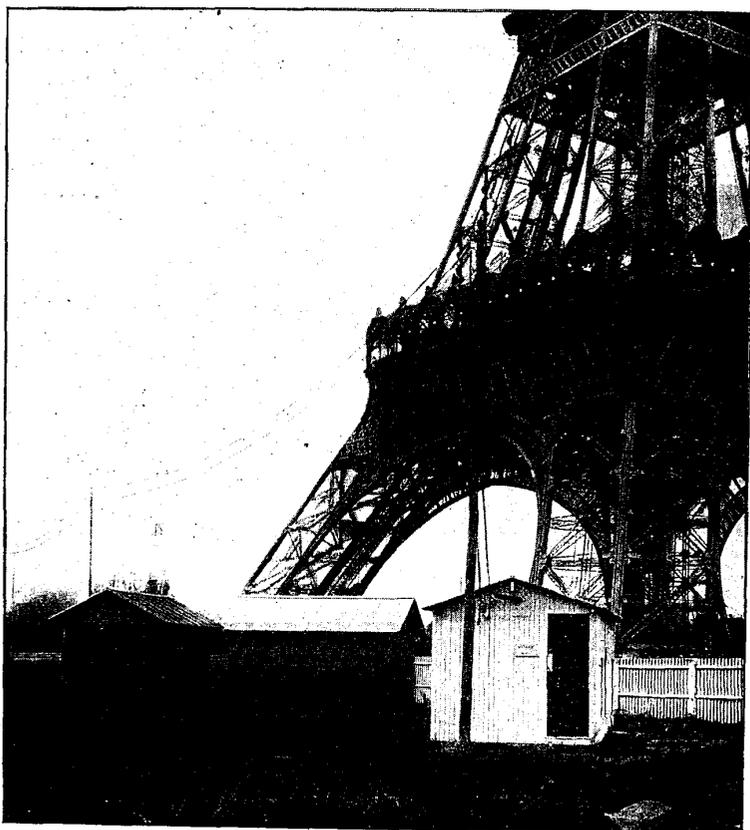


Fig. 35. — Poste central militaire et provisoire de la Tour Eiffel.

L'énergie de notre poste central va être portée à 240 kilowatts, soit 300 HP. Il est probable, lorsque ce nouveau poste souterrain sera construit, que l'on pourra communiquer avec l'Indo-Chine. En tous cas, ce poste, à puissance égale, pourra assurer des communications bien supérieures à n'importe quel autre, en raison de la hauteur exceptionnelle de son antenne.

En Amérique, la « Wireless Telegraph Forest's Company » a de

nombreux postes à l'intérieur et sur les côtes. Les stations de Chicago et de Saint-Louis, distantes de 400 kilomètres, ont un service assuré par deux antennes de 60 mètres de hauteur et une puissance de 50 HP. A titre de comparaison, je cite les deux communications effectuées par les soins de l'Etablissement central du matériel de la télégraphie militaire de Paris, et aussi de notre camarade C. Louis (1903), attaché alors à cet Etablissement en qualité de chef de poste de radiotélégraphie :

1^o En 1905, Belfort-Paris, environ 400 kilomètres, effectuée au moyen d'antennes de 300 à 400 mètres de hauteur et une énergie de 800 à 1.400 watts, soit une puissance de 1 à 2 HP ;

2^o En 1907, Paris-Troyes, communication effectuée au moyen



Fig. 36. — POSTE MOBILE DE CAMPAGNE

A gauche est la voiture contenant le moteur à pétrole, la génératrice à courant continu, les accumulateurs (actuellement on emploie avantageusement le courant alternatif).

A droite se trouve la voiture de transmission et de réception. L'étoile placée en avant de la voiture présente au centre trois isolants en ébonite sur lesquels est fixée l'antenne. Les fils conducteurs pénètrent ensuite à l'intérieur de la voiture par une pipe en porcelaine.

d'antennes multiples de 25 mètres de hauteur et une puissance de 1 HP 1/2 au maximum.

Nos armées de terre et de mer possèdent de nombreux postes fixes et mobiles (Fig. 36). Les postes fixes reçoivent du poste central dans un rayon de 2.000 mètres et peuvent transmettre à 500 kilomètres. Sur mer, tous nos navires sont dotés de postes complets, voire même nos torpilleurs. Les plus puissants communiquent actuellement à 2.000 kil. la nuit et 600 le jour.

L'Administration des Postes et Télégraphes possède déjà quelques stations côtières et a décidé d'en construire d'autres en vue des communications en mer.

En résumé, la télégraphie sans fil, quoique se généralisant, ne peut encore remplacer la télégraphie avec fil sur terre en raison de l'aléa des communications.

Il existe pourtant un service permanent établi au commencement de 1908 qui relie directement Clifden (Irlande) et Glace-By (Nouvelle-Ecosse, Canada). Ces postes ont une puissance de 500 HP et font concurrence aux câbles sous-marins tant au point de vue de la rapidité de transmission qu'à celui du prix qui n'est que de 0 fr. 50 le mot.

La fréquence du courant alimentant le circuit oscillant est de 600. Le son obtenu à la réception (écouteur téléphonique) ressemble à celui du bourdonnement très nourri de l'abeille, ce qui permet de distinguer plus facilement la transmission des parasites ; d'où réception plus sûre.

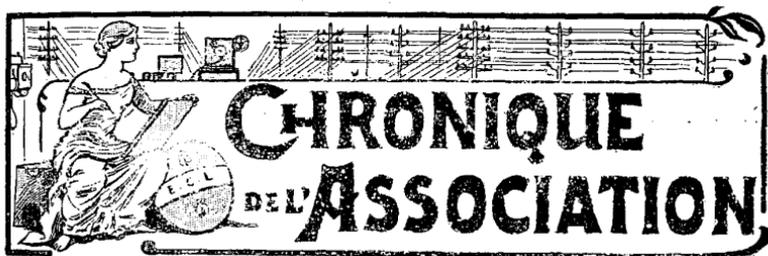
La transmission des radio-télégrammes atteint 1.800 à 2.000 mots à l'heure, mais, en temps idéal seulement. Pratiquement ces chiffres tombent facilement à 1.000 et même 600.

Sur terre, la télégraphie sans fil remplacera provisoirement une ligne coupée (Martinique-Guadeloupe, 1902-03) et elle aura trait principalement à la défense nationale. A part ces emplois restreints, son application sera essentiellement maritime.

En effet, sur mer, ce mode de transmission est le seul incontestablement pratique, et il est regrettable qu'il ne se développe pas plus rapidement dans la marine marchande à laquelle il rendrait d'immenses services. Il est certain que des besoins impérieux la mettront dans l'obligation de se doter du seul moyen de communication pratique. On peut dire, néanmoins, que la télégraphie sans fil se généralise, et les bases d'un règlement, déjà posées par une réunion internationale tenue à Berlin en 1903, sur les communications radio-télégraphiques et que tous navires ou stations côtières de toutes nationalités devront suivre pour communiquer dans leur rayon d'action, s'imposent plus que jamais, étant donné le grand nombre de postes actuellement en service et la cacophonie qui résulterait inévitablement des multiples communications, ensuite de puissantes sociétés de construction d'appareils de télégraphie sans fil se sont formées, entre autre la *Société générale Radiotélégraphique de Paris* (Carpentier, Gaiffe, Rochefort), en vue de satisfaire à cette généralisation incessante.

La téléphonie sans fil, dont les premiers essais remontent à quelques mois, pourra, lorsqu'elle sera au point, rendre également de précieux et inappréciables services. Elle augmentera sans doute la vitesse des communications et aura l'avantage de braver plus facilement les parasites.

F. DELIÈRE (1903).



Echo du Conseil d'Administration

Dans sa dernière séance, le Conseil d'administration a décidé d'organiser mensuellement un dîner auquel sont invités tous les anciens Elèves de l'E. C. L. Ce dîner sera précédé de la réunion du Conseil et sera suivi d'une petite soirée intime où conférenciers, musiciens, chanteurs... se feront entendre.

Le jour choisi est le *premier mardi* de chaque mois.

Le prix est fixé à : 3 fr. 50.

Le lieu, celui de nos réunions habituelles : Salons Berrier et Milliet, 31, place Bellecour.

L'heure : 7 h. 1/2 du soir.

Nous espérons ainsi reprendre nos réunions hivernales et les rendre les plus intéressantes possible. Nous faisons appel à la bonne volonté de tous nos camarades et sommes convaincus du succès de ces réunions futures. Il n'est pas nécessaire d'envoyer son adhésion, mais nous prions nos camarades d'être exacts.

Premier dîner mensuel : Mardi 6 octobre.

Décès

Nous avons le regret d'enregistrer la mort de trois camarades :

DUSSUD Antoine (1902), constructeur-mécanicien, décédé à Lyon, le 20 août dans sa 25^e année.

VALUY Jean (1908), décédé à Rive-de-Gier (Loire), à la suite d'une longue maladie qui ne lui a pas permis de terminer ses examens de fin d'études.

FLACHAT LÉON (1880), décédé à Lyon dans sa 48^e année.

Nous prions leurs familles de vouloir bien agréer, en ces tristes circonstances, les sincères sentiments de condoléances de tous les membres de l'Association.

Notre camarade DAULIN Henri (1895), constructeur d'appareils de précision, à Lyon, nous fait part du décès de sa femme, née Léontine Griffond. Toutes nos plus amicales condoléances pour ce deuil cruel.

Mariages

Nous enregistrons avec plaisir le mariage de notre camarade COLLIEX, Ferdinand (1902), avec Mlle Alice KISSEL, et celui de notre camarade AUBERT Joseph (1897), avec Mlle Marie GAILLARD.

Nous adressons aux jeunes époux toutes nos félicitations et tous nos vœux de bonheur.

Naissances

Notre camarade L. DÉTARD (1895), nous annonce la naissance de sa fille Aline.

Notre camarade F. RABILLOU (1899) nous fait part également de celle de sa fille Georgette.

Enfin, notre camarade M. HALLET (1903), nous signale celle de son fils Georges.

En cette circonstance nous adressons tous nos compliments aux heureux parents et formons nos meilleurs vœux de santé pour les bébés.

Annuaire 1908

Nous encartons dans le présent Bulletin un questionnaire destiné à la revision de l'*Annuaire 1908*. Nous prions instamment tous les Anciens Elèves, sans exception, de l'E. C. L. de bien vouloir le retourner, dûment rempli, à *M. le Secrétaire de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise, 31, place Bellecour, à Lyon, avant le 31 octobre prochain.*

Nous insistons particulièrement sur le libellé de la profession et invitons nos camarades à nous donner très exactement le nom ou la raison sociale de leur maison, ou de celle où ils sont employés.

Changements d'adresses et de positions

Promotion de 1894. — BOUVIER Jean, ingénieur à l'entreprise de travaux publics Fougerolles frères, 103, rue Saint-Lazare. Paris. Domicile : 5, rue Auguste-Bailly, à Courbevoie (Seine).

Promotion de 1895. — BERTHIER Antoine, actuaire, 31, rue Ferrandière, Lyon.

Promotion de 1896. — HABOUZIT Maurice, conducteur de travaux, Service de la Voie, Cie P.-L.-M., à Lyon.

Promotion de 1906. — DE FUMICHON Maurice, Hôtel du Sud, 2, rue Malher, Paris.

Galerie rétrospective

Promotion de 1881. — Six camarades sur douze, dont se compose cette promotion ont répondu à notre appel. Nous donnons ci-dessous leur photographie ; un s'est excusé de ne pouvoir nous adresser une épreuve. A eux merci. Les manquants sont : MM. de la Faye, Grégoire, de Lacoste, Poitevin de Saint-André, Puthod et Tourasse.



E. COT



A. GOUTORBE



A. BRAEMER



Ph. GUILLOT



F. MALDONADO



A. POUCHOT

Promotion de 1882. — Nous invitons les camarades de cette promotion, dont nous ne possédons pas de groupe, à envoyer au plus tôt une épreuve photographique les représentant vers cette époque à :

M. L. BACKÈS, 39, rue Servient, à Lyon.

Cette épreuve leur sera rendue intacte après l'obtention du cliché simili.



PROMOTION de 1908.

Radisson, Raturle. Delinon. Delaye, du Closel, Lafin, Estragnat, Garcia, Chavent. Pascal, E. Denantes.
Cozon, Aguinand, Journoud, Valuy, Laplace, Loison, Mielle, Seelinger, P. Denantes, Walleynge.
A. Clerc-Renaud, Domeck, Wiedmann, Vernier, Brunon, Lépine. Rojon: Amiet, Crépieux Pasquet.
de Vesvrolle, Aujas, Rat Montgolfier, Chabert, Auberlin, Gervais, Pin, Pellissier, Aibanel, de Verneuil, Kraudler.
L. Vincent, C Tardy, Grenier, Furia, Giraudier, Humbert, Serres, Bordas, Roussel, Thimel, Mercier,
P. Maillet, Sur, Trarieux, M. Merlin, M^r Fegollot, Direct, M^r Grialou Prof, Dupui, Roussillon, Gallo, Labise.

Promotion de 1908

Nous donnons ci-dessous la liste, *par ordre de mérite*, des Elèves qui sont sortis de l'Ecole en juillet 1908, après avoir terminé leurs examens de fin d'études.

Merlin.	Laplace.	Gervais,
Seelinger.	Lefèvre.	Coson.
Thimel.	Sur.	Galle.
Bordas.	Denantes E.	Mercier.
Serres.	Lépine.	Delinon.
Dupui.	Mielle.	Giraudier.
Vincent.	Trarieux.	Albanel.
Estragnat	Tardy.	Aujas.
Amiet.	Aubertin.	Chavent.
Maillet.	Brunon.	de Montgolfier.
Roussillon.	Loison.	de Vesvrottes.
Humbert.	Clerc-Renaud.	Kraeutler.
Roussel.	Domeck.	Vernier.
de Verneuil.	Grenier.	
Pin.	Denantes P.	Pascal.
Vieillevigine.	Laffin.	Guinand.
Pasquet.	Radisson.	Rojon.
—	Crépieux.	Garcia.
Wiedmann.	Furia.	Journoud.
Pellissier.	Paturle.	—
du Closel.	Chabert.	Non classé pour cause
Labise.	Delaye.	de maladie : Valuy.

Par une attention délicate, nos jeunes camarades ont bien voulu nous offrir une épreuve photographique du groupe de leur promotion. Nous sommes heureux d'en faire profiter tous les membres de notre Association en la faisant reproduire dans le présent bulletin.

Visite de l'Exposition franco-britannique

Les adhésions officieuses, plutôt nombreuses, que nous avons recueillies, nous avaient encouragés à organiser cette sortie. Au dernier moment, quatre seulement furent officielles. Ce nombre restreint ne nous a pas permis de donner suite à ce voyage de Londres. Nous le regrettons vivement en raison des avantages réels qu'il procurait aux participants.

BANQUET DE FIN D'ÉTUDES DE LA PROMOTION DE 1908

Le Jeudi 30 Juillet dernier, dans la salle des fêtes de l'établissement *Le Pré aux Clercs* (les rendez-vous de noble compagnie se donnent tous en ce charmant séjour), se trouvaient réunis en un banquet amical de fin d'études les membres de la promotion 1908 — visages pâlis par le coup de collier final, mais cœurs joyeux de cette ultime réunion amicale.

M. Mielle présidait, ayant à ses côtés M. du Closel secrétaire et M. Estragnat, trésorier de la promotion. A côté du major, M. Merlin, prenaient place les deux très sympathiques préparateurs de l'Ecole MM. Lahousse et A. Rey. M. Rigollot s'était excusé de n'avoir pu, à son grand regret, se rendre à l'invitation que lui avait adressée le Comité de la Promotion.

La plus franche gaieté n'a cessé de régner tout le long du diner dont le menu joyeusement illustré, par son originale traduction ne le cède en rien à la finesse des mets :

Potage Fourneyron
Amalgame à la Berzélius
Pterychtis à la Bazin
Volatiles au dé clic du Creusot
Filer magnétique
Moëllon gélif à la Cailletet
Champignons et truffes synchrones
Poule-voutour sur béton immergé
Trilobites arc boutés à la Clapeyron
Iceberg polaire réciproque
Desserts et fruits polyphasés
 $C^8 H^{10} Az^4 O^2 + Aq$
Ethanol
—
VINS
Beaujolais clos Prony
Châintré château (Erstedt)
St-Emilion Bertholet
Léon Chandon

Ce menu illustré mérite une mention toute spéciale : il fut dû à la plume du camarade Laffin ; son goût exquis s'est traduit en des traits d'une finesse que n'exclut pas le côté plaisant du dessin.

Au sorbet, notre président donne lecture du télégramme suivant qu'il

vient de recevoir : « *Le Directeur de l'Ecole Centrale est de cœur avec ses anciens élèves et forme les vœux les plus sincères pour leur complète réussite* ».

Le président répond également par télégramme : « *La promotion sortante envoie à Monsieur le Directeur ses remerciements et l'assure de sa plus respectueuse sympathie.* » Puis notre dévoué camarade Mielle, d'une voix dont l'émotion n'est pas absente, prononce le discours suivant :

Camarades,

Nous y sommes ?

Permettez-moi, avant que le champagne vous fasse méconnaître la fragile autorité que je tiens de vos suffrages, de vous adresser les quelques mots-d'adieu que tout bon président doit à ses fidèles administrés.

Excusez-moi si au milieu de la franche gaieté qui n'a cessé de régner en ce banquet je vous rappelle avec quelque mélancolie que cette soirée, tant attendue, est la dernière où nous nous trouvons tous réunis. Après avoir vécu trois ans côte à côte, en bons camarades, débarrassés enfin des derniers examens, nous allons nous séparer brusquement pour prendre notre essor dans la vie. Nos études sont terminées, mais, hélas ! *il est incontestable* qu'avec elles ne sont pas finies nos peines. Bien au contraire, tous nos anciens sont là pour nous dire qu'elles ne font que commencer.

Loin de moi, camarades, l'idée de décourager ceux qui, pleins d'ardeur et d'énergie, vont faire leur entrée dans l'industrie ; mais je voudrais vous convaincre tous qu'une de nos meilleures chances de réussite sera le soutien moral que nous sommes tous en droit d'attendre les uns des autres. Resserons de plus en plus les liens qui nous unissent, gardons nos bonnes relations d'aujourd'hui ; et, *pour ce faire*, l'Association des Anciens est là qui nous tend les bras.

C'est une force que je n'hésiterai pas à qualifier de prodigieuse si l'on considère son action *notamment* supérieure dans les autres écoles.

Combien d'hommes célèbres sortiront de notre promotion ? Nul ne le sait. Néanmoins, à l'examen des travailleurs d'élite qui se classent en tête de la liste de sortie on ne peut que bien augurer du succès de notre phalange.

Avant de terminer, camarades, je veux adresser de tout cœur nos remerciements à ceux qui se sont employés sans compter au service des affaires intérieures de notre promotion : c'est d'abord l'ami du Closel aidé du sympathique Estragnat, notre fidèle trésorier. A lui, incombait la plus lourde charge, celle de percevoir. C'est aussi Laffin, un artiste, camarades à la plume duquel nous devons le superbe menu qui est sous vos yeux. Nous n'avons pas voulu le laisser partir sans lui témoigner notre reconnaissance et j'espère qu'il voudra bien agréer le petit souvenir que nous lui offrons comme la meilleure marque de notre sympathie.

Passerai-je sous silence Dupui, notre infatigable Dupui ? Non certes, et combien d'autres...

Je remercie au nom du comité, MM. Lahousse et A. Rey d'avoir accepté si gracieusement notre invitation.

— 40 —

Et maintenant, camarades, adieu. Une dernière fois, je bois à nos succès, à la gloire de notre école et à nous tous réunis.
J'ai dit.

Un triple ban accueille ce discours dont les camarades ont bien saisi les allusions.

Le dîner se poursuit au milieu de l'animation générale, causeries entre camarades, projets d'avenir, quolibets qui s'entrecroisent.

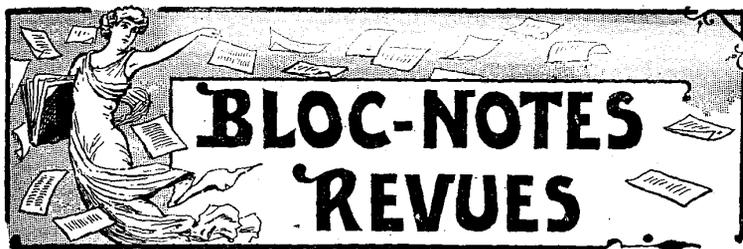
Au champagne, le major, M. Merlin, prend la parole : il remercie le comité et son président, nos invités MM. Lahousse et A. Rey. Il dit la peine que nous cause le moment de la séparation, le souvenir heureux que tous garderont des heures passées ensemble et de cette dernière soirée.

Ce souvenir doit avoir sur le maintien de notre amitié, malgré le temps et la distance, une influence durable. M. Merlin termine en levant son verre à la prospérité de l'Ecole et de son directeur dont tous gardent le meilleur souvenir.

De chaleureux applaudissements éclatent de toutes parts et l'on boit au succès de toute la promotion. C'est la note grave du banquet. MM. Rey et Lahousse la donnent d'une voix chaleureusement sympathique. Ils prennent successivement la parole et, en des improvisations pleines d'esprit, après avoir remercié le comité de sa très aimable invitation, souhaitent plein succès aux jeunes camarades et appellent encore leur attention sur la nécessité absolue de se soutenir et de s'entraider. Un hurrah général accueille ces paroles, hurrah ému, comme il sied à l'heure de la séparation, souvent définitive. Mais à vingt ans, le rire est toujours bien près des larmes et le camarade Chabert le prouve quand, de sa voix chaude et vibrante, soutenant jusqu'au bout son rôle de *chansonnier de la promotion*, il fait entendre, suivant le cliché connu, *les meilleurs morceaux de son répertoire*. Ainsi fut prouvé une fois de plus, par l'Ecole Centrale lyonnaise, qu'en France, toujours, tout finit par des chansons.

Ici, cependant, tout n'était pas fini : par petits groupes, on échange ses projets pour l'année prochaine et pour l'avenir. Ce n'est pas sans un serrement de cœur qu'on voit s'éparpiller aux quatre vents de la vie toutes ces jeunes énergies amicalement unies pendant trois ans par les liens de l'Amitié et du Labeur. Avec les orateurs du banquet du 30 juillet, nous souhaitons *Bonne chance aux joyeux convives du Pré aux Clercs*.

PUISS.



De *L'Engineering Record* :

Pour éviter le gel du béton. — Le chlorure de calcium peut servir à empêcher les effets de la gelée sur le béton. M. R. Meade a fait les essais suivants : Des briquettes ont été formées d'un mortier composé de une partie de ciment, deux à trois de sable, et 2, 4 et 6 % de chlorure de calcium. Immédiatement après leur fabrication elles furent exposées à l'air libre dans un endroit où la température tomba à -15 et -18° . Toutes se rompirent entre 7 et 28 jours. En faisant une exposition intermittente de ces briquettes, le résultat fut identique : dans ce dernier cas elles étaient soumises la nuit à une température de -16° , et le jour dans un endroit chauffé à $+22^{\circ}$. — On a déterminé en outre leur résistance moyenne à la pression, et d'après le tableau suivant, on voit que c'est la dose de 2 % de chlorure de calcium qui donne les meilleurs résultats.

	EXPOSITION CONTINUE		EXPOSITION INTERMITTENTE	
	7 jours	28 jours	7 jours	28 jours
Sans chlorure de calcium.	9k4	15k7	16k	21k5
Avec 2 % de chl. de calc.	17k4	27k	23k	27k8
» 4 % »	14k5	23k6	22k	25k2
» 6 % »	13k2	18k7	21k8	23k9

Ces résistances sont indiquées en kg par cm²

Du *Engineering* de Londres :

Les plus grands ateliers du monde pour la construction des ponts et charpentes. — Ce sont les ateliers William Arrol et Cie de Glasgow qui ont exécuté : le pont du Forth de 57.000 tonnes, le viaduc du Tay de 27.371 tonnes, le pont de la Tour de Londres, etc., etc. — Les ateliers couvrent une surface de 7 hectares et occupent 2.000 ouvriers sans compter le personnel employé sur les lieux de montage. Ils comprennent cinq services indépendants, et, en outre, le modelage, la menuiserie et le traçage. Chaque service comprend ses fours, ses machines à dresser, à chanfreiner, à percer, à raboter, presses, cisailles, riveuses, etc.

L'atelier de montage principal a 228 mètres de long et 53 mètres de large; il est sillonné de voies étroites et desservi par 25 grues hydrauliques de 2 à 5 tonnes, et 5 ponts roulants de 10 tonnes.

L'atelier de traçage mesure 94^m 50 sur 12^m 80.

Les ateliers comprennent au total 120 grues, plus 7 grues à vapeur fixes jusqu'à 15 tonnes et 7 grues locomotives.

La station centrale développe 620 kilowats, et une Corliss de 200 chevaux pour les machines-outils de l'atelier principal.

Du *Power* de New-York :

Emploi de la vapeur d'échappement pour chauffer les ateliers. — L'emploi de la vapeur d'échappement pour le chauffage est courant dans certaines industries. Cette utilisation provoque une contre-pression à l'échappement qui a pour effet d'augmenter la consommation du moteur, de sorte que le bénéfice de la combinaison est quelque fois problématique. L'auteur, J. C. White, étudie la question dans une usine de moyenne importance occupant 50 à 70 ouvriers et consommant 80 à 150 HP. La contre-pression à l'échappement de la machine est de 750 à 900 grammes; on voulut la porter à 2 k. 300 afin d'avoir davantage de calories utilisables au chauffage. L'auteur démontre que cette combinaison est désavantageuse et ses conclusions sont que :

1^o La quantité de chaleur est à peine supérieure dans la vapeur à pleine pression que dans la vapeur à la pression atmosphérique.

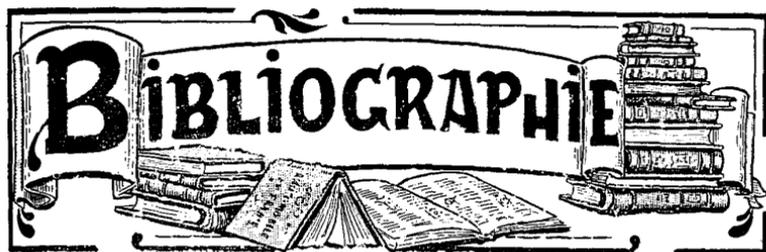
2^o La contre-pression élevée augmente la consommation de la machine et ne peut se faire avec tous les types de moteurs indifféremment.

L'utilisation des échappements doit donc être étudiée prudemment.

De *La Nature* :

Contre le durcissement des cuirs de pompes. — Quand un cuir de pompe s'est durci il faut mettre ce cuir tremper dans l'huile de ricin jusqu'à ce qu'il en soit complètement pénétré; et, si la rigidité ne disparaît pas, on traitera le cuir avec un composé fait de quatre parties de la meilleure huile de lin, deux parties d'huile d'olive, une d'essence de térébenthine, deux d'huile de ricin, 1/2 de cire d'abeilles et 1/4 de poix. Cette préparation doit passer au feu dans un récipient en terre et, à l'ébullition y laisser tremper le cuir; le cuir le plus épais est complètement pénétré au bout de moins d'un quart d'heure.

H. DE MONTRAVEL (1895).



Étude sur les voûtes et viaducs, par L. BONNEAU, ingénieur des ponts et chaussées. — In 8° de VIII-192 pages, avec 50 figures et tableaux, 10 francs. — H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, quai des Grands-Augustins, 49, Paris (VI^e).

M. L. BONNEAU examine, dans cette étude, les efforts qui se développent dans les ouvrages voûtés supportés par des piles élastiques. La première partie traite de la voûte, la seconde de l'ensemble des viaducs.

L'auteur a supposé que, lorsque les matériaux peuvent travailler à l'extension, les sections droites se conservent, c'est-à-dire que la théorie de la flexion peut s'appliquer. Lorsque les matériaux ne peuvent pas travailler à l'extension, il a admis la règle du triangle, qui se déduit de celle de la conservation des sections droites.

M. BONNEAU étudie d'abord l'ensemble des ouvrages pouvant travailler à l'extension et ceux qui sont susceptibles de se fissurer ; il a ensuite cherché les corrections que nécessite l'existence des fissures. Après avoir établi les expressions générales de la poussée et du moment fléchissant à la clef, l'auteur examine l'action des charges isolées, l'action des déplacements des appuis et des variations de température, les arcs articulés aux naissances, les fissures qui se produisent dans les voûtes en maçonnerie, etc., etc.

De nombreux tableaux numériques facilitent les calculs.

Le volume se termine par un exemple de calcul d'un viaduc.

L'Aéro-Revue. — Numéro de juin 1908. — Rôle de la torsion positive dans les hélices aériennes. — La première sortie du dirigeable *La République*. — Métrophotographie par cerfs-volants : expériences du capitaine Saconney. — L'hydrogène à bon marché. — Echos et nouvelles. — Aux aérostiers militaires. — Chronique de l'A. C. R. — Bibliographie.

La Machine Moderne. — Numéro d'août 1908. — Une usine moderne d'automobiles (suite). — Filetage de pas rapides, dimensions des outils. — Moteurs verticaux à gaz pauvre à cylindres multiples. — Recettes, procédés et appareils divers. — Extraits et comptes-rendus. — Informations. — Bibliographie.

ASSOCIATION
DES

ANCIENS ÉLÈVES
DE

L'Ecole Centrale Lyonnaise

SECRETARIAT

31, Place Bellecour, 31

LYON

Service des offres et demandes
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

Bulletin N° 53. — Septembre 1908.

OFFRES

DE

SITUATIONS

Monsieur et cher Camarade,

Nous avons le plaisir de vous informer qu'il nous est parvenu, depuis peu, les offres de situations suivantes. Nous espérons que, parmi elles, vous en trouverez qui vous intéresseront et nous nous mettons à votre disposition pour vous procurer tous les renseignements que vous voudrez bien nous demander.

24 juillet. — Une société d'exploitation pour l'épuration des matières de vidanges et eaux vannes, cherche des sous-agents dans le Rhône, la Loire et la Drôme. Pour tous renseignements, s'adresser au camarade E. GUILLOT, 7, cours Gambetta, Lyon.

24 juillet. — Une filature moderne (en formation), située aux environs de Lyon, cherche un directeur technique. Apport exigé. S'adresser au camarade E. GUILLOT, 7, cours Gambetta, Lyon.

25 juillet. — On demande, à Clermont-Ferrand, un ingénieur libéré du service militaire, connaissant les calculs et les installations de charpentes métalliques. Appointements: 200 à 250 fr. S'adresser au camarade BERTHIER, ingénieur chez M. Fabre, 4, rue Madeleine, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

31 juillet. — On demande, dans la région lyonnaise, un jeune ingénieur pour prendre la suite d'une Usine de Construction mécanique, avec spécialité. On faciliterait le paiement et on resterait pour mettre au courant. S'adresser au camarade J. LUNANT, 13, cours de la Liberté, Lyon.

1^{er} Août. — Le Syndicat d'étude des Trains Renard (MM. Bernard et Delhomme), 42, rue de Crémieu à Lyon, demande deux jeunes gens avec apport individuel de 10.000 fr. Appointements : 150 fr. par mois et 5 % d'intérêts sur l'apport.

1^{er} Août. — La Maison Maurice Bernard et Cie, constructeurs, 16, rue Dussaussoy, à Lyon (pompes pneumatiques, compresseurs, robinets automatiques système Coche...), demande associé avec apport de 30.000 fr. Très pressé.

1^{er} août. — Notre camarade N. GRILLET, directeur technique à la Société chimique des Usines du Rhône, à Saint-Fons (Rhône), demande un jeune homme ayant déjà deux années de pratique d'entretien d'usine et connaissant un peu la chimie. Appointements en rapport avec aptitudes. Situation très sérieuse et d'avenir.

4 Août. — La municipalité d'Alexandrie (Egypte) met au concours le poste permanent d'ingénieur assistant en chef pour le service électrique et mécanique au traitement annuel de £ 420 (environ 10.900 francs) pouvant être porté à £ 480 d'après règlement intérieur de la municipalité. Les candidats doivent avoir suivi les cours d'une école technique supérieure et en avoir subi avec succès les examens de sortie. Ils doivent avoir été employés dans de grands ateliers de constructions électriques et avoir acquis de l'expérience dans les installations d'usines centrales électriques et de distributions d'électricité. Ils doivent en outre être au courant des installations de pompes. La préférence sera donnée à ceux des candidats munis d'un diplôme d'une institution connue. La connaissance parfaite de la langue française ou anglaise est indispensable. Les offres doivent être accompagnées d'un *curriculum vitae* avec indications précises de la date de naissance, de la nationalité des écoles fréquentées et des postes occupés, les copies des certificats y devront également être jointes. Les offres devront être adressées à l'Administrateur de la municipalité jusqu'à la date du 15 octobre 1908 au plus tard.

4 Août. — On demande un très bon dessinateur expérimenté dans l'étude et la construction des machines et appareils électriques. Situation stable. S'adresser à MM. Dunod et Pinat, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins, Paris, aux initiales V.F.J.

5 Août. — Le syndicat professionnel des Industries électriques, 11, rue St-Lazare, Paris, téléphone 238-60, demande un très bon dessinateur électricien au courant de l'étude et de la construction des machines et appareils électriques.

6 Août. — Le syndicat professionnel des usines d'électricité, 27, rue Tronchet, Paris, téléphone 225-32, demande pour un secteur de distribution d'électricité un bon technicien dessinateur. Celui-ci doit avoir occupé un poste analogue dans une maison de construction et dans l'exploitation et être au courant de la distribution des courants triphasés à haute tension. Appointements : débuts 200 francs par mois.

7 Août. — Une Société d'Electricité ayant une usine à Lyon aurait besoin d'un dessinateur débutant, cherchant à se mettre au courant de la construction et des essais des machines électriques. S'adresser au camarade M. Ronjat, 85, cours Gambetta, Lyon.

12 Août. — On demande un associé pour usine de construction de machines spéciales pour distillerie, féculeries, amidonneries. Cette maison est à Paris. Depuis 30 ans, elle ne fait que prospérer, ainsi que le démontrent les inventaires, qui nous ont été communiqués. Les bénéfices annuels qui seulement, il y a quelques années, à 22.000 fr. environ, ont atteint 38.000 fr. la dernière année. Le propriétaire actuel, riche, désire se retirer et céder son affaire. Le nouvel associé n'aurait à verser d'abord que le 1/4 de la somme demandée soit 35.000 fr. Pendant 4 ou 5 ans, il se mettrait au courant. Puis verserait son second 1/4 et resterait alors associé de moitié.

Pour tous autres renseignements s'adresser au camarade M. Pittiot, ingénieur, à Rossillon (Ain).

16 Septembre. — Un industriel céderait, pour cause de maladie, une excellente affaire de bois travaillé, monopolisée par des brevets. Rapport moyen : 18.000 fr. Prix demandé : 110.000 fr.

Pour tous renseignements ou toutes communications concernant le service des offres et demandes de situations, écrire ou s'adresser à :

M. P. CHAROUSSET, ingénieur, 30, rue Vaubecour, Lyon. Téléph. 36-48.

Bulletin N° 53. — Septembre 1908.

ASSOCIATION
DES
ANCIENS ÉLÈVES
DE
l'École Centrale Lyonnaise

SECRETARIAT
31, Place Bellecour, 31

LYON

Service des offres et demandes
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

DEMANDES
DE
SITUATIONS

Monsieur,

Nous avons l'honneur de vous informer que nous avons reçu, depuis peu, un certain nombre de demandes de situations émanant de nos Camarades actuellement à la recherche d'une position. Nous espérons que vous voudrez bien vous adresser à nous, dans le cas où vous auriez, dans vos bureaux, un emploi à leur offrir.

Nous nous mettrons immédiatement à votre disposition pour vous procurer les renseignements dont vous auriez besoin.

Nous vous serons également très reconnaissants de vouloir nous faire connaître les places que vous pourriez offrir à nos Camarades.

N° 93. — 33 ans, très au courant de l'installation de chutes d'eau, hauts voltages, transports de force, exploitation d'usines électriques, désire la direction d'une usine analogue.

N° 146. — 26 ans, libéré du service militaire, désire trouver une place de début dans la construction.

N° 150. — Jeune homme au courant de la mécanique générale désire se spécialiser dans les moteurs hydrauliques, à vapeur ou à pétrole. Au besoin s'intéresserait dans une affaire.

N° 160. — 24 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur pendant 3 mois dans une fonderie et ateliers de construction mécanique, demande de préférence une situation analogue.

N° 161. — 25 ans, libéré du service militaire, demande une place de dessinateur.

N° 162. — 27 ans, exempté du service militaire, désire trouver situation dans les travaux publics. Irait à l'étranger.

N° 163. — 23 ans, libéré du service militaire, a déjà travaillé dans un atelier de construction mécanique, désire une place de surveillant ou contre-maître dans la même partie.

N° 164. — 42 ans, a passé six ans dans une usine de construction métallique et de chauffage industriel, à vapeur, à eau chaude, etc., s'est occupé pendant douze ans du service de la construction et de l'exploitation de tramways électriques; a été chargé de l'aménagement d'une chute d'eau et de l'installation d'une usine de transport de force à haute tension. Désire situation.

N° 166. — 21 ans, libéré du service militaire, a été employé dans une Compagnie de gaz et maison de construction mécanique, cherche une situation de préférence dans l'exploitation électrique.

N° 167. — 22 ans, libéré du service militaire, a fait deux ans dans une maison de construction d'appareillage électrique, désire trouver une situation, de préférence à Lyon.

N° 168. — 24 ans, libéré du service militaire, a été occupé dans une maison lyonnaise de construction d'automobiles, demande position dans la mécanique générale.

N° 169. — 26 ans, libéré du service militaire, a été chimiste dans diverses compagnies de mines. Demande le même poste dans une usine industrielle ou une compagnie de gaz.

N° 170. — 27 ans, libéré du service militaire, a été occupé dans une maison lyonnaise de constructions électriques. Demande situation similaire.

Pour tous renseignements ou toutes communications concernant le service des offres et demandes de situations, écrire ou s'adresser à :

M. P. CHAROUSSET, ingénieur, 30, rue Vaubecour, Lyon. Télép. 36-48

TÉLÉPHONE : 20-79, Urbain et interurbain — Télégrammes : CHAMPENOIS PART-DIEU LYON

FABRIQUE de POMPES & de CUIVRERIE

TRAVAUX HYDRAULIQUES

C. CHAMPENOIS

Ingenieur E. C. L.

3, Rue de la Part-Dieu, LYON

SPECIALITÉS : Pompes d'incendie, Pompes de puits de toutes profondeurs

BORNES-FONTAINES, BOUCHES, D'EAU, POSTES D'INCENDIE
POMPES D'ARROSAGE et de SOUTIRAGE des VINS

Manèges, Moteurs à vent, Roues hydrauliques, Moteurs à eau
POMPES CENTRIFUGES

BÉLIERS HYDRAULIQUES

Pompes à air, Pompes à acides, Pompes d'épuisement
Pompes à purin

Injecteurs, Ejecteurs, Pulsomètres

ROBINETTERIE ET ARTICLES DIVERS

POUR

*Pompes, Conduites d'eau et de vapeur,
Services de caves,*

*Filatures, Chauffages d'usine et d'habitation
par la vapeur ou l'eau chaude,
Lavoirs, Buanderies, Cabinets de toilette,
Salles de bains et douches,*

Séchoirs, Alambics, Filtres, Réservoirs

PIÈCES DE MACHINES

Machines à fabriquer les eaux gazeuses et Tirages à bouteilles et à Siphons

APPAREILS D'HYDROTHERAPIE COMPLÈTE A TEMPÉRATURE GRADUÉE

ALBUMS — ÉTUDES — PLANS — DEVIS

SPECIALITÉ

D'APPAREILS ET FOURNITURES POUR LA PHOTOGRAPHIE

Atelier de Construction

Ancienne Maison CARPENTIER

J. WAYANT, Succ^R

16 bis, rue Gasparin, LYON

TRAVAUX POUR L'INDUSTRIE ET POUR MM. LES AMATEURS

Téléphone : 2.03.

Télégrammes : WAYANT — LYON

PLUMBERIE, ZINGUERIE, TOLERIE.

J. BOREL

8, rue Gambetta, St-FONS (Rhône)

Spécialité d'appareils en tôle galvanisée
pour toutes industries

Plomberie Eau et Gaz

Travaux de Zinguerie pour Bâliments

Emballages zinc et fer blanc p^r transports

Appareils de chauffage tous systèmes

Fonderie de Fonte malléable

et Acier moulé au convertisseur

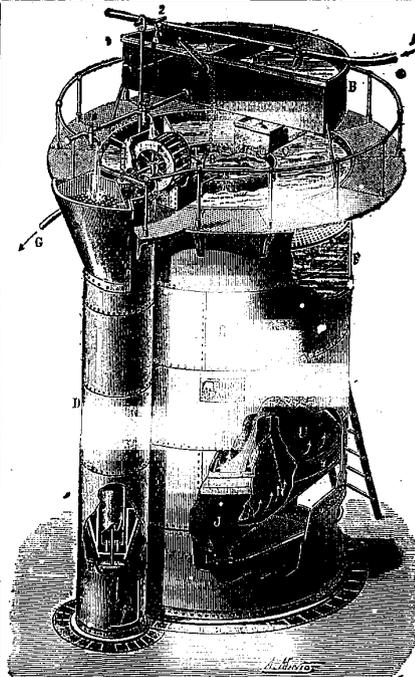
FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE

Pièces en Acier moulé au convertisseur
DE TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

Batis de Dynamos

MONIOTTE JEUNE

à RONCHAMP (Hte-Saône)



A. BURON

Constructeur breveté
8, rue de l'Hôpital-Saint-Louis
PARIS (X^e)

APPAREILS
automatiques pour l'épuration et la clarification préalable des eaux destinées à l'alimentation des chaudières, aux blanchisseries, teintureriers, tanneries, etc., etc.

ÉPURATEURS-
RÉCHAUFFEURS
utilisant la vapeur d'échappement pour épurer et réchauffer à 100° l'eau d'alimentation des chaudières. Installation facile. Economie de combustible garantie de 20 à 30 %.

FILTRES de tous systèmes et de tous débits et FONTAINES de ménages.

Téléphone : 434-69

J. O. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs inéxposables) " Brevets Niclausse "

24, rue des Ardennes, PARIS (XIX^e Arr^t)

HORS CONCOURS, Membres des Jurys internationaux aux Expositions Universelles :

PARIS 1900 — SAINT-LOUIS 1904 — MILAN 1906

GRANDS PRIX : Saint-Louis 1904 — Liège 1905

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES POUR TOUTES APPLICATIONS

Plus de 1.000.000

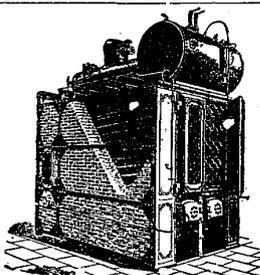
de chevaux vapeur en fonctionnement
dans Grandes industries
Administrations publiques, Ministères
Compagnies de chemins de fer
Villes, Maisons habitées

Agences Régionales : Bordeaux,
Lille, Lyon
Marseille, Nancy, Rouen, etc.

AGENCE RÉGIONALE DE LYON :

MM. L. BARBIER & L. LELIÈVRE
Ingénieurs

10, Rue Président-Carnot, 10
LYON — Téléph. 31-48



CONSTRUCTION
en France, Angleterre, Amérique
Allemagne, Belgique, Italie, Russie

Plus de 1.000.000

de chevaux-vapeur en service dans
les Marines Militaires :

Française, Anglaise, Américaine
Allemande, Japonaise, Russe, Italienne
Espagnole, Turque, Chilienne
Portugaise, Argentine

Marine de Commerce :
100.000 Chevaux
Marine de Plaisance :
5.000 Chevaux

Construction de Générateurs
pour Cuirassés, Croiseurs, Canonnières
Torpilleurs, Remorqueurs, Paquebots
Yachts, etc.