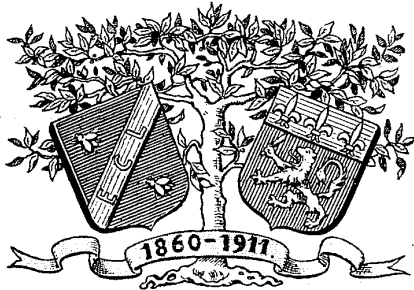


Huitième Année. — N° 87

Juillet 1911

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



SOMMAIRE

Quelques progrès récents de la Télégraphie sans fil en  
France. — Conférence de..... J. F. J. BETHENOD.  
Chronique de l'Association, — Réception de la promotion de 1911.  
Offres et demandes de situations.

---

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

*Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association :*

24, RUE CONFORT, LYON

Téléphone : 48-05

INSTALLATIONS D'USINES A  
**CHAUX ET CIMENT**

*Etudes de Machines*

ISOLEMENT ELASTIQUE

**H. GAGET & Louis MATHIAN**

Ing. expert  
Bureau Veritas

Ing. E. C. L.  
Successeur de B. SIMON

Bureau : 6, quai de Retz, LYON (Téléph 24-45)

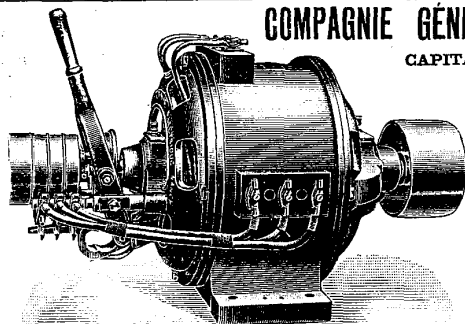
**FONDERIE, LAMINOIRS ET TRÉFILERIE**  
*Usines à PARIS et à BORNEL (Oise)*

**E. LOUYOT**

Ingénieur des Arts et Manufactures

16, rue de la Folie-Méricourt, PARIS  
Téléphone : à PARIS 901-17 et à BORNEL (Oise)

Fil spécial pour résistances électriques. — Barreaux pour décolleteurs et tourneurs. — Nickel pur et nickel plaqué sur acier. — Anodes fondues et laminées. — Maillechort, Cuivre demi-rouge, Laiton, Nickel pur, Aluminium. — Argentan, Alpaca, Blanc, Demi-Blanc. Similor, Chrysocal, Tombac, en feuilles, bandes rondelles, fils, tubes, etc.



**COMPAGNIE GÉNÉRALE ÉLECTRIQUE - NANCY**

CAPITAL : 4 Millions de francs

**G. GENEVAY**

Ingénieur E. C. L.

Agent Général

LYON - 14, Rue Bossuet - LYON

TÉLÉPHONE 2-76

DYNAMOS-ACCUMULATEURS

TURBINES à VAPEUR

LAMPES à ARC, POMPES, etc.

**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**

POMPES

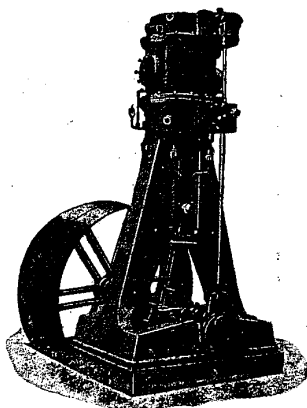
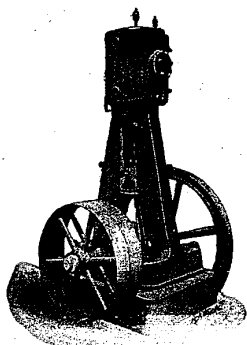
A

VIDE

Brevetées s.g.d.g.

COMPRESSEURS

D'AIR



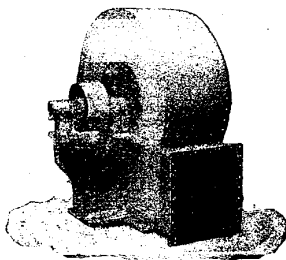
L'AIR DANS TOUTES SES APPLICATIONS

Air comprimé

Air raréfié

Ventilation

Aération

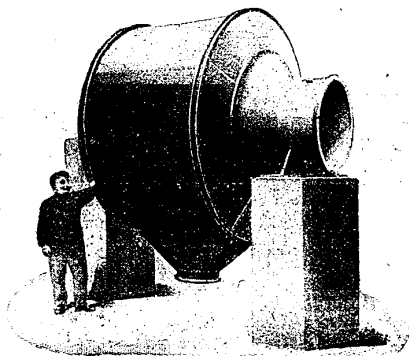
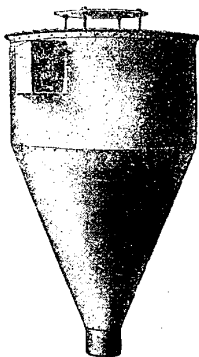


Humidification

Enlèvement de buées

Dépoussiérage

Séchage



*Ventilateurs et Collecteurs de poussière breveté S. G. D. G*

**Ch. LUMPP & Cie**  
LYON — 12, rue Jouffroy, 12 — LYON

MACHINES A VAPEUR — POMPES — MACHINES POUR L'INDUSTRIE CHIMIQUE,  
LA TEINTURE, LA BLANCHISSERIE ET LA TANNERIE

Construction métallique et Chaudronnerie fer et cuivre

MAISON FONDÉE EN 1857

**GERVAIS**

Constructeur à GIVORS (Rhône)

Réservoirs rectangulaires et circulaires, Cheminées et Conduites métalliques. — Hottes pour forges, Barils, Poches, Creusets et Caisses métalliques pour Fonderies. — Vitrages et Charpentes métalliques, Portails, Wagons et rails. — Fournitures générales pour Usines à gaz. — Générateurs à vapeur foyer intérieur semi et multitubulaires Field. Bennes métalliques, etc., etc.

TRAVAUX DE TOUTE NATURE EN CHAUDRONNERIE DE CUivre

Envoi franco du tarif sur demande

Ateliers de Chaudronnerie et de Constructions mécaniques

**SERVE FRÈRES**

RIVE-DE-GIER (Loire)

CHAUDIÈRES A VAPEUR DE TOUS SYSTÈMES

Appareils de toutes formes et de toutes grandeurs  
Tuyaux en tôle pour conduites d'eau et de gaz  
Grilles à barreaux minces et à faible écartement,  
BREVETÉES S. G. D. G.  
pour la combustion parfaite de tous les charbons

Adresse télégraphique : SERVE- RIVE-DE-GIER

**A VENDRE**

à LYON-VAISE

**BATIMENTS INDUSTRIELS et TERRAIN**

Plus de 2000 m. c. couverts

Usage précédent : ATELIERS DE CONSTRUCTION

MAISON D'HABITATION ATTENANTE

Gares fer et eau très proches

POUR VISITER, PRENDRE RENDEZ-VOUS :

**J. FEBVRE, 19, rue de la Claire, LYON-VAISE**

**A. MARCHET**

2, rue du Pont-Neuf, REIMS

COURROIE brevetée S. G. D. G. en peau, indestructible, inextensible, très adhérente, 3 fois plus résistante que celle en cuir tanné.

SPÉCIALITÉ DE  
**CUIRS DE CHASSE**

Taquets brev. s. g. d. g.

LANIÈRES INDESTRUCTIBLES A POINTES RAIDES

TAQUETS EN BUFFLE, MANCHONS

EXPORTATION

**Aug. MORISSEAU**

Mécanicien, à NANTES

TARAUDS POLYGONAUX - FILIÈRES

COUSSINETS-LUNETTES

FORETS - FRAISES

ALÉSOIRS HÉLICOÏDAUX

# Manomètres, Compteurs de Tours, Enregistreurs

Détendeurs et Mano-Détendeurs

POUR GAZ

## H. DACLIN

INGÉNIEUR E. C. L.

1, Place de l'Abondance, 1  
LYON

### Entreprise générale de Travaux électriques

ÉCLAIRAGE - FORCE MOTRICE - TÉLÉPHONES

Sonneries, Porte-voix et Paratonnerres

ANCIENNE MAISON CHOLLET ET RÉZARD ; ANCIENNE MAISON CHARGNIOUX

## L. PONCET & L. LACROIX

Téléphone 7.81

INGÉNIEUR E. C. L.

31, Rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON

### INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Eclairage — Force motrice — Téléphones

## J. DUBEUF

INGÉNIEUR E. C. L.

TÉLÉPHONE 28-01 6, Rue du Bât-d'Argent, 6 TÉLÉPHONE 28-01

Représentant Régional de la Maison ROUSSELLE & TOURNAIRE

APPAREILS ÉLECTRIQUES SIEMENS

Instruments de Mesures pour Tableaux et Laboratoires

PYROMÈTRES — TÉLÉTHERMOMÈTRES

AVERTISSEURS DE NIVEAU ET D'INCENDIE

MOTEURS - VENTILATEURS - ELECTROMÉDICAUX - RADIOLOGIE

**Voulez-vous**  
UNE  
**USINE MODERNE  
RATIONNELLE  
ET ÉCONOMIQUE**  
DES  
**ATELIERS  
CLAIRS, PROPRES  
ET HYGIÉNIQUES**

Adressez-vous à

**MANIGUET** A. et M. (Aix 1807)  
**& MICHEL** E. C. L. (1893)  
INGÉNIEURS - ARCHITECTES

**61, rue Pierre-Corneille, Lyon**

Cabinet de 3 à 5 h. — **Téléphone 2-60**

**CABINET D'ACTUAIRE CONSEIL**  
Intéressant spécialement les Camarades Directeurs et Ingénieurs d'Usines  
**31, rue Ferrandière, LYON**

**ANTOINE BERTHIER**  
INGÉNIEUR CIVIL E. C. L.  
Membre de l'Institut des Actuaire Français

ÉTABLISSEMENT DE CONTRATS D'ASSURANCES | CONSEILS SUR LE CHOIX D'UN MODE DE CONTRAT  
VIE, ACCIDENTS, INCENDIE | REVISION DES CLAUSES DE LA POLICE  
En adressant l'assuré à la Compagnie la plus avantageuse pour le mode d'assurance  
qu'il souscrit, nous lui permettons de réaliser une économie importante.

CABINET L.R. JEUDI DE 1 A 3 HEURES — CONSULTATIONS PAR CORRESPONDANCE

**J. JOUFFRAY, E. TROMPIER & C<sup>ie</sup>**  
(E.C.L.) (A. & M.)  
**VIENNE (Isère)**

**ATELIERS DE FONDERIE ET DE CONSTRUCTION MÉCANIQUE**

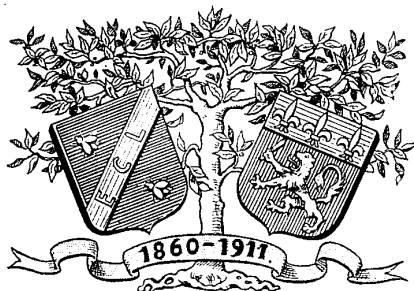
*Force Motrice par le Gaz Pauvre*  
**MOTEURS ROBUSTES ET PRÉCIS**

Gazogènes à aspiration pour force motrice  
Gazogènes soufflés pr chauffage, flambage, grillage, etc.

*Huitième Année. — N° 87*

*Juillet 1911*

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



SOMMAIRE

*Quelques progrès récents de la Télégraphie sans fil en  
France. — Conférence de..... J.F.J. BETHENOD.*  
*Chronique de l'Association. — Reception de la promotion de 1911.*  
*Offres et demandes de situations.*

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

*Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association :*

24, RUE CONFORT, LYON

Téléphone : 48-05

## AVIS

---

*La Commission du Bulletin n'est pas responsable des idées et opinions émises dans les articles techniques publiés sous la signature et la responsabilité de leur auteur.*



*La reproduction des articles publiés dans le Bulletin de l'Association des Anciens Elèves de l'E.C.L. n'est autorisée qu'à la condition expresse de les signer du nom de leurs auteurs et d'indiquer qu'ils ont été extraits dudit Bulletin.*



*Toute demande de Bulletin, qui doit être faite à M. le Secrétaire de l'Association, 24, rue Confort, à Lyon, devra toujours être accompagnée d'une somme de 0,80 par exemplaire demandé.*



*Afin d'éviter des confusions dues à l'homonymie d'un grand nombre de camarades, nous prions les membres de l'Association de toujours faire suivre leur signature, dans la correspondance qu'ils pourraient avoir à nous adresser, de la date de leur promotion.*



*Les ouvrages scientifiques dont l'Association recevra deux exemplaires seront analysés dans le numéro suivant leur réception.*

*Les sommaires des publications scientifiques reçues dans les mêmes conditions seront également publiés.*

---



Huitième Année — N° 87.

Juillet 1911



J. F. J. BETHENOD

---

# QUELQUES PROGRÈS RÉCENTS DE LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL EN FRANCE <sup>(1)</sup>

---

Messieurs et chers Camarades,

L'état de la Télégraphie sans fil a été déjà exposé dans notre *Bulletin*, par mon excellent ex-caporal, F. Delière (2), mais depuis lors, des perfectionnements notables ont été apportés, non seulement aux appareils, mais aux procédés mêmes et à la constitution des stations radiotélégraphiques, surtout pour la partie « émission ».

---

(1) Conférence faite le 9 février 1911, au groupe de Paris des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise, par le camarade *J.F.J. Bethenod* (1901), ingénieur-conseil de la Société Française Radioélectrique.

(2) Voir le *Bulletin* n° 53, septembre 1908, page 3.

Des commodités de manœuvre ont aussi été introduites dans les installations militaires ou commerciales, ce qui permet plus de sécurité et de rapidité dans l'exploitation. Celle-ci commence d'ailleurs à s'organiser, et il est probable qu'elle sera réglementée d'une manière à peu près définitive à l'issue du Congrès radiotélégraphique qui doit se tenir à Londres en 1912.

En France, le réseau contenant les stations les plus puissantes est formé par les stations établies par l'armée. On connaît depuis longtemps la valeur de ce réseau, dont le grand poste central est, à Paris, sous le Champ-de-Mars (poste de la Tour Eiffel). Ce poste est muni des perfectionnements les plus modernes, et on peut dire qu'il est le plus intéressant du monde. Il reçoit régulièrement des signaux de Glace-Bay (Canada), à 6.000 kilomètres, et correspond dans les deux sens avec Dakar-Rufisque (Sénégal), à 4.700 kilom. ; il va bientôt assurer le service de jour et de nuit à ces distances, en consommant cinq fois moins d'énergie que les stations Marconi de même portée. Le système à émission musicale, appelé système français « *Radioélectrique* », que je décrirai plus loin, vient d'y être installé (1).

On envoie également, chaque jour, depuis l'année dernière, à 11 heures du matin et à minuit, des signaux horaires qui peuvent être reçus dans un rayon de plusieurs milliers de kilomètres, et qui sont extrêmement utiles, surtout aux navires, qui ont ainsi constamment l'heure, et peuvent « *faire le point* » en toute sûreté. Ces signaux servent aussi à la détermination des longitudes, par une méthode simple (2), qui sera utilisée pour préciser les indications des cartes de l'Afrique française, grâce aux postes de télégraphie sans fil qu'on y installe (Dakar, Rufisque, Konakry, Loango, Brazzaville, Tabou, etc.)

Il existe en France, en dehors des postes militaires qui sont réservés exclusivement à la défense nationale, des stations côtières exploitées par le Ministère de la Marine, et des stations exploitées par l'Administration des Postes et Télégraphes.

Les stations de la Marine, qui se trouvent en majeure partie près des ports de guerre, sont ouvertes au public pendant le jour.

Les stations de l'Administration des Postes sont en service permanent, et le public peut les employer jour et nuit, en déposant

---

(1) Ce nouveau matériel a permis au poste de la Tour Eiffel de se faire entendre à Glace-Bay (Canada) avec une énergie de 10 kilowatts, ce qui est un résultat vraiment surprenant, étant donné la puissance relativement faible mise en jeu.

(2) Cf. *La Lumière Electrique*, 24 décembre 1910, p. 387, P. BRENOT. Chronique de Télégraphie sans Fil. Détermination des différences de longitude

les radiotélégrammes destinés aux navires en mer, comme des télégrammes ordinaires dans les bureaux télégraphiques. Ces stations, installées actuellement, sont : Les Saintes-Maries de la Mer (près Marseille), Fort-de-l'Eau (près Alger), Nice, Ouessant, Boulogne. Une station est projetée à Bordeaux, une autre au Hâvre. Celle des Saintes-Maries va bientôt être abandonnée pour être remplacée par une station plus moderne, à Marseille même.

Le service radiotélégraphique de l'Etat a donné d'excellents résultats, malgré le faible nombre de postes côtiers et de navires que nous possédons en France. Les taxes sont relativement peu élevées ; 0 fr. 40 pour un mot comme taxe prélevée par le poste côtier, et 0 fr. 40 par mot pour le poste du bord. Ces taxes sont réduites à 0 fr. 15 et 0 fr. 10 pour les radiotélégrammes échangés entre les stations de la Méditerranée et les navires assurant un service régulier avec la Corse, l'Algérie et la Tunisie. Malgré cela, la station d'Ouessant donne aujourd'hui de magnifiques recettes et se trouve effectuer le plus fort trafic en Europe, après deux stations côtières anglaises.

Il est à prévoir que lorsque les stations seront plus nombreuses et toutes munies de matériel nouveau, donnant l'émission musicale, proportionnant la puissance d'émission à la portée, assurant l'automatisme des manœuvres, l'exploitation radiotélégraphique sera une source de bénéfices appréciables pour le budget de l'Etat. En tout cas, les résultats actuels font d'autant plus honneur aux ingénieurs et au personnel des Télégraphes, qu'il leur a fallu longtemps lutter contre l'inertie des bureaux centraux.

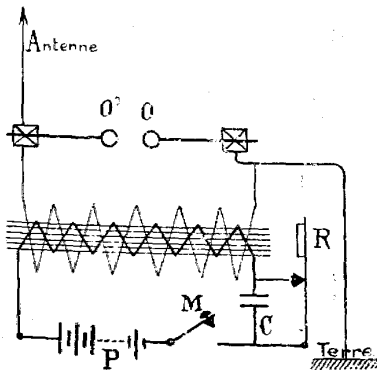


Fig. 1 — montage à excitation directe

les deux pôles O et O' de l'éclateur. A la faveur de cette étincelle, les charges électriques accumu-

Sans revenir en détail sur les explications données dans l'étude antérieure citée plus haut, rappelons que, pour produire des oscillations électriques violentes dans une antenne, on a recours à la décharge oscillante d'une batterie de condensateurs. On peut par exemple accumuler des charges électriques dans le condensateur obtenu en formant les deux armatures, l'une par la terre, l'autre par l'antenne (fig. 1) ; au moment où la tensions devient suffi-

sante, il jaillit une étincelle entre les deux pôles O et O' de l'éclateur. A la faveur de cette étincelle, les charges électriques accumu-

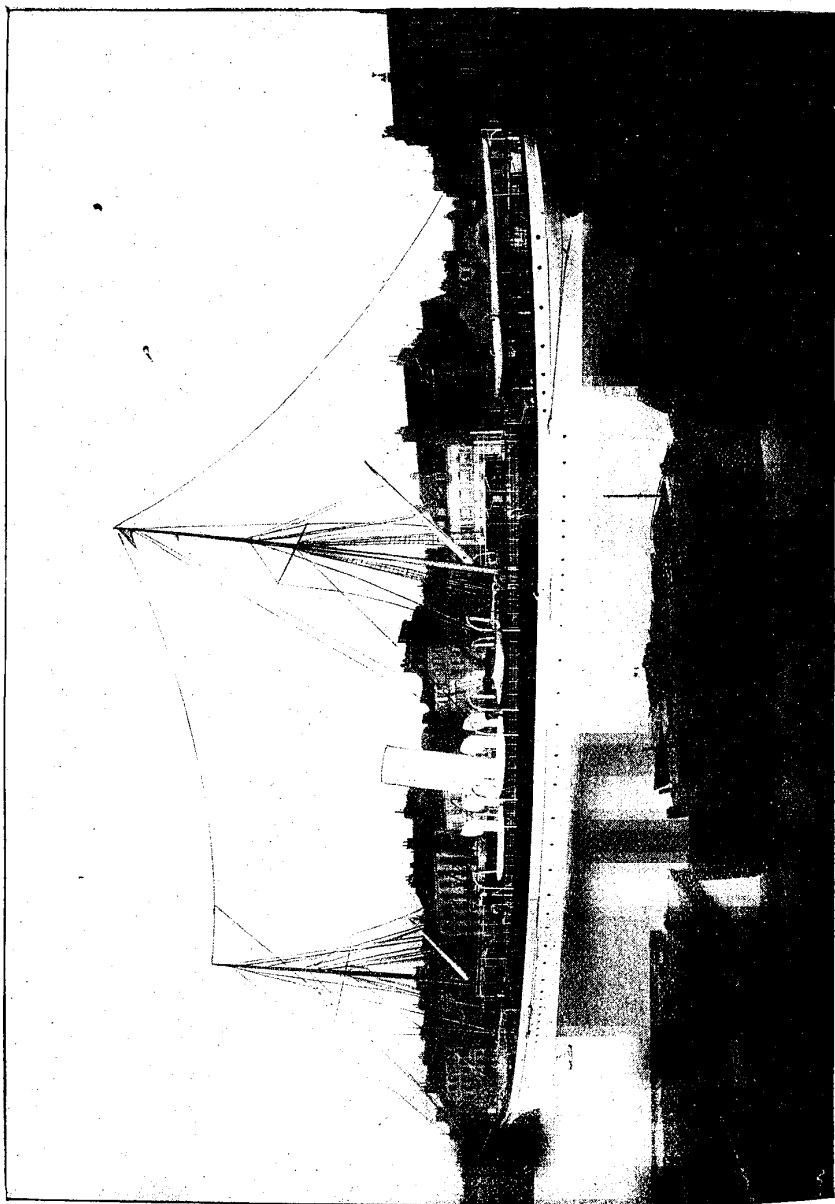


FIG. 2. — Yacht *Almaz*, au baron Edouard de Rothschild.

lées prennent un mouvement oscillatoire amorti, et ce va-et-vient entre l'antenne et la terre détermine, dans l'éther environnant, des mouvements qui se propagent à travers l'espace et vont rencontrer l'antenne réceptrice. Chaque étincelle provoque la formation d'un train d'ondes.

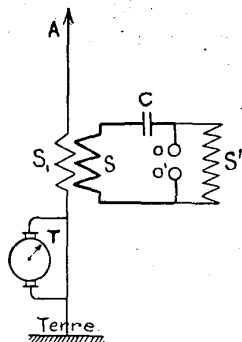


FIG. 3.  
Montage à excitation indirecte.  
OO', éclateur; — C, condensateur du circuit oscillant primaire; — S', secondaire d'une bobine d'induction ou d'un transformateur à courant alternatif; — S, spires inductrices du transformateur Tesla, sans fer, accouplant l'antenne avec le circuit oscillant.

Généralement on préfère, surtout pour les postes puissants, le mode d'excitation indirecte de l'antenne selon le montage de la figure 3, bien que le montage à excitation directe ait un excellent rendement qui le rend très recommandable pour les petits postes. C'est ainsi que la station du yacht *Atmah*, appartenant au baron



FIG. 4. — Poste du *Clément-Bayard*.

Edouard de Rothschild (fig. 2), consommant la même énergie qu'une lampe à incandescence ordinaire (35 watts) émet à une portée de 150 kilom. pendant le jour et 250 kilom. pendant la nuit, au minimum. Ce poste qui a reçu régulièrement les ondes émises par la Tour Eiffel au-delà de Ténériffe, est analogue à celui qui fut monté

sur le *Clément-Bayard* pendant les manœuvres de Picardie en 1910 (Voir fig. 4).

Si l'on admet, pour le moment, que l'arrivée de chaque train d'ondes est traduite au poste récepteur par une vibration dans un téléphone, on comprend que les signaux d'émission soient reproduits dans ce téléphone. A chaque étincelle du poste d'émission correspond une vibration du téléphone récepteur. La combinaison de séries longues et de séries courtes d'étincelles, selon l'alphabet Morse, permet l'échange des radiotélégrammes. Plus les étincelles se succèdent rapidement au poste émetteur et plus le son perçu dans le téléphone récepteur est aigu.

Jusqu'à ces dernières années, la transmission s'effectuait avec des étincelles qui éclataient à raison d'une vingtaine par seconde. Ce système dit à « *étincelles rares* » est le système modèle 1908 de l'armée et de la marine française ; il a été étudié par les officiers du Génie militaire qui avaient établi eux-mêmes les modèles d'appareils. A cette époque, il représentait un matériel de premier ordre et d'excellent rendement.

En face du matériel nouveau, il semble maintenant avoir des inconvénients graves, et personne ne songe déjà plus à l'utiliser pour les stations radiotélégraphiques en construction. L'émission rare donne, en effet, au téléphone récepteur un bruit (vingt vibrations par seconde) semblable au roulement d'un tambour. Ce bruit se confond trop aisément avec les bruits produits dans le téléphone par les phénomènes électromagnétiques naturels tels que les courants électriques aériens ou telluriens, les orages, etc. C'est pourquoi les radiotélégraphistes ont cherché à correspondre, non plus au moyen de bruits, mais au moyen de sons musicaux très distincts des bruits provenant de l'électricité atmosphérique. Plus la note est pure, bien timbrée, suffisamment aiguë, et plus la réception est facile, régulière, sûre. Les portées considérables signalées dans la presse quotidienne pour certaines communications obtenues exceptionnellement dans une période calme de l'année, et souvent au moyen d'artifices, ne présentent guère d'intérêt pratique lorsque l'émission est faite avec étincelles rares (1). Seule la portée obtenue d'une manière continue, quelles que soient la période de l'année, et les circonstances climatériques, est à considérer. Or l'émission musicale rend précisément la portée à peu près indépendante des circonstances climatériques et, en outre, elle entraîne une dimi-

---

(1) On cite comme record, une communication de la Tour Eiffel, émise avec 10 kilowatts, reçue par le paquebot *Ophir*, dans la Mer Rouge, à la hauteur de Djeddah, c'est-à-dire à plus de 4.000 kilomètres.

nution notable de la fatigue des télégraphistes placés au poste de réception.

A la suite des essais de MM. Wien, Austin et autres, il a été reconnu, en effet, que l'oreille humaine atteint son maximum de sensibilité pour les sons correspondant à une fréquence de 800 à 1.000 vibrations doubles à la seconde. Ces sons correspondraient à des fréquences d'étincelles du même ordre ; en pratique on a généralement adopté jusqu'ici des fréquences d'étincelle moins élevées, par suite de diverses considérations techniques, mais il n'en reste pas moins vrai que l'émission musicale, même pour une fréquence d'étincelles de l'ordre de 500 à la seconde, est extrêmement favorable à la réception auditive.

Enfin, lorsque le nombre d'étincelles à la seconde est très élevé, il est bien évident que l'on peut atteindre une plus grande vitesse de manipulation pour l'émission des signaux, puisqu'on a bien moins à craindre les ratés d'étincelles provoqués par une trop grande vitesse de manipulation.

Si à cet avantage important, on en ajoute d'autres que nous signalerons plus loin, il ne faut pas s'étonner que les émissions dites à étincelles « *chantantes* » conviennent seules pour l'équipement des nouvelles stations.

Dans une première partie intitulée *Emission*, je me propose donc de décrire comment de telles émissions ont été réalisées par le système établi sur mes plans par la Société Française Radioélectrique et adopté par l'Etat Français.

Une deuxième partie intitulée *Réception*, contiendra enfin quelques détails relatifs aux perfectionnements apportés par cette même Société au matériel récepteur.

---

### 1<sup>re</sup> Partie. — ÉMISSION

Comme on l'a vu dans l'article précité (p. 9 et suivantes du Bulletin N° 53), le procédé le plus simple pour exciter une antenne consiste à utiliser le courant à haute tension produit par une bobine de Ruhmkorff normale. A chaque étincelle correspond la production d'un train d'onde, et il suffit donc pour obtenir un son musical dans le téléphone du poste de réception de construire un rupteur capable de produire au moins 300 interruptions, c'est-à-dire 300 étincelles à la seconde. Pour réaliser un tel programme, il vient immédiatement à l'esprit d'adapter comme rupteur, un diapason

à entretien électro-magnétique, du type bien connu employé journellement dans les laboratoires. Mais il ne s'agit plus ici d'entretenir seulement le mouvement du diapason, mouvement qui n'absorbe qu'une très faible énergie. Même pour un petit poste transmetteur d'une puissance de quelques dizaines de watts, la rupture doit porter sur un courant de plusieurs ampères, de telle sorte que les amplitudes du diapason doivent atteindre un certain nombre de millimètres, les surfaces des organes de contact étant, en outre, très augmentées par rapport à celles d'un électro-diapason ordinaire. Finalement ce n'est qu'au prix d'artifices spéciaux que l'on peut obtenir des résultats satisfaisants, même pour des puissances inférieures à 100 watts. La description de tels artifices nous entraîneraient trop loin aujourd'hui ; je me contenterai de vous signaler que l'appareil *vibrateur* monté sur le « Clément-Bayard » pendant les manœuvres de Picardie, l'an dernier, a permis avec une grande aisance de communiquer du dirigeable à plus de 150 kilomètres, bien que la puissance en jeu ne dépassât pas une cinquantaine

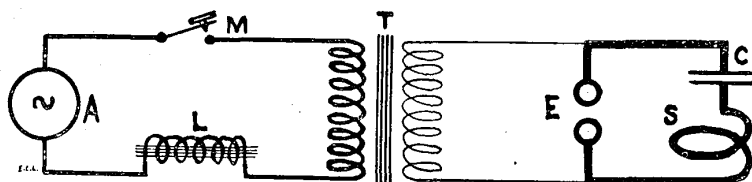


Fig. 5. — Montage en résonance du circuit de charge.

A, Alternateur ; — E, éclateur ; — L, bobine de self-induction primaire ; — M, manipulateur ; — T, transformateur ; — C, condensateur ; S, self-induction du circuit de décharge.

de watts, et que le poids total d'un semblable poste (Voir fig. 4), demeure inférieur à quarante-cinq kilos.

Toutefois, pour des puissances supérieures à 100 watts, l'on doit renoncer à l'emploi d'un vibrateur en raison de difficultés d'ordre surtout mécanique, et il faut rechercher une autre méthode de production du courant à haute tension nécessaire pour charger le condensateur dont la décharge oscillante à travers l'éclateur donne naissance aux ondes électromagnétiques (1). Or, si les dynamos à courant continu fournissent déjà très difficilement une tension de quelques milliers de volts, il est, au contraire, très aisé d'obtenir de hautes tensions au moyen de courants alternatifs, en utilisant les transformateurs statiques de tension d'un usage actuellement

(1) Pour des postes importants, on emploie toujours l'excitation indirecte qui permet de mettre en jeu, comme on le sait, une énergie aussi grande que l'on veut et diminue l'amortissement des ondes émises.



si courant dans l'industrie. Mais ici une difficulté sérieuse se présente de nouveau : supposons, ainsi que l'indique la figure 5, que l'on emploie un alternateur A pour alimenter le transformateur T dont le circuit secondaire est relié au condensateur C. Lorsque la charge est suffisante pour que la tension secondaire dépasse la tension explosive de l'éclateur E, une étincelle va jaillir entre les électrodes de celui-ci, et la décharge oscillante du condensateur va se produire dans le circuit oscillant C E S, ou S représente une bobine de self-induction sans fer, ne comportant qu'une ou deux spires de grand diamètre, qui peut par exemple constituer le primaire d'un transformateur sans fer ou Tesla, dont le secondaire est intercalé entre l'antenne et la terre (Voir l'étude précitée). Mais la formation d'une étincelle en E provoque forcément la mise en court-circuit du transformateur T, c'est-à-dire de l'alternateur ; il en résulte, ainsi que l'expérience le vérifie, qu'un arc permanent a tendance à s'établir en E et par suite à empêcher toute nouvelle charge du condensateur (puisque les deux pôles de celui-ci sont reliés en permanence par l'arc). Pour éviter cet inconvénient prohibitif, il vient immédiatement à l'esprit d'intercaler, entre l'alternateur et le transformateur par exemple, un rhéostat, ou mieux une bobine de self-induction L (qui, comme vous le savez, ne produit pas de pertes d'énergie), de façon que le courant de court-circuit, lorsque l'étincelle éclate en E, soit trop faible pour qu'un arc permanent puisse subsister. Mais la présence de cette bobine de self-induction a évidemment pour effet de créer une chute de tension importante pendant la charge, de telle sorte que la valeur de celle-ci se trouve ainsi limitée et que l'on pourrait se croire engagé dans un cercle vicieux. Heureusement l'on peut mettre à profit, pour se tirer d'embarras, les propriétés de résonance des courants alternatifs. Vous savez que si l'on branche aux bornes d'une source à courant alternatif de fréquence  $f$ , un ensemble composé d'une bobine de self-induction de valeur  $L$  et d'un condensateur de capacité  $C$ , montés en série, la résistance apparente ou impédance de cet ensemble peut se réduire à sa résistance ohmique (comme avec du courant continu) s'il existe la relation

$$4\pi^2 f^2 LC = 1 \quad (1)$$

entre  $f$ ,  $C$  et  $L$ .

Les tensions aux bornes de la bobine de self-induction et du condensateur sont alors sensiblement égales entre elles, et elles se trouvent à la tension de la source dans le rapport  $\frac{2\pi fL}{R}$  ;  $R$  étant la résistance ohmique totale de l'ensemble. Comme ce rapport est toujours beaucoup plus grand que l'unité et se trouve compris

pratiquement entre 3 et 10, *elles sont donc en général notablement plus élevées*, résultat qui paraîtra assez paradoxal à ceux non familiarisés avec l'étude des courants alternatifs. D'autre part, le transformateur T ne joue, sur la figure 5, que le rôle d'élevateur de tension, et si ses fuites magnétiques sont peu accusées (comme c'est toujours le cas avec un appareil de type industriel) l'on démontre aisément (1) que tout se passe comme si l'on avait intercalé dans le circuit primaire un condensateur dont la capacité est égale à celle du condensateur C multipliée par le carré du rapport de transformation  $\alpha$ . (Rappelons que le rapport de transformation est égal au quotient du nombre de spires de l'enroulement secondaire du transformateur par le nombre de spires de l'enroulement primaire ; ce quotient à peu près égal, pour un transformateur industriel, à celui de la tension secondaire par la tension appliquée à l'enroulement primaire.)

Si donc, sur la figure 5, l'on écarte suffisamment les électrodes de l'éclateur E, il va s'établir, en supposant la relation :

$$4\pi^2 f^2 LC\alpha^2 = 1 \quad (2)$$

satisfaite, un courant alternatif permanent correspondant aux charges et décharges successives du condensateur C, et comme ce courant n'est limité, d'après ce qui a été dit plus haut, que par les résistances ohmiques, les amplitudes atteintes par la tension aux bornes de C sont très grandes, *en dépit, et même plutôt à cause de la présence de la bobine de self-induction L*. Si maintenant l'on diminue quelque peu la distance explosive de l'éclateur E, l'étincelle va jaillir et le condensateur va se décharger suivant le parcours ES ; S étant la bobine de self-induction sans fer, constituant le primaire du transformateur servant à exciter l'antenne.

Comme on le sait, cette décharge s'opère sous forme d'un courant oscillant amorti dont la période dépend du produit de la capacité C par la valeur de l'inductance S (voir l'étude de Delière précitée). L'éclatement de l'étincelle a pour effet de court-circuiter le secondaire du transformateur T ; il en résulte, puisque celui-ci est supposé ne présenter que des fuites négligeables, que tout se passe comme si la bobine de self-induction L se trouvait alors reliée directement à l'alternateur. Or, si U est la tension de celui-ci, nous avons vu précédemment que le courant alternatif permanent qui s'établirait pendant le régime sans étincelles serait égal à  $\frac{U}{K}$

---

(1) Voir par exemple : J. BETHENOD : Sur le transformateur à résonance, *l'Eclairage Electrique*, t. LIII, 1907, nos 43, 44, 46, 48, 50 et 52.

si la condition de résonance (2) est satisfaite ; au contraire si l'étincelle persistait sous forme d'arc en E, le courant permanent se réduirait d'après la loi de Joubert à :

$$\frac{U}{\sqrt{R^2 + 4\pi^2 f^2 L^2}}$$

c'est-à-dire très sensiblement à :

$$\frac{U}{2\pi f L}$$

la résistance ohmique  $R$  étant toujours très faible, comme on l'a dit, comparativement à la réactance  $2\pi f L$ . Par conséquent, la mise en court-circuit du transformateur T a maintenant pour effet, avec le réglage à la résonance, de diminuer très notablement l'intensité du courant absorbé. De cette façon en s'arrangeant de manière à ce que l'intensité ainsi obtenue en court-circuit, soit trop faible pour qu'il y ait permanence du courant en E sous forme d'arc (on sait en effet que l'existence d'un arc entre électrodes métalliques nécessite un certain minimum de courant), dès que la décharge oscillante de C dans S est terminée, le court-circuit est rompu spontanément (1), et la charge du condensateur recommence. Il est cependant à noter que cette charge ne suit pas immédiatement les variations supposées sinusoïdales de la tension  $U$  ; en effet, l'on sait que toute modification brusque des conditions de fonctionnement d'un système comportant une capacité, entraîne la naissance d'une onde de courant amorti qui se superpose au courant correspondant au régime permanent sans étincelles défini plus haut.

Il s'en suit que les courbes de la tension aux bornes du condensateur et du courant de charge se présentent, en prenant pour origine des temps l'instant où vient de s'accomplir une décharge oscillante, sous forme de sinusoïdes d'amplitude croissante avec le temps, jusqu'au moment où la valeur instantanée de la tension secondaire du transformateur T atteint la tension explosive de l'éclateur E. Sans insister davantage sur ce phénomène (bien connu des radiotélégraphistes sous le nom de raréfaction de l'étincelle) qui a fait l'objet d'études détaillées dans les revues techniques (2), l'on en conclut finalement que :

(1) Naturellement ceci se trouve facilité par l'emploi d'un soufflage pneumatique ou magnétique, etc.

(2) Voir indépendamment de mon étude sur le transformateur à résonance, rappelée plus haut, le magistral mémoire de M. A. BLONDEL : Sur le réglage des transformateurs à la résonance, *Journal de Physique*, 4<sup>e</sup> série t. VI, 1908.

1° Le nombre d'étincelles à la seconde est généralement inférieur au nombre d'alternances du courant fourni par la source. Par exemple avec du courant monophasé à 50 périodes, le nombre d'étincelles à la seconde peut n'atteindre que 10, bien que la tension du réseau présente 100 maxima en une seconde.

2° Le courant efficace (c'est-à-dire celui correspondant à la lecture de l'ampèremètre) est inférieur (de 50 % environ) au courant qui existerait avec le même réglage, les électrodes de l'éclateur étant écartées suffisamment pour qu'il ne jaillisse pas d'étincelles.

Quoi qu'il en soit, ce réglage à la résonance avec transformateur industriel et bobine de self-induction intercalée dans le circuit primaire a conduit à d'excellents résultats, et il se trouve exclusivement employé en France dans les postes radiotélégraphiques de l'Etat alimentés par du courant alternatif de fréquence usuelle (40 à 50 périodes par seconde).

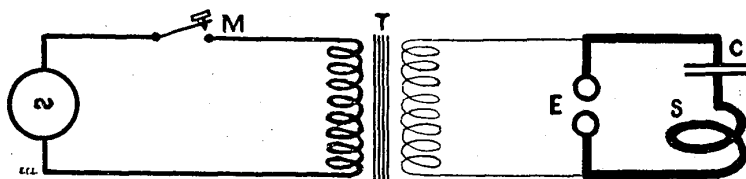


FIG. 6. — Emploi d'un alternateur à résonance.

A, alternateur ; — E, éclateur ; — M, manipulateur ; — T, transformateur ; — C, condensateur ; — S, self-induction du circuit de décharge.

Il était dès lors tout naturel, étant donnés ces excellents résultats obtenus pratiquement avec un tel transformateur à résonance, de chercher à appliquer le même principe aux émissions musicales, l'augmentation d'étincelles à la seconde étant simplement obtenue en remplaçant l'alternateur de fréquence usuelle par un alternateur de fréquence élevée (400 à 2000 périodes) par exemple. Mais il se trouve justement que de tels alternateurs à fréquence élevée ont généralement une réaction d'induit très accusée, surtout si l'on veut le rendre de construction économique ; dans ces conditions, l'on pouvait se demander s'il ne serait pas possible de profiter de cette circonstance pour supprimer la bobine de self-induction, et utiliser un alternateur relié directement au transformateur élévateur de tension (1). Ces prévisions théoriques ont été confirmées pleinement par l'expérience, et ont conduit au montage suivant

(1) Voir, pour plus de détails : J. BETHENOD, Sur l'alternateur à résonance, *La Lumière Electrique* t. VIII (2<sup>me</sup> série), 28 décembre 1909, page 395.

(fig. 6) dans lequel l'alternateur A à forte réaction d'induit, ou alternateur à « résonance », est relié directement au transformateur industriel T servant à élever simplement la tension.

Tout le problème est ainsi ramené à l'établissement d'un alternateur à fréquence élevée et à forte réaction d'induit, ce qui est devenu très aisé grâce à un bobinage spécial employé par la Société Française Radioélectrique.

Le principe de construction de ces alternateurs à résonance dont l'un, en service au poste de la Tour Eiffel, est représenté par la figure 7, est le suivant : la fréquence est obtenue sans diminution des dimensions du pas des bobines ; chaque bobine reste aussi large dans ces alternateurs de fréquence élevée (600 à 2.000) que dans les alternateurs ordinaires de fréquence industrielle ; la fréquence n'est pas égale au quotient de la vitesse tangentielle par le double du pas, mais elle est un multiple élevé de ce quotient.

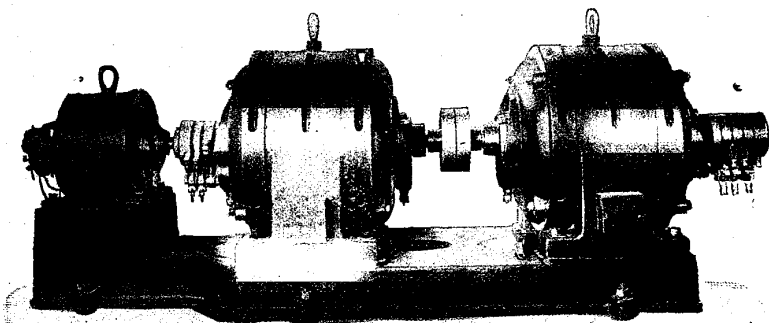


FIG. 7. — Groupe à émission musicale de 22 kilovoltampères, en service à la station de la Tour Eiffel, avec alternateur à résonance de fréquence 600.

Il en résulte des conséquences intéressantes, et ces alternateurs à résonance ont notamment les propriétés suivantes :

1° Ces machines sont réalisées au moyen de pièces industrielles, de série ; elles ont la même robustesse, la même régularité que les machines ordinaires fabriquées par les usines pour l'éclairage ou la distribution d'énergie. L'enroulement usité pour des alternateurs à 1,000 périodes, par exemple, présente le même aspect qu'un enroulement ordinaire, soit continu, soit polyphasé, et correspondant à une polarité beaucoup plus faible que celle nécessaire pour obtenir la fréquence voulue.

2° La résonance est réalisée directement sans le secours d'une bobine de self-induction, le mode de construction ci-dessus permettant de réaliser des machines ayant une forte réaction d'induit.

3° La puissance spécifique de ces alternateurs à résonance de fréquence élevée, est au moins égale à celle d'un alternateur ordinaire de basse fréquence.

4° Un alternateur de 2 kilowatts muni de son excitatrice pèse 55 kilogr. Cette légèreté aussi bien qu'un faible encombrement sont des qualités précieuses pour un matériel destiné à des stations mobiles ou à des stations de navires ; l'alternateur de 1 kilowatt pèse 31 kilogrammes.

5° Le rendement est excellent du fait même de la constitution de l'alternateur, de la suppression de la self-inductance extérieure et de la simplicité du matériel. La tension en charge peut atteindre facilement six fois la tension à vide avec la résonance directe.

6° Enfin, les alternateurs à résonance du système « Radioélectrique » employés par l'Armée française, permettent la manipulation sur leur circuit d'excitation grâce à la faible self-induction de celui-ci. Cette propriété offre de grands avantages pratiques puisque le manipulateur n'a plus qu'à couper un faible courant continu à basse tension, au lieu d'agir comme d'habitude sur le courant alternatif ; elle est très favorable également au bon fonctionnement de la machine, le fer de celle-ci ne travaillant plus que par intermittences.

En raison du grand nombre d'étincelles produit par seconde, il est nécessaire, dès que la puissance devient supérieure à quelques centaines de watts, de refroidir l'éclateur par un courant d'air produit par un ventilateur, par exemple.

D'un autre côté, l'expérience a montré qu'il y avait intérêt à employer des éclateurs à électrodes dyssymétriques. C'est ainsi que l'on peut faire éclater l'étincelle entre une pointe en laiton et un plateau en cuivre rouge, tout en la soufflant au moyen d'un jet d'air énergique provenant d'une buse convenablement disposée (voir fig. 8). Pour les puissances élevées surtout, la pointe est avantageusement remplacée par un tube assez mince placé normale-

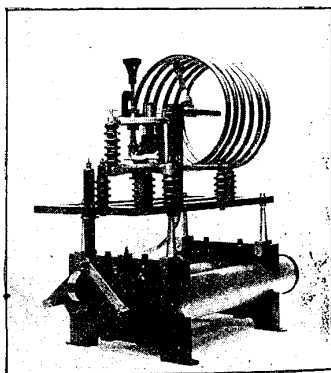


FIG. 8. — Circuit oscillant primaire avec condensateur à papier et éclateur ventilé à pointe et plateau. — On voit à droite de la pointe verticale la buse du ventilateur ; le plateau horizontal est vu par la tranche.

ment au plateau et constituant lui-même une buse à grand débit. L'étincelle éclate dans ce cas entre le plateau et un point quelconque de l'arête du tube.

Enfin l'éclateur lui-même peut être enfermé dans un « silencieux » muni de tuyaux d'amenée et de sortie pour l'air de ventilation, de façon que le son puissant émis par l'éclateur soit étouffé aussi complètement qu'on le désire.

Le rendement du système musical s'est montré excellent et comparable à celui des meilleurs postes à étincelles rares, la portée moyenne atteinte étant d'ailleurs supérieure, à énergie égale, en raison de l'extrême sensibilité de l'oreille pour les sons musicaux.

Tandis que le système « *Telefunken* » donne aux essais effectués dans le laboratoire de cette Société par le comte Arco, son directeur, une intensité de 13 ampères, dans une antenne de 1.000 mètres de longueur d'onde, pour 2 kilowatts au primaire, le système « *Radioélectrique* » de l'Armée française a donné une intensité de 17 ampères dans une antenne de cette longueur d'onde, pour une énergie primaire de 2.134 watts et de 13 ampères pour 1.730 watts au primaire.

## 2<sup>e</sup> Partie. — RÉCEPTION

Nous avons examiné jusqu'ici les perfectionnements introduits dans l'émission des ondes hertziennes qui constitue la première partie du problème de la télégraphie sans fil ; la deuxième partie de ce problème consiste à déceler le passage des ondes hertziennes au moyen des mêmes antennes qui servent à l'émission.

Lorsque les ondes rencontrent une antenne, elles y déterminent des mouvements alternatifs d'électricité que l'on peut mettre en évidence au moyen d'appareils connectés à cette antenne ; l'ensemble de ces appareils constitue le poste de réception. Tandis que les mouvements produits au poste d'émission sont très intenses et mettent en jeu une énergie relativement considérable, les phénomènes qu'ils produisent au poste récepteur, situé à des centaines et quelquefois à des milliers de kilomètres, sont extrêmement délicats, et il faut des appareils de grande sensibilité pour les déceler, l'intensité des courants étant de l'ordre du milliardième d'ampère.

Le savant Allemand Hertz qui a découvert les ondes électriques, avait également trouvé un moyen de signaler le passage des ondes ; il pratiquait une coupure, dont les bords étaient peu éloignés l'un de l'autre, dans un circuit récepteur, et au moment où les ondes

atteignaient ce circuit, il se produisait de petites étincelles à la coupure. Ce moyen relativement grossier ne permettait de signaler qu'à quelques mètres de distance le passage des ondes. En 1890, le docteur Branly, qui vient d'être élu à l'Académie des Sciences, principalement en raison de ses travaux sur ce sujet, trouvait un moyen plus sensible de déceler les mouvements de l'éther en remarquant que la conductibilité électrique des limailles métalliques était modifiée quand une étincelle éclatait dans le voisinage ; c'est cette propriété qu'il utilise dans le *cohéreur*.

On sait que ce petit appareil consiste en un tube de verre dans lequel on a placé de la limaille de métal inoxydable, tel que l'argent ou l'or. Ce petit tube est fermé aux deux extrémités par des bouchons d'acier poli et placé dans le circuit d'une pile. Aucun courant ne traverse le tube en temps normal, mais si l'on fait jaillir une étincelle à quelque distance du tube, les ondes résultant de la décharge électrique qui a produit l'étincelle modifient le contact de la limaille et des bouchons de telle sorte que le courant se met à passer à travers le tube. Un léger choc sur le cohéreur détruit la conductibilité de l'appareil. On conçoit donc que le cohéreur puisse servir à déceler le passage des ondes hertziennes, à condition de lui adjoindre un « *tapeur* » automatique qui lui fasse perdre sa sensibilité chaque fois qu'un train d'ondes vient de passer.

C'est le physicien Lodge qui a eu l'idée de rendre automatique la production du choc sur le cohéreur, ce qui était évidemment une condition essentielle permettant l'utilisation pratique du cohéreur. Le choc était produit par une petite sonnerie montée aux bornes du tube et dont le marteau, au lieu de frapper un timbre, venait buter contre les parois du cohéreur. A cette époque la télégraphie sans fil n'était pas encore inventée, et ni Branly, ni Lodge n'avaient réalisé des communications télégraphiques à distance.

Un savant russe, Popoff, utilisait le cohéreur de Branly pour annoncer l'approche des orages, et pour cela il employait un fil vertical tel qu'un conducteur de paratonnerre, dont la base était reliée à une des bornes du cohéreur, l'autre borne se trouvant connectée au sol. Les décharges électriques produites au loin par les nuages électrisés provoquaient la formation d'ondes dans l'éther. Ces ondes, à leur rencontre avec le fil de Popoff, y déterminaient des oscillations électriques qui influençaient le cohéreur.

C'est en 1896 que Marconi eut l'idée d'employer un conducteur vertical comme celui de Popoff, non plus seulement pour déceler les ondes hertziennes, mais aussi pour les émettre.

En 1899, la communication était établie par Marconi à 50 kilomètres de distance ; dès l'année suivante, le dispositif comportant le cohé-



reur de Branly et le teneur de Lodge, était abandonné, et Marconi qui avait véritablement créé les premiers postes de télégraphie sans fil trouvait des moyens plus perfectionnés, plus sensibles, de recevoir les ondes hertziennes ; en même temps des savants français et des savants allemands faisaient réaliser de nouveaux progrès aux appareils récepteurs, aussi bien qu'aux émetteurs, et aujourd'hui les récepteurs employés en France, par exemple, n'ont rien à envier aux appareils actuellement employés par Marconi.

Nous ne reviendrons pas sur les modifications qui ont été progressivement introduites dans les appareils récepteurs, qui ont été l'objet de recherches très minutieuses ; nous nous bornerons à rappeler le principe des *détecteurs*, à décrire les plus récents modèles de ces instruments, qui ont remplacé les cohérences, et à donner quelques explications sur les divers groupements d'appareils récepteurs (1).

\*\*

### LES DETECTEURS

Les oscillations électriques de l'antenne agissent sur un circuit accouplé, soit directement, soit par induction à l'antenne ; au passage des oscillations électriques dans l'antenne, ce circuit, qui comprend en outre une pile et un téléphone, devient le siège d'un courant vibratoire, et par suite, il y a production d'un bruit dans le téléphone.

Tant qu'il ne passe pas d'ondes dans l'antenne, comme il n'y a pas de courant vibratoire dans le circuit, on ne peut rien entendre dans le téléphone ; c'est l'appareil appelé *détecteur* qui a la propriété de transformer les oscillations électriques à haute fréquence en courant vibratoire perceptible au téléphone.

Il existe actuellement quatre sortes de détecteurs :

- 1° Le détecteur magnétique (système Marconi) ;
- 2° Le détecteur électrolytique (système du commandant Ferrié) ;
- 3° Le détecteur à cristaux (systèmes Dunwoody, Pierce, Pickard, Meusnier, capitaine Brenot, Robert Goldschmidt, Telefunken), etc.
- 4° Le détecteur à vide (Fleming, de Forest).

On remarquera que ces appareils ont le même but que le cohéreur et remplissent le même rôle, mais ils sont d'une beaucoup plus grande sensibilité et dispensent de l'emploi du teneur et autres organes accessoires.

Le *détecteur magnétique* créé par Marconi, et qui est basé sur l'influence qu'ont les oscillations électriques sur l'aimantation du

---

(1) Voir pour plus de détails sur les cohérences et détecteurs, ancien modèle, l'étude précitée de F. Delière, page 21 et suivantes du *Bulletin* n° 53.

fer a été décrit, comme le suivant, dans l'étude de F. Delière (1). Cet appareil a l'avantage d'être très robuste, mais il est notablement moins sensible que le détecteur électrolytique ou le détecteur à contact ; aussi ne permet-il pas de recevoir à d'aussi grandes distances.

Le *détecteur électrolytique*, dont le principe a été donné en 1900, par M. Ferrié, et qui a été ensuite perfectionné par Schloemilch, est le plus répandu. Cet appareil extrêmement sensible, indéréglable, et d'emploi universel, a été perfectionné récemment par divers constructeurs (Compagnie Générale de Radiotélégraphie, Société Française Radioélectrique). La figure 9 montre le dispositif le plus récent qui a été réalisé par cette dernière Société, et dont les avantages sont :

1° De protéger la pointe amovible du détecteur dans un vase isolant, clos hermétiquement et de telle sorte que l'appareil récepteur peut être transporté dans tous les sens et subir même des chocs, sans projection d'acide ;

2° De changer la pointe électrolytique lorsqu'elle est détériorée ou usée, sans être obligé de changer ou démonter le détecteur, son remplacement étant effectué instantanément.

Les *détecteurs à cristaux* sont à peu près tous établis sur les deux principes suivants :

1° Il y a contact léger entre un cristal et une pointe, ou entre deux cristaux, ou entre une pointe de cristal et un plateau métallique, et la résistance du contact est modifiée au passage des ondes ; il y a analogie avec le détecteur électrolytique, le cohéreur, etc.

2° Certains cristaux ont la propriété de se laisser plus facilement traverser par un courant électrique d'un sens déterminé. Il en résulte que si les oscillations rencontrent un tel corps, elles sont en quelque sorte redressées, une onde positive pouvant, par exemple, seule s'écouler à travers le cristal. On monte un téléphone aux bornes du cristal : les ondes négatives arrêtées par ce dernier sui-

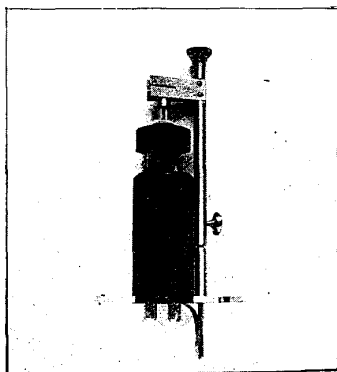


FIG. 9. — Détecteur électrolytique à anode amovible, de la Société Française Radioélectrique.

(1) Voir page 22 et suivantes du *Bulletin* n° 53.

vent le chemin du téléphone et y déterminent la production d'un son.

On conçoit que de nombreuses variantes peuvent aisément être établies suivant ces principes. Le premier des détecteurs à cristaux utilisable pratiquement a été établi sur le deuxième principe par le général Dunwoody qui utilisait la conductibilité unilatérale d'un échantillon de carborundum. M. Pickard établit le contact entre un cristal de chalcopyrite (pyrite de cuivre) et un cristal de zincite (oxyde de zinc) et obtient ainsi un détecteur sensible. Le détecteur employé par la Société allemande Telefunken dans ses installations récentes est basé sur le contact entre un minéral et du graphite, ou entre un minéral et un métal ; le métal choisi est, soit l'oxyde de fer, soit de préférence le proto-sulfure de plomb. La résistance de ce contact, qui s'opère sous une faible pression constante, est de plusieurs milliers d'ohms.

Le capitaine Brenot, après une étude très minutieuse des différents détecteurs obtenus par le contact de substances variées, s'est finalement arrêté à un détecteur basé à la fois sur les deux principes que nous avons décrits, et constitué par le contact entre une petite plaque d'argent et une arête d'un cristal d'un carborundum spécial coloré en vert ; ce détecteur donne des résultats bien supérieurs à ceux fournis par le détecteur primitif de Dunwoody.

Quant aux *détecteurs à vide* inventés par Fleming, ils commencent à être utilisés dans les postes des bateaux de la Société Marconi à la place du détecteur magnétique, jusqu'ici seul employé par cette société. Leur principe est le suivant : le filament d'une lampe à incandescence est entouré d'un cylindre métallique relié à un fil sortant de l'ampoule. Lorsque le filament est porté à l'incandescence par un courant ordinaire d'intensité convenable, l'espace compris entre lui et le cylindre devient conducteur, *mais pour un seul sens de courant*. L'électricité négative pourra passer du filament au cylindre, mais sera arrêtée en sens inverse, de telle sorte que l'appareil peut jouer le même rôle de soupape que les détecteurs à cristaux signalés plus haut, si on le soumet au passage des ondes recueillies par une antenne.

Nous citerons pour mémoire certains autres détecteurs à contact imparfait appelés par le lieutenant de vaisseau Tissot : *détecteurs thermo-électriques*. Ces détecteurs qui se rattachent plus ou moins aux détecteurs à cristaux, ont été longuement étudiés par M. Tissot qui a fait d'intéressantes recherches sur le fonctionnement du détecteur à contact imparfait en général.

Si l'on compare entre eux les divers détecteurs que nous venons

de signaler, on constate qu'au point de vue de la sensibilité, les détecteurs électrolytiques, les détecteurs à cristaux et les détecteurs à vide sont sensiblement équivalents. Le détecteur à cristaux a le grand avantage de ne pas nécessiter de piles auxiliaires, mais malheureusement il se dérègle spontanément sans que le télégraphiste en soit averti, et l'on doit procéder à un réglage de sa sensibilité, au moyen d'une petite source locale (telle qu'une sonnerie) émettant des ondes électro-magnétiques, chaque fois que l'on veut en faire usage. Une particularité intéressante de ce détecteur, qui a été reconnue par le capitaine Brenot, consiste en ce qu'en agissant simplement sur la pression du contact, et en choisissant convenablement les surfaces entre lesquelles ce contact se trouve établi, on peut à volonté recevoir une seule de deux transmissions simultanées, ayant des longueurs d'ondes semblables, mais des amortissements différents.

Le détecteur à vide est au contraire pratiquement indérégable, mais il nécessite l'emploi d'une source d'énergie assez importante.

\*\*\*

## ACCOUPLLEMENT ET MONTAGES

Primitivement, Marconi intercalait directement le cohéreur entre l'antenne et la terre ; mais cette disposition très simple ne permettait aucune syntonie, et avait en outre un rendement très faible. Marconi eut alors l'idée de placer le cohéreur dans un circuit intermédiaire sur lequel le courant oscillatoire de l'antenne agissait par induction au moyen d'un petit transformateur sans fer, auquel il donna le nom de *jigger* (résonateur).

Dans les premiers modèles ainsi établis de réception indirecte, la syntonie était encore peu précise par suite de la présence du cohéreur ; ce ne fut que lorsqu'on renonça à l'emploi de cet appareil, pour étudier la réception auditive avec détecteur, qu'on arriva à une syntonie relativement accusée.

L'accouplement entre l'antenne et le circuit contenant le détecteur, est obtenu de deux façons différentes. On peut employer un transformateur dont les enroulements primaires et secondaires sont distincts, ou utiliser, comme primaire et secondaire, deux portions d'une bobine unique. Dans les deux cas, le nombre de spires de chacun des enroulements est réglé, soit au moyen d'un curseur se déplaçant le long d'une génératrice de la bobine, soit au moyen de fiches, soit au moyen d'un commutateur à plots, etc.

La deuxième solution avec bobine unique (fig. 10) conduit évidemment à un appareil très simple ; aussi a-t-elle été très usitée

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES POMPES WORTHINGTON**

44, Rue Lafayette, PARIS — Usines LE BOURGET (Seine)

**Occasion exceptionnelle !**

**TOUR EIFFEL**

La Société Française des Pompes Worthington ayant passé un nouveau marché avec la Société de la Tour Eiffel pour une nouvelle installation complète actionnée électriquement, à le placement, à un prix excessivement avantageux de toutes les pompes à vapeur actuellement en service et dont nomenclature suit :

**2 Pompes à Triple Expansion** de 457 m/m de course débit 1500 litres par minute. — Pression au refoulement : 53 kil.

**2 Pompes à Triple Expansion** de 381 m/m de course, débit 1000 litres par minute — Pression au refoulement : 30 kil.

**1 Pompe à Triple Expansion** de 254 m/m de course débit 750 litres par minute. — Pression au refoulement : 124 mètres,

**2 Pompes Compound** de 381 m/m de course, débit 1300 litres par minute. — Pression au refoulement : 30 kil.

**2 Condenseurs** compound verticaux à injection avec pompes à air, type à balancier pour 5500 kil. de vapeur à l'heure.

**2 Condenseurs** à injection, type duplex horizontal, pour 4400 kil. de vapeur à l'heure.

Toutes ces machines sont en parfait état et peuvent être visitées en marche jusqu'au 1<sup>er</sup> Avril 1911, date à laquelle elles seront remplacées.

Détails et Prix sur demande à la Société des Pompes Worthington, 44, rue Lafayette, à Paris.

**Constructeur de Pompes de tous Systèmes**

**Spécialités : Pompes centrifuges à grand rendement  
Compresseurs, Pompes à air. — Outillage Pneumatique**

**F. TRAINARD & BROUSTASSOUX**

Ingenieur E. C. J.

**VIENNE (Isère)**

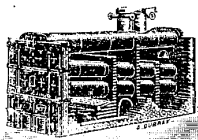
**RÉCOMPENSES aux EXPOSITIONS**

Paris 1889, Londres 1873, Lyon 1894, Marseille 1888, etc.

**CHAUDRONNERIE FER ET CUIVRE**

**CHAUDIÈRES A VAPEUR**

30.000 chevaux en service



**CHARPENTES MÉTALLIQUES**

**CHAUFFAGE**

Par l'eau chaude et la vapeur à basse pression

**Chaudières** de tous systèmes. — **Chaudières** à corps superposés à circulation rapide et dilatation libre, brevétés S.G. D.G. — **Epurateurs automatiques** pour eaux industrielles. — **Appareils à teindre** — **Roues hydrauliques** — **Tuyautage**. — **Robinetterie**

**REPRODUCTION**

**DE PLANS ET DESSINS**

*en traits noirs et de couleur*

**SUR FOND BLANC**

sur Canson, Wathman, papier ou toile calque, en général sur tout support, d'après calque à l'encre de Chine ou au crayon noir.

**E. ACHARD**

**3, rue Fénélon, 3**

Téléphone : 37 - 72

**LYON**

Le meilleur marché

et le plus rapide

de la Région

**PAR LE PROCÉDÉ DOREL**

**DE PARIS**

## FONDERIES DE BAYARD

à BAYARD, par Laneuville-à-Bayard (Haute-Marne)

A. Chatel, ancien élève de l'École Polytechnique, ADMINISTRATEUR-DÉLÉGUÉ

**Tuyaux en fonte en tous genres** — Tuyaux : de descente, unis et cannelés ; Sanitaires, lourds et légers ; à Brides pour conduites de vapeur et chauffages de serres ; Emboitement et Cordon coulés verticalement, type Ville de Paris ; à joint au caoutchouc, système Turquet, Lavril, Somzée, Trifet.

**Grosse fonte de Bâtiment et de Construction** : Gargouilles. — Caniveaux. — Colonnnes pleines et creuses. — Plaques de foyer unies et figurées. — Plaques cannelées et à damiers. — Regards d'égout. — Regards bitumés — Châssis de fosse. — Barreaux de grille. — Grilles d'égout. — Grilles décrotoirs. — Poids d'horloges. — Tuyères de forge, etc., etc., et en général toutes fontes sur plans, dessins ou modèles.

Représentant à Paris : M. J. DESFORGES, Ingénieur, 44, rue d'Amsterdam

Représentants pour l'Algérie et la Tunisie : à Oran, M. Aug. BROUSSOU, 12, rue Marguerite ; à Tunis, M. SCHLUMBERGER, 7, avenue de Paris.

Adresse Télégraphique : BUFFAUD-ROBATEL-LYON

TÉLÉPHONE 14.09 urbain et Interurbain

Anciennes Maisons BUFFAUD Frères — B. BUFFAUD & T. ROBATEL

# T. ROBATEL, J. BUFFAUD & C<sup>IE</sup>

INGÉNIEURS E. C. L.

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS — LYON

## ATELIERS DE CONSTRUCTION

**Machines à vapeur, Chaudières, Tuyautages et Transmissions.** — **Pompes à Eau, Compresseurs d'air.** — **Essoreuses, Hydro-Extracteurs ou Turbines** de tous systèmes, **Essoreuses électriques brevetées, Turbines Weinrich.** — **Machines de Teinture et Apprêts, Laveuses, Secoueuses, Chevilleuses, Lustreuses, Imprimeuses, Machines à teindre brevetées.** — **Usines élévatoires, Stations centrales électriques.** — **Chemins de Fer, Locomotives.** — **Tramways, électriques, à vapeur, à air comprimé (système Mékarski).** — **Constructeurs privilégiés des Tracteurs Scotte, des Mécaniques de Tissage (système Schelling et Staubli), des Machines à laver (système Treichler), des Machines à glace (système Larrieu et Bernal), des Appareils Barbe pour dégraissage à sec.** — **Installation complète d'Usines en tous genres, Brasseries, Fabriques de Pâtes Alimentaires, Moulins, Amidonneries, Féculeries, Produits Chimiques, Extraits de Bois, Distillation de Bois, Machines à Mottes. PROJETS ET PLANS.**

# GINDRE - DUCHAVANY & C<sup>IE</sup>

18, quai de Retz, LYON

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ÉLECTRICITÉ

ÉCLAIRAGE — TRANSPORT DE FORCE — ÉLECTROCHIMIE

## MATÉRIEL C. LIMB

Traits, Lames, Paillons or et argent faux et mi-fins, Dorage électrochimique

# POTEAUX ET MATS

*en Bois de Pin et Sapin injectés au Sulfate de Cuivre  
ou non injectés*

Pour **CANALISATIONS ÉLECTRIQUES**  
**CHEMINS DE FER et TRAMWAYS**

Compagnie Française

DES

## ÉTABLISSEMENTS GAILLARD

Société anonyme au Capital de 2.000.000 de francs

*Siège Social : BÉZIERS, 1, rue Montmorency*

14 CHANTIERS EN FRANCE  
(Procédés Boucherie et Vase Clos)

COMPTOIRS D'ACHAT

en Norvège, Russie, etc., etc.

IMPORTATION

EXPORTATION

BOIS DE HOUILLÈRES

Etais et Poteaux de mine

PIEUX POUR BATTAGE

Traverses, Etançons

GRUMES, BOIS POUR CHARPENTE, PARQUETS  
ET MENUISERIE

Fournisseur des Ministères des Postes et Télégraphes, de la Guerre, de la Marine, des Compagnies de Chemins de fer, des Sociétés électriques et minières françaises et étrangères.

**CONSTRUCTION à forfait de LIGNES ÉLECTRIQUES**

# ABSINTHE SUPÉRIEURE

en Bouteille

MARQUE



DÉPOSÉE

# RIVOIRE FRÈRES

*ENTREPOTS GÉNÉRAUX RIVOIRE*

Société anonyme au Capital de 1.530.000 Fr.

**MARSEILLE**



VINS, VERMOUTHS, LIQUEURS ET SPIRITUEUX  
de toutes sortes

**VINS FINS ET ORDINAIRES ROUGES ET BLANCS**

En barriques, caisses et dames-jeannes

POUR L'EXPORTATION



Fournisseurs de la GUERRE, de la MARINE, des COLONIES et des

PRINCIPALES COMPAGNIES DE NAVIGATION



SPECIALITÉS POUR L'EXPORTATION



Pour les Commandes demander le Tarif M



TISSAGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION

# DIEDERICHS

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR. — INGÉNIEUR E. C. L.

Société Anonyme au capital de 2.000.000 de francs entièrement versés

TÉLÉPHONE

**BOURGOIN (Isère)**

TÉLÉPHONE

**INSTALLATIONS COMPLÈTES D'USINES POUR TISSAGE**

GRAND PRIX à l'Exposition de Paris 1900 — GRAND PRIX, Lyon 1894 — GRAND PRIX, Rouen 1896

\* dresse télégraphique et Téléphone : **DIEDERICHS, JALLIEU**

## SOIE

**Métiers pour Cuit** nouveau modèle avec régulateur perfectionné à enroulage direct, pour Tissus *Unis*, *Armures* et *Façonnés*, de un à sept lats et un nombre quelconque de coups. — BREVETÉS S. G. D. G.

**Mouvement ralenti** du battant. — **Dérouleur automatique** de la chaîne. — BREVETÉS S. G. D. G.

**Métiers pour Grège**, ordinaires et renforcés. — **Métiers** nouveau modèle à chasse sans cuir. Variation de vitesse par friction et grande vitesse. — BREVETÉS S. G. D. G.

**Métiers** à enroulage indépendant permettant la visite et coupée de l'étoffe pendant la marche du métier. — **Métiers** à commande électrique directe. **Métiers** de 2 à 7 navettes et à un nombre quelconque de coups. — BREVETÉS S. G. D. G.

**Ourdissoirs** à grand tambour, à variation de vitesse par friction réglable en marche. — **Bobinoirs** de 80 à 120 broches. — **Machines** à nettoyer les trames. — **Cannetières** perfectionnées. — BREVETÉS S. G. D. G.

**Doublours**. — **Machines** à plier et à rétrécir. — **Dévidages**. — **Détrancannoirs**. — **Ourdissoirs** pour cordons. — BREVETÉS S. G. D. G.

**Mécaniques** d'armure à chaîne — **Mécaniques** d'armures à crochets. — **Mécaniques** Jacquard. — **Mouvements** taffetas perfectionnés. — **Métiers** à faire les remises nouveau système. — BREVETÉS S. G. D. G.

## COTON, LAINE, etc.

**Métiers** pour Calicot fort et faible. — **Métiers** à 4 et 6 navettes pour colonnades — **Métiers** à 4 navettes, coutil fort. — **Métier** pour toile et linge de table. — **Mouvements** de croisé. — **Mouvements** pick-pick à passées doubles. — **Ratières**. — **Machines** à parer, à séchage perfectionné. — BREVETÉS S. G. D. G.

**Ourdissoirs** à casse-fil. — **Bobinoirs-Pelotonnoirs**. — **Cannetières** de 50 à 400 broches perfectionnées. — BREVETÉS S. G. D. G.

**Métiers** pour couvertures. — **Métiers** pour laines à 1, 4 ou 6 navettes. — **Cannetières** pour laine. — **Ourdissoirs** à grand tambour jusqu'à 3<sup>m</sup> 50 de largeur de chaîne. — BREVETÉS S. G. D. G.

**Machines à vapeur, Turbines, Éclairage électrique, Transmissions, Pièces détachées, Réparations**

**INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE. — FONDERIE**

# PNEU "LE GAULOIS"

pour Autos et Vélos

**BANDAGES ET BLOCS POUR CAMIONS AUTOMOBILES**  
ARTICLES POUR INDUSTRIE

## ÉTABLISSEMENTS BERGOUGNAN

Succursale de LYON : 22, quai Gailleton  
A. CIEURES, Directeur — J. EYMARD, E. C. L., Représentant

## Grand Restaurant BASSO

ET

## Restaurant BRÉGAILLON

(ANNEXE)

D. GOT et M. DAVID, Propriétaires

3 et 5, Quai de la Fraternité

### Marseille

SPÉCIALITÉ DE BOUILLABAISSÉ  
ET DE SOUPES DE POISSONS  
HUITRES ET COQUILLAGES  
des Grands Parcs de la Maison

Siège des Dîners Mensuels de MM. les  
Ingénieurs de l'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE,  
le deuxième jeudi de chaque mois.

## Grand Café Glacier

Rue Cannebière

### MARSEILLE

Téléphone urbain : 1-30, interurbain : 19-76

## AURADON

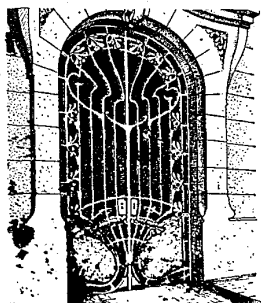
PROPRIÉTAIRE

RÉUNION  
DE

MM. les Anciens Elèves

DE

L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE



## ÉTABLISSEMENTS PIANA

325 RUE S<sup>T</sup> LAMBERT

MARSEILLE

TELEPH.  
21-45

## FERRONNERIE D'ART

EXÉCUTION DE TOUTS TRAVAUX DE STYLE ANCIEN OU MODERNE.  
JARDINS D'HIVER = Bow-Windows = Balcons = Magasins etc.

— ENVOI DE PLANS & DEVIS sur DEMANDE —

MAISON FONDÉE EN 1848

## **Chaudronnerie Fer et Cuivre Fonderie de Bronze**

# **J. JOYA Père & Fils & C<sup>ie</sup>**

**GRENOBLE**

## **CONDUITES A HAUTE PRESSION**

*pour aménagement de chutes d'eau (depuis l'année 1863)*

Références pour plus de 350.000 chevaux en fonctionnement

POTEAUX MÉTALLIQUES TUBULAIRES BREVETÉS S.G.D.G. p<sup>r</sup> TRAMWAYS et TRANSPORT de FORCE

## **Chaudières à Vapeur de tous Systèmes**

CHAUFFAGES A EAU CHAUDE ET PAR LA VAPEUR A BASSE PRESSION

*Système breveté s. g. d. g. pour l'échappement automatique de l'air  
dans les radiateurs*

CHAUDIÈRES spéciales pour la combustion de l'antracite

GRILLE AVEC PULVÉRISATION | APPAREIL AUTOMATIQUE "MATADOR"

Brevetée s. g. d. g., pour brûler économiquement  
les déchets d'antracite

Breveté s. g. d. g., pour retour direct aux chaudières  
de toutes les eaux de condensation

PONTS ET CHARPENTES EN FER — FONÇAGES PAR L'AIR COMPRIMÉ

*Appareils à distiller de tous systèmes*

SPECIALITÉ de DISTILLATION du BOIS de CHÊNE et de CHATAIGNIER  
pour la fabrication de l'extrait de tannin

Installation de Bains et Appareils d'Hydrothérapie

BLANCHISSERIES MÉCANIQUES MODERNES

## **Gazomètres, Vidanges inodores, Immersions et Arrosages**

RÉFÉRENCES, PLANS, DEVIS FRANCO SUR DEMANDE

**Nos Camarades  
sont informés  
que tous les**

**MARDIS**

**à 7 heures du soir**

A LIEU UN

**DINER DE GARÇONS**

**pour tous ceux d'entre nous que les vacances  
laissent seuls à Lyon**



**Le rendez-vous a lieu entre 6 h. 1/2 et 7 h.  
au Siège de l'Association  
24, rue Confort**

jusqu'ici, lorsqu'il s'agissait d'établir des appareils récepteurs peu coûteux et peu encombrants. Par contre elle ne permet pas d'obtenir des syntonies aussi précises que la première, notamment parce qu'elle ne permet pas de régler aussi commodément la

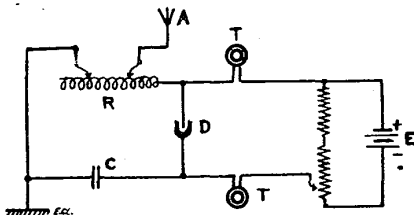


FIG. 10. — Montage de réception avec résonateur à circuit unique.

A, antenne; — R, résonateur; — D, détecteur; — C, condensateur; — T, téléphone; — E, pile.

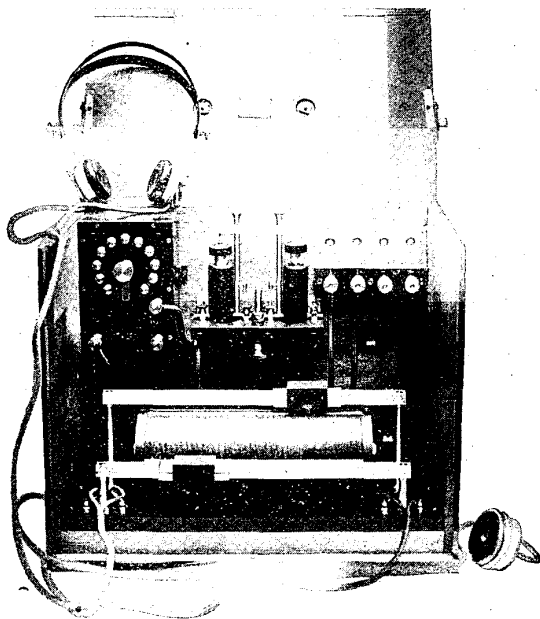


FIG. 11. — Poste récepteur avec détecteur électrolytique (type militaire).  
valeur de l'accouplement entre les deux circuits, primaire et secondaire.

La figure 10 montre le schéma correspondant à cette disposition. A l'aide de curseurs, visibles sur la figure 11, on peut régler l'ac-

cord des deux circuits, primaire et secondaire, de manière à obtenir le maximum d'effet sur le détecteur. Le condensateur, placé dans le circuit secondaire, n'est pas réglable, en général, d'une façon continue, le réglage se faisant seulement sur le nombre de spires intercalées en série avec l'antenne, et sur celui des spires aux extrémités desquelles se trouve branché le circuit du détecteur.

Actuellement, en raison de la nécessité de plus en plus grande de réaliser des syntonies aussi aiguës que possible, on préfère, à peu près généralement, l'emploi d'un jigger à enroulements séparés (fig. 12). En disposant ces enroulements sur des bobines distinctes et en déplaçant ces bobines l'une par rapport à l'autre, soit au moyen d'un mouvement de translation, soit au moyen d'un mouvement de rotation, on peut faire varier, d'une façon progressive, l'effet inductif entre les deux bobines, ce qui offre un grand avantage au point de vue syntonie.

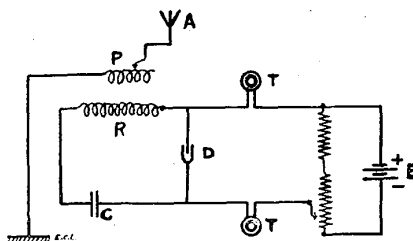


FIG. 12. — Montage de réception avec résonateur à induction  
(avec accouplement variable).

A, antenne ; — P, primaire du résonateur ; — R, secondaire ; — D, détecteur ;  
C, condensateur ; — T, téléphone ; — E, pile.

Lorsque les enroulements sont séparés, on renonce généralement à faire varier, spire par spire, le nombre de tours de chacun de ces enroulements, car une telle réalisation conduit à des dispositifs un peu compliqués. Il est alors nécessaire d'intercaler dans les circuits des condensateurs à variation continue, de manière à pouvoir se contenter de faire varier le nombre des spires au moyen de quatre ou cinq prises pratiquées sur les enroulements.

L'emploi des condensateurs à variation continue, au moyen d'un mouvement de rotation, permet d'ailleurs un réglage aussi rapide de la syntonie qu'avec les jiggers à circuit unique et à nombre de spires variable progressivement, de sorte que ceux-ci ne présentent plus guère alors que l'avantage d'une construction moins coûteuse.

Dans un grand nombre d'appareils en service en France, la variation de l'accouplement entre les circuits primaire et secondaire se fait de la façon suivante :

Les enroulements primaires et secondaires sont disposés séparément chacun sur une bobine ; la bobine secondaire est de plus petit diamètre que la bobine primaire, de façon que l'on puisse les disposer concentriquement. En imprimant à la bobine secondaire un mouvement de translation suivant l'axe commun des deux bobines, on peut faire varier, dans des limites assez étendues, l'action inductive entre les deux bobines. Ce dispositif, très simple en principe, a l'inconvénient de conduire à une manœuvre assez peu commode et peu rapide. En outre, lorsqu'on peut réaliser des accouplements très faibles, ainsi que cela est souvent utile dans les stations radiotélégraphiques modernes, on est vite limité par la course que doit effectuer la bobine secondaire, course qui ne peut pratiquement dépasser certaines limites.

Un procédé plus commode consiste à disposer encore concentriquement les bobines primaire et secondaire, et à faire pivoter la bobine intérieure autour d'un axe parallèle au plan des spires, un déplacement de  $90^\circ$  permettant alors de faire varier l'accouplement depuis zéro jusqu'à un maximum. Pratiquement, ce dispositif, qui permet une manœuvre beaucoup plus rapide que le précédent, est employé par un certain nombre de systèmes allemands, notamment par les systèmes Telefunken, Von Lepel, Lorenz (Poulsen). On peut lui reprocher de nécessiter, si l'on veut obtenir un bon rendement, des bobines de diamètre relativement élevé, de telle sorte que la rotation de la bobine mobile exige un espace libre considérable qui permet difficilement de loger le jigger dans une boîte contenant tous les organes de réception.

**Système de la Société Française Radioélectrique.** — Le système employé par la Société Française Radioélectrique permet, ainsi qu'on le voit sur les figures 13 et 14, d'établir une boîte de dimensions relativement réduites dans laquelle se trouvent logés, non seulement le jigger à induction variable, mais encore les condensateurs d'accord, les commutateurs et interrupteurs auxiliaires, etc.

L'appareil se compose (fig. 13) de quatre jiggers montés en série, dont on fait varier le nombre en service suivant la longueur de l'onde recueillie par l'antenne. Les quatre bobines primaires A, qui sont de diamètre relativement grand et de faible hauteur, sont disposées sur un plateau à axe vertical et se trouvent, dans la position d'accouplement maximum, placées concentriquement aux quatre bobines secondaires fixes B. En agissant sur le bouton moleté M visible au centre du couvercle de la boîte, on communique d'abord un mouvement de translation de bas en haut à ces bobines A de manière à les dégager des bobines secondaires B. En continuant à agir sur le bouton moleté M, les quatre bobines pri-

maires sont ensuite animées d'un mouvement de rotation autour de l'axe vertical supportant le plateau, de telle sorte qu'un déplacement angulaire de  $45^\circ$  suffit pour rendre nulle l'induction mutuelle entre les bobines primaires et secondaires.

Une autre particularité du système « Radioélectrique » consiste en ce que deux commutateurs placés, l'un sur la boîte de réception dont on vient de parler, l'autre sur la boîte supportant les détecteurs proprement dits et le potentiomètre (servant à régler la tension appliquée aux bornes des détecteurs lorsque ceux-ci sont du type électrolytique), permettent de réaliser à volonté tous

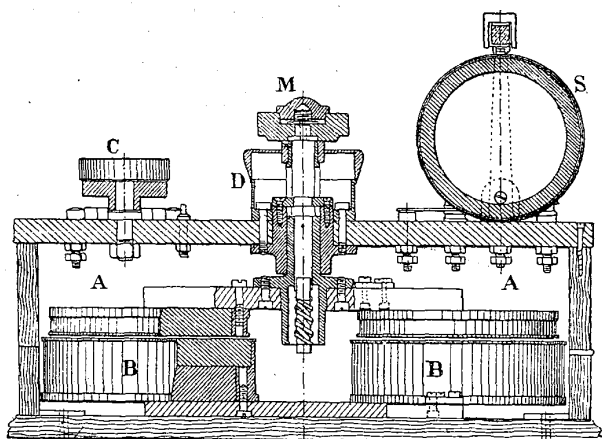


FIG. 13. — Boîte contenant le résonateur universel et les condensateurs à variation continue (Système Société Française Radioélectrique).

S, self-inductance d'antenne; — C, condensateur à variation continue; — M, bouton de manœuvre; — D, graduation permettant de repérer l'accouplement; — A, bobines primaires du résonateur; — B, bobines secondaires du résonateur.

les montages de réception connus jusqu'ici par la simple manœuvre de deux commutateurs. Le poste de réception le plus perfectionné se trouve ainsi réduit à deux boîtes (fig. 14) : l'une contenant le résonateur universel et les condensateurs réglables, l'autre contenant trois détecteurs électrolytiques et un détecteur à cristaux.

Un dispositif spécial, annexé à ce récepteur, permet, pour des postes de toutes puissances, le passage automatique de l'émission à la réception et inversement. Ce système, applicable avec tous les



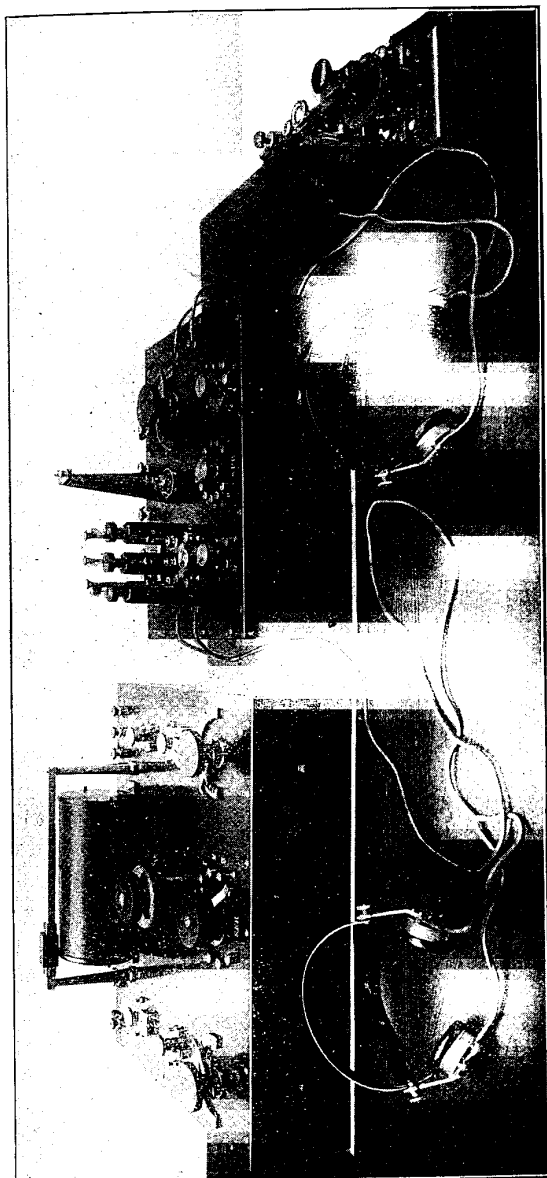


Fig. 14. — Poste récepteur complet et manipulateur de la Société Française Radioélectrique.

détecteurs même les plus délicats, et dans des stations de toutes puissances, donne à la communication radiotélégraphique le caractère de la conversation téléphonique ordinaire. Il en résulte de la régularité et de la rapidité dans les communications ; car, dès qu'un radiotélégraphiste A entend mal, il prévient son correspondant B en appuyant sur le manipulateur.

Le correspondant B entend aussitôt le signal dans l'intervalle de ses points et traits, et il stoppe afin d'écouter l'observation du télégraphiste A.

Grâce à ce système, la communication se fait, aussi rapidement en télégraphie sans fil qu'en télégraphie Morse ordinaire.

J. F. J. BETHENOD  
(n. c. l. 1901)



Réunion du 28 juin 1911

## RÉCEPTION DE LA PROMOTION DE 1911

La réception des jeunes camarades de la promotion de 1911 a eu lieu le mercredi 28 juin dernier, dans le nouveau local de l'Association.

Soixante-dix *anciens* s'étaient réunis à cette occasion pour accueillir cordialement la phalange des cinquante *jeunes*, frais émoulus de l'E. C. L.

Après quelques présentations d'usage, notre distingué président *Jean Buffaud*, arborant, pour la première fois, la rosette du Nichan-Iftikar dont il vient d'être investi, ouvre la séance en prononçant le discours de réception suivant :

Messieurs et chers Camarades,

C'est une joie pour moi, que de présider cette fête annuelle, et vous ne pouvez pas mettre en doute mon empressement à m'y rendre, puisque samedi dernier je vous attendais déjà à cette place.

Nous vous remercions d'avoir répondu comme un seul homme, à notre appel.

Au moment où vous quittez les bancs de l'Ecole, vos anciens tiennent à honneur de vous recevoir et me demandent de vous enrôler sous les plis de la bannière de notre Association.

C'est votre intérêt, et c'est votre devoir : votre intérêt puisqu'au moment où l'on entre vraiment dans la vie, on a souvent besoin de conseil et d'appui, et vous trouverez ici, l'un et l'autre.

C'est votre devoir, parce que la légère cotisation que vous verserez, garnira notre pécule et nous aidera à supporter les lourdes charges qui nous incombent. Nous avons, en effet, à entretenir ce bulletin mensuel, trait d'union entre tous nos camarades, qui nous rend tant de services et que nul ne songe à supprimer.

Nous avons les frais de ce secrétariat permanent où vous trouverez centralisés tous les services.

Nous devons continuer aussi nos conférences, nos fêtes, auxquelles se rend l'élite des industriels et des commerçants, qui nous font une autre réclame et facilitent le placement de nos camarades.

Enfin nous avons notre caisse de secours, déjà largement subventionnée par notre Ecole.

Vous voyez donc, Messieurs, que nous faisons œuvre utile, philanthropique et humanitaire et que j'avais raison de vous dire que c'est en même temps votre intérêt et votre devoir de vous inscrire dès ce soir.

Mais je prêche à des convertis ; je n'insiste pas davantage. *Nunc est libendum !* Avant de passer aux libations et de faire vibrer les lyres, au nom des anciens, je souhaite, à nos jeunes camarades, la plus cordiale bienvenue et je leur offre nos vœux sincères, pour qu'ils réussissent tous dans la vie qui s'ouvre aujourd'hui, si gaîment, devant eux.

De frénétiques applaudissements ont coupé en maints passages la prose présidentielle et ce n'est pas sans quelque appréhension, bien compréhensible d'ailleurs, que le major de la promotion M. *Jean Mathon* réplique en ces termes :

Monsieur le Président,  
Messieurs et Chers Camarades,

Les aimables paroles que nous venons d'applaudir, encouragent ceux que vous avez invités ce soir pour la première fois.

Depuis trois ans, l'Ecole nous forme pour la lutte et, au moment de nous disperser, nous pouvions craindre l'isolement ; mais nous sommes, ici, entourés de la sympathie de nos anciens, nous savons qu'ils s'intéresseront à nos efforts, nous sommes sûrs d'avoir des soutiens si nous faiblissons, aussi de bon cœur nous lançons-nous dans l'avenir.

Nous apprécions trop le noble but poursuivi par l'Association, pour ne pas accepter avec plaisir, l'aimable invitation qui nous est faite de grossir ses rangs. Nous savons qu'elle veut resserrer ou nouer les liens de la camaraderie franche et active qui doit unir les anciens élèves soucieux de la prospérité de leur Ecole, et nous maintiendrons cette excellente tradition.

En effet, tout en regardant l'avenir avec confiance, nous n'oublierons pas l'Ecole et tous ceux qui se sont dévoués pour nous.

En particulier, pendant nos trois années d'étude, nous avons pu apprécier la direction ferme et la bonté de Monsieur le Directeur, je lui demande d'agréer nos remerciements sincères et respectueux ; je le prie aussi de bien vouloir transmettre à Messieurs les professeurs l'expression de notre reconnaissance.

Messieurs, je fais des vœux pour la prospérité de l'Ecole, pour la santé et le bonheur de ses anciens élèves.

D'unanimes applaudissements approuvent la péroraison du major et montrent dans quelle communion d'idées se trouvent les *anciens* et les *jeunes* quand il s'agit de rendre hommage au corps enseignant de l'Ecole et plus particulièrement à son éminent Directeur M. *Rigolot*.

Passant du sévère au plaisant, le camarade *Joseph de Bernis* nous présente en ces termes son successeur à la présidence du comité des fêtes des « Escholiers de l'E. C. L. » :

Notre major vous a dit combien nous étions heureux de trouver votre amitié au sortir de l'Ecole.

De mon côté, je veux spécialement vous exprimer notre reconnaissance pour l'initiative que vous avez eu de créer un lien entre l'Association et nos camarades qui sont encore à Centrale. Aussi suis-je heureux de vous présenter notre jeune camarade *Gérard de Montgolfier, Zident* pour l'année 1911-1912 que sa promotion a désigné pour faire respecter nos vieilles traditions.

M. *Buffaud*, au nom du Conseil, prend acte de cette présentation et remercie le camarade *de Bernis* de lui avoir fait faire connaissance avec le trait-d'union qui doit réunir les Anciens Elèves d'une même Ecole à ceux qui aspirent à ce titre.

Le *Président* invite alors les présents à sceller le nouveau pacte d'amitié en choquant les coupes à la prospérité de l'E. C. L. et de son Association.

Personne ne consent à laisser sa place à son voisin pour l'accomplissement de cette noble tâche, rendue plus impérative encore par un accroissement subit de température. Aussi est-ce avec enthousiasme que le buffet, fort bien achalandé par le restaurant du Grand U, est pris d'assaut, dévalisé et réduit à l'impuissance.

Pendant ce temps, un concert est organisé au pied-levé et une fois de plus encore, nous sommes dans l'obligation de reconnaître que les *jeunes* devancent leurs aînés, dans l'art récréatif. La promotion de 1911 tient en effet la corde avec son trio de musiciens, de poètes et de... danseurs. Le programme ci-dessous qui nous fut offert par ces charmants camarades feront regretter à beaucoup, nous en sommes persuadés, de ne pas avoir accepté notre invitation à cette magnifique soirée.

Tout d'abord ce sont les jeunes *J. Bouvier* et *G. Palanchon* qui, dès le début, nous ravissent dans leurs duos de violoncelle et piano, en interprétant *Chants russes* et *Arlequin*.

C'est ensuite *Eug. Brun*, poète satirique et fin diseur qui nous rappelle le « *Souvenir de la présentation de la Bannière de la promotion de 1911* » (1).

C'est alors le tour de quelques anciens :

*Eug. Michel*, sévère trésorier et plaisant monologueur, nous divertit avec *Le droit et l'ivresse*.

*Magnin* et *Daloz*, virtuoses du piano et du violon, nous font applaudir *Simple aveu*.

---

(1) Cette petite pièce de vers est en vente au siège de l'Association au prix de 0 fr. 25.

*Bourgeois*, pris un peu au dépourvu, mais toujours aimable, nous chante un couplet de *La Fermière*.

*E. Guillot* met de l'à-propos spirituel sur *Notre Président et le Nicham Iftikar*.

Enfin, *Commandeur* veut bien nous redire *Le Gendarme* que, maintes fois déjà, nous avons applaudi et que nous applaudirons encore maintes fois.

Changement de spectacle, les chants cessent, le cercle des présents se ferme, et *Santini*, l'infatigable *Santini*, nous montre les finesesses de l'art chorégraphique dans la *Danse du Sabot*. C'est une innovation ! Aussi, les bravos éclatent-ils nourris quand *Santini* achève sa gigue échevelée, souvenir de son lointain pays.

*Legorju, Vétu et Palanchon*, dans leur trio de violon, violoncelle et piano, nous font entendre une *Sérénade* de Widor, et nous révèlent de véritables artistes.

On réclame à nouveau *Eug. Brun* pour clore la soirée, et ses *Adieux à Centrale*, lui valent une ovation formidable (1).

Inutile d'ajouter que chacun de ces artistes-amateurs fut salué d'unanimes applaudissements et que les bans ne leur furent pas ménagés.

.A nouveau, nous les remercions bien sincèrement d'avoir fait passer une soirée aussi agréable à leur auditoire.

Il est près de minuit, le beffroi de l'Hôtel-Dieu invite au repos, Chacun se retire enchanté de cette réception et heureux de voir grossir les rangs de notre Association de cinquante nouveaux adeptes. L. B.

(1) Nous publions cette pièce de vers à la page suivante.

## AVIS AUX JEUNES

Nous prions nos jeunes camarades de la promotion sortante (1911) de bien vouloir faire parvenir à *M. le Secrétaire de l'Association, 24, rue Confort, à Lyon*, l'adresse exacte de leur domicile, afin que toutes les communications (offres de situation, bulletins mensuels, invitations diverses...) que nous pourrions avoir à leur faire, leur parviennent sûrement et rapidement.

Nous leur rappelons également que leur cotisation annuelle de 10 francs, de *membre* de l'Association ne sera exigible que pour l'exercice prochain, c'est-à-dire en janvier-février 1912, et que d'ici-là, ils bénéficieront, à titre gracieux, de tous les avantages de notre groupement.

## ADIEUX A CENTRALE

(Promotion 1908-1911)

Où nous nous souviendrons, dans nos jours à venir,  
De l'heureux temps passé dans notre chère Ecole ;  
Et toujours scintillant comme un feu d'auréole,  
Brillera dans nos cœurs, son vivant souvenir.

\* \* \*

Pourrions-nous oublier les leçons d'arpentage,  
Les beaux jours de printemps tout dorés de soleil  
Que nous passions au fort ? apprenant le chaînage  
En courant d'un piquet à un autre pareil  
Et criant gravement un nombre imaginaire  
Que d'un air convaincu, le Conducteur des ponts  
Notait sur un dessin qu'il nous fallait refaire !

Ainsi nous arpentions les plaines et les monts ;  
Mais bientôt fatigués par ces courses pénibles  
Nous allions nous étendre, en groupe, au bord de l'eau ;  
La nature eût toujours des attraits invincibles :  
Des fleurs pour oreiller, des arbres pour rideau,  
Et nous vivions heureux, oubliant l'arpentage !

Ce jeu-là, il est vrai, n'était pas sans danger ;  
Mais toujours parmi nous il se trouvait un sage  
Qui veillait, pour que nul ne vint nous déranger.  
Et le théodolite était avec justesse  
Pointé sur l'horizon : « Messieurs voilà le guet ! »  
Aussitôt les dormeurs se levaient en vitesse,  
Tous ayant leur croquis et chacun son piquet !

Les ateliers de même avaient nos préférences ;  
Qui de nous ne s'est cru forgeron accompli ?  
Nous aimions à frapper nos marteaux en cadences,  
Pour bercer nos amis qui dormaient en Bibli !

Plus tard nous avons fait des projets de machines ;  
Nous avons le secret pour perforer les monts.  
Nous saurions à présent élever des usines,  
Canaliser des eaux et calculer des ponts,  
Les moments fléchissants, les courbes élastiques  
Et nous saurions fonder sur la vase ou le roc !  
Ou encore, embrasés de feux patriotiques,  
Nous suivions, attentifs, des soldats du Maroc  
Près de la Moulouya, les marches périlleuses.  
Et sur le tableau noir, tous les petits drapeaux  
Se mouvaient chaque jour. Nos troupes victorieuses  
Parfois même avançaient en dépit des journaux !

\*\*\*

Les jours se sont enfuis d'un pas par trop rapide  
Hélas ! Adieu Centrale, adieu nous te quittons,  
En vérité, le temps fut toujours mauvais guide !

De ces quelques années, oui nous nous souviendrons  
Toujours avec plaisir. Au cours de notre vie  
Lorsque nous remuerons les cendres du passé  
Pour y trouver matière à quelque rêverie,  
Souvenir que le temps n'aura pas effacé  
Reviens à chaque instant mettre nos cœurs en liesse ;  
Parle-nous de l'Ecole et de ses traditions,  
Viens nous remémorer nos espoirs de jeunesse,  
Nos rêves d'avenir... avec nos illusions !

X\*\*\*



# CHRONIQUE

## Echos du Conseil d'Administration

*Séance du 12 juillet 1911.* — Sept membres sont présents sous la présidence de M. *La Selve*, vice-président. Cinq se sont excusés.

M. le Secrétaire fait part aux membres présents d'une lettre du camarade *Blanchet* soumettant au Conseil plusieurs délibérations adoptées par le groupe parisien et se rapportant : 1° au vote par correspondance des questions soumises aux Assemblées générales de l'Association; 2° aux allocations à distribuer aux divers groupes régionaux.

Ces délibérations parisiennes sont adoptées en principe et l'étude de ces questions est renvoyée aux Commissions intéressées.

M. le Secrétaire donne ensuite lecture d'une lettre du camarade *Joubert*, demandant la révision de l'annuaire en le complétant par des indications plus détaillées et plus précises, sur chaque ancien élève. Avis favorable est donné en principe à cette demande.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée.

Le secrétaire : L. BACKÈS.

Le vice-président : H. LA SELVE.

## Naissances

Notre bon camarade *Eugène Valdant* (1899), conducteur de travaux à la Cie P.-L.-M., à Givors (Rhône) et Mme, viennent d'être favorisés de la naissance d'un fils auquel ils ont donné le prénom de Pierre.

D'autre part, nous apprenons la naissance du jeune Guy Maréchal, fils de notre camarade *Antonin Maréchal* (1900), représentant de la Cie Générale Electrique de Nancy, à Lons-le-Saulnier (Jura) et de Mme.

Toutes nos félicitations et nos vœux de santé aux futurs centraliens lyonnais.

## Fiançailles

Nous avons le plaisir d'apprendre les fiançailles de notre sympathique camarade *André Delastre* (1907), ingénieur à la verrerie de Bagneaux, par Nemours (Seine-et-Marne), avec Mlle *Marie Clotet*, fille de M. Clotet, professeur à l'Institut catholique de Paris.

Tous nos meilleurs vœux pour les futurs époux.



### Décès

Nous apprenons le décès de M. Léon Venot, ex-ingénieur en chef de la Société du Gaz de Wazemmes (Lille), père de notre camarade *Ernest Venot* (1903), ingénieur, régisseur de l'usine à gaz de Villeurbanne (Rhône).

L'Association et ses camarades E. C. L., lui adressent toutes leurs sympathies dans cette douloureuse circonstance.

Le 12 juillet ont eu lieu les obsèques de notre jeune camarade, *Albert Geantet* (1910), décédé à Lyon, à l'âge de 22 ans.

Nous prions sa famille éplorée, de vouloir bien agréer les sincères compliments de condoléances de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise.

### Distinctions honorifiques

Nous avons été très flattés de la nouvelle distinction que vient de recevoir notre président et ami, *Jean Buffaud* (1888). Le 28 juin, en effet, il arborait, pour la première fois, la rosette d'*officier du Nicham-Iftikar*.

Nous apprenons aussi avec plaisir, qu'au cours des fêtes franco-américaines, qui se sont déroulées récemment à Saint-Dié (Vosges), notre excellent camarade *Eugène Kléber* (1892), directeur des travaux de la ville, vient de recevoir les *palmes académiques*, des mains de M. Lebrun, ministre des Colonies.

Toutes nos félicitations aux nouveaux promus.

### Nomination

Nous sommes heureux d'apprendre la nomination de notre excellent camarade *Jules Détard* (1888), au poste de chef de dépôt à la Cie P.-L.-M., à Saint-Germain-des-Fossés (Allier).

### Dons pour la Bibliothèque de l'Association

M. *Gauthier-Villars*, éditeur à Paris, a bien voulu faire hommage à la bibliothèque de notre Association, d'un ouvrage sur la « **Recherche pratique et Exploitation des Mines d'or** », par M. Georges Proust, ingénieur civil.

Nous remercions très sincèrement ce généreux donateur, au nom de l'Association E. C. L.

Nous adressons aussi nos plus vifs remerciements à M. *Sevoz*, 42, quai Jayr, Lyon, qui a bien voulu, par l'intermédiaire de M. Buffaud, notre président, doter la bibliothèque de notre Association de 39 volumes du « **Moniteur Scientifique** ».

Cette superbe collection aura la place d'honneur dans notre bibliothèque.

## Galerie rétrospective

*Promotion de 1902.* — Le groupe ci-dessous représente la presque totalité des élèves de la promotion de 1902. Pour être complet, il faudrait y ajouter les camarades *H. Clerc, Jacob* et *Neyret*, auxquels nous présentons tous nos regrets de ne pas les voir figurer au milieu de leurs Collègues.



### — PROMOTION de 1902. —

*J. Jouffroy, Fautelier, Vellieux, Fayol, Charé, Pallet, Frédière, Charquillon,  
C. Bouvier, Coleuille, de la Bussière, Collon, Giraud, Monnet, Dussud, Carolleur,  
Vibert, Guerrier, Ch. Tissot, Auzel, Vauchez, Guirand, Carrière, Nevoux, Bannet, Ternil-Tardy,  
Charmetant, Lathousse, de la Rochelle, Loron, Felix, Colliex, A. Rey.*

## Changements d'adresses et de positions

*Promotion de 1883.* — SARRON Jules, fabricant de lacets, 4, rue Jeanne-d'Arc, Saint-Chamond (Loire).

*Promotion de 1888.* — DÉTARD Jules, chef de dépôt, Compagnie P.-L.-M., St-Germain-des-Fossés (Allier).

*Promotion de 1890.* — GUILLIET Claude, chef des services électriques, Maison de Dion, Bouton et Cie, Puteaux (Seine). Domicile, 26, rue de la Concorde, Asnières (Seine).

- Promotion de 1893.* — UMDENSTOCK Paul, Société des brasseries, restaurants et hôtels réunis, 14, place Clichy. Domicile, 32, rue de Turin, Paris.
- Promotion de 1895.* — DÉTARD Louis, ingénieur. Maison Paufigue frères (constructions industrielles), 13, rue Grólée, Lyon. Domicile 85, quai Pierre-Scize, Lyon.
- Promotion de 1899.* — JAUBERT Eugène, conducteur de travaux à la Cie des tramways de l'Ain, à Cuiseaux (Saône-et-Loire).
- Promotion de 1900.* — DRONIOU René, dessinateur à la Société de constructions mécaniques de Billancourt (Seine). Domicile, 22, rue des Volontaires, Paris (XV<sup>e</sup>).
- Promotion de 1901.* — BOUTEILLE Joseph, constructeur de carburateurs, 36, rue Pergolèse, Paris. Domicile, 6, rue de l'Ouest, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- Promotion de 1905.* — LACHAT André, ingénieur au service électrique de la Compagnie du gaz de Lyon. Professeur à l'Ecole Centrale Lyonnaise. Domicile 5, rue Dunois, Lyon.
- Promotion de 1906.* — ALLAIGRE Henri, 59, place de la Mairie, Villeurbanne (Rhône).
- Promotion de 1907.* — PAGET Paul, à Loulle, par Champagnolle (Jura).
- — VINCENT Marcel, ingénieur (scierie et menuiserie mécaniques) à Villers-le-Lac (Doubs).
- Promotion de 1908.* — AUBERTIN Lucien, chef de travaux à la Société Matussière et Forest, papeterie du Doménon, à Domène (Isère).
- — LAFFIN Louis, ingénieur à la Compagnie continentale des compteurs, à Lyon. Domicile, 36, cours Gambetta, Lyon.
- Promotion de 1910.* — GRILLIER Georges, Société française des câbles électriques, Berthoud-Borel et Cie à Lyon. Domicile, 12, rue François-Dauphin, Lyon.
- — LACHAVE Joseph, dessinateur à la Compagnie P.-L.-M. à Fontan (Alpes-Maritimes).
- — DE GRABOWSKI Joseph, ingénieur à la Société de construction du chemin de fer de Bagdad-Adana, à Bagdadbahn, Turquie d'Asie.

## GROUPE DE GRENOBLE

*Siège : Grand Café Burtin, 2, place Victor-Hugo*

*Réunions : Le jeudi à partir de 6 h. 1/2 du soir*

### Réunion du 22 Juin 1911

Le jeudi 22 juin a eu lieu la première réception de la promotion sortante par le groupe de Grenoble, à la suite de la visite annuelle que les élèves de troisième année font au berceau de la *Houille Blanche*.

Visites et réunion réussirent pleinement par un temps magnifique et grâce à la bonne volonté de chacun.

Dès la veille, quelques centraux, et des bons, vinrent reconnaître le territoire, et avec le concours d'un ancien camarade, visitèrent la ville dans ses moindres détails. Ils furent émerveillés de l'éclairage électrique et des étoiles alpêtres.

Quelques-uns, des hardis sportmen, partirent au premier coup de minuit pour Bourg-d'Oisans, où nos vœux seuls les accompagnèrent.

Les autres, toujours les purs, rentrèrent sur le conseil ami de leurs aînés pour prendre le repos salulaire, préparateur des grands événements.

Dès l'aube du 22, le camarade *Lambert* (1906), voisin de la gare par ses occupations, alla au devant de notre éminent Directeur présenter les respects du groupe de Grenoble et lui renouveler, ainsi qu'aux futurs ingénieurs, notre invitation à prendre, à 6 heures du soir, un cordial apéritif au siège des réunions.

Ce qui fut dit, fut fait. Dès 5 h. 1/2, notre dévoué Président, arrive chez Casimir Burtin, siège du groupe, puis *Lambert* s'achemine d'autre part et vient prier la charmante (Oh combien !) caissière de nous réserver la grande salle donnant sur la terrasse. Là, devant deux bocks renouvelés, ils attendent la bande joyeuse ainsi que leur Directeur.

A 5 h. 45, quelques égarés arrivent, il faut bien les entraîner de la terrasse dans la salle, mais ils ne se font pas prier.

Le président apporte les excuses et les regrets du secrétaire *C. de Nantes* (1908) en déplacement dans le Midi pour une installation nouvelle.

M. le *Commandant Audebrand* nous fait l'amabilité d'accepter notre cordial apéritif.

Mais peu à peu la salle s'emplit d'une gaieté exubérante, car il y en a du Midi voir même du Midi et demi, l'Algérien *Casse* ne tarit pas d'éloges sur la région.

M. *Rigollot* arrive bientôt et prend place à la table d'honneur entre notre président et le *Commandant Audebrand*.

On cause de tout et anciens et jeunes ont vite fait connaissance et fraternisent ensemble.

Mais chut !!! qu'est-ce que c'est ? C'est le président qui va piquer le laïus. En termes que malheureusement ma plume ne peut retracer, G. Maillet (1897) souhaite la bienvenue à notre Directeur, à notre membre d'honneur, au commandant Audebrand et à tous les camarades présents, aînés ou cadets. Il les remercie d'avoir su en acceptant ce modeste apéritif, montrer toute la camaraderie, qui unit anciens et nouveaux, dirigeants et élèves, et les amis de l'Ecole à ses élèves.

Il porte ensuite le toast traditionnel à l'E.C.L., à son Directeur, à l'Association et à ses membres d'honneur (*Applaudissements frénétiques*).

Le Directeur de l'Ecole remercie au nom des élèves de l'Ecole et en son nom personnel le groupe de Grenoble, son président et M. le commandant Audebrand, ancien conférencier. Il souhaite toute prospérité à l'Association et à chacun de ses membres.

Comme on peut le penser ces paroles sont saluées des plus vifs applaudissements.

M. le *Commandant Audebrand* remercie à son tour et salue les jeunes de 1911. Sa parole brève et bien sentie soulève un enthousiasme général.

Les conversations s'animent de plus en plus. Il est 7 h. 1/2. On se sépare en se souhaitant bonne chance et bon retour.

Mais la vie du Central est faite d'inséparables retours. Les bizuths retrouvent les anciens à la musique puis se séparent de nouveau en donnant rendez-vous à tous ceux que la région appellera vers nous. Nous saluons nos aimables visiteurs d'un « Au revoir colossal et vive Centrale ».

*Le Secrétaire suppléant :*

E. LAMBERT.

---

## GROUPE DE SAINT-ETIENNE

*Siège : Grand Café des Négociants, place de l'Hôtel-de-Ville.*

*Réunions : Le vendredi à partir de 8 h. 1/2 du soir.*

Le Groupe Stéphanois avait constitué, en décembre 1910, un bureau provisoire composé suivant la note parue au bulletin de janvier 1911 ; depuis que d'autres adhésions de camarades d'anciennes promotions sont venues en augmenter le nombre, il a été décidé dans la séance du vendredi 9 juin 1911, de procéder à l'élection du bureau définitif.

Ce bureau, élu à l'unanimité des membres présents, est ainsi composé :

*Président : F. Chauvin (1882).*

*Secrétaire : Bodoy (1904).*

*Trésorier : Ferrand (1906).*

## Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise

24, Rue Confort, LYON

TÉLÉPHONE : 48-05



**SERVICE**  
DES  
**OFFRES ET DEMANDES**  
**DE SITUATIONS**

LYON, le *Juillet 1911.*

### OFFRES DE SITUATIONS

N° 1152. — 1<sup>er</sup> juin. — On demande pour région de Bordeaux, directeur ayant une bonne pratique du traitement des Cuirs.

N° 1153. — 3 juin. — Une place dessinateur est offerte à dessinateur libéré du service militaire et ayant déjà travaillé dans un bureau d'études mécaniques, pour le département de la Loire.

N° 1154. — 15 juin. — Une maison lyonnaise de construction de moteurs cherche un ingénieur au courant du moteur à explosion. — Appointements 4 à 5.000 francs suivant capacités.

N° 1155. — 15 juin. — Maître de forge, région Loire, désire un dessinateur ayant déjà fait un stage dans la mécanique ou dans une forge, ce qui serait préférable. — Le candidat devra être libéré du service militaire.

N° 1156. — 19 juin. — Jeune homme libéré du service pouvant faire réglage instruments de précision et éventuellement dessin industriel, 150 francs par mois, est demandé à Paris.

N° 1157. — 19 juin. — On demande des dessinateurs et apprentis dessinateurs à Orléans.

N° 1158. — 20 juin. — On demande pour Paris ingénieur ayant au moins 8 années d'études pratiques, parlant et lisant couramment anglais et allemand. Références morales de premier ordre exigées. Appointements de début 350 fr. et participation.

N° 1159. — 21 juin. — Représentant, à Lyon, d'une importante Société d'électricité demande jeune ingénieur pour le seconder et voyager. Appointements 200 fr. et commissions.

N° 1160. — 23 juin. — Une Société de Marseille demande 2 dessinateurs pour son bureau d'études: section du chauffage central.

N° 1161. — 27 juin. — Maison de Paris construisant épurateurs et filtres pour les eaux industrielles, demande représentant à la commission visitant déjà les usines.

N° 1162. — 29 juin. — Un constructeur d'appareils de levage et d'ascenseurs à Lyon, demande un dessinateur au courant de la construction (pas un débutant) 200 fr. par mois.

N° 1163. — 2 juillet. — Une Compagnie électrique de l'Est demande plusieurs dessinateurs expérimentés dans la construction des dynamos. Bons appointements. Références exigées.

N° 1164. — 5 juillet. — On demande un géomètre-dessinateur de 30 ans environ pour la Côte d'Ivoire. Situation d'avenir. On ferait engagement d'essai de 7 à 8 mois. Appointement suivant aptitudes.

N° 1165. — 3 juillet. — On demande, dans ville proche de Lyon, dessinateur en chauffage ayant pratique, capable d'étudier installation et de diriger les monteurs.

N° 1166. — 8 juillet. — A céder, à Lyon, fabrique de produits chimiques (spécialités ammoniacque et verdet) en pleine production. Prix à discuter. Location 7.000 fr. pour 1.200 mc. couverts.

N° 1167. — 7 juillet. — Atelier de construction dans l'Est demande chef d'atelier très sérieux, énergique, capable de diriger 35 à 40 ouvriers, et connaissant parfaitement la petite construction mécanique en général et le moteur industriel à essence en particulier.

N° 1168. — 10 juillet. — Une Compagnie de mines de la Loire demande très bon dessinateur de 30 ans environ, au courant des questions de charpentes en fer et d'électricité, capable d'établir d'importants projets et d'en surveiller l'exécution.

N° 1169. — 19 juillet. — Un camarade désire céder son affaire de papier et façonnage de sacs en papier. Il exploite cette industrie depuis trente ans et la garantit de tout repos. Affaire sûre et susceptible d'être doublée entre les mains d'un jeune patron. Peu de fonds de roulement. Facilité de paiement.

---

**N. B. — Nous recommandons à nouveau à tous nos Camarades qui sollicitent une place, qu'il est absolument indispensable de nous accuser réception des lettres leur signalant une situation et de nous tenir au courant de leurs démarches.**

**Dans le cas contraire, nous cesserons de leur adresser les offres de situations qui nous parviendraient.**

---

## Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise

24, Rue Confort, LYON

TÉLÉPHONE : 48-05



**SERVICE**  
DES  
**OFFRES ET DEMANDES**  
**DE SITUATIONS**

*LYON, Juillet 1911*

### DEMANDES DE SITUATIONS

N° 227. — 40 ans, grande expérience, connaît allemand et anglais, très au courant de la mécanique et de l'électricité, chemin de fer intérêt local et tramways, cherche direction station centrale, gaz et électricité, ou place ingénieur, direction de travaux ou entretien en France, aux colonies ou à l'étranger.

N° 229. — 26 ans, cinq années de pratique dans les travaux d'exécution de tramways et chemins de fer secondaires, opérations sur le terrain, appareils de voie, ligne aérienne et rédaction des projets, cherche emploi similaire sérieux.

N° 240. — 24 ans, libéré du service militaire, a fait un stage d'un an dans une maison de chauffage et ventilation, demande position dans installation d'appareils de chauffage, ou travaux publics.

N° 244. — 35 ans, a été ingénieur dans une maison de construction d'appareils de transport et dans une Société de pétroles, puis pendant 7 ans, directeur d'une station électrique, cherche situation de directeur d'usine électrique ou d'ingénieur électricien.

N° 274. — 32 ans, a été chimiste aux Forges et Aciéries de Huta-Bankowa, puis attaché au service commercial de la Société métallurgique à Noworadomsk, cherche situation.



N° 276. — 26 ans, libéré du service militaire, a été pendant 13 mois ingénieur dans un atelier de construction mécanique, demande situation de chef d'entretien ou de dessinateur dans la construction mécanique.

N° 281. — 28 ans, licencié ès sciences, s'est occupé depuis 4 ans dans une des plus grandes maisons d'automobiles du service commercial. Chercherait situation semblable dans la même partie ou dans toute autre branche de l'industrie. Préférerait la région lyonnaise ou le midi.

N° 283. — 30 ans, licencié ès sciences, a été dessinateur aux Forges de Franche-Comté et dans constructions métalliques. Demande position dans la construction métallique, travaux publics et industriels. Irait volontiers à l'étranger.

N° 289. — 28 ans, a été 2 ans dessinateur à la Société d'automobiles Renault; 2 ans chef d'équipe des voitures, au bureau des études des voitures de tourisme et un an chef d'équipe des moteurs au bureau des études des véhicules industriels de la Société des automobiles Peugeot, désire situation de chef d'équipe ou chef de bureau dans une Maison d'automobiles, de préférence dans la région parisienne.

N° 290. — 27 ans, a été sous-directeur de la Maison de Laforte et Cie, puis chef de laboratoire de l'Usine Vicat et Cie, à Montalieu; désire situation dans l'industrie des chaux et ciments.

N° 291. — 35 ans, a été occupé 4 ans dans l'électricité et 10 ans dans le tissage de tulle; demande emploi dans l'électricité, ou le tissage ou moulinage de la soie.

N° 293. — 33 ans, a été dessinateur à la construction du P.-L.-M. commis des travaux publics de l'Indo-Chine, chef de section à la Société des Grands Travaux de Marseille, ingénieur à la Société de construction des Routes ottomanes, demande place de chef de service d'entreprise.

N° 294. — 27 ans, a fait un stage dans une station électrique, demande place dans gaz, tramways, construction électrique ou mécanique. — Lyon ou banlieue si possible.

N° 295. — 24 ans, libérable du service militaire en septembre 1911. Diplômé de 1<sup>re</sup> classe, connaît l'Anglais et l'Allemand. Irait au besoin à l'étranger.

N° 297. — 25 ans, complètement libéré du service militaire, a été dessinateur, chef de service électricien. Demande situation dans une station électrique ou emploi dans la construction électrique en dehors de Lyon.

N° 299. — 24 ans, libéré complètement du service militaire. A été ingénieur dans une usine d'éclairage par incandescence. Demande position analogue ou dans papeterie ou dessinateur.

N° 301. — Un camarade disposant de 75.000 francs désire trouver association dans industrie.

**N° 302.** — 30 ans, libéré du service militaire. A été sous-directeur dans atelier de constructions mécaniques. Désire emploi intéressé ou association dans industrie mécanique de préférence.

**N° 303.** — 35 ans. Connaît anglais et espagnol. Ingénieur représentant, secrétaire de la direction technique d'une grande entreprise de construction de bâtiments, sollicite pour l'Espagne des représentations industrielles de maisons françaises et anglaises; au fixe de préférence. J. Nicod, Calle Fuencaral, n° 103, Madrid.

**N° 304.** — 27 ans. Dessinateur, puis sous-ingénieur dans importante aciérie électrique. S'est occupé de l'entretien général (chaudronnerie, mécanique, travaux d'installation), mais principalement des études de fours électriques. Demande situation similaire, irait à l'étranger.

**N° 306.** — 24 ans. — Libérable du service militaire en septembre 1911, demande place dans travaux publics, construction ou métallurgie; de préférence dans région lyonnaise ou midi. Connaît couramment l'Anglais.

**N° 309.** — 24 ans — diplômé 1<sup>re</sup> classe, libéré du service militaire A été dans bureau d'études de laminage, tréfilerie de cuivre et alliage. Demande position analogue ou dans la construction mécanique. Région lyonnaise.

**N° 310** — 25 ans — diplômé 1<sup>re</sup> classe, libéré du service militaire. A été dans une société d'appareillage électrique. Demande place dans l'industrie électrique.

**N° 312.** — 24 ans, diplômé 1<sup>re</sup> classe, libéré du service militaire en septembre 1911. A été deux années dans Société d'exploitation électrique. Demande emploi dans l'électricité de préférence.

**N° 313.** — 23 ans, diplômé 2<sup>e</sup> classe, libéré du service militaire en septembre 1911. A été dessinateur à la Compagnie de Fives-Lille. Demande place dessinateur dans construction mécanique ou électrique.

---

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

**M. le Secrétaire de l'Association  
des Anciens Élèves de l'École Centrale Lyonnaise,  
24, rue Confort, Lyon, Téléphone : 48-05,**

*ou se présenter à cette adresse tous les jours non fériés de 2 h. à 6 h. de l'après-midi et le samedi de 8 h. 1/2 à 10 h. du soir.*

# LE CARBONE

SOCIÉTÉ ANONYME  
au Capital de 2.800.000 francs

ANCIENNE MAISON LACOMBE & C<sup>IE</sup>  
12-33, Rue de Lorraine

## LEVALLOIS-PERRET (SEINE)

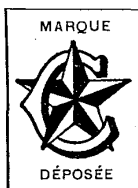
Succursales :

LONDRES

BERLIN

FRANCFORT-SUR-LE-MEIN

NEW-YORK



Usines :

LEVALLOIS-PERRET  
(Seine)

NOTRE-DAME de BRIANÇON  
(Savoie)

FRANCFORT-SUR-LE-MEIN

RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS

PARIS 1900 : Hors Concours, Membre du Jury

St-LOUIS 1904 — LIÈGE 1905 — MILAN 1906 } GRANDS PRIX  
LONDRES 1908 — BRUXELLES 1910 }

## CHARBONS POUR L'ÉLECTRICITÉ

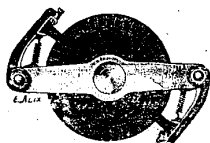
Spécialité de

### BALAI pour DYNAMOS & MOTEURS

à

COURANT

CONTINU



à

COURANT

ALTERNATIF

## PILES ÉLECTRIQUES de tous Systèmes

AGENCE RÉGIONALE DE LYON

### M. Paul CHAROUSSET

LYON, 30, Rue Vaubecour, LYON

Agent Régional pr RHONE, LOIRE, BOURGOGNE, SAVOIE, DAUPHINÉ

# CONSTRUCTIONS METALLIQUES

**PLANCHERS ET CHARPENTES EN FER**

Combles, Schedules, Installations d'Usines, Grilles, Serres, Marquises, Vérandaes, Rampes, Portes et Croisilles en fer, Serrurerie

Ancienne Maison J. EULER & Fils

## J. EULER & GOY, Suc<sup>rs</sup>

INGÉNIEURS E. C. L.

LYON — 296, Cours Lafayette, 296 — LYON

TÉLÉPHONE : 11-04

SERRURERIE POUR USINES & BATIMENTS

# PRESSOIR

## RATIONNEL

### A Levier et au Moteur

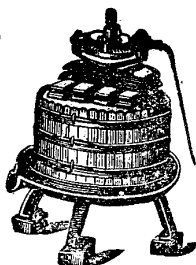
avec ou sans accumulateurs de pression

LIVRAISON DE VIS ET FERRURES SEULES

FOULOIRS A VENDANGE — BROYEURS A POMPES

50.000 Appareils vendus avec Garantie

PRESSOIRS BOIS — PRESSOIRS MÉTALLIQUES



## MEUNIER Fils<sup>®</sup>, Constructeurs

INGÉNIEURS E. C. L.

35, 37, 39, rue Saint-Michel, LYON-GUILLOTIÈRE

CATALOGUE ILLUSTRÉ FRANCO SUR DEMANDE



**LUNETTES D'ATELIER**

contre les éclats,  
les poussières... 3 fr. 50

Contre la lumière..... 4 fr.

**LUNETTES DE ROUTE**

automobiles, bicyclettes  
etc.

Prix: 10 fr.

**RESPIRATEUR**

contre les poussières. Prix: 6 fr.

du Docteur DÉTOURBE

LAURÉAT DE L'INSTITUT

(Prix Montyon, A insalubres)



Vente : GOULART & C<sup>ie</sup>, 35, rue de la Roquette, PARIS (XI<sup>e</sup>)

NOTICE FRANCO

Fonderies et Ateliers de la Courneuve

CHAUDIÈRES

**BABCOCK-WILCOX**

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

S'adresser à M. FARRA, Ingénieur E. C. L, 28, Quai de la Guillotière, Lyon

UNION PHOTOGRAPHIQUE INDUSTRIELLE

Établissements

**LUMIÈRE & JOUGLA**  
RÉUNIS

Société anonyme au capital de 6.720.000 fr.

Siège social : 82, rue de Rivoli, PARIS

MARQUES LUMIÈRE

MARQUES JOUGLA

PLAQUES

Etiquette *violette*

— *sigma*

— *bleue*

PLAQUES

Bande *mauve*

Etiquette *verte*

Bande *bleue*

Etiquette *rose*

**DIAPPOSITIVES**

pour tons noirs et tons chauds

PAPIERS : *citrate et bromure*

**PHOTOGRAPHIE DES COULEURS**

Autochromes Lumière — Omnicolors Jougla

**PELLICULES**

Produits — Révélateurs — Virages

A LOUER

A LOUER

**REMILLIEUX, GELAS & GAILLARD**

INGÉNIEURS E. C. L.

Ingénieurs-Constructeurs

**LYON — 68, cours Lafayette, 68 — LYON**

Maison spécialement organisée pour les  
**CHAUFFAGES PAR L'EAU CHAUDE ET LA VAPEUR A BASSE PRESSION**

**NOMBREUSES RÉFÉRENCES**

TÉLÉPHONE : 14-32

# OFFICE DE BREVETS D'INVENTION

**J. GERMAIN**

INGÉNIEUR-CONSEIL EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
LYON, 31, rue de l'Hôtel-de-Ville, 31, LYON

**OBTENTION DE BREVETS EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER**  
MARQUES, DESSINS, MODÈLES

Consultations techniques et légales sur toutes questions de Propriété industrielle

Adresse Télégraphique: Inventor-Lyon — Téléphone: 7-82

**BREVETS D'INVENTION**

(France Etranger)

Marques de Fabrique. Procès en contrefaçon

**H. BOETTCHER FILS**

INGÉNIEUR-CONSEIL

39, B<sup>is</sup> St-Martin - PARIS



## BUREAU DES **Brevets d'Invention**

LYON — Cours Morand, 10 (angle avenue de Saxe) — LYON

Directeurs : Y. RABILLOUD & Fils (Ingénieur E. C. L.)

Le Bureau se charge, en France et à l'Étranger, des opérations suivantes : Préparation et dépôt des demandes de Brevets, Dépôt des Marques de Fabrique, Modèles, Dessins industriels, etc. Paiement des annuités et accomplissement de toutes formalités nécessaires à la conservation et à la cession des brevets, marques, etc. Recherches d'antériorités, copies de Brevets, Procès en contrefaçon.

### POTEAUX EN CIMENT ARMÉ

fabriqués d'après le rapport de la Commission du  
Conseil G<sup>énéral</sup> des Ponts et Chaussées, annexé à la circulaire ministérielle  
Système breveté S. G. D. G. France et Etranger  
Durée indéfinie. Entretien nul

**A. BOURGEAT**

Constructeur

11, rue Michel-Chasles, PARIS (XI<sup>e</sup>)  
Maison à VOIRON (Isère)

L'âme en bois facilite la confection de l'armature ; elle permet de manipuler et de planter les poteaux dès le démoulage. Pour la suite il n'est tenu aucun compte du travail du bois.

Études et Constructions de Lignes électriques de 1<sup>re</sup> nature

### ASCENSEURS et MONTE-CHARGES

Hydrauliques et électriques

**Eugène PERRON & C<sup>ie</sup>**

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

LYON

3, Place Ollier (Téléphone : 25-91)

AGENCE DE PARIS

48, rue Vavin, 48

TÉLÉPHONE 20-79  
Urbain et Interurbain

Télégrammes :  
CHAMPENOIS PART-DIEU LYON

# F<sup>que</sup> DE POMPES ET DE CUIVRERIE

MAISON FONDÉE EN 1798  
TRÈS NOMBREUSES RÉFÉRENCES

**POMPES DE PUIITS PROFONDS, POMPES D'INCENDIE, POMPES DE FERMES**  
Pompes Monumentales pour Parcs et Places publiques

**Moto-Pompes**

BORNES-FONTAINES, BOUCHES D'EAU, POSTES D'INCENDIE  
**POMPES D'ARROSAGE et de SOUTIRAGE**  
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, Pompes de compression  
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

**C. CHAMPENOIS, Ingénieur E. C. L.**  
3, Rue de la Part-Dieu, près le Pont de l'Hôtel-Dieu, LYON

**EXPERTISES**

Fonderies de Fonte, Cuivre, Bronze et Aluminium  
**CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES**

Anciennes Maisons DUBOIS, LABOURIER et JACQUET

**M. FABRE, Succes., Ingénieur E. C. L. Constructeur**  
4, Rue Ste-Madeleine, CLERMONT-FERRAND (P.-de-D.)  
TÉLÉPHONE : 1-34

Spécialité d'**Outillage pour caoutchoutiers**. Presses à vulcaniser. Métiers à gommer. Mélangers. Enrouleuses. Moules de tous profils. Pressoirs. Spécialité de **portes de four** pour boulangers et pâtisseries. **Engrenages. Roues à Chevrons. Fontes moulées** en tous genres. **Fontes mécaniques** suivant plan, trousseau et modèle. **Pièces mécaniques** brutes ou usinées pour toutes les industries, de toutes formes et dimensions.

**INSTALLATIONS COMPLÈTES D'USINES — ÉTUDE, DEVIS SUR DEMANDE**

**PLOMBERIE, 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 Bâtiments  
Emballages zinc et fer blanc p<sup>r</sup> transports  
Appareils de chauffage tous systèmes

Fonderie de Fonte malléable  
et Acier moulé au convertisseur

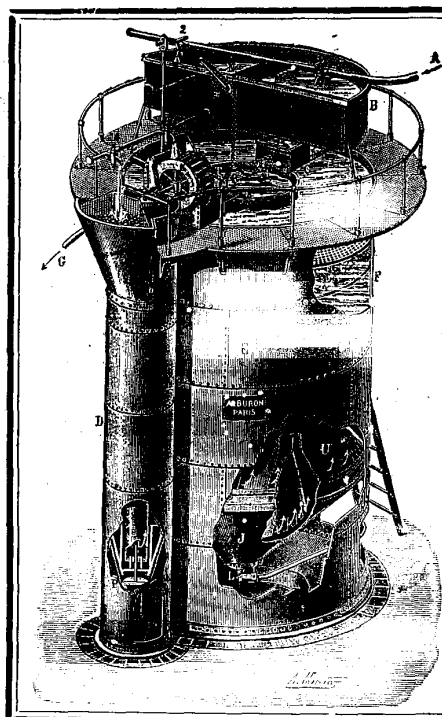
**FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE**

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<sup>e</sup>)

## APPAREILS

automatiques pour l'épuration et la clarification préalable des eaux destinées à l'alimentation des chaudières, aux blanchisseries, teintureries, 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 : 331-69

# J. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs inexplorables) " Brevets Niclausse "

24, rue des Ardennes, PARIS (XIX<sup>e</sup> Arr<sup>t</sup>)

**HORS CONCOURS.** Membres des Jurys internationaux aux Expositions Universelles :

PARIS 1900 - SAINT-LOUIS 1904 - MILAN 1906 - FRANCO-BRITANNIQUE 1908

**GRANDS PRIX :**

St-Louis 1904, Liège 1905, Hispano-Française 1908, Franco-Britannique 1908, Bruxelles 1910, Buenos-Ayres 1910

**CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES POUR TOUTES APPLICATIONS  
GRILLES AUTOMATIQUES, SYSTÈME NICLAUSSE, BRULANT TOUS LES COMBUSTIBLES**

### Plus de 1.000.000

de chevaux-vapeur en fonctionnement dans : Grandes Industries  
Administrations publiques, Ministères  
Compagnies de chemins de fer  
Villes, Maisons habitées  
Stations d'électricité

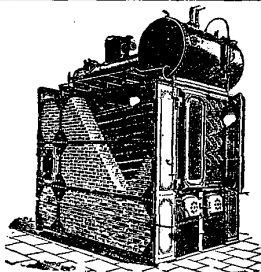
Agences Régionales : Bordeaux,  
Lille, Lyon  
Marseille, Nancy, Rouen, etc.

AGENCE RÉGIONALE DE LYON :

**MM. L. BARBIER & L. LELIÈVRE**

Ingénieurs

28, Quai de la Guillotière, 28  
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, Argentinne, Grecque  
Bresilienne, Bulgare

Marine de Commerce :

**100,000 Chevaux**

Marine de Plaisance :

**5,000 Chevaux**

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