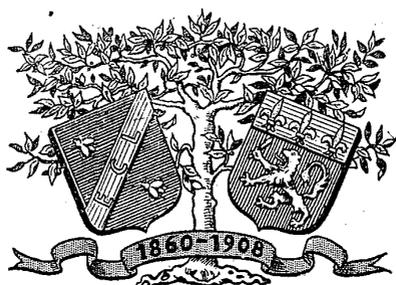


Cinquième Année. — N° 56.

Décembre 1908.

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



SOMMAIRE

<i>Transport d'énergie Moutiers-Lyon</i>	A. REY
<i>Au pied des Karpathes (Notes de voyage)</i>	A. FAYOL.
<i>Chronique de l'Association.</i>	
<i>Nécrologie. — Bloc-Notes Revue. — Bibliographie.</i>	
<i>Offres et demandes de situations.</i>	

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CÉNT

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

INSTRUMENTS & FOURNITURES

à l'usage des

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

LONDRES 1908

HORS CONCOURS

Rapporteur du Jury

H. Morin

CONSTRUCTEUR

11, Rue Dulong, 11

Anc^e 3, Rue Boursault

PARIS XVII^e

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

CATALOGUE GÉNÉRAL ILLUSTRÉ

Envoyé **FRANCO** sur demande

1^{er} Fascicule

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

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

2^{me} Fascicule

FOURNITURES DE DESSIN & DE BUREAU

Notice Descriptive sur les

CERCLES D'ALIGNEMENTS

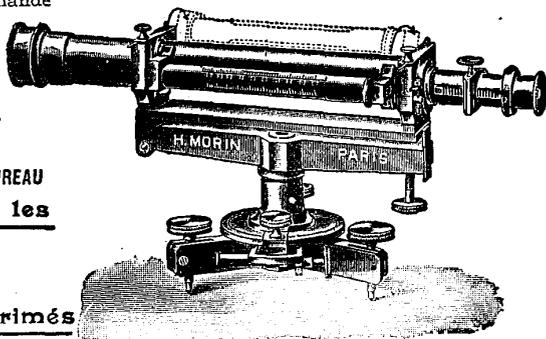
THEODOLITES

TACHEOMÈTRES

Album de Modèles d'Imprimés

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

EXPOSITION PERMANENTE: 11, Rue Dulong



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

Votre description dans le Catalogue Général

RÉPARATIONS D'INSTRUMENTS DE TOUTES PROVENANCES

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

Cinquième Année. N° 56.

Decembre 1908.



TRANSPORT D'ÉNERGIE MOUTIERS-LYON

par courant continu à 50 000 volts

Par M. A. REY, Ingénieur-électricien E. C. L.

Le transport d'énergie Moutiers-Lyon fonctionne depuis 1906. Le courant continu-série (système Thury) fut choisi par suite des conditions spéciales que devait remplir l'installation. Il s'agissait de transporter à 180 kilomètres une puissance globale de plus de 3500 kilowatts, sans avoir à distribuer en cours de route aucune énergie, la région en étant suffisamment pourvue.

La grande distance qui sépare les stations génératrice et réceptrice imposait un très haut voltage pour ne pas avoir des pertes en ligne inadmissibles. Or, en alternatif, un haut voltage efficace correspondant à un plus haut voltage maximum, eut exigé un isolement très soigné ; de plus, les tensions alternatives fatiguent beaucoup plus les isolants. D'autre part, le fait d'avoir à transporter à l'extrémité de la ligne toute la puissance engendrée, fit songer au système continu-série, que son unique promoteur, M. Thury, avait déjà réalisé dans différents pays, et dont nous donnons, en tête de la page suivante, à titre d'indication, la liste chronologique.

Le transport d'énergie Moutiers-Lyon se fait à l'intensité constante de 75 ampères. A pleine charge, la puissance fournie aux bornes des génératrices est de 4 320 kws, le voltage au départ à pleine charge est donc égal à 57 600 volts.

Date de la mise en marche	INSTALLATION	Nombre des génératrices	PUISSANCE en chevaux	AMPÈRES	VOLTAGE maximum	DISTANCE en kilomètres
1889	Société Acquadotto De Ferrari Galliera, Gènes (Italie).....	18	1230	45	14 000	60
1891	Service des eaux de Zug (Suisse).	5	600	50	8.000	24
1893	Papeteries de Biberist (Suisse)...	2	370	variable	6 800	18.5
1895	Communes du Val de Travers Fleurier, Noiraigue, Travers, Couvet (Suisse).....	4	875	65	9.100	35
1895	Société d'Éclairage Electrique, Brescia (Italie).....	5	850	50	10.500	26
1895	Société Romande d'Electricité, Forces motrices de la Grande Eau, Aigle (Suisse).....	4	1000	50	14.000	18
1896	Usines Electriques d'Eisenburg, Ikervar-Steinamanger (Hongrie)	6	900	65	9.000	65
1896	Société Industrielle d'Electricité, Rieti (Italie).....	4	500	30	12.000	30
1896	Papeteries de la Société Vasco-Belga, Renteria (Espagne).....	5	1270	65	13.80	14
1896	Communes de La Chaux-de-Fonds et Du Locle (Suisse).....	8	2700	150	12.500	26
1896	Usines Electriques d'Eisenburg, Ikervar-Sopron (Hongrie).....	4	600	40	10.000	120
1899	V. Dunand, Batoum (Russie).....	2	200	50	2.600	10
1900	Mines de plomb, Linares (Espagne)	3	960	60	10.500	30
1901	Commune de Lausanne, Lausanne, St-Maurice (Suisse).....	12	6000	150	27.000	56
1905	Société-Grenobloise de Force et Lumière, Moutiers-Lyon (France)	16	6300	75	57.600	180

En temps normal, et contrairement à ce qui a été dit souvent à ce sujet, aucun point de l'installation n'est mis *directement* à la terre. Cependant, à la station de Vaulx-en-Velin, près de Lyon, deux voltmètres *électrodynamiques* sont branchés : le premier entre la terre et un des fils de ligne, le deuxième entre la terre et le deuxième fil de ligne ; ce qui revient à les mettre directement en série, leur point médiant étant à la terre. Dans ces conditions, lorsque l'isolement des deux fils de ligne est identique, chacun d'eux est porté à un potentiel maximum égal à 25300 volts, ce voltage étant pris par rapport au sol (*). Mais lorsque, pour une raison quelconque, l'isolement d'un des deux fils devient plus faible (et cela arrive fréquemment), le potentiel de ce fil s'abaisse, tandis que celui du deuxième fil s'élève. Dans le cas extrême où un fil se mettrait franchement à la terre, le voltmètre branché

(*) Ce voltage est égal à la moitié du voltage maximum diminuée de la demi-perte en ligne.

sur ce fil n'indiquerait plus rien, tandis que l'autre serait porté au maximum de tension. On voit l'inconvénient qu'il y aurait dans ce dernier cas à avoir (comme on avait eu l'intention de le faire tout d'abord) le point milieu des génératrices à la terre: un court-circuit franc se produirait alors. Il n'y a de mise directe à la terre qu'en cas de réparations sur la ligne.

Indépendamment du voltage précédent (maximum 57 600), et qu'on pourrait appeler le potentiel « dynamique, » simplement parce qu'il est la cause même de la transmission de l'énergie, il y a un potentiel « statique », provenant des phénomènes électrostatiques ambiants. Ces phénomènes ont ici une grande importance, par suite de la longueur considérable de la ligne et de ses conséquences: variété des conditions météorologiques, différences de niveau, de climat, etc. Il y a, de plus, comme d'ailleurs dans toutes les installations analogues, des phénomènes d'induction à haute fréquence, provenant des décharges atmosphériques brusques qui se produisent au voisinage de la ligne. On doit éliminer tous ces phénomènes au fur et à mesure de leur production; nous verrons plus loin quels moyens on emploie pour arriver à ce résultat.

L'installation générale qui nous occupe se compose des parties essentielles suivantes:

1° L'usine génératrice situé à la Plombière, près de Moutiers (Savoie).

2° La ligne de transport d'énergie qui est composée de deux parties:

a) Une ligne aérienne de 180 kms de longueur environ, aboutissant à Vaulx-en-Velin, dans la grande banlieue de Lyon.

b) Une canalisation souterraine, de 4 kms environ, allant jusqu'à la station centrale des Tramways de Lyon (rue d'Alsace), à Villeurbanne.

3° La station de transformation et de secours de Vaulx-en-Velin où, indépendamment du courant continu-série, arrive aussi du courant alternatif triphasé à 26 000 volts. Ce courant alternatif est fourni par les différentes usines (Séchilienne, Avignonnet, Bellegarde), du réseau de la *Société Grenobloise de Force et Lumière*. Cette station de Vaulx-en-Velin permet de transformer du continu en alternatif, ou inversement.

4° Enfin la station réceptrice proprement dite, située rue d'Alsace, où sont installés les groupes fournissant l'énergie aux Tramways de Lyon.

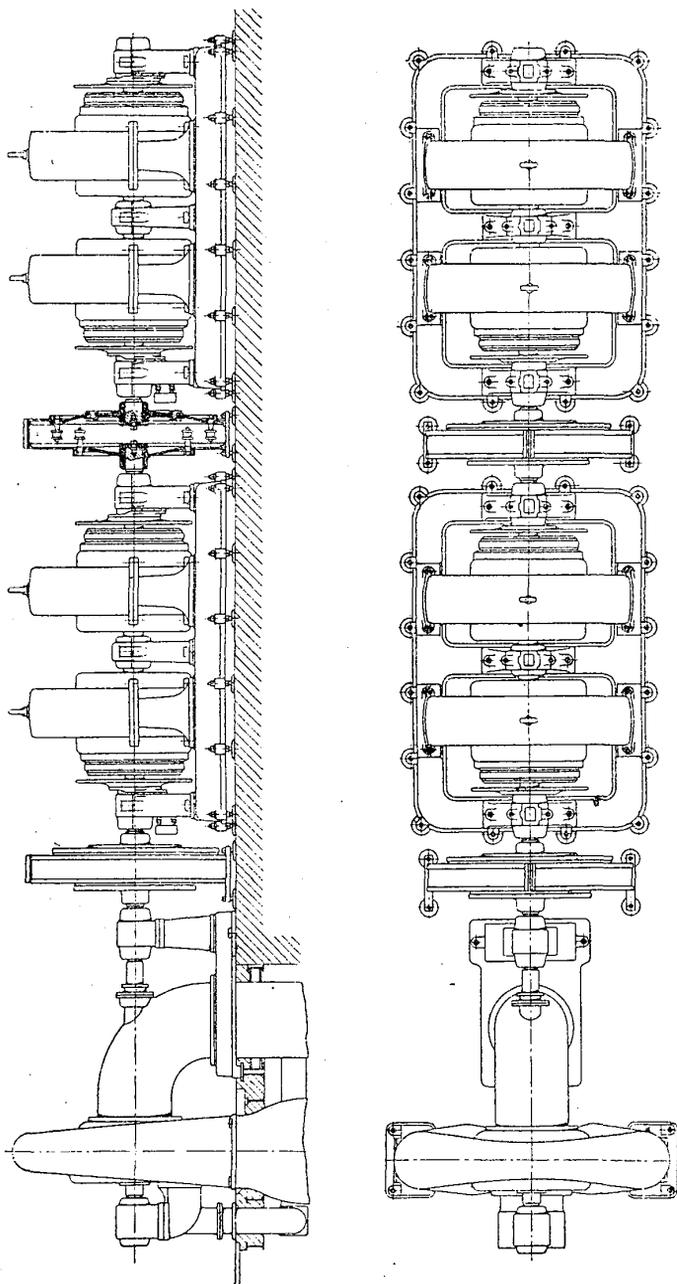


FIG. 1. — Elevation et plan d'un groupe générateur.

USINE GÉNÉRATRICE

Située à la Plombière, près de Moutiers (Savoie), l'usine emprunte son énergie à l'Isère. (l'aménagement de la chute de l'Isère pour l'usine de la Plombière a été décrit dans le tome II des *Comptes rendus du Congrès de la Houille Blanche*, tenu à Grenoble en 1902). La hauteur de chute est de 65 m. ; l'eau est répartie entre quatre génératrices constituées chacune de la façon suivante : Une turbine Piccard, Pictet et Cie, de Genève, entraîne deux machines doubles (fig. 2). La turbine est centripète, à réaction et à axe horizontal. Des manchons d'accouplement isolants, disposés l'un entre la turbine et la première machine double, l'autre entre les 2 machines doubles, transmettent le mouvement.

Ces manchons présentent la particularité suivante : le plus grand des plateaux porte des doigts d'entraînement qui peuvent glisser concentriquement au moyeu ; le bord intérieur du plateau est pressé contre le bord extérieur du moyeu par une pièce annulaire, serrée par 32 boulons avec ressorts intermédiaires. Le serrage des boulons est réglé de façon que le plateau ne puisse pas se déplacer sous l'effet du couple normal, mais glisse quand ce couple prend une valeur exagérée, lors d'un court-circuit de ligne par exemple. De cette façon, on évite toute détérioration des courroies d'entraînement.

Ce dispositif a été adopté pour éviter le renouvellement d'un accident survenu à l'usine de St-Maurice, qui alimente Lausanne. Un court-circuit franc sur la ligne produisit une action trop brutale sur les manchons d'accouplement en fonte, qui furent démolis en partie. Au moment de l'accident le régulateur automatique d'intensité était hors de service, aussi les turbines s'emballèrent-elles immédiatement, projetant dans toute l'usine les débris des manchons.

Le maximum de voltage étant 57 600 volts, chacun des quatre groupes, constitué ainsi qu'il vient d'être dit, doit pouvoir fournir 75 ampères sous une tension de 44 400 volts.

Chaque machine double se compose d'un bâti à trois paliers, portant deux inducteurs hexapolaires en acier coulé, à pôles radiants venus de fonte avec la couronne, de deux induits, calés sur le même arbre, mais montés sur leur moyeu au moyen de réglottes isolées. L'enroulement, en tambour, est logé dans des encoches ; les bobines sont faites sur moule ; les épanouissements polaires sont feuilletés et rapportés.

Les données principales des quatre machines simples de chaque groupe, qui réunies deux à deux forment une machine double, sont les suivantes :

Puissance en kilowatts.....	270
Intensité en ampères.....	75
Tension en volts.....	3600
Vitesse angulaire en tours par minute.....	300
Nombre de pôles.....	6
Alésage en millimètres.....	1250
Diamètre de l'induit en millimètres.....	1236
Longueur axiale des pôles en millimètres.....	300
Nombre de canaux de ventilation (largeur 10 m/m).....	4
Nombre d'encoches sur l'induit.....	111
Nombre de bobines d'enroulement.....	333
Nombre de lames au collecteur.....	999
Diamètre du collecteur en millimètres.....	1400
Largeur utile du collecteur en millimètres.....	75
Nombre de tiges porte frotteurs.....	6
Nombre de frotteurs par tige.....	2
Section du charbon frotteur en millimètres.....	30 × 8

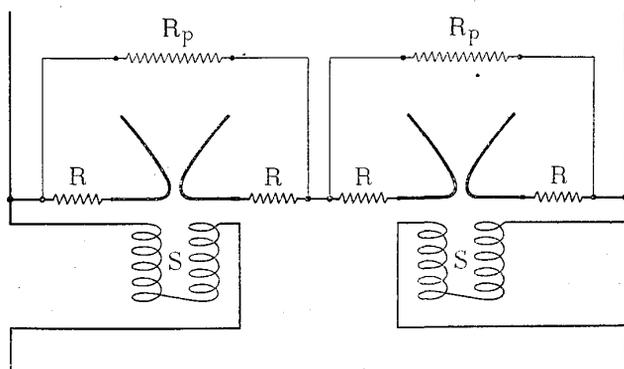


Fig. 2. — Limiteur de tension placé sur chaque colonne entre les bornes d'un groupe générateur.

R, Résistance ohmique — S, Souffleur magnétique

La tension entre l'enroulement et la masse d'une machine double pourrait donc ainsi atteindre 7200 volts. On réduit cette tension à la moitié en réunissant à la masse le milieu des deux induits de chaque machine double par l'intermédiaire de deux résistances à poudre placées en série. Comme conséquence, la masse est portée à un potentiel élevé, et doit être soigneusement isolée du sol. Ainsi, dans le cas où un point de la ligne est accidentellement à la terre, il existe, entre la masse de l'une des machines doubles et le sol, une tension qui, à pleine charge, peut atteindre 54000 volts (tension maxima diminuée de la tension d'un induit simple). On

isole donc les bâtis des machines. Au début, on avait placé les machines sur des isolateurs en porcelaine à double cuvette, noyés dans un béton d'asphalte, recouvert lui-même d'une couche d'asphalte pur de 1 cm. d'épaisseur. On a renoncé à ce système,

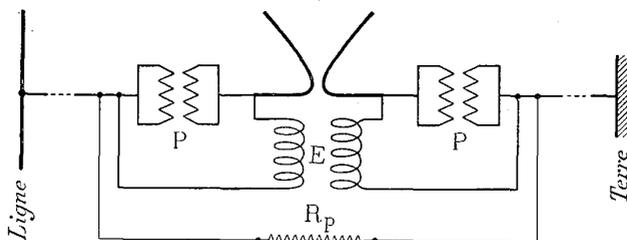


FIG. 3. — Schéma d'un élément d'une batterie de parafoudres à corne, P peigne
E Electro pour le soufflage magnétique

les machines étant trop pesantes pour de tels supports. La porcelaine se fendillait, et l'isolement devenait moins bon. On a remplacé ces isolateurs de porcelaine par des plaques d'isolithe comprimé.

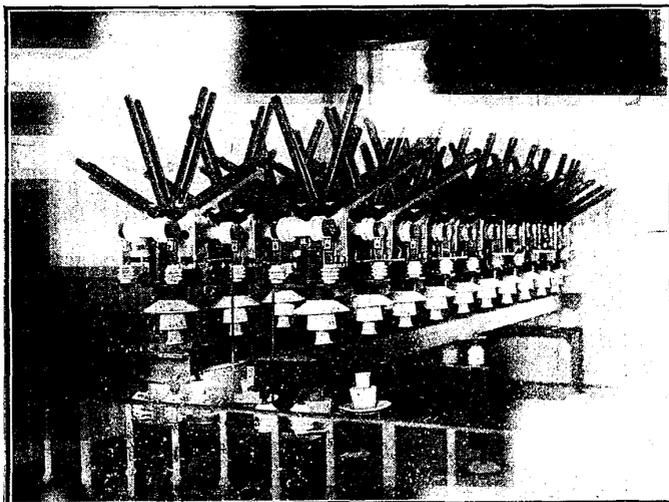


FIG. 4. — Vue d'une batterie de parafoudres à soufflage magnétique.

Tous les câbles de connexion sont isolés soigneusement ; ils sont eux-mêmes noyés dans le béton d'asphalte.

Une colonne de manœuvre est affectée à chaque groupe générateur. Sur cette colonne est disposé un interrupteur principal,

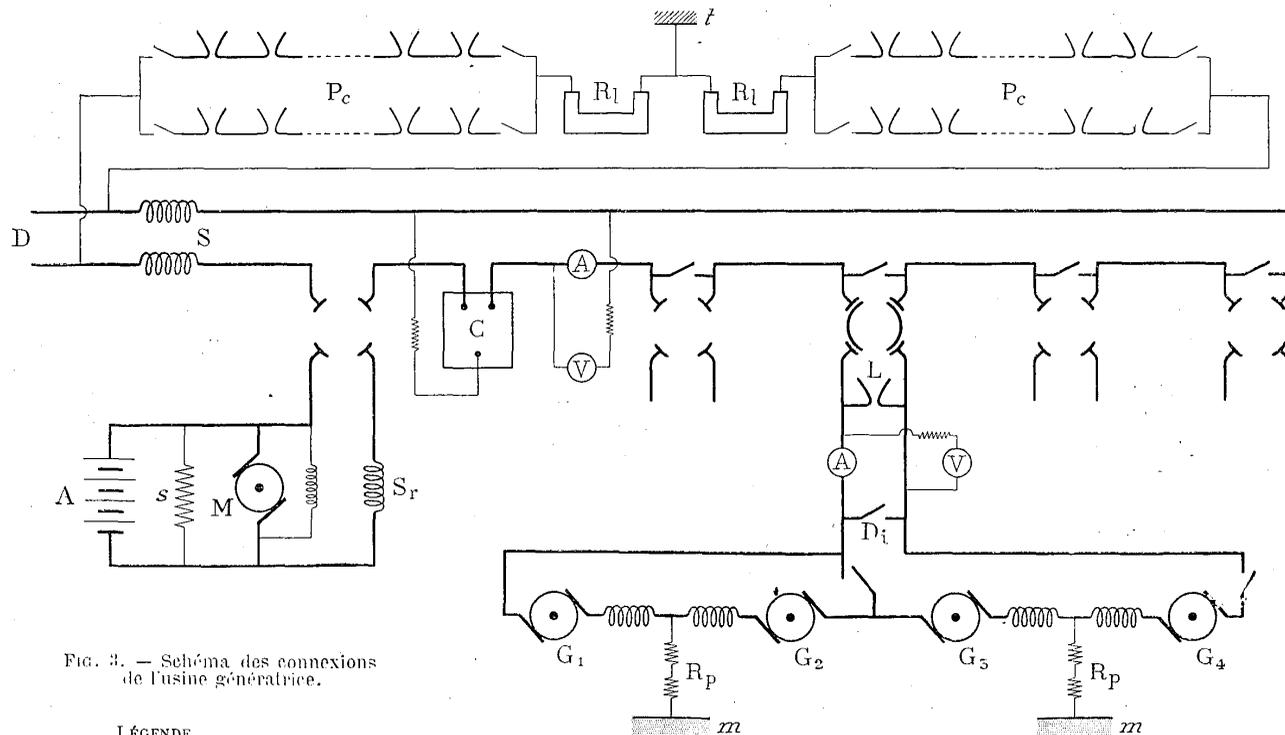


FIG. 3. — Schéma des connexions de l'usine génératrice.

LÉGENDE

G, Dynamos génératrices.

D_i , Interrupteur par inversion.

R_p , Résistances à poudre.

m , Masse des dynamos.

L, Limiteur de tension entre les bornes d'un groupe de 4 induits

C, Compteur d'énergie.

S, Bobine de self.

D, Départ de la ligne.

P_c , Parafoudres à cornes.

A, Batterie d'accumulateurs.

t , Terre.

S_r , Solénoïde du régulateur automatique de tension.

M, Moteur de ce régulateur.

R_l , Résistance liquide.

permettant de mettre le groupe hors circuit, en réunissant ses bornes par une lame en cuivre de résistance négligeable : d'où son nom d'interrupteur de court-circuit. Sur cette colonne sont fixés : un ampèremètre et un voltmètre, ce dernier donnant la tension du groupe. Deux parafoudres à cornes montés en série sont connectés aux bornes du groupe : ils sont à soufflage magnétique ; l'arc y est guidé par 4 paires de tiges isolantes.

Un déclancheur par inversion est disposé en bout d'arbre, et a pour but de court-circuiter la machine lorsque, pour une cause quelconque, elle viendrait à tourner en moteur sous l'action du courant principal. (On sait qu'alors la machine tourne en sens inverse). Dès qu'elle a fait un tour complet, un dispositif commandé par une came libère un levier qui court-circuite la machine.

La caractéristique du continu-série étant un courant constant, il faut que, lorsque la puissance demandée varie, la différence de potentiel aux bornes de l'usine génératrice varie dans le même sens. Tout cela revient donc à maintenir constant un courant de 75 ampères dans la ligne, et cela quelle que soit la puissance exigée. Pour arriver à ce résultat on agit sur la machine de la façon suivante : Un moteur M (fig. 5), disposé en série avec le circuit (mais qui est shunté par la résistance s), commande la distribution de l'eau dans les turbines par l'intermédiaire d'un servo-moteur à huile sous pression. Un système à cliquets reçoit du moteur M un mouvement continu de va-et-vient. Le courant de la ligne parcourt un solénoïde S_r dont le noyau de fer doux est équilibré par un ressort et est plus ou moins attiré suivant que le courant tend à croître ou à diminuer. Ce noyau actionne un levier qui fait agir les cliquets pour entraîner une roue dentée ; celle-ci tourne dans un sens ou dans l'autre, ce qui, par l'intermédiaire du servo-moteur, ferme ou ouvre simultanément les vannes de toutes les turbines, suivant que le courant tend à augmenter ou à diminuer.

Une batterie d'accumulateurs A, reliée au moteur M, sert à lui fournir du courant en cas de rupture du circuit, et lui permet de commander quand même la fermeture des vannes, et d'éviter ainsi les emballements.

Les variations de vitesse doivent être rapides, et sensibles même pour un très petit changement d'ouverture des vannes ; les parties tournantes doivent donc avoir une inertie très faible. Nous verrons que c'est le contraire qui doit avoir lieu à la station réceptrice.

Quarante parafoudres à cornes protègent les appareils de l'usine contre les décharges atmosphériques. Ils sont à soufflage magnétique, et l'arc est guidé par quatre paires de tiges isolantes. Dix de ces parafoudres sont disposés en tension. Deux rangées de 10

-- 12 --

parafoudres sont réunis en parallèle, et reliées d'une part à la terre par une résistance hydraulique limitant le courant de décharge lorsque l'arc est amorcé, d'autre part à l'un des deux fils de ligne.

Une bobine de self est mise en série avec le circuit principal, entre les machines et le point de connexion des parafoudres avec le fil de ligne. Cette self est constituée par dix spires de fil de fer à section carrée.

Les parafoudres ont été installés dans un petit bâtiment indépendant accolé au bâtiment principal. Les résistances liquides sont placées au rez-de-chaussée, les 40 parafoudres à cornes sont disposés au premier étage en 4 rangées.

LIGNE DE TRANSMISSION

La ligne est aérienne de la Plombière à la station de Vaulx-en-Velin, et est constituée simplement par deux fils de cuivre de 9 mm. de diamètre. Les fils sont fixés à des isolateurs en porcelaine, à triple cloche. Les poteaux de la ligne sont en bois jusqu'au poste de Sablonnières; ensuite ce sont des pylônes métalliques sur lesquels sont également montées deux lignes triphasées provenant des autres usines du réseau de la Société Grenobloise de Force et Lumière, et amenant à Vaulx le courant alternatif triphasé à 26000 volts. Ces poteaux métalliques ont une hauteur de 16 m. La portée est de 100 m. Les isolateurs de la ligne à courant continu sont placés à la partie supérieure des poteaux. La résistance ohmique des deux fils de ligne est de 90 ohms environ.

Quinze postes de surveillants sont répartis le long de la ligne, ils sont réunis entre eux par un téléphone, dont les fils de ligne sont soigneusement isolés, de même que les appareils transmetteurs et récepteurs.

A Vaulx, la canalisation devient souterraine et se continue jusqu'à la rue d'Alsace : Une ligne aérienne à haut voltage ne pouvant être tolérée pour la traversée de la banlieue de Lyon, cette partie souterraine de la ligne était obligatoire; elle n'aurait pas été sans inconvénient avec une transmission par courant alternatif.

Cette canalisation souterraine est constituée par deux câbles semblables, fournis par la Société Française des Câbles Electriques, système Berthoud, Borel et Cie, de Lyon. C'est le premier câble construit pour un voltage aussi élevé. Il a une section de cuivre égale à 75 mm², et est constitué par 19 fils de 2,24 mm., tordus à la façon ordinaire : un fil central entouré de deux couches de 6 et 12 fils respectivement.

L'épaisseur de l'isolant et de 18 mm., celui-ci est protégé par deux gaines de plomb séparées par du brai de goudron, par une

couche de jute goudronnée, et par deux feuilards recouverts eux-mêmes de deux couches de toile goudronnée. Le diamètre extérieur total est de 64 millimètres.

La résistance ohmique du câble souterrain est de 2 ohms environ. Sa capacité kilométrique est de 0,12 microfarad, et sa résistance d'isolement bien supérieure à 1 000 mégohms par kilomètre.

La chute de tension le long de la ligne (partie aérienne et souterraine), est de 7 000 volts environ, correspondant à une perte de puissance de 525 kws environ. Il est à remarquer que cette perte étant constante, le rendement maximum de la ligne est de 88 pour 100, correspondant à la plus grande puissance fournie, soit 4320 kws au départ.

SOUS-STATION DE VAULX-EN-VELIN

C'est une station de secours, en même temps qu'un poste important de parafoudres. Il était en effet de toute nécessité de prendre des précautions spéciales pour la jonction du câble souterrain et d'une ligne aérienne aussi longue.

Dans l'installation Moutiers-Lyon, indépendamment des parafoudres qui sont situés à la Plombière, on évite les perturbations par un triple système de protection situé à Vaulx, avant la connexion de la ligne aérienne et souterraine. Ces perturbations sont un excès de potentiel statique dû à l'influence électrostatique sur la ligne, ainsi qu'à l'apport de charges statiques par les corps électrisés : pluie, neige, poussières : On doit éliminer ces charges statiques au fur et à mesure de leur apparition. Il y a en outre des perturbations dues aux décharges atmosphériques oscillantes qui se produisent à proximité de la ligne entre deux nuages, ou entre un nuage et la terre. Il n'est pas question ici de protection contre les coups de foudre directs sur la ligne qui produisent généralement une destruction complète au point où ils se produisent. Ces coups de foudre directs sont d'ailleurs assez rares.

Pour éviter les perturbations que l'on pourrait appeler normales, on dispose à Vaulx de trois systèmes de protection, branchés en parallèle entre chacun des fils de ligne et la terre; ces appareils, qui sont tous situés dans une salle spéciale sont : des parafoudres à cornes, des limiteurs tension avec résistance à poudre, et des condensateurs Moscicki.

Les parafoudres à cornes, identiques à ceux de la Plombière, sont au nombre de quarante, et sont disposés en deux groupes distincts de vingt parafoudres. Chacun de ces groupes est placé entre un fil de ligne et la terre, et est constitué par deux séries parallèles de dix unités chacune. Ces parafoudres sont à soufflage

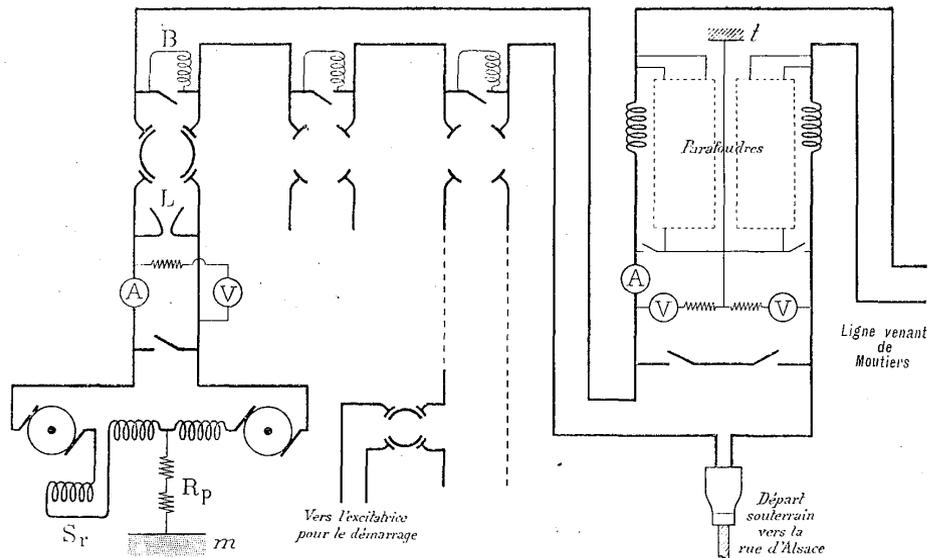


FIG. 6. — Schéma des connexions de la sous-station de Vaulx-en-Velin.

S_r , régulateur de tension.

R_p , résistance à poudre.

B , By pass automatique.

L , limiteur de tension.

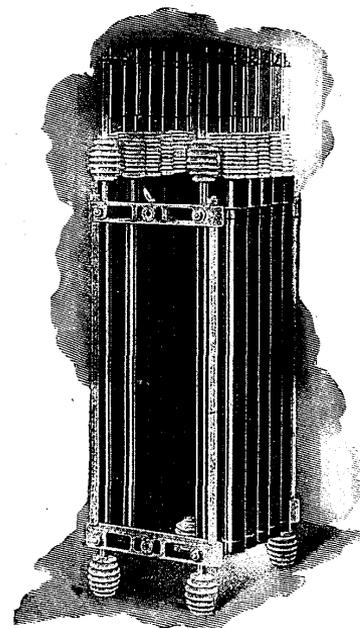


Fig. 7. — Condensateurs Moscicki.

magnétique, avec résistance à poudre entre chaque unité; des résistances hydrauliques sont disposées en série entre chaque groupe et la terre et limitent le courant de décharge.

On réunit les parafoudres entre eux par une résistance à poudre de 6000 volts, de façon à répartir sur chacun des 10 parafoudres en série la tension existant entre la ligne et la terre. Sans cette précaution, la tension normale du réseau pourrait ne se porter que sur un ou quelques-uns de ces parafoudres, et l'arc s'amorcer intempestivement.

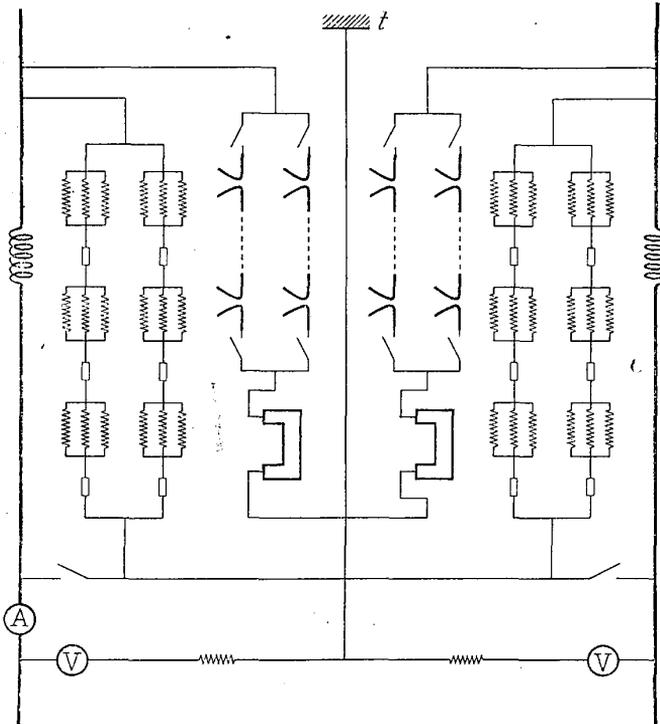


FIG. 8. — Schéma du poste de Vaulx-en-Velin

NOTA. — Les condensateurs ne sont pas représentés sur ce schéma.

Les limiteurs de tension sont constitués par des peignes métalliques, réunis en tension avec 3 groupes de 3 résistances à poudre disposées en parallèle, ainsi que l'indique la figure 8. Entre les pointes de ces peignes jaillissent de petites étincelles en nombre plus ou moins grand suivant la surtension du réseau. La tension totale entre le fil de ligne qui se décharge et la terre est supportée par toute la série des peignes métalliques. Pendant le fonctionne-

— 16 —

ment de ces limiteurs, on entend un crépitement continu de ces appareils. Les charges statiques de la ligne s'écoulent au sol par les étincelles qui éclatent entre les différents peignes. Des fusibles sont intercalés sur le circuit de ces limiteurs de tension.

Les résistances à poudres sont composées à la manière des cohéeurs employés dans la télégraphie sans fil, d'une poudre conductrice mêlée à une poudre isolante, le tout étant enfermé dans un tube isolant en porcelaine, avec électrodes métalliques. Comme les cohéeurs, cet ensemble présente, au passage d'un courant continu, une résistance ohmique considérable, mais déterminée, et dépendant de la composition des poudres employées.

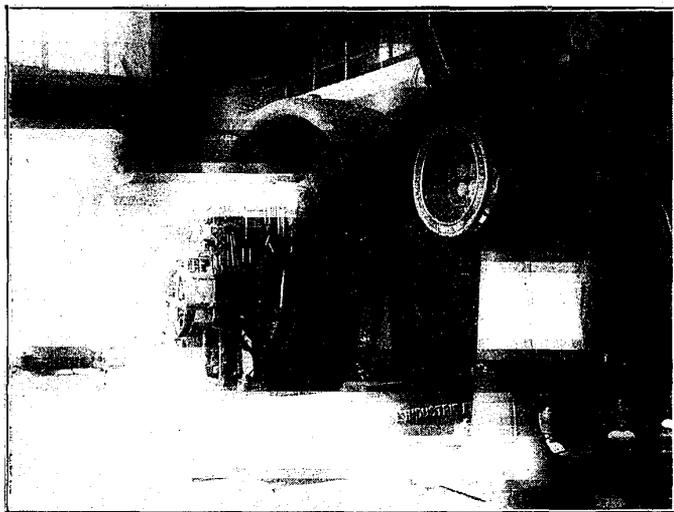


FIG. 9. — Vue des dynamos-série de la station de Vaulx-en-Velin.

Sous l'influence des oscillations électriques des courants à haute fréquence, cette résistance diminue dans de très grandes proportions, ce qui permet de décharger la ligne à protéger.

Enfin, un troisième moyen de préservation a encore été installé récemment, en parallèle avec les deux précédents. Il est constitué par 4 séries de 8 condensateurs Moscicki, de la Société générale des condensateurs électriques de Fribourg (Suisse), fonctionnant en parallèles sur chaque pôle. Ils ont surtout pour effet d'écouler l'électricité induite par les décharges atmosphériques qui se produisent au voisinage des fils de ligne. Ces décharges sont à haute fréquence (5 à 600 000 périodes par seconde), par suite, leurs effets d'induction sont aussi à haute fréquence. Les condensateurs,

— 17 —

qui laissent passer d'autant plus facilement un courant alternatif que sa période est plus courte, élimineront donc rapidement cette électricité induite sur la ligne. A l'heure actuelle, on procède au montage sur chaque pôle d'une nouvelle batterie de 16 condensateurs.

En fait, ce triple système de protection est très efficace, l'installation fonctionne d'une façon régulière, même pendant les orages.

La sous-station de Vaulx possède en outre trois groupes continu-alternatif réversibles. Chacun de ces groupes peut en effet recevoir du continu, et fournir de l'alternatif à 26.000 volts par l'intermé-

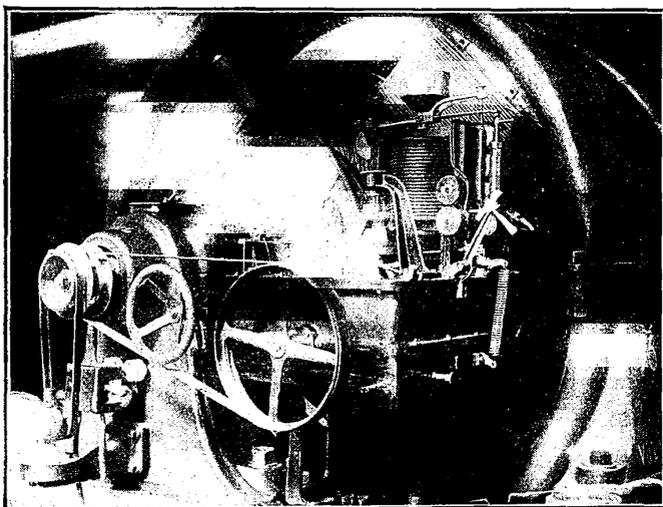


FIG. 10. — Régulateur de vitesse des dynamos de Vaulx-en-Velin et de la rue d'Alsace.

diaire de transformateurs (c'est là sa destination normale), ou inversement, en cas d'accident sur la ligne de Moutiers, transformer le triphasé en continu.

A cet effet, chaque groupe est constitué de la façon suivante : deux dynamos série à voltage variable, entièrement distinctes, sont calées sur un même arbre qui porte aussi un alternateur triphasé à 10.000 volts. En temps ordinaire, les dynamos série tournent en moteur, l'alternateur fournit alors du courant au réseau triphasé.

La puissance des deux dynamos série est au total de 540 kws environ ; celle de l'alternateur de 500 kws environ.

Pour faire varier le couple moteur avec la charge, tout en maintenant la vitesse constante, on a ici employé (pour la première fois) uniquement le décalage des balais. Au début, ceux-ci sont placés suivant l'axe des pôles. Si on les décale dans le sens du mouvement, le couple moteur augmente avec ce décalage. Si donc l'alternateur entraîné vient à être chargé, la vitesse tend à diminuer; un régulateur mécanique à force centrifuge commande un système d'encliquetage qui entraîne les balais dans le sens du mouvement, provoquant ainsi une augmentation du couple, ou inversement. Pour que le régulateur ait le temps d'agir, il faut ici que les parties tournantes aient une grande inertie; pour cette raison, les manchons d'entraînement sont donc très lourds.

Lorsqu'au contraire les dynamos-série doivent fournir du courant à l'usine de la rue d'Alsace, on accroche l'alternateur au réseau alternatif, et on le fait tourner comme moteur synchrone. Pour lancer ces alternateurs, on se sert d'une de leur deux excitatrices. Celles-ci sont indépendantes, et sont entraînées par des moteurs asynchrones. Elles fournissent du courant continu à 600 volts que l'on envoie dans le circuit d'un des groupes de dynamos-série. Ce groupe fonctionne alors comme moteur, et entraîne l'alternateur qui tourne alors à vide, et que l'on accroche lors du synchronisme. Ceci fait, on décale les balais en arrière du sens de rotation. Quand ils ont dépassé l'axe polaire, le moteur devient générateur, et l'alternateur moteur synchrone. Une fois ce groupe en service, il permet d'effectuer le démarrage des deux autres sans intermédiaire.

Les dynamos-série peuvent alors, après qu'on les a déconnectées d'avec les excitatrices, fournir à la rue d'Alsace du courant continu ayant une valeur constante, sous une tension variable avec la charge. Cette tension est obtenue automatiquement par un régulateur d'intensité, formé d'une tige plus ou moins attirée par un solénoïde, et commandant le même dispositif d'encliquetage que précédemment qui entraîne les balais, non plus en avant, mais en sens contraire du mouvement: la tension augmentant avec ce décalage.

Les données principales de chacune des deux dynamos-série simples faisant partie d'un des trois groupes sont les suivantes :

Puissance utile en chevaux.....	360
Tension maxima en volts.....	3 820
Vitesse angulaire en tours par minute.....	428
Nombre de pôles.....	4
Alésage en millimètres.....	1 262
Longueur axiale des pièces polaires.....	300
Nombre de canaux de ventilation (largeur 10 m/m).....	4
Nombre d'encoches sur l'induit.....	111
Nombre de bobines d'enroulement.....	333

Nombre de lames au collecteur	999
Diamètre du collecteur en millimètres.....	750
Longueur utile du collecteur en millimètres	110
Nombre de tige porte frotteurs.....	4
Nombre de frotteurs par tige	3
Section du charbon frotteur en millimètres	30×8

A chaque groupe continu-alternatif correspond, pour les dynamos-série, une colonne de manœuvre identique à celles de la Plombière (ampèremètre, voltmètre, parafoudre à cornes). Toutefois, l'interrupteur de court-circuit B est ici automatique.

USINE DE LA RUE D'ALSACE

Le courant de Moutiers arrive par les câbles souterrains à un tableau très simple et d'un encombrement restreint. Ce tableau qui a environ 1^m50 de haut sur 2 mètres de long, comporte un am-

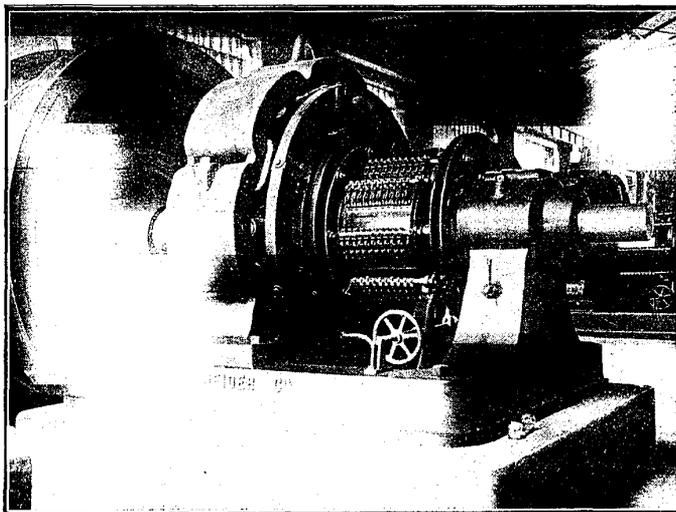


FIG. 11. — Vue d'une dynamo à 600 volts de la rue d'Alsace.

pèremètre, un voltmètre analogue à ceux de la Plombière, un interrupteur de court-circuit (système Thury). Un commutateur spécial permet de court-circuiter l'usine entière. Le voltmètre donne directement le voltage aux bornes de l'usine. C'est un galvanomètre ordinaire muni d'une résistance considérable.

Sur la colonne de manœuvre de chaque machine sont des voltmè-

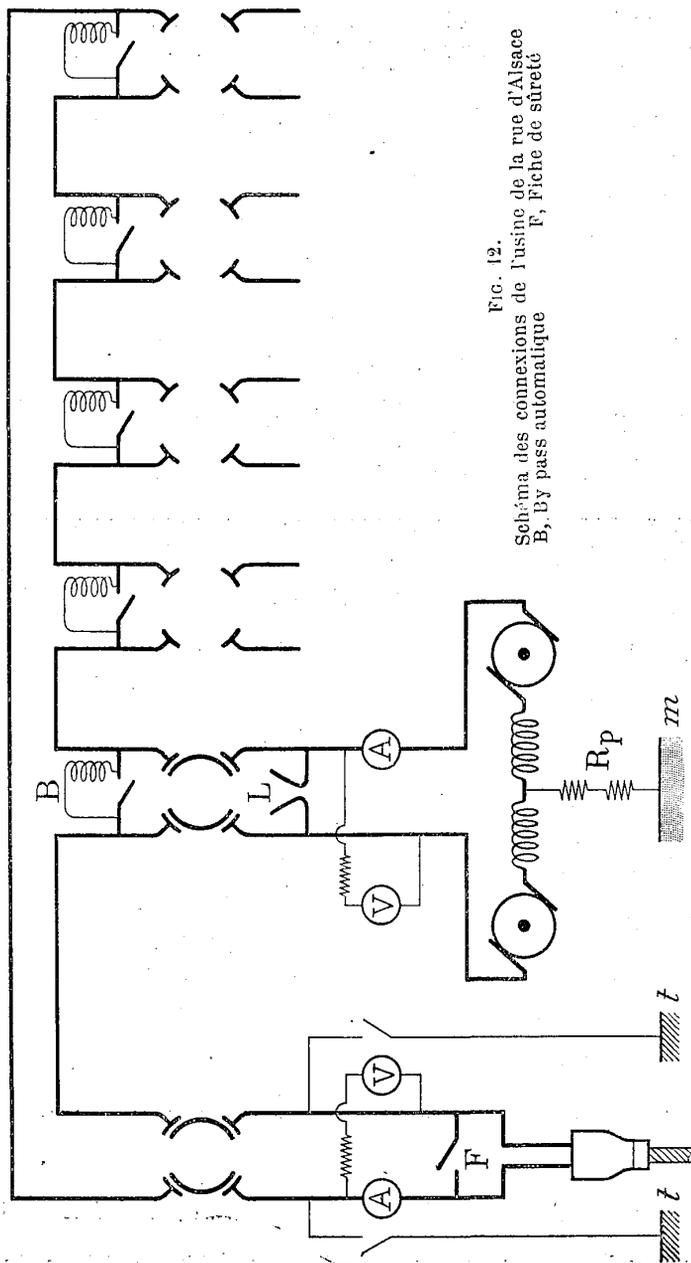


FIG. 12.
Schéma des connexions de l'usine de la rue d'Alsace
B, Dy pas automatique
F, Fiche de sûreté

tres, des parafoudres à cornes et soufflage magnétique à arc guidé, mais il n'y a pas, comme à Vaulx et la Plombière, des ampèremètres, ces derniers appareils sont en effet inutiles ici, puisque les machines tournent en série avec l'ampèremètre du tableau.

L'usine de la rue d'Alsace possède cinq groupes semblables, d'une puissance de 720 chevaux, constitués chacun par deux dynamos-série entraînant, par l'intermédiaire de manchons isolants très lourds (parce qu'ils servent de volants), une génératrice à courant continu pouvant fournir 500 kws sous une tension de 600 volts. Les dynamos-série sont alimentées soit par le courant qui vient directement de Moutiers, soit par celui fourni par Vaulx, ainsi qu'on l'a vu plus haut. Ces machines sont absolument semblables à celles de Vaulx. Elles étaient aussi auparavant supportées par des doubles cloches en porcelaine qu'on a remplacées, pour la même raison, par des plaques d'isolithe comprimé.

Le sol est en asphalte, des planchers en bois, isolés du sol par de la porcelaine, permettent sans danger l'accès des machines. L'isolement des machines Thury, qui ont leur masse à un voltage assez élevé, ainsi qu'on l'a dit précédemment, d'avec les génératrices à basse tension, dont la masse est évidemment à la terre, est réalisé par la courroie du manchon d'accouplement.

Une batterie d'accumulateurs est disposée dans les sous-sol de l'usine. Sa capacité, de 2080 ampères-heure, est suffisante pour alimenter pendant une demi-heure le réseau des Tramways, en cas d'un arrêt brusque et accidentel de l'usine. Pendant ce temps, les machines à vapeur de l'ancienne station centrale des Tramways peuvent être mises en marche pour assurer le service. Ce fait ne se produit d'ailleurs qu'assez rarement.

Tout le matériel à courant continu-série a été fourni par la *Compagnie électrique et mécanique de Genève*, dont M. Thury est le Directeur général.

Les génératrices à 600 volts ont été fournies par la *maison Schneider et Cie*, et sortent des usines de Champagne-sur-Seine. Elles alimentent directement les différents feeders des Tramways de Lyon.

Telle est l'installation Moutiers-Lyon. Sa marche régulière depuis plus de deux ans dans un service public est une preuve du degré de perfectionnement auquel M. Thury a su amener son système de transport d'énergie à longue distance, et de l'habileté avec laquelle il est conduit par les ingénieurs de la Société Grenobloise de Force et Lumière, à l'obligeance de qui nous devons quelques uns des renseignements de cette étude.

A. REY (1902).

AU PIED DES KARPATHES

NOTES DE VOYAGE

BUDAPEST produit de suite une impression grandiose et majestueuse. Elle est imposante par le rôle qu'elle a joué dans le passé, par le noble cours du Danube, par ses monuments, ses belles avenues, par son allure générale et son élégance, par son importance européenne.

Budapest est la capitale de la Hongrie : le royaume a son parlement et son administration intérieure propre. Seuls, trois ministères sont communs avec l'empire d'Autriche, les affaires étrangères, les finances, la guerre et cela, pour les questions qui concernent à la fois les deux pays. La Hongrie jouit d'une large autonomie. C'est ainsi que les honvéd forment une armée nationale qui ne peut sortir du territoire même en cas de guerre; à côté de ces corps, des régiments stationnés en territoire magyar font partie de l'armée commune.

On compte à Budapest environ huit cent mille habitants dont près de trois cent mille Juifs et quinze mille soldats. En réalité, cette capitale se compose de deux villes distinctes séparées par le Danube. **PEST**, la ville basse, la plus considérable, est une partie très modernisée. Moins importante que **BUDE**, durant de longues années, elle déclina beaucoup après les guerres avec les Turcs. Actuellement, citée colossale, elle groupe les quartiers des affaires, les académies, et forme le cœur de la vie active et intellectuelle.

Bude ou Ofen s'étage agréablement sur la colline de l'autre côté du Danube, surmontée de la cathédrale et du Château Royal. C'est une ancienne cité romaine qui a gardé par endroits des vestiges de camp, de thermes et de temples. Cette vieille citadelle incarne toute l'histoire des luttes des Hongrois contre les Ottomans, les souvenirs de Mathias Corvin, de Soliman, de Charles de Lorraine. Partout, les Magyars ont élevé des monuments qui perpétuent les souvenirs des guerres, des victoires qui ont assuré leur autonomie, leur liberté.

Majestueusement, le Danube roule ses flots entre Bude et Pest. La largeur du fleuve atteint parfois près de cinq cents mètres, cinq fois la Seine à Paris. Il est sillonné de nombreux bateaux à roues qui desservent la capitale ou vont même jusqu'à Vienne, Semlin, Orsova, Belgrade, ayant à bord une foule bigarrée de passagers qui vont ou retournent là-bas vers le Sud. Entre les deux villes, de beaux ponts

établissent de faciles et rapides relations. Le Marget-Hid qui s'appuie sur la pointe de l'île Sainte-Marguerite, construit par des Français, a près de six cents mètres de longueur et forme au milieu un angle obtus avec un passage donnant accès à l'île. Il domine le fleuve de dix-huit mètres. Le plus grandiose est le pont suspendu, le Lanczhid ou Kettenbrücke, le plus grand peut-être de toute l'Europe, avec ses quatre cents mètres de portée, construit il y a un demi-siècle. Les chaînes ont une largeur de soixante-quinze centimètres et reposent sur deux piles de cinquante mètres de hauteur; la portée principale est de deux cents mètres environ; l'œuvre d'art est vraiment belle. Ce pont est encore à péage : les piétons paient quatre fillers pour aller de Pest à Bude; le passage est gratuit dans le sens inverse. Dans l'axe de ce pont, d'un côté l'Académie, de l'autre le tunnel avec son portail à colonnes qui s'ouvre sous le palais royal. Du pont Ferencz Jozsef, la vue sur Budapest est magnifique; c'est de ce point que l'œil embrasse le mieux le fleuve et les deux villes. Sur le pont du chemin de fer, le long des voies sont ménagés et réservés des passages et trottoirs.

Les quais du Danube sont majestueux et larges, comme aussi les artères qui y conduisent. Le Ferencz Jozsef rakpart est une jetée de plusieurs kilomètres de longueur, d'une heureuse orientation, où s'élèvent une suite de constructions neuves, élégantes, d'une architecture sérieuse. Une partie du quai est interdite aux voitures; c'est la promenade favorite des Hongrois; partout des bancs, des chaises, des terrasses de café qui, par leur animation, leur aspect, rappellent les cafés des boulevards. Partout des concerts, orchestres de tziganes surtout; cette race a le sentiment inné de la danse, de la musique, qu'elle cultive avec passion; il faut voir avec quel feu, avec quelle maestria, sous la direction de leur chef, le « primas », ils exécutent leurs folles czardas, la danse nationale. Ils jouent avec une ardeur, une frénésie extraordinaires; il semble difficile de demander à des instruments de bois de traduire, de rendre avec plus de vérité les sentiments humains. Cette fougue, cet entrain gagnent peu à peu l'assistance tout entière; auditeurs et tziganes semblent se confondre en un même élan, paraissent pris du délire de la musique aux dernières notes qui se perdent dans les applaudissements et les cris d'admiration : Elyen! Elyen!! Par toute la Hongrie, dans chaque ville, dans chaque village, un orchestre de ces tziganes fait partie intégrante de la vie, des goûts des Hongrois. A Budapest, ces terrasses de café avec les toilettes brillantes, les concerts, la vue si pittoresque de la colline de Bude, le Danube avec ses paquebots retiennent pour de longues heures les consommateurs qui passent leurs soirées dans un doux farniente, buvant simplement des verres d'eau fraîche sans cesse renouvelés. Dans les hôtels, partout le luxe, le confort moderne avec toute une domesticité hiérarchisée, à l'instar de l'Allemagne; presque toujours c'est la cuisine française, les vins français, les menus en français.

Le Boulevard intérieure, le Karoly Korut, plus loin le Boulevard extérieur, le Lipok Korut sont deux arcs concentriques s'appuyant sur le Danube. Autour du premier sont réunis les édifices et monuments

divers et toutes les grandes avenues viennent prendre naissance dans ce quartier. Sur le quai, les bâtiments de la Douane, la Statue du poète Petofi, le Vigado ou Redoute, monument mauresque, avec une salle de bal immense, ornée de fresques représentant des sujets magyars. Après la place Calvin qui montre une très jolie fontaine, et le Musée des arts industriels d'une ornementation polychrome, c'est le Musée qui contient des productions de l'art national, et une galerie d'œuvres étrangères; à l'extérieur, c'est un édifice à colonnes corinthiennes. Tout à côté, la Chambre des Députés, Orszahag, l'Ecole Polytechnique et l'Université que Marie-Thérèse transféra à Budapest en 1780.

Ce quartier est celui de l'aristocratie, des luxueux hôtels habités par les magnats. Ils sont les grands du royaume, sorte d'institution rappelant les pairs de France, les grands d'Espagne. Il y a les magnats nés, les magnats héréditaires, les magnats nommés : dignité dont les Hongrois sont très jaloux. Ils jouissent d'une grande considération, de prérogatives spéciales, inhérentes à leur charge. Aux jours de cérémonies, pour les jubilaum, ils revêtent des costumes d'apparat merveilleux et qui varient un peu, se distinguent suivant les maisons par les détails : sorte de tunique ou veste longue à brandebourgs, chapeaux, bottes molles de cuir noir ou jaune et, de plus, une grande richesse, un grand luxe dans le collet, les éperons, dans les boutons qui sont parfois une petite œuvre d'art, dans les galons, l'ornementation des parements chamarrés d'or, d'inscrutations diverses. Dans l'ensemble, une tenue étincelante sur fond sombre, noir ou vert.

L'ancien hôtel de ville datant de 1840, avec une tour assez élégante, était insuffisant; l'importance croissante des services municipaux a fait élever un nouvel hôtel de ville, style renaissance très imposant.

Outre l'ancienne chambre des députés sur le boulevard intérieur, Budapest possède un nouveau parlement dont les Hongrois sont très fiers. Comme celui de Londres qui mire ses innombrables tours et flèches dans la Tamise, le Uj Orszag est bâti le long du Danube, sur une place plantée d'arbres, entourée de jardins. Un dôme de plus de cent mètres domine l'ensemble des édifices qui recouvrent 15.000 mètres carrés et ont été élevés grâce à un emprunt français. A l'intérieur, on admire une jolie salle de pas perdus, un escalier de marbre grandiose, mais pourquoi les peintures et fresques, les décorations présentent-elles un mélange, qui ne semble pas heureux, de vert intense et de rouge vif? Vis-à-vis du Parlement, Hauzsmán a placé la Kiralyi Curia, majestueux monument pour la Cour de Cassation de la Hongrie.

Les principales artères, la Kiraly utca, la Ulloi utca, surtout la Andrassv utca sont des boulevards larges, bien percés d'une perspective fort agréable, bordés de beaux hôtels entourés de parterre; beaucoup d'animation, un cachet tout particulier d'élégance, de grandeur; équipages luxueux, cavaliers, automobiles, policiers casqués à cheval aux carrefours, beaux magasins aux étalages bien disposés; le tabac étant d'un commerce libre et d'un prix fort peu élevé, les magasins ont des vitrines d'un luxe peu commun.

Les églises catholiques ne sont pas très nombreuses et n'offrent pas un grand intérêt en général, comme les races et les langues, les religions sont très diverses : beaucoup de protestants des sectes variées ; un très grand nombre de personnes ne faisant partie d'aucune confession ; des orthodoxes du rite russo-grec et surtout des israélites. Parmi ces derniers, un tout petit nombre, — c'est l'infime minorité — pratiquent leur religion, à une synagogue dite *synagogue orthodoxe*.

Tout le haut commerce, toute la haute banque sont aux mains des Israélites. Très intelligents, très instruits, souples, trop souples, très âpres au gain, ils arrivent toujours et rapidement à accaparer, à dominer. Ils deviennent indispensables, et sont l'intermédiaire obligé sans lequel on ne saurait conclure aucune transaction, aucun traité. C'est la plaie qui envahit, la tache d'huile qui s'étend ; ils sont passés maîtres pour lancer les affaires, s'occuper de commission, de négociations, de presse, de publicité, de banque, de bourse. Très rarement, on les voit dans une profession libérale : fonctionnaires, officiers, ingénieurs, avocats, etc. Dans cette race (car il faut voir en eux une race et non les adhérents d'une confession religieuse), les fortunes se font vite. Venus souvent pauvres des villages de Galicie, de Bukovine où, vivant entre eux, ils ne peuvent brasser des affaires, on les voit arriver dans les grands centres, sûrs d'eux-mêmes, le sourire aux lèvres, en tenue plus que simple, les épaules montantes, la tête encadrée de cheveux longs qui retombent en « *Laiuseschaukel* » le long des tempes ; peu après ils tiennent le monde dans leurs mains. Ils ont frayé leur voie au milieu des autres races qui ne leur cachent pas une antipathie marquée à laquelle ils sont, d'ailleurs, tout à fait insensibles.

Budapest est un centre, un carrefour de nations où se coudoient et se croisent une grande quantité de races variées. Cette capitale qui est pourtant au cœur de l'Europe est déjà comme un seuil de l'Orient. Et d'abord, ce sont les Hongrois, anciens descendants des Huns d'Attila et des Avars qu'amena Charlemagne, ils ne sont pas autochtones : c'est un noyau ouralo-altaïque implanté en territoire allemand et slave. Le type physique est très beau, l'allure fort martiale ; assez élancés, blonds ou bruns, mais d'un teint très blanc, ils ont toujours une tenue impeccable avec une passion pour l'uniforme. Beaucoup portent la barbe : la coupe est celle de leur roi très vénéré ; c'est aussi le même képi, les mêmes bottes, l'ensemble reproduit la silhouette royale de François-Joseph.

Parmi les Allemands, les uns sont venus d'Allemagne pour jeter dans l'empire austro-hongrois les premiers jalons d'une annexion des provinces autrichiennes. D'autres sont les habitants des deux provinces de la Basse et de la Haute Autriche, plus doux de langue, d'aspect, d'allures que leurs frères de Saxe ou de Bavière. Un autre rameau germanique est représenté par les Schwabes, qui forment un îlot allemand dans le Banat ; ces derniers ont une physionomie dure, sont un peu ce que nous appelons « les paysans du Danube », toujours bottés, les femmes aussi, avec leurs jupes courtes, finissant aux genoux. A côté de ces peuples, viennent prendre place toutes les races

slaves : les Tchèques, habitant la Bohème, très commerçants; les Slovaques, les Croates, les Dalmates des provinces du Sud, vêtus de leur costume national blanc, ou bigarré, toujours pittoresque; puis les Slovènes, paysans de la Bukovine, les Galiciens, les Ruthènes, les Petits-Russiens, qui vivent sur les confins de la Pologne, de la Bessarabie; puis, ce sont les Serbes, les Bosniaques et Herzégoviniens teints de Turcs avec le fez et les sandales de cuir, en gilet surchargé de passementeries grossières; ils sont les marchands ambulants qui vendent, cannes, tapis, cuirs, étains, verroterie, marqueterie, cuivres, tous produits de leurs fabrication. D'autres Slaves, les Polonais, catholiques très pratiquants, bons ouvriers, mais peu sobres. Parmi les représentants des races latines, on peut compter quelques Italiens du Trentin et du Triestin, des Roumains, ou Valaques aux longs cheveux, paysans issus des colonies militaires de Trajan ayant tout à fait la physionomie des Gaulois; les Dalmates et Illyriens sont des fils de Latins et Slaves croisés. On rencontre aussi des Turcs, des Arméniens. Epars dans les villes et dans les campagnes, peuples toujours instables, les Tziganes, ces nomades qu'on appelle, suivant les régions où ils vivent, Zingari, Zigeuner, gitanos, gypsies, Bohémiens, sont une vieille race caractéristique, ayant ses origines dans l'Hindoustan, roumis à type accentué, bronzés, d'un teint basané, tous musiciens ou artisans.

La capitale de la Hongrie est une vraie tour de Babel des nationalités, des langues et des religions les plus disparates qui puissent être. Cet ensemble d'éléments hétérogènes qui, tous, ont leurs quartiers de prédilection, leurs lieux de réunion, est tout à fait particulier et l'on songe que l'Empire austro-hongrois est lui-même la reproduction à une échelle plus grande de Budapest. Cet aspect si étrange, si disparate de la rue, du quai, se retrouve amplifié dans les grandes gares; il faut voir évoluer dans les vastes salles d'attente devenues une sorte de campement, des familles, des tribus, des colonies entières, qui partent pour une destination souvent lointaine de leur pays d'origine, spectacle curieux, inoubliable.

Entre tous ces éléments, les Hongrois veulent se distinguer, et ils cherchent à les dominer, à les annihiler. C'est leur langue qu'ils veulent imposer à tout le royaume et, pourtant, plus de la moitié des habitants du territoire sont des Slaves ou des Latins. Depuis longtemps, l'œuvre de magyarisation continue, ardente et brutale, mais le but est loin d'être atteint. Magyarisation étrange et parfois puérule; des règlements ont paru qui proscrivaient l'emploi de l'allemand dans les enseignes des magasins, des raisons sociales; les noms propres se changent facilement, par traduction pure et simple ou par une désinence hongroise; ainsi, le nom Stern devient Shillag. Les enseignes israélites inscrites en hébreu sont aussi magyarisées. L'étranger non prévenu de ces subterfuges serait tenté de conclure de cet aspect extérieur visible, que la ville est essentiellement hongroise; cela n'est pas. Le Hongrois est une langue dure, difficile à saisir, à apprendre; il appartient à la famille finnoise de la race tartare et comprend plusieurs dialectes, dont le paloczen et l'idiome des Szeklers. Cette

langue, qui se caractérise par la simplicité des mots primitifs, est riche en onomatopées : Kukorit, chant du coq ; peng, résonner. Une syllabe ne commence jamais par deux consonnes de suite ; les déclinaisons se distinguent, comme en turc, par des postpositions et des suffixes ; le pluriel se forme par l'addition d'un k à la fin des mots. Le Hongrois n'a aucune analogie avec les langues européennes courantes, tout au plus a-t-il des affinités avec le lapon, le turc, l'ostiaque, le péruvien, le basque. Telle qu'elle est, elle remonte à plus de deux cents ans. La littérature est riche de poètes et d'écrivains nationaux ; rarement, les productions, les œuvres magyares ont eu les honneurs de la traduction comme des ouvrages polonais, par exemple. Quelques noms, toutefois, survivent et la renommée arriva jusqu'à nous du poète Iokaj, d'Eotvos. Dans les Beaux-Arts, l'influence française est prépondérante ; en musique, on trouve quelques grands noms : Lizst.

Les Hongrois, qui aiment beaucoup la nature, ont su créer à Budapest un certain nombre de beaux et agréables parcs ou jardins. Du cœur de Pest, un métropolitain souterrain, conduit en quelques minutes au Varosliget, Stadtwälshen pour les Allemands, que fréquente une foule nombreuse de promeneurs élégants ; sa surface est de cent seize hectares ; au centre, l'île Szécheniy, dans un lac où l'on patine l'hiver.

Le jardin zoologique, contigu à ce parc, a une importance comparable à l'Artis d'Amsterdam ou au jardin d'Anvers. Pour le peuple aussi, Os-Budavara est un lieu de divertissement très suivi, très animé, surtout le dimanche ; fête foraine perpétuelle, un peu comme la foire de Neuilly, avec ses charlatans, lutteurs, spectacles divers et bouffons.

Le public élégant va à l'île Sainte-Marguerite, dans le Danube, au point où il atteint son maximum de largeur, en amont de Pest, à la hauteur de Bude. Le propriétaire, l'archiduc Joseph, a consacré des sommes importantes pour en faire un rendez-vous de choix, un parc charmant aimé de tous : restaurants luxueux, orchestres, sources minérales, bains thermaux, ruines anciennes, villas coquettes, massifs touffus, arbustes, grands arbres, lacs, cascades, verdure, pelouses...

En face cette île Margid-Sziget, se dresse, imposante, la vieille ville de Bude, en allemand Ofen, trois fois moins grande que Pest. Du quai, un Funiculaire, le Drahtseilbahn, mène au sommet de Bude ; la citadelle et le Palais du Roi dominant le Danube de plus de quatre-vingts mètres. Le Kiralyi Palota est un majestueux édifice construit par Marie-Thérèse. Rebâti et agrandi vers le milieu du dix-neuvième siècle, il compte, de nos jours, près de neuf cents chambres. Ici s'ouvre la Diète ; ici, sont conservés avec respect la couronne de saint Etienne, le manteau du couronnement, les sceptres. Au-dessus du Palais, se détache nettement sur une coupole, une couronne royale dorée surmontée d'une croix ; à dessein, cette dernière est penchée sur la couronne ; au cours de leurs luttes pour défendre leur liberté menacée, les Hongrois avaient voulu cacher en lieu sûr la couronne fameuse de saint Etienne. Dans leur précipitation, ils l'enfouirent en terre, et la croix se dévia, de là l'origine de cette disposition qu'on retrouve bien marquée sur les timbres et les pièces de monnaie.

Bude est aussi le quartier des ministères, de l'hôtel du ministre de

la guerre; il faut voir, un jour de jubilaum, tout le luxe, toute la pompe déployée dans ces cérémonies : magnats en habits rutilants, honvéds revêtus de leurs brillants uniformes, généraux chamarrés d'or et portant tous, signe distinctif, le pantalon noir d'artillerie française, avec la double bande rouge; jusqu'aux huissiers, maîtres des cérémonies et portiers, colosses habillés comme en Russie, d'un immense manteau écarlate, le chef coiffé d'une tiare monumentale. La foule avide, comme partout, de contempler ce déploiement de luxe, semble impressionnée plus qu'ailleurs de la magnificence et de la pompe du spectacle. — Pour commémorer le souvenir des luttes de 1848, un très beau monument a été élevé à la gloire des honvéds, et à l'extrémité de la grande place, on voit la cathédrale, la Mathias Kirche. C'est presque toute l'histoire de la Hongrie qui est écrite sur les murs de cette basilique. Le Roi Bela en jeta les fondements vers 1250; de roman le style passa au gothique au quinzième siècle. Mosquée durant la domination musulmane, Saint-Mathias a été tout dernièrement embellie et restaurée. L'ensemble donne une idée de grandeur et de majesté : ici, sont les armoires de Mathias Corvin; on se rappelle que cette basilique vit le couronnement, il y a tantôt un demi-siècle, de François-Joseph et de l'impératrice Elisabeth. Les cérémonies religieuses, surtout dans les grandes solennités, sont célébrées avec un luxe, une pompe qui se ressent de la proximité de l'Orient, dans la richesse des vêtements, dans l'éclat du service et de l'ornementation.

A l'extrémité opposée de Bude, il faut monter au sommet de la colline appelée le Gillert Hégy, le Blocksberg; cette montagne, la pointe de Saint-Gérard, descend en pentes abruptes sur le Danube; le panorama dont on jouit est vraiment merveilleux, unique; à droite, la ville moderne, Pest; toute la civilisation contemporaine, à gauche s'étage la ville historique, Bude, avec tous ses souvenirs d'un passé ancien; au pied de la colline, le beau fleuve coule entre les deux villes, témoin impassible de tant de gloires, de tant d'événements. Là-haut, sur un autre sommet, le Schwaabenberg, où les troupes impériales campèrent, après en avoir délogé les Turcs. Autour, ce ne sont que villas, prairies, forêts, disséminées, éparses dans un frais vallon.

Budapest, par l'heureuse disposition de ses quartiers et par le Danube, par la majesté qui se dégage de la ville, laisse le souvenir d'une des plus agréables capitales du continent.

A. FAYOL

(à suivre)

(1902)



Conseil d'administration

Séance du 10 Décembre 1908. — 12 membres sont présents sous la présidence de M. La Selve, vice-président, 3 se sont excusés.

Après avoir procédé à l'installation des nouveaux membres élus à l'assemblée générale du 14 novembre dernier M. La Selve passe à l'ordre du jour pour l'élection du président et du trésorier. Le résultat du scrutin à bulletins secrets est le suivant :

Président, M. *Jean Buffaud* 10 voix Elu
Trésorier, M. *Henri Bourdon* 10 voix Elu

En conséquence, MM. *Buffaud et Bourdon* sont respectivement élus Président et Trésorier de l'Association, pour une durée de quatre années.

M. *J. Buffaud* prend alors place au fauteuil présidentiel. L'ordre du jour appelle l'élection de conseillers pour des mandats de différentes durée sen remplacement de conseillers démissionnaires durant les trois derniers exercices. Il est procédé par voie du tirage au sort entre les 7 candidats élus en Assemblée générale ; le résultat est le suivant :

Mandat de 4 ans : MM. *Daniel et N. Grillet* ;
— 3 — — *Nodet et E. Michel* ;
— 2 — — *A. Berthier* ;
— 1 — — *Plasson et Bleton*.

Lecture est ensuite donnée par M. le Secrétaire d'une lettre du camarade *A. Rey*, archiviste, offrant sa démission de membre du conseil. Cette démission est motivée par son éloignement de Lyon qui le met dans l'impossibilité matérielle de remplir ponctuellement ses fonctions. Cette démission est acceptée et le Conseil nomme séance tenante un nouvel archiviste. A l'unanimité le camarade *Magnin* est élu.

— 30 —

En conséquence, le Conseil d'Administration de l'Association pour l'exercice 1908-1909 est ainsi composé :

J. Buffaud.....	Président
H. La Selve.....	Vice-Président ;
H. Bourdon.....	Trésorier ;
L. Backès.....	Secrétaire ;
P. Magnin.....	Archiviste ;
P. Nodet.....	Conseiller
M. Daniel.....	—
P. Lacourbat.....	—
J. Plasson.....	—
M. Grillet.....	—
J. Clerc-Renaud..	Conseiller
E. Michel.....	—
L. Pallordet.....	—
A. Berthier.....	—
P. Bleton.....	—



M. JEAN BUFFAUD

Le Conseil procède ensuite à la nomination de plusieurs commissions dans le but de répartir les différents services remplis jusqu'à ce jour par deux dévoués camarades.

Commission du Bulletin : MM. Backès, Michel, Bleton.

Commission des Fêtes : MM. Magnin, Pallordet, Michel, Berthier.

Commission de Placement : MM. Charousset, Plasson, Grillet, Daniel.

Par dérogation au règlement intérieur du Conseil, le camarade Charousset, qui ne fait pas partie de ses membres pour l'exercice en cours, a bien voulu accepter de continuer le service du placement qu'il administre avec tant de zèle et de dévouement depuis 5 ans. Nous le remercions de cette nouvelle preuve d'attachement à notre Association et espérons que la prochaine Assemblée le ramènera au sein du Conseil dont il a été écarté par suite du renouvellement par quart des membres.

Le Conseil solutionne enfin quelques questions diverses : Demande de bourse, conférences, puis la séance est levée.

Le Dîner des Douze (Décembre 1908).

Le dîner mensuel qui a lieu chaque mois à l'issue de la réunion du Conseil d'administration, risque de conserver le nom de *Dîner des Douze*. En effet, comme à la première fois, cette deuxième réunion ne rassemble que douze convives. Mais, à l'inverse de ce qui s'était passé précédemment, le Conseil, cette fois, compose la majorité. Bien que le temps soit épouvantable, pluie et vent affreux balayant et inondant les rues, emportant les chapeaux, cassant les frêles parapluies, le Conseil avait pu se réunir en nombre suffisant.

Rien d'extraordinaire pour une première séance, les nouveaux élus ayant à cœur de faire au moins la connaissance de leurs collègues ! — Deux jeunes ne faisant pas partie du Conseil ont eu la vaillance et la courtoisie de répondre à la convocation faite à tous les camarades.

Pour montrer à ces derniers que ce dîner n'est pas un vain mot, en voici le menu :

Potage comtesse
Bouchées aux crevettes
Lièvre Saint-Hubert
Petits-pois à l'anglaise
Poulardes à la broche
Dessert

Les joyeux et dévoués convives, groupés autour de notre légendaire vice-président La Selve, se régalaient de ses impromptus; Nodet, l'ancien, nous conte des anecdotes de la vieille école (de la première), chacun dit la sienne sur l'événement du jour et l'on se quitte à 11 heures pour regagner humideusement ses pénates.

Sont présents à ce dîner les camarades : La Selve, Nodet, Lacourbat, Plasson, Grilliet, Michel, Backès, Pallordet, Magnin, Berthier, Bicot et Loison.

N.B. — Nos camarades sont informés qu'aucune loi ni règlement n'obligent à n'être que douze à ces dîners. On peut très bien, sans craindre le ridicule ni la critique, être, par exemple, deux ou trois de plus.

Nous rappelons que le dîner mensuel, dont le prix est fixé à 3 fr. 50, a lieu le deuxième jeudi de chaque mois, chez MM. Berrier et Milliet, 31, place Bellecour, à 7 h. 1/2 du soir.



Promotion de 1883.
Hébrard, Verneau, Sermain, Poizat, Couet, Durand, Bouet, Renier, Fournard, Mermelz,
Rousset, J.B. Meunier, Ekolou, Sarron, Bruel, Salouette, Yevrier.

Mariages.

Nous recevons un avis de faire part du mariage de notre camarade de 1^aaforte François (1905), fabricant de chaux hydraulique et de ciment, à Montalieu-Vercieu (Isère), avec Mlle Joséphine d'Arloz d'Entremont.

Nous apprenons aussi avec plaisir le mariage de notre camarade Loron Louis (1902) chef du service des films au cinéma Monopole Pathé frères, avec Mlle Julie Renoud-Liat.

Tous nos vœux de bonheur aux jeunes époux.

Galerie rétrospective

Promotion de 1883. — Nous sommes heureux de pouvoir donner, avec ce numéro, la photographie presque complète du groupe des élèves de cette promotion. Il ne manque, en effet, à l'appel que le camarade J. Célard.

Promotion de 1884. — Ne possédant aucune épreuve d'un groupe de cette promotion, nous prions les camarades qui la composent de bien vouloir adresser à :

M. L. Backès, 39, rue Servient, à Lyon, leur photographie individuelle datant approximativement de leur séjour à l'Ecole. Elle leur sera rendue intacte après obtention des clichés simili.

Nomination

Nous apprenons avec plaisir que notre camarade Pouchot Albert (1881) vient d'être nommé chef de section à la Compagnie des chemins de fer P.-L.-M. A ce titre, il est chargé des travaux de construction de la nouvelle gare de la Croix-Rousse, à Lyon.

Toutes nos félicitations.

Souscription au monument Marcelin Berthelot

Nous sommes heureux de publier la lettre suivante que nous recevons de M. le Recteur de l'Académie, lettre qui vient confirmer l'appel que nous faisons à nos camarades, dans notre numéro du mois d'octobre :

Un comité d'initiative s'est fondé récemment à Paris, sous la présidence de M. Emile Loubet, ancien président de la République, pour élever un monument à la mémoire de Marcelin Berthelot.

Ce Comité a décidé d'organiser une souscription internationale, afin d'assurer la réalisation de son projet. L'œuvre de Berthelot, en effet, a été utile à l'humanité tout entière.

— 34 —

Pour seconder le Comité d'initiative, un Comité régional universitaire de l'Académie de Lyon vient de se constituer. C'est avec confiance qu'il s'adresse à vous pour obtenir votre participation.

Est-il nécessaire de rappeler, en quelques mots, les titres éminents de Berthelot à la reconnaissance des hommes ?

Son génie est un des plus vastes et des plus féconds qui aient exercé leur activité dans le monde scientifique. Au cours de sa longue existence, il s'est constamment signalé par l'importance de ses recherches, la profondeur de ses conceptions et la fertilité de ses méthodes expérimentales.

C'est à lui que nous devons la synthèse chimique, qui permet chaque jour de reproduire dans le laboratoire, à volonté et en quantités illimitées, les substances que la nature seule était capable de nous fournir autrefois.

C'est aussi par la synthèse que nous obtenons une foule de substances nouvelles, jusqu'alors inconnues, dont les applications à l'industrie, à l'agriculture et à l'hygiène, ont transformé les conditions de la vie.

Mais ces résultats, si importants qu'ils soient, ne sont pas les seuls fruits du génie de Berthelot. La tournure philosophique de son esprit l'a conduit à des déductions lumineuses sur la constitution de la matière en général, et à l'application de méthodes qui permettent de donner à cette matière les formes multiples qu'il nous a fait connaître et qui s'étendent chaque jour.

Les solutions de ces problèmes n'ont pas épuisé la puissance de travail de Berthelot. Il a trouvé encore le temps d'étudier, d'approfondir et de préciser les origines de la chimie chez les Egyptiens, les Grecs et les alchimistes du Moyen-Age.

Son activité s'est étendue également au domaine de la politique. Sénateur, ministre de l'Instruction publique, ministre des Affaires étrangères, il a rendu à la France d'importants services, et il appartient, à ce titre, à l'histoire de notre pays.

Aussi, comme le disait M. Briand, ministre de l'Instruction publique, devant son cercueil au Panthéon : « Nous avons à célébrer, en Marcelin Berthelot, tout à la fois, le savant, le philosophe, l'éducateur, le politique et l'honnête homme ».

Nous ne doutons pas, M _____, que vous n'ayiez à cœur de vous associer à l'hommage rendu à l'un des plus grands esprits qui aient illustré la France et le XIX^e siècle.

Veuillez agréer, M _____, l'expression de nos sentiments les plus distingués.

Pour le Comité :

*Le Président, Signé : JOUBIN,
Recteur de l'Académie,
Président du Conseil de l'Université.*

DEUXIÈME LISTE

J. BUFFAUD.....	10 fr.
H. LA SELVE.....	5 »
L. BACKÈS.....	5 »
Total de la 2 ^e liste.....	20 fr.
Total de la liste précédente.....	30 »
Total général.....	50 fr.

NÉCROLOGIE

GUSTAVE FORTIER  O. I.

Directeur honoraire de l'E.C.L.

Le 14 décembre 1908, une nombreuse assistance accompagnait à sa dernière demeure, M. Gustave FORTIER, ancien directeur de l'E.C.L. De hautes personnalités du monde scientifique lyonnais, plusieurs membres du Conseil d'administration de l'Ecole et de nombreux professeurs et anciens élèves avaient tenu à se rendre à Charly pour rendre un dernier hommage à celui qui avait consacré toute sa vie à la gloire de notre Ecole.

Après le service funèbre, le cortège se forme à nouveau et arrive au lieu du repos où M. Robatel, au nom du Conseil d'administration de l'E.C.L. et de l'Association des anciens élèves, prononce le discours suivant :

Messieurs,
Mes chers camarades,

Avant que cette tombe soit fermée je veux apporter à celui qui fut, depuis longtemps, mon maître et mon ami, l'expression et la gratitude et de l'affection du Conseil d'administration et des anciens élève de l'Ecole Centrale Lyonnaise.

Les nombreux services que Fortier a rendus à la cause de l'enseignement technique en soutenant, sans jamais faiblir, et dans des circonstances parfois très difficiles, le développement de l'Ecole que je représente en ce moment, méritaient plus de retentissement qu'ils n'en ont eu.

S'ils n'ont pas reçu la récompense qu'eussent souhaitée ses amis, ils lui ont, du moins, conquis l'estime et le respect de tous ceux qui l'ont vu à l'œuvre.

Les nombreuses générations d'élèves qu'il a formés n'oublieront jamais son enseignement si solide et sa paternelle sollicitude.

Après une longue carrière de labeur et de dévouement, semée de bien des luttes et de bien des déboires, Fortier a pu s'éteindre dans la retraite qu'il avait choisie, au milieu de sa famille, avec la double satisfaction du devoir vaillamment accompli, et du succès définitivement assuré de l'Ecole à laquelle il avait consacré toutes ses forces.



Cliché C. Bouvier (1902)

Puisse ce témoignage de sympathie et de reconnaissance adoucir pour ses parents et ses nombreux amis, l'amertume de la séparation.

M. Rigollot, directeur actuel de l'Ecole, succède à M. Robatel et, au nom du Conseil d'administration et du personnel enseignant il prononce l'éloge funèbre de son prédécesseur en ces termes :

Messieurs,

Je viens, au nom du Conseil d'administration de l'Ecole, dire un dernier adieu à Gustave Fortier, directeur honoraire de l'Ecole Centrale Lyonnaise. Fortier a fait partie de l'Ecole, soit comme professeur, soit comme directeur, de 1857 à 1902 ; tous ceux qui l'ont approché savent avec quelle énergie et continuité il s'est appliqué à maintenir l'Ecole à travers les difficultés sans cesse renaissantes contre lesquelles elle a eu à lutter.

C'est grâce à cet ouvrier de la première heure que l'enseignement technique a pris naissance à Lyon et s'est maintenu dans une voie de progrès incessant. Au début de sa direction, il dut faire face à l'accroissement de l'effectif et transporter l'Ecole dans un nouveau local, sur le quai de la Guillotière, où elle restée jusqu'en 1901.

Dans l'enseignement Fortier laissait à chaque professeur l'initiative nécessaire pour maintenir son cours au niveau actuel de la science et a su ainsi se concilier l'affection et le respect du corps enseignant.

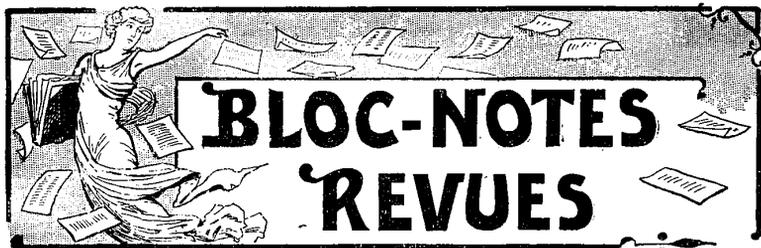
Les Anciens Elèves se rappellent encore l'énergie qu'il développait pour maintenir la discipline et les obliger à un travail sérieux, mais une fois sortis de l'Ecole, chaque élève lui était reconnaissant de l'effort qu'il lui avait imposé.

Cette vie si remplie, partagée entre la direction de l'Ecole et ses travaux de laboratoires laisse à sa famille un souvenir qui l'aidera à traverser cette douloureuse épreuve.

Gustave Fortier, adieu !

Chacun des assistants dit un dernier adieu à celui qui fut leur ami ou leur maître et se retire profondément ému de cette triste cérémonie.

L'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise présente, en cette douloureuse circonstance, ses respectueux sentiments de condoléances à la famille de M. G. Fortier, si cruellement éprouvée depuis quelques années et particulièrement à son fils Henri, auquel ses anciens camarades d'école envoient leur plus affectueuse sympathie.



De *La Revue de Métallurgie*

Chaudière solaire à Philadelphie. — Cet appareil a été construit à Philadelphie, par M. Shuman. Il se compose d'une grande caisse plate contenant des tubes et dont la face supérieure est formée, de deux vitrages superposés séparés par un intervalle de 2 à 3 centimètres d'air. Les rayons calorifiques lumineux entrent à travers ces vitrages tandis que les rayons obscurs réfléchis par l'intérieur noirci de la caisse ne peuvent les traverser. On obtient ainsi dans de bonnes conditions une température suffisante pour vaporiser le liquide contenu dans les tubes: eau dans les pays tropicaux, éther dans les régions tempérées.

Cette installation a fonctionné en juin, juillet et août 1907, en actionnant une pompe centrifuge; l'ensemble a coûté 7.500 francs. Le liquide employé était l'éther qui donnait une pression de six kilogs, et une puissance de trois chevaux et demi, la surface de la caisse étant 6m^2 920. Un essai à l'eau n'a donné qu'un kilog de pression. — Les frais d'entretien et de main-d'œuvre d'un appareil de l'espèce seraient environ dix fois plus faibles que ceux d'une machine ordinaire à vapeur.

Du *Américain Machinist*.

Coefficients de sécurité dans les roulements à billes. — La nécessité d'une très grande exactitude des billes constituant un roulement est bien admise par les constructeurs modernes; elle a été mise en évidence par un travail de M. Hess. Il a établi que pour les roulements contenant 10 à 20 billes, la variation à admettre pour les diamètres devait être au plus de $0^{\text{mm}},0\ 025$. Ce degré d'exactitude est difficile sinon impossible à réaliser dans la pratique, et il est aussi difficile d'exercer une surveillance suffisante sur les diamètres des billes pour éviter de dépasser ces dimensions. De plus, en admettant cette condition satisfaite au début du montage du roulement, il est à peu près certain qu'elle ne le serait pas longtemps, la poussière entrant dans le roulement ne tardera pas à dépasser cette valeur de $0^{\text{mm}},0\ 025$. Il semble préférable de calculer le roulement en partant de cette hypothèse que chacune des

billes devra supporter la charge avec un coefficient raisonnable de sécurité. On sait que la capacité portante d'une bille augmente avec le carré de son diamètre, c'est-à-dire : $P = Kd^2$.

P = charge à supporter.

d = le diamètre.

K = un coefficient donnant la tension sur la matière de la bille. La force portante Y d'un roulement à billes contenant X billes sera donc :

$$Y = \frac{X}{n} Kd^2 \quad (1)$$

$\frac{Y}{n}$ étant le nombre de billes sur lesquelles la charge est également distribuée.

Enfin le diamètre maximum d'une bille dans un roulement pour un arbre d'un diamètre donné est déterminé par la formule :

$$d = \frac{D \sin a}{1 - \sin a} \quad (2)$$

où D est le diamètre de l'arbre et a la moitié de l'angle occupé par la bille.

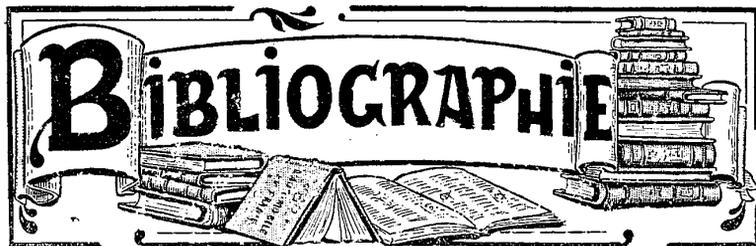
Avantages des roulements à 4 billes. — Si le nombre des billes est 3 seulement, la pression maximum sur une bille sera de 15 %, supérieure à la pression sur l'axe et si le nombre de billes est 5, avec une bille d'un diamètre sensiblement différent des autres, la pression maximum sera de 70 % supérieure à la pression sur l'axe. Si un roulement est construit de telle façon qu'une seule bille puisse supporter la charge totale avec un facteur raisonnable de sécurité, il ne sera pas nécessaire de se préoccuper de la répartition de la pression sur plusieurs billes.

La table suivante donne ces valeurs :

X	$a = \frac{360}{2X}$	$\sin a$	$1 - \sin a$	$d = \frac{D \sin a}{1 - \sin a}$	D^2	$\frac{X}{4}$	RÉSISTANCE RELATIVE $\gamma = \frac{x}{4} d^2$
4	45	0,707	0,293	2,41 $x D$	5,8 $x D^2$	1	5,8 ou 100
6	30	0,50	0,50	1,0 $x D$	1,0 $x D^2$	1,5	1,5 ou 25,9
8	22 1/2	0,383	0,617	0,62 $x D$	0,385 $x D^2$	2	0,77 ou 13,37
10	18	0,309	0,691	0,448 $x D$	0,285 $x D^2$	2,5	0,5 ou 8,6
20	9	0,156	0,844	0,185 $x D$	0,034 $x D^2$	5	0,17 ou 2,94

H. DE MONTRAVEL

(1895).



Cours d'analyse quantitative des matières minérales, par Albert MEURICE, directeur et professeur de l'Institut de chimie pratique de Bruxelles, ingénieur-chimiste. — Grand in-8° de 830 pages, avec 62 figures et nombreux tableaux. Cartonné, 30 francs. H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins, Paris (VI^e).

M. Albert MEURICE, qui professe depuis quinze ans un cours d'analyse chimique quantitative des matières minérales à l'Institut de Chimie pratique de Bruxelles, a réuni, dans ce volume, les diverses matières qu'il enseigne.

L'ordre qu'il a adopté est basé sur l'enchaînement des méthodes et d'importance industrielle des substances examinées. Pour les liqueurs titrées, l'auteur a cru utile d'en indiquer les formules en atomicité et en équivalent, estimant que le chimiste doit connaître des deux modes de notations. Les compositions centésimales citées ont été calculées à l'aide des poids atomiques tels qu'ils ont été arrêtés par la Commission internationale de Berlin en 1902.

Nous pensons que l'ouvrage de M. MEURICE, fruit d'une longue expérience, rendra de grands services aux chimistes, aux ingénieurs, aux industriels, par suite du grand nombre de méthodes analytiques qui y sont décrites, des exemples caractéristiques qui y sont indiqués, des tableaux numériques importants qui le complètent.

La Machine Moderne. — *Numéro de novembre 1908.* — Appareil à fileter pour vis courtes s'adaptant sur le tour parallèle. — La commande électrique individuelle des machines-outils. — Recettes, procédés et appareils divers. — Machines et outils nouveaux : Chaudières à bouilleurs multiples, système Paty. — Machine automatique « Flather » à tailler les engrenages, avec dispositif pour tailler les engrenages coniques. — Appareil détartreur Deau. — Informations.

Numéro de décembre 1908. — La commande électrique individuelle des machines-outils (suite). — Tourelle revolver pour tour parallèle. — Recettes, procédés et appareils divers. — Machine à démouler. — Condenseur à surface, système Lawrence. — Machine à fraiser universelle monopoulie. — Extraits et comptes rendus. — Informations. — Bibliographie.

NOTE. — *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.

ASSOCIATION
DES

ANCIENS ÉLÈVES
DE

l'Ecole Centrale Lyonnaise

SECRÉTARIAT

31, Place Bellecour, 31

LYON

Service des offres et demandes
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

Bulletin N° 56. — Décembre 1908.

OFFRES

DE

SITUATIONS

Monsieur et cher Camarade,

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

7 Octobre. — On offre une situation de secrétaire d'une Revue de nouveautés industrielles et commerciales. Le candidat accepté sera chargé de la partie correspondance et devra être quelque peu initié aux choses de l'industrie. — Appointements: 200 francs par mois et intérêts dans certaines affaires. — Un apport de 12.000 francs est exigé et sera garanti par les traités de publicité. Un intérêt de 4 % sera servi pour l'apport de ce capital. — Pour renseignements complémentaires, s'adresser à M. Jules TURPEAU, rédacteur au « Monde Economique », 62, rue de Provence, Paris.

17 Octobre. — Une Société d'épuration des Eaux de vidanges et des Eaux résiduaires, par le traitement biologique, cherche des sous-agents dans l'Isère, l'Ain et la Saône-et-Loire. S'adresser au camarade E. Guillot, 7, cours Gambetta, à Lyon.

-- 42 --

26 Octobre. — On demande Mine de Blende, pouvant donner 25.000 tonnes de minerai brut par an, avec chute d'eau de 1200 chevaux minimum, à proximité. — S'adresser à M. COTE, 24, rue Sully, à Lyon.

14 Novembre. — Un industriel (chaudronnerie cuivre et tôle mince) désire céder son affaire à ingénieur capable. L'usine a une superficie de 1.200 m² dont 800 couverts avec étage. Le magasin comporte un stock de marchandises diverses et l'atelier mû par moteurs à vapeur et électrique possède de nombreuses machines-outils. — Estimation du tout : 200.000 fr. Location 5.500 fr. Facilités de paiements. Ecrire ou s'adresser à M. J.-M. POMMIER, constructeur, 58, rue Kléber, Marseille.

24 Décembre. — On demande un jeune ingénieur connaissant parfaitement l'industrie de la chaux pour établir un projet d'usine. Un prix à débattre lui serait donné pour les frais d'études. Après acceptation, le poste de directeur lui serait confié. S'adresser au camarade R. Morin, 78, rue de la République, Le Teil (Ardèche).

ASSOCIATION
DES
ANCIENS ÉLÈVES
DE
l'École Centrale Lyonnaise

—
SECRÉTARIAT
31, Place Bellecour, 31
LYON

—
Service des offres et demandes
de situations.

—
TÉLÉPHONE : 36-48
—

Bulletin N° 56. — Décembre 1908,

DEMANDES
DE
SITUATIONS

Monsieur,

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

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

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

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

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

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

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

N° 163. — 23 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur pendant 13 mois dans un atelier de construction mécanique, désire place dans même partie ou comme chef d'entretien.

N° 164. — 42 ans, a passé six ans dans une usine de construction métallique et de chauffage industriel, à vapeur, à eau chaude, etc., s'est

occupé pendant douze ans du service de la construction et de l'exploitation de tramways électriques ; a été chargé de l'aménagement d'une chute d'eau et de l'installation d'une usine de transport de force à haute tension. Désire situation.

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

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

N° 171. — 21 ans, libéré du service militaire, demande position dans la construction mécanique.

N° 173. — 19 ans 1/2, 2 années avant service militaire, demande un emploi de dessinateur.

N° 177. — 32 ans, ayant relations et expérience, pouvant fournir cautionnement, demande, pour la Loire, représentation sérieuse, avec ou sans dépôt. Ecrire ou s'adresser à M. PENEL, 9, rue de Foy, à Saint-Etienne (Loire).

N° 178. — 21 ans, ajourné du service militaire, demande position dans la construction métallique ou l'électricité.

N° 179. — 24 ans, libéré du service militaire, possédant le brevet d'études électrotechniques de l'E. C. L., cherche position, de préférence dans l'électricité.

N° 180. — 27 ans, libéré du service militaire, a été employé à l'étude des tracés dans une Cie de Tramways, demande position dans l'industrie.

N° 181. — 22 ans, réformé du service militaire, demande de préférence, en dehors de Lyon, place dans la construction mécanique ou l'électricité.

N° 182. — 25 ans, réformé du service militaire, demande de préférence position de technicien (perfectionnant) dans l'hydro-électricité, moteurs, ou charpentes métalliques.

N° 184. — 27 ans, libéré du service militaire, a 6 ans de pratique industrielle dans l'entretien d'usine et construction mécanique, demande poste technique stable avec, au besoin, partie commerciale, de préférence à Lyon ou dans le département du Rhône.

N° 185. — 19 ans, a 2 ans avant son service militaire, a été dessinateur chez un constructeur d'automobiles et d'accessoires, cherche position dans la construction mécanique.

Supplément au N° 56.

Décembre 1908.

TABLES DES MATIÈRES

CONTENUES

dans les Bulletins des 5 premières années

ARMÉE ET MARINE

L'artillerie moderne. Conférence de M. le commandant AUDE-BRAND.....	Nos 10 et 11
Les armements maritimes.....	N° 37

AUTOMOBILE

Une automobile « système Virot » modèle 1872, A. REY.....	Nos 34
De la traction dans les voitures automobiles, P. BLETON.....	40
Embrayages d'automobiles, P. BLETON.....	42
Le moteur rotatif Burlat frères, J. MEYER.....	47
Des changements de vitesse, P. BLETON.....	48
Les moteurs à explosion souple, P. BLETON.....	52

CHEMINS DE FER. — TRAMWAYS

Les nouveaux tracteurs Scotte, J. BUFFAUD.....	Nos 6
Le tramway électrique Perrache-Croix-Rousse, G. BOUVIER.....	16
Remplacement de la traction à vapeur par la traction électrique sur le chemin de fer Liverpool-Southport, H. BELLET.....	18
La suppression des passages à niveau de la ligne de Genève dans la traversée de Lyon, E. PRADY.....	20
Le chemin de fer du Simplon, causerie du camarade H. BELLET.....	38
Les automotrices à vapeur, J. BUFFAUD.....	46
Tramway à vapeur de Clermond-Ferrand au Puy-de-Dôme, à mécanismes d'adhérence supplémentaires, L. B.....	49
Le chemin de fer à crémaillère de Chamonix au Montenvers (TERRAIL-TARDY).....	34

CHIMIE

Le radium, conférence de M. RIGOLLOT.....	Nos 2
Les rayons, conférence de MM. J. RAY et Dr NOGIER.....	24
L'air liquide, conférence de M. Georges CLAUDE.....	25
La fabrication du sucre de betterave, A. COQUET.....	38

Remplacement du gaz à l'eau par l'hydrogène, J. LAHOUSSE	30
Analyse des vins ordinaires	40
La poudre B, P. CESTIER	51
Analyse des laits	45

DIVERS

Assemblée générale et banquets annuels du 12 novembre 1904.....	Nos 9
Le traitement des brûlures par l'acide picrique	15
Comment se fait notre Bulletin	19
Le premier ingénieur-femme de France, H. DE MONTRAVEL.....	19
Assemblée générale et banquets annuels du 11 novembre 1905.....	20
Annuaire 1905	21
Assemblée générale et banquets annuels du 10 novembre 1906.....	31
Annuaire 1906	31
De l'étude des mathématiques, J.-B. MATHEY.....	32
L'Exposition de Milan, causerie du camarade H. BELLET.....	38
L'alimentation du bétail par la mélasse et le sucre dénaturé, A. COQUET.....	39
Catalogue des ouvrages composant la bibliothèque de l'E. C. L.....	41
Un grand Sanatorium. L'établissement hydrothérapique d'Auteuil, A. FAYOL.....	42
Fêtes du cinquantenaire de la fondation de l'Ecole Centrale Lyonnaise.....	43
Assemblée générale et banquet du 16 novembre 1907	43
Annuaire 1907.....	44
De l'étude des mathématiques, J.-B. MATHEY.....	48
Résolution des équations au moyen d'abaques logarithmiques à multi- ples entrées, J. Jouffray.....	49
Assemblée générale et banquets annuels du 14 novembre 1908.....	55
Annuaire 1908	55

ELECTRICITE

Stations d'énergie électrique

Installation hydro-électrique de la Société lyonnaise des forces motrices du Rhône, H. B.....	Nos 17
Transport d'énergie de Toulon, H. B	23
Sur les variations avec la température des spectres d'émission de quel- ques lampes électriques, P. VAILLANT	23
La lampe électrique à vapeur de mercure. COOPER HEVITT.....	24
L'usine d'électricité de Saint-Denis de la Société d'électricité de Paris. L. P.....	27
Indicateur d'état de charge d'un conducteur électrique.....	27
Le petit moteur électrique, H. BUTHION	29
L'accumulateur électrique en 1906, A. CLEYET.....	32
Les compteurs, H. BOURDON	34
L'industrie électrique en Allemagne, J. TOUCHEBEUF	34
La téléphotographie, conférence du professeur KORN.....	35
Recherches sur l'influence de la disposition des électrodes dans les prises de terre industrielles, P. FERRIER	35
La télégraphie sans fil, F. DELIÈRE.....	53
Le transport d'énergie, Moûtiers-Lyon, A. REY.....	56

ELECTRO-METALLURGIE

Sur l'acier électrique, P. PIERRON..... Nos 5

GEOGRAPHIE

La Corée, causerie du camarade BOURDARET..... Nos 4
Au Canada français, conférence de M. P.-L. COUCHOUD..... 22
Le Japon, conférence de M. P.-L. COUCHOUD..... 36
Vers les Pays-Bas, notes de voyageurs, A FAYOL..... 50
Au pied des Karpathes, notes de voyage, A. FAYOL..... 54 et 56

HYDRAULIQUE

La Houille Blanche, conférence de M. COTE..... Nos 3
Méthode différentielle de jaugeage, H. BELLET..... 4
Le Pilat et la distribution de l'eau dans la région stéphanoise,
H. BELLET..... 26
Les nouvelles pompes-turbines, Otto H. MUELLER..... 45

LITTERATURE. — HISTOIRE

Louis XIV à Lyon, conférence de M. VINGTRINIER..... Nos 6

MÉCANIQUE

L'autoloc. A. REY..... nos 26
Niveau d'eau de précision H. MORIN, système Leneveu simplifié L. B. 28
Conservation et dégradation de l'Energie, J. LAHOUSSE..... 32

MINES. — MINÉRALOGIE

La Vie souterraine..... nos 33
Notes sur les installations du puits G. Gillier, à Grand-Croix..... 39
La formation des montagnes et l'évolution du relief continental. Confé-
rence de M. F. ROMAN..... 46

NAVIGATION AÉRIENNE ET MARITIME

Sur la navigation aérienne, conférence du camarade M. HALLET..... nos 9
La navigation aérienne par l'aviation, conférence par M. A. BOU-
LADE..... 12 et 12
Notes sur la navigation aérienne, F. COLLIEX..... 40

PHYSIQUE INDUSTRIELLE

Note sur la surchauffe..... n° 8

TRAVAUX PUBLICS

Calcul direct des poutres et des hourdis en béton armé, L. BAULT..... nos 7
Pont suspendu rigide de Jons-Niévroz, sur le Rhône. L. BACKÈS..... 8
Le tunnel du Simplon, L. B..... 14
Réorganisation du service des travaux publics aux colonies..... 15
Notes sur les conduites d'eau suspendues, L. BACKÈS..... 40

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

FABRIQUE de POMPES & de CUIVRERIE

TRAVAUX HYDRAULIQUES

C. CHAMPENOIS

Ingénieur E. C. L.

3, Rue de la Part-Dieu, LYON

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

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

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

POMPES CENTRIFUGES

BÉLIERS HYDRAULIQUES

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

Injecteurs, Ejecteurs, Pulsomètres

ROBINETTERIE ET ARTICLES DIVERS

POUR

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

*Filatures, Chauffages d'usine et d'habitation
par la vapeur ou l'eau chaude;*

*Lavoirs, Buanderies, Cabinets de toilette,
Salles de bains et douches,*

Séchoirs, Alambics, Filtres, Réservoirs

PIÈCES DE MACHINES

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

APPAREILS D'HYDROTHERAPIE COMPLÈTE A TEMPÉRATURE GRADUÉE

ALBUMS — ÉTUDES — PLANS — DEVIS

SPÉCIALITÉ

D'APPAREILS ET FOURNITURES POUR LA PHOTOGRAPHIE

Atelier de Construction

Ancienne Maison CARPENTIER

J. WAYANT, Succ^R

16 bis, rue Gasparin, LYON

TRAVAUX POUR L'INDUSTRIE ET POUR MM. LES AMATEURS

Téléphone : 2.03.

Télégrammes : WAYANT — LYON

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^r transports

Appareils de chauffage tous systèmes

Fonderie de Fonte malléable

et Acier moulé au convertisseur

FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE

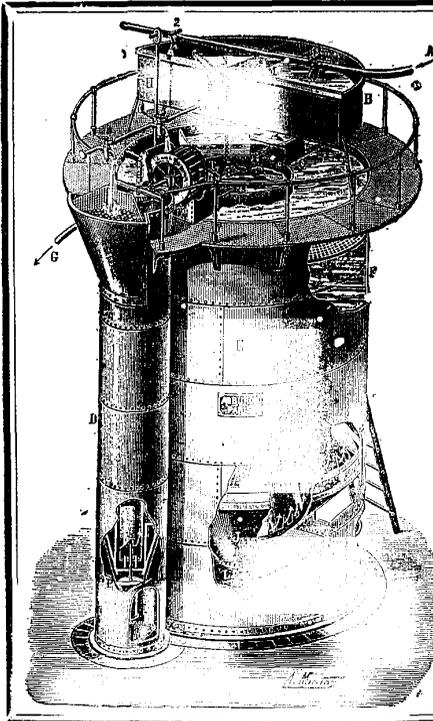
Pièces en Acier moulé au convertisseur

DE TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

Batis de Dynamos

MONIOTTE JEUNE

à RONCHAMP (Hte-Saône)



A. BURON

Constructeur breveté

8, rue de l'Hôpital-Saint-Louis

PARIS (X^e)

APPAREILS

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

ÉPURATEURS-

RÉCHAUFFEURS

utilisant la vapeur d'échappement pour épurer et réchauffer à 60° 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 ménage.

Téléphone : 534-69

J. U. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs inexplosibles) " Brevets Niclausse "

24, rue des Ardennes, PARIS (XIX^e Arrt)

HORS CONCOURS, Membres des Jurys internationaux aux Expositions Universelles :

PARIS 1900 — SAINT-LOUIS 1904 — MILAN 1906

GRANDS PRIX : Saint-Louis 1904 — Liège 1905

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES POUR TOUTES APPLICATIONS

Plus de 1.000.000

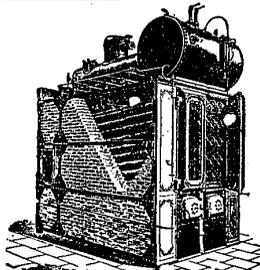
de chevaux vapeur en fonctionnement dans Grandes Industries Administrations publiques, Mairies et tous les établissements de Villes. Maisons habités

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

AGENCE RÉGIONALE DE LYON :

MM. L. BARRIER & L. LELIÈVRE
Ingenieurs

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
Españole, Turque, Chilienne
Portugaise, Argentine

Marine de Commerce :

100,000 Chevaux

Marine de Plaisance :

5,000 Chevaux

Construction de Générateurs pour Chira sés, Croiseurs, Canonniers Torpilleurs, Remorqueurs, Paquebots Yachts, etc.