

Troisième Année - N° 23.

Février 1906.

Association des Anciens Élèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE

1860-1906

BULLETIN MENSUEL
de l'Association

SOMMAIRE

<i>Transport d'énergie de Toulon</i>	<i>H. B.</i>
<i>Informations diverses</i>	
<i>Avis de concours</i>	

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.50 CENT.

Secrétariat et Lieu des Réunions hebdomadaires de l'Association
SALONS BERRIER & MILLIET, 31, place Bellecour
LYON

TISSAGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION

DIEDERICHS

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

Société Anonyme au capital de 2.000.000 de francs entièrement versés

TÉLÉPHONE

BOURGOIN (Isère)

TÉLÉPHONE

INSTALLATIONS COMPLÈTES D'USINES POUR TISSAGE

GRAND PRIX à l'Expositon de Paris 1880 — GRAND PRIX, Lyon 1894 — GRAND PRIX, Rouen 1896

Adresse télégraphique et Téléphone : **DIEDERICHS, JALLIEU**

SOIE

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

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

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

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

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

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

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

COTON, LAINE, etc.

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

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

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

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

INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE. — FONDERIE

Troisième Année - N° 23.

Février 1906.

Association des Anciens Élèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE

1860-1906

BULLETIN MENSUEL
de l'Association

SOMMAIRE

<i>Transport d'énergie de Toulon</i>	<i>H. B.</i>
<i>Informations diverses</i>	
<i>Avis de concours</i>	

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.50 CENT.

Secrétariat et Lieu des Réunions hebdomadaires de l'Association
SALONS BERRIER & MILLIET, 31, place Bellecour
LYON

INSTRUMENTS & FOURNITURES

à l'usage des

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

EXPOSITION DE 1900

16 MÉDAILLES

Or et Argent



H. Morin

CONSTRUCTEUR

3, Rue Boursault, 3

PARIS

ATELIERS: 203, Rue de Vaugirard

FOURNISSEUR DE PLUS DE 1.800 ENTREPRENEURS DE TRAVAUX PUBLICS

DONT PLUS DES 2/3 DES MEMBRES DU SYNDICAT

Splendide

CATALOGUE GÉNÉRAL ILLUSTRÉ

Envoyé FRANCO sur demande

1^{er} Fascicule

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

Nivellement, Levé de Plans
Mathématiques
Mires, Jalons, Chaines, etc.

2^{me} Fascicule

FOURNITURES DE DESSIN & DE BUREAU

Notice Descriptive sur les

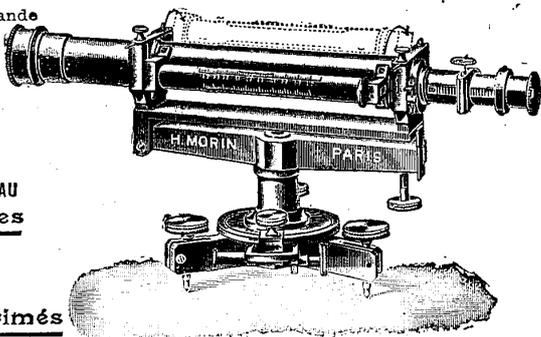
CERCLES D'ALIGNEMENTS

THÉODOLITES

TACHÉOMÈTRES

Album de Modèles d'Imprimés

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



Niveau à bulle réversible H. MORIN, avec pied et boîte noyer: 285 »

Voir description dans le Catalogue Général (Modèle déposé)

EXPOSITION PERMANENTE: 3, Rue Boursault } 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

Transport d'Énergie de Toulon

Dans le courant de novembre 1904, la Société l'*Énergie Électrique du Littoral Méditerranéen* a mis en marche avec plein succès son transport d'énergie d'Entraygues à Toulon.

Ce transport est particulièrement intéressant par suite de la haute tension employée (28000 volts). Tout le matériel a été fourni par la Société française Thomson-Houston.

A l'heure actuelle, le transport de force de Toulon, d'une longueur de 58 kilomètres environ, a pour principal objet la fourniture d'énergie électrique nécessaire à l'éclairage et au réseau de tramways de Toulon. Mais, indépendamment de ces deux utilisations principales, il fournit l'énergie, sous forme de force motrice ou d'éclairage, à de nombreux villages du département du Var, sur le parcours de la ligne de transport d'énergie, et plusieurs autres utilisations très importantes sont déjà envisagées pour le service d'industries diverses aux environs de Toulon.

Ce transport d'énergie constitue un complément important des installations que la Société l'*Énergie Électrique du Littoral Méditerranéen* exploite déjà depuis plusieurs années dans le département des Alpes-Maritimes, et il est appelé à rendre très prochainement une importance beaucoup plus grande, grâce à des extensions dont le programme a déjà été arrêté par cette Société.

USINE GÉNÉRATRICE D'ENTRAYGUES

L'usine génératrice est établie sur la rivière l'Argens, à Entraygues près Vidauban et à proximité de Draguignan (Var).

Elle utilise une chute naturelle de la rivière suivie d'une succession de rapides permettant de réaliser, entre la prise d'eau et le canal de fuite de l'usine hydraulique, une dénivellation pouvant varier de 15 à 20 mètres.

Le barrage et les travaux hydrauliques ont été conçus de façon à permettre d'emmagasiner assez d'eau pour franchir les pointes correspondant aux heures où le service d'éclairage se superpose au service de la force motrice.

Le barrage, de profil trapézoïdal, présente en plan une ligne brisée faisant un angle de 145°, dont la pointe est tournée vers l'amont; il a 7 mètres de hauteur, et sa largeur est de 3 mètres au couronnement et de 7 mètres à la base. La longueur du couronnement est de 73 mètres,

elle est suffisante pour laisser évacuer les plus fortes crues connues, sans noyer à l'amont les terrains non acquis par la Société de l'Energie Electrique.

Le barrage est percé de deux ouvertures, munies de vannes, permettant d'alimenter des canaux d'irrigation et des moulins, de trois pertuis de dévasement et d'une prise d'eau de 2 m. 90 de diamètre desservant l'usine d'Entraygues. Cette prise d'eau est munie d'une vanne à mouvement par crémaillère et est protégée par une grille à barreaux espacés.

La conduite desservant l'usine est constituée par un tuyau en ciment armé de 2 m. 90 de diamètres, fonctionnant sous une pression pouvant varier de 12 mètres en temps de basses eaux à 15 mètres en cas de crues. Ce tuyau, de 18 centimètres d'épaisseur et 500 mètres de longueur, repose dans un berceau de béton de chaux ; son ossature métallique se compose de cercles en acier doux profilés et de fils d'acier doux, reliés entre eux par des ligatures.

Un bassin de décantation de 20 mètres de longueur, 8 mètres de largeur à l'amont et 9 mètres à l'aval, a été placé sur le parcours de cette conduite ; une grande grille à barreaux serrés y est placée très obliquement par rapport à l'arrivée et au départ de la conduite, de façon que l'ouverture de la vanne de chasse du bassin ait pour effet de la nettoyer énergiquement.

La conduite en ciment armé, au voisinage de l'usine, se raccorde à un collecteur en tôle d'acier par l'intermédiaire d'un té oblique également en acier.

Le collecteur a un diamètre de 3 m. 300. Il se termine par une cheminée d'équilibre destinée à atténuer les coups de bélier qui se produiraient dans le collecteur et les conduites au moment des variations brusques de débit des turbines, sous l'action des régulateurs de vitesse.

Cette cheminée d'équilibre, construite en tôle d'acier, possède une section circulaire de 2 m. 50 de diamètre. Elle est entourée d'une seconde cheminée circulaire en tôle, de 4 m. 500 de diamètre. L'eau se déverse, au moment des fermetures rapides des vannages, dans l'espace annulaire compris entre les deux cheminées, et s'écoule ensuite dans le canal de fuite par des tuyaux de décharge en tôle.

Groupes électrogènes. — L'usine, qui a 30 mètres de longueur sur 12 mètres de largeur, comprend trois groupes électrogènes principaux, composés chacun d'une turbine Escher Wyss à axe horizontal, du système Francis, de 1000 chevaux, actionnant par accouplement direct, un alternateur triphasé de 700 kws.

Les turbines principales sont prévues pour fonctionner sous une chute nette pouvant varier de 15 mètres à 20 mètres, avec une hauteur d'aspiration maxima de 6 m. 60 depuis le niveau du sol de la salle des machines jusqu'au niveau de l'eau dans le canal de fuite. Leur vitesse normale est de 300 tours par minute.



*Fig. 1. — Usine d'Entraygues. — Cheminée d'équilibre avec ses tuyaux de décharge
(Cette photographie et les suivantes sont extraites du N° de Janvier de La Houille Blanche)*

L'arbre de la turbine commande, au moyen d'une transmission par courroie, un régulateur automatique agissant, par l'intermédiaire d'un servo-moteur à pression d'huile, sur le vannage des couronnes directrices, de façon à réduire la section d'écoulement de l'eau sans production de remous intérieurs.

Le degré d'ouverture du vannage et, par suite, la puissance développée par la turbine, sont indiqués d'une manière très apparente par un index entraîné par le piston du servo-moteur, et se déplaçant sur un curseur gradué.

L'huile nécessaire au fonctionnement des servo-moteurs est fournie, sous une pression de 15 atmosphères, par deux pompes à triple effet, dont une de rechange, actionnées par moteurs électriques.

Les régulateurs des turbines sont munis d'un dispositif ayant pour but de permettre de faire varier leur vitesse de régime de 5 o/o en plus ou en moins de la vitesse normale, soit à la main, soit à distance au moyen d'un petit moteur électrique spécial commandé depuis le tableau de distribution.

La mise en synchronisme des alternateurs en est ainsi très facilitée, et on peut, depuis le tableau de distribution, répartir à volonté la charge entre les différents groupes.

Chaque groupe électrogène principal est muni d'un volant en acier coulé, calé sur l'arbre entre la turbine et l'alternateur, et dont la jante, d'environ 5 tonnes, avec un diamètre extérieur de 3 mètres, à une vitesse d'environ 50 mètres par seconde.

Les vannes-papillons, placées sous les conduites d'amenée d'eau des turbines principales, sont établies en dehors du bâtiment, mais peuvent être commandées de l'intérieur de l'usine. Le canal de fuite est situé sous l'usine et est couvert par une voûte en plein cintre.

Les alternateurs accouplés directement aux turbines par accouplements rigides, sont du type à induit fixe et inducteurs tournants.

Ils peuvent fournir d'une façon continue la puissance de 700 kws sans qu'aucune partie de leurs enroulements s'échauffe de plus de 40° c. au-dessus de la température ambiante.

Ils possèdent 10 pôles et, en tournant à la vitesse de 300 tours par minute, ils peuvent débiter des courants triphasés avec une tension normale de service de 3500 volts.

Ils sont établis d'une manière suffisamment robuste pour supporter, sans inconvénients pour les parties tournantes, une vitesse de 550 tours par minute correspondant à l'emballement des turbines.

Les bobines inductrices sont constituées par du ruban de cuivre enroulé sur champ.

La couronne d'induit peut être déplacée sur le socle, parallèlement à l'arbre, de manière à dégager les enroulements et à en permettre l'accès au cas où une réparation serait nécessaire.



Fig. 2. — Usine d'Entraygues. — Vue des groupes électrogènes

L'induit a été essayé à froid sous une tension de 9000 volts alternatifs maintenus pendant 60 secondes entre l'enroulement et la masse.

L'excitation des alternateurs est effectuée sous une tension moyenne de 60 volts, au moyen de deux dynamos à courant continu, dont une réserve, de 30 kilowatts de puissance chacune, actionnées par des turbines de 75 chevaux tournant à la vitesse normale de 600 tours par minute.

Chacune de ces dynamos est accouplée d'une manière rigide à une autre machine portée sur le même socle, pouvant développer une puissance d'au moins 20 kws à la vitesse de 600 tours et munie d'une excitation compound permettant de maintenir à ses bornes une tension constante de 110 volts.

Ces dernières machines sont destinées à assurer les services auxiliaires de l'usine, et notamment le service d'éclairage, d'une manière indépendante du service d'excitation, qui peut se faire sous voltage variable, la modification simultanée de l'excitation de l'ensemble des alternateurs en service s'obtenant simplement par la modification du voltage de l'excitatrice.

Transformateurs. — Les courants triphasés produits par les alternateurs sont envoyés dans des transformateurs statiques triphasés élevant la tension dans le rapport de 1 à 8, c'est-à-dire à 26.000 ou 28.000 volts,

Ces appareils sont au nombre de trois, de même que les groupes électrogènes, et l'usine se compose en réalité de trois unités constituées chacune par un groupe électrogène et un transformateur qui lui est spécialement affecté. Cette disposition permet de grandes simplifications dans l'établissement des connexions et des tableaux, et elle assure une parfaite répartition de la charge entre les divers transformateurs.

Ces derniers sont du type triphasé à insufflation d'air ; ils possèdent chacun une puissance de 650 kilowatts sous la fréquence de 25 cycles par seconde.

Ils sont connectés en triangle du côté basse tension, en étoile du côté haute tension, et le point neutre est relié à une barre omnibus spéciale qui peut être mise à la terre.

La ventilation de ces transformateurs est assurée par deux ventilateurs électriques, dont un de rechange, capables de débiter chacun et par minute environ 225 mètres cubes d'air et d'assurer le service simultané des trois transformateurs.

Les ventilateurs sont actionnés chacun par un moteur à courant continu, à couplage direct, de 4 chevaux de puissance, tournant à la vitesse de 750 tours par minute et alimentés sous la tension de 110 volts.

Les transformateurs sont établis de façon qu'après 10 heures de marche continue à pleine charge la température d'aucune partie des enroulements ne dépasse la température ambiante de plus de 40° c.

Une fois parvenus à leur température de régime, ils peuvent supporter une surcharge de 20 pour 100 pendant 30 minutes, sans inconvénient pour les isolants.

En cas d'arrêt de la ventilation, ils peuvent fonctionner à 3/4 de charge pendant 15 minutes, sans que l'élévation de température devienne dangereuse pour les isolants.

Les transformateurs ont été essayés à froid sous une tension de 56 000 volts, maintenue pendant une minute, tant entre primaire et secondaire qu'entre secondaire et masse.

Ils ont été soumis aussi à un essai sous tension de 7 000 volts, maintenue pendant une minute, entre primaire et masse.

A chaud, ils peuvent résister à des essais sous des tensions égales aux 3/4 de celles indiquées ci-dessus.

Tableaux de distribution. — Ces tableaux sont répartis ainsi :

1° *Un tableau principal contenant* : 3 panneaux d'alternateurs ; 1 panneau d'excitatrices ; 1 panneau de services auxiliaires ; 1 panneau de station.

2° *Un tableau auxiliaire comprenant* : 3 panneaux pour les connexions à basse tension des transformateurs.

3° *Panneaux pour départ de ligne à 3 500 volts.*

Tableau principal. — Chacun des panneaux d'alternateurs comporte les appareils suivants :

Un interrupteur tripolaire à huile pour 30.000 volts, du type H, commandé électriquement à distance et muni d'un relai à action différée pour déclenchement automatique en cas de surcharge ;

Quatre interrupteurs à couteaux, montés sur porcelaine, permettant d'isoler l'interrupteur H et le point neutre du transformateur ;

Un rhéostat de champ ;

Un interrupteur de champ avec résistance de décharge ;

Un ampèremètre, un voltmètre, un compteur, un indicateur de facteur de puissance, et les transformateurs de courant et de potentiel nécessaires à l'alimentation de ces appareils ;

Un plot de synchronisation ;

Un interrupteur bipolaire à double direction, commandant le circuit du moteur destiné au réglage à distance de la vitesse des turbines.

Le panneau d'excitatrices et le panneau de services auxiliaires portent chacun des interrupteurs, rhéostats de champ et appareils de mesure nécessaires pour le contrôle des dynamos correspondantes.

Le panneau de station porte les appareils suivants :

Un interrupteur tripolaire à huile, type H, pour 30.000 volts, semblable à ceux des panneaux d'alternateurs ;

Quatre interrupteurs à couteaux montés sur porcelaine, permettant d'isoler l'interrupteur H et de relier à la terre la barre omnibus connectée aux points neutres.

Trois ampèremètres (un sur chaque phase).

Un voltmètre, un synchroniseur Lincoln, un voltmètre enregistreur.

Tableau auxiliaire. — Chacun des trois panneaux de ce tableau porte :

Trois fusibles pour tension de 3.500 volts, du type « expulsion », séparés par des barrières de marbre ;

Deux interrupteurs tripolaires à huile, du type K, manœuvrables à la main, et combinés pour former interrupteurs à deux directions ; ils permettent de connecter chacun des alternateurs, simultanément ou séparément, au transformateur correspondant à des barres omnibus à 3.500 volts.

Le *panneau pour départ de ligne* à 3.500 volts, comporte :

Un interrupteur tripolaire à huile, à déclenchement automatique en cas de surcharge, et un ampèremètre.

La ligne alimentée par ce panneau doit desservir la région voisine de l'usine.

Le tableau principal et tous ses appareils accessoires sont installés sur une plateforme métallique établie au fond de la salle des machines.

Les appareils portés sur les panneaux proprement dits de ce tableau, et auxquels le personnel doit toucher pour les manœuvres, sont tous à basse tension.

Ces interrupteurs, du type H, sont établis pour commande à distance par moteur électrique, et permettent de couper sous plein voltage une charge considérable.

La rupture se fait en deux points pour chaque phase, et se produit dans de longs cylindres remplis d'huile permettant un très grand écartement des pièces de contact, une fois l'interrupteur ouvert. Ces cylindres d'huile sont supportés sur le socle des interrupteurs par de forts manchons en porcelaine par lesquels se font également les connexions des circuits desservis par l'interrupteur.

Les pièces de contact mobiles s'engageant dans les deux cylindres d'une même phase, sont fixées à une traverse métallique supportée elle-même par une longue tige en bois qui sert à les isoler électriquement et à transmettre le mouvement.

Les trois tiges en bois des trois phases sont elles-mêmes reliées à une forte traverse en fonte qui reçoit un mouvement de haut en bas. A chaque extrémité de sa course, cette traverse vient comprimer un fort ressort dont la détente effectue rapidement le premier mouvement suivant d'ouverture ou de fermeture de l'interrupteur.

Ce mouvement est ensuite complété par l'action du moteur électrique de commande qui, en même temps qu'il achève de faire parcourir sa course à l'interrupteur, comprime le ressort qui servira à la manœuvre suivante.

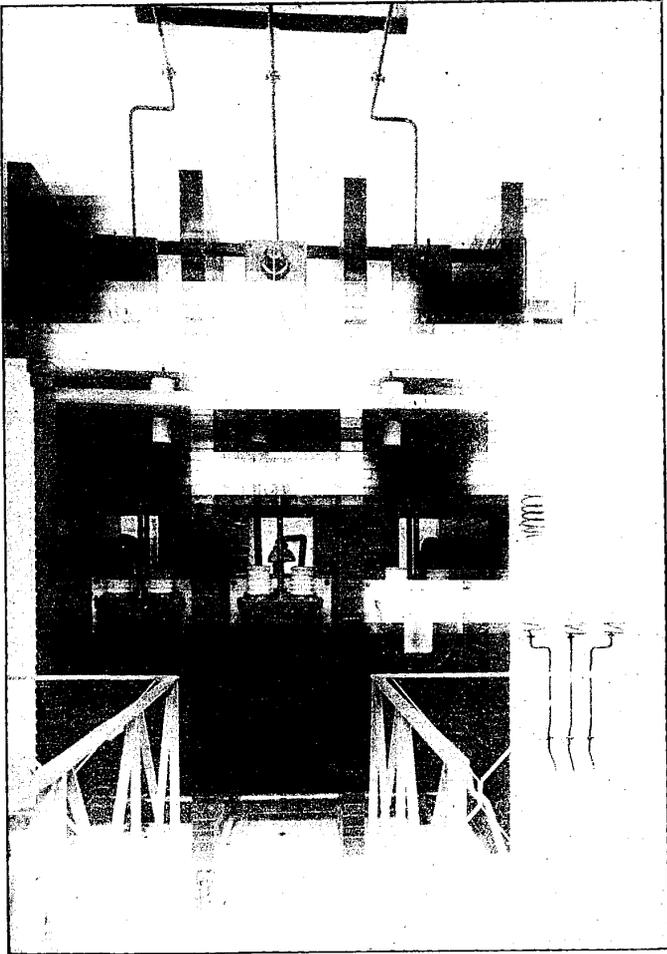


Fig. 3. — Interrupteurs type K pour tension de 30.000 volts.

De cette façon l'interrupteur est toujours prêt à agir indépendamment du mécanisme électrique servant à sa commande.

La mise en marche du moteur électrique s'effectue, depuis le tableau de distribution, à l'aide d'un interrupteur à deux directions qui détermine en même temps :

1° L'allumage d'une lampe indiquant si l'interrupteur est à la position d'ouverture ou de fermeture ;

2° Le fonctionnement d'un électro-aimant qui lance en même temps le courant dans le moteur, déclanche l'arbre de transmission actionnant l'interrupteur, et le laisse libre d'obéir à l'action du ressort d'ouverture ou de fermeture.

Dès que le mouvement de l'arbre de transmission est commencé, le circuit de ce moteur se trouve fermé par des contacts à cames dépendant de cet arbre, puis ouvert à nouveau quand l'interrupteur est arrivé à fond de course.

Le moteur est accouplé à sa transmission au moyen d'un embrayage magnétique dans lequel le courant est lancé ou coupé en même temps que dans l'induit du moteur, ce qui rend plus rapide l'arrêt du mécanisme.

Enfin, l'électro-aimant de déclanchement, dont l'action initiale détermine toute la mise en marche du mécanisme, peut être alimenté par un relai de surcharge à action instantanée ou différée, de manière à produire automatiquement l'ouverture de l'interrupteur dans des cas déterminés.

L'emploi de ces interrupteurs s'est extrêmement répandu dans les grandes stations électriques, par suite des grandes facilités qu'ils donnent par l'établissement des circuits et des tableaux ; ils ont donné de très bons résultats à l'usine d'Entraygues depuis sa mise en service.

Dans cette usine, ils ont été placés les uns à côtés des autres, sur une passerelle voisine de celle du tableau ; les arrivées de fils se font par la partie inférieure, par des ouvertures ménagées à cet effet dans le plancher de la passerelle. Chaque interrupteur à l'huile est complété par trois interrupteurs de sectionnement à air libre qui permettent de l'isoler des barres omnibus.

Celles-ci sont constituées, pour chaque phase, par un fil isolé en caoutchouc, reposant sur des isolateurs du même type que ceux de la ligne aérienne, et séparé de la phase voisine par une dalle horizontale en ciment.

Les fils de connexions entre les interrupteurs H et les barres omnibus sont séparés les uns des autres par des cloisons verticales en ciment, entre lesquelles sont fixés les interrupteurs à couteaux montés sur porcelaine qui permettent d'isoler les interrupteurs des barres omnibus.

Un couloir, longeant le mur du fond de l'usine, permet de venir manœuvrer, au moyen d'une perche isolée, les interrupteurs à couteaux mentionnés plus haut.

A la sortie de l'interrupteur H, correspondant au panneau de ligne, des fils isolés sous caoutchouc conduisent le courant aux baies de sortie de ligne, établies dans une tourelle rectangulaire, contiguë au bâtiment principal de l'usine, qui a été aménagée pour servir de départ à deux lignes aériennes à 6 fils, à 28.000 volts, et à une ligne aérienne à 3 fils, à 3.500 ou 10.000 volts.

Parafoudres. — Les parafoudres, à boules, sont entièrement séparés les uns des autres et de l'intérieur de la tour des câbles par des cloisons en ciment formant des niches, qui peuvent s'ouvrir par l'extérieur de la tour, à laquelle on a accès par un balcon.

Ces parafoudres sont réunis à la ligne par l'intermédiaire d'interrupteurs à couteaux à deux lames, disposés de façon à isoler la ligne, soit des parafoudres, soit de l'usine, soit simultanément des parafoudres et de l'usine.

Les plus grandes précautions ont été prises pour assurer le parfait isolement de toutes les connexions à 28.000 volts; les isolateurs, du type « accordéon », ont été essayés à 60.000 volts; ceux qui supportent les barres omnibus ont résistés à un essai de 10.000 volts; les fils isolés au caoutchouc, ont été soumis à une tension d'essai de 30.000 volts.

Les traversées de planchers ou de cloisons sont réalisées de la façon suivante : le fil isolé passe à l'intérieur d'un manchon cylindrique de porcelaine, présentant de part et d'autre du plancher, ou de la cloison, une ligne de fuite considérable; un deuxième manchon de porcelaine, d'un diamètre supérieur au premier, supporte celui-ci, et est scellé dans la maçonnerie à traverser. Chacun de ces manchons a été essayé à une tension de 60.000 volts.

LIGNE AÉRIENNE

La ligne aérienne est constituée par 3 fils de cuivre nu, de 28 millimètres carrés de section chacune.

Les isolateurs, en porcelaine, à double cloche, possèdent une hauteur de 170 m/m , un diamètre de 220 m/m à la cloche supérieure, et pèsent 2 k. 600 sans leurs supports.

Ils ont tous été essayés pendant 30 secondes consécutives à une tension efficace de 100.000 volts.

Ils sont fixés aux traverses des poteaux au moyen de supports métalliques droits et espacés entre eux d'environ 80 c/m.

Poste de transformateurs du Brunet (Toulon). — A l'arrivée à Toulon, la ligne aérienne aboutit au poste du Brunet, où la tension est abaissée de 26.000 volts à 3.250 volts, au moyen de deux transformateurs statiques triphasés, de 650 kilowatts de puissance, à insufflation d'air, semblable à ceux de l'usine d'Entraygues.

Ces transformateurs alimentent à la fois les groupes de transformation de la sous-station d'éclairage de la Loubière, appartenant à la Société d'Éclairage de Toulon, et ceux de la sous-station des Tramways de Toulon.

La ventilation de ces appareils est assurée par deux ventilateurs dont un de réserve, actionnés chacun par un moteur d'induction de quatre chevaux alimenté à 110 volts.

Deux transformateurs statiques de 7,5 kws. de puissance, abaissent la tension de 3 250 à 110 volts et alimentent ces moteurs d'induction, ainsi que les circuits d'éclairage de la station. Le tableau de distribution se compose de panneaux ainsi répartis :

- 2 panneaux pour les transformateurs de 650 kilowatts;
- 2 panneaux pour départs de circuits triphasés à 3.250 volts;
- 1 panneau pour le service intérieur de la sous-station.

Chaque panneau de transformateur comporte les appareils suivants :

Trois interrupteurs unipolaires à huile pour 30.000 volts, avec commande électrique à distance et à la main, munis d'un relai à action différée pour déclenchement automatique en cas de surcharge;

Quatre interrupteurs à couteaux, montés sur porcelaine, unipolaires, à simple direction, permettant d'isoler les interrupteurs précédents, et de mettre à la terre le point neutre de transformateurs;

Un ampèremètre, un voltmètre, un interrupteur tripolaire à huile, du type K, pour 3.500 volts, manœuvrable à la main à distance et muni d'un relai de déclenchement automatique en cas de surcharge; un indicateur de facteur de puissance.

Chaque panneau de départ de circuit triphasé à 3.250 volts porte :

Un interrupteur tripolaire à huile, type K, pour 3.500 volts, commandé à la main à distance et muni d'un relai de déclenchement automatique en cas de surcharge;

Un ampèremètre.

L'un de ces deux panneaux porte en outre un compteur polyphasé du type induction.

Le panneau pour service intérieur du poste comprend :

Un interrupteur tripolaire à huile à déclenchement automatique et un ampèremètre.

Les interrupteurs à huile pour tension de 30.000 volts, branchés sur le primaire des transformateurs, sont établis sur une passerelle au-dessous de laquelle sont placés les transformateurs.

Ces interrupteurs se composent chacun de trois interrupteurs unipolaires du type K, établis spécialement pour la tension de 30.000 volts, placés dans des niches en maçonnerie et manœuvrés simultanément par des tiges de commande actionnées par un arbre unique.

L'ouverture et la fermeture des interrupteurs peuvent se faire depuis le tableau, grâce à des tiges et des renvois de mouvement actionnant l'arbre de commande. Une bobine de déclenchement, alimentée par un relai de surcharge à action différée, permet aussi l'ouverture automatique des interrupteurs.

Ceux-ci sont, comme les interrupteurs H, installés à l'usine d'Entraygues, d'un fonctionnement très sûr et peuvent couper sous plein voltage la pleine charge des transformateurs. Mais les interrupteurs H permet-

— 15 —

tent de régler avec plus de précision le déclenchement automatique, ce qui les a fait préférer pour l'usine génératrice.

Au poste du Brunet, les interrupteurs sont établis à peu de distance des panneaux correspondants, tandis qu'à l'usine ils en sont éloignés et, dans ce dernier cas, l'interrupteur H est d'un emploi plus commode.

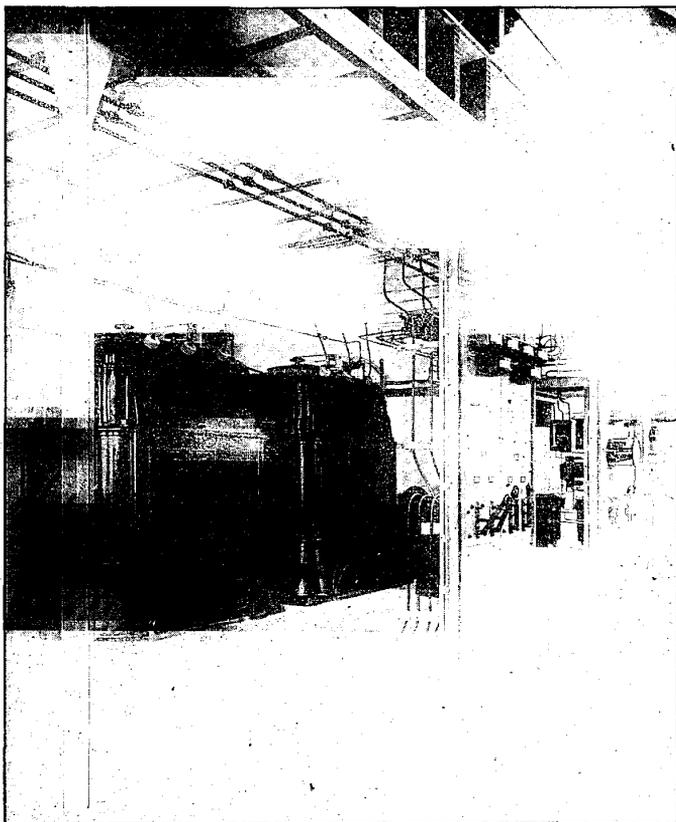


Fig. 4. — Poste de transformateurs du Brunet

L'arrivée de la ligne à haute tension au poste du Brunet est semblable à celle de l'usine d'Entraygues; mais la disposition des parafoudres diffère de celle adoptée à l'usine. Au lieu d'être logés dans des niches complètement fermées, auxquelles on peut avoir accès par des portes s'ouvrant à l'extérieur du bâtiment, les parafoudres correspondant à chaque phase sont simplement séparés de ceux de la phase voisine par une cloison en ciment armé, et sont visibles à l'intérieur du poste. Cette disposition

convient lorsque le personnel de surveillance se tient dans le local même où sont installés les parafoudres.

Les parafoudres de l'usine d'Entraygues sont, au contraire, placés dans un local où le personnel ne peut exercer une surveillance continue c'est ce qui a conduit à les isoler dans des niches complètement fermées et à l'épreuve du feu.

Sous-station d'éclairage de la Loubière — La sous-station d'éclairage de la Loubière est alimentée par le poste de transformateurs du Brunet, au moyen d'une ligne aérienne desservie par un des panneaux de départ à 3.250 volts de ce poste. Cette sous-station se compose de trois groupes moteurs-générateurs constitués chacun par un moteur synchrone du type à inducteurs tournants, de 300 chevaux de puissance, à 6 pôles, tournant à la vitesse de 500 tours à la minute sous la fréquence de 25 cycles, enroulé pour une tension de 3.250 volts, et directement couplé à une dynamo d'éclairage à courant continu, à 6 pôles, de 225 kilowatts de puissance, enroulée pour donner à ses bornes une tension normale de service de 260 volts à pleine charge.

L'ensemble est porté sur un socle commun à trois paliers munis d'anneaux graisseurs.

L'excitation du moteur synchrone est assurée au moyen du courant emprunté à la dynamo d'éclairage. Cette dernière est munie d'une excitation shunt calculée de telle sorte que le fonctionnement de la machine soit parfaitement stable pour toutes les valeurs du voltage comprises entre un minimum de 240 volts et un maximum de 300 volts.

Le tableau de distribution se compose des 8 panneaux ci-après : un panneau d'arrivée de ligne à 3.250 volts, trois panneaux de moteurs synchrones, trois panneaux de génératrices d'éclairage, un panneau pour la mesure du courant total.

Sous-station des tramways de Toulon. — La sous-station des tramways de Toulon est alimentée en courant triphasé à la tension de 3.250 volts par le poste de transformateurs du Brunet, au moyen d'un câble isolé et armé, à 3 conducteurs de 60^{mm}² de section chacun; elle comprend deux groupes moteurs-générateurs constitués chacun par un moteur synchrone à induit fixe et inducteurs tournants de 300 chevaux de puissance, à 6 pôles, tournant à la vitesse de 500 tours par minute, sous la fréquence de 25 cycles et la tension de 3.250 volts, directement couplé à une dynamo de traction à courant continu de 225 kilowatts de puissance sous 600 volts.

L'excitation du moteur synchrone est assurée au moyen du courant emprunté à la dynamo de traction. Cette dernière est à excitation compound; l'enroulement shunt est suffisant pour permettre d'obtenir, en agissant seul, la tension de 600 volts en pleine charge

L'enroulement série peut être court-circuité lorsque le groupe fonctionne en parallèle avec une batterie d'accumulateurs; il est suffisant pour permettre de maintenir constant le voltage de 600 volts à vide et à pleine charge.

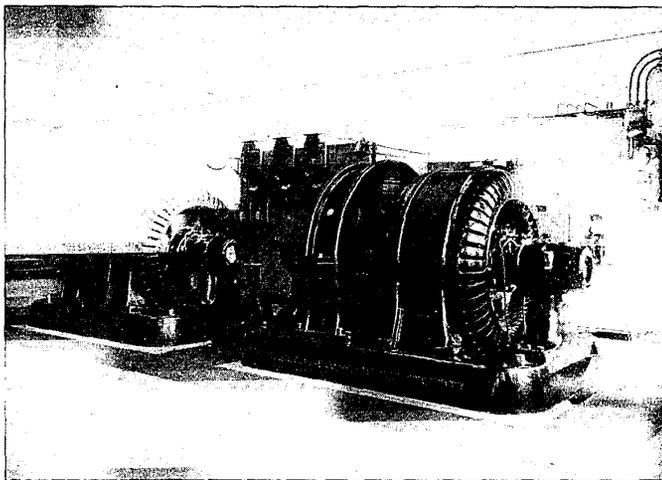


Fig. 5. — Groupes moteurs-générateurs de la sous-station des tramways de Toulon

Le tableau de distribution comprend deux panneaux de moteurs synchrones, deux panneaux de génératrices à courant continu, et un panneau de feeder à courant continu.

Postes intermédiaires. — En outre du poste de transformateurs du Brunet, l'installation du transport d'énergie comprend deux postes moins importants, placés en dérivation sur la ligne à 30.000 volts entre l'usine d'Entraygues et Toulon. Ces postes sont voisins des localités de Gonfaron et de Cuers. Ils sont destinés l'un et l'autre à distribuer l'éclairage et la force motrice aux villages voisins.

Le poste de Gonfaron comprend deux transformateurs statiques triphasés de 110 kilowatts abaissant la tension de 28 000 à 3 500 volts. Ces appareils sont à bain d'huile.

La disposition générale des arrivées de ligne, soit à 28 000 volts, soit à 3 500 volts, des parafoudres et des interrupteurs à huile placés sur le primaire et sur le secondaire des transformateurs est la même pour ce poste que pour celui du Brunet.

La ligne principale à haute tension passe à l'intérieur du bâtiment, et peut être sectionnée au moyen d'interrupteurs à couteaux en deux points, entre lesquels est branchée la dérivation du poste. On peut ainsi

l'alimenter à volonté, soit par l'usine d'Entraygues, soit par la ligne venant de Toulon, au moyen des groupes reversibles des sous-stations recevant le courant continu fourni par des groupes électrogènes à vapeur, déjà existants avant l'installation du transport de force.

Le poste de Cuers est aménagé pour recevoir ultérieurement trois transformateurs statiques triphasés de 250 kilowatts de puissance chacun, abaissant la tension de 28 000 à 3 500 volts.

Les arrivées et sorties de ligne, à haute et à basse tension, et les parafoudres sont établis de la même façon qu'aux postes du Brunet et Gonfaron. Les interrupteurs à huile pour haute tension sont aussi, comme dans ces deux postes, du type K à phases séparées par des cloisons à l'épreuve du feu ; ils sont établis sur une passerelle au-dessus des transformateurs, et commandés mécaniquement à distance, les panneaux étant installés au rez-de-chaussée devant les transformateurs.

La ligne principale à haute tension pénètre dans le poste où elle peut être sectionnée par un interrupteur à huile à commande à la main et à déclenchement automatique.

La boucle formée par cette ligne à l'intérieur du poste peut être court-circuitée, à l'extérieur, par un interrupteur de sectionnement à air libre, à couteaux, qui reste normalement ouvert.

Des interrupteurs de sectionnement à couteaux sont aussi placés dans le poste sur l'entrée et sur la sortie de la ligne principale. La dérivation alimentant le poste peut être, elle-même, coupée par un interrupteur à huile à commande à la main et à déclenchement automatique.

Ces dispositions permettent d'isoler complètement le poste sans interrompre le courant sur la ligne principale, ou de l'alimenter soit par Entraygues, soit par Toulon.

H. B.

Sur les variations avec la température des spectres d'émission de quelques lampes électriques

Note présentée à l'Académie des Sciences par M. P. VAILLANT
professeur à l'École Centrale Lyonnaise

A. *Lampe Copper-Hewitt*. — Une lampe de 110 v absorbe, en régime normal, abstraction faite du rhéostat de réglage, une puissance de 200 w. Cette puissance peut être progressivement abaissée à 99 w avant que la lampe s'éteigne. Pour chaque valeur de la puissance, lorsque le régime permanent des intensités lumineuses est établi, la température de la vapeur peut être considérée comme constante. La lampe permet donc de comparer commodément, à diverses températures, les intensités des diverses radiations simples de la vapeur de mercure.

— 19 —

Les résultats que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie sont relatifs aux radiations

(577 — 9), 546, 492 milli-microns,

Les radiations 615 μ et 428 μ étaient, la première trop faible, la seconde trop intense par rapport à la source de comparaison (lampe de 110 v à filament de carbone) pour se prêter à des mesures photométriques précises.

Puissance consommée dans la lampe (en watts)	Intensité lumineuse (on a pris pour unités les intensités en régime normal).		
	577 — 9 μ .	546 μ .	492 μ .
200.....	1	1	1
175.....	0,855	0,863	0,871
157.....	0,759	0,766	0,776
142.....	0,643	0,660	0,679
128.....	0,549	0,583	0,608
118.....	0,456	0,545	0,578
108.....	0,392	0,455	0,515
99.....	0,341	0,398	0,449

Les écarts observés dépassent les limites d'erreur photométrique. On doit en conclure que l'énergie fournie à la lampe, dont une partie se transforme en énergie lumineuse, se répartit intégralement suivant la température, l'intensité lumineuse croissant d'autant plus rapidement avec la puissance fournie que la longueur d'onde est plus grande.

On sait que, dans le spectre d'émission d'un solide, l'intensité croît d'autant plus vite avec la température que la longueur d'onde est plus courte. Il semble que la vapeur de mercure se comporte de façon opposée. En fait, la masse de mercure vaporisée diminue avec le nombre de watts appliqués à la lampe, et il peut se faire que la vapeur soit d'autant plus chaude que ce nombre de watts est plus faible, ce qui expliquerait l'anomalie observée.

Le courant fourni aux lampes était emprunté à une batterie de 60 accumulateurs. Un rhéostat de réglage, en série avec la lampe de comparaison, permettait de maintenir à 110 v la différence de potentiel entre les bornes de celle-ci

B. *Lampe à filament de carbone, lampe au tantale et lampe Nernst.* — Je me permets de joindre aux résultats qui précèdent quelques chiffres obtenus sur 3 lampes de 110 v, de constitution différentes et auxquelles on a appliqué des différences de potentiel variant de 120 à 82 v. Ces chiffres mettent en évidence les variations de composition et d'intensité

de la lumière avec le nombre de watts. On a pris pour unités les intensités en régime normal,

	LAMPE AU CARBONE DE 16 BOUGIES				LAMPE AU TANTALE DE 25 BOUGIES				LAMPE NERNST DE 30 BOUGIES			
	120	100	90	82	120	100	90	82	120	100	92	
Volts	120	100	90	82	120	100	90	82	120	100	92	
Ampères	0,59	0,48	0,43	0,38	0,35	0,30	0,28	0,26	0,34	0,22	0,17	
λ en millimicrons	459	1,82	0,49	0,20	0,12	1,46	0,61	0,35	0,20	2,47	0,32	0,10
	488	1,76	0,53	0,28	0,15	1,39	0,62	0,36	0,20	2,35	0,32	0,10
	523	1,73	0,54	0,29	0,15	1,33	0,62	0,37	0,21	2,24	0,33	0,11
	570	1,73	0,56	0,32	0,16	1,31	0,63	0,38	0,22	2,04	0,37	0,18
	638	1,74	0,57	0,33	0,17	1,31	0,68	0,41	0,26	2,01	0,38	0,18
760	1,60	0,59	0,37	0,20	1,22	0,72	0,47	0,30	1,82	0,42	0,23	
Intensités moyennes	1,72	0,55	0,31	0,16	1,34	0,64	0,39	0,23	2,10	0,36	0,11	

A 100 volts la lumière s'éteint

Enfin, si l'on compare les trois lampes en régime normal, en égalant leurs intensités moyennes, on a :

λ en millimicrons	459	488	523	570	638	760
Carbone	1	1	1	1	1	1
Tantale	1,28	1,17	1,13	0,94	0,78	0,62
Nernst	0,98	1,07	1,04	1,03	1,02	0,91

INFORMATIONS

Conférence Ernest Archdéacon, sur l'aviation

Fidèle à sa promesse, notre sympathique conférencier de 1905, M. Ant. Boulade, président de la section lyonnaise de l'Aéronautique-Club français, nous a fait parvenir une série de cartes d'invitation à la conférence que devait faire à Lyon, le 27 janvier dernier, au Palais du Commerce, M. Archdéacon, l'intrépide aviateur moderne.

C'est avec plaisir que nous avons assisté à cette soirée aussi instructive par l'autorité de la parole du conférencier, qu'agréable par les vues cinématographiques qui ont défilé devant nos yeux.

En termes chaleureux, M. Antonin Boulade présente à l'auditoire le conférencier et excuse M. le capitaine Ferber qui devait présider la séance.

M. Archdéacon remercie M. Boulade des éloges qu'il vient d'entendre prononcer sur son compte et se plaît à vouloir en décliner la teneur en faisant part à son auditoire qu'il ne sait s'il est en droit de les accepter puisqu'il prononce aujourd'hui sa première conférence publique.

Théoricien distingué, véritable apôtre de la science aviatique, M. Ernest Archdéacon démontre combien peu, jusqu'à présent, ont été encouragés les aviateurs. Il raconte les récents succès obtenus en Amérique par les frères Reich, succès d'aviation considérables qui ont fourni matière à des polémiques passionnantes et savantes.

Mais, dit l'orateur, les frères Reich ont eu des devanciers et dix années d'expériences tentées par Chanut leur ont assuré un succès bien contesté.

Il ne faut pourtant pas se laisser distancer par les Américains et c'est dans cette pensée que M. Archdéacon fonde un prix de 500.000 francs, dont il est avec M. Deutsch, le premier souscripteur pour 50.000 francs, comme récompense de la première machine volante (aéroplane) qui assurera la direction des ballons sur un parcours de un kilomètre.

M. Archdéacon développe ensuite la théorie de l'aéroplane qu'il compare à un cerf-volant sans corde tel que l'avait conçu et expérimenté, tout le premier, le fameux Lilienthal; il parle ensuite des conditions difficiles à réaliser sur le terrain pour permettre un départ sans moteur et raconte ses différentes tentatives, faites sur la Seine, avec son collaborateur, M. Voisin. L'une de ces expériences, où l'aéroplane était remorqué par un canot-automobile filant à toute vitesse donna lieu à un naufrage que le cinématographe a enregistré.

Plusieurs vues cinématographiques passent alors devant les yeux des assistants qui rendent saisissants les différents épisodes de ces intéressantes expériences.

Dans ces essais, M. Archdéacon a vérifié qu'un moteur de 25 chevaux pourrait soulever un appareil de 450 kilogs, moteur compris. Ces résultats concordent avec la théorie du colonel Renard qui admettait qu'un aéroplane devait avoir une puissance de un cheval par 7 kilogs enlevés.

Le conférencier fait ensuite une description des hélicoptères dont il ne se déclare pas partisan. Il termine en parlant des appareils de lancement pour les aéroplanes sans moteur et recommande d'une façon toute particulière le fil ou rail incliné du capitaine Ferber comme instrument le meilleur, le moins dangereux et le plus économique.

Il souhaite enfin voir partir de Lyon la première machine volante.

M. Voisin, l'ingénieur qui a construit l'aéroplane qu'il fait fonctionner sur la Seine, succède à M. Archdéacon et donne des détails très documentés sur la façon de construire un aéroplane en lui assurant le maximum de légèreté, de puissance et de résistance.

Nous tenons à remercier ici M. Ant. Boulade et ses collaborateurs de l'agréable soirée qu'ils nous ont fait passer en nous invitant à cette intéressante causerie et nous les prions d'agréer les remerciements bien sincères des anciens élèves de l'Ecole centrale lyonnaise.

L. B.

L'Exposition du petit moteur électrique

La Société d'Agriculture, Sciences et Industrie de Lyon a estimé qu'il était intéressant d'exposer au public de la région lyonnaise les applications du petit moteur électrique aux usages domestiques. La grande cité de Lyon, déjà abondamment pourvue de réseaux de distribution d'énergie électrique, et appelée à devenir l'un des plus grands centres de consommation de *houille blanche* grâce à la proximité des puissantes chutes hydrauliques des Alpes de Savoie et du Dauphiné, devait voir se multiplier rapidement ces applications du petit moteur électrique aux usages domestiques qu'on rencontre si nombreuses en certaines villes de l'Etranger; cependant, elle ne progresse qu'avec lenteur dans cette voie. Il y a donc un intérêt de tout premier ordre à mettre sous les yeux du public lyonnais des exemples nombreux et variés de ces applications, afin de les lui faire connaître, apprécier et employer, afin aussi d'en provoquer de nouvelles.

La Chambre de Commerce de Lyon qui a fait le plus bienveillant accueil à cette idée de mettre en évidence et de développer ces applications, a bien voulu en cette circonstance prêter son précieux concours à la Société d'Agriculture, Sciences et Industrie.

La section du *Génie civil* de cette Société a donc décidé d'organiser pour juillet-août 1906 un Concours et une Exposition des diverses applications du moteur électrique aux machines de l'Atelier familial et aux usages domestiques.

Dans ces applications sont compris, à titre indicatif et non liminatif : l'emploi des électro-moteurs à la commande des machines à coudre, à broder, à tricoter; l'adaptation des petits moteurs aux ventilateurs d'appartement, aux transporteurs, aux nouvelles machines de nettoyage par le vide des tapis, tentures, boiseries, etc.; l'attelage des petits moteurs électriques aux tours d'horlogerie, aux scies à découper, aux hachoirs, tournebroches, machines à cirer les parquets et les chaussures, etc., etc.

Le Concours est limité aux applications des petits moteurs électriques dont la puissance est inférieure à un cheval.

Il est toutefois expressément indiqué que le moteur électrique appliqué aux métiers à tisser ne sera pas admis à ce Concours. La Société d'Agriculture, Sciences et Industrie estime en effet que cette question est d'une importance et d'un intérêt tels qu'elle pourra donner lieu ultérieurement à un concours spécial.

Les constructeurs et inventeurs qui désirent prendre part à ce concours et ont l'intention de faire figurer leurs machines ou appareils à l'Exposition qu'il comportera, doivent se faire inscrire au Siège de la Société (30, quai Saint-Antoine) avant le 1^{er} mai 1906.

L'Exposition publique des machines et appareils soumis au Concours s'ouvrira le 1^{er} juillet. — En conséquence les concurrents devront prendre leurs dispositions pour faire parvenir avant le 15 juin à la Société les objets qu'ils désirent exposer.

Les opérations du Jury commenceront le 1^{er} juillet pour se terminer le 15 du même mois par la distribution des récompenses. L'Exposition, ouverte le 1^{er} juillet, sera close le 15 août. Elle pourra ainsi être visitée par les membre du Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, qui tiendra cette année sa session, à Lyon, au commencement du mois d'août.

Les concurrents devront accompagner l'envoi de leurs machines ou appareils de notices explicatives détaillées.

Le Concours n'aura lieu que sur des machines ou appareils en état de fonctionner sous les yeux du Jury. Celui-ci ne jugera pas des applications qui ne seraient représentées que par des plans, dessins ou photographies; toutefois, ces dessins, plans ou photographies pourront être admis dans la salle d'expositions publique, ainsi que toutes les publications techniques ayant trait aux applications domestiques des petits moteurs électriques.

Le but essentiel du Concours étant de montrer le petit moteur dans ses applications, il n'aura, par conséquent, pas lieu sur des moteurs seuls, sans appareils ou machines commandées, non plus que sur ces appareils ou machines non munies de leur moteur. Les concurrents devront présenter des ensembles composés de moteurs et de machines constituant l'application complète qui devra permettre d'en apprécier l'utilité et le bon fonctionnement.

Dans le classement, le Jury tiendra compte : 1^o De l'adaption judicieuse du moteur à son application; 2^o des conditions économiques de fonctionnement et d'installation; 3^o de l'absence de bruit, de trépidation et de danger dans le fonctionnement.

Les récompenses consisteront en : Un premier prix : médaille d'or. Deux seconds prix : médailles de vermeil. Quatre troisièmes prix : médailles d'argent.

Une somme de 300 francs pourra être attribuée, en totalité ou en partie, aux inventeurs ayant exposé les applications pratiques les plus originales du petit moteur aux usages domestiques.

Concours international pour un appareil limiteur de courant

Sur les réseaux de distribution d'énergie électrique, chacun des branchements dérivés est établi en vue de desservir une puissance dont le maximum est déterminé, soit à forfait, soit par contrat, entre la station centrale et le client preneur d'énergie.

Il peut arriver que ce maximum se trouve dépassé, dans une proportion plus ou moins sensible, pendant un temps plus ou moins court, et que ces dépassements, surtout s'ils coïncident et se prolongent, troublent tout le réseau.

Il y a donc intérêt à établir un appareil apte, non pas à mesurer et à tarifier ces dépassements selon leur intensité, mais à les signaler d'abord au client preneur, puis, s'il n'y met bon ordre, à l'obliger à revenir au respect du contract qu'il a souscrit, sans investigation ni surveillance tracassière de la part de l'usine distributrice.

Le Syndicat des Forces Hydrauliques met au concours un pareil limiteur de courant, qui devra remplir les conditions suivantes :

1° S'adapter à des puissances supérieures à 5 kilowatts et fonctionner sur les courants alternatifs simples ou triphasés pratiquement employés (1), primaires ou secondaires ;

2° Avertir, par un signal efficace, aussi longtemps que possible avant d'entrer en fonction ;

3° Limiter automatiquement le courant du branchement au-dessous d'un maximum déterminé, en entrant en fonction toutes les fois que ce maximum aura été dépassé dans une certaine proportion plus ou moins grande, pendant un temps plus ou moins court (par exemple, et seulement à titre d'indication : de 5 pour 100 pendant 5 minutes, ou de 25 pour 100 pendant 30 secondes, ou de 50 pour 100 instantanément) ;

4° Pouvoir être ramené à sa position initiale par une intervention quelconque, mais en laissant une trace spéciale de chacune de ces observations ;

5° Être facilement adaptable à différentes puissances ;

6° Être aussi simple, robuste, indé réglable et inviolable que possible ;

7° Son réglage ou son fonctionnement ne devront pas être influencés sensiblement par la température ou par l'humidité.

Les concurrents devront faire parvenir avant le 1^{er} avril 1906, au Siège social du Syndicat, 63, boulevard Haussmann, à Paris, une notice descriptive très complète de la disposition qu'ils présentent au concours, avec dessins à l'appui. (2)

(1) Il rappelle que la tension la plus élevée actuellement employée est de 35 000 volts entre fils et que de nouveaux réseaux vont atteindre 50 000 volts. D'autre part, les appareils seront essayés à une fréquence de 50 périodes qui semble la plus générale ; ils devront pouvoir s'adapter à la fréquence de 25 cycles.

(2) Pour tous renseignements s'adresser au Secrétariat du Syndicat des Forces Hydrauliques, à la Chambre de Commerce, à Grenoble.

Les concurrents, dont les appareils seront retenus par la Commission pour être soumis aux épreuves pratiques, devront fournir deux appareils. L'un sera monté, par leurs soins et à leurs frais, sur le branchement qui leur sera désigné, pour fonctionner en service courant pendant 15 jours. L'autre sera déposé à l'Institut Électrotechnique de Grenoble, pour être soumis à tels essais que la Commission jugera utile.

Les renseignements nécessaires à ces deux séries d'essais seront portés à la connaissance des concurrents avant le 1^{er} juin 1906, en même temps que l'avis de leur admission aux essais qui devront pouvoir commencer le 1^{er} août 1906, terme de rigueur.

Les systèmes proposés restent la propriété des inventeurs qui devront prendre, en temps utile, les mesures nécessaires pour garantir cette propriété.

Le Syndicat se réserve expressément le droit de publier, dans la mesure qui lui conviendra, la description, les dessins et les essais des appareils présentés au concours.

La Commission chargée de l'examen et du classement des appareils pourra décerner un prix de 2 000 francs au concurrent classé premier, ou diviser cette somme suivant le mérite des appareils (1).

Réunions Hebdomadaires

Vendredi dernier 16 courant, une séance de projections artistiques était donné, à 9 heures, du soir dans la grande salle Berrier et Milliet, au profit du patronage de Notre-Dame de la Guillotière. M. l'abbé Boisard directeur des ateliers du patronage, qui est un ancien élève de l'École, est venu gracieusement inviter les camarades que ces projections pouvaient intéresser à assister à la séance. Un certain nombre d'entre eux ont répondu à son appel et ont pu apprécier les œuvres qui furent mises sous leurs yeux : « La Terre promise », et « Les Martyrs », poèmes et musique de M. Fragerolle.

Demande d'adresses de Sociétaires

Les communications que l'Association envoie aux membres dont les noms suivent lui ayant été retournées par la poste, nous prions nos

(1) L'adaptation de puissance pourra résulter, par exemple, de l'adaptation, à un système commun de relais, d'appareils interrupteurs de dimensions variées selon la puissance ou la tension.

L'adaptation au voltage pourra de même résulter, par exemple, de l'emploi de transformateurs variés ; il suffira au constructeur de fournir un seul modèle à titre d'exemple pour une installation à basse tension et un autre pour une installation à haute tension (au moins 25.000 volts) ou tout au moins l'un des deux.

camarades qui pourraient nous renseigner sur les adresses exactes de bien vouloir les faire connaître à M. le Secrétaire de l'Association.

BUSSIÈRE Marcel.....	Promotion de 1901
RAYMOND Joseph.....	— 1901
HALLET Maurice.....	— 1903
MAILLANT Paul.....	— 1905

Distinction honorifique

Nous avons appris avec plaisir que notre camarade Georges GUILLOT (1885) venait d'être promu au grade d'officier d'Académie dans la dernière promotion de janvier. Toutes nos félicitations à notre distingué camarade.

Changements d'adresses et de positions

Promotion de 1881. — TOURASSE Paul, à Saint-Clair-de-La-Tour (Isère).

Promotion de 1888. — FERROUX Laurent, dessinateur à la Cie P.L.M.
Domicilié 4, rue de la Lône, Lyon.

Promotion de 1894. — EULER Jean, entrepreneur de serrurerie, 296, cours Lafayette, Lyon.

— — Goy Auguste, maison Euler, 296, cours Lafayette. Domicile : 16, impasse des Chartroux, Lyon.

Promotion de 1899. — BERGEON Auguste, ingénieur de la Cie d'éclairage et de chauffage par le gaz de la ville d'Angoulême (Charente).

Promotion de 1904. — DUMONT-FILLON Charles, commis de 1^{re} classe, Cie P.-L.-M., service de l'exploitation.
Domicile : Hôtel de la Métropole, 46, rue de Châlon, Paris (XII^e).

Promotion de 1905. — GORINCOUR Gaston, à l'Isle-sur-le-Doubs (Doubs).

DEMANDES DE SITUATIONS

AUTOMOBILES

N° 82. — Cherche une situation dans l'industrie automobile.

CAPITAUX

N° 69. — Jeune homme disposant de quelques capitaux, cherche une situation.

N° 76. — Demande un capital de 6.000 francs pour mettre en œuvre une *nouvelle roue élastique* destinée à remplacer avantageusement le pneumatique. Partage des bénéfices.

CHARPENTES MÉTALLIQUES

N° 19. — Ingénieur compétent dans la construction de charpentes métalliques, ayant dirigé pendant 14 ans une maison importante similaire et possédant les meilleures relations dans les administrations de l'Etat et des chemins de fer, cherche une situation.

N° 45. — Situation dans la construction ; irait volontiers à l'étranger, de préférence en Espagne.

N° 55. — Désire place dans la construction.

CONSTRUCTION MÉCANIQUE

N° 43. — Désire place dessinateur ou emploi technique dans l'industrie.

N° 52. — Cherche situation dans la mécanique.

N° 67. — Recherche une situation dans la mécanique.

CHIMIE

N° 31. — Désire situation de chimiste ou autre.

N° 68. — Demande place de chimiste, sept ans de pratique dans diverses industries.

N° 73. — Demande emploi, de préférence dans une industrie chimique.

N° 77. — Cherche place de chimiste, de préférence à l'étranger.

N° 81. — Cherche situation dans la chimie, en France ou en Europe.

N° 83. — Jeune homme cherche situation dans une industrie chimique

N° 85. — Chef de fabrication pendant 14 ans cherche une situation dans les produits chimiques.

Entreprise générale de Travaux électriques

ÉCLAIRAGE - FORCE MOTRICE - TÉLÉPHONES

Sonneries, Porte-voix et Paratonnerres

ANCIENNE MAISON CHOLLET ET RÉZARD ; ANCIENNE MAISON CHARGNIOUX

L. PONCET & L. LACROIX

Téléphones 8.71 — 7.81

INGÉNIEUR E. C. L.

31, Rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON**HUILES ET SAVONS***pour provisions de ménage***CHALVET**

SALON (B.-du-R.)

REPRÉSENTANTS AYANT BONNES RÉFÉRENCES
SONT DEMANDÉS DANS TOUS PAYSMaison se recommandant particulièrement
aux Camarades

Etudes et Projets d'

INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

ET ÉLECTRIQUES

Aménagement de Chutes d'eau

EXPERTISES

H. BELLET

INGÉNIEUR E. C. L.

35, quai St-Vincent, LYON**CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES****VALENTIN--SMITH***33, rue de Marseille, LYON*Moteurs à gaz pauvre
et à gaz de ville
Articles pour transmissionsMonte-charges
CANOTS AUTOMOBILES
Travaux sur dessins

TÉLÉPHONE : 39-54

Ascenseurs Stigler

ET

MONTE-CHARGES*de tous systèmes***L. PALLORDET**

INGÉNIEUR E. C. L.

28, Quai des Brotteaux, 28
LYON**Aug. MORISSEAU***Mécanicien, à NANTES*

TARAUDS POLYGONAUX - FILIÈRES

COUSSINETS-LUNETTES

FORETS - FRAISES

ALÉSOIRS HÉLICOÏDAUX

DIVERS

N^{os} 78 et 79. — Cherchent situation dans l'industrie.

ÉLECTRICITÉ — GAZ

N^o 18. — Jeune homme cherche situation, dans la région, de préférence dans une station électrique ou dans une Compagnie de gaz.

N^o 19. — Ingénieur ayant fait des études nombreuses de forces naturelles dans le but de leur utilisation par l'électricité, bon opérateur sur le terrain à l'aide du tachéomètre, cherche une situation dans une société comme ingénieur-conseil.

N^o 21. — On demande une situation pour un électricien praticien.

N^o 25. — Cherche place d'ingénieur électricien, de préférence à l'étranger.

N^o 35. — Désire en France une place dans un laboratoire d'essais électriques. Ou dans le Haut-Tonkin ou en Chine, une place dans les mines ou dans un service électrique.

N^o 61. — Cherche emploi en électricité, station ou travaux d'éclairage.

N^o 72. — Dix mois de pratique dans la construction électrique et les installations à haute et basse tension demande une place dans l'exploitation de préférence.

N^o 77. — Cherche situation dans une Compagnie de Gaz.

N^o 83. — Jeune homme cherche une situation dans une Compagnie de Gaz.

ÉLECTRO-CHIMIE — MÉTALLURGIE

N^o 54. — Cherche place dans l'électro-chimie ou la métallurgie.

N^o 67. — Recherche une situation dans la métallurgie.

N^o 81. — Cherche situation dans la métallurgie en France ou en Europe.

N^o 84. — Cherche situation dans l'électricité ou l'électro-métallurgie.

REPRÉSENTATIONS INDUSTRIELLES

N^o 66. — Demande une situation dans les voyages ou la représentation.

N^o 71. — Désire trouver une occupation, surveillance ou représentation ferait, au besoin, apport de capitaux.

PRODUITS RÉFRACTAIRES

N^o 56. — Demande situation de préférence chez un fabricant de carrelage et mosaïque.

TÉLÉPHONE : 20-79, Urbain et interurbain

Télégrammes : CHAMPENOIS-PART-DIEU-LYON

Maison Fondée en 1798

FABRIQUE de POMPES & de CUIVRERIE

Entreprises générales de Travaux hydrauliques

C. CHAMPENOIS

Ingénieur E. C. L.

3, Rue de la Part-Dieu, LYON

(Près le Pont de l'Hôtel-Dieu)

SPÉCIALITÉ DE POMPES D'INCENDIE

Pompes de puits de toutes profondeurs, Pompes d'arrosage et de soutirage des vins, Manèges, Moteurs à vent, Roues hydrauliques, Moteurs à eau, Pompes centrifuges, Bâliers hydrauliques, Pompes à air, Pompes à acides, Pompes d'épuisement, Pompes à Purin, Injecteurs, Éjecteurs, Pulsomètres, Robinetterie et Articles divers pour pompes, Bornes-Fontaines, Bouches d'eau, Postes d'incendie, 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 Siphon, Appareils d'Hydrothérapie complète à 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

E. KLEBER

INGÉNIEUR E. C. L.

Membre de la Société des Ingénieurs Civils de France

CONSEIL EN MATIÈRE DE

Bâtiments d'Usine**Fumisterie industrielle****Installations quelconques****77, avenue de St-Mandé, PARIS**

TÉLÉPHONE : 942-67

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

Bâtis de Dynamos**MONIOTTE JEUNE**

à RONCHAMP (Hte-Saône)

OFFRES DE SITUATIONS

29 novembre. — On demande un chef de travaux jeune, actif, connaissant bien le tracé, le métré et la conduite des ouvriers. Situation d'avenir. Références exigées.

29 novembre. — On demande un ingénieur très au courant de la fabrication de l'aluminium pour la région de Paris. S'adresser au camarade Blanchet, 123, rue de la Réunion, Paris.

29 novembre. — On demande, à Calais, un chef d'exploitation pour une briqueterie mécanique. S'adresser au camarade Blanchet, 123, rue de la Réunion, Paris.

20 décembre. — Situation d'avenir, avec apport, est offerte dans usine mécanique, à Grenoble. Ecrire de suite, agence Fournier, n° 466.

26 décembre. — On demande dans une manufacture lyonnaise de produits alimentaires en pleine prospérité un jeune homme sérieux disposant de 20.000 fr. environ pour l'extension de cette spécialité.

15 janvier. — On vendrait ou on louerait dans d'excellentes conditions une usine située à 30 kilom. de Lyon, dans l'Isère. Construction neuve de 4.200 mètres carrés, terrain avoisinant de 15.000 mètres carrés. Logement de concierge, force motrice 75 chevaux. Raccorde-ment au chemin de fer par embranchement particulier.

18 janvier. — Une maison parisienne cherche à Lyon un commissionnaire pour le placement de ses articles : pièces et accessoires pour cycles et automobiles et spécialement les appareils pour allumage des moteurs. S'adresser au camarade P. Courtet, 32, quai de Serin, Lyon.

1^{er} février. — On cherche un ou plusieurs commanditaires pour une somme globale de 350.000 fr. pour construire sur une grande échelle un moteur rotatif à 4 cylindres pour automobiles. — On pourra en même temps trouver une situation dans l'affaire. Le premier moteur fonctionne, on peut le voir chez MM. Burlat frères, constructeurs-mécaniciens, 85 bis, cours Lafayette prolongé (Villeurbanne). Pour renseignements complémentaires, s'adresser au camarade J. Buffaud, 59-69, chemin de Baraban.

13 février. — On demande à Lyon, dans un atelier de construction, un dessinateur d'une trentaine d'années, débrouillard, intelligent et connaissant un peu la petite charpente et les appareils de levage.

FABRIQUE ET MANUFACTURE DE CUIVRERIE BRONZE ET FONTE DE FER

BÉGUIN & G. PERRETIÈRE

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

E. C. L.

LYON - 5, 7, 9, Cours Vitton, 5, 7, 9 - LYON

APPAREILS ET ROBINETTERIE POUR EAU ET VAPEUR

FOURNITURE COMPLÈTE D'APPAREILS D'HYDROTHERAPIE

Envoi franco des Catalogues sur demande

Installations complètes de STATIONS THERMALES, BAINS-DOUCHES POPULAIRES

Fabrication spéciale de Pièces pour Automobiles : Carburateurs, Pompes, Graisseurs

GINDRE - DUCHAVANY & C^{ie}

18, quai de Retz, LYON

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ÉLECTRICITÉ

ÉCLAIRAGE — TRANSPORT DE FORCE — ÉLECTROCHIMIE

MATÉRIEL C. LIMB

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

Imprimerie Lithographique et Typographique

PHOTOGRAVURE

COURBE-ROUZET

Cu. Rouzet, Ingénieur E. C. L.

à DOLE (Jura)

Catalogues - Affiches Illustrées - Tableaux-Réclame

P. DESROCHES, Représentant, 6, PLACE DE L'ÉGLISE

LYON-MONTCHAT

A. MARCHET

2, rue du Pont-Neuf, REIMS

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

SPÉCIALITÉ DE

CUIRS DE CHASSE

Taquets brev. s. g. d. g.

LANIÈRES INDESTRUCTIBLES A POINTES RAIDES

TAQUETS EN BUFFLE, MANCHONS

EXPORTATION

Plus de Vêtements déchirés, brûlés
OU PIQUÉS DES MITES

J. VAPILLON STOPPEUR

Artiste

12, rue Victor-Hugo et cours Lafayette, 27

LYON

STOPPAGE ET RETISSAGE INVISIBLES

dans tous les Tissus, Draperies, Soieries, Lingerie, Tentures, etc.

— 33 —

13 février. — Dessinateur est demandé à Paris, dans une Compagnie de travaux d'éclairage et de force motrice. Appointements : 150 fr. par mois. S'adresser au camarade R. Droniou, 58, Grande-Rue, à Sèvres (Seine-et-Oise).

13 février. — On demande à Berlin, pour aider à la composition d'un dictionnaire technique, un ingénieur français connaissant un peu l'allemand et désireux de se perfectionner dans l'étude de cette langue. Appointements : 150 à 200 marks par mois, suivant l'étendue des connaissances en allemand. Adresser demande au camarade Touchebeuf, 104, Leibnizstrasse. Charlottenbourg (Allemagne).

16 février. — Une importante fabrique de calorifuge (pour vapeur saturée et vapeur surchauffée) demande un représentant à la commission pour la région lyonnaise. S'adresser au camarade L. Lelièvre, 10, rue Président-Carnot.

19 février. — On céderait à Lyon, dans de très bonnes conditions, une importante manufacture de cuivre et bronze. Affaire sérieuse de tout repos. Bénéfices nets 20 à 25.000 francs. Le vendeur s'engagerait à rester un an pour mettre le preneur au courant de la marche des affaires de la maison.

20 février. — On demande de suite dans une maison lyonnaise de constructions un dessinateur de 20 à 30 ans, ayant des connaissances suffisantes pour établir un projet et pour faire seul une étude complète de charpente métallique suivie de dessins d'exécution.

Appointements : environ 200 francs par mois. — S'adresser au camarade A. Broustassoux, 261, rue de Vendôme.

REMILLIEUX, GELAS & GAILLARD

INGÉNIEURS E. C. L.

Ingénieurs-Constructeurs

LYON — 68, cours Lafayette, 68 — LYON

Maison spécialement organisée pour les

CHAUFFAGES PAR L'EAU CHAUDE ET LA VAPEUR A BASSE PRESSION

NOMBREUSES RÉFÉRENCES

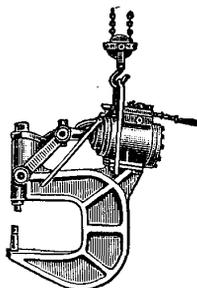
TÉLÉPHONE : 14-32

Georges AVERLY, Constructeur

INGÉNIEUR E. C. L.

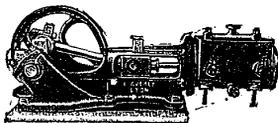
LYON — 143, rue Garibaldi, 143 — LYON

OUTILLAGE A AIR COMPRIMÉ



RIVEUSE

RIVEUSES pouvant mettre **6.000 rivets** par jour : production qui ne peut être atteinte à beaucoup près avec aucun autre système. — **Fours tournants** pour chauffer les rivets. — **COMPRESSEURS** d'air à vapeur, électriques et à courroie. **Perceuses pneumatiques** reversibles, poids 11 kilogrammes hauteur 19 centim.



COMPRESSEUR

BOULETS COUCHOUD

Chauffage économique
donnant beaucoup de chaleur

S'adresser aux Marchands de charbon ou aux

MINES DE LA PÉRONNIÈRE

GRAND-CROIX (Loire)

Fonderies et Ateliers de la Courneuve

CHAUDIÈRES

BABCOCK-WILCOX

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

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

C^{ie} pour la Fabrication des Compteurs

ET MATÉRIEL D'USINES A GAZ

COMPTEURS

Pour gaz, eau, et électricité

SUCCURSALE DE LYON

H. BOURDON, DIRECTEUR

INGÉNIEUR E. C. L.

246, avenue de Saxe, 246

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

*Éclairage — Force motrice — Téléphones
Sonneries — Porte-voix*

J. DUBEUF

INGÉNIEUR E.C.L.

17, rue de l'Hôtel-de-Ville, 17 (Angle rue Mulet)

LYON

Téléphone n° 28-01

BUREAU DES

Brevets d'Invention

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

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

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

**CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
CHARPENTES EN FER**

J. EULER & Fils

INGÉNIEUR E. C. L.

LYON — 296, Cours Lafayette, 296 — LYON

TÉLÉPHONE : 11-04

SERRURERIE POUR USINES ET BATIMENTS

Adresse Télégraphique : **BUFFAUD-ROBATEL-LYON**

TÉLÉPHONE 14.09 Urbain et Interurbain

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

T. ROBATEL, J. BUFFAUD & C^{IE}

INGÉNIEURS E. C. L.

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS — LYON

ATELIERS DE CONSTRUCTION

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

Manomètres, Compteurs de Tours, Enregistreurs

Détendeurs et Mano-Détendeurs

POUR GAZ

H. DACLIN

INGÉNIEUR E. C. L.

1, Place de l'Abondance, 1

LYON