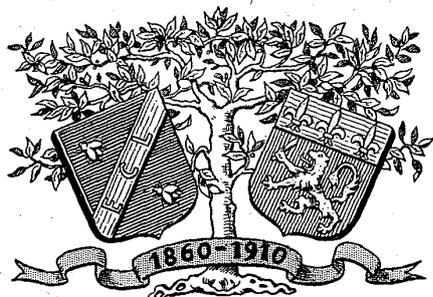


Septième Année. — N° 73

Mai 1910

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



SOMMAIRE

- La solidification des lingots d'acier et leur compression par tréflage (suite et fin).....* E. PERROCHET.
Chronique de l'Association.
Bibliographie. — Bloc-Notes Revues.
Offres et demandes de situations.

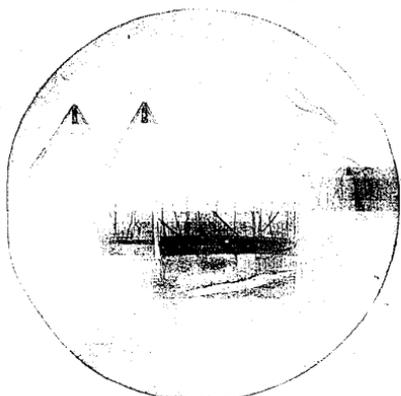
PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT

Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association :

SALONS BERRIER & MILLIET, 31, PLACE BELLECOUR, LYON

PONTS SUSPENDUS

PASSERELLES SUSPENDUES POUR PIÉTONS
pour CANALISATIONS
d'EAU, de GAZ et d'ÉLECTRICITÉ
CABLES MÉTALLIQUES



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

ASCENSEURS PALLORDET

INGÉNIEUR E. C. L.

ET

MONTE-CHARGES

28, Quai des Brotteaux, 28

LYON Téléphone 31-97

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

E. LOUYOT

Ingénieur des Arts et Manufactures

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

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

PH. BONVILLAIN & E. RONCERAY

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

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

Toutes nos Machines fonctionnent
dans nos Ateliers,
rue des Envierges,
PARIS

MACHINES A MOULER
les plus perfectionnées
BROYEUR-FROTTEUR AUTOMATIQUE
pour travailler par voie humide
le sable sortant de la carrière

MACHINES-OUTILS

Septième Année. — N° 73

Mai 1910

BULLETIN MENSUEL

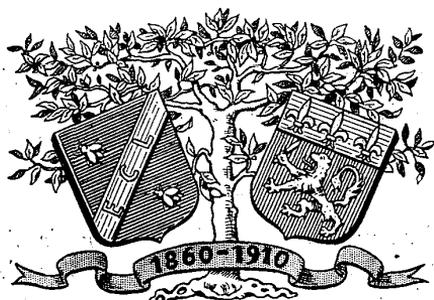
DE

l'Association des Anciens Elèves

DE

L'ÉCOLE CENTRALE

LYONNAISE



SOMMAIRE

- La solidification des lingots d'acier et leur compression par tréfilage (suite et fin)*..... E. PERROCHET.
Chronique de l'Association.
Bibliographie. — Bloc-Notes Revues.
Offres et demandes de situations.

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT

Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association :

SALONS BERRIER & MILLIET, 31, PLACE BELLECOUR, LYON

AVIS

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



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



Toute demande de Bulletin, qui doit être faite à M. le Secrétaire de l'Association, 31, place Bellecour, devra toujours être accompagnée d'une somme de 0,80 par exemplaire demandé.



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



Pour tout ce qui concerne le service du Bulletin et de la publicité, envoi de manuscrits, communications diverses, photographies clichés..., écrire ou s'adresser à :
M. L. BACKÈS, ingénieur, 39, rue Servient. Lyon. Téléph. 13-04.



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.

Septième Année. — N° 73

Mai 1910



LA
SOLIDIFICATION
DES LINGOTS D'ACIER
ET LEUR COMPRESSION PAR TRÉFILAGE (*)

(SUITE ET FIN)

par M. E. PERROCHET, ingénieur E. C. L. (1907)

§ 4. — PRESSES DE COMPRESSION

La presse se compose de deux entablements : l'un portant le cylindre supérieur ou démouleur, l'autre le cylindre inférieur ou compresseur. Ces deux entablements sont réunis par des colonnes ou tirants forgés placés au nombre de deux dans les presses jusqu'à 4.000 tonnes, de quatre dans les presses de plus de 4.000 tonnes. C'est entre ces colonnes que le lingot est amené sur son chariot de coulée.

Nous étudierons successivement : 1° l'entablement supérieur ; 2° l'entablement inférieur ; 3° le chariot de coulée ; 4° les organes accessoires et installations hydrauliques des presses.

1° **Entablement supérieur.** — La figure 11 représentant l'ensemble d'une presse de 500 tonnes montrera la coupe de l'entablement supérieur B. On voit que le cylindre supérieur fait corps avec l'entablement et que leur liaison est consolidée par quatre nervures en croix ; à sa partie supérieure le cylindre est fermé soit par un fond rapporté soit par un fond venu avec le cylindre comme l'indique la figure et comme on fait

(*) Voir Bulletin n° 71, mars 1910.

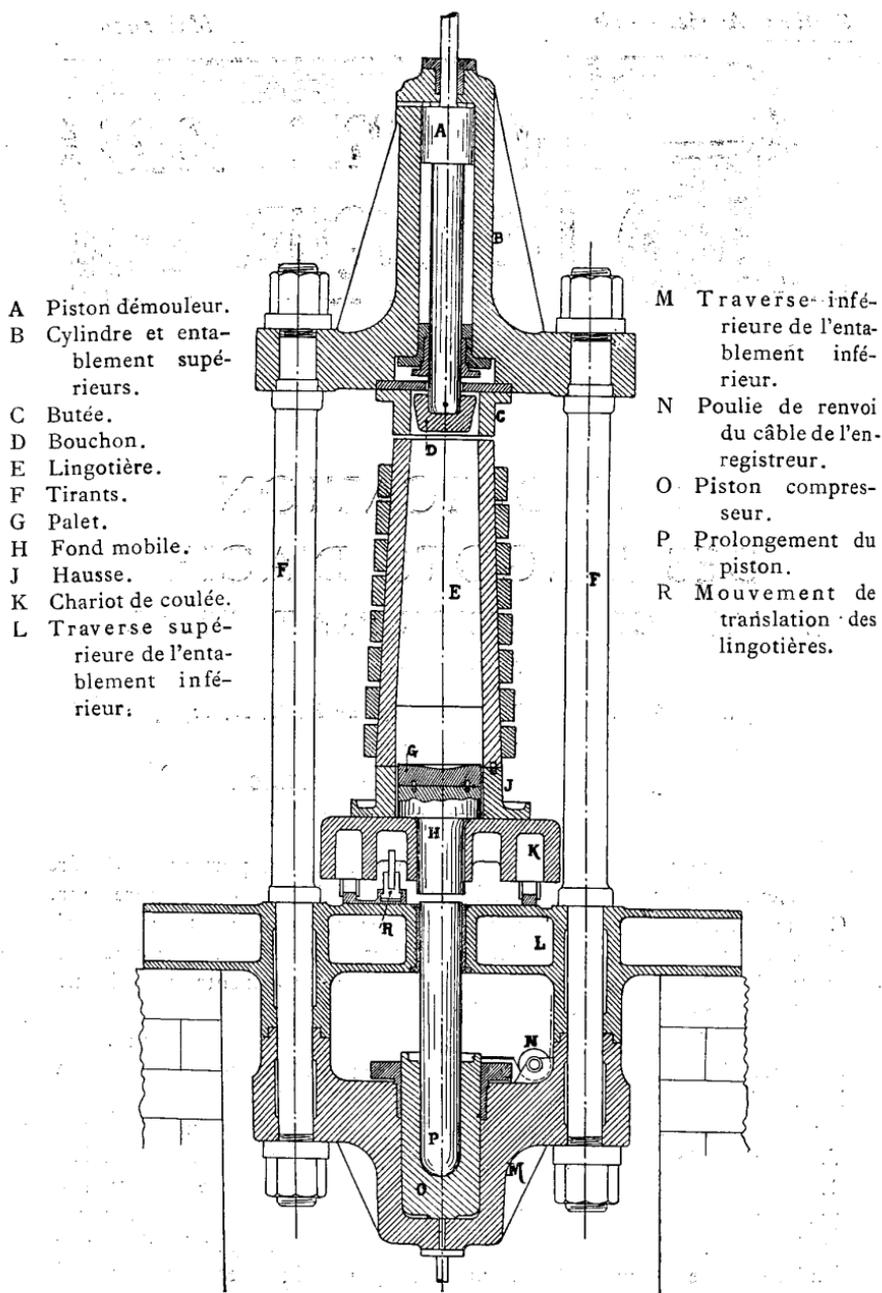


FIG. 11. — Ensemble d'une presse de 500 tonnes.

- A 2 demi-bagues réunies par 6 boulons.
- B Frettes de consolidation.
- C Cylindre démouleur.
- T Tirant.

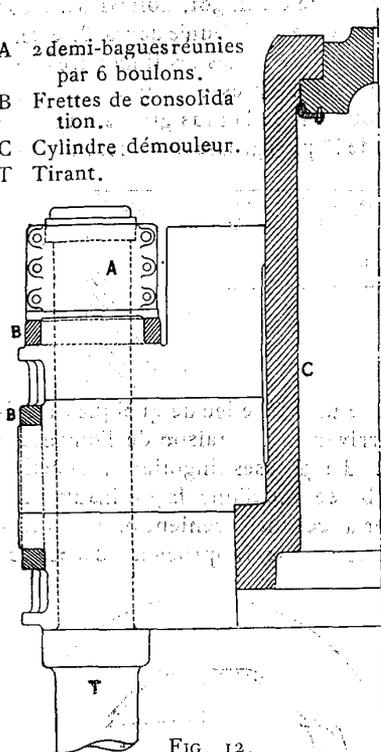


FIG. 12.

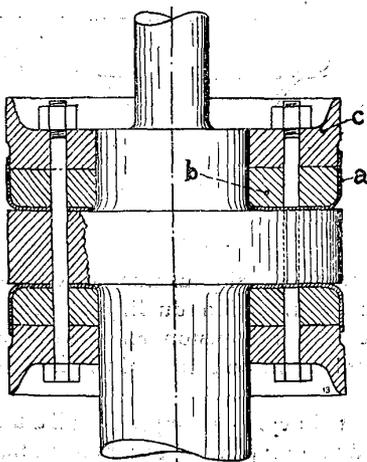


FIG. 13.

ordinairement pour toutes les petites presses. Pour les presses de 1000 à 3.500 tonnes on emploie une construction différente : le cylindre est indépendant de l'entablement et ce dernier, beaucoup plus épais, est évidé. Enfin pour les presses de 5000 tonnes et au-dessus on prend le dispositif de la figure 12 : cylindre séparé, entablement en plusieurs pièces réunies par des frettes et par les tirants, tond de cylindre rapporté... Les diverses pièces de l'entablement portent des évidements latéraux. — *Le piston* est prolongé à sa partie supérieure par une tige de faible diamètre nécessaire pour assurer un bon guidage étant donné la faible longueur du piston. La *garniture du piston* (fig. 13) est faite de la façon suivante : en-dessus et en-dessous du piston sont placées deux rondelles de cuir *a* à bords tombés ; à leur intérieur se placent deux disques *b* en caoutchouc, puis deux autres *c* en bronze et le tout est fortement serré par des boulons. Quant aux garnitures supérieures et inférieures du cylindre, elles sont l'une et l'autre formées d'un double cuir embouti avec garniture intérieure formée d'un anneau de caoutchouc (fig. 14).

Sur la partie inférieure du cylindre vient se fixer une *butée* C (fig. 11) ; c'est contre cette butée que la lingotière, soulevée par l'action du piston compresseur, vient s'appuyer et transmettre à la traverse supérieure tout l'effort de la presse. Pour déterminer la forme de cette butée, il faut remarquer que le bouchon qui termine la tige du

— 6 —

piston supérieur et vient appuyer sur la tête du lingot, doit passer à son intérieur. Il s'en suit que la forme intérieure de la butée devra être telle qu'elle puisse livrer passage aux bouchons de toutes les lingotières correspondant aux divers types de lingots que la presse peut comprimer; pour l'obtenir il suffira de tracer le bouchon de la plus grosse lingotière octogone, puis de lui superposer celui de la plus grosse lingotière méplate

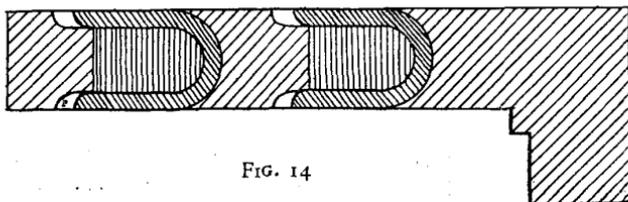


FIG. 14

et de laisser autour de la figure obtenue un faible jeu de quelques millimètres (voir fig. 15). Mais il pourra arriver que, en raison de l'ouverture nécessitée par le passage des bouchons de grosses lingotières, les petites lingotières n'appuient plus contre la butée que d'une façon insuffisante ou même pas du tout; pour remédier à cet inconvénient on fait ordinairement les butées en deux pièces pouvant se rapprocher ou s'écarter au moyen de vis: le passage des bouchons des grosses lingotières correspond à l'écartement maximum, tandis que pour les lingotières plus petites on rapprochera plus ou moins les deux pièces de la butée.

Le bouchon a la forme de l'ouverture supérieure de la lingotière, un faible jeu de quelques millimètres est laissée entre eux de façon que la descente du bouchon à l'intérieur de la lingotière puisse servir à centrer exactement celle-ci sous la presse. Le bouchon est fixé à la tige du piston par une broche de résistance relativement faible; de cette façon, si pour une cause accidentelle le bouchon était mis avant la solidification du lingot et était pris dans le métal on pourrait encore relever le piston en cassant la broche et abandonnant le bouchon dans l'acier; on évitera ainsi l'immobilisation complète de la presse.

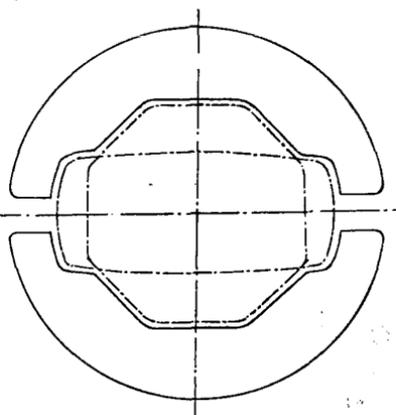


FIG 15

Voyons maintenant le fonctionnement du cylindre supérieur; il a un double but: 1° appuyer sur le sommet du lingot pendant la compression, 2° opérer le démoulage du lingot. A cet effet il est relié à une double dis-

tribution d'eau à basse et à haute pression. La basse pression, ordinairement 50 kilos au cm^2 , sert pour la mise du bouchon pendant la durée de la compression et pour le relevage du piston dans tous les cas ; la haute pression, 400 kilos au cm^2 , sert pour le démouillage. Et comme on donne au piston supérieur une surface moitié de celle du piston compresseur et que celui-ci est soumis pendant la compression à la haute pression, il s'en suit que l'effort du premier est le $\frac{1}{8}$ de celui du second pendant toute la durée de la période de compression.

Rappelons encore qu'il est indispensable de laisser entre la partie supérieure de la lingotière et la base de la butée un jeu plus ou moins grand pour compenser les effets de la dilatation et de l'allongement du tube sous l'action du métal en fusion.

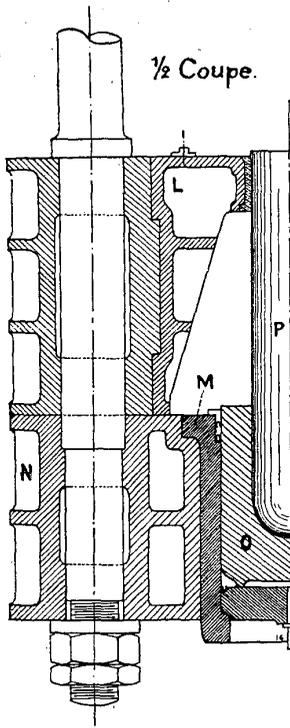


FIG. 16. — Entablement inférieur d'une presse de 3.500 tonnes à deux tirants.

est guidée par la traverse L à l'intérieur d'une bague en bronze. La garniture du cylindre compresseur est identique à celle qui l'on a vu (fig. 14) pour le démouleur. La traverse L sera placée de telle façon que son niveau supérieur affleure au niveau du sol de la fosse où est placée la presse et elle portera les rails sur lesquels est amenée la lingotière sur son chariot.

2° **Entablement inférieur.** — De même que pour la traverse supérieure on peut adopter deux dispositions différentes suivant la puissance des presses. Pour les petites on prendra le dispositif de la figure 11 comprenant la traverse L évidée et le cylindre M muni d'une très large bride à sa partie supérieure ; ces deux pièces sont réunies par le prolongement des tirants de la presse et fortement serrées par les gros écrous qui les terminent. Pour les presses de plus de 1000 tonnes on emploie la disposition de la fig. 16 comprenant une traverse L également évidée, mais beaucoup plus épaisse que dans le cas précédent, un cylindre M sans bride et une seconde traverse N évidée entourant le cylindre et lui servant de bride. Les deux traverses sont réunies par les tirants. Dans les deux cas le piston est fait de même :

c'est un simple piston plongeur O à l'intérieur duquel s'encastre une tige P qui lui sert de prolongement et

— 8 —

La détermination des dimensions du compresseur est facile : le cylindre aura son épaisseur donnée par la formule de Lamé déjà indiquée en comptant à son intérieur la haute pression d'eau à 400 kilos par cm^2 . Son diamètre sera tel que cette pression de 400 kilos puisse exercer sur la base du lingot la pression nécessaire de 300 kilos ; c'est-à-dire que si S et S' sont les surfaces de la section du cylindre et de la base de la plus grosse lingotière on devra avoir :

$$S \times 400 = S' \times 300.$$

La course possible du piston (hauteur du fond du cylindre à l'embouti) sera égale à $2r$ un peu supérieure à la hauteur $1,4r$ de la partie cylindrique de la plus grosse lingotière ($r =$ rayon du cercle inscrit dans l'octogone de base de la plus grosse lingotière ; si cette lingotière est méplate on prendra r pour un octogone de surface égale à la surface de base de la

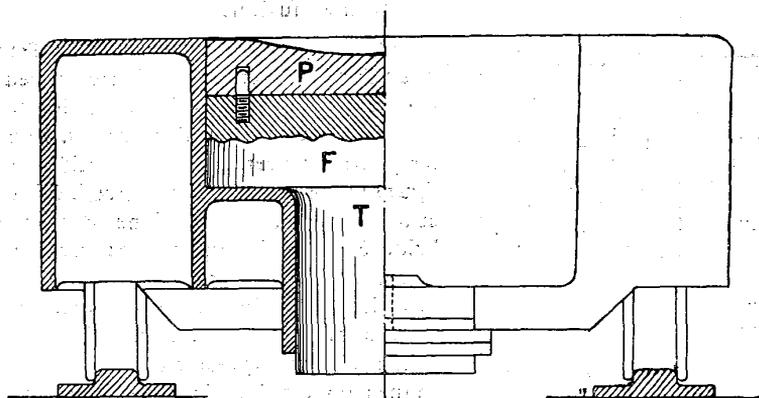


FIG: 17

lingotière). Quant à la tige T du piston son diamètre sera calculé pour un effort à la compression de 14 kilos par m^2/m^2 de même du reste que la tige du démouleur ; l'obligation de prendre pour le métal un travail aussi grand est imposée par la nécessité d'obtenir pour ces tiges un diamètre minimum permettant leur emploi avec les plus petites lingotières ; le métal qui les constituera devra être choisi de façon à pouvoir supporter cet effort. Enfin la hauteur de la tige T du piston sera telle que son extrémité supérieure dépasse le sol à peine de quelques centimètres lorsque le piston est au bas de sa course, condition obligatoire pour pouvoir amener le chariot sous la presse.

3° **Chariot mobile, hausse, palet et fond mobile.** — La compression peut s'utiliser aussi bien pour la coulée en source que pour la coulée directe, cependant cette dernière est presque exclusivement employée ; nous ne nous occuperons donc que des chariots pour coulée directe. Leur forme la plus simple est celle de la figure 17 : la lingotière repose

— 9 —

sur la table supérieure du chariot et celui-ci comporte un logement renfermant le fond mobile F et le palet P. Le fond mobile est muni d'une tige T descendant presque au niveau du sol et de diamètre précisément égal au prolongement du piston compresseur ; lorsque la lingotière est centrée sous la presse la tige T se place exactement au-dessus de celle du piston, reçoit l'effort du cylindre compresseur et le transmet à la base du lingot par l'intermédiaire du palet P. Mais la variation de forme des sections de base des divers lingots entraîne la variation de forme du fond mobile et de son logement ; il deviendrait alors indispensable de posséder autant de chariots que de types de lingots. Aussi est-on le plus souvent obligé d'adopter le chariot avec hausses de la fig. 18 ; seule la tige T a un logement dans le chariot, le fond mobile et le palet se trouvent placés à l'intérieur d'une hausse A qui repose sur le chariot.

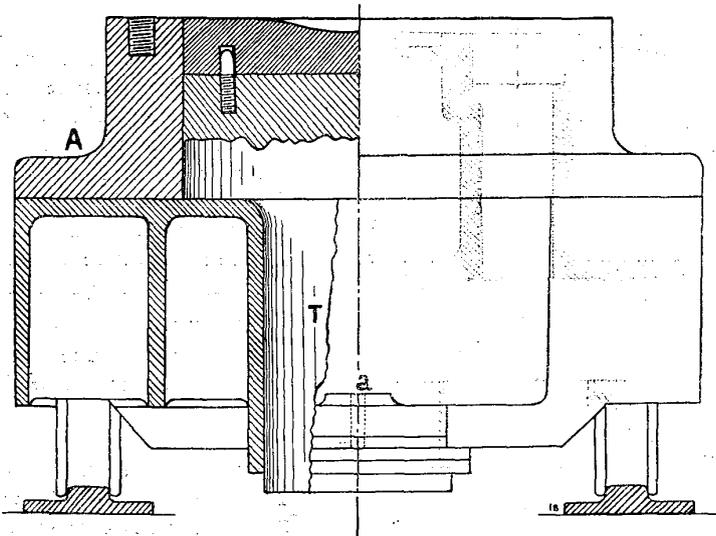


FIG. 18

De cette sorte il suffira d'un seul chariot par presse et on changera simplement la hausse lorsqu'il faudra changer de lingotière. Quant aux dimensions et à la forme qu'il convient de donner aux chariots voici les règles à suivre pour un chariot avec hausse. — 1° *largeur*, la largeur devra au minimum être égale au diamètre extérieur (frettage compris) de la plus grosse lingotière. En général, comme la hausse est munie d'une base plus large que la lingotière, ce minimum est ordinairement très sensiblement dépassé ; — 2° *longueur*, au moins égale à la largeur, mais ordinairement légèrement supérieure pour cause de stabilité ; — 3° *hauteur*, la hauteur H du dessous de la tige T, jusqu'au dessus de

la table doit être au minimum égale au déplacement du fond mobile, c'est-à-dire à la longueur de la partie cylindrique de la plus grosse lingotière, ceci pour que la tige reste guidée pendant toute sa course. Comme cette longueur de la partie cylindrique était de $1,4 r$; on pourra donc prendre $H = 1,8 r$ environ. Le chariot est porté par quatre galets pleins à double boudin, roulant sur des rails à section méplate.

Le fond mobile devant s'introduire et monter à l'intérieur de la partie cylindrique de la lingotière, aura une forme octogone ou méplate correspondant à la section de base du lingot. On laissera seulement entre le fond mobile et le bas de la lingotière un jeu à peu près égal à $0,01 r$. Pour éviter qu'à la coulée le métal ne s'introduise entre le fond mobile et la hausse, on a soin de boucher préalablement ce vide au moyen d'un peu de sable de fonderie.

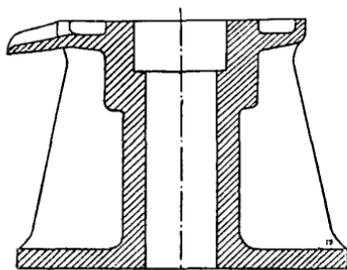


FIG. 19

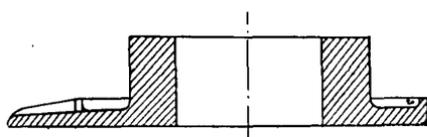


FIG. 20

Le palet repose sur le fond mobile et a exactement la même section. Il est centré et retenu sur celui-ci au moyen de deux goujons vissés dans le fond mobile. Il fait fonction de fond de lingotière, préservant le fond mobile de l'usure résultant de la coulée et évitant son fréquent remplacement.

La hausse à une forme intérieure de même section que la base de la lingotière. Sa hauteur est très variable, c'est la hausse en effet qui doit compenser la différence de hauteur des diverses lin-

gotières affectées à une même presse et elle pourra atteindre une grande hauteur avec les plus petites d'entre elles (fig. 19). Quand la hausse sera d'une faible hauteur on lui donnera la forme de la fig. 20; pour une grande hauteur elle sera faite selon fig. 19 et munie de nervures rayonnantes; dans les deux cas elle est munie d'une sorte de cuvette circulaire venue de fonderie et destinée à recevoir l'excès d'eau de refroidissement et de la mener aux conduites d'écoulement.

4° Appareils accessoires. — Ces appareils dont nous dirons seulement quelques mots comprennent : l'appareil enregistreur et l'installation hydraulique : distributeurs, pompes et accumulateur.

L'appareil enregistreur a pour but de permettre à l'opérateur de se

— 11 —

rendre compte à chaque moment de l'avancement du lingot dans la lingotière et de le régler selon la vitesse correspondant au retrait du métal. Il est constitué par un tambour à axe vertical et actionné au moyen d'un mouvement d'horlogerie. Contre ce tambour vient appuyer la pointe d'un crayon fixé dans un porte-crayon relié au piston compresseur par un câble passant sur deux poulies de renvoi. De cette sorte le crayon monte en même temps que le piston et trace sur la feuille enroulée sur le tambour un diagramme correspondant à l'avancement du lingot. Sur cette feuille a été préalablement tracé un diagramme théorique correspondant à l'avancement normal ; l'opérateur devra donc

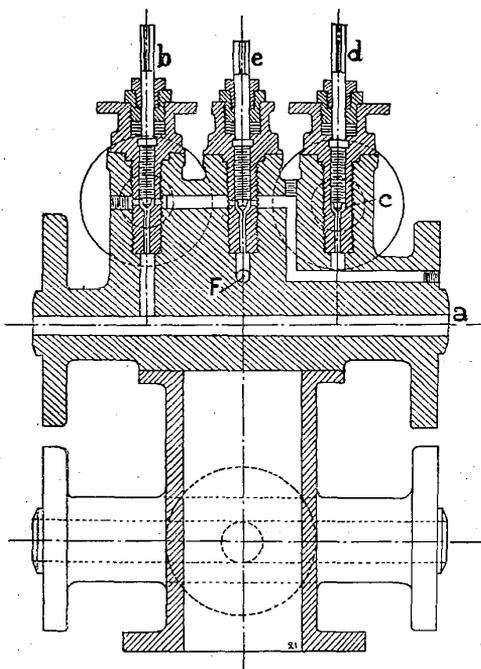


FIG. 21

s'efforcer de régler la pression de telle sorte que le diagramme réel suive le plus exactement possible la courbure théorique.

Installations hydrauliques.— Comme on a vu, la conduite d'une opération de compression nécessite une canalisation à haute pression et une à basse pression. Cette dernière fournissant l'eau à 50^k pourra, le plus souvent, être alimentée par les canalisations ordinaires d'eau sous pression des usines métallurgiques. Mais, pour la distribution à haute pression (400^k) il faudra installer des pompes. Ces pompes, placées en nom-

bre suffisant pour pouvoir assurer au double ou au triple le débit maximum de la pression, sont ordinairement des pompes compound à vapeur telles qu'on les emploie dans toutes les industries. Sur la canalisation à haute pression est placé un accumulateur ou régulateur de pression. Cet appareil, d'un volume très restreint (deux litres environ) est formé d'une bouteille en acier moulé, munie d'un piston plongeur chargé d'un très fort contrepoids. Ce contrepoids agit comme régulateur de la façon suivante : à sa partie supérieure est attachée l'extrémité d'un câble qui, par l'intermédiaire de deux poulies de renvoi vient se fixer à son autre extrémité au levier d'une vanne à papillon distribuant la vapeur aux pompes ; de cette sorte, dès que la pression diminue dans l'accumulateur, la descente du contrepoids ouvre la vanne. Quand le contrepoids remonte, le papillon se referme par l'action d'un petit contrepoids. Enfin, après avoir passé à l'accumulateur, l'eau sous pression arrive au distributeur. Chaque presse possède deux distributeurs : un pour le compresseur et un pour le démouleur ; la fig. 21 indique leur disposition. L'eau à 400^k arrive en *a* et s'échappe en arrière par le pointeau *b*, l'eau à 50^k arrive en *c* et s'échappe par le pointeau *d* ; enfin, un troisième pointeau *e* permet de relier l'une et l'autre des canalisations avec un conduit *F* servant à l'évacuation commune par l'avant de l'appareil.



§ 5. — MARCHÉ D'UNE OPÉRATION DE COMPRESSION

Lorsque la coulée du lingot est terminée, il faut amener immédiatement la lingotière sous la presse. Ce mouvement est donné par un taquet fixé au piston d'un cylindre hydraulique et qui vient buter contre le chariot ; cependant, la vitesse à donner à l'ensemble ne doit pas dépasser une certaine limite pour ne pas compromettre la stabilité de la lingotière sur le chariot et aussi pour éviter que les chocs produits par un déplacement trop rapide ne provoquent des rejaillissements de métal qui, se solidifiant contre les parois de la lingotière pourraient gêner la compression. Les petits lingots seront ceux qu'il conviendra d'amener le plus rapidement étant aussi ceux qui se refroidissent le plus rapidement ; on pourra leur donner une vitesse de 30 à 35 mètres par minute. Quant aux gros lingots, dont la grande hauteur rend la stabilité moins bonne, il est bon de ne pas leur donner une vitesse supérieure à 10 mètres par minute.

Lorsque la lingotière est sous la presse, on procède à son centrage exact. Ce centrage se fait à la partie inférieure au moyen d'une broche qui pénètre à l'intérieur d'un orifice *a* (fig. 18) du chariot et qui vient rentrer dans une ouverture pratiquée dans le sol ; à la partie supérieure on l'effectue en faisant descendre le bouchon du démouleur à l'intérieur

de la lingotière. On arrête celui-ci de façon que sa partie supérieure affleure au niveau de l'arête de la lingotière et on envoie au compresseur la pression à 50^k. Le piston monte, son prolongement rencontre la tige du fond mobile, pousse le lingot et le soulève avec sa lingotière jusqu'à la faire plaquer contre la butée ; à ce moment on établit au compresseur la pression à 400^k et on envoie au démouleur la basse pression de façon que le bouchon vienne appuyer sur le haut du lingot ; puis on ouvre l'eau de refroidissement.

Le lingot reste en compression aussi longtemps que dure son refroidissement jusqu'à la température de solidification complète ; la durée de la compression est donc essentiellement variable et augmentera proportionnellement au poids ; ainsi, ce temps qui n'est que de 30 minutes pour un petit lingot de 500^k sera de six heures pour un gros lingot de 18 tonnes.

Lorsque la compression est finie on met le compresseur à l'évacuation pour le laisser descendre un petit peu. Puis on met le démouleur à 400^k pour décoller le lingot des parois de la lingotière ; on remet alors la basse pression au démouleur et le compresseur à l'évacuation : le lingot et le fond mobile poussés par le démouleur redescendent progressivement jusqu'à leur position initiale. Il ne reste plus qu'à soulever la lingotière et enlever le lingot.

Il faut remarquer que chaque fois que l'on a à établir la haute pression dans le démouloir ou dans le compresseur, il faut le faire progressivement en n'ouvrant le pointeau du distributeur que peu à peu ; cette précaution, nécessitée par le faible volume de l'accumulateur évitera la chute brusque de son contrepoids.



§ 6. — EXTENSION DE L'EMPLOI DES PROCÉDÉS DE COMPRESSION

La compression par tréfilage, innovée aux Acieries de St-Etienne qui montèrent, en 1901, la première presse, s'est, par la suite, répandue dans un grand nombre d'autres usines métallurgiques françaises et étrangères. Voici, à l'heure actuelle, les diverses installations en fonction et qui toutes ont donné les résultats attendus :

1° Beardmore et Cie, à Glasgow (Angleterre) possédant une presse de 5.000 tonnes comprimant les lingots jusqu'à 34 tonnes et deux presses de 3.500 tonnes pour les lingots jusqu'à 20 tonnes ;

2° Brown, à Scheffield (Angleterre) avec une presse de 6.000 tonnes pour lingots jusqu'à 40 tonnes ;

3° Cammel, à Scheffield, avec une presse de 2.000 tonnes ;

4° Firth, à Scheffield également avec une presse de 4.500 tonnes et quatre de 650 tonnes ;

5° Hitson, à Leeds avec une presse de 2.000 tonnes et une autre de 1.300.

En Allemagne, ce sont :

6° Thyssen, à Brückhausen et Mülheim avec une presse de 5.000 tonnes pour lingots de 34 tonnes, trois presses de 2.500 tonnes et quatre de 1.250;

7° Ehrhardt, à Düsseldorf, avec une presse de 1.250 tonnes;

8° Oberbilker Stahlwerk, à Düsseldorf, avec une presse de 4.000 tonnes.

Ailleurs on trouve encore :

9° une presse de 450 tonnes, à la Société Poldihütte, à Vienne (Autriche);

10° quatre presses de 650 tonnes, aux Acieries de Makeevka (Russie);

11° quatre presses de 850 tonnes à la Société Chatillon-Commentry, à Montluçon (France).

Enfin, les Acieries de St-Etienne ont actuellement en service une presse de 5.100 tonnes pour lingots jusqu'à 32 tonnes, trois presses de 1.125 tonnes pour les lingots jusqu'à 4.500 kilos, une presse de 1.800 tonnes pour les lingots de 4 à 8 tonnes et, enfin, quatre presses de 500 tonnes pour les petits lingots jusqu'à 1.200 kilos.

Comme on voit, le procédé Harmet a trouvé dans l'industrie l'accueil qu'il méritait et, sans doute, il est appelé à s'étendre et à s'imposer chaque jour davantage.



§ 7. — RÉSULTATS DE LA COMPRESSION PAR TRÉFILAGE

Résumons maintenant les principaux avantages de la compression par tréfilage, il conviendra de citer :

1° *Suppression de la poche de retassement* d'une façon complète, avantage qui a pour conséquence de permettre la diminution de la chute sur la tête du lingot. Cette chute, qui peut atteindre 30 à 40 % sur un lingot non comprimé, ne sera plus que de 4 % sur un lingot comprimé par tréfilage : c'est là une très importante économie ;

2° *Suppression des fentes et craquelures* sur la surface du lingot ; ce défaut provoqué ordinairement par le retrait, ne peut se produire en compression les tensions de surface ne pouvant pas se produire pendant le tréfilage ;

3° *Suppression des tensions intérieures, de la porosité et des fentes intérieures.* Les tensions intérieures produites par le retrait dans les lingots non comprimés, provoquent dans l'épaisseur du métal des porosités ou des fentes, vides produits par l'insuffisance de métal. En compression, l'action de la presse forçant l'enveloppe extérieure refroidie à suivre le retrait de la masse centrale à mesure qu'elle se solidifie, évitera ces inconvénients ;

4° *Amélioration de la cristallisation.* — Les observations micrographiques faites sur des aciers comprimés et non comprimés montrent que le tréfilage donne à l'acier un grain beaucoup plus fin ; on évite ainsi la

fragilité que produirait une cristallisation à gros éléments. Ces mêmes observations ont également montré dans l'acier comprimé une meilleure orientation des éléments où l'on évite généralement la répartition de la *perlite* ou de la *ferrite* en îlots ou en bandes, ces éléments étant, dans le métal tréfilé, répartis avec une grande régularité;

5° *Diminution de la liquation.* — Pendant la solidification d'un lingot les éléments métalloïdes contenus dans le métal et plus particulièrement le carbone, tendent à se séparer de la masse et à se réunir dans la partie la plus fluide, généralement autour de la poche de retassement. La liquation se produisant d'autant plus que le refroidissement est plus lent et le repos du métal plus complet, il est évident que la compression qui active le refroidissement et provoque un mouvement intérieur dans la masse du lingot, tendra à diminuer sensiblement le phénomène de liquation ;

6° *Amélioration de la résistance du métal.* — L'influence de la compression se manifeste par une amélioration des propriétés mécaniques. Le tableau suivant, emprunté au Bulletin de la Société de l'Industrie minérale (4^e livraison de 1902) le montre clairement. Les essais portaient sur trois lingots : un non comprimé sans masselotte, un autre non comprimé avec masselotte et le troisième comprimé :

	LINGOT SANS MASSELOTTE après chute de 28 0/0		LINGOT AVEC MASSELOTTE après chute de 28 0/0		LINGOT COMPRIMÉ après chute de 5 0/0		
	Charge de rupture	Allongem ^t sur 100 m/m	Charge de rupture	Allongem ^t sur 100 m/m	Charge de rupture	Allongem ^t sur 100 m/m	
Bas {	1 ^{er} essai	70k,5	5 0/0	67k,5	1,5 0/0	73k,5	5 0/0
	2 ^e »	81k,6	8 0/0	Défectueux	Défectueux	80k,2	7 0/0
	3 ^e »	72k,5	6,5 0/0	»	»	82k,3	11 0/0
Milieu {	1 ^{er} essai	72k,5	4,5 0/0	Défectueux	Défectueux	84k,3	7 0/0
	2 ^e »	64k,5	2 0/0	»	»	84k,7	6 0/0
	3 ^e »	62k,6	2,3 0/0	»	»	83k,1	7,2 0/0
Haut {	1 ^{er} essai	Défectueux	Défectueux	Défectueux	Défectueux	70k,5	3 0/0
	2 ^e »	»	»	»	»	82k,4	7 0/0
	3 ^e »	»	»	»	»	82k,3	10,5 0/0

On voit que non seulement la charge de rupture et l'allongement sont plus élevés pour le lingot comprimé que pour les deux autres, mais encore que la charge de rupture reste sensiblement constante sur toute la hauteur du lingot. La compression assure l'homogénéité même pour les propriétés mécaniques à la traction. Il est d'autant plus utile d'éviter la diminution de résistance de la partie haute du lingot qui se manifeste

dans le métal non comprimé que la tête du lingot est précisément la partie qui, par la suite, reçoit le plus faible corroyage.

7° *Extension des moyens de fabrication.* — Enfin, un avantage des plus appréciables est la possibilité que donne la compression d'aborder, avec les mêmes outils de transformation, des fabrications jusqu'alors impossibles avec les moyens dont on disposait. Cet avantage est précisément utile dans l'exécution des commandes d'artillerie ou de blindage. En effet, avec les chûtes imposées par la marine, le lingot comprimé de 32 à 34 tonnes d'une presse de 5.000 tonnes correspond au lingot non comprimé de 50 tonnes. Les mêmes pièces seront obtenues avec une aciérie moins grande et des pilons plus faibles.

Enfin, en terminant, nous citerons ce que disait l'été dernier au sujet de l'exposition de constructions maritimes de Berlin le journal « Stahl und Eisen » (n° 30 de 1908) parlant de l'application de la compression par tréfilage dans la métallurgie allemande :

« La Société Deutscher Kaiser, à Brückhausen, la Société Oberbilker Stahlwerk, à Düsseldorf et la firme Thyssen et Cie, à Mulheim exposent en commun une riche collection d'échantillons après attaque à l'acide, essais de traction, de flexion et autres essais de qualité. Cette collection met en évidence les énormes avantages du procédé Harmet utilisé par ces trois usines.

« Les sections de lingots non comprimés présentent en partie jusqu'au milieu du lingot les retassures habituelles, tandis que les lingots comprimés au moyen de ce procédé sont parfaitement compacts; parmi eux, un gros lingot de 16.000 kilos attire particulièrement l'attention. La section transversale d'un lingot d'acier Martin-Siemens siliceux montre que la section du métal est parfaitement homogène et la structure excellente.

« Pour mettre en évidence par un exemple l'avantage économique du procédé, la Société Deutscher Kaiser a préparé deux sections longitudinales de deux arbres ronds laminés de 250 m/m de diamètre provenant de la même charge, mais avec cette différence qu'un seul des deux a subi la compression. Dans l'arbre obtenu par voie ordinaire sans compression la retassure s'étend d'un côté vers le milieu jusqu'à une profondeur de 2 mètres 700, en sorte que sur un arbre de 8 m. 400, une longueur de 5 m. 280 est seule utilisable soit en gros 63 % de la longueur initiale. Dans l'arbre laminé avec le métal comprimé, au contraire, la longueur utilisable atteint 7 m. 950 soit 94,6 %.

« La firme Thyssen et Cie a exposé, en outre, deux plaques de blindages à faible teneur de nickel de 55 et 40 m/m d'épaisseur qui ont été essayées avec des schrapnells de 8,7 cm et des obus de 5,2 cm à une distance de 300 mètres. Dans la plaque la plus épaisse, mais en métal non comprimé, les projectiles ont fait des empreintes de 50 m/m de pro-

— 17 —

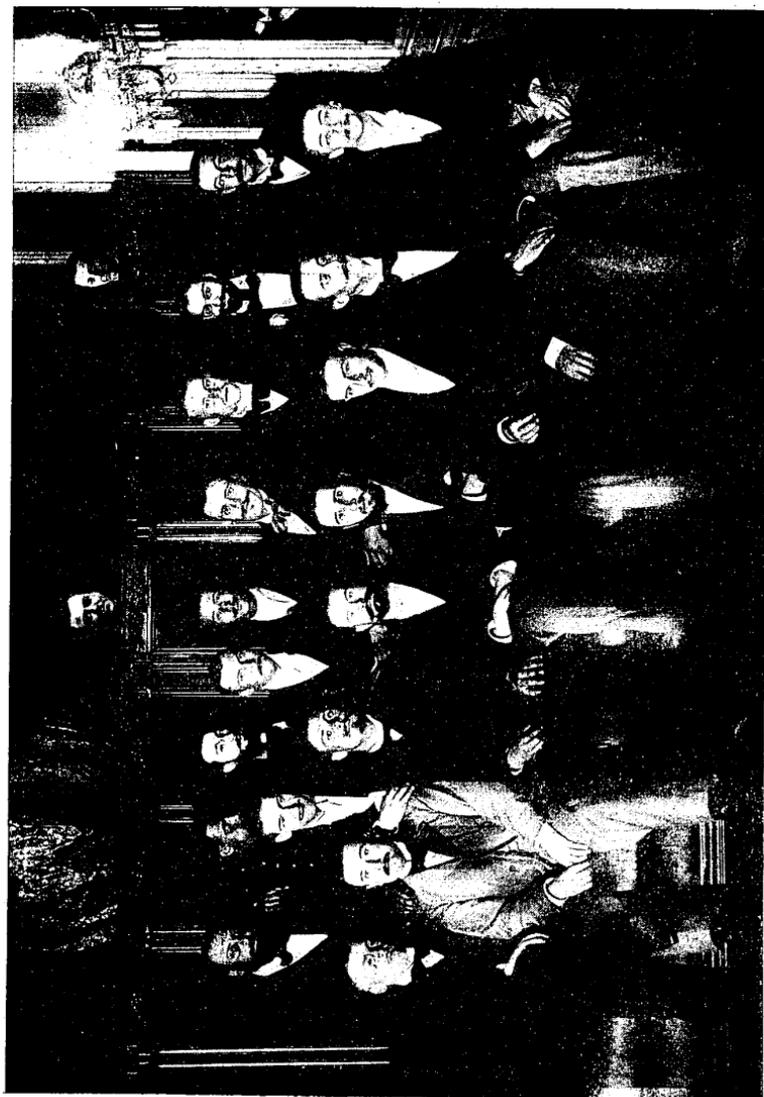
fondeur, tandis que dans la plaque en métal comprimé dont l'épaisseur n'atteignait que 40 m/m , ils n'ont provoqué que des creux insignifiants de 20 à 25 m/m de profondeur ».

*
**

En terminant cet exposé de la question de la compression de l'acier liquide, nous nous faisons un plaisir et un devoir de remercier *M. F. Beutter*, ingénieur aux Aciéries de St-Etienne, qui a bien voulu faciliter notre tâche en nous faisant part des renseignements précieux que lui ont donné une longue expérience en la matière.

Et si nous avons pu, en ces pages, être de quelque utilité ou de quelque intérêt pour nos camarades qui s'intéressent aux questions de métallurgie, notre but aura été parfaitement atteint.

E. PERROCHET.
(1907).



Cléris L. Deland.

PROMOTION de 1895.

© Labouvier J. Janin Coquet Rome
Monriot M. Champenois Chaillet J.-E. Rey Schmidt Fessier Elia Aubertly Colombaot Rome
Muret L. Deland.
Dachin de Montrevel Sacés A. Bessières



Souscription Marcelin Berthelot.

En remerciement de la part prise par notre Association à cette souscription, *M. Joubin*, recteur de l'Académie de Lyon, président du Comité, nous a, à la date du 8 mars dernier, adressé la lettre suivante :

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de vous informer que la souscription au monument *Marcelin Berthelot*, dans le ressort de l'Académie de Lyon, vient d'être close, à la fin de février 1910, et qu'elle a produit la somme de 7.916 fr. 60 centimes.

Je tiens à vous remercier, au nom du Comité, de la part active que vous avez prise à cette manifestation en l'honneur d'un des savants qui a le plus honoré notre pays.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de nos sentiments distingués.

Le Président du Comité,
Recteur de l'Académie de Lyon.

Signé : JOUBIN.

Galerie rétrospective.

Promotion de 1895. — Avec ce numéro paraît la reproduction du groupe des Elèves de la promotion de 1895. Cette photographie, tirée à l'éclair magnésique, a été faite par notre camarade *Louis Détard*, à l'issue du banquet de fin d'études de la promotion, qui eut lieu dans les salons Maderni. Pour être complet, il manque au groupe le camarade *Paul Bazin* ; par contre, le camarade *Labourin* y figurant fait partie de la promotion suivante.

Promotion de 1896. — Comme il n'existe pas de groupe de cette promotion, nous prions les camarades la composant de faire parvenir leur photographie individuelle, *avant le 10 juin prochain*, à :

M. L. Backès, 39, rue Servient, à Lyon,
elle leur sera rendue intacte après l'obtention du cliché simili.

près le Conseil de Préfecture du Rhône, et de Madame, née Barbier. Nous adressons toutes nos félicitations à son père, ainsi qu'à M. Barbier, professeur à l'Ecole Centrale Lyonnaise et membre honoraire de notre Association.

Décès.

C'est avec un vif regret que nous avons appris la mort à l'âge de cinq jours de M. *Albert Cousança*. Nous présentons à nos camarades *Cousança Frédéric* (1896), directeur-adjoint des Usines de la Volta, à St-Marcel (Savoie), son père, et de *la Boulàye René* (1907), ingénieur à la Cie du Gaz d'Angers (Maine-et-Loire), son oncle, nos meilleurs compliments de condoléances.

Notre camarade *Mennessier Henri* (1894), ingénieur-électricien aux Forges d'Onzion (Loire), nous fait part de la mort de son fils Georges, décédé à l'âge de trois semaines. Nous le prions, en cette triste circonstance, d'agréer l'expression de toute notre sympathie.

Nous présentons également nos meilleurs compliments de condoléances à notre camarade *Georges Burdin* (1907), qui vient d'être douloureusement frappé par la mort de Mme veuve Burdin, née Louise Colas, sa grand-mère.

Naissances

Toutes nos félicitations à notre camarade *Pierre Guillaume* (1906), directeur de l'Exploitation de la Société « Le Centre Electrique », à Argenton-sur-Creuse (Indre), à l'occasion de la naissance de son fils Jean, à qui nous souhaitons longue vie et prospérité.

Nous avons aussi enregistré avec plaisir les naissances suivantes :

Monsieur *Jean Delière*, né le 18 avril 1910 à Sisteron (Basses-Alpes),
Mademoiselle *Odette Guillot*, née le 26 avril 1910, à Tamnay (Nièvre).

Nous adressons à nos camarades :

Delière Firmin (1903), fabricant de papiers à Sisteron (Basses-Alpes),
et *Guillot Jules* (1899), conducteur de travaux, au Service de la Voie, à Tamnay-Châtillon (Nièvre),

tous nos compliments avec nos meilleurs vœux de prospérité pour les gentils bébés.

Nous apprenons la naissance de Monsieur *Maurice Lelièvre*, fils de notre camarade *Léon Lelièvre* (1898), ingénieur-conseil à Lyon, expert

GROUPE DE MARSEILLE

Siège : Café de France, rue Cannetière.

Réunions mensuelles : le 2^e jeudi à partir de 8 h. 1/2 du soir.

Deux nouveaux camarades sont venus augmenter l'effectif du Groupe de Marseille. Ce sont :

Rocoffort Louis (1903), agent pour le Midi de la France des Ascenseurs Perron et C^{ie}, de Lyon.

Lamouroux Louis (1906), représentant des Etablissements Maljournal et Bouron, de Lyon (appareillage électrique).

Réception officielle a eu lieu de ces deux camarades au diner mensuel du Groupe du 12 mai, chez Basso. Nous nous joignons au Groupe de Marseille pour leur souhaiter réussite et prospérité dans leurs nouvelles positions.

GROUPE DE GRENOBLE

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

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

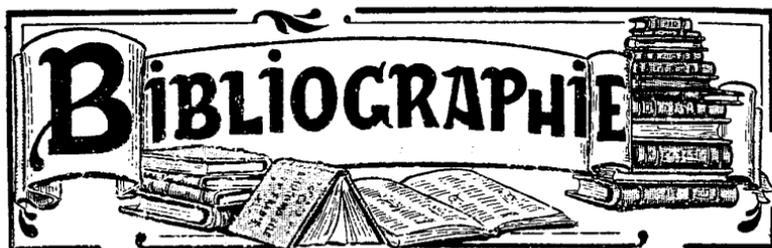
Le diner mensuel de mai avait été reporté au samedi 21 mai, à cause de la proximité des fêtes de Pentecôte.

A 8 heures sont présents les camarades *Lambert* (1906), *Vialette* (1907), *Maillet*, *Crépieux*, *Vernier* et *Chabert* (1908).

Le secrétaire présente les excuses du camarade *C. de Nantes*, empêché au dernier instant ; donne avis du départ du camarade *Gervais* pour Paris et présente le camarade *Lambert* (1906), arrivé récemment à Grenoble, qui sera un des membres assidus du groupe et l'un des moins moroses.

La soirée est fort gaie et il est souhaitable que le 11 juin, la table de *Chez Rosand*, qui nous est réservée, réunisse encore plus de monde.

L. CHABERT.



La Technique Moderne. — *Tome II. N° 5. Mai 1910.* — La fabrication de l'acide nitrique et des nitrates par l'électrochimie. — Installation d'un laboratoire d'aérodynamique. — Etude des moteurs alternatifs monophasés et polyphasés à collecteur (suite et à suivre). — Les freins hydrauliques avec récupérateur à air et modérateur. — Meules en grès et meules artificielles. — Enquête sur *La fatigue des métaux* (suite et fin). — Le Stossbau, ses diverses formes, ses conditions d'application (suite et à suivre). — Les perfectionnements apportés aux méthodes de sondage (suite et à suivre). — L'industrie de la savonnerie (suite et à suivre). — Vue d'ensemble sur les unités électriques (suite et à suivre). — Chronique. — Notes techniques de chimie. — Notes et travaux des sociétés scientifiques et industrielles. — Documents et informations. — Bibliographie. — Annexe. — La métallographie microscopique et ses applications industrielles (conférence). — Madagascar ; son développement industriel (conférence).

La Machine Moderne. — *N° 42, mai 1910.* — Du centrage des arbres. — Comment organiser les usines pour réaliser des bénéfices. — Recettes, procédés américains et appareils divers. — Machines et outils nouveaux. — Questions et réponses. — Informations. — Bibliographie.

Revue des Industries Métallurgiques. — *5^e année, n° 3, mars 1910.* Outillage : le fraisage. — Rivets et boulons. — Les lampes électriques à incandescence à filaments d'osmium. — Le fer et la rouille. — Sur les propriétés électriques des alliages aluminium-cuivre. — La machine à vapeur moderne. — Les frais de justice en matière d'accidents du travail. — Le matériel roulant des grandes Compagnies. — La vie du métal. — Informations diverses.

N° 4, avril 1910. — Outillage. — Electro-métallurgie du cuivre. — Une industrie à créer. — Compoundage des alternateurs. — Les turbo-machines et leurs récentes applications. — Limiteur de courant pour démarrage de moteurs. — Résistivité électrique des aciers. — Brevets intéressant la métallurgie. — Principes et recettes. — L'aviation. — Informations diverses. — Cours commerciaux. — Communications officielles.

INVENTIONS NOUVELLES

- 405.736 Charavet. *Dispositif d'arrêt pour écrous.*
405.795 Boyer. *Rainures croisées pour têtes de vis.*
405.802 Société Chapuis et Dornier. *Dispositif de montage des pignons et roues dentées.*
405.808 Donner. *Procédé et appareil permettant d'obtenir une augmentation de pression.*
405.860 Frankstein. *Cisailles.*
405.898 Lewis. *Masse et hachette combinées.*
495.907 Smith et Rigby. *Mandrin porte ouvrage pour tours.*
405.955 Société Victor Gauthier et fils. *Appareil de serrage perfectionné applicable comme étau pour le travail du bois ou des métaux.*
406.095 Gallon. *Appareil destiné à évaser, border et sertir les tuyaux dans les brides.*
405.976 Sellier. *Outil combiné universel, comprenant : étau, serre-tubes, enclume, forge, meule, perceuse.*
406.057 Touzé. *Graisser à graisse semi-consistante.*
406.092 Bright. *Coussinet à billes.*
406.112 Fouillaron. *Perfectionnements aux chaînes de transmission pour changements de vitesses par poulies extensibles.*
406.143 Connor. *Perfectionnements aux engrenages droits de changement de vitesse.*
405.934 Zschenderlein. *Tamis perfectionné.*
406.290 Troupenat. *Appareil de sécurité pour scies circulaires.*
406.270 Wehrman. *Cercle de piston.*
406.320 Lévi. *Mécanisme régulateur à double échappement.*
406.329 Gasnier. *Système électromécanique de transmission de mouvement.*
406.355 Perreau. *Nouvelle chaîne de transmission.*
406.464 Huguenin. *Transmission de force au moyen de rubans, câbles ou autres magnétisables.*
406.476 Haiblé. *Dispositif de raccord détachable pour tuyaux de tous genres.*
406.499 Barkowsky et Trogisch. *Appareil à fraiser des rainures à angles vifs.*
406.530 Brien. *Porte-outil avec partie rotative mue par une turbine y combinée.*
406.586 Hartness. *Perfectionnements dans les outils pour le tournage des métaux.*
406.645 Barkowski et Borrmann. *Machine à fraiser des fentes.*

Communiqué par l'Office de brevets d'invention de :
M. H. Boettcher, fils, ingénieur-conseil,
39, boulevard Saint-Martin, Paris. Téléphone 1017-66.



Perfectionnement de la pile Leclanché. — L'un des avantages de la pile Leclanché consiste en ce que le zinc n'est pas attaqué en circuit ouvert ; par contre, il se produit à la longue des cristaux d'oxychlorure de zinc qui finissent par recouvrir le zinc et l'électrode positive, ce qui a pour effet d'augmenter considérablement la résistance intérieure de l'élément.

Si l'on remplace la solution de chlorhydrate d'ammoniaque par une solution de chlorure de manganèse, non seulement cet inconvénient est supprimé, mais encore la baisse de tension pendant le fonctionnement de la pile est beaucoup plus faible, ce qui est avantageux dans beaucoup de cas.

Comme le chlorure de manganèse est très soluble, on peut en employer des solutions à 150 pour 100, avec lesquelles il n'y a à craindre aucune attaque du zinc en circuit ouvert. La résistance intérieure est alors très faible, et le liquide excitateur demeure limpide et incongelable aux températures les plus basses de l'hiver.

Lorsque la pile est épuisée, on peut la régénérer comme un accumulateur, par un courant de charge, chose qui n'est pas possible avec la pile Leclanché ordinaire.

H. BELLET (1896).

De *La Nature* :

Nouvelle Locomotive à turbinés. — Une société anglaise, la North British Locomotive Co fait construire actuellement une locomotive à turbine. Elle est électrique : le courant est produit sur la machine au moyen d'une turbine à vapeur à impulsion tournant à 3000 tours par minute et actionnant une dynamo à courant continu. Celle-ci fournit le courant à quatre moteurs-série montés sur les essieux de la locomotive. Cette machine reprend donc l'essai autrefois tenté en France par Heilmann. Mais celui-ci produisait l'énergie électrique au moyen d'une machine à piston. La turbine, plus simple, moins encombrante, offre évidemment ici de grands avantages. L'un des principaux est que la vapeur d'échappement qui n'est pas souillée par les huiles de lubrification comme dans la machine à piston, peut, après condensation, rentrer dans le circuit d'alimentation.

H. de MONTRAVEL (1895).

ASSOCIATION
DES

Bulletin N° 73. — Mai 1910

ANCIENS ÉLÈVES
DE

l'Ecole Centrale Lyonnaise

31, Place Bellecour, 31
LYON

Service des offres et demandes
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

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.

Veuillez agréer, Monsieur et cher Camarade, nos amicales salutations

LA COMMISSION DU SERVICE DE PLACEMENT

OFFRES DE SITUATIONS

N° 1047. — 21 Mars. — On demande un jeune homme sérieux pour aller à Constantinople en qualité de représentant d'une bonne Maison Lyonnaise, pour installations de chaufferies et de ventilation, qui a déjà des commandes en préparation. Il serait nécessaire que le jeune homme fut capable de dresser un plan sérieux et qu'il put diriger les travaux. S'adresser à M. Balay, 10, rue de la République, Lyon.

N° 1050. — 11 Avril. — M. Pontille, constructeur-mécanicien, 13, rue des Tournelles à Lyon, a besoin d'un très bon dessinateur connaissant parfaitement la mécanique et si possible plus particulièrement les appareils de lavage, et d'un autre dessinateur d'une force un peu moindre. L'appointement du premier serait d'environ 200 francs par mois suivant capacités, et de 125 francs pour le second. S'y adresser. Urgent.

N° 1051. — 14 Avril. — MM. Satre et Lyonnet, constructeurs, 10, chemin de Gerland, à Lyon, demandent un dessinateur ayant au moins 4 ou 5 ans de pratique. S'y adresser. Urgent.

N° 1052. — 14 Avril. — M. Brizard, entrepreneur chez MM. Gemmy et Galtier, 3, quai de la Joliette, à Marseille, demande un dessinateur.

N° 1053. — 18 Avril. — La Compagnie des Forges et Aciéries P. Girod, à Ugine (Savoie), demande des dessinateurs de 20 à 25 ans. S'adresser à M. Rozier, ingénieur à la Compagnie des Forges et Aciéries P. Girod, à Ugine (Savoie). Ecrire un mot en même temps au camarade Frécon qui appuiera la demande.

N° 1054. — 23 avril. — On demande un acquéreur pour une petite usine à Saint-Etienne, fabrique d'outils pour cordonniers, fleurets et épées. L'affaire conviendrait à un employé ayant quelques connaissances en métallurgie, et disposant d'une trentaine de mille francs comptant. Pour renseignements, s'adresser au camarade Charoussset, 30, rue Vaubecour, Lyon.

N° 1055. — 14 mai. — Une maison de construction d'appareils à gaz, spécialisée dans la construction d'un nouveau type de chaudière, demande un associé un peu au courant. Apport : 40.000 francs, affaire très sûre. Ecrire au camarade Buthion, à Saint-Quentin-Fallavier (Isère).

N° 1056. — 14 mai. — Le directeur d'un important comptoir métallurgique anglais et français, et qui a également des usines et un office à Sheffield, désirerait avoir à Lyon et pour la région, un agent de vente sérieux, actif, connaissant parfaitement le commerce des aciers pour outils et autres et ayant les relations nécessaires pour arriver à un beau chiffre d'affaires. Un négociant de premier ordre sur la place s'occupant des fers et aciers ferait également l'affaire. Ecrire à M. Edgard Andris, ingénieur, 87, rue de Maubeuge, Paris, de la part de MM. Arthaud, La Selve et Cie.

N° 1057. — 14 mai. — Un fabricant d'armes blanches et outils de Saint-Etienne demande un associé disposant d'une dizaine de mille francs seulement, pour donner de l'extension à son industrie. Pour renseignements, s'adresser au camarade Charoussset, 30, rue Vaubecour, Lyon.

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

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

Bulletin N° 73. — Mai 1910

ASSOCIATION
DES
ANCIENS ÉLÈVES
DE
l'École Centrale Lyonnaise

31, Place Bellecour, 31
LYON

Service des offres et demandes
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

DEMANDES DE SITUATIONS

N° 193. — 28 ans, a dirigé une usine de produits alimentaires, désire une situation dans la construction. Irait à l'Étranger, Algérie.

N° 198. — 26 ans, libéré du service militaire, a été chimiste dans une importante usine électro-métallurgique, est au courant des analyses d'acier, aluminium et ferro-alliages. Désire place analogue dans usine similaire ; s'occuperait de fabrication ; irait à l'étranger.

N° 211. — 19 ans, part au service militaire en 1911, désire une place de dessinateur.

N° 216. — 25 ans, libéré du service militaire, possède le brevet d'études électrotechniques et ses deux certificats de licence, cherche des représentations.

N° 218. — 24 ans, libéré du service militaire, demande position dans les travaux publics ou la construction.

N° 219. — 23 ans 1/2, libéré du service militaire, bachelier ès lettres et bachelier ès sciences demande place dans la mécanique ou l'électricité.

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

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

N° 231. — 23 ans, libéré du service, connaît la distillation du bois, cherche place de dessinateur.

N° 232. — 23 ans, diplômé de 1^{re} classe, sera libéré en octobre 1910 du service militaire, a été dessinateur dans une Compagnie de cornues, désire place de dessinateur dans une industrie similaire ou autre.

N° 233. — 29 ans, a été dessinateur aux chantiers de la Buire et dans une fonderie de fonte, puis 5 ans comme sous-directeur chargé de l'atelier dans une usine de constructions mécaniques. Demande association dans une usine de constructions mécaniques.

N° 235. — 25 ans, libéré du service militaire, breveté d'études électrotechniques, a fait un stage de 10 mois dans une société de construction électrique, demande situation dans l'électricité (exploitation ou traction). Irait même à l'étranger. Pourrait s'intéresser dans affaire sérieuse.

N° 236. — 25 ans, exempté du service militaire, a été quatre mois dans une fonderie et dix mois dans un bureau d'études de constructions en béton armé, désire position dans la construction ou les travaux publics.

N° 237. — 29 ans, libéré du service militaire, a été dessinateur aux Forges de Franche-Comté et dans divers ateliers de constructions métalliques, cherche situation dans la construction métallique, les travaux publics ou industriels, irait volontiers à l'étranger.

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

N° 241. — 28 ans, libéré du service militaire, a été occupé un an dans la construction mécanique et deux ans et demi dans la partie électrique. Demande de préférence position dans un service électrique ou d'entretien.

N° 242. — 24 ans, dispensé du service militaire, est actuellement ingénieur attaché au service des essais d'une usine de constructions électriques, sollicite place dans l'électricité; exploitation, service de contrôle ou bureau commercial.

N° 243. — 53 ans, a occupé plusieurs postes : conducteur de travaux, ingénieur dans usine électrique, chemin de fer, etc... cherche situation.

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

N° 245. — 25 ans, officier de réserve, a été employé dans une Compagnie d'assurances, demande place dans la mécanique ou l'électricité.

N° 246. — 39 ans, au courant de la construction mécanique, a été chargé pendant 12 ans de la direction technique et du personnel, du service d'entretien dans industrie textile et manipulation des tissus, en France et à l'étranger. Cherche position analogue dans industrie textile, accepterait direction du personnel et charge d'entretien dans toute autre branche industrielle; parle l'anglais.

N° 247. — 24 ans, sera libéré du service militaire le 1^{er} octobre prochain, cherche situation dans la construction ou spécialités mathématiques.

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

FABRIQUE de POMPES & de GUIVRERIE
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
Moto-Pompes

<p>BORNES-FONTAINES, BOUCHES D'EAU, POSTES D'INCENDIE POMPES D'ARROSAGE et de SOUTIRAGE des VINS Manèges, Moteurs à vent, Roues hydrauliques, Moteurs à eau POMPES CENTRIFUGES BÉLIERS HYDRAULIQUES Pompes à air, Pompes à acides, Pompes d'épuisement Pompes à purin Injecteurs, Ejecteurs, Pulsomètres</p>	<p>ROBINETTERIE ET ARTICLES DIVERS POUR <i>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, Bilanderies, Cabinets de toilette, Salles de bains et douches, Séchoirs, Alambics, Filtres, Réservoirs</i></p>
---	---

PIÈCES DE MACHINES
Machines à fabriquer les eaux gazeuses et Tirages à bouteilles et à Siphons
APPAREILS D'HYDROTHERAPIE COMPLÈTE A TEMPÉRATURE GRADUÉE

EXPERTISES

Fonderies de Fonte, Cuivre, Bronze et Aluminium
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Anciennes Maisons DUBOIS, LABOURIER et JACQUET
M. FABRE, Succes., Ingénieur E.C.L. Constructeur
4, Rue Ste-Madeleine, CLERMONT-FERRAND (P.-de-D.)
TÉLÉPHONE : 1-31

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

INSTALLATIONS COMPLÈTES D'USINES — ÉTUDE, DEVIS SUR DEMANDE

PLOMBERIE, ZINGUERIE, TOLERIE

J. BOREL
8, rue Gambetta, St-FONS (Rhône)

Spécialité d'appareils en tôle galvanisée pour toutes industries
Plomberie Eau et Gaz
Travaux de Zinguerie pour Bâtiments
Emballages zinc et fer blanc p^r transports
Appareils de chauffage tous systèmes

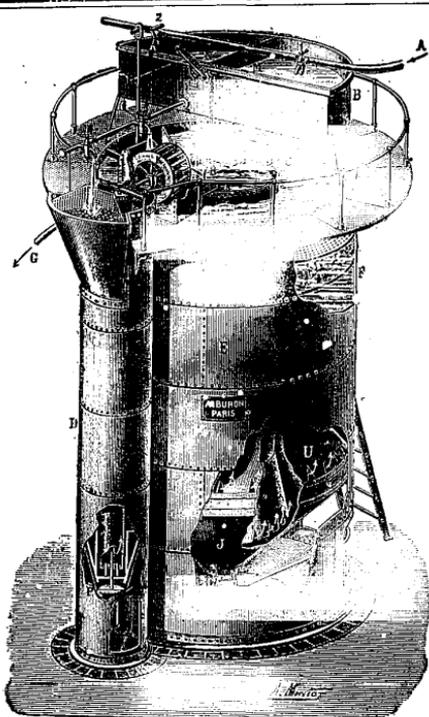
Fonderie de Fonte malléable
et Acier moulé au convertisseur

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 100° l'eau d'alimentation des chaudières. Installation facile. Economie de combustible garantie de 20 à 30 %.

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

Téléphone : 434-69

J. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs inexplosibles) " Brevets Niclausse "

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

HORS CONCOURS, Membres des Jurys internationaux aux Expositions Universelles :

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

GRANDS PRIX : St-Louis 1904 - Liège 1905 - Hispano - Française, Franco-Britannique 1908

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES POUR TOUTES APPLICATIONS

Plus de 1.000.000

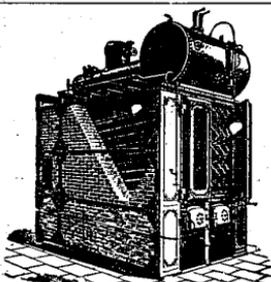
de chevaux-vapeur en fonctionnement dans : Grandes industries
Administrations publiques, Ministères
Compagnies de chemins de fer
Villes, Maisons habitées

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

AGENCE RÉGIONALE DE LYON...

MM. L. BARBIER & L. LELIÈVRE
Ingénieurs

28, Quai de la Guillotière, 28
LYON - Téléph. 31-48.



CONSTRUCTION

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

Plus de 1,000,000

de chevaux-vapeur en service dans
les Marines Militaires :
Française, Anglaise, Américaine
Allemande, Japonaise, Russe, Italienne
Espagnole, Turque, Chilienne
Portugaise, Argentine
Brésilienne, Bulgare

Marine de Commerce :
100,000 Chevaux
Marine de Plaisance :
5,000 Chevaux

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