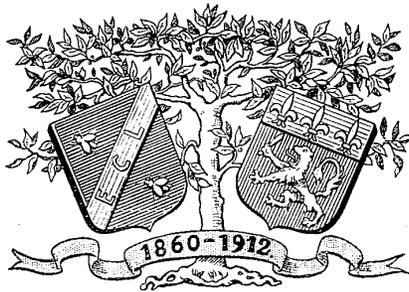


Neuvième Année. — N° 100

Août 1912

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



SOMMAIRE

Anniversaire.....	LA RÉDACTION.
<i>Communications techniques.</i> — Notice historique sur les Etablissements de MM. Schneider et Cie (suite et à suivre).....	A. MEUNIER.
Dans la Haute-Italie. Notes de voyage.....	A. FAYOL.
Note sur les poutres continues à section variable.....	J. BLANC.
Le Funiculaire de Neuchâtel-Chaumont (Suisse).....	TERRAIL-TARDY
Essais sur l'écroissage dû au poinçonnage.....	DESJUZEUR.
Le Bateau-salon « France » sur le lac d'Annecy.....	E. BERNARD.
Le nouveau monoplan Morane-Saulnier.....	G. LAMY.
Notice sur Paris port de mer.....	Ed. JOUBERT.
Souvenir et Ivresse, poésie et musique.....	M. GALERNE.
<i>Par-ci, par-là</i> — Problème. — Machine hydraulique à cintrer les feuilles de ressorts. — Locomotive à moteur Diesel. — La solidité des ponts métalliques. — Résolution graphique de l'équation trinôme à exposants quelconques. — Illusions d'optique.	
<i>Chronique de l'Association.</i> — Nécrologie. — Questions posées aux examens d'admission à l'Ecole Centrale Lyonnaise. Session de juillet 1912.	
<i>Bibliographie.</i> — Sommaire des publications reçues en juillet 1912.	
<i>Placement.</i> — Offres et demandes de situation.	

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

Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association  
24, RUE CONFORT, LYON  
Téléphone : 48-05

## AVIS IMPORTANTS

*Le Secrétariat (Téléphone : 48-05) est ouvert (tous les jours non fériés, de 14 à 18 heures, et le samedi, de 20 à 22 heures, pour les réunions hebdomadaires.*

\*\*\*

*Nos Camarades sont priés de vouloir bien adresser toute leur correspondance au Siège de l'Association :*

**24, rue Confort, Lyon**

*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.*

\*\*\*

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

\*\*\*

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

\*\*\*

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

\*\*\*

*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.*

### PUBLICITÉ DANS LE BULLETIN DE L'ASSOCIATION

#### TARIF DES ANNONCES

La page.....	(205 m/m × 120 m/m)	<b>60</b> fr.	pour 12 insertions.
La 1/2 page.....	(110 m/m × 120 m/m)	<b>35</b> »	»
Le 1/4 de page.....	( 50 m/m × 120 m/m)	<b>20</b> »	»
Le 1/8 de page.....	( 50 m/m × 60 m/m)	<b>10</b> »	»

*Neuvième Année. — N° 100.*

*Août 1912.*



## ANNIVERSAIRE

---

En recevant ce numéro, exceptionnel par son ampleur et sa composition, chaque camarade a dû être agréablement surpris. Nous avons tenu, en effet, à marquer, par cette manifestation, l'éclosion du *centième numéro* de notre publication. Cette rédaction mensuelle d'un organe spécial, par la collaboration de tous, est une œuvre capitale dans l'organisation de notre Association. Nous n'avons pas voulu laisser passer l'occasion de cet Anniversaire pour en faire comprendre l'importance.

La vie nous sépare constamment. Que de bonnes amitiés d'autrefois s'envolent avec les nécessités de l'existence! Dans notre vie fiévreuse moderne, on ne peut conserver toutes ses relations, suivre dans la vie ceux qui, à une période, vous étaient chers. On se voit, on se quitte, on se perd et le souvenir est souvent un regret.

Aussi, ne vous est-il jamais arrivé, Camarade de la côte normande, de la forêt lorraine, Ami de la montagne étrangère ou du sol colonial, d'attendre, puis d'ouvrir avec hâte fébrile votre Bulletin ?

Soyez sincère et répondez.

Vous avez senti qu'un lien vous rattachait à une grande famille qui pensait à vous. Et vous, Camarade, qui avez la chance de vivre moins isolé, n'avez-vous jamais pris plaisir à feuilleter notre petite chronique? N'avez-vous pas lu avec intérêt l'annonce des fiançailles, d'un mariage, d'une naissance, d'une nomination d'un ami qui

vous était cher et qui était presque oublié? Et que de souvenirs ces menus faits ne vous ont-ils pas remémorés? Et dites-moi encore, Ami lecteur, n'avez-vous pas été douloureusement impressionnés en ouvrant notre opuscule, trop souvent, hélas! à l'annonce de la mort du collègue estimé, du professeur vénéré, d'une mère, d'une épouse, d'un jeune bébé, d'un ami fidèle? Vous êtes obligé de le reconnaître et de répondre : C'est vrai. Et nous devons louer le bon esprit qui règne parmi vous, de nous faire part si régulièrement de ces événements, gais ou tristes, d'ordre privé.

N'avez-vous pas, aussi, lu souvent avec plaisir l'article technique ou économique de votre camarade? N'avez-vous pas analysé avec intérêt les idées de vos conférenciers? Et nous ne demandons qu'à faire mieux avec votre concours.

Si nous quittons ces conceptions morales pour le domaine utilitaire, ce Bulletin est encore la voie permettant au camarade d'améliorer sa situation par l'offre de positions supérieures à celle qu'il occupe et, pour le camarade publiciste d'étendre son action à l'extérieur.

Dans une conception plus élevée, notre Bulletin est la forme la plus efficace de l'extension et de la prospérité de notre groupement. On ne cesserait trop de le répéter, car c'est de la logique: travailler pour la grandeur et la puissance de notre Association, sans être taxé d'égoïsme, c'est travailler pour soi-même, car l'effort isolé est souvent stérile.

C'est notre Association qui répand au dehors le renom des Anciens Elèves. Elle les impose, non par une vaine publicité, mais par le fait sans réplique. C'est en feuilletant notre Annuaire que l'Industriel voit à quelles situations exceptionnelles la plupart de nos membres sont arrivés, à une époque où, tout appui officiel étant refusé, ils ont dû leurs titres à la seule formation primitive de leur Ecole. Cette propagande par le fait a porté ses fruits: Notre Ecole voit augmenter chaque année son niveau de recrutement par l'augmentation du nombre de candidats; notre diplôme nous assure des avantages en de multiples branches et nous place pour quelques-unes d'elles, depuis peu, au même rang que les Grandes Ecoles Nationales. Il en résulte pour chacun une considération et une force morale dues à notre titre d'Ancien Elève, et qui grandiront de jour en jour par l'obtention de nouveaux privilèges justifiés.

Les espérances des fondateurs du Bulletin se sont réalisées. Ce *Centième numéro* est le couronnement d'une œuvre, sans cesse perfectible, il est vrai. Puisse-t-il inspirer à nos Camarades la reconnaissance et le désir d'y apporter leur contribution.

LA RÉDACTION.



NOTICES HISTORIQUES  
SUR  
LES ÉTABLISSEMENTS  
DE  
MM. SCHNEIDER ET C<sup>ie</sup>

Par M. A. MEUNIER, ingénieur-constructeur à Lyon.

(SUITE)<sup>(1)</sup>

**ACIÉRIES**

Le service des Acières est divisé en quatre groupes :

- 1° Atelier pour la fabrication de l'acier et de moulages spéciaux en acier ;
- 2° Atelier de forgeage des grosses pièces et installation pour la cémentation, la trempe et le recuisage ;
- 3° Atelier de fabrication des bandages ;
- 4° Atelier de finissage des grosses pièces.

Dans le *premier groupe*, l'acier est fabriqué suivant les procédés Bessemer et Martin.

L'installation d'aciérie Martin se compose actuellement de 4 fours, dont 3 de 35 tonnes ; chaque four avec fosse à couler indépendante. Une fosse spéciale de grandes dimensions sert pour couler les plus gros lingots dont le poids peut dépasser 120 tonnes.

Dans cette partie des aciéries, de nouveaux fours de 40 à 45 tonnes vont être mis en construction et une presse à forger de grande puis-

(1) Voir Bulletins nos 95 et 99.

sance y sera installée pour pouvoir effectuer sur place le travail des gros lingots.

Une annexe de cette aciérie comprend l'atelier de fabrication du fer aux fours rotatifs à puddler et une fonderie d'acier pour la fabrication de moulages pour machines, affûts, étambots, etc., et de toutes autres pièces compliquées entrant dans la construction des navires. Deux fours Martin de 10 tonnes sont spécialement affectés à la fonderie d'acier qui contient aussi un petit convertisseur Bessemer pour les petits moulages jusqu'à 500 kilogs.

Le *deuxième groupe*, qui est celui où se forgent les plaques de blindage, contient le fameux marteau-pilon de 100 tonnes qui est resté, comme puissance, le seul de son espèce pendant de nombreuses années et dont la puissance maxima peut être portée à 120 tonnes. Ce pilon, avec les 4 fours et les 4 grues de 100 et 160 tonnes qui l'entourent, forme une installation remarquable. On y a forgé des plaques de 595 m/m d'épaisseur et pesant 65 tonnes.

MM. Schneider et Cie ont déjà fabriqué 80.000 tonnes environ de plaques de blindage dont 40.000 tonnes environ pour le Gouvernement français. On travaille, dans cette partie des aciéries, les pièces de canons de 400 et 450 m/m. Actuellement, ce travail se fait, de préférence, aux presses à forger dont la force, se produisant par pression et non par coups, a moins d'effet sur la désagrégation moléculaire du métal travaillé.

L'atelier de trempé situé à proximité de l'atelier de forgeage, contient des fours de réchauffage des plaques de blindage, pièces de canons, arbres de machines marines, etc. ; des bâches pour la trempé à l'huile et à l'eau et un réservoir de 20 mètres de profondeur pour la trempé des tubes de canons.

Le *troisième groupe* est formé par l'atelier de fabrication des bandages pour roues de locomotives et de wagons.

C'est actuellement un atelier neuf, datant de quelques années seulement et très écarté des aciéries proprement dites avec lesquelles il communique par un tunnel de 400 mètres que MM. Schneider et Cie ont percé sous la ville et qui permet le transport rapide des lingots, par chemin de fer, aussitôt qu'ils ont été coulés.

La production annuelle de bandages au Creusot est actuellement de 15 à 18.000 tonnes.

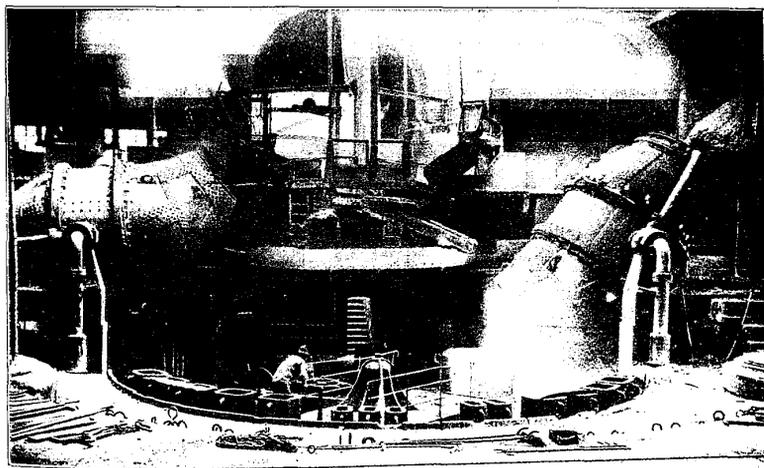
Deux mots sur le *quatrième groupe* qui est un atelier de finissage ou d'ajustage. Les travaux sur les plaques de blindage et les grosses pièces de forge comprennent le rabotage des plaques, l'ajustage des cans, le perçage et le taraudage des trous de boulons, etc. Il y a là de merveilleuses et d'énormes machines de précision qui effectuent d'une manière lente mais puissante, le gros, mais très minutieux travail qu'elles ont à produire.

Nous allons maintenant revoir chacun de ces groupes en particulier et en décrire les particularités propres à chacun.

## ACIERIE BESSEMER

Ce procédé fut mis en exploitation au Creusot en 1870 par la mise en activité d'un groupe de deux convertisseurs de 6 tonnes. Les résultats furent tels qu'un deuxième groupe de 2 convertisseurs de 8 tonnes est installé en 1872, puis un troisième pareil en 1874.

En 1879, le procédé dit *Basique* de Thomas-Gilchrist, apparaît ; MM. Schneider et Cie en ont fait immédiatement l'application. Le procédé consistait dans une garniture réfractaire spéciale que les inventeurs indiquaient bien, mais il restait à trouver le moyen pratique de constituer cette garniture pour une fabrication courante. Après études, on s'arrêta au pisé de dolomie cuite et pulvérisée, agglomérée avec du goudron de houille et qui est employé actuellement dans toutes les aciéries basiques.



Etablissements SCHNEIDER et Cie. — Le Creusot.  
Aciérie Bessemer. — Coulée de l'acier en poche.

Actuellement, un seul groupe de convertisseurs subsiste. Il se compose de deux convertisseurs de 7 tonnes 5, à grande capacité et placés dans une fosse commune.

Toutes les manœuvres de la fosse sont faites par deux grues hydrauliques de 20 tonnes, à mouvements rapides.

La machine soufflante fournissant le vent est du type horizontal à deux cylindres conjugués, sans condensation :

Diamètre des cylindres à vent.....	1 m. 500
Diamètre des cylindres à vapeur....	1 m. 200
Course des pistons.....	1 m. 800

Pression du vent.....	150 c/m de mercure.
Volume du vent fourni par tonne de fonte traitée et par minute.....	45 m <sup>3</sup>

La vapeur consommée provient des chaudières à gaz des hauts-fourneaux et à flamme perdue des fours à coke.

On coule généralement des lingots de 1350 kilogs, mais aussi très souvent de petits lingots de 300 à 500 kilogs pour tôles et petits rails. On fait en moyenne 17 coulées par 12 heures pour une production annuelle de 70.000 tonnes.

La fonte traitée est prise directement aux hauts-fourneaux situés seulement à 75 mètres des convertisseurs.

Les lingots sont démoulés chauds et rouges et chargés dans des pits roulants, qu'une locomotive conduit de suite et directement aux laminoirs.

Le *recarburant* varie suivant la dureté de l'acier à obtenir.

Pour les aciers doux, de moins de 48 kilogs de résistance par m/m<sup>2</sup>, on emploie le *ferro-manganèse* à 75 % de Mn chauffé au rouge. Pour les aciers mi-durs, de 48 à 60 kilogs de résistance par m/m<sup>2</sup>, on ajoute au carburant précédent, une certaine quantité d'anthracite. Pour les aciers de dureté supérieure à 60 k. par m/m<sup>2</sup>, on emploie un mélange fondu au cubilot de fonte manganésifère et de fonte hématite.

Les aciers sont classés d'après leur résistance à la traction, en onze numéros de dureté variant chacune de 5 en 5 kilogs de résistance par m/m<sup>2</sup>. Le plus dur, le n° 1 donne une résistance de 90 k. par m/m<sup>2</sup> ; le plus doux, le n° 11 résiste seulement à 35 kilogs.

Chaque coulée fournit des éprouvettes ou barreaux d'essai, généralement de 16 m/m de diamètre pour essai de traction à froid, des barreaux pour analyse chimique et des barreaux pour essai à chaud. Les machines à essayer les métaux à froid sont des plus modernes et des plus précises, en particulier la machine hydraulique Maillard, à manomètre à mercure.

Les scories des Bessemer, après broyage, sont livrées à l'agriculture comme engrais, qui est très recherché à cause de sa forte teneur en acide phosphorique. Environ 15.000 tonnes de cet engrais sont livrées chaque année par MM. Schneider et Cie.

Tous les appareils accessoires de l'industrie : Ventilateurs, Broyeurs, Treuils, etc., sont actionnés électriquement.

Tous les appareils hydrauliques fonctionnent avec une pression de 30 kilogs par centimètre carré. L'eau est fournie par deux pompes verticales de 50 chevaux chacune.

## ACIERIE MARTIN

Créée en 1873 ; débute avec six fours de 8 tonnes. En 1874, les fours sont portés à 12 tonnes, puis à 15 tonnes en 1876, enfin à 20 tonnes en 1888. Chaque four était alors aidé d'un four à réchauffer à gaz

qui chauffait préalablement au rouge les matières à fondre. Les coulées se faisaient en petites lingotières disposées sur plaque tournante et qui venaient successivement s'arrêter sur le chenal de coulée du four. Puis, en 1877, on construisit une fosse centrale et rectangulaire pour la coulée des gros lingots.

En 1878, on y coula un lingot de 120 tonnes, dont le fac-similé figura à l'Exposition Universelle de cette même année. A ce moment, une grue hydraulique de 2 tonnes desservait les petites lingotières et une grue à vapeur de 80 tonnes desservait la fosse centrale.

Faisons remarquer, qu'un septième four Martin de 20 tonnes fut construit en 1878 et encore un autre de 25 tonnes fut érigé en 1892 avec sa fosse de coulée parallèle au four.

En 1893, les exigences toujours croissantes de la fabrication pour l'armement, pièces de forge diverses, etc., firent qu'on construisit une nouvelle fosse de coulée des gros lingots, de dimensions beaucoup plus considérables que l'ancienne. Un pont roulant électrique de 150 tonnes de puissance, sur voie aérienne, fait toutes les grosses manœuvres. Il est aidé par une grue roulante à vapeur de 10 tonnes, à mouvements rapides, pour les fardeaux légers.

En 1894, transformation complète de l'aciérie, fondée sur les bons résultats donnés par le dernier four de 25 tonnes, coulant en poches les petits lingots. On voulut supprimer les inconvénients de la coulée de l'acier débité directement du four dans les petites lingotières. Cette nouvelle installation se fit très rapidement, en moins de 10 mois ; nombre de petits fours furent démolis sans pour cela ralentir la production, pour faire place à quatre fours dont 3 de 35 tonnes. Le quatrième four construit en 1900 a une capacité de 45 tonnes. De ce fait, était réalisée l'homogénéité à peu près parfaite de la plupart des gros lingots obtenus dès lors, soit avec un seul four, soit avec deux fours coulant ensemble dans une poche-réservoir.

La charge d'un four de 35 tonnes se fait mécaniquement en moins d'une heure.

Chaque four possède sa cheminée propre, en tôle garnie de briques intérieurement. Ces cheminées ont 40 mètres de hauteur et 1 mètre de diamètre intérieur au sommet.

La coulée des petits lingots est faite avec un chariot à deux directions, porteur de la poche. Chaque four possède cet outillage particulier. Le mouvement en long et en travers est donné au chariot par une grue roulante à vapeur de 10 tonnes placée sur une voie parallèle et attelée au chariot. La grue roulante sert en même temps au démoulage et au chargement des lingots, ainsi qu'au transport de la poche à acier que l'on chauffe avant la coulée, en la retournant sur une sorte de gazogène au coke soufflé.

En 1897, MM. Schneider et Cie achetèrent la licence Bertrand-Thiel pour la fabrication de l'acier sur sole en partant de fontes phosphoreuses. Le procédé consiste, comme l'on sait, à fondre la fonte phosphoreuse dans un four spécial à sole basique, en présence d'un excès de

minerai de fer donnant une scorie très oxydante, de façon à la débarasser, après fusion, de la totalité du silicium et d'une partie du carbone et du phosphore ; puis à la couler, par transvasement, pour rete-  
nir la scorie initiale, dans un autre four basique voisin, dans lequel se trouve, simplement portée au rouge, une certaine quantité de riblons de fer ou d'acier, de minerai et de chaux. La réaction qui se produit au contact de cette fonte fondue et du minerai de ce second four, développe une chaleur intense, qui fait fondre rapidement les riblons et, grâce à cette fusion oxydante, élimine pour ainsi dire instantané-  
ment le phosphore et le reste du carbone du mélange.

Pour réaliser cette opération, aujourd'hui courante, il faut deux fours; on s'est servi d'un des fours de 35 tonnes comme four secondaire et on a construit le four primaire à côté en le surélevant de 1 m. 700, de façon à avoir la pente nécessaire pour vider rapidement le métal dans le four inférieur. Ce four primaire est d'une contenance de 20 tonnes.

Les fours Martin sont chauffés au moyen d'une batterie de gazogènes situés en dehors du bâtiment et à 100 mètres environ des fours. Le charbon consommé est un mélange de trois qualités fournies par les mines de la région et contenant moins de 15 % de cendres. Un réseau de galeries souterraines conduit le gaz aux fours, où il arrive un peu refroidi, mais avec une grande pression.

Notons qu'aux coulées de fours dans la poche-réservoir, on peut obtenir à la grande fosse de coulée des gros lingots, des lingots variant comme poids de 8.000 à 145.000 kilos.

De plus, dans cette partie des aciéries, il a été installé une presse à comprimer l'acier liquide. C'est une presse hydraulique de 10.000 kilos de puissance, destinée à comprimer les lingots à l'état liquide. Suivant les dimensions du lingot à comprimer, la pression de l'eau peut varier jusqu'à 430 kilos par centimètre carré.

Les lingotières devant résister à d'excessives pressions intérieures sont de construction spéciale.

Les avantages de la compression sont les suivants : Elimination totale des gaz, d'où absence de soufflures ; obtention de lingots ronds pour les forgeages de canons et arbres de machines marines ; homogénéité plus grande des différentes parties du lingot ; moins de liquation à la partie supérieure par suite de la solidification rapide et plus uniforme de la masse; retassure centrale diminuée.

L'homogénéité permet, dans certains cas, l'utilisation complète du lingot en enlevant, par forage, le métal avoisinant le défaut central de la partie supérieure.

Disons que la Marine française, après différents essais comparatifs faits sur des pièces provenant de lingots ordinaires et de lingots comprimés, a autorisé l'emploi du nouveau lingot pour la fabrication de ses canons et de ses pièces de forge pour machines marines.

L'installation actuelle des grandes aciéries Martin comporte trois fours à sole basique et un seul à sole acide.

Le four acide est exclusivement réservé à la fabrication des canons. Il y suffit d'ailleurs avec le mode actuel d'armement.

L'acier acide fournit aussi des lingots pour obus explosifs, pour bandages de roues de locomotives, pour ressorts, etc.

L'acier basique est destiné aux blindages, arbres de machines, tôles et profilés, bandages divers, etc.

Les fours produisent ordinairement deux coulées par 24 heures. Certaines fabrications permettent trois coulées. Au contraire, les fusions d'acier à canons durent de 14 à 16 heures.

La forme des lingotières varie suivant la destination des produits.

Les matières employées sont : les fontes hématites supérieures, le fer puddlé produit avec ces mêmes fontes et les déchets et riblons d'acier de toutes provenances.

La production de l'aciérie Martin est actuellement d'environ 100.000 tonnes par an.

### PUDDLAGE MECANIQUE

L'atelier de puddlage mécanique est une annexe des fours Martin. Il se compose de :

Un four Martin de 30 tonnes destiné à la fusion de la fonte hématite supérieure chargée liquide dans les fours à puddler ;

Un four Martin de 8 tonnes uniquement destiné à la fusion de l'oxyde de fer employé, avec les blocs de minerai pur, au garnissage intérieur des fours à puddler ;

Trois fours à puddler rotatifs ;

Un marteau-pilon de 18 tonnes pour le cinglage des boules de fer ;

Un marteau-pilon de 8 tonnes plus spécialement affecté au cassage à froid des blooms de fer pour le classement de la qualité de ceux-ci ;

Une batterie de 8 grilles de gazogènes pour l'alimentation des deux fours précités.

Chaque four à puddler est muni d'une chaudière multi-tubulaire, pour l'utilisation des flammes perdues.

Chaque four fait 15 charges de 1 tonne par 12 heures, soit 30 tonnes de fer par 24 heures, soit encore pour les trois fours, environ 25.000 tonnes de fer puddlé par an.

Le four rotatif, d'un système analogue au four Danks, fut construit pour obtenir un fer chimiquement pur, c'est-à-dire sans soufre ni phosphore. Les résultats furent ceux qu'on en attendait, car les nombreuses analyses exécutées chaque jour montrent qu'avec la même fonte contenant environ 0,04 de soufre et 0,06 de phosphore, le puddlage rotatif donne un fer n'en contenant que des traces à peine dosables, alors que le puddlage à la main ou mécanique, ou le four à sole fixe, accusent encore 0,015 à 0,020 aussi bien de soufre que de phosphore.

Des expériences probantes ont été faites avec des fontes phosphoreuses. Un exemple entre autres : une fonte à la teneur de 0,815 % de phosphore a donné un fer n'en possédant plus que 0,082.

Les produits sortant des fours à puddler rotatifs sont employés exclusivement à la fusion aux fours Martin pour la fabrication des canons et plaques de blindages.

## FONDERIE D'ACIER

Elle fut montée en 1885. Les premières pièces furent coulées au Bessemer, puis ensuite et depuis aux fours Martin.

Au début, on construisit un four de 4 tonnes chauffé au pétrole. La production n'étant pas trop grande, ce four pouvait s'éteindre et être rallumé sans trop de frais, suivant les besoins. Puis, un four Martin de même contenance fut construit, où l'acier était produit à bien meilleur compte. Cette fonderie, bien que provisoire, a cependant produit beaucoup de pièces importantes telles que : supports d'arbres porte-hélice, tubes de passage, étambots et entraves de grandes dimensions, châssis d'affûts, etc.

Enfin, en 1891, la grande fonderie actuelle fut construite. Elle se compose de deux fours à acier de 10 tonnes pour la production du métal.

Le gaz est produit dans une batterie de 8 gazogènes en fosse située derrière les fours. Ces fours faisant régulièrement quatre coulées par jour, une partie seulement du métal est employée en moulages, le reste est coulé en lingots. Une fosse à couler est disposée à cet effet sur la façade des fours ; elle a 3 mètres de largeur sur 32 mètres de longueur. Elle est desservie par un chariot porteur de la poche à deux directions et actionné par une dynamo placée sur le chariot même.

La faible capacité des fours les rend propres à la fabrication des aciers spéciaux : aciers au nickel et autres dont la consommation actuellement est assez importante. On y produit aussi des lingots pour tôles et profilés ainsi que pour bandages.

La halle centrale de la fonderie est occupée par le moulage des pièces de grandes dimensions. Elle est desservie par trois ponts roulants électriques sur voie aérienne, dont deux de 15 tonnes et un de 30 tonnes. La coulée des moules se fait à la poche pendue, excepté dans les cas où les poids des pièces dépassent 20 tonnes. On coule alors à la fosse des grands fours de 35 tonnes.

Il existe dans cette fonderie : quatre étuves à sécher les moules, un chantier pour le garnissage et le chauffage des poches, une sablerie composée de deux moulins et d'un tamis, un emplacement pour le traçage des pièces et des machines-outils pour le découpage des masselottes et l'ébauchage de certaines pièces. Quatre petits ponts roulants de 6 tonnes desservent cet ensemble, et tous les outils sont actionnés par dynamos. L'éclairage et la force sont entièrement électriques.

Citons encore une installation de marteaux pneumatiques pour le burinage et l'affleurage des pièces ; trois fours à houille à sole mobile pour le recuit, etc.

Voici la nomenclature de quelques pièces en acier moulé, faites dans ces dernières années :

Sellette pour affût de côtes. Etats-Unis.....	Poids	10310 k.
Le corps d'affût.....	»	9920 »
Corps pour affût de 27 c/m.....	»	4050 »
Corps de châssis de 27 c/m.....	»	15230 »
Selette pour affût de 27 c/m.....	»	11800 »
Lisoir d'affût pour canon de 32 c/m.....	»	8170 »
Plaque de toiture d'observatoire pour le Génie militaire hollandais.....	»	26000 »
Toiture de l'observatoire.....	»	24000 »
Moyeu d'hélice. Messageries Maritimes....	»	7650 »
Etambot du paquebot 104. Messageries Mari- times .....	»	12470 »
Couvercles de cylindres, bâtis et plaques de fondation des machines de la « Tour- raine », en tout.....	»	63000 »
Etambot du cuirassé « Iéna ».....	»	10085 »
»           »       « Masséna ».....	»	15770 »
»           »       « Chanzy ».....	»	3214 »
»           »       « Bouvet ».....	»	6202 »
»           »       « Gueydon ».....	»	20000 »

## ATELIER DES BANDAGES

Cette fabrication a été complètement remaniée depuis une vingtaine d'années. L'atelier spécial occupe actuellement une superficie de 15.800 m<sup>2</sup>. Il est complètement isolé et communique directement avec les aciéries au moyen d'un tunnel de 400 m. qui a été percé sous la ville.

Le service est divisé en deux groupes : Le premier groupe se compose de deux marteaux-pilons, l'un de 10 tonnes pour forger le lingot et l'amener à l'état de rondelle percée, l'autre de 8 tonnes agrandit le trou central et prépare la rondelle pour être laminée.

Deux fours à la houille avec chaudière à la suite, réchauffent les lingots. Une grue hydraulique de 2 tonnes, à chaque four, charge les lingots au four et les transporte au pilon après réchauffage. Chaque four contient 12 à 18 lingots pour bandages de wagons et de locomotives. On fait 3 charges par journée de 12 heures, soit 6 charges pour 2 fours, ce qui donne une production moyenne de 27 tonnes par 12 heures, de bandages de wagons. Les chaudières à la suite des fours sont du type multitubulaire à tubes courts : 8 tubes sur la largeur et 26 en hauteur, soit 208 tubes; la flamme traverse le faisceau tubulaire de bas en haut et sort par une cheminée placée directement au-dessus du faisceau tubulaire.

Le second groupe est constitué par le laminoir et deux fours à réchauffer avec chaudières du même type que celles des fours du mar-

telage. Il y a également une grue de 2 tonnes à chaque four pour le chargement et la sortie des lingots.

On peut charger dans chaque four, 15 à 20 rondelles pour bandages de wagons et faire trois charges par journée de 12 heures, soit six charges pour les deux fours ou 30 tonnes de bandages de wagons.

Le laminoir comprend un train ébaucheur, un train finisseur et un troisième train pour le laminage des frettes de canons et autres cercles de toute nature.

Une machine de 300 chevaux à deux cylindres conjugués sans condensation, conduit les trois trains.

La vitesse des cylindres et galets est de 60 tours par minute. On fabrique à ce triple train depuis le cercle pour roues d'affût de campagne pesant 25 kilos jusqu'aux plus grands bandages de locomotives de 2.200 de diamètre et pesant 650 kilos.

À la sortie du train finisseur, les bandages reçoivent tous une marque à chaud, puis ceux qui ont du faux rond ou un diamètre trop faible, sont calibrés exactement par deux presses hydrauliques de 95 tonnes chacune.

Quand ils sont terminés, les bandages sont alors portés aux fours de recuit. Ces fours sont de deux sortes :

1° Un four horizontal de 2 m. 600 de largeur et 16 mètres de longueur, avec 4 foyers sur un même côté. On peut y charger 140 bandages de wagons, soit 35 à 38 tonnes ; la durée du chauffage est de 14 heures, celle du refroidissement de 48 heures.

2° Deux fours verticaux à sole tournante, l'un pour bandages jusqu'à 1 m. 500 de diamètre, l'autre jusqu'à 2 m. 500 de diamètre.

Ces fours sont desservis par une grue hydraulique de 3 tonnes. Dans ces deux fours, on peut recuire environ 60 bandages par 12 heures, soit à peu près 20 tonnes.

Deux chaudières horizontales tubulaires à 2 foyers intérieurs, ont été installées à côté de ces fours à recuire, pour aider aux chaudières chauffées par les fours du martelage et du laminage, dont la production de vapeur est insuffisante pour alimenter toutes les machines.

Une cheminée en tôle de 50 m. de hauteur et de 1 m. 800 de diamètre au sommet est commune aux chaudières et aux fours.

Tous les bandages sortant des ateliers, sont soumis à des essais de résistance avant d'être livrés. En général, ces essais sont de deux sortes : 1° essais au choc ; 2° essais à la traction. Le premier, qui a pour but de mettre en évidence la fragilité du métal, varie avec les exigences des Compagnies de chemins de fer.

Pour les bandages de 1<sup>re</sup> qualité, la hauteur de chute varie de 2 m. 700 à 5 mètres, suivant les Compagnies et le nombre de chocs de deux à quatre.

Pour les bandages de qualité supérieure, les conditions de réception sont beaucoup plus sévères : le nombre de choc varie de quatre à six et la hauteur de chute de 8 à 12 mètres.

Le deuxième essai, qui fait connaître la dureté du métal, s'opère

aux machines à essayer sur des barreaux d'essai découpés dans la pièce même. Suivant les conditions imposées par les Compagnies, ces barreaux doivent résister à une traction de 40 à 75 kilos par m/m<sup>2</sup> pour 12 à 20 % d'allongement. Les essais portent habituellement sur un bandage par coulée de 30 à 90 bandages.

Certaines Compagnies remplacent cet essai de traction par un essai à la presse fait sur un bandage alésé, de façon que l'épaisseur soit constante. Le bandage doit fléchir de 17 % sous une pression déterminée variable suivant le diamètre et le profil. Ainsi aplati, le bandage est mis sous un mouton de 1.000 kilos, le grand diamètre étant vertical ; il doit pouvoir fléchir à nouveau de 17 % du diamètre primitif sous le choc de 2 à 3 coups de ce mouton tombant de 10 mètres de hauteur.

Rappelons en terminant que la puissance de production de cet atelier peut atteindre de 15 à 18.000 tonnes suivant la nature des produits fabriqués.

### *FORGEAGE, CEMENTATION, TREMPE ET FINISSAGE DES BLINDAGES*

Cette section du service des aciéries comprend :

- 1° Un atelier de 50 mètres de largeur et de 430 mètres de longueur contenant les appareils de forgeage et de finissage des blindages ;
  - 2° Un autre bâtiment de 25 mètres de largeur sur 275 mètres de longueur et contigu au premier contenant les fours à réchauffer et les divers appareils de trempe ;
  - 3° D'autres bâtiments contenant les fours à cémenter.
- La superficie totale est de 65.000 mètres carrés.

Quand on pénètre dans l'atelier de forgeage appelé Atelier des « Presses et Pilon », on se trouve immédiatement en face du marteau-pilon de 100 tonnes qui, par ses proportions grandioses, produit toujours une certaine impression sur le visiteur et dont les coups de marteau s'entendent parfaitement à 10 kilomètres à la ronde. Actuellement, la plus grande partie du travail se fait aux Presses et ce marteau-pilon ne fonctionne plus bien souvent.

Seul de son espèce pendant longtemps au Creusot, le marteau de 100 tonnes a été établi dans plusieurs autres usines métallurgiques, en particulier à Rive-de-Gier et St-Chamond dans la Loire, aux aciéries de Terni et de Bethléhem.

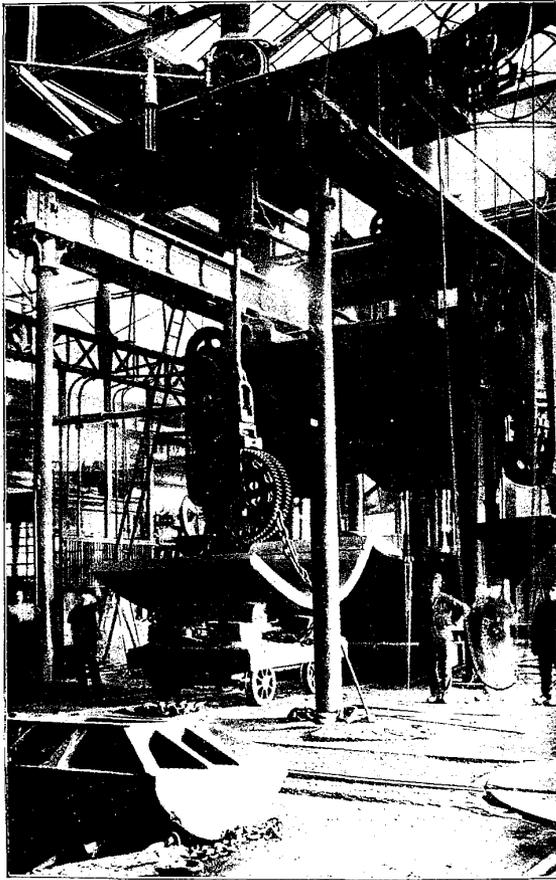
Faisons remarquer, à titre documentaire, que le poids total de la chabotte et du pilon proprement dit est de 1.300 tonnes.

Autour du pilon, quatre fours à réchauffer à la houille, avec chaudières à la suite, desservis par quatre grues à vapeur, dont trois de 100 tonnes et une de 150 tonnes.

La plus grosse pièce forgée sur ce pilon est l'abri du commandant

du « Lepanto », de 3 m. 050 de diamètre ; 1 m. 500 de hauteur, et 320 m/m d'épaisseur. Le mandrin avait 1 m. 700 de diamètre.

Depuis son installation, ce seul pilon a produit le chiffre de 60.000 tonnes de blindages et de 10.000 tonnes de canons et pièces de forge diverses.



Etablissements SCHNEIDER et Cie. — Le Creusot.  
Presse de 6.000 tonnes à cintrer les plaques de blindage.

De chaque côté du pilon, se trouvent deux presses hydrauliques à gabarier les plaques de blindages, l'une de 6.000 tonnes pour les grosses plaques, l'autre de 1,200 tonnes pour plaques minces qui sont

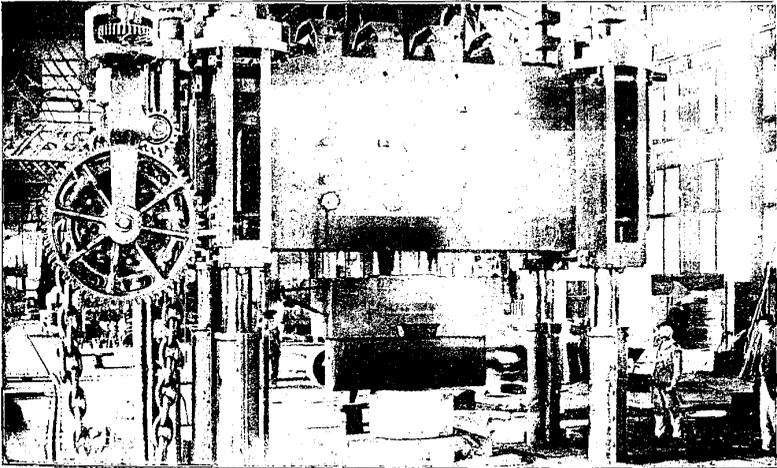
gabariées à froid ; deux fours à la houille, à sole mobile, sont affectés au chauffage des gros blindages.

La presse de 6.000 tonnes est desservie par deux vérins hydrauliques de 50 tonnes portés par des ponts à mouvements mécaniques.

Au-delà du pilon de 100 tonnes, se trouve un groupe de deux pilons, l'un de 15 tonnes, l'autre de 20 tonnes, affectés au forgeage des pièces de moyennes dimensions. Il y a également deux fours avec chaudières à la suite ainsi que deux grues du même type.

Un peu plus loin, un pilon de 40 tonnes avec quatre fours avec chaudières et quatre grues de 50 tonnes.

Ce dernier pilon forge des blindages jusqu'à 25 tonnes de poids et 2 m. 200 de largeur.



Etablissements SCHNEIDER et Cie. — Le Creusot.  
Presse hydraulique à forger, puissance : 2000 tonnes.

Voici pour la section des pilons, passons maintenant à celles des presses.

A l'inverse de l'atelier des pilons où le bruit est assourdissant, ici le travail est calme et silencieux ; les manœuvres s'exécutent au doigt et à l'œil, le métal n'est plus frappé et meurtri, il est pétri et écrasé.

Le groupe des presses se compose de :

Une presse de 3.000 tonnes,

Une presse de 2.000 tonnes,

Une presse de 1.200 tonnes.

La plus ancienne est la presse de 2.000 tonnes installée en 1889. L'écartement des colonnes est de 4 m. 255 sur 1 m. 700, et la plus grande hauteur entre le sommier inférieur et la masse pressante est

de 4 m. 300. On a facilement pu y forger des anneaux ayant 3 m. 400 de diamètre sur 0.500 de hauteur et 110 m/m d'épaisseur.

La pompe à vapeur est à deux cylindres conjugués, sans condensation, qui refoule l'eau dans un accumulateur chargé à 400 kilos par centimètre carré. Cet accumulateur permet d'obtenir les deux pressions de 1.200 et de 2.000 tonnes.

La presse est desservie par deux ponts roulants de 100 tonnes sur voie aérienne et trois fours soufflés, à la houille, avec chaudières à la suite, sont affectés au chauffage des lingots qui peuvent atteindre jusqu'à 1 m. 200 de diamètre.

Par ordre d'ancienneté, c'est la presse de 3.000 tonnes qui vient ensuite ; elle fut installée en 1895.

Le dispositif d'ensemble est en tout semblable à celui de la presse de 2.000 tonnes, ponts roulants de 100 tonnes, grues, fours, etc. Seule la presse proprement dite diffère totalement : Le sommier supérieur est fixe, les colonnes peu écartées, il n'y a pas d'accumulateur, l'eau est refoulée directement dans le cylindre forgeur ; la pression de l'eau est donc toujours fonction de la résistance de la pièce à forger. Cette presse peut prendre des lingots jusqu'à 1 m. 500 de diamètre.

Enfin, la troisième presse de 1.200 tonnes fait les petits forgeages qu'elle exécute plus économiquement que les deux autres. La disposition générale est d'ailleurs la même.

De plus, un chantier de dépôt pour lingots et gros outillage est installé hors des bâtiments. Un pont roulant de 100 tonnes à vapeur avec voie sur le sol, le dessert.

On a construit également un four de recuisage, de 20 mètres de longueur, pour les arbres de machines marines et les grands éléments de canons.

Citons encore, cinq grues roulantes à vapeur, de 10 tonnes sur les diverses voies intérieures et extérieures pour les manutentions d'outillage et de pièces fabriquées.

L'atelier de cémentation et de trempe est contigu à celui des presses et pilons. On y remarque :

Une trempe par injection où la plaque est horizontale ;

Une trempe par injection où la plaque est verticale ;

Une trempe à eau par immersion ;

Une grande bache circulaire en tôle ; une autre plus petite ;

Quatre fours à réchauffer, dont un à sole tournante ;

Plus loin on trouve la trempe des éléments de canons et des arbres avec 2 fours à réchauffer ;

Une série de gros outils pour la préparation des lingots ronds avant leur envoi aux appareils à forger.

Deux ponts roulants électriques sur la même voie aérienne, l'un de 40, l'autre de 80 tonnes, desservent les différents appareils.

Les fours à cémenter sont au nombre de cinq, tous à sole mobile et chauffés à la houille. Le seul procédé de cémentation est celui au gaz

hydro-carbone qui est appliqué exclusivement. Les tuyères d'arrivée du gaz sont en cuivre rouge et à courant d'eau. Chaque four possède un compteur et un régulateur de pression pour le gaz.

La trempe par injection sur plaques horizontales est placée au milieu du groupe des fours à cémenter. Elle se compose d'un dispositif d'arrosage par un faisceau de tubes monté sur un châssis mobile que l'on descend plus ou moins dans une fosse suivant la forme de la plaque à tremper. Un autre faisceau monté sur roues arrose la face supérieure. L'eau d'injection arrive d'un bassin à la pression de 3 kilos par centimètre carré.

La trempe par injection sur plaques verticales est composé de deux caisses en tôle de 6 mètres de longueur et 3 mètres de hauteur, placées verticalement dans une fosse et espacées de 1 m. 500. Les deux parois intérieures sont percées de trous de 37 m/m 5 sur toute leur surface. Les plaques à tremper sont prises dans le four où elles sont chauffées verticalement et amenées entre les deux caisses.

La trempe par immersion comprend un grand bassin en tôle de 5 m. 500 de diamètre et de 7 m. 300 de profondeur, dans lequel on peut faire des trempes à l'huile et à l'eau. Actuellement, ce bassin n'est plus guère utilisé que pour des trempes spéciales, car tous les blindages sont trempés maintenant par la trempe par injection de l'un ou l'autre système.

Deux fours voisins du bassin servent à chauffer les gros blindages dans la position verticale et qui sont trempés, soit par immersion, soit par injection.

Un troisième four spécial sert au chauffage des blindages minces qui sont trempés dans une citerne à eau se trouvant dans le prolongement du four.

Enfin, un quatrième four à sole tournante chauffe seulement certains éléments de canons, tels que frettes, manchons, etc. A côté de ce four, encore un autre bassin à eau, pour l'immersion des pièces.

Passons maintenant à la trempe des canons. Cette installation comprend deux fours verticaux et une bûche à tremper, le tout placé dans une grande fosse de 14 m. 500 de longueur, 11 mètres de largeur et 14 m. 500 de profondeur. Le grand four à chauffer a une hauteur totale de 18 m. 300 ; il a cinq foyers sur la hauteur et d'un même côté. Pendant le chauffage, la pièce est animée d'un mouvement de rotation lent (un tour par minute), de façon à ce que la température soit régulière sur tous les points. Le mouvement de rotation est donné par une dynamo à l'appareil auquel est suspendu le canon et qui repose par une plateforme sur une couronne de galets supportée à la partie supérieure du four.

La bûche à tremper placée en face de l'ouverture du four a 2 m. 600 de diamètre et 20 m. 500 de profondeur, sa capacité est de 125 mètres cubes.

Un deuxième four vertical, de dispositions identiques à celui décrit, mais plus petit, sert à chauffer les pièces de petites et moyennes dimen-

sions. La pièce, comme dans le grand four, tourne pendant le chauffage, mais au lieu d'être suspendue, elle repose sur la sole qui est animée d'un mouvement de rotation. Le four est également placé sur l'un des côtés de la fosse et dans l'axe de la bêche à tremper. La porte est semblable à celle du grand. On n'a ainsi qu'un mouvement à faire pour conduire la pièce dans la bêche, ce qui est une condition de rapidité essentielle pour éviter les pertes de chaleur.

Tous ces appareils sont desservis par deux ponts roulants électriques de 40 et 80 tonnes qui sont munis de freins puissants permettant la descente rapide des pièces à tremper, dans les bâches.

Le pont de 40 tonnes a une dynamo de 75.000 watts ; le pont de 80 tonnes en a une de 100.000 watts. Le courant alimentaire a une tension de 220 volts, fourni par deux génératrices à courant continu.

L'atelier de préparation des lingots est situé à l'extrémité sud du bâtiment. Il se compose de machines-outils dont les principales sont les suivantes :

1° Deux tours de 9 m. 800 de longueur et de 1 m. 100 de hauteur de pointes. Ils sont munis de quatre chariots porte-outils qui peuvent travailler simultanément au sectionnement des lingots. Ces tours peuvent recevoir des lingots de 1 m. 400 de diamètre, 5 m. 500 de longueur et pesant 60.000 kilos.

2° Une machine à forer et à aléser à mouvement d'avance hydraulique. On y fore des morceaux de lingots, destinés à faire des pièces forgées creuses. On peut faire les alésages jusqu'à 0 m. 800 de diamètre. Le forage se fait simultanément des deux bouts, la pièce tournant dans un manchon placé au milieu du banc et les deux barres d'alésage poussées par des pistons hydrauliques au fur et à mesure de l'avancement de l'outil.

3° Un autre tour, très puissant, pour sectionner les très gros lingots et ébaucher les très grosses pièces forgées. Il a 17 m. 500 de longueur de banc, 1 m. 500 de hauteur de pointes et peut recevoir des pièces pesant jusqu'à 100 tonnes. Le poids total de cet énorme outil est de 312.000 kilos.

4° Un grand alésoir vertical, tout entier en fosse, destiné à aléser la face intérieure des blindages de tourelles. Il peut aléser des tourelles montées cylindriques ou coniques de 5 m. de diamètre et de 6 m. 600 de hauteur.

Chacune de ces machines-outils est actionnée électriquement.

Quand les plaques de blindages sortent du pilon ou du laminoir, elles sont gabariées à leur forme définitive et ensuite coupées aux dimensions approchées. Cette coupe est faite par des scies circulaires d'un type spécial étudié et construit à l'usine même, mais d'une description trop longue pour prendre place ici. Disons seulement que la plaque est fixe et que c'est la scie qui avance. Cette avance est variable suivant l'épaisseur et la dureté des plaques. Elle est environ de 120 m/m dans l'acier au nickel pour une épaisseur de 300 m/m. On

peut couper à ces machines des plaques d'une longueur de 8 mètres et 600 m/m d'épaisseur. Il y a dans l'atelier cinq grandes scies et trois autres plus petites pour les plaques minces. Elles sont toutes du même type.

Quand elles sont sciées, les plaques sont cimentées et trempées, puis elles sont ensuite façonnées à leur forme définitive. Cet ajustage final est fait par une série de rabots de modèles appropriés au genre de travail à exécuter. Des dispositifs spéciaux sont employés pour le rabotage des cans, celui des feuillures des plaques courbes, des tourelles de petit diamètre, etc. Ces rabots, au nombre de six, sont spéciaux à ces travaux et ont été construits au Creusot. Il y a encore deux grands rabots à fosse pour ajuster les faces planes et deux machines à raboter verticalement et horizontalement, qui sont spécialement employées aux ajustages des sabords et autres ouvertures pratiquées dans les plaques.

Le perçage et le taraudage des plaques se font après trempé sur la face non durcie. Quand il y a des trous à percer sur la face dure, on a recours au chalumeau pour adoucir la plaque à l'endroit des trous. Il y a pour ce perçage, trois grandes machines radiales pour les plaques épaisses et six petites machines pour les plaques de pont.

Citons encore, comme machines secondaires :

Une meule à commande électrique pour finir les cans du côté durci ;

Une grande limeuse de 10 m. de longueur de banc ;

Une machine à parer de 0 m. 900 de course verticale ;

Un rabot à plateau ;

Une machine à percer horizontalement ;

Un tour à sectionner les lingots et les frettes forgés à la presse ;

Une machine à forer à serrage hydraulique.

Soit en tout trente-cinq machines-outils desservies par 5 ponts roulants de 30 à 50 tonnes et actionnées par une machine Corliss de 450 chevaux.

La vapeur nécessaire soit aux machines à vapeur, soit aux pilons, est fournie d'une part par une batterie de huit chaudières tubulaires à 2 foyers intérieurs, d'autre part, par les chaudières chauffées par les flammes perdues des fours à réchauffer des pilons et des presses.

Un atelier d'outillage et de réparations complète cet ensemble et en assure la marche.

Nous terminerons cette petite étude sur la fabrication des blindages en fournissant quelques données et documents historiques sur les débuts de cette fabrication au Creusot.



BLINDAGES EN FER. --- En 1854, l'ingénieur français Dupuy de Lôme, imagina, le premier, de protéger à l'aide de plaques métalliques, les flancs des navires de guerre, à hauteur de la ligne de flottaison, afin de garantir leur flottabilité et leur stabilité. L'idée reçut sa première application dans la construction des batteries flottantes, la *Lave*, la

*Tonnante*, la *Dévastation*, dont les plaques de protection furent fabriquées au Creusot. Vinrent ensuite les premières frégates cuirassées la *Gloire*, l'*Héroïne*, dont les blindages en fer de 12 c/m d'épaisseur, pouvaient braver tous les canons de cette époque. L'apparition de la *Gloire* fut le point de départ de l'industrie des blindages ; ce fut aussi le point de départ de la lutte entre le projectile et la cuirasse, lutte dans laquelle les blindeurs durent s'ingénieur constamment pour mettre la défense à hauteur de l'attaque.



BLINDAGES EN ACIER. — Voici à ce sujet quelques dates empruntées aux faits et montrant la grande part qui revient à MM. Schneider, dans les progrès accomplis.

Jusqu'en 1876, on augmente, d'une part, les calibres des canons destinés à l'attaque des blindages, tandis que, d'autre part, les plaques encore en fer augmentent progressivement d'épaisseur. C'est alors que MM. Schneider imaginent les premiers de substituer aux plaques de fer, des plaques en acier.

A cette époque, la Marine italienne, avant de choisir l'usine à laquelle devaient être confiées les fournitures des blindages du *Duilio* et du *Dandolo*, procéda à des expériences comparatives à Spezia, dans le polygone de Muggiano (septembre et octobre 1876). Ces essais montrèrent la supériorité de la plaque en acier, celle en métal Schneider, sur les autres plaques expérimentées qui étaient toutes en fer. Ce succès vaut aux usines de MM. Schneider la commande des cuirassements du *Duilio* et du *Dandolo*.

De ce fait, la supériorité marquée des plaques en acier, telle qu'elle résultait des essais de Spezia, révèle aux marines militaires étrangères que les blindages en fer sont dorénavant insuffisants pour assurer toute la protection désirable et qu'il y a lieu de les abandonner.

C'est ainsi qu'en 1879, la Marine danoise organise des expériences comparatives au polygone d'Amager, près de Copenhague. Cette fois la plaque Schneider ne fut pas la seule plaque en acier ; d'autres fabricants de blindages, dont l'attention avait été éveillée par les essais faits au polygone de Muggiano, présentaient, eux aussi, des plaques en acier. Ces nouvelles expériences affirmèrent encore la supériorité du métal Schneider et la commande du blindage de pont et des tourelles du *Tordenskjold* fut attribuée à MM. Schneider et Cie.

MM. Schneider poursuivant leurs études dans la voie des plaques homogènes en acier, arrivent à augmenter la valeur de leurs plaques tout acier et reçoivent de la Marine française la fourniture du cuirassement du *Terrible* qui fut suivie d'un grand nombre d'autres commandes. En effet, de 1880 à 1890, les Usines du Creusot fabriquent 14.289 tonnes de plaques donnant lieu à trente-deux éprouves de recette au canon qui toutes satisfont aux conditions prescrites par les cahiers des charges.

Il convient de rappeler qu'à la suite d'importantes expériences comparatives qui eurent lieu au polygone de Muggiano, d'abord en 1882,

puis en octobre et novembre 1884, l'Italie attribuée à MM. Schneider la commande du cuirassement du *Lepanto*.

C'est encore à la suite des expériences de 1882, que la Marine italienne d'abord, puis la Marine française et, enfin les autres marines adoptèrent le boulon du système Schneider, breveté, pour la tenue des bordages de blindages sur le bord des navires.

A partir de 1884, la Marine française adopta les plaques Schneider comme plaques d'épreuves de recette des projectiles d'acier. Les tirs exécutés sur ces plaques pour essais de projectiles ont donné naissance à la formule du colonel Jacob de Marre. Or, cette formule fournit pour la vitesse de perforation stricte de ces plaques, pour essais de projectiles, un chiffre plus élevé que celui donné par la formule de Gâvres, d'abord employée pour la détermination de la vitesse de perforation stricte des blindages livrés jusqu'alors.

..

BLINDAGES EN ACIER NICKEL. — En découvrant que la présence du nickel dans l'acier lui donne des qualités de ténacité extraordinaires, MM. Schneider firent faire un progrès considérable à l'industrie des blindages en inventant et fabriquant les plaques en acier-nickel.

A ce point de vue, les expériences faites les 18 et 19 septembre 1890 à Annapolis (Etats-Unis), au polygone de l'artillerie de marine, furent une révélation.

La Commission américaine classa au premier rang la plaque en acier-nickel fabriquée par MM. Schneider et Cie. La plaque qui fut classée seconde était une plaque tout acier, en métal Schneider, que le Creusot avait envoyé à Annapolis avec sa plaque en acier-nickel.

..

BLINDAGES CÉMENTÉS. — A l'époque où nous nous trouvons dans l'historique de la cuirasse, un progrès est à peine réalisé, qu'un autre est nécessaire. C'est ainsi que tandis que Harvey, en Amérique, invente le durcissement des blindages à l'aide d'un ciment solide, MM. Schneider cherchent à améliorer la résistance à la perforation de leur acier-nickel ; ils sont les premiers en France à étudier, créer, installer et régler la cémentation au gaz d'éclairage, par laquelle ils donnent après trempe, à la face d'impact, une dureté telle que les projectiles des plus gros calibres se brisent au choc contre les plaques, perdant ainsi une partie de leur force vive et par suite une notable fraction de leur puissance offensive.

Encore une fois, la cuirasse l'emporte sur le projectile. Aussi, sans hésitation, malgré l'outillage à créer et malgré une nouvelle transformation de la fabrication, MM. Schneider s'empresent de fabriquer des blindages cimentés et livrent de pareilles plaques à la Marine russe pour le *Trois-Saints*, à la Marine danoise, pour le *Skjold* ; ils sont les premiers à livrer à la Marine française, des lots de blindages cimentés.

C'est alors qu'apparurent les premières plaques *Krupp* qui présen-

taient cette particularité remarquable de ne pas fendre au tir et qui, en outre, donne aux plaques une plus grande résistance à la perforation.

MM. Schneider n'hésitent pas alors à acquérir ce nouveau procédé de fabrication des blindages pensant que l'avantage de leur non-fissibilité serait accueilli avec faveur par les diverses marines auxquelles les Usines du Creusot peuvent être appelées à fournir des cuirassements.

Les progrès réalisés dans la fabrication des blindages ont été tels, que les conditions de réception imposées par la Marine française, en particulier, sont devenues de plus en plus difficiles.

Tout d'abord, au projectile en fonte, on a substitué le projectile en acier dans l'épreuve des plaques de cuirasse. Ensuite, la formule du colonel Jacob de Marre, majorée par un coefficient numérique, s'est substituée, pour la détermination de la vitesse d'attaque, à la formule de Gâvres et, depuis, ce coefficient numérique s'est élevé progressivement, de sorte qu'aujourd'hui la Marine française demande aux blindages de résister à une vitesse supérieure de 30 % à celle de la perforation stricte d'une plaque en acier, calculée par la formule de Marre. Ces conditions sont aisément remplies et même dépassées. Ce chiffre de 30 % résume d'une façon frappante les progrès réalisés par le *métal nickel cimenté*.

Pour permettre de juger de l'importance du tonnage des blindages fabriqués et livrés par MM. Schneider et Cie, nous terminerons en faisant connaître le détail des fournitures exécutées depuis 1876 jusqu'en mai 1900, les fournitures ultérieures à cette date comprennent bon nombre de cuirassements fournis soit à la Marine française pour ses cuirassés, croiseurs, contre-torpilleurs, coupoles, blockhaus, etc., soit aux différentes marines étrangères pour les mêmes applications :

Marine Française.....		28 981 tonnes.
Italie .....	8040 tonnes.	
Espagne .....	4613 »	
Russie .....	2805 »	
Suède et Norvège.....	2582 »	
Japon .....	2367 »	
Chili .....	1387 »	
Danemark .....	1027 »	
Grèce .....	777 »	
Chine .....	342 »	
Etats-Unis .....	132 »	
Hollande .....	98 »	
Belgique .....	17 »	
Portugal .....	15 »	
Autriche .....	4 »	
		24 206 tonnes.

Total : 53 187 tonnes.

(A suivre.)

A. MEUNIER (1897).



# DANS LA HAUTE-ITALIE

---

## *NOTES DE VOYAGE*

---

La Haute-Italie est un vaste cirque adossé aux Alpes qui s'étend de l'Adriatique à la Méditerranée.

Les versants français et suisses sont précédés de contreforts, d'échelons parallèles et successifs qui adoucissent la pente; les Alpes italiennes sont, au contraire, abruptes, les plaines commencent à leur pied sans transition. Le Gothard, le Simplon, le Mont-Cenis sont les trois portes de ce cirque.

Ces riches contrées que fertilise le Pô, par un système ingénieux d'irrigations, ont, de tout temps, excité la convoitise des peuples; c'est le champ clos où se vidaient les querelles : les villages s'appellent Millesimo, Lodi, Arcole, Rivoli, Solférino, Magenta. C'est une région de grands panoramas où les arts ont laissé leur empreinte immortelle, où l'industrie s'est développée d'un essor rapide.

Turin, l'ancienne capitale, a conservé les vestiges de sa grandeur passée, et quelques-uns des services importants de l'État. Cavour, Garibaldi, Victor-Emmanuel, les héros du Risorgimento, les artisans de l'unité italienne y ont leurs statues, leurs monuments.

Des rues se coupant à angle droit, souvent barrées de portiques, des maisons qui sont presque toutes à arcades impriment à la ville un caractère propre. Des rues similaires à celles de Paris sont construites sur le même plan, mais on comprend de suite la raison d'être de cette architecture dans les pays chauds. Les arcades forment un trottoir

couvert au même niveau que la chaussée ; à l'abri du soleil, protégé par de grands stores : la circulation est agréable, même aux heures torrides. C'est là que se promènent les belles Torinoises, d'un profil si pur, aux yeux vifs et expressifs, avec l'éventail toujours en mouvement.

Partout en Italie, les voitures prennent leur gauche ; dans les artères un peu anciennes, deux larges dalles parallèles forment deux chemins où passent les roues des véhicules, les chevaux marchant avec facilité sur un pavé de cailloux pointus, dur pour les piétons.

Les maisons ont la patine du temps ; ces tons gris, vieillis, s'harmonisent mieux avec le ciel, le climat, et ne donnent pas l'impression des cités délabrées. Cette patine apparaît aussi sur les palais, sur le château royal, sur la Cathédrale, autrefois église de la Cour, et sur cette basilique la Chiesa Gran Madre di Dio ; on la voit là-bas, tout au bout de la via da Pò, se profilant sur une hauteur de l'autre côté du fleuve ; elle est une reproduction du Panthéon de Rome. D'ailleurs, à peu près partout en Italie ces coupoles se retrouvent. Autour des édifices on est assailli par une nuée de gamins, de ciceroni qui s'attachent à vos pas et vous suivent sans trêve malgré les « Via ! Via ! » qu'on leur jette en vain. Le nombre de gens qui vivent du pourboire, de la « buona mano », est considérable en Italie.

La vie n'est pas très chère dans la péninsule ; les conversations que nous avons eues à cet égard avec des personnes de conditions très différentes ont confirmé cette opinion reçue en France. Le peuple est sobre, il sait se contenter d'une nourriture substantielle et saine, il a peu de désirs, et, partant peu de besoins. Au Valentino, beau parc municipal, une tasse de lait délicieux se paie à la terrasse d'un café, dix centimes.

Le Campo Santo est l'un des plus beaux de l'Italie, le plus beau disent les Torinois, et pourtant ce pays en compte d'admirables ! Ce n'est plus ici le parc mortuaire planté de cyprès : le cimetière est un jardin du repos, jardin presque gai, où les tombes forment chacune un petit parterre. Un gardien, d'un désintéressement rare, s'offre à nous guider, à nous montrer en détail les divers polygones dont la juxtaposition constitue le Campo Santo. Sur le sol, pas de pierre tombale ; en face, à quelques mètres, un panneau de marbre vertical, plus ou moins considérable en tient lieu. Quelquefois, dans les sections nouvelles, c'est une galerie couverte (les caveaux vastes sont aménagés dans un sous-sol) où se déploie, où s'étale tout le luxe de l'ornementation, toute la richesse des monuments funéraires. Le garde nous fait admirer des sculptures qui sont d'une finesse extraordinaire ; femmes drapées dont il faut toucher le voile que la finesse fait prendre pour de la mousseline ; sujets allégoriques qui dans une seule plaque donnent une profusion de scènes étonnante : c'est un train sur un viaduc, un boulevard avec ses voitures, ses

cavaliers, etc... Ailleurs ce sont des colonnes de porphyre, des bronzes, alliés au marbre. L'attention se porte sur les tombeaux de Silvio Pellico, de Balbi, de Massimo d'Azeglio, sur celui à peine fermé de de Amicis. Nous demandons si la crémation est en usage à Turin ; on nous répond qu'elle se pratique quatre à cinq fois par an. Des personnes riches, nous expose le cicerone, ont fait des dons ou des rentes importantes pour l'agrandissement, l'entretien du cimetière, le Campo Santo est l'orgueil de Turin. On passe des heures dans ces champs de la mort qui laissent une impression très douce.

Dès le Moyen-Age, les Italiens excellèrent dans la sculpture et le travail du marbre et de la pierre. Au onzième siècle, ces habiles ouvriers faisaient déjà leur tour d'Europe offrant leurs services aux Français, et aux peuples de l'Allemagne. La tradition, les goûts, surtout l'abondance des matériaux de choix ont continué ces tendances ; toutefois on constate depuis peu une diminution du nombre des marbriers et sculpteurs. Nous en avons demandé la raison : il nous a été donné cette explication qui confirme les remarques faites ailleurs : l'émigration au Brésil et le développement de l'industrie automobile attirent et détournent un grand nombre de bras. Curieuse évolution des choses ! des artistes qui, en d'autres temps, auraient sculpté des figures de femmes ou des anges sont maintenant caféiers dans la fazenda ou fabricants de carburateurs et de cylindres.

Cette branche de l'activité contemporaine a pris, à Turin, un essor considérable, et l'on sait la place que ces machines ont conquise dans les grandes épreuves internationales.

En remontant la Doire, on prend la route qu'ont suivie les migrations humaines et les armées conquérantes. C'est une riche campagne de prés, de vergers couverts d'arbres fruitiers ; les moissons se font ici de bonne heure. Des bœufs blancs sont munis d'un large collier de cuir ; le joug, un ornement, est une ogive surélevée. Tous les paysans et les ouvriers vont nu-pieds ; le chapeau est de feutre noir, à larges bords, comme dans nombre de pays chauds. Les femmes ont la figure hâlée, ne portant pour toute coiffure qu'un serre-tête qui emprisonne simplement les cheveux.



Suse est blottie au fond de la vallée ; on l'aperçoit, tel un décor de théâtre, entre d'énormes rochers, avec ses routes blanches, poudreuses, ses toits en ardoises monumentales, ses murs peints, ses maisons à balcons. La montée est de plus en plus raide, sur les versants escarpés des Alpes ; et voici un pays de vallées françaises : on parle notre langue dans ces villages qui portent les noms bien français de Oulx, Salbertrand, Fénestrelle.

De coquets bersaglieri, chaussés de la guêtre élégante et du chapeau à grandes plumes noires, font une marche sur la route ; c'est Bardonecchia, l'entrée du tunnel du Fréjus, improprement appelé le Mont-Cenis, et qui fut construit par les Italiens.

Jusqu'à Ventimiglia, les Alpes sont vierges de tunnels ; bientôt une ligne percera la chaîne vers le col de Tende, ligne qui reliera Nice à Coni.



La Côte d'Azur devient la Riviera. Ventimiglia est l'unique gare frontière entre les deux pays.

Le personnel des chemins de fer est à demi militarisé, comme en Allemagne. Le train part après les appels « Pronti ! Partenza ! » et le coup de cloche qui les suit. La franchise des bagages est inconnue, comme dans la plupart des pays ; les voyageurs se munissent de plusieurs valises de grandes dimensions : des « facchini » à la descente du train se précipitent sur ces colis et les portent pour une gratification « la mancia » à peu près tarifée.

Les classes populaires trouvent moins de confort dans les chemins de fer qu'en France. La démocratie n'a pas encore le bien-être que son importance, sa valeur et le progrès réclament. D'autre part, le luxe est bien plus grand pour l'aristocratie ; ce manque de transition, cet écart, entre les échelons extrêmes de la société semble caractéristique, général à l'étranger dans chaque circonstance de la vie.

La Ligurie est extrêmement peuplée, autant que certaines parties de la Saxe et de la Belgique. C'est un pays maritime et industriel de premier ordre. Elle a donné le jour à des marins, des explorateurs et des amiraux célèbres.



San-Remo est la cité des rois, avec son faubourg de Bordighera, la terre des palmiers : seul le village d'Elche, en Espagne, en produit d'aussi beaux. Et jusqu'à Gênes, la côte forme comme une large rue commerçante et industrielle, le long des flots bleus de la Méditerranée, avec la Corse aperçue dans le lointain. Chaque station a son buffet, sa trattoria, où l'on trouve des boissons diverses et des « salami ». Chaque village est un centre de cinq à trente mille habitants. Voici Porto-Maurizio, Oneglia, Varese, Savona, ancien chef-lieu du département de Montenotte, où Napoléon exila Pie VII ; cette ville revendique l'honneur d'avoir vu naître Colomb. Puis c'est Voltri et ses environs qui sont des chantiers maritimes, des carrières de pierres lithographiques, et formant comme un faubourg de Gênes, Sampierdarena, le Creusot de l'Italie, avec ses quarante mille habitants.

•••

Gênes est la ville du marbre : il est répandu à profusion partout ; monuments, églises, palais, statues, pavés même, tout est du calcaire blanc ou noir.

Dans les vieux quartiers du port, si pittoresques, des ruelles infiniment étroites produisent, avec le cœur de la cité, un contraste frappant ; des maisons de sept à huit étages sont à un mètre de distance l'une de l'autre ; entre les fenêtres des cordes tendues laissent sécher du linge, et l'on dirait plutôt la berge d'une rivière, l'étendoir d'une blanchisserie. Souvent le soleil ne peut pénétrer dans les appartements de ces immeubles, et cela dans une ville du Midi. Toute une population active habite ces quartiers, enfants à demi-nus, femmes en jupes et châles aux tons criards, jeunes filles, superbes souvent, qui portent encore parfois le « mezzaro ». Le matin, à l'heure du marché, c'est la foule bigarrée et bruyante de Nice, de Marseille. L'auberge, le débit du marchand de vins, la « trattoria », est fréquentée par les matelots qui viennent pour ces vins si noirs du Piémont, dans une atmosphère chargée de toutes les odeurs fortes de la cuisine épicée de ces régions.

Les belles artères, la via Roma, la via Assarotti, la via Palestro, sont bordées de palais usés, moussus parfois, tristes, inhabités en partie. D'autres « palazzi » sont la résidence luxueuse des familles aristocratiques : le palazzo Doria dont la terrasse domine le port et la haute mer, et aussi ceux des Pallavicini, des Galliera, bienfaiteurs de la ville.

Les Gênois sont fiers de Christophe Colomb ; sur la place Acquaverde, devant la gare, sa statue s'élève sur un piedestal orné de bas-reliefs, la Nautica, la Pietà, la Prudenza, la Fortezza. Ils aiment à montrer leurs palais, la Cathédrale San-Lorenzo, à qui l'alternance des colonnes de marbre blanc et noir donne un aspect original. Gênes s'enorgueillit aussi de son port, vieux de vingt-sept siècles. Rival de Trieste et de Marseille, il est le premier de la péninsule. Du boulevard des Circonvallazioni, on domine le vaste amphithéâtre où s'étagent les vieux quartiers, la ville, le port et les bassins.

•••

Dans la campagne, en montant vers le nord, on est frappé par la quantité de mûriers avec leurs petites branches effeuillées en arêtes de poissons ; cette importance de la sériciculture témoigne d'une industrie active de la soie dans la Haute-Italie. D'autres champs produisent le maïs, le « gran turco » venant en tiges très hautes, et qui sert à préparer la polenta. Avec le risotto, (les rizières abondent, en Milanais), et les maccheroni, il constitue l'aliment du peuple. La sobriété proverbiale des travailleurs italiens est une puissance économique inconnue ailleurs. Ces ouvriers se groupent par colonies, vivent en commun

paient eux-mêmes leurs cantiniers, ne boivent presque jamais de vin ; leur nourriture revient à quelques sous par jour. Qu'on est loin des exigences de l'ouvrier parisien ! Lorsqu'ils sont à l'étranger, ils envoient des sommes importantes dans leurs villages. Des gens du pays nous ont cité des agglomérations françaises de moyenne grandeur, dont la poste transmettait des sommes de plus de trente-cinq mille francs par mois. La fécondité des femmes est chose normale ; et le nombre d'enfants par ménage, en France, est là-bas un minimum toujours surpassé de beaucoup.

Le Milanais offre une succession de plaines fertiles. Ça et là, des villas riches, couvertes d'un toit plat formant terrasse ornée de statues de marbre ; des palais anciens avec des murs peints, des plâtres dorés, des revêtements de marbre, des mosaïques, tous ornements dont le goût remonte à plus de dix siècles. Chaque commune a une ou même souvent deux églises à coupole. On voit beaucoup de vignobles ; les plants sont espacés, très hauts ; on nous apprend que le phyloxéra a été un fléau inconnu à l'Italie. En 1909, nous dit-on, la production de la péninsule dépassera quarante millions d'hectolitres. Des syndicats offrent à dix centimes le vin de l'an dernier vendu par quantités considérables.



Avec ses six cent mille habitants, Milan est la première place de commerce du royaume. C'en est aussi le centre intellectuel et le foyer artistique. Patrie de Léonard de Vinci, elle a, dans les arts, tout un passé de grandeur et de gloire qui semble s'incarner dans la Cathédrale. « Il Duomo » le cœur de la ville est la huitième merveille du monde. C'est une forêt de marbre blanc, hérissée de clochetons, de cent seize aiguilles et qui compte plus de six mille statues dont l'une représente Bonaparte.

En 1380 Visconti commença ce chef-d'œuvre qui fut achevé sous Napoléon. Le Dôme est la reine des églises gothiques d'Italie ; l'ogive a été importé dans le Milanais par des moines franciscains et cisterciens. Les Grecs qui avaient civilisé les Romains, leur avaient légué leur architecture, la ligne droite exclusive. L'excellente qualité des matériaux, les ciments fameux conduisirent à la voûte et aux arcs. Les temples du paganisme devinrent des basiliques chrétiennes. De tous les arts, l'architecture paraissait aux Romains devoir le mieux perpétuer les souvenirs de leur puissance : de même les Italiens donnèrent à leurs temples des dimensions monumentales pour affirmer la solidité et l'avenir de l'Eglise.

La Cathédrale de Milan présente une façade merveilleuse, et ses portes sont d'un effet saisissant. A l'intérieur, de nombreux piliers de cinquante mètres de hauteur supportent un plafond de marbre ajouré que sa finesse fait prendre pour de la sculpture sur bois. Elle est bien moins étroite que les cathédrales françaises : sa largeur et sa hauteur sont sensible-

ment voisines. Ce qui ajoute encore à l'impression de grandeur (comme dans toutes les églises d'Italie) c'est l'absence de chaises ou de bancs. Une chapelle souterraine renferme le tombeau de Saint-Charles-Borromée, le patron de Milan. Les Borromées sont une des plus vieilles familles de Milan.

Milan, qui date de sept siècles avant notre ère, fut ravagée par les Longobards, par les Huns d'Attila ; plus tard, elle fut à la tête du mouvement qui aboutit à la formation du Municipio ; ainsi l'affranchissement des communes a commencé au nord de la péninsule, comme il a pris naissance dans la Flandre française. Longtemps opprimée par la domination espagnole, et par l'Autriche, la vieille cité a reconquis largement sa prépondérance avec sa liberté.

La ville, excessivement active, gaie, est sillonnée de tramways très fréquents, d'électromobiles qui font le service des hôtels, d'équipages et de voitures de toute sorte. Jusqu'à une heure avancée de la nuit, l'animation est grande ; les théâtres, les concerts attirent chaque soir une foule considérable. La Scala envoie dans le monde entier ses chanteuses, ses ballerines. On reconnaît la gaité française, la vie du boulevard, un tempérament qui sympathise beaucoup avec le nôtre, nous disait un aimable Milanais avec qui nous causions. « *Lei è francese, da Parigi ?* » demandait-il. Et ce mot de Paris semblait lui révéler un horizon nouveau, tout un monde de sensations, d'impressions inconnues, ardemment désirées. Les étrangers de toute nationalité sont ainsi hantés, obsédés par la Ville-Lumière. Il nous vantait sa capitale, nous en exposait l'importance croissante, qui la transforme en un centre de premier ordre, avec quelques vagues tendances à une autonomie plus large. Le roi est peu sympathique en Lombardie, ses apparitions y sont rares, ses séjours rapides : peut-être faut-il en rechercher les causes dans une certaine analogie de situation, d'aspirations imprécises, qu'on remarque dans la Catalogne, vis-à-vis de Madrid. La France donne le ton pour les goûts, la toilette, et même pour la politique : les lois sociales, socialistes et anticléricales y sont discutées peu après les nôtres. Il nous parlait de l'aéroplane qui avait évolué quelques jours auparavant dans le pays : tout Milan s'était enthousiasmé pour l'aviateur français et pour ses vols merveilleux.

Milan édite les productions littéraires de l'Italie entière. Beaucoup viennent des librairies de la Galerie Victor-Emmanuel. Les habitants la citent comme le plus grand passage couvert d'Europe ; il est en forme de croix, a deux cents mètres de longueur et une hauteur voisine de cinquante mètres, sous la coupole, à l'intersection des deux bras. A la tombée de la nuit, une locomotive minuscule tourne lentement sous le dôme et allume, grâce à un dispositif spécial, tous les becs de gaz de la couronne lumineuse. La Galleria est une promenade agréable, toujours

fraîche, bien éclairée, ornée de jolies fresques, un rendez-vous du monde élégant.

La police est assurée par des agents « guardie » en casque de cuir, vêtus d'une tunique noire, sans armes ; le guardia est ganté et muni d'une simple canne. Les gendarmes, les « carabinieri », semblables aux hommes de la « guardia civil » en Espagne, portent l'habit à la française et un sabre très court ; les uniformes de l'armée sont assez élégants ; l'infanterie est habillée de la « giubba » ou tunique commune à toutes les armes, la coiffure est un képi de cuir ou de toile cirée ; quelquefois il affecte la forme d'un bonnet de police original à demi-rigide, se terminant par deux pointes relevées qui lui donnent l'apparence d'une barque.

La vie passe pour être bon marché en Italie. Cela est vrai, la cuisine, bien particulière, est saine et agréable en général. Il faut éviter l'hôtel international, qui est le même sous toutes les latitudes. Piazza Fontana, piazza Beccharia, on trouve la trattoria, la « locanda », qui correspondent à peu près à la bonne auberge des contrées riches de nos campagnes. Le service est assuré (et cela dans les restaurants et cafés de tout ordre) par le « cameriere » en habit, d'une propreté parfois douteuse. La nourriture est substantielle, économique ; le minestrone, succulent potage, le risotto, le stufato, les tagliarini, l'os bus, et tous les fromages qui jouent un grand rôle dans l'alimentation, lodigiano, gorgonzola, le gruyère qu'on mêle à tous les plats ; les vins du Piémont et les vins fins dont quelques-uns sont exquis, le Lacrima Cristi et les rouges mousseux servis dans le « fiasco » pansu. C'est la cuisine de famille d'un milieu simple, sans prétention, dans une atmosphère cordiale.

De la place du Duomo, où des centaines de tramways tournent autour du terre-plein, on gagne rapidement la vieille église de San-Ambrogio. La foule des guides guette le visiteur. Un prêtre fort aimable nous dit que cette basilique fut construite par Saint-Ambroise en 387 ; que Saint-Augustin y abjura ses erreurs. Il nous montre à l'extérieur et datant du XII<sup>e</sup> siècle, l'atrium remarquable, des colonnes, des fresques, des vases, des sarcophages antiques, un baldaquin, le « paliotto ». Au-dessus du portail, une imitation de la « Cène » de Léonard de Vinci, à laquelle les artistes attribuent une certaine valeur. Et nous quittons à regret cet intéressant cicerone, heureux de nous avoir montré, de nous avoir fait admirer un des joyaux de la péninsule. Le clergé italien est entouré d'un grand respect, et jouit d'une grande considération, extérieure tout au moins, dans les circonstances ordinaires de la vie ; chacun salue les prêtres, on ne les aborde qu'avec le titre « Monsignore ».

Un matin chez un « parruchiere ». Les garçons ont un aide, un « ragazzo » de dix ans qui met la serviette, passe le blaireau, va, vient,

fait l'empressé, donnant de l'importance à celui qu'il paraît servir ; mais il passe une éponge — hélas ! commune — sur les visages une fois rasés. Sur les murs, nous voyons une affiche : un referendum est en cours, les patrons fermeront-ils ou non les boutiques le lundi ? On se meut toujours dans le sillage de la France. Nous posons des questions diverses au figaro, sur les théâtres, les concerts de la ville. Chose curieuse, il est peu loquace. Du reste, en Italie, contrairement à ce qui se passe en Espagne, et ailleurs, le coiffeur n'est pas la gazette du pays. Le pharmacien tient un peu ce rôle ; (à ce propos, on apprend que la quinine est un monopole d'Etat).

Il manque à Milan un grand fleuve ; l'Olonna est un ruisseau, canalisé par endroits : six hommes, attelés deux par deux, remorquent parfois de lourds bateaux de bois ou de pierre. Certains quais et des boulevards sont plantés de platanes gigantesques qui indiquent une fertilité du sol peu commune. Au nord de la capitale, à l'extrémité d'une de ces avenues, se dresse l'Arc de Triomphe du Simplon : c'est en Italie que ces monuments ont pris naissance ; l'orgueil des empereurs romains aimait les colonnades, les arcs de triomphe qui perpétuaient leur puissance, et sur lesquels se mettaient tous les ornements que le goût de l'orientalisme avaient développés. Cette architecture avait créé le style empire.

Les environs de Milan sont d'une fécondité étonnante. Monza, dans cette campagne, était une résidence favorite des souverains d'Italie, à la belle saison. Le roi Humbert fut assassiné en 1900 dans ce château, alors qu'il présidait une fête locale. L'église conserve la fameuse couronne de fer des rois lombards : « Guai à chi la tocca ! »

Tout près, commence la Brianza, le jardin de la Lombardie, coupé de canaux, de rivières qui viennent de nombreux lacs.



Côme, au bord du lac qui porte son nom, est la patrie de Pline le Jeune, de Volta, le séjour aimé de Manzoni. Depuis l'antiquité romaine, ce pays est resté la villégiature de choix de la Haute-Italie. Ecrivains, savants, industriels y possèdent chacun une villa. Et c'est un cadre délicieux, un décor charmant, que ce lac Lario, avec ses trois branches de Côme, de Lecco, de Colico.

Il est alimenté par l'Adda ; sa longueur dépasse cinquante kilomètres, sa profondeur quatre cents mètres. Les bords, abrupts, sont caractéristiques. Une route longe les rives, traversant une foule de hameaux, de villages, agréablement disposés en amphithéâtre, en lignes parallèles au

bord, ou en file de maisons dans la direction des torrents. Partout des vieux ponts, des gorges sombres, des villas, celles de Pline, de Sylvio Pellico, des Gonzague, etc., des bourgades habitées par des gens de service de Côme, des ouvriers, des employés des bateaux ; car la navigation est considérable, l'industrie pleine d'activité.

Des bateaux importants à roues, desservent les agglomérations, allant d'une rive à l'autre ; ils transportent de nombreux voyageurs, excursionnistes et gens d'affaires ; ils font aussi le service des marchandises, des colis postaux, de la poste. Les arrêts sont fréquents, longs, car accoster aux pontons, jeter deux tronçons de passerelle plus que rudimentaires est tout un travail laborieux ; et l'on se laisse aller au charme de la traversée, on jouit de la vue de ces jolies stations : Cadenabbia, Bellagio, surtout, promontoire à la jonction des deux branches sud du lac. A côté de ces sites pittoresques, de ces sommets, bruns ou violacés suivant l'heure, de ces crêtes verticales, dénudées et sauvages, on est surpris de voir que beaucoup d'industriels ont établi des usines dans ces gorges profondes. Autrefois chaque ruisseau faisait tourner son moulin, maintenant chaque torrent actionne son moteur : papeteries, huileries, fabriques d'aiguilles, usines de celluloïd, taillanderies, ont remplacé l'industrie ancienne, en triplant le nombre de bras. A bord du « Lario » un habitant de Côme avec qui nous avons lié conversation nous exposait la situation économique de la région ; et on se laissait aller à bien des digressions. Il parlait un peu le français et aurait voulu connaître toutes les finesses de notre langue : il posait des questions multiples, nous demandait de lui expliquer la différence entre les termes « une jolie femme » et « une belle femme ».

Quel délicieux retour à la chute du jour, lorsque le soleil disparaît derrière les montagnes ! Peu avant l'arrivée, sur la gauche, une lampe descend la pente raide d'un sommet, à côté une autre lueur s'élève lentement : c'est le funiculaire de Brunate. Quand on entre dans le port, une série de stalactites de lumières, blanches et rouges se reflètent dans les eaux du lac.

Deux heures à peine séparent Milan du lac Majeur qui se déverse dans l'historique rivière du Tessin, le Ticino. Les bords sont moins curieux, moins accidentés ; l'intérêt vient surtout de sa grandeur et de ses admirables îles.

A Baveno, un vieux village sur la rive droite, nous parlons à un habitant, un cordonnier sur le seuil de sa boutique. « Ella viene da Parigi » et dans ses yeux s'éveillent des désirs. Lui, le calzolaio, a quarante ans, et ne connaît même pas Milan ; il veut à toute force nous présenter ses enfants, Giambattista et Lucia ; l'aîné, tout jeune, travaille déjà avec le père. La conversation vient à rouler sur la cherté des

vivres : ses réponses nous étonnent d'abord, mais il n'y a pas de doute, elles sont nettes et précises. Dans ce village de douze cents habitants, les aliments de première nécessité atteignent des prix fort élevés ; il se plaint amèrement de la cherté des vivres, du vin surtout qu'il paie soixante-dix centimes le litre, du renchérissement de toutes choses, qui ne s'en plaint ? Du reste, il reconnaît qu'il s'est produit, principalement depuis l'ouverture du Simplon, et qu'il est *maximum* à la belle saison qui attire et retient les étrangers au bord du beau lac. Nous demandons que sont ces flancs de montagne éventrés, montrant des tâches blanches ou grises et que l'on aperçoit du train depuis Arona : les carrières de Baveno, nous dit-il, célèbres par toute l'Italie, d'où l'on extrait ces admirables bancs de marbre qui ont servi à édifier la cathédrale de Milan ; et la montagne, féconde, continue de donner depuis plusieurs siècles, les précieux calcaires et les granits d'un grain si pur. Ailleurs des terrains bruns et des minerais doivent être des grès rouges et de l'oxyde de fer.

Le calzolaio parle avec enthousiasme des îles Borromées, de l'Isola Bella, il insiste pour nous décider à en faire la visite. Mais certainement, nous sommes venus pour cela, point n'est besoin de nous prier. Vite il envoie son fils, le ragazzo, chercher un batelier.

Piero est un pêcheur de soixante-dix ans, fils de batelier, petit-fils de pêcheur ; sa famille n'a jamais quitté Baveno. Nous aimons à causer avec cet homme qui nous parle gaiement, dans ce joli parler italien si chaud, si coloré. Il grée sa barque coquette, y met des stores bien blancs et nous vogons délicieusement sur le lac. Piero a fait une mauvaise semaine ; la pluie et la tempête ont fait rage, éloignant les touristes, empêchant de tendre les filets. Ce batelier est un vieil italien, rasé, avec un beau profil fin, des yeux vifs et intelligents. Il rame avec vigueur, se dressant parfois en une attitude fière ; la barque fait au moins sept kilomètres à l'heure : souvent, nous dit-il, il conduit jusqu'à Arona, à vingt-deux kilomètres, trois à quatre personnes en moins de deux heures. Voici, sur la rive, dominant la nouvelle voie ferrée la villa où venait souvent la reine Victoria. Un jour, ce pêcheur a conduit Rothschild à Isola Bella, et tant d'autres personnages connus. Que de souvenirs dans la tête d'un vieux batelier !

Quand il nous a abordés, il nous a salués avec les quelques mots de français qu'il possède. Nous lui demandons à quels signes il distingue de suite les nationalités ; il reconnaît le Français à sa physionomie, explique-t-il, à sa bonne humeur ; ses sympathies vont à notre race (cousine germaine de la sienne) parce que le Français a le pourboire facile ; il lui serre la main en le quittant, sait lui parler avec familiarité. Les Allemands, de plus en plus nombreux — remarque générale à tous les centres d'excursions — et surtout les Allemandes, Piero les devine à

leurs chaussures, aux vêtements verts et épais, à leur physionomie satisfaite. Il n'aime pas les Américains, gens froids et durs et qui « oublient » la buano mano, le pourboire ; quant aux Anglaises, c'est en souriant qu'il fait mention de leurs « toilettes ».

Le lac appartient aux Borromées, jouissant de revenus considérables. Le batelier leur paie, comme tous les pêcheurs, un droit de pêche annuel de cinq francs, taxe qu'il trouve fort raisonnable ; en outre, cette famille prélève un autre droit sur tous produits de la pêche. C'est l'hiver surtout, qu'elle se pratique en grand et que le poisson atteint son prix maximum, environ cinq francs le kilo : truites et en quantités plus importantes encore « agoni ». L'agone est une espèce de grosse sardine que l'on conserve pour l'envoyer ensuite en Amérique.

Le vrai nom du lac est « Lago Verbano » ; on l'appelle vulgairement lac Majeur ou Maggiore, parce qu'il est le plus grand de la région ; sa profondeur moyenne est de trois cents mètres, par endroits, il atteint des maxima de huit cents ; son altitude est deux cents mètres.

Piero nous montre une toute petite île voisine de l'Isola Bella : un médecin américain offrit un million de cet îlot de verdure, les Borromées refusèrent. L'eau est d'une limpidité merveilleuse, d'un joli bleu qui scintille aux rayons du soleil. Nous croisons une barque, c'est le fils de notre batelier : il a encore six autres enfants, l'un est soldat à Brescia. Toute cette génération sera, à son tour, une race de pêcheurs. Il s'étonne beaucoup d'apprendre que les Français ont deux à trois enfants seulement en moyenne.

Sur la rive, un coup de sifflet retentit, strident : le Simplon-Express passe, rapide, et le vieil Italien devient rêveur ; il nous dit, comme avec des regrets, que Baveno, son village, est à douze heures de Rome, à seize heures de Paris. Paris, Rome ! le mystère, l'inconnu, ces deux pôles du monde antique et de la civilisation moderne qu'il ne connaîtra jamais.

Isola Bella a son magnifique château des comtes Borromées, où ils résident une partie de l'année. Le palais, inachevé d'ailleurs, surplombe le lac, au fond duquel on aperçoit une quantité de beaux poissons que la curiosité des visiteurs ne semble pas troubler. Un sous-sol assez original, tout en rocailles, est un peu au-dessous du niveau de l'eau ; les appartements sont splendides, avec leurs mosaïques fines, leurs plafonds sculptés de très grande hauteur, un mobilier riche et nombre d'œuvres d'art. On montre un lit où coucha Napoléon, d'une largeur telle qu'il arrache cette exclamation à une dame belge : « Ce n'est pas un lit, c'est un champ de bataille ! »

Les parterres sont des jardins exotiques où les températures extrêmes sont + 38° et — 1°. Tous les arbres de l'Afrique ou de l'Amérique, sont représentés par des individus d'une belle croissance : arbres à caoutchouc, camphriers, manguiers, thés, arbres à pain, etc., cette végétation vient en pleine terre par 46° de latitude.

Autour de cette riche propriété, s'est élevé un village de deux cents habitants, bourgade de pêcheurs qui amarrent dans leur tout petit port, les barques de toute nature et pour tous usages, jusqu'à la barque-corbillard, la barque-voirie...

Les grands vapeurs qui font le service du lac Majeur, font escale à Isola Bella, et mouillent à l'île des Pescatori, et à Isola Madre : cette dernière, la plus étendue, possède un jardin où viennent des essences tropicales, des arbres de dimensions gigantesques. Un original qui l'a affermée, la réserve uniquement pour ses cultures ; l'île a un seul habitant : le gardien. Les bateaux touchent plus loin, à Pallanza, station la plus importante du lac, à deux pas des eaux suisses.



Pallanza est un village qui a bien su conserver sa physionomie particulière. Voici son port, avec, à l'attache, les barques de pêche, les bateaux de marchandises d'aspect lourd, garnis de cercles pour supporter les bâches ; et les bateaux-lavoirs, barques très raccourcies avec un portique à auvent pour donner de l'ombre à la laveuse. Midi vient de sonner, c'est l'heure du farniente ; le jardin public, en terrasse sur le lac, est occupé par des Pallanziens qui reposent ou dorment sur les bancs, sur les pelouses, gênés par les moustiques, les « zanzare ».

Vis-à-vis l'embarcadère des vapeurs, le Municipio est supporté par des colonnes ; le rez-de-chaussée n'existe pas, il est remplacé par une promenade couverte qui peut servir de halles. Trois ou quatre ruelles montantes, étroites, sont les artères du village ; aux vitrines des libraires on voit, à côté du dernier roman français paru, « Il fuoco », de Gabriel d'Annunzio et « Il Santo », de Fogazzaro.

Beaucoup de maisons ont une cour intérieure, un espèce d'atrium, des arcades, des balcons ou « verone », la façade est souvent peinte de couleurs vives. Ça et là, aux carrefours, sur de petites places, des statues de la Vierge, au-dessus d'un portail, d'une porte cochère, entourée de fleurs fraîches constamment renouvelées. Le peuple, en Italie, a une grande dévotion, tout au moins extérieure, à la Vierge, à la Madonna. Ce village de deux mille habitants possède plusieurs églises, dont les portes sont toujours largement ouvertes. Pallanza est dans le Piémont, tout à l'extrémité d'un circondario. En Italie, la provincia, correspondant un peu au département français, est administrée par un

prefetto nommé par le gouvernement ; puis le mandamento, sans division équivalente chez nous, enfin le circondario est l'arrondissement ayant un sotto-prefetto à sa tête. Le « sindaco » ou podesta administre le municipio, ou commune.

A une heure de Pallanza, Domodossola est l'avant-dernière station en territoire italien, c'est l'entrée du Simplon, « la porte triomphale de l'Italie », dit Michelet. A Isella, commence le plus long tunnel du monde, de vingt kilomètres, à galeries jumelées, à traction électrique (1).

Les toits plats disparaissent, et par delà la chaîne des Alpes, vont se montrer les toits pointus, les églises à capuchon de zinc qui les préserve de la neige.



Le lac de Garde est le plus oriental des lacs italiens ; cette longue nappe d'eau, autrichienne en partie, est parfois soulevée de tempêtes terribles. Une étroite bande de terrain, la presqu'île Sermione, s'avance bien avant dans les flots. En face, voici les hauteurs de Solferino, et des croix sur des tertres à San-Martino-la-Battaglia indiquent le théâtre des opérations ; puis c'est le quadrilatère fameux de Peschiera et de Mantoue avec l'énorme coupole de la basilique Saint-Antoine.

Vérone est un prolongement du Tyrol autrichien. Le Brenner y déverse en foule des Allemands de Bavière, des Italiens de Trente. On est frappé de l'influence germanique que facilite la rapidité des communications.

Vérone est un joyau du pittoresque, une vraie ville d'exposition, qui incarne l'archaïsme des antiques cités du nord de l'Italie. La piazza Erbe, comme la Grand'place de Bruxelles, dans un genre différent, est l'une des plus curieuses de l'Europe : une colonne supporte le lion de Saint-Marc, qui a beaucoup voyagé avant de se fixer définitivement sur cette place ; un clocheton au sommet d'un pilier isolé ; la si jolie fontaine de la ville ; une tribune sur un piédestal d'où l'on proclamait les décrets de la République de Venise ; des ruisseaux d'eau vive en pleine rue, des magasins antiques, des maisons à arcades, à piliers, des peintures très vieilles : le marché aux légumes se tient au milieu de ce décor, avec toute l'animation des foules bigarrées du Midi. Tout à côté, le palais Maffei, le tombeau de Roméo et Juliette, la statue

---

(1) Voir description et étude de la ligne du Simplon sur Bulletins nos 14 et 38. articles de nos camarades Rackès et Bellet.

de Dante et le mausolée si touchant des Scaliger, dans l'église Santa-Maria.

Les souvenirs romains ou moyenâgeux sont légion et pleins d'intérêt : des arènes bien conservées, qui se peuvent comparer à celles de Nîmes ; sur l'Adige, un pont en briques à créneaux, type d'architecture militaire du XIV<sup>e</sup> siècle : c'est le pont du Castel-Vecchio, d'une seule arche de cinquante mètres, en face du Castel San-Pietro qui domine le fleuve.

Cette patrie de Cornelius Nepos, et de Catulle, eut un temple célèbre dédié à Minerve ; sur le même emplacement, les mêmes matériaux ont servi à édifier le Duomo. Nous pénétrons dans la cathédrale au moment de l'office ; le prêtre est en chaire ; le spectacle est étrange, inédit : les dames nu-tête, se promènent et causent en s'éventant ; un groupe de soldats est assis en rond, et parle à voix basse ; partout des allées et venues, des sourires, des regards échangés ; des femmes du peuple, âgées, entrent dans l'église et aussitôt se précipitent vers le bénitier, elles trempent le bras entier dans l'eau, se signent avec de grands gestes en invoquant la Madonna, puis se prosternent au pied d'un grand crucifix, embrassent les pieds du Christ, quelques-unes se sont endormies là, et le sermon interminable continue.

Au dehors, un gamin à qui nous demandons un renseignement nous en demande de suite le paiement : un sou ! Un autre se joint à lui et ils nous suivent, nous harcèlent. « Non seccarmi ! non seccarmi ! » Rien n'y fait ; il faut céder pour avoir la tranquillité ; cette facilité, cette manie de mendier sans besoin, sous le moindre prétexte, ou même sans aucune raison est générale dans toutes les villes anciennes d'Italie.

Dans une autre église, ouverte, nous apercevons comme un théâtre : scène, coulisses, décors, rideaux, rien n'y manque ; nous demandons à quoi sont destinés ces préparatifs : une distribution des prix va avoir lieu nous répond un ragazzo ; coût du renseignement : un sou.



De loin, au bout d'une étroite et longue bande de terrain qui la relie à la terre ferme, Venise paraît une flotille à l'ancre.

Mme de Staël disait, il y a tantôt un siècle : « Ce n'est pas un navire puisqu'on n'avance pas ; ce n'est pas une ville puisqu'il n'y a ni arbres ni voitures ; ce n'est pas une île puisqu'elle est reliée au continent, c'est Venise ».

Le charme de cette cité féérique est d'avoir pu — seule au monde — se préserver de toute atteinte de la civilisation moderne.

Hô...è!...già ! et le gondolier auquel le « facchino » vous a conduit, comme ailleurs à une voiture, vous mène en proférant ces cris sombres, dans le dédale des canaux et des rii. Le gondolier, c'est l'homme de

Venise, roi de la lagune. Quelles agréables causeries avec ces mariniers honnêtes et braves gens d'une certaine culture, qui aiment Venise en amoureux et la connaissent si bien. De l'arrière de sa gondole noire dont une vieille tradition maintient la forme rigoureuse et la couleur, il semble le maître du « rio ». Très coquet avec son chapeau de toile cirée, et son élégante écharpe, il est en général le propriétaire de sa gondole qu'il paie parfois plus de mille francs. Son accueil est cordial, aimable ; il vous installe confortablement sous les stores sombres et il est fier et heureux de faire les honneurs de sa patrie, ralentissant l'allure pour faire admirer tel palais, pour vous faire goûter tel point de vue délicieux. Il parle aussi de ses bonnes fortunes... et elles sont nombreuses avec les étrangers...

On se laisse aller doucement le long du Canal grande, et le gondolier rappelle le passé de Venise : un flot de souvenirs vous arrive soudain ; on entrevoit tout un tableau de fastes extraordinaires, de richesses, de conspirations, de crimes mystérieux, d'amours de courtisanes. C'était l'époque de la gloire des Doges, des drames de la vengeance ou de la débauche, des disparitions, c'était le mystère partout.

Ville étrange, fantastique, qui présente plus d'une analogie avec Bruges, Amsterdam, Udine, elle régna jadis sur la Dalmatie, sur l'Istrie. Elle lutta contre les Hongrois, les Musulmans. Maîtresse des mers, elle envoyait ses vaisseaux à Bruges, à Londres, aux Indes. Aux siècles de la puissance des Doges, le conseil des Dix, puis le conseil des Six gouvernait. Dandolo, âgé de quatre-vingt dix ans, aveugle, s'empara de Constantinople, en rapporta des ornements, des colonnes, des statues, qui déterminèrent le goût de l'orientalisme. Rivale de Gênes, Venise envoyait ses explorateurs, les Marco Polo et bien d'autres, porter sa gloire dans les mers lointaines. La décadence arriva au XVIII<sup>e</sup> siècle ; la débauche atteignit alors son apogée. Le patriote Daniel Manin lui rendit quelque célébrité en 1848.

Maintenant, ville morte, elle ne vit plus que de l'éclat de sa grandeur passée. Mais que de souvenirs, que de trésors accumulés par les siècles !

En architecture, Venise a pris à l'Orient le style byzantin ; elle l'a allié au gothique qui lui venait du Nord à travers le Milanais. Saint-Marc a le luxe intérieur et l'ornementation d'une mosquée : marbres, mosaïques dorées, des portes, des vantaux, des icônes pris à Saint-Sophie ; puis des sculptures, des incrustations, des sertissages d'un luxe inouï. A l'extérieur, elle présente cinq portes et cinq coupôles, sa façade curieuse montre les chevaux de bronze, œuvre romaine des temps néroniens, qui furent sur la place de la Concorde et qui venaient de Stamboul. Hélas ! les pilotis de fondation s'enfoncent peu à peu sous la pression énorme du monument, le sol est tout bossué, hérissé de verrues.

La place Saint-Marc est comme un salon cosmopolite où fréquentent des Anglais, des Allemands, des Italiens... et des pigeons. Les pigeons sont les fidèles habitués de la piazza ; la Municipalité les nourrit, et, à midi précis, un « usciere » leur jette quelques sacs de maïs d'une fenêtre des Procuraties. Mais c'est surtout le public qui complète cette ration insuffisante ; deux ou trois marchands autorisés ont seuls le monopole de la vente. Chacun veut leur donner du grain, et ils viennent se poser sur la main, sur l'épaule, sur la tête.

La vie commence fort tard. Vers neuf heures les étrangers, à dix heures quelques bourgeois de la ville viennent faire le tour de la place. Le Vénitien passe là sa journée, puis va sous les Procuraties et sur la Piazzetta ; il s'installe pour la soirée au café Florian, sous les arcades où s'achèvent ses pénibles occupations ! d'excellents orchestres se font entendre ; les consommations préférées sont les « gelati », les « granite », ou simplement de l'eau pure. Puis à la fraîcheur — quand elle vient — la place reprend de l'animation, redevient pittoresque, parcourue par la foule des promeneurs : étrangers ou nationaux, tous habitants de Venise se réunissent sur l'unique terre-plein de la ville ; souvent ce sont des marins de l'escadre de l'Adriatique, très beaux hommes, qui viennent varier un peu l'aspect coutumier des flâneurs, la note gracieuse paraît avec les si jolies femmes nu-tête, brunes ou blond vénitien, vêtues d'un long châle noir qui ne cessent d'agiter l'éventail d'un geste charmant ; le type est admirablement pur et les yeux charmeurs donnent une grâce ensorcelante...

Du haut du Campanile, clocher de Saint-Marc, la vue est merveilleuse : vraie vision de l'Orient sur les dômes, les minarets, les coupes, les îles, les lagunes qu'éclairaient les feux du couchant. On distingue la forme bizarre qu'affecte Venise : un avant-bras, une main ouverte à moitié qui saisit un casque. On découvre le Lido, plage à la mode qui ne connaît pas les moustiques, et les paquebots, à l'ancre, dans les eaux de San-Giorgio, qui vont à Fiume, en Dalmatie et vers l'Orient. Tout contre Venise, la lagune vive ressent la marée qui assainit les canaux ; la salubrité est du reste assez grande, les vents frais et purs des régions alpestres soufflent à Venise, et le soleil l'inonde : « Dove va il sole, non va il medico. »

Ce qui est charmant, c'est la flânerie lente, au hasard des pas, dans le labyrinthe des ruelles infiniment étroites où d'une fenêtre à l'autre on se tend la main ; la rêverie le long des quais, sans but, la promenade en gondole dans le rio désert où les palais abandonnés se mirent.

L'aspect de Venise est changeant, mobile à l'infini ; tous les tons s'y trouvent réunis, s'harmonisent en une atmosphère qui atténue les crudités de certaines nuances : c'est du noir, du mauve, du gris bleuté, du rouge sang, du vert émeraude, la couleur indécise des vieux logis,

toutes ces teintes se succèdent dans le temps ou la distance, sans heurts, comme fondus par le soleil. Pas de cris, pas de bruit, un silence de mort règne partout, et cependant près de deux cent mille habitants vivent dans cette cité où l'activité s'est éteinte depuis tant d'années. On croise des gondoles de promeneurs, des gondoles maraîchères, des gondoles de voirie, des gondoles de marchandises et des canots automobiles, seule infiltration de la vie moderne. On passe devant des demeures seigneuriales, précédées de pilotis ornés et peints qui forment comme une allée d'accès, et tout à côté des vieilles masures. Voici le pont du Rialto en dos d'âne, à deux pentes très raides. Le Rialto est habité, ses trottoirs sont garnis de boutiques; par une seule arche il repose sur douze mille pilotis. Plus loin, c'est le Ponte dei Sospiri qu'immortalisa Byron, cet amant de Venise. Il relie le palais des Doges aux prisons; à l'intérieur étaient les pozzis où l'on suppliciait les condamnés et dont on jetait les corps dans le canal, par cette porte basse qui s'ouvre là, directement sur les eaux noires.

Brusquement le canal débouche sur la lagune, sur le quai : ici se hâte la foule contemporaine fascinée par l'attrait d'un passé mystérieux.

Sur la Piazzetta, prolongement de la place Saint-Marc, le Palais des Doges produit une impression unique, étrange. Toute l'histoire de Venise se rattache au Palazzo ducale : la Scala del Giganti, la cour centrale avec ses jolies citernes et ses margelles de cuivre massif ciselé, les fenêtres des geôles, les plombs où souffrirent des prisonniers illustres. L'intérieur est comme l'exposition des œuvres de l'École vénitienne avec les chefs-d'œuvre du Tintoret, du Titien, de Palma et de Véronèse, ce merveilleux coloriste.

Ces toiles admirables décorent la Sala del Consiglio Maggiore ; vaste salle aux panneaux de marbre où se réunissaient les doges. C'est là que se nouèrent tant d'intrigues; c'est là aussi que furent signés les décrets qui assurèrent la prospérité, qui firent la gloire mondiale de Venise.

Amédée FAYOL (1902).



## NOTE

SUR LES

# POUTRES CONTINUES À SECTION VARIABLE

*Par M. J. BLANC, ex-dessinateur à la Compagnie  
des Tramways de l'Ain, à Bourg*

La ligne élastique d'une poutre continue, qui ne présenterait en soi qu'une utilité secondaire, possède certaines propriétés qui sont utiles pour le calcul graphique de telles poutres et en particulier la détermination des foyers de la poutre à section variable. Elle permet également de construire graphiquement les moments et les réactions sur appuis ; c'est là l'objet de la méthode de Morhr.

Nous rappellerons succinctement la construction de la ligne élastique, d'après Ritter.

Considérons (fig. 1) 2 travées consécutives quelconques d'une poutre continue que nous supposons d'abord de section constante, soit  $A_{i-1}$  à  $A_i$   $BA'_{i+1}$ , la courbe des moments fléchissants produits par un système de charges quelconque, et dont les ordonnées sont prises par rapport à  $A_{i-1}$ ,  $A_i$ ,  $A_{i+1}$ .

On sait que la ligne élastique d'une poutre quelconque est une courbe funiculaire de forces  $\frac{Mdx}{EI}$  et de distance polaire égale à l'unité.

La condition que cette ligne passe sur les appuis détermine les moments cherchés. Il suffira donc de construire les parties de la ligne élastique qui se trouvent directement au-dessus des appuis, c'est-à-dire ses derniers côtés et ses tangentes extrêmes ; ces derniers côtés passent par les points d'appuis puisque la ligne doit passer par ces points. Il

sera possible de grouper les éléments de surface des moments d'une même travée, d'une façon arbitraire, à la condition de ne pas changer la valeur algébrique de cette surface. Nous déformerons bien de ce fait le polygone funiculaire, c'est-à-dire la ligne cherchée dans le courant d'une travée, mais les côtés extrêmes ne changeront pas et cela sera est important. Nous pourrions donc diviser la surface comprise entre la courbe  $A_{i-1} A'_{i-1}$  à  $A'_i A_i$  et la droite  $A_{i-1} A_i$  en deux parties :

L'une, positive, comprise entre la courbe  $A'_{i-1}$  à  $A'_i$  et sa corde  $A'_{i-1} A'_i$

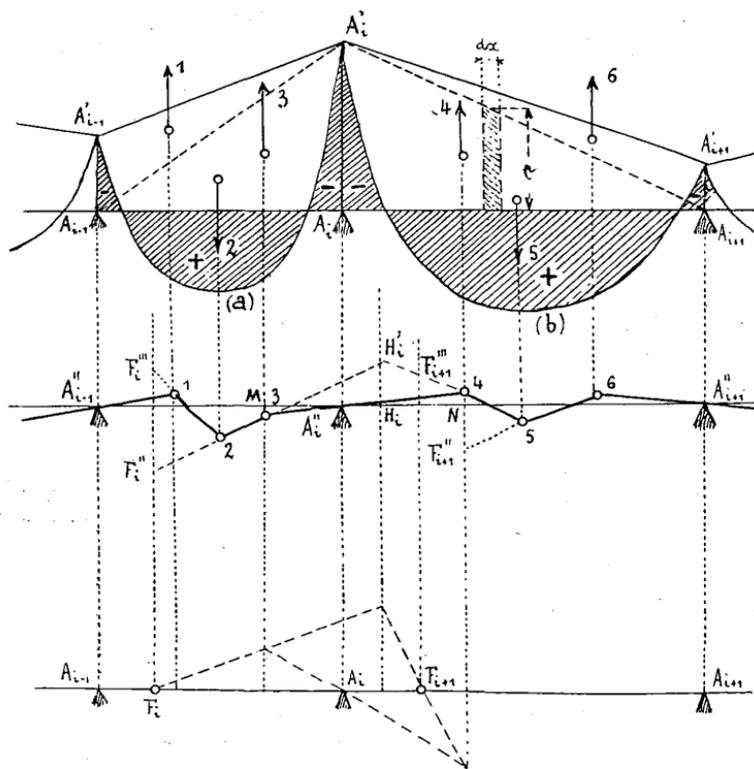


FIG. 1.

L'autre, négative, le trapèze  $A_{i-1} A'_{i-1} A'_i A_i$  ce dernier peut, à son tour, se décomposer en 2 triangles  $A_{i-1} A'_{i-1} A'_i$  et  $A_{i-1} A'_i A_i$ .

En procédant de même dans la travée  $A_i A_{i+1}$ , on obtient des résultats analogues.

Si, appliquant aux centres de gravité de ces différentes figures des forces proportionnelles à leur surface et de sens différents suivant leurs signes, et qu'au moyen d'un dynamique de distance polaire égale à

l'unité, on trace le funiculaire de ces forces, on obtiendra la ligne élastique déformée ou plutôt une suite de tangentes à cette ligne, soit  $A''_{i-1} 1.2.3 A''_i 4.5.6 A''_{i+1}$ .

Nous énumérerons rapidement les propriétés dont jouit cette ligne, une seule d'entre elles étant utile pour nous.

1°) Les verticales sur lesquelles se trouvent les sommets du funiculaire sont déterminées.

2°) Les côtés 2-3 et 4-5 se coupent sur une verticale  $H_i H'_i$  indépendante des moments sur appuis.

3°) Les segments tels que  $F''_{i+1} F'''_{i+1}$  déterminés par deux côtés consécutifs 4-5 et 5-6, sur les verticales des foyers de gauche et de droite sont déterminés.

De ces diverses considérations découle la méthode de Morhr, nous ne retiendrons que la 2° propriété qui va nous permettre de trouver, d'une façon générale, la position des foyers.

Dans le cas d'une poutre à section constante, la position de la verticale  $H_i H'_i$  est fixe puisque, d'après une propriété des funiculaires, elle passe par le point d'application de la résultante des forces 3 et 4, forces qui varient dans le même rapport. Cette verticale a reçu le nom de verticale des tiers intervertis parce que, dans ce cas spécial, on a :

$$MA''_i = \frac{l_i}{3}, \quad A''_i N = \frac{l_{i+1}}{3}, \quad MH_i = \frac{l_{i+1}}{3}$$

Il est maintenant facile de trouver le foyer de gauche de la travée  $l_{i+1}$  connaissant celui de la travée  $l_i$  ; la construction est indiquée sur la figure. Tous les foyers étant situés, la méthode de Morhr ou celle plus connue de M. Lévy conduit à la détermination des inconnues.

Nous voyons en définitive que les trois points  $M, H_i, N$  dont on déduit les foyers, s'obtiennent en considérant exclusivement la surface  $A_{i-1} A'_i A_{i+1} A_i A_{i-1}$ , et nous obtiendrons un résultat identique en supposant l'appui intermédiaire  $A_i$  supprimé et remplacé par une force verticale arbitraire ascendante ou descendante qui fera naître dans la poutre des moments fléchissants variant suivant les ordonnées du triangle  $A_{i-1} A'_i A_{i+1}$ . En considérant cette surface comme représentative de forces fictives verticales  $\mu dx$ , le funiculaire ou ligne élastique produite par ces forces, permet de trouver les points utiles au moyen de propriétés simples des polygones funiculaires (fig. 2)  $H'_i$  est un point de passage de la résultante des forces  $\mu dx$  ou le centre de gravité de l'aire  $A_{i-1} A'_i A_{i+1}$ , il sera donc au point de rencontre des tangentes extrêmes  $A'_{i-1} H'_i$  et  $A'_{i+1} H'_i$  ; les points  $B'_i$  et  $C'_i$  points de passage des résultantes des surfaces  $A_{i-1} A'_i A_i$  et  $A'_i A_i A_{i+1}$ , coïncident avec les points de rencontre de la tangente en  $A_0$  à la ligne élastique et des tangentes extrêmes  $A'_{i-1} H'_i$  et  $A'_{i+1} H'_i$ . On sait maintenant trouver les foyers.

**Nouvelle construction.** — Il est cependant possible de déterminer  $F_{i+1}$  en considérant uniquement la ligne élastique. Joignons  $F^i$  projection du foyer de gauche sur le côté extrême  $A^i_{-1} H^i$  du funiculaire, à  $A_0$ , sommet de la ligne élastique, la droite  $F^i A_0$  rencontre le dernier côté  $A^i_{+1} H^i$  du funiculaire en un point  $F^i_{+1}$  qui est la projection du foyer de droite.

En effet, quelle que soit l'inclinaison de la ligne de fermeture du funiculaire, nous pouvons établir entre les triangles :

$$\begin{array}{ll} F^i B''^i B^i & \text{et} \quad F^i H''^i H^i \\ B''^i B^i A_0 & \text{et} \quad A_0 C^i C''^i \\ H''^i H^i F^i_{+1} & \text{et} \quad F^i_{+1} C^i C''^i \end{array}$$

les mêmes relations qu'entre ceux de la première construction :

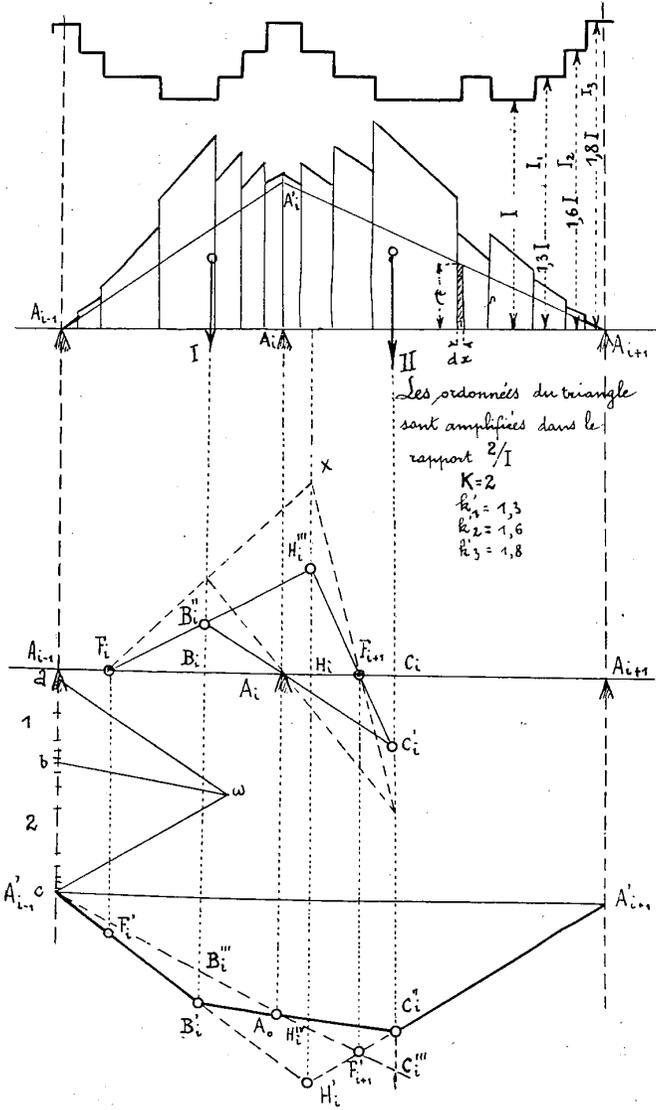
$$\begin{array}{ll} F_i B''_i B_i & \text{et} \quad F_i H''_i H_i \\ B''_i B_i A_i & \text{et} \quad A_i C_i C''_i \\ H''_i H_i F_{i+1} & \text{et} \quad F_{i+1} C_i C''_i \end{array}$$

On peut aussi le démontrer en observant que  $B''^i H''^i C^i$  et  $B^i C^i H^i$  sont deux triangles dont les trois sommets se déplacent sur trois parallèles et dont les côtés sont assujettis à tourner autour de point fixes situés en ligne droite. Or  $F^i$  et  $A_0$ , projections de deux point fixes  $F_i$  et  $A_i$  sur deux des côtés du triangle  $B^i C^i H^i$  se déplacent sur deux parallèles donc  $F^i_{+1}$  projection sur le troisième côté du troisième point fixe  $F_{i+1}$  se déplacera sur une droite convergeant avec les deux autres, c'est à dire parallèle.

### POUTRE A SECTION VARIABLE

Les considérations précédentes, très générales, et qu'il eut été inutile de développer si l'on n'avait eu en vue que le cas des poutres à section constante s'étendent au cas de la poutre à section variable.

Il faut alors, non plus considérer des forces fictives  $Mdx$ , mais  $\frac{M}{I} dx$ , si l'on suppose le coefficient d'élasticité constant ; toutes les surfaces, auxiliaires ou non, devront être décomposées en éléments pour lesquels  $I$  peut être considéré comme sensiblement constant. En particulier les deux triangles  $A_{i-1} A_i A^i$  et  $A^i A_i A_{i+1}$  auront leurs ordonnées amplifiées dans le rapport  $\frac{K}{I}$  d'où résultent des surfaces triangulaires et trapézoïdales dont le centre de gravité se déplacera sur une verticale quand  $A_{i-1} A^i$  tournera autour de  $A_{i-1}$ . Les éléments de ces surfaces  $K \frac{\mu dx}{I}$  déterminent une ligne élastique qui donne les trois points  $B_i C_i H_i$  et par suite  $F_{i+1}$ .



*Remarque.* — Il est inutile, dans l'amplification des triangles  $A_i - 1$ ,  $A_i$   $A_i$  et  $A_i$   $A_i$   $A_i + 1$ , de faire intervenir la valeur absolue du moment d'inertie. Si  $I$  est le moment d'inertie en un point quelconque et  $I_0$  à l'extrémité gauche des deux travées considérées, on peut écrire :

$$I = k' I_0$$

$k'$  étant un coefficient purement numérique dépendant de la section considérée et prenant les valeurs  $k'_1, k'_2, \dots$  ; il suffira donc d'amplifier les ordonnées des triangles dans le rapport  $\frac{I}{k'_1} \frac{I}{k'_2} \dots$  suivant la section,  $I_0$  étant alors dans tous les termes.

### CAS DES POUTRES RÉTICULAIRES CONTINUES

Lorsqu'on a à calculer des poutres dont le moment d'inertie varie d'une façon continue, les constructions précédentes ne sont évidemment pas rigoureuses, mais ce cas se présente surtout pour les poutres réticulaires. On procède alors autrement.

On sait que la théorie des poutres pleines s'étend aux poutres à treillis en substituant aux signes  $\int$  les signes  $\Sigma$  et les quantités  $\frac{M}{Sh^2}$  à celles

$\frac{M}{I} dx$  ;  $S$ , étant la section d'une barre ;  $h$  la distance de cette barre au nœud opposé ;  $a$  la longueur de la barre et  $M$  le moment au nœud opposé. Comme on néglige l'influence du treillis dans la flexion, les quantités

$\frac{I}{Sh^2}$  sont formées seulement pour les barres supérieures et inférieures

et concentrées aux nœuds opposés. Nous n'avons donc pas ici à envisager des surfaces, mais des forces distinctes appliquées aux nœuds ; ces forces sont obtenues en amplifiant les ordonnées des triangles corres-

pondant aux divers nœuds dans le rapport  $\frac{I}{Sh^2} + \frac{I}{Sh^2}$  puisqu'il y a

deux nœuds sur chaque verticale ; on construit un dynamique et un funiculaire d'où l'on déduit les foyers.

Nous verrons, dans une prochaine note, que la ligne élastique permet de calculer les arcs continus en les assimilant aux poutres continues, quant aux réactions verticales, et qu'en joignant à ces notions celle des poids élastiques de Ritter, on arrive au calcul graphique de ces arcs par une méthode simple.

J. BLANC (1907).



LE

## Funiculaire de Neuchâtel-Chaumont (Suisse)

par M. Ed. TERRAIL-TARDY

*Chef de section à l'entreprise générale du Latschberg*

Le chemin de fer de Neuchâtel à Chaumont a été ouvert à l'exploitation en septembre 1910. Les études en avaient été commencées en septembre 1908, et les travaux entrepris en avril 1909.

Le problème était de relier Neuchâtel, ville de 25.000 habitants, au sommet de la montagne de Chaumont par un moyen rapide et économique à la fois. Neuchâtel n'étant pas, comme tant d'autres villes de la Suisse, une station d'étrangers, on était obligé de se baser, pour la question financière, sur des taxes de transport très faibles, et, par suite, de ne demander aux capitaux qu'un intérêt faiblement rémunérateur. Le capital fut entièrement trouvé à Neuchâtel.

Chaumont est une agréable montagne, très boisée, au sommet de laquelle se trouve un large plateau semé de riches villas et d'hôtels où les Neuchâtelois et les étrangers, des Français surtout, aiment à villégiaturer en été et à faire du sport en hiver.

Neuchâtel est à la cote 432 et Chaumont à 1177 mètres.

On se décida à créer un tramway de Neuchâtel au village de La Coudre, situé au pied de la montagne, et un funiculaire de La Coudre à Chaumont.

C'est de ce dernier chemin de fer dont il est fait mention dans cette note et que nous comparerons à divers funiculaires existant en Suisse et en France.

Le Chaumont est construit à simple voie de 1 m., sans crémaillère, avec, en plan horizontal, deux courbes de 500 et de 2.000 mètres de rayon, et, en plan vertical, des courbes allant de 1.000 et 2.000 mètres de rayon.

Les données de la ligne sont les suivantes :

Cote de la gare de départ .....	517
— — — d'arrivée.....	1.090
Différence de niveau.....	573 mètres
Longueur de la ligne en plan horizontal.	2.016 mètres
— — — suivant la pente....	2.102 mètres
Rampe minima.....	14,5 ‰
— maxima.....	46 ‰
— moyenne.....	28,5 ‰

La ligne comporte, comme travaux d'art de quelque importance, quatre viaducs en maçonnerie d'une longueur totale de 570 mètres, ayant les



La station inférieure du Neuchâtel-Chaumont

dimensions les plus réduites. Leur largeur en plateforme n'est que de 1<sup>m</sup> 50, de sorte que, — chose qui étonnait les visiteurs lors de la construction, — les voitures qui ont une largeur de 2<sup>m</sup> 40 sont plus larges que la plateforme.

Les viaducs sont une succession de voûtes de 6 mètres d'ouverture, en escalier; ils sont verticaux de la plateforme aux naissances des voûtes; ils ont un fruit de 0 m. 10 de la naissance des voûtes aux fondations. La différence de niveau entre naissances de deux voûtes consécutives atteint 4 mètres dans la rampe de 46 ‰, ce qui a conduit à donner aux piles des viaducs en rampe de 40 ‰, une épaisseur suivant le profil en long de 3 mètres aux naissances. De quatre en quatre, les piles servent de piles-culées, c'est-à-dire sont calculées pour résister

seules à la poussée de la voûte supérieure, sans le secours de la contre-poussée de la voûte inférieure. Les pressions spécifiques ne dépassent pas 6 kilog. par cm<sup>2</sup>.

Les plateformes en remblai ont une largeur de 3 m. 80 ; en tranchée elles ont 4 m. 20 de largeur. Le cube total des maçonneries des ouvrages est de 4.600 mètres cubes, celui des terrassements de 16.500 mètres cubes.

Jusqu'à 30 % de rampe, la voie est ballastée ; au-dessus de cette rampe elle est maçonnée. La longueur de la voie sur ballast est de 1.004 mètres ; celle de la voie maçonnée de 1.038 mètres ; celle de la voie sur ponts métalliques de 40 mètres. Les traverses de la voie ballastée sont des traverses Burbach n° 5, celles de la voie maçonnée des cornières de 120/80/10.

Les rails ont 10 mètres de longueur et pèsent 26 kil. 6 le mètre courant.

Le treuil de commande, installé à Chaumont, est actionné par un moteur électrique de 80 HP fourni par la maison Brown et Boveri ; il actionne une roue de 3 m. 50 de diamètre. Il a été fourni par la fonderie de Berne et possède les nombreux freins en usage en Suisse. Le moteur fournit son maximum de travail dans le cas où la voiture montante, supposée chargée, se trouve sur la rampe de 46 % ; la voiture descendant supposée vide, se trouve alors sur la pente de 14,5 %. C'est le cas le plus défavorable du tracé. Le moteur est calculé pour donner, dans ce cas, une vitesse périphérique de 2 mètres à la seconde à la roue motrice du treuil, et par suite aux deux voitures. Cette vitesse de 2 mètres est maintenue constante tout le long du trajet.

La consommation de courant par course est de 5 kilowattheures 60.

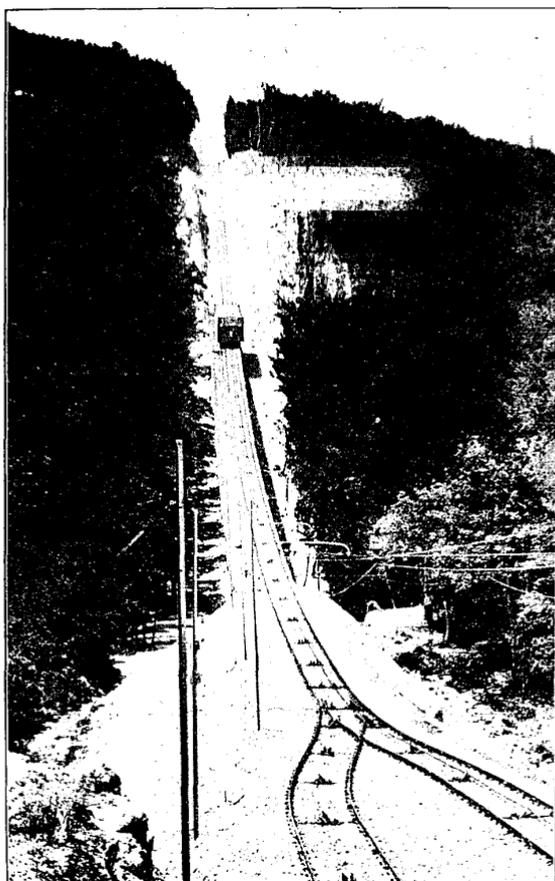
On aurait pu améliorer le profil en long de la ligne, et diminuer ainsi la puissance nécessaire du moteur électrique ; mais cela aurait exigé la construction d'un viaduc important et d'un souterrain de 150 mètres de longueur en rampe de 46 %.

Le câble en acier fondu a 2.200 mètres de longueur ; son diamètre est de 34 m/m 8 ; il pèse 3 kil. 800 par mètre courant. Sa résistance à la rupture est de 64.200 kil. Sa sécurité dépasse 10. Il a fallu donner au câble un poids par mètre courant de 3 kil. 800, répondant à une section plus forte que celle qui était exigée pour la sécurité, pour que dans les courbes concaves en plan vertical la tension ne lui fasse pas quitter les galets de friction, ce qui aurait occasionné des secousses brusques.

Le trajet de la Coudre à Chaumont dure 20 minutes, arrêt compris, ce qui correspond, en cas de grande affluence de voyageurs, à trois trains de 60 voyageurs par heure, soit à 180 voyageurs à l'heure à la montée et autant à la descente.

Les voitures très spacieuses pèsent, à vide, 7.000 kilogrammes; en charge de 60 voyageurs, elles pèsent 11.500 kilogrammes. Elles sont éclairées et chauffées à l'électricité.

Le coût du funiculaire a été de 550.000 francs, tout compris, soit de 275.000 francs par kilomètre de ligne.



La rampe de 46 % du Neuchâtel-Chaumont

Les taxes sont de 1 fr. 50 pour la montée et de 1 franc pour la descente.

L'exploitation du Chaumont marche normalement; les recettes de la première année ont été de 58.000 francs.

Le funiculaire de Chaumont est remarquable par sa longueur et son coût très réduit au kilomètre de ligne. Sur une quarantaine de funiculaires en exploitation en Suisse, ceux qui dépassent le Chaumont comme longueur sont : le Muottas (2.062 m.), le Stanserhorn (3.626 m.), et le Sierre-Vermala.

Le seul, dont le coût au kilomètre de ligne soit de quelque peu inférieur au coût du Chaumont, est le Bienne-Macolin (274.000 fr.).

Comme différence de niveau entre stations terminus, le Chaumont est dépassé par sept funiculaires et entre autres par le Stanserhorn (1.397 m.).

Comme déclivité maxima, il est dépassé par dix-huit funiculaires; le record est tenu en Suisse par le Interlaken-Harden (64 %).

Tout le monde connaît le Territet-Glion qui, vu de Territet, a l'air de monter presque verticalement. Sa longueur n'est que de 560 mètres; la différence de niveau entre ses deux stations n'est que 298 mètres, sa rampe maxima est de 57 %.

Le Lyon-Fourvière, que nous connaissons tous, n'a que 420 mètres de longueur, qu'une différence de niveau de 115 mètres, et qu'une rampe maxima de 31 %.

Le minuscule funiculaire de Montmartre n'a que 105 mètres de longueur, 36 mètres de différence de niveau et qu'une rampe maxima de 37 %.

Le Lourdes, le funiculaire le plus important en France, à ma connaissance, a une longueur de 1015 mètres, une différence de niveau de 475 mètres et une rampe maxima de 56 %.

En fait de hardiesse, les funiculaires, encore peu répandus en France, ne connaissent maintenant plus de limites : courbes et contrecourbes en plan horizontal ou vertical, rampes de 65 à 70 %, largeur de plateforme de 1 m. 50, rien ne les effraye. Ils remplacent les chemins de fer à crémaillère plus coûteux et moins rapidement construits qu'eux.

Je conseille à mes camarades qui passeront un jour ou l'autre à Neuchâtel par un temps clair de monter en funiculaire à Chaumont. Ils y jouiront d'une vue sans pareille sur la chaîne des Alpes depuis la Jungfrau jusqu'au Mont-Blanc.

Ed. FERRAIL-TARDY (1902).

*Ancien ingénieur au Neuchâtel-Chaumont.*



## ESSAIS SUR L'ÉCROUISSAGE DU AU POINÇONNAGE

*Par M. DESJUZEUR, Directeur de l'Association des  
propriétaires d'appareils à vapeur  
Professeur à l'Ecole Centrale Lyonnaise*

Le poinçonnage des trous de rivets, sans alésage consécutif pour enlever la zone de métal altérée par le passage du poinçon, est considéré depuis longtemps comme pouvant être une cause de fissures ou d'avaries ultérieures. En dehors même de la construction des chaudières à vapeur, la question des fentes pouvant être attribuée au poinçonnage des trous se pose également pour certaines constructions comme celles des conduites d'eau sous forte pression.

Aussi tous nos cahiers des charges prescrivent-ils que les trous de rivets, s'ils sont poinçonnés et non forés, doivent subir un alésage, les deux tôles étant réunies, de façon à faire disparaître la zone altérée par le poinçonnage et à assurer la concordance exacte des trous. En même temps, l'alésage enlève la bavure produite par le poinçon, ce qui permet aux tôles de s'appliquer complètement l'une contre l'autre, et par suite donne une rivure plus résistante et plus étanche.

MM. Barba, Frémont, Baclé, Codron, Considère ont étudié avec beaucoup de soin les effets théoriques du poinçonnage, le cisaillement des fibres supérieures, et la rupture par traction des fibres intérieures et inférieures.

M. Barba a fait des expériences intéressantes pour déterminer l'étendue de la zone influencée par le poinçonnage. Il a réussi à découper autour d'un trou poinçonné une bague de métal ayant pour hauteur

l'épaisseur de la tôle (8 à 12 millimètres) et pour épaisseur un demi-millimètre seulement. Cette bague, très mince, s'est criquée de suite dès qu'on a essayé de la plier. Au contraire, une bague de même épaisseur, mais prélevée autour d'un trou poinçonné, puis alésé de 2 millimètres sur le diamètre, s'est pliée à bloc sans criques, se comportant de la même façon qu'une bague prélevée autour d'un trou foré à la meche.

Ces expériences, très délicates, réussies par un habile opérateur, montrent qu'un alésage de 2 millimètres sur le diamètre (pour des épaisseurs de 8 et 12 millimètres) est suffisant pour enlever la zone altérée par le poinçonnage.

Nous avons cru intéressant de faire quelques essais dans des conditions différentes et se rapprochant plus de la pratique, afin de déterminer la largeur minima à enlever par alésage autour du trou poinçonné.

On peut se demander d'abord quels sont les effets réels du poinçonnage sur des tôles d'acier extra-doux. Se produit-il des amorces de criques par étirage et déchirement du métal? Ou bien est-ce simplement un écrouissage rendant le métal moins ductile autour du trou, sans que le poinçon détermine de fissures, même imperceptibles?

Si l'on recuit la tôle après poinçonnage, ce recuit fera disparaître l'écrouissage, et les essais donneront de bons résultats. Mais si le passage du poinçon a occasionné des amorces de criques, le recuit ne les fera pas disparaître; il tendra au contraire à faire ouvrir ces fissures.

Nous avons donc cherché à nous rendre compte comparativement de l'influence du recuit et de celle de l'alésage, en enlevant des largeurs variables de métal autour des trous poinçonnés.

Prise d'une façon générale, la question serait extrêmement complexe, car l'étendue de la zone altérée doit varier avec l'épaisseur de la tôle, avec le diamètre du trou, et aussi avec les conditions de poinçonnage, c'est-à-dire la différence de diamètre de la matrice et du poinçon.

En fait, dans la construction des chaudières, les conditions sont plus simples. L'épaisseur des tôles peut bien varier de 8 à 28 millimètres, mais en pratique, on ne poinçonne que les tôles dont l'épaisseur est inférieure à 17 ou 18 millimètres. Le diamètre des trous de rivets varie de 16 à 25 millimètres. Enfin, suivant l'état de l'outillage, la différence entre le diamètre de la matrice et celui du poinçon varie de 0 mm. 2 à 1 mm. 2.

Il est à remarquer que, lorsque la matrice a sensiblement le même diamètre que le poinçon, la débouchure produit, au moment où elle est expulsée, une compression énergique sur la partie inférieure du trou.

Au contraire, lorsqu'il y a un jeu un peu notable entre la matrice et le poinçon, la débouchure sort facilement, sans altérer le métal du trou.

Il semble donc préférable, comme le recommande M. Frémont, de poinçonner coniquement, contrairement à ce qui est généralement admis dans les ateliers, l'écrouissage étant plus fort avec un poinçon cylindrique et d'un diamètre peu différent de celui de la matrice.

C'est surtout pour les tôles un peu épaisses qu'il serait intéressant de déterminer d'une façon précise le diamètre d'alésage à imposer, car, pour ces tôles, on ne peut pas poinçonner des trous trop petits, ni par conséquent avoir beaucoup d'alésage consécutif. Ainsi, pour des tôles de 16 millimètres d'épaisseur, le diamètre fini des trous de rivets est habituellement de 22 millimètres. Si l'on veut avoir un alésage de 6 millimètres sur le diamètre, il faudra poinçonner les trous à 16 millimètres seulement, ce qui devient assez difficile à cause des risques de rupture du poinçon.

Au contraire, s'il s'agit d'une tôle mince, de 10 millimètres d'épaisseur, par exemple, avec rivets de 20 millimètres, on pourra facilement obtenir 6 millimètres d'alésage en poinçonnant les trous à 14 millimètres, diamètre bien suffisant pour la résistance du poinçon.

Pour déceler la perte de ductilité due au poinçonnage, les essais de traction ne nous paraissaient pas présenter d'intérêt dans ce cas particulier. Comme des expériences antérieures nous avaient fait constater que des tôles d'acier extra-doux, pliant à bloc dans les conditions ordinaires d'essais, criaient franchement lorsqu'on les pliait sur des trous poinçonnés, nous avons adopté l'essai de pliage au choc sur barreaux entaillés latéralement, les entailles latérales étant constituées par les trous poinçonnés. Comme terme de comparaison, nous avons pris dans les mêmes tôles des éprouvettes identiques, mais dont les entailles latérales étaient constituées par des trous forés à la mèche, sans poinçonnage préalable.

Nos essais ont porté sur des tôles courantes d'acier extra-doux et nous en avons fait deux séries : l'une sur tôle mince de 10 millimètres, l'autre sur tôle de 15 millimètres d'épaisseur. Ces tôles avaient été recuites à 900 degrés comme d'ordinaire, et refroidies à l'air. De plus, pour l'épaisseur de 10 millimètres, nous avons fait également des essais sur une tôle trempée à 900 degrés et recuite à 690 degrés, traitement préventif dont nous avons déjà essayé de déterminer l'influence, afin de voir si une trempe et un recuit préalables atténueraient les mauvais effets du poinçonnage. Enfin, pour étudier l'influence comparative du recuit et de l'alésage, nous avons essayé des éprouvettes poinçonnées puis recuites, sans aucun alésage.

### ESSAIS SUR TOLE DE 10 MILLIMÈTRES D'ÉPAISSEUR

Cette tôle, prise dans le haut d'un lingot en acier Martin, avait donné aux essais de traction (en travers) :

$$R = 41 \text{ Kg. } 1 \text{ par mm. carré. } A = 34,8 \text{ o/o sur } L = \sqrt{66,67 S}$$

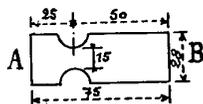
Dans cette tôle, on a foré à la mèche des trous de 16, 18, 20, 22, 24 et 26 millimètres de diamètre, de façon à préparer des éprouvettes de la forme ci-dessous, en conservant toujours, quels que soient les diamètres des trous, la largeur pleine de 15 millimètres entre les entailles latérales.

Puis, sur la même tôle, on a poinçonné des trous de 16 millimètres de diamètre et, sauf pour les éprouvettes 1 et 2 laissées telles quelles, on a alésé les autres trous à 18, 20, 22, 24 et 26 millimètres, en laissant toujours 15 millimètres de métal entre les entailles latérales.

Il est à remarquer que le poinçonnage a été exécuté dans des conditions spéciales, avec un poinçon neuf de 16 mm. 2 de diamètre, passant à travers une matrice de 16 mm. 3 On a eu ainsi le maximum d'écrouissage.

On a pris la précaution, pour le pliage, de placer en dessus le côté de la débouchure, condition la plus défavorable au pliage.

Toutes les éprouvettes ainsi préparées ont été essayées en les plaçant en porte à faux, l'extrémité A encastrée dans une mordache métallique,



l'autre extrémité B recevant le choc d'un mouton de 10 kilogrammes, tombant de 1 m. 500. Un dispositif à vis permet, après chaque coup de mouton, de relever l'ensemble de la mordache et de l'éprouvette, de façon que l'extrémité B du barreau reçoive toujours normalement le choc du mouton, malgré le pliage subi. On arrête l'essai lorsque l'éprouvette est pliée de façon à ce que la partie B touche la mordache.

On notait l'angle de pliage à l'apparition de la première crique, puis on terminait le pliage à la presse.

**Résultats des essais pour tôle de 10 millimètres.** — Avec un poinçonnage très précis, comme celui qui a été fait, un alésage de 2 millimètres sur le diamètre a suffi pour réduire à presque rien l'écrouissage dû à ce poinçonnage.

Le recuit après poinçonnage a fait disparaître en grande partie cet écrouissage, mais moins cependant que l'alésage de 2 millimètres.

TABLEAU I.

Eprouvettes prises dans une tôle A de 10 millimètres pour chaudière. Opération 81.328, recuite à l'ordinaire à 900 degrés avec refroidissement à l'air (Les 2 barreaux C ont été en plus recuits à 780 degrés après poinçonnage.)

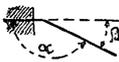
	DIAMÈTRE DE L'ENTAILLE	SENS	SECTION UTILE	Crique après le coup	N°	degrés	ANGLE du barreau après l'essai au choc		ETAT DU BARREAU APRES L'ESSAI AU CHOC	Angle après l'essai à la presse	OBSERVA- TIONS	
							$\alpha$	$\beta$				
												degrés
Essais au mouton de 10 kilos tombant de 1 m.500 sur des barreaux pris en porte à faux, le côté débouchure en dessus, c'est-à-dire les marques en dessous.	16 m/m	non alésé	{ A 1 L 15,1 × 9,6	2	2	121	4	50	130	cassé 2 morceaux adhérents	50	presque cassé
			{ A 2 L 15,3 × 9,6									
		foré	{ A 3 L 15,1 × 9,6	4	69	4	50	130	29	crique		
			{ A 4 L 15,3 × 9,5								4	69
	18 m/m	alésé	{ A 5 L 14,9 × 9,6	4	4	5	53	127	—	—		
			{ A 6 L 14,9 × 9,6								4	4
		foré	{ A 7 L 14,9 × 9,5	4	4	73	107	—	—	14		
			{ A 8 L 15,1 × 9,5								4	4
	20 m/m	alésé	{ A 9 L 14,9 × 9,5	4	4	4	76	104	—	—		
			{ A 10 L 14,8 × 9,6								4	4
		foré	{ A 11 L 15,2 × 9,6	4	4	71	109	—	—	8		
			{ A 12 L 15,2 × 9,6								4	4
	22 m/m	alésé	{ A 13 L 14,9 × 9,6	4	4	4	74	106	—	—		
			{ A 14 L 15,1 × 9,6								4	4
		foré	{ A 15 L 15,2 × 9,5	4	4	75	105	—	—	8		
			{ A 16 L 14,8 × 9,5								4	4
	24 m/m	alésé	{ A 17 L 15,0 × 9,6	4	4	4	66	114	—	—		
			{ A 18 L 15,1 × 9,5								4	4
		foré	{ A 19 L 15,0 × 9,5	4	4	63	117	—	—	8		
			{ A 20 L 15,0 × 9,5								4	4
26 m/m	alésé	{ A 21 L 14,8 × 9,5	4	4	4	70	110	—	—	0		
		{ A 22 L 15,0 × 9,5									4	4
	foré	{ A 23 L 14,8 × 9,5	4	4	66	114	—	—	0	non criqué		
		{ A 24 L 15,4 × 9,5									4	4
16 m/m	non alésé	{ AC 1 L 15,2 × 9,5	4	64	68	—	—	—	—	44		
		{ AC 2 L 15,1 × 9,6									4	68

(Conditions les plus difficiles pour le ployage.)



Ces 2 barreaux C ont été, après poinçonnage, recuits à 780 degrés.

TABLEAU II  
Eprouvettes prises dans une tôle B recuite, trempée à 900 degrés à l'eau à 28 degrés, recuite à 690 degrés et usinée.  
Cette tôle B a été découpée dans la tôle A. Opération 81.328. (Les 2 barreaux C ont été en plus recuits à 690 degrés après poinçonnage.)

	DIAMÈTRE DE L'ENTAILLE	SENS	SECTION UTILE	Crique après le coup	degrés	Essai arrêté après le coup	ANGLE du barreau après l'essai au choc		ÉTAT DU BARREAU APRÈS L'ESSAI AU CHOC	Angle $\alpha'$ après l'essai à la presse	OBSERVA- TIONS																		
							$\alpha$	$\beta$																					
												degrés	degrés																
Essais au mouton de 10 kilos tombant de 1 m.500 sur des barreaux pris en porte à faux, le côté débouchure en des- sus, c'est-à-dire les mar- ques en dessous.  (Conditions les plus dif- ficiles pour le ployage.)  	16 m/m	non	B 1	L	15,1 x 9,4	2	122	4	66	114	cassé 2 morceaux adhérents	30	cassé morceaux adhérents																
														alésé	B 2	L	15,3 x 9,5	1	146	4	94	86							
																							foré	B 3	L	14,9 x 9,5	4	72	108
	18 m/m	alésé	B 5	L	15,0 x 9,4	4	77	103																					
									foré	B 6	L	15,0 x 9,5	4	70	110														
																B 7	L	15,0 x 9,5	4	70	110								
									B 8	L	15,0 x 9,5	4	73	107															
	20 m/m	alésé	B 9	L	15,1 x 9,5	4	75	105																					
									foré	B 10	L	15,1 x 9,5	4	77	103														
																B 11	L	14,9 x 9,5	4	80	100								
									B 12	L	15,0 x 9,5	4	79	101															
	22 m/m	alésé	B 13	L	14,8 x 9,5	4	84	96																					
									foré	B 14	L	14,9 x 9,5	4	75	105														
																B 15	L	14,7 x 9,5	4	78	102								
									B 16	L	15,1 x 9,5	4	77	103															
	24 m/m	alésé	B 17	L	15,4 x 9,4	4	75	105																					
									foré	B 18	L	15,3 x 9,4	4	77	103														
																B 19	L	14,5 x 9,5	4	72	108								
									B 20	L	15,5 x 9,5	4	79	101															
	26 m/m	alésé	B 21	L	14,7 x 9,4	4	71	109																					
									foré	B 22	L	14,9 x 9,5	4	70	110														
																B 23	L	14,6 x 9,5	4	72	108								
									B 24	L	15,1 x 9,4	4	73	107															
16 m/m	non	BC 1	L	15,0 x 9,5	4	72	108	15							crique														
									alésé	BC 2	L	15,0 x 9,5	4	68		107	16												

Les barreaux C, poinçonnés et recuits, ont pu être pliés de plus de 110 degrés sans criquer, tandis que les barreaux 1 et 2 non recuits après poinçonnage, se sont criqués après un pliage de 53 à 59 degrés. Les éprouvettes avec trous poinçonnés se sont franchement rompues à l'essai de pliage au choc.

Quant à l'influence d'une trempe et d'un recuit préventifs (tableau II, Tôle B), on voit que ce traitement facilite grandement le pliage, et permet de plier à bloc sans criques tous les barreaux poinçonnés et alésés, beaucoup mieux que n'ont pu se plier les barreaux A. Mais la trempe et le recuit préalables n'ont pas suffi pour permettre le pliage sur les trous simplement poinçonnés. On ne peut donc pas substituer ce traitement à l'alésage.

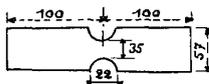
### ESSAIS SUR TOLE DE 15 MILLIMÈTRES D'ÉPAISSEUR

La tôle sur laquelle ont porté nos essais a donné à la traction (en r avers) les résultats suivants :

$$40 \text{ kg, 1 par mm. carré. } A = 34,4 \text{ o/o sur } L = \sqrt{66,67 \text{ S}}$$

Pour cette série d'essais, nous avons cherché à nous rapprocher, autant que possible, des conditions de la pratique. Nous avons effectué des poinçonnages moins précis que dans les essais précédents. La différence de diamètre entre la matrice et le poinçon a été d'1 millimètre pour tous les trous. Puis nous avons déterminé les diamètres des trous et leur distance en tenant compte des proportions usuelles en chaudronnerie. Le diamètre ordinaire des rivets étant de 22 millimètres, pour une épaisseur de tôle de 15 millimètres, nous avons donné ce diamètre de 22 aux entailles latérales de toutes nos éprouvettes, et nous avons pris comme largeur de ces éprouvettes 57 millimètres, écartement moyen habituel d'axe en axe des rivets.

Toutes les éprouvettes avaient donc les dimensions suivantes :



Les éprouvettes	1 et 2	ont été poinçonnées à.....	22	mm.
—	3 et 4	ont été forées à la mèche à.....	22	—
—	5 et 6	ont été poinçonnées à 20 puis alésées à 22	—	—
—	7 et 8	— — —	18	— 22 —
—	9 et 10	— — —	16	— 22 —
—	11 et 12	— — —	22, puis recuites à 60	deg.

# WORTHINGTON

## CHANGEMENT D'ADRESSE

*Par suite de l'extension toujours croissante de nos affaires et afin de centraliser nos services techniques et commerciaux, nous avons transféré notre Siège social et nos Bureaux, depuis le 15 juillet dernier, dans les locaux construits à cet effet sur les terrains attenant à nos Usines du Bourget.*

*Prière d'adresser à l'avenir toute la correspondance :*

**SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES POMPES WORTHINGTON**

**LE BOURGET (Seine) — Téléphone : 450-24**

**Spécialités** · Pompes à vapeur, à moteur et à courroie. —  
Pompes centrifuges à haute et basse pression, Condenseurs. —  
Compresseurs d'air. — Outils pneumatiques, etc., etc.

## F. TRAINARD & BROUSTASSOUX

Ingénieur E. C. L.

**VIENNE (Isère)**

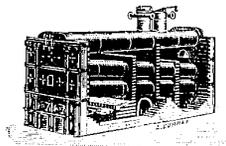
### RÉCOMPENSES aux EXPOSITIONS

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

**CHAUDRONNERIE FER ET CUIVRE**

## CHAUDIÈRES A VAPEUR

*30.000 chevaux en service*



## CHARPENTES MÉTALLIQUES

### CHAUFFAGE

Par l'eau chaude et la vapeur à basse pression

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

# REPRODUCTION

## DE PLANS ET DESSINS

*en traits noirs et de couleur*

### SUR FOND BLANC

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

## E. ACHARD & C<sup>ie</sup>

*3, rue Fénélon, 3*

Téléphone : 37 - 72

**LYON**

Le meilleur marché

et le plus rapide

de la Région

**PAR LE PROCÉDÉ DOREL**

DE PARIS

A LOUER

Adresse Télégraphique : BUFFAUD-ROBATEL-LYON

TÉLÉPHONE 14.09 urbain et Interurbain

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

**T. ROBATEL, J. BUFFAUD & C<sup>lt</sup>**

INGÉNIEURS E. C. L.

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS — LYON

**ATELIERS DE CONSTRUCTION**

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

**GINDRE - DUCHAVANY & C<sup>ie</sup>**

**18, quai de Retz, LYON**

**APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ÉLECTRICITÉ**

ÉCLAIRAGE — TRANSPORT DE FORCE — ÉLECTROCHIMIE

**MATÉRIEL C. LIMB**

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

# POTEAUX ET MATS

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

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

**Compagnie Française**

DES

## ÉTABLISSEMENTS GAILLARD

Société anonyme au Capital de 2.000.000 de francs

*Siège Social : BÉZIERS, 1, rue Montmorency*

14 CHANTIERS EN FRANCE  
(Procédés Boucherie et Vase Clos)

**COMPTOIRS D'ACHAT**

*en Norvège, Russie, etc., etc.*

**IMPORTATION**

**EXPORTATION**

**BOIS DE HOUILLÈRES**

*Etais et Poteaux de mine*

**PIEUX POUR BATTAGE**

*Traverses, Etaçons*

**GRUMES, BOIS POUR CHARPENTE, PARQUETS  
ET MENUISERIE**

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

**CONSTRUCTION à forfait de LIGNES ÉLECTRIQUES**

# ABSINTHE SUPÉRIEURE

en Bouteille



MARQUE

DÉPOSÉE

# RIVOIRE FRÈRES

*ENTREPOTS GÉNÉRAUX RIVOIRE*

Société anonyme au Capital de 1.530.000 Fr.

**MARSEILLE**



VINS, VERMOUTHS, LIQUEURS ET SPIRITUEUX  
de toutes sortes

**VINS FINS ET ORDINAIRES ROUGES ET BLANCS**

En barriques, caisses et dames-jeannes

POUR L'EXPORTATION



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

PRINCIPALES COMPAGNIES DE NAVIGATION



SPÉCIALITÉS POUR L'EXPORTATION



Pour les Commandes demander le Tarif M

TISSAGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION

# DIEDERICHS

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

Société Anonyme au capital de 2.000.000 de francs entièrement versés

TÉLÉPHONE

**BOURGOIN (Isère)**

TÉLÉPHONE

**INSTALLATIONS COMPLÈTES D'USINES POUR TISSAGE**

GRAND PRIX à l'Exposition de Paris 1900 — GRAND PRIX, Lyon 1894 — GRAND PRIX, Rouen 1886

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 ballant. — **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.

**Doublloirs**. — **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 cotonnades — **Métiers** à 4 navettes, outil fort. — **Métier** pour toile et linge de table. — **Mouvements** de croisé. — **Mouvements** pick-pick à passées doubles. — **Ratières**. — **Machines** à parer, à séchage perfectionné. — BREVETÉS S. G. D. G.

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

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

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

**INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE. — FONDERIE**

# PNEU "LE GAULOIS"

pour Autos et Vélos

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

## ÉTABLISSEMENTS BERGOUGNAN

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

### Grand Restaurant BASSO

ET

### Restaurant BRÉGAILLON

(ANNEXE)

D. GOT et M. DAVID, Propriétaires

3 et 5, Quai de la Fraternité

### Marseille

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

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

### Grand Café Glacier

Rue Cannebière

### MARSEILLE

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

### AURADON

PROPRIÉTAIRE

### RÉUNION

DE

MM. les Anciens Elèves

DE

L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE

A LOUER

MAISON FONDÉE EN 1848

**Chaudronnerie Fer et Cuivre  
Fonderie de Bronze**

**RÉGIS JOYA**  
**GRENOBLE**

**CONDUITES A HAUTE PRESSION**

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

Références pour plus de 350.000 chevaux en fonctionnement

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

**Chaudières à Vapeur de tous Systèmes**

CHAUFFAGES A EAU CHAUDE ET PAR LA VAPEUR A BASSE PRESSION

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

CHAUDIÈRES spéciales pour la combustion de l'antracite

GRILLE AVEC PULVÉRISATION | APPAREIL AUTOMATIQUE "MATADOR"

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

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

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

*Appareils à distiller de tous systèmes*

SPECIALITÉ de DISTILLATION du BOIS de CHÊNE et de CHATAIGNIER  
pour la fabrication de l'extract de tanin

Installation de Bains et Appareils d'Hydrothérapie

BLANCHISSERIES MÉCANIQUES MODERNES

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

RÉFÉRENCES, PLANS, DEVIS FRANCO SUR DEMANDE

**Compagnie du Gaz de Lyon**

**ÉCONOMIE**

**COMMODITÉ**

# CHAUFFAGE

*des Bureaux, Magasins  
Ateliers, etc., etc.*

à 16 centimes le mètre cube



# GAZ A TARIF RÉDUIT



à 16 centimes le mètre cube

# CHAUFFAGE

*des Appartements  
par Chauffage central*

**PROPRETÉ**

**HYGIÈNE**

**3, Quai des Célestins, LYON**

Tous les barreaux d'essais ayant exactement mêmes formes et dimensions, les résultats sont tout à fait comparables.

L'appareil dont nous disposions pour les essais de flexion par choc n'a pu nous servir dans ce cas, car il ne comportait ni un mouton assez fort, ni une mordache convenable pour des éprouvettes aussi épaisses.

Nous avons donc fait nos essais de pliage à la presse, en commençant le pliage avec un coin présentant un arrondi de 10 millimètres de rayon, et en terminant l'opération par le courbage de l'éprouvette entre les deux plateaux de la presse.

Le tableau III indique les résultats des essais.

TABLEAU III

Éprouvettes prises dans une tôle chaudière  
de 15 millimètres d'épaisseur

N° 1	L	Angle $\beta$ plié à la 1 <sup>re</sup> crique =	107°	Angle de rupture $\beta$ =	131°	} poinçonnés à 22 m/m sur matrice à 23
— 2 —	—	—	133°	—	147°	
— 3 —	—	—	180°	gerçures sur les bords non rompus		} forés à 22.
— 4 —	—	—	180°	—	—	
— 5 —	—	—	180°	—	—	} poinçonnés à 20 sur matrice à 21.5 puis alésés à 22.
— 6 —	—	—	180°	écartement 15 m/m		
— 7 —	—	—	180°	—	—	} poinçonnés à 18 sur matrice à 19 puis alésés à 22.
— 8 —	—	—	180°	—	—	
— 9 —	—	—	180°	—	—	} poinçonnés à 16 sur matrice à 17 puis alésés à 22.
— 10 —	—	—	180°	—	—	
— 11 —	—	—	180°	} légère crique au mi- lieu, pas de gerçures sur les bords.		} poinçonnés à 22 sur matrice à 23 puis recuit à 690°
— 12 —	—	—	180°	—	—	

Les barreaux 1 et 2, simplement poinçonnés, se sont criqués après un pliage de 107 et 133 degrés et se sont rompus à 131 et 147 degrés.

Au contraire, les barreaux forés à la mèche, et ceux alésés, même de 2 millimètres seulement sur le diamètre, se sont pliés à bloc, avec seulement quelques gerçures sur les bords.

Le recuit a produit le même effet que l'alésage les barreaux 11 et 12 n'ayant présenté, après pliage à bloc, qu'une légère crique au milieu, sans gerçures sur les bords.

## CONCLUSIONS

Il résulte de ces essais qu'un alésage de 2 millimètres seulement sur le diamètre d'un trou poinçonné suffit pour enlever la zone de métal altérée par le poinçonnage.

Le recuit semble également suffisant pour rendre au métal poinçonné toute sa ductilité.

Le poinçonnage produirait donc un écrouissage énergique plutôt que des amorces de criques, car ces dernières n'auraient pas disparu par le recuit.

Mais le recuit, bien que plus rapide, et probablement moins coûteux que l'alésage, aurait l'inconvénient de déformer la tôle, surtout si elle est mince, et d'accentuer la discordance des trous poinçonnés des viroles assemblées. En outre, le recuit n'enlève pas la bavure de poinçonnage qui empêche le bon contact des tôles à river.

Enfin, en cas de réparation, il y aurait moins de risques de faire casser les tôles en chassant les rivets, si les rivets ont été placés dans des trous alésés.

Nous croyons donc l'alésage préférable à tous points de vue. Mais l'alésage de 2 millimètres sur le diamètre, suffisant d'après nos essais pour faire disparaître l'écrouissage du métal serait insuffisant dès qu'il s'agit de deux tôles superposées, à cause de la non-concordance possible des trous poinçonnés. En supposant, ce qui est normal, que la divergence des trous soit de 1 millimètre, il faudra aléser de 4 millimètres sur le diamètre du trou de la tôle supérieure pour être sûr d'enlever au moins 1 millimètre sur le bord du trou excentré de la tôle inférieure.

Il est donc prudent, en pratique, d'exiger dans tous les cas un alésage d'au moins 4 millimètres sur le diamètre des trous poinçonnés, et même de 6 millimètres pour tenir compte d'une discordance plus grande des trous.

Du reste, le bureau Véritas recommande, d'une façon générale, le forage des trous de rivets, et prescrit, dans le cas de trous poinçonnés, ou bien le recuit des tôles, ou bien un alésage de 5 millimètres sur le diamètre.

Comme complément à cette étude, nous croyons intéressant d'indiquer les résultats d'essais de mandrinage que nous avons eu l'occasion de faire tout récemment sur une tôle d'acier extra-doux provenant non

pas d'une chaudière, mais d'une virole de conduite d'eau sous pression, virole rompue à la suite d'un accident à la conduite.

Nos essais nous ont fait constater que le métal était fragile et n'aurait pas été accepté d'après nos conditions de réception.

Mais, de plus, les trous de rivets de cette virole avaient été simplement poinçonnés, sans alésage ultérieur. Nous avons fait des essais de mandrinage de ces trous, en découpant des rondelles de 100 millimètres de diamètre autour des trous et en agrandissant le trou central de chaque rondelle au moyen d'un mandrin dont les génératrices étaient inclinées de  $1/200$  sur l'axe et qu'on enfonçait très progressivement à la presse hydraulique.

L'une des rondelles, découpée près d'une cassure de la tôle, avait un trou poinçonné de 22 mm. 5 de diamètre. Le mandrinage l'a fait casser net presque immédiatement, alors que le trou n'avait encore que 23 mm. 2 de diamètre. Une autre rondelle, prélevée au milieu de la tôle, avec un trou poinçonné de 20 millimètres, s'est cassée net lorsque, par le mandrinage, le diamètre du trou est arrivé à 30 millimètres.

Par contre, deux rondelles identiques, prises dans la même tôle, et dans lesquelles on avait foré des trous de 22 millimètres, ne se sont rompues que lorsque le diamètre des trous a été agrandi à 55 et 69 millimètres, soit après un mandrinage de 150 à 200 pour 100 et plus.

Ces derniers essais montrent bien l'avantage du forage sur le poinçonnage, même quand il s'agit de tôles fragiles.

DESJUZEUR.





## LE BATEAU-SALON « FRANCE » sur le Lac d'Annecy

par M. Eug. BERNARD, Directeur de la Compagnie des  
Bateaux à vapeur du lac d'Annecy

Le bateau-salon à roues *France*, commandé en 1908 par la Compagnie des Bateaux à vapeur sur le lac d'Annecy aux Ateliers de constructions mécaniques Escher Wyss et C<sup>ie</sup>, à Zurich et qui a été lancé au mois de mai 1909, a les dimensions suivantes :

Longueur sur le pont.....	46 m.
Longueur entre les perpendiculaires.....	44 m.
Largeur dans le centre du pont.....	6 m.30
Hauteur sur les côtes.....	2 m.50
Déplacement d'eau du bateau vide.....	190 tonnes
Tirant d'eau sans la quille, avec équipement complet, 2 tonnes de charbon à bord, mais sans passagers.....	1 m.25

La coque du bateau est entièrement construite en acier et divisée en quatre compartiments étanches par trois parois transversales en fer qui, en commençant par l'avant, ont le contenu suivant :

1° Appareillage.

2° Compartiment de 2<sup>e</sup> classe avec buffet, magasin.

3° Chaudière et machine accessibles du pont par deux escaliers, dont l'un passe par la cabine du machiniste séparée de la chambre des machines par une paroi.

4° Inventaire de bateau.

Tous ces compartiments sont éclairés par des hublots à fermeture étanche.

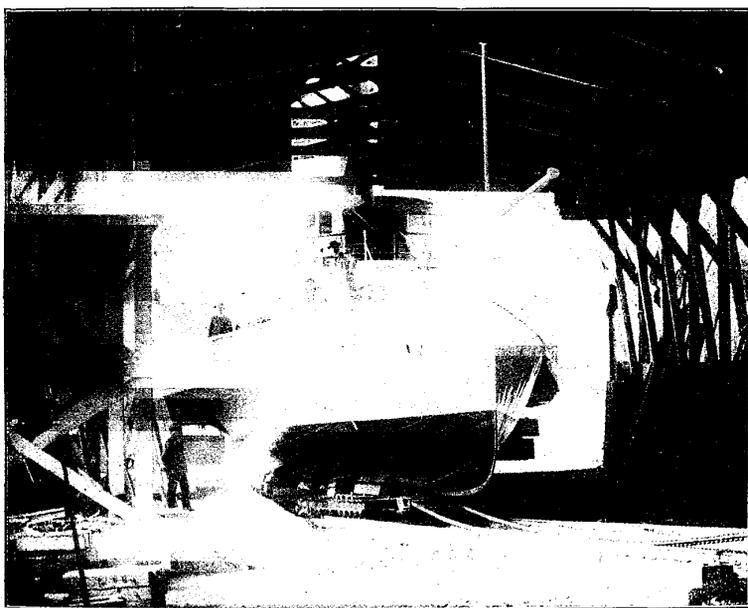
Sur le pont principal se trouve, à l'avant, un espace ouvert muni d'une tente pour les passagers de seconde classe, puis, séparé par une cloison vitrée, un compartiment de seconde classe avec des escaliers conduisant au salon de seconde classe. De chaque côté du bateau, dans les tambours des roues, sont placées la cabine pour le capitaine et le

caissier, les W.-C., la cuisine, l'office, etc. Un escalier conduit sur le pont supérieur placé au-dessus du salon de première classe, se trouvant à l'arrière du bateau, et du compartiment de seconde classe. Devant le salon de première classe se trouvent également plusieurs cabines.

Sur le pont supérieur s'élève, devant la cheminée, un petit salon-fumoir et au-dessus de celui-ci la passerelle de commandement avec la timonerie.

A la poupe se trouve un guindeau ordinaire avec cloche pour signaux, et à la poupe le canot de sauvetage.

Tous les locaux du bateau sont éclairés par l'électricité produite au moyen d'une petite turbo-dynamo placée dans la chambre des machines.



Lancement du bateau « France »

Le bateau est calé sur un chariot de 32 m. de long et 4 m. de large qui glisse sur une voie ferrée construite dans l'eau.

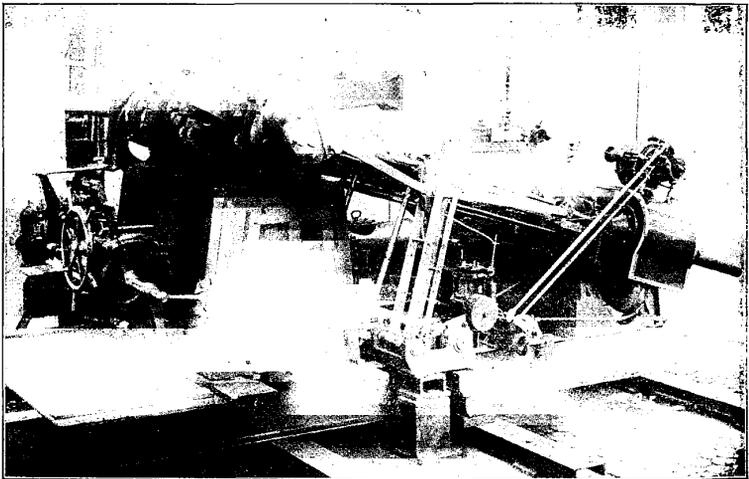
**Machine motrice.** — La machine motrice de 400 HP est une machine compound à cylindres inclinés marchant à vapeur surchauffée de 10 kilog. 5. Les cylindres ont un diamètre de 520 et 900 millimètres, la course des pistons étant de 950 millimètres.

La distribution de vapeur se fait au moyen de coulisses Gooch. Le petit cylindre est muni d'un tiroir cylindrique et le grand cylindre d'un tiroir à coquille du système Trick.

L'arbre du milieu, doublement coudé, est perforé sur toute sa longueur. Il est en acier au creuset et repose sur des paliers en acier coulé qui sont reliés avec les cylindres par de puissantes tiges. Les arbres extérieurs sont en acier Siemens-Martin.

Sur le côté de basse pression est placé le condenseur avec pompe à air horizontale et à double effet, commandée par un levier qui actionne également trois pompes à simple effet, l'une une pompe alimentaire, l'autre une pompe, enfin une troisième pour les W.-C., et les lavabos.

Entre le grand cylindre et le condenseur est disposé un réchauffeur



Machine motrice du bateau « France »

pour l'eau d'alimentation, raccordé à la conduite d'échappement, et d'une surface de chauffé très suffisante.

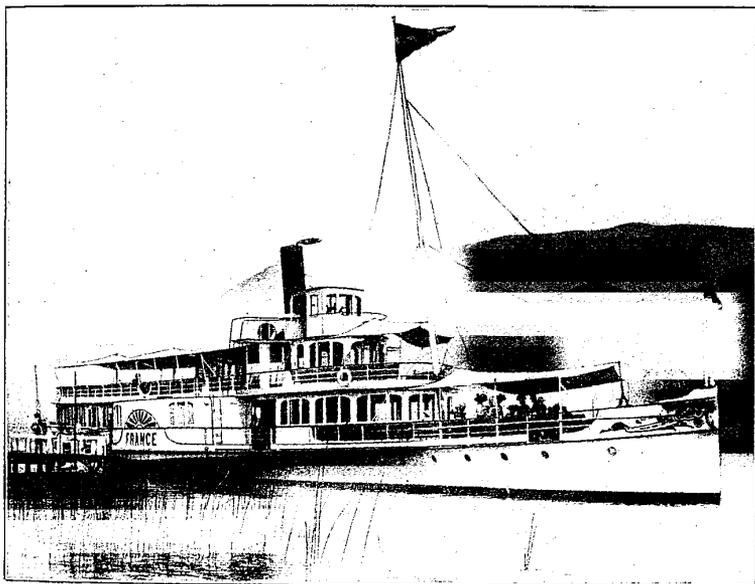
Dans la salle des machines se trouve encore une pompe à vapeur Worthington servant à l'alimentation d'une pompe à incendie, un injecteur pour le remplissage de la chaudière, une pompe de cale actionnée à main, servant également de pompe auxiliaire pour l'alimentation de la chaudière, et un éjecteur pour les cales des compartiments étanches.

Les roues à aubes, de construction Morgan, ont un diamètre extérieur de 3 mètres 30.

Chaque roue possède 9 aubes de tôle de 2.200 millimètres de longueur et 620 millimètres de largeur. Les moyeux des roues, les excentriques et leurs supports sont en acier coulé et les autres parties de la roue en fer doux de première qualité. Les masses mobiles sont équilibrées par des contrepoids dans les roues.

Toutes les conduites sont en cuivre, à part la conduite de vapeur vierge qui est en acier ; cette dernière est munie de joints métalliques.

**Chaudière.** — La vapeur est fournie par une chaudière à retour de flamme à deux foyers ondulés système Morison. En outre, elle est munie d'un surchauffeur du système W.Schmidt. Son enveloppe, en acier doux Siemens-Martin, est en une seule pièce avec rivures à triple raccordement.



La France au bout du Lac d'Annecy

Les principaux éléments de la chaudière sont :

Surface de chauffe sans surchauffeur.....	118 m <sup>2</sup> 25	Nombre des tuyaux de fumée.....	159
Surface de chauffe du surchauffeur.....	30 m <sup>2</sup>	Diamètre des tuyaux de fumée.....	76/69,5 m/m
Surface de chauffe des grilles.....	3 m <sup>2</sup> 36	Nombre des tuyaux réchauffeurs.....	60
Pression de vapeur.....	10 kg. 5	Diamètre.....	20/28 m/m
		Volume de vapeur.....	2m <sup>3</sup> 278

Ce bateau-salon offre largement la place pour 800 personnes.

Pour une vitesse de 23 kilomètres les constructeurs ont garanti une consommation horaire maximum de charbon, de 280 kilog. consommation qui n'a jamais été dépassée.

E. BERNARD (1905)



# Le Nouveau Monoplan Morane-Saulnier

*Par M. G. LAMY, ingénieur de la Société des Aéroplanes  
Morane-Saulnier, à Paris*

---

## EXPOSÉ

---

Si l'on considère la marche foudroyante de l'aviation, l'enthousiasme qu'a suscité cette industrie nouvelle et les performances qu'accomplissent chaque jour nos hommes-oiseaux, l'on comprendra qu'il n'est maintenant plus permis de douter que ce sport d'hier ne devienne dans un temps relativement court, un moyen de transport rapide, sûr et économique.

En effet, de 123 kilomètres sans escale faits en 1908, l'on passe à 720 kilomètres en décembre 1911.

La vitesse, de 60 kilomètres à l'heure passe à 143.

Les voyages d'un jour au-dessus de la campagne deviennent de véritables randonnées. C'est Paris-Pau, Paris-Londres, Paris-Nancy, Paris-Biarritz, etc.

Devant une telle proportion l'on se demande ce que seront ces vitesses et ces distances dans quelques années.

Le monoplan Morane, quoiqu'un des derniers venus, a pour sa part contribué largement à ces belles performances.

Quelques mois après son apparition, il battait, piloté par le sympathique Tabuteau, les records de vitesse sur 200 et 300 kilomètres réalisant pendant 3 heures, 117 kilomètres à l'heure sur piste de 10 kilomètres et tout cela avec un moteur de 50 HP seulement.

Après ces vols rapides, Tabuteau rentre à Paris couvrant ainsi 720 kilomètres en 4 heures 20 de vol.

Fin mars, il s'attaque au prix Deutch — 200 kilomètres. sans escale autour de Paris — en devient le premier détenteur avec 113 kilomètres à l'heure de moyenne.

Enfin, pour la Coupe Pomery, Bedel (1) qui part de Paris, ne s'arrêtera qu'à Biarritz, battant ainsi Prevot de 50 kilomètres qui, partant de Nancy, s'arrête aux Sables-d'Olonne.

De son côté, Brindejone des Moulinais, dans ses essais du record de hauteur, montait en janvier avec son Morane, à 3.500 mètres en 40 minutes où il était arrêté par les nuages et par le froid.

Plus récemment, les 16 et 17 Juin dernier, dans le Grand Prix d'Anjou, les monoplans Morane se classent très brillamment malgré le mauvais temps. Seul avec Garros, Brindejone terminait les trois tours réglementaires de la première journée. Pour la deuxième course, Bobba se classe second, et Brindejone troisième.

## DESCRIPTION

Les appareils Morane-Saulnier rentrent dans la catégorie des monoplans à centres confondus, c'est-à-dire que la ligne de traction de l'hélice, le centre de résistance de la voilure et de l'esquif, le centre de pression des ailes et le centre de gravité de l'ensemble sont autant qu'il est possible confondus en un même point.

Toutefois pour des raisons de stabilité et pour assurer la descente en vol plané lors d'un arrêt du moteur, la ligne de traction de l'hélice se trouvera un peu au-dessous du centre de résistance total de l'appareil de même que le centre de gravité sera un peu en avant du centre de pression, ou pour mieux dire, du centre de sustentation des ailes.

Nous passerons simplement en revue les particularités du type courant 50 HP Gnome, car tous nos camarades connaissent maintenant, grâce aux intéressantes descriptions qui ont déjà parues dans le Bulletin (2), la constitution générale d'un monoplan.

Les appareils Morane sont, à l'heure actuelle, de 4 types :

1°	Appareil monoplace.....	moteur de	50 HP.
2°	— à 2 ou 3 places.....	—	70-80 HP.
3°	— militaire à 1 ou 2 places	—	50 HP.
4°	— école.....	—	30 HP.

(1) L'aviateur *Bedel* a fait une chute mortelle le 9 Juillet à Mourmelon, en accomplissant le raid Villacoublay-Camp de Châlons.

(2) Voir *Bulletins* Nos 74, 86 et 93.

Le 1<sup>er</sup> type se fait, soit avec 50 HP Gnome, soit avec moteur 6 cylindres Anzany.

La présence d'un passager dans le 2<sup>e</sup> type nécessite un fuselage un peu plus long et modifie légèrement la répartition des masses pour l'équilibrage.

Les appareils militaires ont un châssis plus robuste et plus souple, mais un peu plus lourd, leur permettant l'atterrissage dans tous les

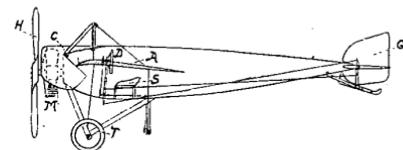
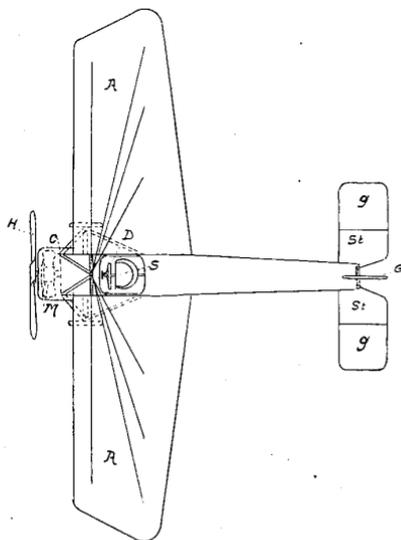


FIG. 1. — Schéma de l'aéroplane  
Morane-Saulnier.



- A. — Ailes.
- C. — Capot.
- D. — Direction.
- G. — Gouvernail de direction.
- g. — Gouvernail de profondeur.
- H. — Hélice.
- M. — Moteur.
- S. — Siège.
- St. — Stabilisateur.
- T. — Train d'atterrissage.

terrains. En outre, leur montage et leur démontage est extrêmement rapide, car ils ne nécessitent qu'un réglage initial.

Dans la plupart des cas, leur transport se fait en démontant seulement les ailes, leurs dimensions étant telles que l'on peut facilement les loger : soit dans un wagon fermé, soit dans une voiture que construit l'artillerie à cet usage.

Les appareils-école, ne faisant que des vols de courte durée, sont munis de 30 HP seulement. Toutes les pièces y sont renforcées et leur châssis est très souple, afin de résister aux atterrissages un peu durs des débutants.

Hors série se trouve l'appareil moniteur servant exclusivement à l'école. C'est un appareil à deux places, possédant en double les organes de commande de l'appareil. L'élève débute donc ainsi sous le contrôle direct du chef-pilote et peut ainsi s'habituer sans risques aux différentes manœuvres de l'appareil.

\*\*

### FUSELAGE

Comme dans presque tous les monoplans actuels, le fuselage est constitué par une poutre quadrangulaire formée par 4 longerons en frêne maintenus par des montants et traverses boulonnés sur ces longerons.

Le tout est haubané dans tous les sens.

Cette poutre possède son maître-couple à l'avant et se termine à l'arrière par une seule arête horizontale permettant aux filets d'air de se rejoindre sans chocs.

Sur toute sa longueur, le fuselage est entoilé et forme ainsi un corps fusiforme n'ayant que peu de résistance à la pénétration.

Le moteur se trouve tout à fait à l'avant. Il est fixé au fuselage par une tôle verticale dite *araignée* qui termine la poutre.

La première travée contient les réservoirs : essence, 75 litres et huile, 25 litres, soit 3 heures de marche pour un 50 HP.

Le pilote est dans la seconde travée qui a été gardée assez spacieuse afin de donner une grande habitabilité à l'appareil.

Le siège est disposé de telle façon que le courant d'air passe au-dessus de la tête du pilote, ce qui lui permet de voler sans lunettes. A la portée de sa main, devant lui, sont disposés : ses carte, boussole, compte-tours-niveaux d'huile et d'essence, etc., indispensables pour les voyages dans la campagne.

Beaucoup de pièces viennent se rattacher à cette travée, qui est celle fatiguant le plus : longerons d'ailes, mâts du châssis, etc..., etc..., mais toutes ces pièces sont orientées de telle façon, qu'en cas de chocs, leurs tronçons ne puissent passer à côté du pilote et risquer de le blesser.

La partie supérieure de cette travée est très dégagée, ce qui pourrait permettre dans le cas d'un capotage au sol, d'évacuer le siège sans rencontrer d'obstacles rigides et blessants.

Le moteur est entouré d'un capot en aluminium canalisant les gaz brûlés et l'huile pour les laisser s'échapper au-dessous du fuselage.

### AILES

Les ailes ont, en général, de 14 à 15 mètres carrés, permettant ainsi d'être chargées de 30 à 35 kg. par mètre carré.

Chacune d'elle est formée de deux bras en frêne sur lesquels sont fixées les nervures espacées d'environ 30 centimètres.

La forme de ces nervures, qui est celle du profil de l'aile, varie avec les résultats que l'on veut obtenir de l'appareil.

Assez peu arquée pour les appareils de faible poids et de grande vitesse, la courbure est beaucoup plus prononcée pour les appareils de distance qui sont ceux devant emporter une assez forte charge d'essence.

L'incidence varie également de 5° à 10°.

Entoilées de lin très résistant, elles sont enduites, comme la toile du fuselage, d'ailleurs, d'un vernis spécial qui les tend et facilite l'écoulement de l'air.

Les bras avant sont fixés au fuselage d'une manière rigide par des ferrures en tôle prises sur le premier montant.

Les bras arrière sont maintenus par un axe horizontal qui leur permet un certain mouvement vertical nécessaire lors du gauchissement de l'aile.

**Haubanage des ailes.** — Chaque aile, afin d'avoir une rigidité à toute épreuve, est sérieusement haubanée.

Les haubans inférieurs qui, en vol, travaillent beaucoup, sont en câble d'acier de 6 mm. résistant à une traction de 2150 kg.

Les bras avant de l'aile portent chacun trois haubans venant se relier à la partie inférieure du châssis d'atterrissage.

Aux bras arrière trois câbles également, allant d'un bras à l'autre, en passant sur des poulies supportées par un triangle en tube ogive.

Ce sont ces câbles qui, sous l'action des poulies auxquels ils sont reliés, assureront le gauchissement.

À la partie supérieure, un pylone en tube d'acier, sert de point de fixation aux haubans supérieurs, un peu moins forts que les précédents; les bras travaillant très peu dans le sens de haut en bas.

\*\*\*

### GOUVERNAILS

La queue de l'appareil se termine par une boîte métallique qui, par des paliers, supporte le stabilisateur et le gouvernail de direction.

Le stabilisateur se compose d'un plan fixe de chaque côté duquel se trouve le gouvernail de profondeur.

Sa surface totale est de 2 m<sup>2</sup> 50 dont un mètre carré pour la partie fixe.

Il est complètement en tubes d'acier de 5/10<sup>èmes</sup> ce qui lui donne, malgré son faible poids une grande rigidité.

Le gouvernail de direction est également en tube et ne pèse que 2 kg. Sa surface est 0 m<sup>2</sup> 47.

Tous ces organes de direction sont soigneusement montés sur paliers en bronze munis de graisseurs, afin d'éviter tout grippage, qui pourrait survenir fort mal à propos pendant un vol.

Les leviers de ces gouvernails sont en acier forgé pris dans la masse et leurs câbles de commande sont, par mesure de précaution tous doublés.

Le châssis du Morane est surtout remarquable par sa robustesse et son peu de résistance à la pénétration.

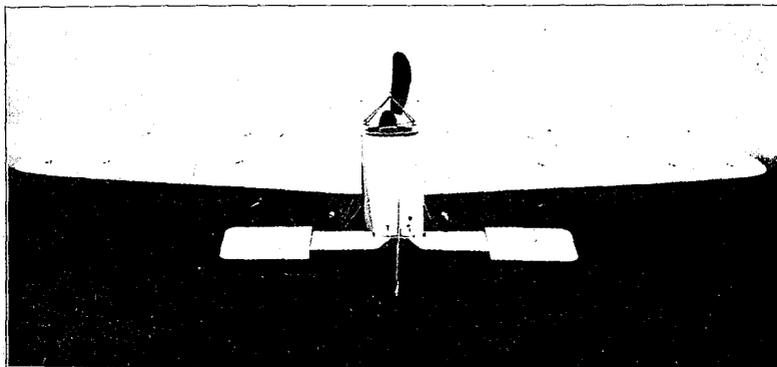


FIG. 2. — Le Morane vu par l'arrière.  
Stabilisateur et gouvernail de profondeur.

### CHASSIS D'ATERRISSAGE

Il est, en effet, ainsi que le montre la fig. 3, formé exclusivement par des tubes en acier de section ogivale, ne présentant ainsi aux filets d'air qu'une faible surface de front.

Le tube essieu sur lequel sont montées les roues est soutenu, de chaque côté, par deux contre-fiches, l'une allant, à l'avant du fuselage, sur l'araignée, l'autre au deuxième montant.

Un triangle dans le plan des contre-fiches avant rend le tout indéformable.

Ce châssis est sans amortisseur, aussi n'est-il réservé qu'aux pilotes très sûrs de leurs atterrissages.

Le châssis à amortisseurs est légèrement modifié. Les contre-fiches d'avant portent des ouvertures (fig. 4) qui serviront de guides aux tubes essieu qui, dans ce cas, est en deux pièces articulées au sommet du

triangle. Deux tubes ronds en avant et en arrière de l'essieu réunissent alors les contre-fiches gauche, le sommet du triangle et les contre-fiches droite.

L'on réunit par des bagues de caoutchouc le tube essieu à la partie inférieure fixe.

Un tel châssis a en outre l'avantage de ne pas permettre à l'appareil de « faire les chevaux de bois » (1).

En effet, les roues ne pouvant se déplacer que dans un plan vertical (plan des contre-fiches), la trajectoire de l'appareil, sur le sol, sera toujours normale à ce plan, c'est-à-dire suivant l'axe de l'appareil.



Fig. 3. — Châssis rigide.

### CONDUITE DE L'APPAREIL

Les diverses manœuvres à produire sur l'appareil seront de trois sortes :

- 1° Manœuvre du gouvernail de direction ;
- 2° — — gouvernail de profondeur (équilibreur) ,
- 3° — — gauchissement.

(1) On dit qu'un appareil « fait les chevaux de bois » quand, en roulant sur le terrain et sans raison apparente, il se met à tourner sur lui-même.

**I. Gouvernail de Direction.** — Le gouvernail de direction se commande au pied. Pour cela, le levier solidaire du gouvernail est relié par un double câble au palonnier (1).

A chaque mouvement des pieds correspond donc un mouvement égal et parallèle du gouvernail de direction.

La commande au pied a, dans ce cas, l'avantage de ne pas surcharger et compliquer les mouvements à produire avec les mains et d'être beaucoup plus brusque, ce qui, dans certains cas, est nécessaire.

**II. Gouvernail de Profondeur.** — Nous avons vu que l'appareil était à centres confondus, le stabilisateur placé à l'arrière n'est donc pas porteur et ne sert que comme empennage, afin de garder à l'appareil une trajectoire régulière.

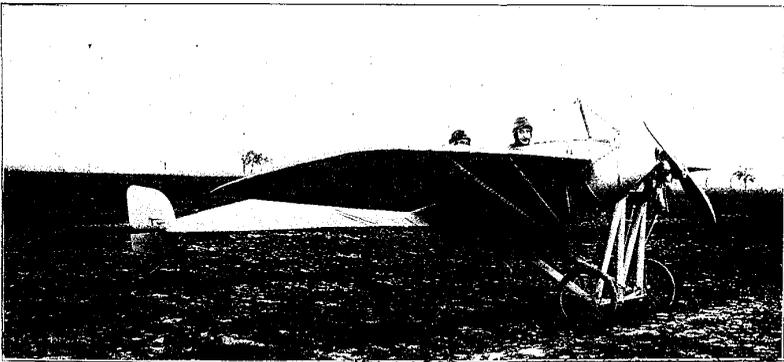


Fig. 4. — Deux places 50 HP, avec châssis amortisseur.

Si donc les forces en jeu, traction de l'hélice, poids de l'appareil (diminution de la quantité d'essence), force portante des ailes, etc., viennent à se modifier en grandeur et direction, l'équilibre, dans le plan vertical, sera donc détruit. On le rétablira par une manœuvre appropriée du gouvernail de profondeur qui, suivant son incidence positive ou négative, fera naître à l'extrémité de l'appareil, une nouvelle force dirigée de bas en haut ou de haut en bas.

C'est donc lui qui rétablit l'équilibre vertical.

De même la montée ou la descente s'obtiendra par une même modification des forces appliquées à l'appareil, modification qui aura pour but d'augmenter ou de diminuer l'incidence de l'appareil et, par suite, des ailes, ce qui provoquera soit la montée, soit la descente.

(1) Dans ce cas, c'est une pièce de bois ou de métal pivotant en son milieu autour d'un axe vertical.

C'est en manœuvrant en avant ou en arrière le levier portant le volant placé devant le pilote que le stabilisateur peut prendre ses différentes positions. A cet effet, des câbles pris de chaque côté de l'axe d'oscillation de ce levier relient ce dernier à un second levier solidaire du tube formant axe des plans mobiles.

**III. Gauchissement.** — L'on sait que le gauchissement, si nécessaire pendant le vol, sert, soit à établir une différence de force portante sur une aile par rapport à l'autre, pour les virages, par exemple, soit à rétablir l'égalité de ces forces portantes lorsqu'un coup de vent produit une différence d'équilibre.

Cette modification de la force portante s'obtient par une variation correspondante de l'incidence de l'aile, c'est-à-dire que l'on abaisse ou relève plus ou moins leurs extrémités arrière.

Pour cela, les haubans des bras arrière des ailes passent à la partie supérieure sur de petites poulies supportées par le pylône supérieur.

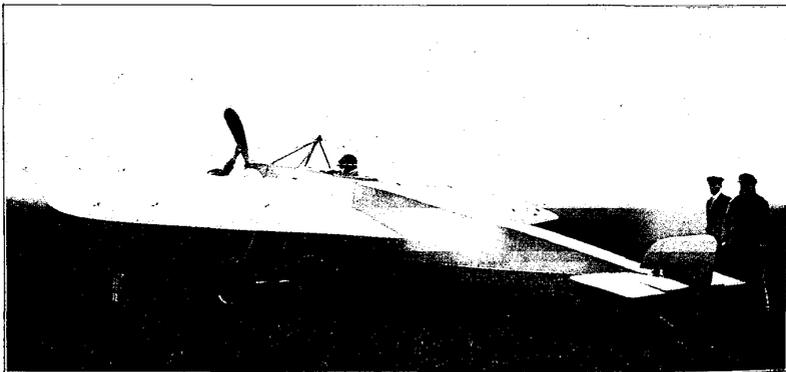


Fig. 5. — Le Morane, vu de trois-quarts.

Caractéristiques: Longueur : 6<sup>m</sup>50 ; Envergure : 9<sup>m</sup>50 ; Surface portante : 15<sup>m</sup>2  
Moteur Gnome 50 HP. Se distingue par l'absence d'amortisseurs au train d'atterrissage.

Les haubans inférieurs sont, eux, solidaires d'une poulie à gorges placée sur le pylône inférieur.

Par la rotation de cette poulie, l'on aura traction sur l'un des bras arrière, tandis que l'autre bras sera relevé par la traction des fils supérieurs. Les bras avant restant immobiles, l'aile prendra d'un côté plus d'incidence pendant qu'elle s'effacera de l'autre.

La rotation de la poulie inférieure sera produite à l'aide du volant placé devant le pilote, une chaîne et des pignons communiqueront cette rotation à un arbre intermédiaire porté par le tube de direction. L'on se

rappelle que ce tube peut déjà se manœuvrer d'avant en arrière pour la profondeur; il y aura donc entre le petit axe intermédiaire (*a*) et l'arbre (*b*) un joint à cardan permettant l'oscillation sans gêner la rotation.

L'arbre (*b*) transmettra par pignon et chaîne également son mouvement à l'axe de la poulie.

La rotation du volant est démultipliée, ce qui donne au pilote une grande sensibilité pour le gauchissement.

Nous ne parlerons naturellement pas ni du moteur, qui est, en général, soit Gnome, soit Anzany; ni des hélices, qui sont fournies par la Société Normale ou Chauvière.

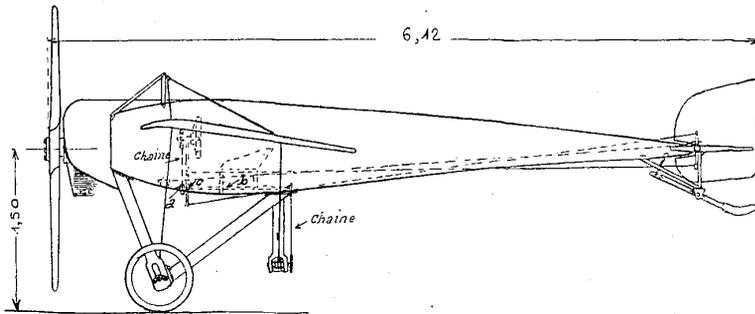


Fig. 6. — Vue de profil montrant les commandes de l'appareil.

Pour résumer, les caractéristiques principales d'un Morane 50 HP à place sont donc :

Longueur totale.....	6 <sup>m</sup> 20
Envergure — .....	9 <sup>m</sup> 18
Hauteur — .....	2 <sup>m</sup> 30
Surface portante.....	14 <sup>m</sup> 2
Voie du châssis.....	1 <sup>m</sup> 70
Essence .....	75 litres.
Huile.....	25 litres.
	} 3 heures de marche.
Poids à vide .....	320 kil.
Poids en ordre de marche (L'appareil a volé facilement avec un poids total de 560 kil.)...	410 kil.
Vitesse horaire .....	115 kil.
Hélice { diamètre.....	2 <sup>m</sup> 50
pas.....	1 <sup>m</sup> 75

G. LAMY (1907).



NOTICE  
SUR  
PARIS PORT DE MER<sup>(1)</sup>

*par M. Ed. JOUBERT, dessinateur principal au  
Bureau des études du Service central de la Voie, C<sup>ie</sup> P.-L.-M. à Paris*

---

L'idée de faire de Paris un port de mer, remonte à Sully et à Vauban. Dès 1780, le marquis de Crécy conçut à son tour le projet d'un canal maritime par Dieppe, mais la perméabilité des terres traversées le fit repousser. L'empereur Napoléon 1<sup>er</sup> eut aussi cette idée.

En 1825, il y eut la création de la Compagnie générale d'étude d'un canal maritime par la Seine. En 1855, Bellegrand émit également un projet.

Le projet d'un Canal maritime par Dieppe, fut repris en 1864 sous Napoléon III, mais sans succès encore.

En 1871, M. Krantz, préconisa la construction d'un Canal, par Rouen, avec un creux de 3 m. 20, pour un encombrement de 3 mètres. Ce canal ne pouvait convenir qu'à la batellerie seulement.

Enfin, en 1881 et en 1890, Bouquet de la Grye, établit deux projets dont l'un, celui de 1890, est encore le projet préconisé de nos jours.

L'avantage de faire pénétrer les navires de haute mer à l'intérieur des terres est incontestable. Certains fleuves permettent naturellement cet accès, tels que : le fleuve Bleu, le Saint-Laurent, le Mississipi, pour ne citer que les plus grands. On sait en outre que les ports intérieurs sont

---

(1) Cette notice n'est pas une reproduction démasquée d'un article quelconque déjà paru. Les renseignements qui s'y trouvent réunis sont obtenus d'une source très autorisée en la matière, cela sans précaution aucune de l'auteur.

à l'abri des bombardements en cas de guerre, ainsi que toutes les industries qui se groupent nécessairement autour d'eux. Anvers est à 70 kilom. dans les terres, Hambourg à 120 kilom. Londres à 50 kilom. Liverpool à 20 kilom.

Il est inutile de montrer ici la formidable extension qu'ont prise ces ports. La simple lecture du mouvement de ceux-ci, sur le tableau ci-dessous, en donne un aperçu frappant.

DÉSIGNATION DES PORTS	MOUVEMENT EN TONNES			AUGMENTATION DU TONNAGE de 1895 à 1908
	en 1875?	en 1895	en 1908	
Londres...	8.800.000	14.990.000	18.300.000	22 %
Liverpool..	6.430.000	8.870.000	14.180.000	63 %
Hambourg.	2.120.000	6.250.000	11.910.000	90 %
Anvers....	1.830.000	5.320.000	11.050.000	107 %
Rotterdam.	1.650.000	4.180.000	9.050.000	114 %
Marseille..	2.530.000	4.480.000	8.840.000	96 %
Le Havre..	1.670.000	2.550.000	4.550.000	70 %
Bordeaux..	1.100.000	1.750.000	2.670.000	60 %

Le projet de 1890, de Bouquet de la Grye, est le projet type encore en vigueur. On ne veut actuellement que l'approfondissement de son Canal.

Ce projet qui n'est que la reprise de celui des ingénieurs de 1824, fait partir le canal de Rouen pour l'amener à Paris. Il aurait ainsi 185 kilom. de longueur. Il présente 65 kilom. 500 de raccourcissement au moyen de 2 canaux, établis l'un d'Oissel à Pont-de-l'Arche, l'autre de Sartrouville à Port-Argenteuil (voir tracé page 81).

La profondeur du canal, à l'étiage, est de 6 m. 20 ; elle serait portée à 8 m. au seuil des écluses.

On ferait deux déviations de chemin de fer ; une en amont du Pont-de-l'Arche et l'autre à Saint-Etienne-de-Rouvray, au kilom. 180, près de Rouen.

L'établissement de ce canal nécessiterait la surélévation à 22 m. 50 de 11 ponts routes qu'on munirait d'une travée médiane glissante de 30 m., s'ouvrant en 30 secondes. Il y aurait 4 écluses.

La durée du trajet de Rouen à Clichy serait de 17 heures, à raison d'une vitesse de 12 kilom. à l'heure. En ne mettant que 2 écluses, la durée du parcours serait réduite à 13 heures.

La construction et l'exploitation de ce Canal serait accordée à une Compagnie concessionnaire, pour une durée de 99 ans. Elle ferait les

travaux à ses frais, sans garantie d'intérêt, ayant la jouissance des terres mises à sec par les travaux.

A l'exploitation, cette Compagnie, percevrait un droit de 2 fr. par tonneau de jauge pour les navires de plus de 3 m. de tirant d'eau, payés à la montée et à la descente, plus 0.25 par tonneau, pour le pilotage. L'Etat abandonnerait les droits de quai ; soit : 1 fr. pour les longs courriers, et 0.50 pour les caboteurs. La batellerie ne paierait aucun droit.

DÉPENSES PRÉVUES EN MILLIONS DE FR.		DÉTAILS TECHNIQUES	
Travaux d'art.....	17	Longueur totale... .	185 kil.
Déviations de voies ferrées.	10,5	Profondeur (étiage)..	6 <sup>m</sup> 20
Transformation des Ponts	55	Largeur normale (pla-	
Wharfs et Balisage.....	5,6	fond).....	35 m.
Achat de Terrains.....	12	Largeur dans les cour-	
Terrassements.....	51	bes.....	45 m.
Sommes à valoir.....	15,1	Rayons des Courbes.	1500 m.
	<u>160,2</u>	Nombre d'Ecluses...	4
Intérêts.....	8,3		
Total.....	174,5		

Les raisons qui sont en faveur du canal sont d'abord des raisons d'imitation. On veut faire comme Berlin, Bruxelles, Rome, Saint-Petersbourg, Bruges qui possèdent un canal maritime.

Il y a lieu de remarquer que l'industrie parisienne y gagnerait en ne payant ainsi que le frêt de 2 fr. et le pilotage de 0.25, soit 2.25 par tonne. Actuellement l'envoi de marchandises de Paris à Londres coûte : 15 fr. la tonne, à Anvers : 10 fr., à Rouen : 5 fr. 25.

On croirait ainsi gagner :

$$15 \text{ fr.} - 2 \text{ fr. } 25 = 12 \text{ fr. } 75, \text{ pour Londres ;}$$

$$10 \text{ fr.} - 2 \text{ fr. } 25 = 7 \text{ fr. } 75, \text{ pour Anvers, etc.}$$

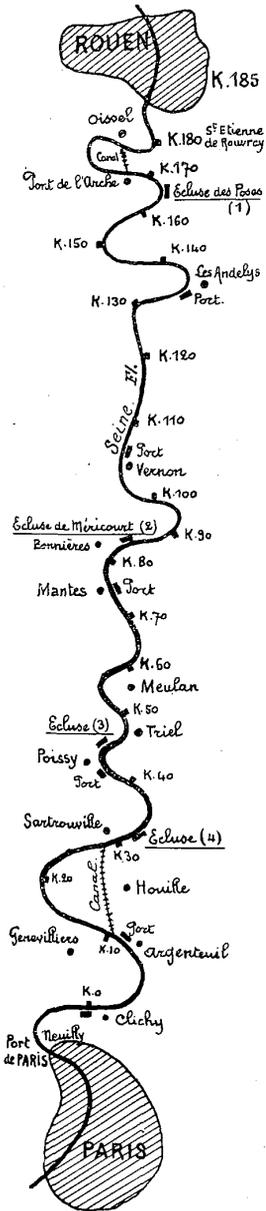
L'Etat de son côté a trois raisons favorables à la construction de ce canal. Elles sont :

1° Une économie de 483.000 fr. par an, sur le personnel actuellement utilisé à l'entretien de la Seine.

2° Une économie de 145.000.000 fr. dans les travaux de protection contre les inondations.

3° Une augmentation de la recette douanière de 20.000.000 fr.

En regard de ces avantages se présentent des objections dont il y a lieu de tenir compte.



On trouve d'abord que le prix d'établissement est prévu trop bas. D'après l'évaluation envisagée, le canal maritime de Paris ne coûterait que : 1.370.000 fr. le kilomètre. Or le canal de Suez a coûté 3.700.000 fr. le kilom.; celui de Corinthe : 10.000.000 fr.; Manchester : 7.000.000 fr.; Amsterdam : 4.800.000 fr.

On voit combien celui de Paris est faible en comparaison de ces derniers. Or, les difficultés de creusage dans le fleuve n'exigeraient-elles pas des frais plus élevés que celles en terres sèches ?

Les adversaires du projet prétendent que les frais de construction s'élèveraient à 800.000.000 fr.

Le Port de Clichy qui serait dans le projet, le port de Paris, serait de dimensions trop réduites, puisqu'il ne posséderait que 1 kilomètre de quai pour manipuler les 9.000.000 de tonnes de marchandises du port de Paris, qui se compose de plusieurs ports échelonnés sur la Seine.

Il est évident que, par commodité, ces ports n'iraient pas à Clichy prendre livraison ou faire embarquer leurs denrées.

On voit combien cette longueur de quais est insuffisante si l'on remarque que Liverpool qui manipule 4.000.000 de tonnes de marchandises, possède 10 kilom. de quais, 53 grues hydrauliques, 71 grues à vapeur, 41 grues électriques, soit 165 grues, 37 magasins de 1 à 5 étages, un élévateur de grains de 400.000 tonnes, 1 aspirateur.

Anvers compte : 63 kilomètres de quais, New-York : 59 kilom. 5. Londres : 51 kilom., Rotterdam : 35 kilom., Hambourg : 16 kilom., Le Havre : 15 kilom., Marseille : 13 kilom.

On prétend que la navigation ne se ferait pas à 12 kilom. à l'heure. Pour cela, on se base sur la traversée du Canal de Suez, qui demande 18 heures alors que ce dernier

comprend 140 kilom. d'alignements droits et 20 kilom. de courbes ; tandis que celui de Paris n'a que 85 kilom., d'alignements droits et 100 kilom. de courbes.

La présence de 4 écluses et de 11 ponts à franchir augmenterait la durée. Ce sont là des obstacles qui n'existent pas à Suez.

Les cargo-boats qui remonteraient le Canal, auraient un enfoncement tel dans celui-ci, qu'il réduirait sensiblement leur allure. On les remorquerait par crainte d'échouage, vu leur dimension qui atteint 80 m. en moyenne pour la longueur. On prévoit ainsi une vitesse de 6 kilom., à l'heure au lieu de 12.

Comme il faut prévoir 1 m. d'eau au-dessous de la quille, on ne pourrait avoir sur la Seine que des navires de 6 m. de tirant d'eau, soit des bateaux de 3.500 tonnes.

Enfin, on prétend que le trajet durerait de cette façon 5 jours avec, par conséquent, un accroissement de frais.

En outre, il y aurait lieu de tenir compte des règlements du port qui accordent 24 heures de déchargement par 500 tonnes. Les armateurs donnent à l'entrepreneur de déchargement 10 fr. 40 par heure gagnée. En revanche, l'entrepreneur fait à l'armateur 20 fr. 80 par heure perdue.

D'un autre côté, il n'est pas douteux que la batellerie ferait une grosse concurrence aux navires qui viendraient de Rouen à Paris.

Ainsi, on paye pour aller à Clichy par la batellerie 3 fr. 10 — par navire on paierait 6 fr. 20, — pour aller à la Villette par la batellerie on paie 3 fr. 10, — par navire on paierait 6 fr. 35.

De plus, les commerçants et industriels parisiens ne possédant pas des locaux assez vastes pour loger les produits, se verraient tout de suite obligés de laisser sur les quais ces derniers et par suite d'acquitter des frais de souffrance fort coûteux. On devine, par conséquent, l'embarras des quais qui en résulterait.

On voit par ce court exposé, combien cette question, qui a été cause l'an dernier de très longues discussions au sein de commissions parlementaire et municipale, ainsi que des Chambres de Commerce, doit être l'objet d'une attention toute spéciale et mériter une étude réfléchie pour éviter peut-être une déception économique.

Ed. JOUBERT (1904).



*Nous croyons être agréable à nos lecteurs en publiant les paroles de la Cantate Souvenir exécutée aux Fêtes du « Souvenir Français » à Chambéry, le 23 juin 1912. Le poème de cette Cantate est de notre collaborateur et ami, M. Maurice Galerne (1879), ingénieur de traction à la Cie P.-L.-M. à Chambéry; la musique de M. Louis Bonnel, le distingué compositeur qui dirige avec tant de talent la Chorale d'Aix-les-Bains et plusieurs sociétés de la région.*

*Nos camarades musiciens, et ils sont nombreux dans notre Association, exécuteront avec brio, nous en sommes convaincu, l'œuvre inédite Ivresse, que notre ami Galerne nous a adressé à l'occasion de ce numéro commémoratif. En l'affirmant que nous sommes heureux de la publier, nous le remercions de la collaboration, inédite également, qu'il nous assure si aimablement.*

---

## SOUVENIR

---

Résonnez, fanfares d'allégresse  
Acclamez les drapeaux Savoyard et Français,  
Dont la hampe altière se dresse,  
Pliant parfois, mais ne rompant jamais !  
Et toi, Patrie, ô ma mère adorée,  
Aux rayons de la foi laisse sécher tes pleurs,  
En voyant l'avenir de sa lueur dorée  
Illuminer tes trois couleurs !

Les ans se sont passés depuis les jours terribles,  
Où, semant sous leurs pas la misère, la mort,  
S'abattaient lâchement, en cohortes horribles,  
Sur notre sol sacré les barbares du Nord...  
On aurait dit guettant leur proie

Des tigres altérés de sang,  
Se ruant soudain avec joie  
Sur un adversaire impuissant.  
A ces souvenirs de détresse  
L'âme d'abord s'afflige et se prend à pleurer ;  
Mais bientôt sa fierté native se redresse,  
Lui démontrant qu'il convient d'espérer.

Humbles héros, qu'on vit courir aux armes,  
Pour conserver les droits de vos aïeux,  
Etouffant vos plaintes, vos larmes,  
Elevant seulement vos regards vers les Cieux,  
Honneur à vous ! Tombés dans la mêlée,  
Vous avez accompli le plus noble devoir ;  
Aussi, notre voix désolée  
Ne vous a jamais dit : « Adieu », mais « Au revoir » !  
Jusqu'au delà des sphères infinies,  
Où l'amour pur règne à jamais,  
Nous saluons vos mémoires bénies,  
Tandis qu'après de nous vos corps dorment en paix.

Et vous, qui survivez au deuil de la Patrie,  
C'est à vous de panser sa chair encor meurtrie,  
Que l'ennemi n'aspire qu'à rouvrir.  
Si vos aînés, hier, pour Elle ont su mourir,  
C'est à vous, aujourd'hui, qu'il appartient de vivre,  
Enfants de la Savoie, afin de les venger.  
Leur sang vous a tracé la marche à suivre.  
Près du drapeau, comme eux, accourez vous ranger,  
Et vous y trouverez l'auréole de gloire  
Qui grandit le courage et mène à la victoire.

Maurice GALERNE.



*Grasse!*

*Paroles et Musique* de *Maman Galerne.*

*Andantino*

*f*

*f*

*mf*

*mf*

*p*

*cresc*

*f*

*mf*

Un feu divin dans mes veines pénètre, apportant à mon sang dans ses veines ar.

deux. Un doux parfum se répand sur mon âme, qui s'enivre aussitôt des plus purs o.

dans ma poitrine.

avec un rayon de tendresse à lui, vif et brûlant comme un soleil d'été. Quel est ce  
charme et pourquoi cette ivresse Qui captive nos sens épris De volupté ?

*a tempo* *f* *f all.*

1° a - mour enfantement. est-ce un De vos es-  
2° a - mour enfant luttin De - vant qui vous ?

*p.* *mf.*

pre - ces, Voi, qui long temps m'as fui, viens - tu me faire ai - mer ? Viens -  
eli - ne, Qui commandes toujours et n'o - béis jamais. qui

*p*

Ne plonger mon cœur au sein de vos éli-ces. Et de Non souf-  
frais vous obtenez par sa grâce éli-ce et vas de la chan-

*mf*

sur un instant l'a nimer ! Qui, c'est bien toi, je sens ta su- - ve ca-  
mère au plus riche palais. Sougnos De ce frouan que Dieu dans sa car-

*p. rit.*

es - se. Mais Daigne auprès de moi quelque temps t'ar - rête et  
ges - se. Da Da soune sans limite a - l'aveu en vers nous. Et

*mf. a tempo. cresc.*

quand tu devras me quitter. plus doux que le Va-Disa Adieu dans douleur sans hû-  
et que de venir en aide à notre humble fân

*ff. largo* *très largo.*

Ves - se ... Annon, a - mour verse enropean. l'ivres - se!

*f*



## RENSEIGNEMENTS DEMANDÉS

### RÉPONSE AU PROBLÈME N° 2

posé dans le Bulletin N° 97. — Mai 1912

*Nous devons à notre camarade J. Lahousse (1902), préparateur à la Faculté des Sciences de Lyon et professeur de thermodynamique à l'E.C.L. la résolution du problème que nous posions le mois dernier à nos lecteurs. Nous en donnons ci-après la teneur.*

*Nous tenons à remercier ici notre ami de sa précieuse collaboration et serions heureux qu'elle soit imitée par de nombreux camarades qui voudraient bien nous adresser : questions à résoudre ou réponses démonstratives.*

**Exposé.** — Trouver le centre d'un cercle donné en ne faisant usage que d'un compas.

**Solution.** — D'un point A de la circonférence, (Fig. 1) on mène avec un rayon  $a$  tel que :

$$R < a < 2R$$

une nouvelle circonférence qui coupe la première en C et C'. De chacun de ces deux points comme centre, on mène encore une circonférence avec le même rayon  $a$  et on obtient ainsi le point d'intersection B. De B, avec AB comme rayon, on mène la circonférence DAD'; D et D' étant les points d'intersection avec la circonférence de rayon  $a$  menée de A comme centre.

De D et D' avec

$$AD = AD' = a$$

comme rayon, on mène encore deux circonférences, lesquelles se coupent au point O, point cherché comme centre du cercle.

**Démonstration.** — Soient : (Fig. 2)

$$\alpha = \text{ang. BAC}$$

$$\beta = \text{ang. DBA}$$

$$AC = AD = BC = a$$

Cherchons la valeur de AH, projection de AD, en fonction de  $\alpha$ . Nous avons :

$$AH = AP + PB - \text{proj. } BD = 2 a \cos. \alpha - 2 a \cos. \alpha \cos. \beta$$

et : 
$$AH = \text{proj. } AD = a \sin. \frac{\beta}{2}$$

En effet : 
$$\text{ang. HDA} = \text{ang. DAM} = \frac{\pi}{2} - \text{ang. BAD} = \frac{\pi}{2} - \left( \frac{\pi}{2} - \frac{\beta}{2} \right)$$

ou : 
$$\text{ang. HDA} = \frac{\beta}{2}$$

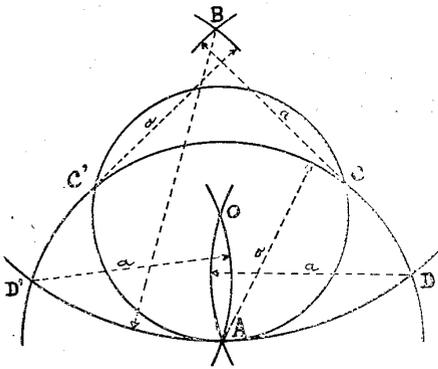


FIG. 1.

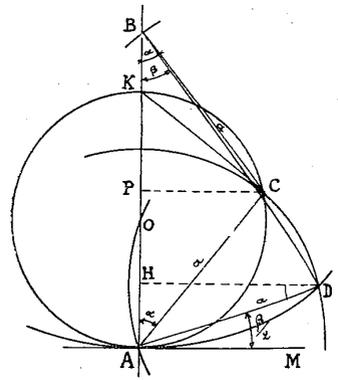


FIG. 2.

En égalant les 2 valeurs de AH trouvées ci-dessus, il vient :

$$2 a \cos. \alpha (1 - \cos. \beta) = a \sin. \frac{\beta}{2}$$

ou bien 
$$2 a \cos. \alpha \times 2 \sin^2. \frac{\beta}{2} = a \sin. \frac{\beta}{2}$$

c'est-à-dire : 
$$\sin. \frac{\beta}{2} = \frac{1}{4 \cos. \alpha}$$

et par suite : 
$$AH = \frac{a}{4 \cos. \alpha}$$

D'autre part, on a : 
$$2 R = AK = \frac{AC}{\cos. \alpha}$$

Donc 
$$AH = \frac{1}{4} AK = \frac{R}{2}$$

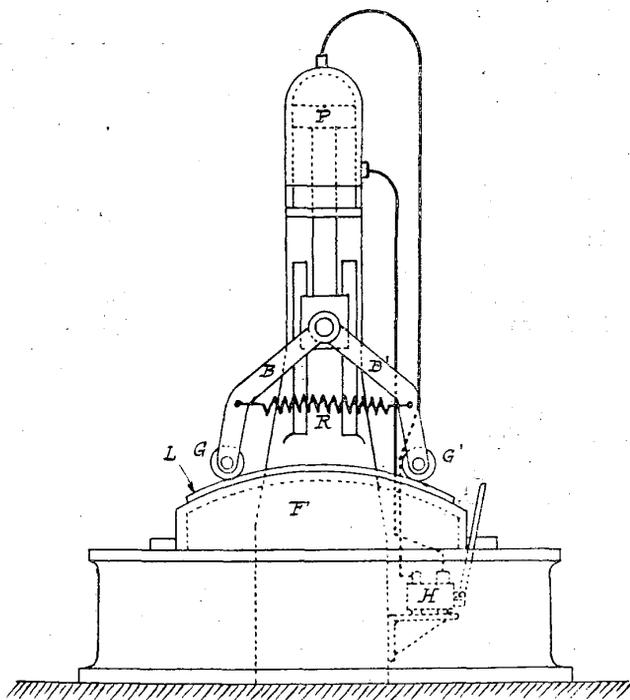
et par suite : 
$$AO = R$$

G. Q. F. D.

## MACHINE HYDRAULIQUE A CINTRER LES FEUILLES DE RESSORTS

Les ateliers de construction et de réparation du chemin de fer de « Lancashire et Yorkshire », à Horwich (Angleterre), possèdent une machine hydraulique à cintrer les feuilles de ressorts assez originale.

La lame L de ressort chauffée au rouge est appliquée sur une forme en fonte F par deux galets G et G', solidaires d'un piston hydraulique P, à l'aide de deux bielles de poussée B et B' dont le rappel est assuré par un ressort à boudin R, comme l'indique la figure ci-dessous.



Cet appareil, construit aux ateliers mêmes, tout en assurant une rapidité d'exécution aussi grande que les presses à cintrer les lames de ressorts, qui effectuent le cintrage en pressant la lame entre deux formes présentant la courbure voulue, ne nécessite qu'un nombre de formes moitié moindre. Ce nombre qui pourrait paraître énorme au premier abord, étant donné la diversité des types de ressorts, n'est pas considérable; il suffit d'avoir une collection de formes à rayons progressifs, sans avoir à s'occuper du type de ressort à obtenir.

La machine est actionnée par une pompe hydraulique située en H.

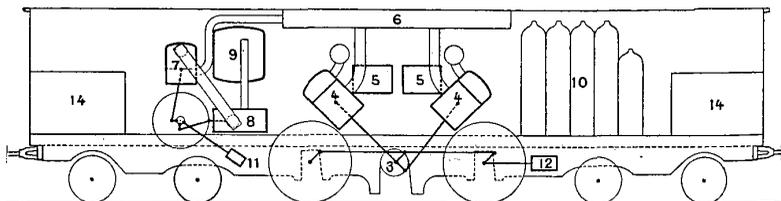
Ed. JOUBERT (1904).

## LOCOMOTIVE A MOTEUR DIESEL

M. Diesel, dans la séance du 30 avril dernier de l'*American Society of Mechanical Engineers*, à la suite d'une conférence sur les moteurs à combustion interne, a donné une description succincte d'une locomotive à moteurs Diesel. Comme c'est le seul document authentique encore publié, nous ne croyons mieux faire que de reproduire textuellement ce que dit M. Diesel (1).

Cette locomotive, dont le bâti a été construit par la maison Borsig de Berlin, a une longueur de 16 m. 60 hors tampons. Elle repose sur deux bogies, à deux essieux chacun, entre lesquels sont intercalés deux essieux moteurs accouplés par l'intermédiaire d'un essieu auxiliaire 3, lui-même actionné directement par les moteurs Diesel 4.

Ceux-ci sont à deux temps de type ordinaire. Au nombre de quatre, ils sont couplés par paire sous un angle de 90 degrés et actionnent l'arbre auxiliaire 3 dont les manivelles sont disposées sous un angle de 180 degrés, disposition qui permet d'équilibrer les couples moteurs.



Entre les cylindres moteurs 4, sont placées les pompes de balayage 5 actionnées par les bielles des cylindres moteurs, au moyen de balanciers. Le tuyau 6, placé au-dessus des moteurs, sert à l'échappement du gaz des moteurs.

En avant des moteurs 4 sont disposés deux moteurs auxiliaires Diesel 7 à double effet, qui actionnent deux pompes horizontales 8. Ces dernières servent à comprimer de l'air qui est ensuite refroidi dans un réfrigérant 9. C'est cet air comprimé additionné de combustible liquide qui, par un dispositif approprié, est injecté dans les cylindres-moteurs toutes les fois qu'il s'agit d'augmenter la puissance des moteurs au moment des démarrages, pendant les manœuvres ou lorsqu'il s'agit de franchir une forte rampe. Cette injection supplémentaire d'air

(1) D'après la *Nature* du 15 juin 1912.

comprimé et de combustible liquide, qui est une caractéristique de la locomotive Diesel, permet ainsi de faire varier, suivant les besoins, la puissance de la locomotive et de la rendre aussi élastique que la locomotive à vapeur.

En marche normale, les cylindres moteurs fonctionnent comme à l'ordinaire, sans injection supplémentaire d'air comprimé et de combustible.

De l'autre côté des moteurs principaux se trouve une batterie de réservoirs 10, contenant de l'air comprimé qui, en cas de besoin, sert à compléter celui fourni par le moteur auxiliaire 7 et qu'on remplit ensuite à nouveau avec ce dernier lorsque la locomotive marche normalement.

Les deux pompes 11 et 12 servent à refouler l'eau de refroidissement des cylindres moteurs, et les réservoirs 14 contiennent l'eau et le combustible liquide.

Le poids total de la locomotive en service est de 85 tonnes. Destinée à la remorque de trains express, sa puissance est de 1200 chevaux. Achevée depuis quelques semaines, elle est, en ce moment, à l'essai dans les ateliers Sulzer de Winterthur.

En terminant sa description, M. Diesel ajoute : « Je ne puis dire si cet essai amènera une révolution complète dans l'exploitation des chemins de fer en donnant un résultat immédiat ou s'il faudra avoir recours à d'autres essais. Mais, à mon avis, une chose est certaine. On en viendra à la locomotive Diesel tôt ou tard, suivant la persévérance avec laquelle la solution du problème sera poursuivie ».

---

## LA SOLIDITÉ DES PONTS MÉTALLIQUES

---

A propos de la catastrophe de Montreuil-Bellay, M. A. Crolard, ingénieur des Arts et Manufactures, député de la Haute-Savoie, a préconisé un dispositif spécial pour assurer plus de solidité aux ponts métalliques.

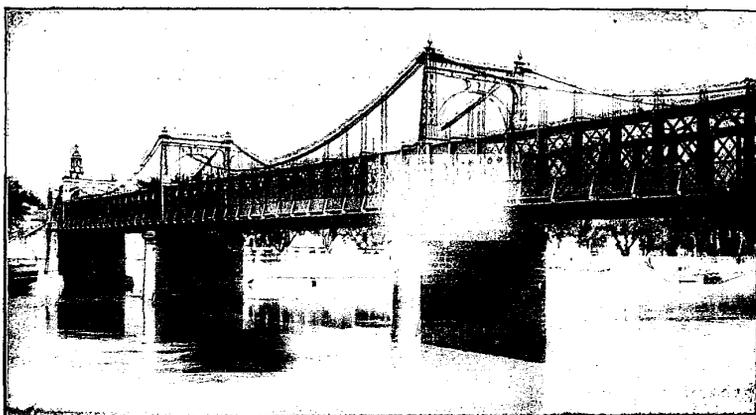
Les ponts métalliques à poutre droite, dit-il, offrent dans leur construction deux modes : l'un, à travées indépendantes, formées de poutres allant d'une pile à une autre; le deuxième à travée continue, l'ouvrage étant constitué par une seule poutre portant sur une série de points d'appui.

On conçoit de suite la sécurité plus grande qu'offre, en cas d'accident, le second mode de construction. Si une pile vient à faiblir, les chances sont bien moindres d'une dislocation complète que dans le cas de poutres indépendantes sans liaison les unes avec les autres.

Le perfectionnement que nous visons aurait pour but, en cas d'accident, d'empêcher que l'ouvrage ne s'écroule comme un château de cartes. Il consisterait à rendre toutes les travées solidaires par une série de câbles longitudinaux traversant tout l'ouvrage et auxquels serait amarée chaque travée.

Aujourd'hui, on construit des câbles d'acier d'une résistance énorme; donc, aucune difficulté à se les procurer.

En temps ordinaire, ces câbles ne supporteraient aucun effort; mais, en cas d'accident par suite du fléchissement d'un point d'appui ou d'un renversement en suite d'un excès de vitesse, l'ouvrage, formant un



Pont métallique d'Arles à Trinquetaille, sur le Rhône,  
renforcé par une suspension par câbles.

tablier continu, se déversera peut-être, mais on aura beaucoup de chances d'éviter la dislocation du convoi, surtout s'il s'agit de pont tubulaire, c'est-à-dire de pont formé de poutres à travers lesquelles passent les convois.

Il apparaît donc qu'il y aura là un moyen de consolidation de fortune des plus simples pour s'assurer contre de nouvelles catastrophes en attendant les réparations qui s'imposent en toute rigueur aux ouvrages douteux.

Un exemple de renforcement de pont fixe par un système de suspension par câbles indépendant de la structure du tablier métallique a été tenté en 1905 au pont qui relie Arles à Trinquetaille, sur le Rhône. Les résultats qu'on attendait de ce renforcement ont été ceux des prévisions, et, depuis cette époque, les craintes de destruction de cet ouvrage ont complètement disparu.

Cet exemple frappant mériterait, dans certains cas, d'être réédité.

## RÉSOLUTION GRAPHIQUE DE L'ÉQUATION TRINOME A EXPOSANTS QUELCONQUES

Note de M. Rodolphe Soreau, à l'Académie

L'équation trinome peut toujours se ramener à la forme :

$$\pm a \zeta^\alpha \pm b \zeta^\beta = \pm 10^p$$

$a, b, \alpha, \beta$  étant des nombres positifs.

Posons :  $a \zeta^\alpha = A \quad b \zeta^\beta = B$

d'où :  $\pm A \pm B = \pm 10^p$  (1)

$a \zeta^\alpha = A$  donne :  $\log a + \alpha \log \zeta = \log A$

que l'on peut écrire :

$$\begin{vmatrix} (x) & (y) & (t) \\ 0 & -\log \zeta & 1 \\ 1 & \log A & 1 \\ 1 & \log a & 1 + \alpha \end{vmatrix} = 0$$

Ce déterminant exprime l'alignement des points :

$$(B) \begin{cases} x = 0 \\ y = -\log \zeta \end{cases} \quad (A) \begin{cases} x = 1 \\ y = \log A \end{cases} \quad (P) \begin{cases} x = \frac{1}{1 + \alpha} \\ y = x \log a \end{cases}$$

Il suffit de construire les échelles :

$$y = -\log \zeta \quad y = \log A$$

et le réseau de parallèles :

$$x = \frac{1}{1 + \alpha}$$

Le point figuratif  $P$  des données  $a, \alpha$  est à l'intersection de la droite cotée  $\alpha$  avec la radiante qui joint l'origine  $O$  des coordonnées (cotée  $\zeta = 1$ ) au point de cote  $A = a$ .

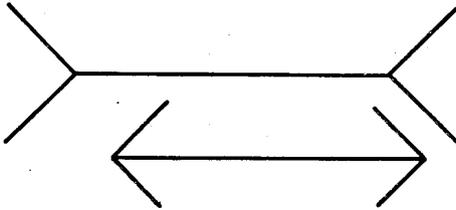
On a de même le point  $Q$  figuratif des données  $b, \beta$ .

Les points  $P$  et  $Q$  étant ainsi déterminés, deux droites tournant autour de ces points, et se coupant sur l'échelle ( $\zeta$ ), donnent une solution de l'équation trinome quand les cotes du segment qu'elles interceptent sur l'échelle ( $A$ ) satisfont à la relation (1).

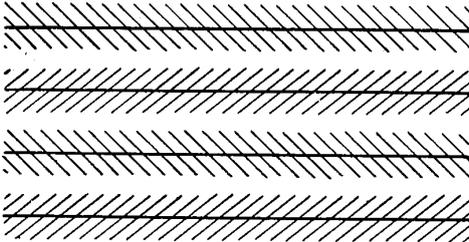
Si l'on doit faire un fréquent usage de l'abaque, il sera commode de construire, en celluloid ou en mica, un compas dont l'articulation se termine en pointe; les branches, qu'un caoutchouc tend à rapprocher, s'appuieront contre deux fines aiguilles piquées aux points  $P$  et  $Q$ . Il suffira de déplacer la pointe sur ( $\zeta$ ) jusqu'à ce que les branches interceptent sur ( $A$ ) le segment voulu.

Je rappelle que M. Torrès a donné un autre procédé de résolution à l'aide de trois échelles logarithmiques, mobiles le long de leur support et dans le sens perpendiculaire. Ce savant a conçu une ingénieuse machine qui permet d'effectuer mécaniquement les opérations.

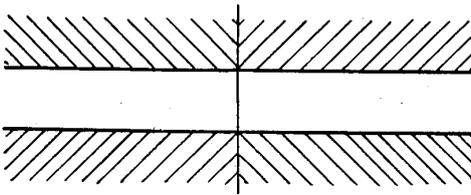
## ILLUSIONS D'OPTIQUE



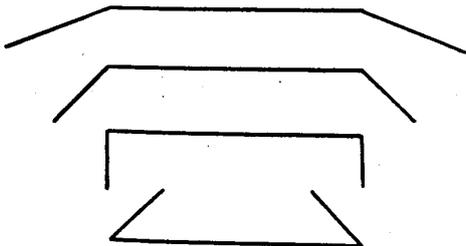
La ligne horizontale du haut est rigoureusement de même longueur que celle du bas. — Mesurez-les.



Les 4 lignes ci-contre sont partout équidistantes et parallèles. — Vérifiez et retournez la figure dans les deux sens.

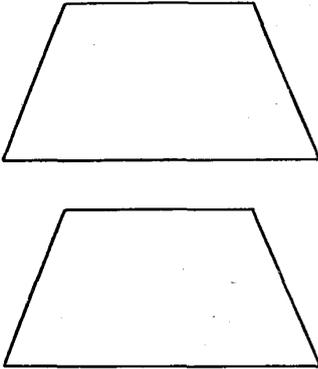


Les 2 lignes horizontales ci-contre sont partout équidistantes et parallèles. — Vérifiez en tous sens.

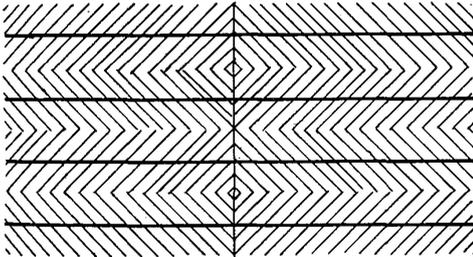


Ces quatre lignes horizontales ont la même longueur. — Mesurez. Mais la ligne *paraît* d'autant plus petite que l'angle qui la termine de chaque côté est plus aigu.

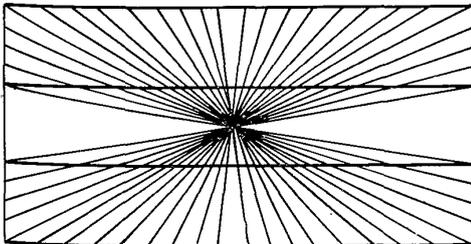
## ILLUSIONS D'OPTIQUE



Le quadrilatère du bas vous paraît certainement plus petit que celui du haut. Mesurer-les. Ils sont superposables, les côtés sont égaux et parallèles.



Ces 4 lignes paraissent brisées et non perpendiculaires sur une ligne commune. Vérifiez. Elles sont parallèles deux à deux et perpendiculaires à la ligne commune.



Ces 4 lignes paraissent non parallèles et les 2 du milieu *courbes*. Vérifiez. Elles sont *rectilignes* et *parallèles* entre elles.

R. SOUCHON (1872).



### Calendrier de l'Association. — Septembre 1912

- Lyon** ..... *Salon de lecture et Office de Renseignements de l'Association.* — Tous les jours non fériés, de 14 heures à 18 heures. — *Réunions hebdomadaires les samedis 7, 14, 21, 28 septembre, de 20 heures 1/2 à 22 heures.*  
*Dîner mensuel le samedi 28 septembre.*
- Paris** ..... Réunion mensuelle le *jeudi* 12 septembre.
- Marseille**..... Réunion mensuelle le *jeudi* 12 septembre.
- Grenoble**..... Réunions les *jeudis* 5, 12, 19, 26 septembre.
- Saint-Etienne**. Réunions les *vendredis* 6, 13, 20, 27 septembre.
- Chambéry**.... Réunion mensuelle le *jeudi* 5 septembre.
- Belfort**..... Réunions les *mercredis* 4, 11, 18, 25 septembre.

En fréquentant ces petites réunions, nos camarades rendront plus efficaces les efforts de notre Association.

### Mariages.

Nous avons accueilli avec plaisir l'annonce du mariage de notre camarade *Jacques Bouvier* (1911), ingénieur-électricien, avec Made-moiselle *Jenny Good*. La bénédiction nuptiale leur a été donnée le 2 août, au temple de Villeneuve-Saint-Georges.

Nos bons souhaits au jeune ménage.

### Nominations.

Nous sommes heureux d'apprendre la nomination de notre bon camarade *André Ellia* (1895), sous-inspecteur de la voie à la Compagnie P.-L.-M., à Ambérieu (Ain), au poste d'inspecteur de la voie à la même Compagnie, à Pontarlier (Doubs).

Notre ami *Antoine Bruyas* (1891), sous-inspecteur de la voie à la Compagnie P.-L.-M., à Givors (Rhône), nous fait également part de sa nomination au poste d'inspecteur de la voie à Cavailon (Vaucluse).

Toutes nos félicitations pour ces avancements si mérités.

### Naissances.

Cinq mignonnes fillettes viennent ce mois ajouter leur nom à notre carnet familial : Mlle *Gilberte-Jeanne Blanchet*, Mlle *Marthe Rigollet*, Mlle *Marie-Louise Tissot*, Mlle *Germaine Depassio*, Mlle *Simone Morin*.

Nos félicitations aux cinq mamans et aux cinq papas : nos excellents camarades : *Blanchet* (1891), de Paris ; *Rigollet* (1892), de Lyon ; *Tissot* (1902), de Lyon ; *Depassio* (1903), de Leysse-St-Alban ; *Morin* (1905), de Viviers.

Un secret : Cet accroissement constant des petites familles de nos collègues va permettre bientôt leur convocation à une charmante petite fête intime : l'*Arbre de Noël de l'Association des Anciens Elèves*. La Commission des Fêtes songe à cette organisation. Que de joies promises chez les tout-petits et aussi chez les grands, heureux de leur bonheur !

### Décès.

Notre camarade *Félix Charmetant* (1902), ingénieur-représentant à Lyon, vient d'être douloureusement éprouvé par la mort de son père, M. Claude Charmetant, fabricant de soieries.

Notre camarade *Pierre Gabert* (1905), fabricant de soieries à Pélussin, a eu le grand chagrin du décès de son frère Georges, âgé de 18 ans.

Nous avons également appris le deuil cruel qui frappe notre camarade *Joseph Rome* (1895), ingénieur à Lyon, en la personne de sa mère.

C'est également avec tristesse que nous avons appris la mort accidentelle de notre bon camarade, *Henri Teissier* (1907), contrôleur des ponts métalliques à la Compagnie P.-L.-M. Nos lecteurs trouveront à la page 107 la notice nécrologique de notre jeune collègue, enlevé si prématurément à l'affection des siens et à l'amitié de ses camarades.

A nos fidèles camarades si éprouvés, nos cordiales sympathies.

### Cours d'Enseignement colonial.

La *Chambre de Commerce* de Lyon, en suite de l'examen subi pour ce diplôme et à titre de récompense, a accordé à notre camarade *Eugène Brun* (1911), sa bourse coloniale de voyage de 500 francs.

Nous sommes heureux d'en féliciter notre jeune collègue.

### Distinctions honorifiques.

A l'occasion de la distribution des prix à l'Ecole La Martinière, M. *Fernand David*, ministre du Commerce, a remis les palmes d'*Officier d'Académie* à notre camarade *Paul Cabane* (1893), ingénieur-électricien à Lyon, depuis longtemps professeur à cette Ecole.

Notre camarade *Pierre Bergès* (1900), fabricant de papiers à Lorp (Ariège), vient d'être nommé *Chevalier du Mérite Agricole*, à l'occasion de l'inauguration du tramway de Tarascon-sur-Ariège à Auzat.

Aux nouveaux promus, les félicitations de leurs collègues.

### Réunions hebdomadaires

Etaient présents à la réunion du 6 juillet : MM. *Michel, Lachat, Marc, Malterre* (1905), *Berthier* (1906), *Chiffлот* (1907).

Etaient présents à la réunion du 13 juillet : MM. *Marc, Malterre* (1905).

Etaient présents à la réunion du 20 juillet : MM. *Marc, Lachat* (1905), *Berthier* (1906), *Vialette* (1907), *Magat, Timbal* (1911).

Etaient présents à la réunion du 27 juillet : MM. *Large* (1887), *Marc, Malterre, Lachat* (1905), *Chiffлот* (1907), *Rivoire, Leblanc, Mouchet, Lepinois* (1912).

Etaient présents à la réunion du 3 août : MM. *Bonnel, Cestier, Lachat, C. Maillard, G. Maillard, Malterre, Michel* (1905) *Chiffлот* (1907), *Tranchant* (1910), *Timbal* (1911), *Lepinois, Martinod, Mouchet, Rivoire, Wojcik* (1912).

### Promotion de 1912

56 élèves sont sortis de l'Ecole en juillet 1912 ; ce sont, *par ordre de mérite* :

DIPLOME DE 1<sup>re</sup> CLASSE : MM. *Marcieux, Gindre, Chamussy, Faidy, M. Magnin, Varenne, Jacquet, V. Magnin, Martinod, Mortamet, Manoha, Egeley, Carrier, Chareyron, P. Pierron, Rochet, Kœhler, Roque, Chavanne, Madinier, Téou-y-Tchang.*

DIPLOME DE 2<sup>e</sup> CLASSE : MM. *Benotière, Héliot, Leblanc, Mielle, Sourisseau, de Salens, Lepinois, Creusot, Giraud, Liou-Hong-Kuen, Wojcik, Magnan, A. Pierron, Bussery, Michel, Mouchet, de Soultraît, Voizot, de Montgolfier, Pezeire, Freydier-Dubreul, Lesœur, Versailles, Bonnard, Crespon, Rivoire, Cancalon, Chaîne, Aclément.*

CERTIFICAT : MM. *Izarn, Santini, Reynier, Bernard, Médecet, Laurent.*

### Changements d'adresses et de positions.

*Promotion de 1878.* — *DUFOUR Albert*, inspecteur général des travaux de la Régie générale des Chemins de fer et Travaux publics, 480, Calle Libertad, Buenos-Ayres (République-Argentine).

- Promotion de 1891.* — BRUYAS Antoine, inspecteur de la voie à la Compagnie P.-L.-M., à Cavaillon (Vaucluse).
- Promotion de 1895.* — ELLIA André, inspecteur de la voie à la Compagnie P.-L.-M., à Pontarlier (Doubs).
- Promotion de 1896.* — GIROUD Jean-Baptiste, représentant, Villa Marie-Thérèse, au Pont-de-Béraud, Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône).
- Promotion de 1901.* — PINET Etienne, ingénieur à la Compagnie des Omnibus et Tramways de Lyon, 39, rue Condé, Lyon.
- — RONJAT Marcel, ingénieur à la Compagnie électro-mécanique (procédés Brown-Boveri et Alioth), 13-17, place de la Buire, à Lyon. Domicile : 260, avenue de Saxe, Lyon.
- Promotion de 1904.* — DUMONT-FILLON Charles, chef de district à la Compagnie des Chemins de fer de l'Etat, à Bréval (S.-et-O.).
- Promotion de 1906.* — FERRAND Louis, 79, rue de Famard, à Valenciennes (Nord).
- Promotion de 1907.* — AMALRIC Lucien, employé à la Compagnie des Chemins de fer départementaux de la Haute-Vienne, dépôt de l'Aurence, à Limoges (Haute-Vienne).
- Promotion de 1908.* — CLERC-RENAUD Antoine, sous-lieutenant de réserve au 54<sup>e</sup> régiment d'artillerie, 1<sup>re</sup> batterie, au camp de Sathonay (Ain). Domicile, 62, rue Ney, Lyon.
- Promotion de 1910.* — GAY Jean, 15, rue des Fourbisseurs, Avignon (Vaucluse).
- — DE GRABOWSKI Joseph, Koscieluki, poste Clo, via Cracovie (Autriche).
- Promotion de 1911.* — CABAUD René, 11, quai Claude-Bernard, Lyon.
- — GOYET Charles, 8, rue Villebœuf, Saint-Etienne (Loire).
- — PALANCHON Georges, 88, cours Gambetta, Lyon.
- — ROBERT Philippe, à Sancé, par Mâcon (Saône-et-Loire).
- — ODINOT Marcel, chef de laboratoire aux mines du Bou-Jaber, par Kalaat-es-Senam (Tunisie).

## ARCHIVES DE L'ASSOCIATION

Avec ce Numéro anniversaire vient de se terminer notre *Galerie Rétrospective* des photographies des camarades, depuis la première promotion. Nous commençons alors la publication des *Archives de l'Association*, en un résumé qui, année par année, depuis sa fondation, relatara les faits accomplis en ce demi-siècle.

Nos anciens camarades revivront par ces souvenirs les années vécues et les jeunes apprendront, par ces réminiscences, à mieux les connaître et les apprécier. Tous nos lecteurs suivront la marche de notre groupement à travers ces dix lustres. Ils verront la ténacité, les efforts, le dévouement et la confiance en l'avenir qu'il a fallu à certains pour guider notre évolution à des instants difficiles.

A cette heure, où notre Association est en pleine prospérité morale et financière, où sa cohésion et sa vitalité s'affirment de jour en jour ; où nous sommes enfin parvenus à en faire un organisme puissant pour nous-mêmes et apprécié par les autres, il sera bon de mesurer l'espace parcouru en revivant les temps passés. Notre seul regret sera l'absence des disparus, ne pouvant assister à l'épanouissement de l'œuvre commencée, en laquelle ils avaient eu la foi. Saluons leur mémoire.

\*\*

**Documents d'archives. — Année 1866.** — Les premières promotions issues de l'E. C. L. depuis 1860 étaient trop peu nombreuses pour que le nombre d'adhérents permit de créer une Société constituée. De 1860 à 1866, il y eut quelques réunions, mais il faut arriver à 1866 pour trouver le *premier document officiel* de nos *Archives* qui comporte la *fondation légale de l'Association*. Nous en trouvons la genèse dans le premier rapport de notre dévoué camarade *La Selve*, dont nous verrons souvent, en cette étude, l'âme qui a conduit le groupement à ses destinées, sans intermittence, jusqu'à nos jours.

Le 11 mars 1866 eut lieu la première Assemblée constitutive aboutissant à une élaboration de statuts à étudier. Le 15 avril, on se réunit de nouveau pour les discuter et les approuver. Sur 50 membres convoqués, 17 furent présents et 15 autres envoyèrent, par correspondance, les modifications proposées. Après avoir tenu compte des observations, l'Assemblée arrêta les articles et nomma une commission de rédaction composée de MM. *Auderut* \*, *Brunat*, *Courrat* \*, *Gérard*, *A. Girardon*, *E. Kléber* \*, *La Selve*, *Rignault* (1), qui se mit aussitôt à l'œuvre.

(1) Les astérisques indiqueront, au cours de ces études, les anciens élèves décédés.

Peu après, les statuts définitifs furent remis à M. le Sénateur, Préfet du Rhône, avec une demande d'autoriser l'Association.

Le 28 juillet 1866, l'arrêté suivant fut rendu :

**Document officiel :**

*Nous, Sénateur, Préfet du Rhône,*

*Vu la demande à Nous adressée par les Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise, à l'effet d'être autorisés à fonder une Société sous le titre de : ASSOCIATION DES ANCIENS ELÈVES DE L'ECOLE CENTRALE LYONNAISE ;*

*Vu l'article 291 du Code pénal, remis en vigueur par le décret du 25 mars 1852 ;*

*Vu la circulaire ministérielle du 3 mai suivant ;*

*Vu les renseignements recueillis ;*

*Considérant que le règlement qui nous a été présenté ne renferme que des dispositions susceptibles d'être approuvées ;*

*Arrêtons :*

ARTICLE PREMIER. — *Est autorisée l'Association dite des ANCIENS ELÈVES DE L'ECOLE CENTRALE LYONNAISE, à la condition que cette société se renfermera strictement dans les prescriptions du règlement qui a été soumis à notre approbation.*

ART. 2. — *La présente autorisation est toujours révoquée en cas d'abus.*

ART. 3. — *Copie du présent arrêté sera adressé à M. le Commissaire spécial attaché à notre préfecture ; expédition en sera remise dans nos bureaux aux permissionnaires.*

*Lyon, le 28 juillet 1866.*

*Le Sénateur, Préfet du Rhône :*  
H. CHEVREAU.

Dès lors, l'Association était fondée. Les statuts furent publiés le 15 novembre suivant, avec une lettre de demande d'admission. Il fut décidé que tout ancien élève qui ferait partie de l'Association avant l'Assemblée générale de 1867 serait *membre fondateur*. 49 anciens élèves et 21 élèves sortants répondirent à l'appel, ce qui porta à 70 le premier noyau de notre groupement.

M. *La Selve*, alors âgé de 23 ans, fut nommé secrétaire provisoire et nous extrayons de son rapport la péroraison suivante :

*« Tels sont, Messieurs, les débuts de notre Association ; elle est fondée ; reste à la faire prospérer, à la rendre riche en satisfaction pour chacun de nous, et fertile en avantages pour le plus grand nombre possible ; aussi nous faisons appel à tout votre zèle. »*

Le temps devait voir la réalisation de ce vœu.

\*\*\*

**Document d'archives. — Année 1867.** — Le 20 janvier 1867 eut lieu l'Assemblée générale et l'élection du premier bureau de l'Association.

Furent nommés :

Président..... *J.-B. Vachon* \* (1861).  
Vice-Président..... *J. Martin* (1864).  
Secrétaire..... *La Selve* (1865).  
Trésorier..... *Gérard* (1861).

*M. Vachon*, notre premier président, aujourd'hui décédé, était alors propriétaire de moulins à vapeur. Nos trois autres premiers dirigeants commençaient leur brillante carrière :

Notre vice-président, chez MM. Coignet, dont il est toujours le distingué ingénieur ;

Notre secrétaire, qui débuta comme chimiste pour fonder, en 1871, la Maison Arthaud-La Selve, les négociants en métaux si connus aujourd'hui sur la place de Lyon.

Puissent ces souvenirs de jeunesse rappeler à notre premier trésorier, actuellement associé de banque, qu'il débuta à notre Ministère des finances avec un budget de 465 francs, formant, au 20 janvier 1867, un solde en caisse de 314 fr. 75!...

\*\*\*

Dès lors, nous ne possédons plus, dans nos archives, la trace de ce qui fut fait, durant le cours des années de 1868 à 1874, les débuts de l'Association semblent peu fertiles en événements. Puis arrivent les tristes événements de la période 1870-1871, la vie nationale suspendue partout, puis ralentie pendant la période de relèvement, et ce n'est qu'en 1874, après sept années de torpeur, que l'Association reprend sa marche ascendante et sans interruption dans nos sources documentaires.

---

## GRUPE DE PARIS

*Siège : Café des Palmiers, 15, rue de Rome*  
*Réunions : le 2<sup>e</sup> jeudi de chaque mois, à 8 h. 1/2 du soir*

---

### Réunion du jeudi 11 juillet 1912

Malgré la chaleur accablante qui sévissait le jour de cette réunion et l'époque déjà commencée des congés et des vacances, 28 camarades parisiens s'étaient réunis le jeudi 11 juillet, dans la salle particulière du café des Palmiers.

Etaient présents : MM.

*Bauzail* (1880), *Duperron* (1882), *Brachet* (1884), *Balas* (1886), *Guilliet* (1890), *Blanchet*, *Rivaux* (1891), *A. Courrier* (1892), *Sagnimorte* (1893), *Murit* (1895), *Bleton*, *Bonvallet*, *Raymond* (1901), *Colliex*, *J. Monnet* (1902), *de la Dorie* (1903), *Joubert* (1904), *Frécon*

(1905), *Domeck, Mercier* (1908), *Anjou* (1909), *M. Bruyas, Mironneau Schmeider* (1910), *Cabaud-Goubillon-Goyet* (1911), *Cellard* (1911).

S'étaient excusés : MM. :

*Guérault* (1870), *Hébrard* (1883), *Gorrand* (1883), *Pitiot* (1893), *de Joannis* (1895), *Despierre* (1898), *Bergès* (1900), *de Cockborne* (1905), *Vernier* (1908), *Pignal, Gilbert* (1910), *Mathon, Palançon et Robert* (1911).

L'entrain fut le même que celui des réunions précédentes. On n'oublia pas non plus les faits et gestes de l'Association.

Une circulaire spéciale, adressée à tous les membres du groupe de Paris avant cette réunion, rappelait la nécessité qu'il y avait de la part de chacun d'eux :

1° De s'informer des places qui peuvent se trouver vacantes dans l'industrie afin d'assurer rapidement le placement de nos jeunes camarades ;

2° D'obtenir l'insertion dans notre Bulletin mensuel, d'annonces industrielles ou commerciales des nombreuses maisons avec lesquelles nos camarades sont en relation ;

3° D'envoyer au Comité du Bulletin de nombreux articles techniques sur les travaux dont chacun s'occupe.

Le président *Blanchet* a repris les termes de cette circulaire, à la réunion, en insistant particulièrement sur ces rôles que doivent remplir tous nos camarades.

Il profita de l'occasion pour faire un pressant appel aux camarades présents, pour qu'ils envoient de courtes mais de nombreuses notices personnelles sur tous les sujets intéressants de leur choix, afin de faire insérer dans le Bulletin du mois d'aout qui est le centième numéro depuis sa fondation, et qui présentera à cet effet un éclat exceptionnel.

Le président *Blanchet* donna connaissance des démarches que fait le bureau de Lyon en vue de l'échange de notre Bulletin avec celui des grandes Sociétés scientifiques.

C'est là, personne n'en doute, une manière excellente de répandre efficacement le renom de notre Ecole et d'étendre davantage le rôle économique de notre Association.

Le succès déjà obtenu avec certaines de ces sociétés nous fait bien augurer pour les nouvelles démarches entreprises auprès d'autres très importantes et pour lesquelles l'aide promise de certains de nos camarades sera d'une très grande utilité.

Le président *Blanchet* donne communication d'une information du camarade *Cellard* (1911), par laquelle il est dit que l'Administration de l'Ecole supérieure d'aéronautique (si une demande officielle lui en est faite par quelqu'un d'autorisé) paraît décidée d'admettre sans examen

dans celle-ci, pour y suivre les cours, les Elèves diplômés de l'Ecole Centrale Lyonnaise; cela à titre définitif, nos camarades n'ayant joui de cet avantage que temporairement jusqu'ici. C'est là un nouvel hommage rendu à la valeur de nos camarades, grâce à ceux ayant suivi brillamment l'enseignement de l'Ecole supérieure d'aéronautique.

Le camarade *Blanchet* déclare qu'il se mettra en relation avec la Direction de l'E. C. L. à ce sujet.

Les communications relatives à l'Association étant épuisées, le président clôt cet entretien d'ordre général de la Réunion, et redonne la liberté aux conversations particulières suspendues un instant.

En si agréable compagnie le temps s'écoule rapidement, les heures sonnent rapprochées jusqu'à la demie de 23 heures qui donne le signal de la séparation générale.

Dans la cordialité du départ, tous les camarades se promettent de revenir sans exception à celle du 8 août prochain, où nous aurons le plaisir de serrer la main de notre si dévoué camarade *Lachat*, secrétaire-adjoint de notre Conseil d'administration et correspondant officiel près de ce dernier, du groupe de Paris.

---

## GROUPE DE GRENOBLE

*Siège : Grand Café Burtin, 2, place Victor-Hugo*  
*Réunions hebdomadaires : Jeudi à partir de 6 h. 1/2 du soir*

### DINER du JEUDI 18 JUILLET

Sur convocation du camarade *Lambert*, cinq des camarades grenoblois se sont réunis ce jour au Restaurant Lafayette, en un petit dîner fraternel.

M. *Maillet* (1897), délégué officiel du groupe, s'était excusé, ainsi que divers camarades. Etaient présents: MM. *E. Louche-Pélessier* (1897), *Lambert* (1906), *Grenier* (1908), *Gillet*, *Rousseil* (1910).

Le groupe grenoblois, avant de se séparer, accepte l'offre gracieuse de M. *E. Louche-Pélessier*, fabricant de carton à Vizille, les conviant pour le 28 juillet, à la visite de son usine.

Ces petites initiatives locales sont d'un très bon exemple et servent beaucoup notre idée d'union et de solidarité, aussi, les dirigeants lyonnais sont très heureux de les voir se produire et désireraient même leur extension. Pourquoi, en dehors des groupes reconnus, à *Annonay*, à *Besançon*, à *Clermont-Ferrand*, où existe un petit noyau déjà important de camarades, un comité local, dont un camarade dévoué prendrait l'initiative, ne se fonderait-il pas dans ce but pour nous imiter?

## NÉCROLOGIE

---

### HENRI TEISSIER

(1886-1912)

---

La destinée, dans ses mystérieuses manifestations, frappe et stupéfie nos malheureux esprits que l'interrogation déconcerte devant ces étranges décisions.

Notre Association vient d'éprouver, une fois de plus encore, la cruelle disparition d'un de ses membre actifs d'une de nos récentes promotions, en la personne de notre bien regretté camarade *Henri Teissier* (Promotion de 1907).

C'est dans un terrible accident survenu le 29 juillet dernier, dû à la rupture d'un échafaudage, lors de l'auscultation qu'il faisait à un pont de la Cie P.-L.-M., établi au-dessus de la Durance entre les gares de Mont-Dauphin-Guillestre et de St-Clément (Hautes-Alpes) qu'il a trouvé, à l'âge de 26 ans, une mort des plus tragiques.

Il était né en 1886 à Nîmes, où il fit ses premières études techniques à l'Ecole pratique d'industrie de cette ville. Soucieux d'acquérir un bagage de connaissances supérieures dans les sciences appliquées, il se présenta au concours d'admission de l'Ecole Centrale Lyonnaise en l'année 1904 et y fut reçu. Après d'excellentes études, il en sortit en 1907 titulaire de son diplôme d'Ingénieur-stagiaire de 1<sup>re</sup> classe. Au sortir de l'Ecole, il accomplit son service militaire au 2<sup>e</sup> régiment du génie, dans la section des électriciens du Gouvernement militaire de Paris. !

Rendu à la vie civile, *Henri Teissier* entra à la Société de Constructions des Baignolles, à Paris, où il sut acquérir, grâce à ses qualités laborieuses, l'estime de ses chefs de service.

Cependant, des convenances personnelles l'engageaient à entrer à la Compagnie P.-L.-M., où il y fut admis, avec d'excellentes références, en avril 1911.

C'est en qualité de contrôleur des Ponts métalliques qu'il commença son service. Cette fonction, qui exigeait la plus entière confiance de la part de ses chefs, il sut la remplir avec le zèle et la conscience qu'il savait montrer dans l'accomplissement de sa tâche.

Délicate était sa mission ; périlleuse elle se présentait parfois.

L'avenir se montrait sous le plus heureux augure ; le sort en décida autrement. Il mourut frappé à son poste, victime de ses fonctions.

C'est brusquement, l'horrible chute, au cours d'une opération, qui fut la cause de la mort de notre infortuné camarade.

On devine par la soudaineté de cette catastrophe, la détresse et la douleur de la famille de notre pauvre ami, la consternation et les regrets de ses collègues de travail de qui il avait toute l'estime et la sympathie.

Devant de telles douleurs les mots demeurent impuissants ; cependant que Mme Teissier, sa malheureuse jeune veuve qui, de son tout jeune bébé, reste le soutien éploré, que les infortunés parents de notre regretté camarade, permette à l'Association des Anciens élèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise, de leur apporter l'hommage ému de ses sincères sentiments de condoléances, pour la perte irréparable qu'ils viennent d'éprouver en la personne de celui qui fut l'affectueux père et époux, le tendre fils et le camarade si cordialement estimé.

E. J.

QUESTIONS  
POSÉES AUX EXAMENS D'ADMISSION  
A  
L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE

SESSION DE JUILLET 1912

MATHÉMATIQUES

Candidats à la 1<sup>re</sup> année

PROBLÈMES OBLIGATOIRES

1. — Quelles valeurs faut-il donner à la quantité variable  $m$  pour que la valeur numérique du trinôme :

$$mx^2 + (m - 1)x + m = 1$$

soit négatives pour toutes les valeurs de  $x$ .

2. — Une pyramide régulière a pour base un pentagone régulier convexe de côté  $a$ ; ses arêtes latérales ont pour longueur commune  $5a$ . Calculer :

- le volume et la surface *totale* de la pyramide;
- l'angle d'une des faces latérales avec la base;
- l'angle de deux faces latérales adjacentes.

QUESTIONS DE COURS

Traiter au choix du candidat *une* et *une seule* des questions suivantes :

1°. — Etablir les formules qui donnent les dérivés des fonctions :

$$y = \frac{u}{v} \quad y = \frac{1}{v} \quad y = \sqrt{u}$$

Démontrer ensuite la signification géométrique de la dérivée d'une fonction.

2°. — Démontrer que dans un trièdre une face est inférieure à la somme des deux autres.

3°. — Démontrer la formule des annuités.

**Candidats à la 2<sup>e</sup> année**

PROBLÈMES OBLIGATOIRES

1<sup>o</sup>. — Construire : 
$$y = \frac{x}{2x + 1}$$

Déterminer : a) les asymptotes ; b) la tangente à l'origine et les tangentes à chacun des points où la courbe est rencontrée par la droite  $y = x$  avec chacune de ces tangentes.

2<sup>o</sup>. — Calculer la dérivée de :

$$y = \frac{1}{2} x \sqrt{a^2 - x^2} + \frac{a^2}{2} \arcsin \frac{x}{a} \quad \text{et de } \int \frac{x + 2}{x^4 - 1}$$

QUESTIONS DE COURS

Résoudre au gré du candidat *une seule des 3 questions* suivantes :

1<sup>o</sup> — Définition et calcul des logarithmes népériens.

2<sup>o</sup> — Une équation du 1<sup>er</sup> degré à 3 variables représente un plan. Formes diverses de l'équation d'un plan. Angle de deux plans.

3<sup>o</sup> — Méthode d'approximation de Newton pour les racines d'une équation numérique.



**PHYSIQUE**

**Candidats à la 1<sup>re</sup> année**

1<sup>o</sup> — Composition des forces.

2<sup>o</sup> — Réfraction lumineuse. — Ses lois. — Leur démonstration.

**Candidats à la 2<sup>e</sup> année**

1<sup>o</sup> — Balance.

2<sup>o</sup> — Résoudre le problème suivant :

Dans un calorimètre dont le poids en eau est de 500 grammes et contenant 1000 cmq d'eau à 20°, on plonge 1 kilogramme de plomb fondu à son point de fusion (325°). La température s'élève à 30° 3. On recommence l'opération dans les mêmes conditions initiales de température avec 500 grammes de plomb fondu seulement. La température finale est de 25° 2. Quelles sont : la chaleur latente de fusion et la chaleur spécifique du plomb ?



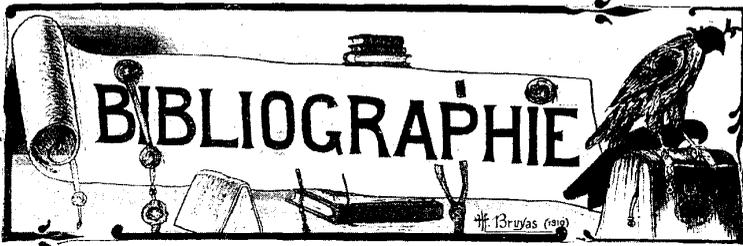
**CHIMIE**

**Candidats à la 1<sup>re</sup> année**

Le chlore. — Préparation et principales propriétés — Ses composés.

**Candidats à la 2<sup>e</sup> année**

Les composés de l'azote.



DON DE M. R.-M. GATTEFOSSÉ.

**Volonté et Force psychique**, par R. GATTEFOSSÉ, chimiste, délégué de l'A.S.U. — Un volume in-4° raisin, chez P. Legendre et C<sup>ie</sup>, 44, rue Bellecordière, Lyon.

L'auteur applique à l'homme les dernières conceptions de la physique moderne, relatives à la constitution électro-magnétique de la matière. Il démontre que le développement de la Volonté permet l'utilisation rationnelle de la force psychique dont l'homme est la source. La Force personnelle est l'indispensable élément de la réussite dans la vie, elle crée du bonheur pour celui qui la possède et pour son entourage.

Cet exposé est complété par des exemples d'exercices pratiques, sans dangers et parfaitement progressifs. Ce Précis d'Education peut être mis entre toutes les mains et sera un précieux secours pour les débutants de la vie, comme pour les faibles et les désillusionnés.

Par un enchaînement logique, l'auteur explique ensuite la nature fort simple des phénomènes occultes : il démontre que les faits les plus extraordinaires du somnambulisme, du spiritisme expérimental : télépathie, télévision, prémonitions, tables tournantes peuvent être éclaircis par la théorie énergétique. Il rejette toute intervention surnaturelle d'esprit ou d'entités non humaines comme incomparables avec l'état actuel de la science. La lecture de cette brochure tranquillisera ceux que tourmente la peur de l'au-delà.

L'auteur conclut à la nécessité du développement de la volonté et de l'étude des manifestations curieuses des forces de la vie. Il déduit, en outre, les conceptions philosophiques qui en découlent et qui sont la base d'une morale très pure et très élevée.

DON DE MM. H. DUNOD ET E. PINAT

**La Technique moderne.** — 4<sup>e</sup> Année. — 1<sup>er</sup> Juillet 1912. — Les poudres de guerre modernes (à suivre). — Sur l'attelage automatique des wagons de chemin de fer. — Les écluses du canal de Panama (suite et fin). — Les véhicules industriels automobiles (suite et à suivre). — Etude graphique et expérimentale de la stabilité de l'aéroplane en air calme et en air agité (suite et à suivre). — Matériel et outillage mécanique de la fonderie (suite et à suivre). — Conférence : L'état actuel et les tendances de la traction électrique (suite et fin).

15 *Juillet 1912*. — Traitement moderne des eaux résiduaires. — Les poudres de guerre modernes (suite et fin). — L'artillerie en liaison avec la science et l'industrie (suite et à suivre). — Les machines-outils modernes pour le travail des métaux (suite et à suivre). — Etude graphique et expérimentale de la stabilité de l'aéroplane en air calme et en air agité (suite et à suivre).

DON DE M. R. GATTEFOSSÉ

**La Parfumerie moderne.** — 5<sup>e</sup> Année. — N° 6. — *Juin 1912*. — Orangers exotiques. — Le Lilas. — La Civette. — En pleine distillation des fleurs à Grasse et dans les environs. — L'absinthe. — Les obligations du parfumeur envers l'Administration des contributions indirectes. — Appareil mélangeur-tamiseur.

N° 7. — *Juillet 1912*. — Trop de musc. — Emploi de l'essence de likari. — La Civette. — La benzylidène-acétone et les succédanés d'essences de lavande. — La graisse de coco en parfumerie. — Les roses à parfums. — Les obligations du parfumeur envers l'Administration des contributions indirectes (suite).

DON DE M. GEORGES LÉVY

**La Machine moderne.** — N° 67. — *Juin 1912*. — La fabrication des billes en acier. — Recettes, procédés et appareils divers et américains. — Engrenages à chevrons à dents chevauchées système Wüst. — Un nouveau système de transformation de mouvement simplifiant les constructions mécaniques.

N° 68. — *Juillet 1912*. — Tampons et calibres de tolérance (à suivre). — Travail des métaux sous une pression plastique. — Recettes, procédés et appareils divers et américains. — La fabrication des billes en acier (suite).

PAR SOUSCRIPTION

**La Ligne maritime.** — 14<sup>e</sup> année. — N° 139. — *Juillet 1912*. — Sur la plage. — La puissance navale nécessaire. — L'éducation maritime de l'opinion publique. — Les relations maritimes entre la France et l'Amérique du sud. — Les gars de Morlaix. Ephémérides d'histoire maritime.

## INVENTIONS NOUVELLES

- 440204 Wottle. — *Procédé et appareil d'assemblage de poulies de transmission en bois.*
- 440158 Olson. — *Machine pour roder les soupapes.*
- 440220 Gauthier. — *Tour automatique pour le raclage des joints métallo-plastiques.*
- 440289 Lebrun. — *Arrache-clous pour cycles et motocyclettes.*
- 440535 Gérard. — *Clé serre-tubes à chaîne.*
- 440561 Mangin. — *Outil porte-ouvrage pour machines à fraiser et autres analogues.*
- 440585 Eicken. — *Tournevis à lame double concave.*
- 440574 Mazuel. — *Robinet de sûreté à combinaison pour voitures automobiles.*
- 440786 Guiton. — *Transmission à mouvement rotatif alternativement lent et rapide pour commande de magnéto rotative.*
- 440801 Guiot. — *Amortisseur.*
- 440867 Brukwicki. — *Changement de vitesse électropagnétique.*
- 440906 Morgan. — *Fixe écrou.*
- 440836 Fawcus. — *Perfectionnements apportés aux machines à tailler les engrenages.*
- 440719 Savona. — *Changement de vitesse à déraillement de pignons automatique par rétropédalage pour cycles.*
- 440998 Blümner. — *Mode de fixation des manches tubulaires en métal pour outils*
- 441032 Bühler. — *Cisaille estampeuse à main.*
- 441086 Société Amstutz-Mercier et Ferrand. — *Perfectionnements aux étaux.*
- 441211 Schutt. — *Outil de fraisage à corps garni de grains de diamant.*
- 441030 Canet. — *Mécanisme de commande électro-magnétique pour voiture automobile.*
- 440997 Burrows. — *Dispositif de mise en marche de motocyclettes.*
- 441018 Bugatti. — *Dispositif du frein dans les automobiles.*
- 441175 Bugatti. — *Arbre de commande pour le changement de vitesse.*
- 441230 LOKOWICH. — *Burette à huile.*
- 441350 LENEVEU. — *Raccord pour tubes élastiques ou plastiques.*
- 441367 BOURGAIN. — *Système de rivet.*
- 441399 WAGNER. — *Dispositif pour la suppression du vacillement des soupapes.*
- 441436 VALLEZ. — *Embrayage automatique et progressif.*
- 441454 WALLACE ET GRAHAM. — *Mécanisme destiné à actionner successivement un nombre quelconque d'appareils et en particulier des lampes électriques.*
- 441226 WUGGENIG. — *Cisaille.*
- 441267 STEPERT. — *Machine à tarauder les écrous.*
- 441398 GASPARD. — *Taraud spécial incassable pour le travail des métaux les plus difficiles à traiter.*
- 441328 Société L'HORME ET BUIRE. — *Evite-molettes progressif à double action pour machines d'extraction.*

- 441518 CHAPPEAU. — Garniture métallique à serrage progressif et démontable pour obtenir l'étanchéité de pièces mobiles coulissantes ou rotatives pour machines à vapeur, à air et à eau.
- 441529 Société dite : BOWDEN VIRE LD et LARKIN. — Perfectionnements dans les leviers de commande pour freins et autres organes analogues applicables aux bicyclettes, motocyclettes et autres véhicules.
- 441552 DORIEZ. — Système de clapet de sûreté à fermeture automatique instantanée en cas d'explosion de générateurs à vapeur ou autres appareils en pression.
- 441611 ZAMBON. — Transmission hydraulique.
- 441641 Société SUPPEL ET C<sup>ie</sup>. — Dispositif de scellement perfectionné.
- 441723 MANN. — Attache pour joints de courroies.
- 441734 SOCIÉTÉ ANONYME DES ÉTABLISSEMENTS DELAUNAY-BELLEVILLE. — Disposition d'un clapet et d'un canal de secours pour appareils de transmission hydraulique permettant la manœuvre de la commande de ces appareils à l'arrêt.
- 441711 LOWY. — Méthode pour déterminer par interférence la présence de gisements souterrains de minerais et du niveau de l'eau souterraine.
- 441891 Société RODRIGUES-GAUTHIER. — Crépine porte-soupape pour pompe.
- 441875 RUMOLINO. — Dispositif électrique de réglage et d'arrêt pour machines à vapeur ou autres.
- 441899 CHRISTIE. — Dispositif permettant de protéger les extrémités des entretoises et les écrous des chaudières aussi bien que toutes pièces saillantes analogues, contre les effets de la chaleur.
- 441953 DE LIPKOWSKI. — Erou indesserrable avec contre-écrou excentré. ]
- 441831 WALMACQ. — Serre joint instantané.
- 441837 RENOU. — Machines à cintrer et à couder les tubes métalliques à froid.
- 441923 Société dite : ECKER LANSTON MONOTYPE CORPORATIONLD. — Perfectionnements apportés aux machines à estamper, poinçonner, trancher ou machines analogues.
- 442050 LOMONT-HURTU. — Disposition spéciale des arbres et plateaux de tours à roues permettant l'emboîtement des essieux montés de toutes sortes.

---

Communiqué par l'Office de brevets d'invention de M. H. BOETTCHER fils, Ingénieur-Conseil, 39, boulevard Saint-Martin, Paris. Télép. 1017-66.

# PLACEMENT

## OFFRES DE SITUATIONS

**N° 1323. — 1<sup>er</sup> juillet.** — Place de chimiste métallurgiste à prendre dans une exploitation métallurgique.

**N° 1324. — 2 juillet.** — Pour l'Ouest-Africain, on demande ingénieur, très bon géologue, ayant connaissance pratique des mines, sûr de lui-même.

**N° 1325. — 3 juillet.** — Une Société de construction électrique cherche un représentant au courant de la partie pour la région de Limoges — Appointements approximatifs 4000 francs fixe, plus 1 % sur le chiffre d'affaires qui, en 1911, a été de 200.000 francs.

**N° 1326. — 4 juillet.** — Société électrique demande un débutant pour réglage et étalonnage de compteurs électriques ; un camarade ayant fait son année spéciale en électricité.

**N° 1327. — 5 juillet.** — Atelier de construction mécanique demande camarade débutant, revenant du service ou sortant de l'école, mais ayant 2 ans avant départ au régiment.

**N° 1330. — 8 juillet.** — Société d'énergie électrique demande un dessinateur libéré, déjà au courant, capable de régler des compteurs et d'être employé éventuellement à la recherche de la clientèle dans les localités environnantes. Place stable. Début 130 fr.

**N° 1331. — 8 juillet.** — Cristallerie demande ingénieur-chimiste libéré, ayant déjà 2 à 3 années de pratique d'usine. 2400 à 3000 fr. suivant capacités.

**N° 1332. — 9 juillet.** — Un jeune débutant pour travaux publics, place temporaire. Appointements 150 fr.

**N° 1333. — 12 juillet.** — Un camarade offre place dessinateur dans grand établissement industriel, entretien d'usine. Le candidat doit avoir une certaine pratique. Situation stable et d'avenir.

**N° 1335. — 13 juillet.** — On demande dessinateur formé pour entretien d'usine en général et en particulier scierie mécanique.

**N° 1336. — 23 juillet.** — On demande pour construction d'automobiles un dessinateur connaissant la mécanique générale et l'automobile.

**N° 1337. — 25 juillet.** — Un industriel cherche dessinateur de 3 à 4 ans de pratique et si possible au courant de la construction automobile.

**N° 1338. — 29 juillet.** — Un constructeur demande dessinateur au courant du dessin mécanique et des appareils de lavage. Appointements, 1800 fr.

**N° 1339. — 1<sup>er</sup> août.** — Une mine de houille demande dessinateur libéré ayant quelques années de pratique dans la construction mécanique. Le candidat devra être sorti dans un bon rang. Début 175 à 225, suivant références.

**N° 1340. — 2 août.** — Bureau spécial de publication cherche ingénieur traduisant couramment, sans dictionnaire, anglais et allemand, et ayant 6 à 8 ans de pratique industrielle dans l'électricité. Début, 250 à 300 fr. par mois, plus participation garantie de 100 à 150 fr. par mois par augmentation de 50 fr. tous les semestres jusqu'à rémunération totale de 500 fr. Avec un service parallèle à diriger on peut atteindre dès le début de 550 à 600 fr. par mois.

**N° 1341. — 4 août.** — On demande dessinateur chargé de l'établissement de dessins de montage pour moteur d'aéroplane.

**N° 1342. — 5 août.** — Une maison de construction d'automobiles cherche un ingénieur très au courant de la partie.

**N° 1343. — 6 août.** — Un constructeur dans ville voisine demande jeune ingénieur connaissant bien le dessin.

**N° 1344. — 6 août.** — Une papeterie importante demande ingénieur comme chef d'entretien.

**N° 1345. — 7 août.** — Un camarade électricien cherche un agent pouvant lui indiquer des installations à faire dans les départements limitrophes. Conditions à débattre.

**N° 1348. — 12 août.** — On demande un chef de service de 30 à 40 ans connaissant entreprise, travaux publics, arts et bâtiments, capable d'étudier les affaires, diriger les chantiers, et connaissant calculs de béton armé.

**N° 1349. — 12 août.** — On demande un ingénieur qui se chargerait de faire des études et des travaux de constructions métalliques : ponts, charpentes...

**N° 1350. — 17 août.** — On dispose d'une place provisoire qui pourrait convenir à un camarade sortant de l'Ecole et partant au service militaire cette année. Il serait chargé des essais de petits moteurs électriques et pourrait s'initier aux autres essais. Appointements : 4 à 5 fr. par jour. *Urgent.*

**N° 1351. — 19 août.** — On demande un bon contremaître d'usine mécanique pour diriger la pratique. Il faut, bien entendu, connaître à fond le dessin mécanique. Bonne maison.

**N° 1352. — 19 août.** — On désire céder pour 15.000 fr. une petite industrie-commerce. 2 à 3.000 fr. de fonds de roulement.

## DEMANDES DE SITUATIONS

**N° 227.** — 40 ans, grande expérience, connaît l'allemand et l'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° 274.** — 32 ans, a été chimiste aux Forges et Aciéries de Huta-Bankowa, puis attaché au Service commercial de la Société métallurgique à Noworadomsk, cherche situation.

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

**N° 348.** — 34 ans. Grande expérience comme Ingénieur et Directeur technique et commercial en papeterie. Cherche situation dans la même partie ou dans toute autre branche industrielle.

**N° 351.** — Demande représentation de matériaux et produits pour architectes et entrepreneurs ainsi que tout matériel électrique.

**N° 359.** — 23 ans, libéré en septembre 1912. Cherche petite industrie à acquérir ou Association.

**N° 363.** — Libérable en septembre 1912, demande situation dans construction aéronautique, automobile ou menuiserie mécanique.

**N° 366.** — 29 ans, 5 ans de pratique en mécanique et électricité, très au courant de l'entretien d'usine. Cherche situation similaire.

**N° 368.** — 23 ans. — Libérable septembre 1912. — A fait stage dans usine métallurgique de la Loire. Demande position dans métallurgie même région de préférence.

**N° 372.** — 35 ans. — A été cinq ans dans teinturerie pour l'entretien mécanique — deux ans aux chemins de fer de ceinture — un an chez constructeur-mécanicien — six ans dans fabrique caoutchouc. — Demande situation d'ingénieur pour entretien d'usine. Ingénieur pour études de machines spéciales pour réduire la main-d'œuvre ou construction mécanique et automobile.

**N° 374.** — 23 ans. — Libérable en septembre 1912. Demande place dessinateur dans construction mécanique, métallurgique ou travaux publics.

**N° 378.** — Libérable septembre 1912. Cherche situation active. Irait à l'étranger ou aux Colonies. A habité la Tunisie.

**N° 379.** — 25 ans, libéré du service militaire, est dans une maison d'appareils de lavage, transporteurs, etc. Cherche dans maison similaire situation sérieuse.

**N° 380.** — 23 ans, libérable septembre 1912. A fait stage à l'usine à gaz de Lyon, cherche gaz et électricité.

**N° 384.** — Libérable en septembre 1912. Connaît l'espagnol et l'arabe. Demande situation dans entreprise à l'étranger, de préférence au Maroc.

**N° 385.** — 20 ans. Sort de l'Ecole en juillet. Part au régiment en septembre 1913. Cherche position dans constructions métalliques dans le centre.

**N° 386.** — 21 ans. Termine fin juillet la 4<sup>e</sup> année. Dispensé du service militaire. Demande position dans travaux publics ou construction métallique

**N° 387.** — 25 ans. Libéré. A monté et dirigé une fonderie de moyenne importance. Demande emploi chef d'atelier ou ingénieur dans fonderie ou atelier mécanique.

**N° 388.** — 31 ans. A été pendant plusieurs années dans bureau d'études de construction mécanique et chaudronnerie. Actuellement dans construction mécanique, chaudronnerie et wagons. Demande position sérieuse dans construction ou exploitation. Irait à l'étranger.

**N° 391.** — 37 ans. Désirerait créer industrie d'avenir dans importante ville du Sud-Est. Fournirait capitaux importants, mais désire une industrie de tout repos.

**N° 394.** — 25 ans. — Libérable en septembre — A été dessinateur dans construction mécanique. — A séjourné une année en Algérie et une année au Maroc, désire s'établir au Maroc et cherche des représentations industrielles et commerciales.

**N° 395.** — 28 ans. — A été ingénieur dans une Compagnie de construction électrique et dans une Société d'énergie électrique, cherche situation dans même partie.

**N° 396.** — 25 ans. — Libérable en septembre. — Habite l'Algérie. Connait langue et coutumes arabes. — Demande place dans travaux publics, mines ou chemin de fer, au Maroc.

**N° 397.** — 23 ans. — Libérable en septembre. — Bon dessinateur demande place dans constructions mécaniques ou métalliques ou dans travaux publics.

**N° 398.** — 27 ans. — Trois ans dans importante Compagnie de gaz pour le service électrique basse et haute tension. Demande situation dans électricité. — Irait à l'étranger.

**N° 399.** — 23 ans. — Libérable en septembre. — A été dessinateur dans maison de constructions électriques. — Demande emploi dans indus-

tries spéciales : meunerie, distillerie, sucrerie, frigorifique, chimique, exigeant peu de dessin. Dans le Nord de préférence ou à l'étranger.

**N° 400.** — 23 ans — Libérable en septembre. — A été dans fonderie. — Connait anglais et italien. — Cherche dans constructions mécaniques ou civiles, de préférence mécanique, — Trait dans n'importe quelle région.

**N° 401.** — 23 ans. — Libéré. — A été dessinateur projeteur dans Compagnie chemin de fer départementaux et à l'établissement de la voie. — Au courant des chemins de fer. — Cherche travaux publics.

**N° 402.** — 35 ans. A été dessinateur chez constructeur mécanicien. Demande construction mécanique, de préférence constructeur d'automobiles ou aéroplanes.

**N° 403.** — 24 ans. Libérable en septembre 1912. Demande électricité ou cabinet d'études pour installations électriques.

**N° 404.** — 19 ans. Deux ans avant départ au régiment. Demande situation à Lyon.

**N° 405.** — 20 ans. Un an avant départ au régiment. Demande travaux publics, de préférence béton armé.

**N° 406.** — 24 ans. Connait polonais, russe, tchèque, allemand. Demande place chez constructeur d'appareils électriques.

**N° 407.** — 28 ans. Actuellement chargé d'études dans poudrerie, place temporaire. Connait construction mécanique et béton armé. Demande situation dans entretien d'usine, bureau de géomètre ou chez ingénieur-architecte.

**N° 408.** — 24 ans. Libérable en septembre 1912. Actuellement au Maroc. A été dans maison de tréfilerie et câbles. Cherche situation chez électricien.

**N° 411.** — 20 ans. Un an avant départ au régiment. Demande place industrielle ou administrative dans travaux publics.

**N° 412.** — 26 ans. A été ingénieur dans établissement d'éclairage par incandescence et dans papeteries. Demande gaz ou papeteries.

**N° 414.** — 20 ans. Un an avant départ au régiment. Demande constructions mécaniques.

**N° 415.** — 19 ans. Deux ans avant départ au régiment. Demande constructions mécaniques ou métalliques.

**N° 417.** — 25 ans. Libérable septembre 1912. Demande situation dans industrie.

**N° 418.** — 23 ans. Libérable septembre 1912. A été 2 ans conducteur d'études sur le terrain dans Compagnie de chemins de fer départementaux. Demande situation quelconque : études ou construction dans travaux publics, France ou étranger.

**N° 422.** — 21 ans. Exempté. Cherche emploi quelconque.

**N° 423.** — 23 ans. Libérable en septembre 1912. A été dessinateur chargé de l'entretien dans manufacture. Cherche emploi de dessinateur dans constructions.

**N° 424.** — 50 ans. A été dans la construction de travaux, chef d'entretien d'usine de pâte de bois ; demande situation de pointeur ou de surveillant de travaux, à Lyon de préférence.

**N° 425.** — 23 ans. A été employé aux projets et à la construction de chemins de fer départementaux. 2 ans de pratique dans travaux publics. Demande situation analogue.

**N° 426.** — 23 ans. A été monteur et ingénieur dans la construction des machines d'apprêt et de teinture. Demande poste analogue dans même industrie ou entretien dans maison de construction mécanique.

**N° 428.** — 29 ans. A été électricien et dessinateur dans Société de construction électrique et dans Compagnie de tramways. Demande position dans Compagnie de tramways ou dans maison de construction ou installation d'usines.

**N° 430.** — Part au service en octobre 1913. Désire situation.

**N° 431.** — Part au service en 1915. Cherche situation dans constructions métalliques ou mécaniques.

---

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

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

*ou se présenter à cette adresse tous les jours non fériés de 14 h. à 18 h.,  
le samedi de 20 h. 1/2 à 22 h.*

# LE CARBONE

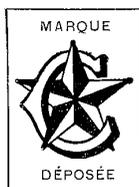
SOCIÉTÉ ANONYME  
au Capital de 2.800.000 francs

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

**LEVALLOIS-PERRET (SEINE)**

Succursales :

LONDRES  
BERLIN  
FRANCFORT-SUR-LE-MEIN  
NEW-YORK



Usines :

LEVALLOIS-PERRET  
(Seine)  
NOTRE-DAME de BRIANÇON  
(Savoie)  
FRANCFORT-SUR-LE-MEIN

RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS

PARIS 1900 : Hors Concours, Membre du Jury  
St-LOUIS 1904 — LIÈGE 1905 — MILAN 1906 } GRANDS PRIX  
LONDRES 1908 — BRUXELLES 1910 }

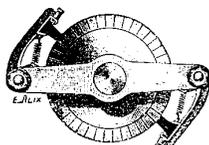
## CHARBONS POUR L'ÉLECTRICITÉ

Spécialité de

BALAIS pour DYNAMOS & MOTEURS

à  
COURANT

CONTINU



à  
COURANT

ALTERNATIF

**PILES ÉLECTRIQUES** de tous Systèmes

AGENCE RÉGIONALE DE LYON

**M. Paul CHAROUSSET**

LYON, 30, Rue Vaubecour, LYON

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

# CONSTRUCTIONS METALLIQUES

## PLANCHERS ET CHARPENTES EN FER

Combes, Schedules, Installations d'Usines, Grilles, Serres, Marquises, Véranda's, Rampes, Portes et Croisées en fer, Serrurerie

Ancienne Maison J. EULER & Fils

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

INGÉNIEURS E. C. L.

LYON — 296, Cours Lafayette, 296 — LYON

TÉLÉPHONE : 11-04

SERRURERIE POUR USINES & BATIMENTS

# PRESSOIR

## RATIONNEL

### A Levier et au Moteur

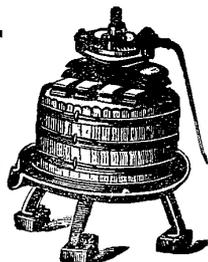
avec ou sans accumulateurs de pression

LIVRAISON DE VIS ET FERRURES SEULES

### FOULOIRS A VENDANGE — BROYEURS A POMPES

50.000 Appareils vendus avec Garantie

PRESSOIRS BOIS — PRESSOIRS MÉTALLIQUES



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

INGÉNIEURS E. C. L.

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

CATALOGUE ILLUSTRÉ FRANCO SUR DEMANDE



**LUNETTES D'ATELIER** contre les éclats, les poussières... 3 fr. 50

Contre la lumière..... 4 fr.

**LUNETTES DE ROUTE** automobiles, bicyclettes etc.

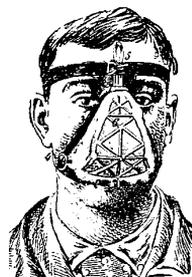
Prix : 10 fr.

**RESPIRATEUR** contre les poussières. Prix : 6 fr.

du Docteur DÉTOURBE

LAURÉAT DE L'INSTITUT

(Prix Montyon, A insalubres)



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

NOTICE FRANCO

Fonderies et Ateliers de la Courneuve

CHAUDIÈRES

**BABCOCK - WILCOX**

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

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

A LOUER

Ancienne Maison **MONNIER**, fondée en 1845

**BERRIER & MILLIET**

RESTAURATEURS-GLACIERS

31, Place Bellecour, LYON

DINERS - LUNCHS - BALS - SOIRÉES

L'établissement, situé au centre de Lyon, possède Salle des Fêtes, Salons de Famille, Salles de Restaurant (Déjeuner et Dîner Touring Club : 3 fr.). — Service à domicile, en ville et au dehors, des grands Diners. — Expédition dans toute la France des plats de cuisine tout préparés.

Succursale à Lyon, rue Victor-Hugo, 15, pour la vente des Comestibles, Primeurs, Vins fins, etc.

**AVIS.** — Pour éviter les confusions qui se produisent journellement avec un établissement similaire, MM. BERRIER & MILLIET informent leur honorable clientèle qu'ils ne possèdent aucune autre succursale à Lyon.

**REMILLIEUX, GELAS & GAILLARD**

INGÉNIEURS E. C. L.

Ingénieurs-Constructeurs

LYON - 68, cours Lafayette, 68 - LYON

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

**NOMBREUSES RÉFÉRENCES**

TÉLÉPHONE : 14-32

# OFFICE DE BREVETS D'INVENTION

**J. GERMAIN**

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

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

Consultations techniques et légales sur toutes questions de Propriété industrielle

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

**BREVETS D'INVENTION**  
(France Etranger)

Marques de Fabrique. Procès en contrefaçon

**H. BOETTCHER FILS**

INGÉNIEUR-CONSEIL

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

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

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

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

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

### POTEAUX EN CIMENT ARMÉ

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

**A. BOURGEAT**

Constructeur

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

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

Etudes pr Constructions de Lignes électriques de 1<sup>re</sup> nature

A LOUER

# François MILAMANT

*Place de la Pyramide, 27*

Téléphone : 38-53

**LYON**

Téléphone : 38-53

CONSTRUCTIONS D'USINES ÉLECTRIQUES  
ET DE POSTES DE TRANSFORMATIONS

**Canalisations électriques  
aériennes et souterraines**

SYSTÈME BREVETÉ S. G. D. G. POUR LA PROTECTION DES CABLES SOUTERRAINS

Références : Société Générale de Force et Lumière, C<sup>ie</sup> du Gaz de Lyon, C<sup>ie</sup> des Omnibus  
et Tramways de Lyon, Société Française des Câbles électriques

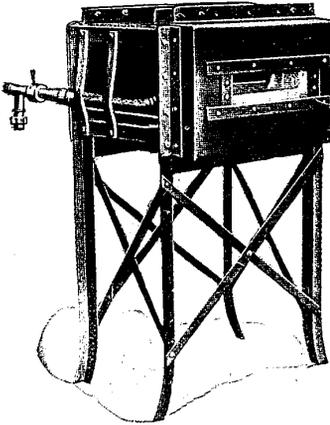
*Aux Industriels*

*Comment voulez-vous que l'on vous  
fasse des commandes si l'on ne sait pas  
que vous existez ?*

# FOURS MÉKER

à gaz

POUR L'INDUSTRIE



Fours industriels 1800°

*Trempe, Cémentation  
Revenu, Recuit, Emaux  
Fusion  
et toutes applications*

Maximum de température  
Minimum de dépense

G. MÉKER & C<sup>o</sup>, 37, 39 et 50, Rue Danton, PARIS-LEVALLOIS

Le Mois Scientifique et Industriel  
8, rue Nouvelle, PARIS (9<sup>e</sup>)

○ LISEZ-LE ○

POUR  
Économiser votre Temps

Il est la Revue des Revues techniques et donne le contenu des 540 meilleures publications techniques du monde entier. Le Foyer de la documentation, c'est ce qu'il veut être et ce qu'il est depuis 13 ans.

ABONNEMENTS :

France, 20 fr. ; Etranger, 25 fr. par an  
Intégralement remboursés

(Spécimen illustré de 160 pages contre fr. 0.40  
en timbres du Pays)



ÉCRIVEZ-LUI

Il permet à l'ingénieur et à l'industriel de tirer parti de tous les faits nouveaux. — A tous ceux qui ont des difficultés à vaincre ou veulent entreprendre un travail, l'Institut du Mois Scientifique et Industriel offre ses Conseils pratiques et sa Documentation ; il vous guidera par des Bibliographies, des Mémoires et des Conseils

pratiques ; il protégera vos inventions ; il vous aidera en vous donnant des Conseils juridiques, techniques, économiques et comptables.

Le FOYER DE LA DOCUMENTATION (90 pages de luxe)  
envoyé contre 0 fr. 50 en timbres du Pays.

TÉLÉPHONE 20-79  
Urbain et Interurbain

Télégrammes :  
CHAMPENOIS PART-DIEU LYON

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

MAISON FONDÉE EN 1798  
TRÈS NOMBREUSES RÉFÉRENCES

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

## Moto-Pompes

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

Motages, Moteurs à vent, Roues hydrauliques, Moteurs à eau

POMPES CENTRIFUGES

BÉLIERS HYDRAULIQUES

Pompes à air, Pompes à acides, Pompes d'épuisement  
Pompes à purin, Pompes de compression  
Injecteurs, Ejecteurs, Pulsomètres

ROBINETTERIE ET ARTICLES DIVERS

POUR

Pompes, Conduites d'eau et de vapeur,  
Services de caves,  
Filatures, Chauffages d'usine et d'habitation  
par la vapeur ou l'eau chaude,  
Lavoirs, Buanderies, Cabinets de toilette,  
Salles de bains et touches,  
Séchoirs, Alambics, Filtres, Réservoirs

## PIÈCES DE MACHINES

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

APPAREILS D'HYDROTHERAPIE COMPLÈTE A TEMPÉRATURE GRADUÉE

C. CHAMPENOIS, Ingénieur E. C. L.

3, Rue de la Part-Dieu, près le Pont de l'Hôtel-Dieu, LYON

## EXPERTISES

Fonderies de Fonte, Cuivre, Bronze et Aluminium  
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

Anciennes Maisons DUBOIS, LABOURIER et JACQUET

**M. FABRE**, Succes., Ingénieur E. C. L. Constructeur

4, Rue Ste-Madeleine, CLERMONT-FERRAND (P.-de-D.)

TÉLÉPHONE : 4-34

Spécialité d'outillage pour caoutchoutiers. Presses à vulcaniser. Métiers à gommer. Mélanges. 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 us 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 Bâtimens  
Emballages zinc et fer blanc p'transports  
Appareils de chauffage tous systèmes

Fonderie de Fonte malléable

et Acier moulé au convertisseur

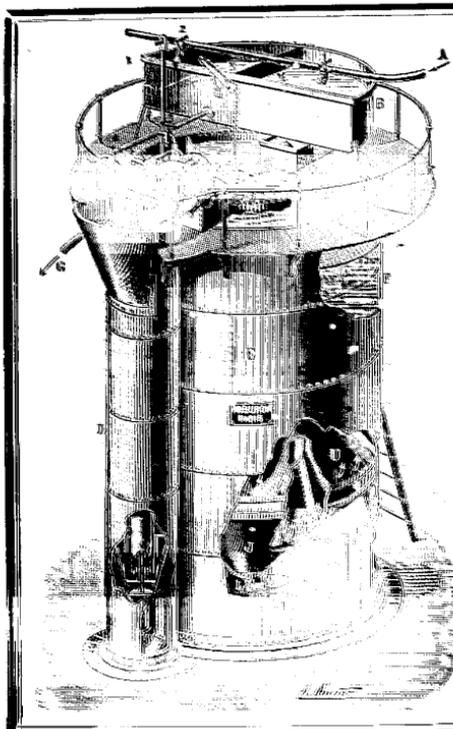
FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE

Pièces en Acier moulé au convertisseur  
DE TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

Batis de Dynamos

**MONIOTTE JEUNE**

à RONCHAMP (Hte-Saône)



# A. BURON

Constructeur breveté

8, rue de l'Hôpital-Saint-Louis

PARIS (X<sup>e</sup>)

## APPAREILS

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

## ÉPURATEURS- RÉCHAUFFEURS

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

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

Téléphone : 431-69

# J. O. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs inéextensibles) Brevets Niclausse

21, rue des Ardenes, PARIS (XIX<sup>e</sup> Arr<sup>t</sup>)

**HORS CONCOURS.** Membres des Juries Internationaux aux Expositions Universelles :  
PARIS 1900 - SAINT-LOUIS 1904 - MILAN 1906 - FRANCO-BRITANNIQUE 1908

**GRANDS PRIX :**

St Louis 1904, 1<sup>er</sup> Prix 1906, Hispano-Française 1908, Franco-Britannique 1908, Barcelone 1910, Brno-Vienne 1910

**CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS MULTITUBAIRES POUR TOUTES APPLICATIONS**  
**GRILLES AUTOMATIQUES, SYSTÈME NICLAUSSE, BRÛLANT TOUS LES COMBUSTIBLES**

**Plus de 1,000,000**

de chevaux-vapeur en fonctionnement dans :  
Usines, mines, Administrations, usines chimiques, Communales, de chauffage central, etc., etc., usines industrielles, Stations automobiles.

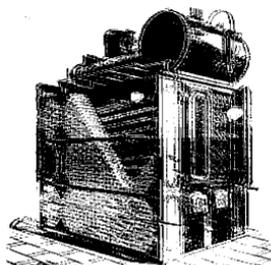
Agences Régionales: Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Rouen, etc.

AGENCE DÉPARTEMENTALE DE LYON :

**MM. L. BARBIER & L. LEBLÉVRE**

Ingenieurs

28, Quai de la Guillotière, 28  
LYON — Téléphone : 33-48



**CONSTRUCTION**

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

**Plus de 1,660,000**

de chevaux-vapeur en service dans les Armées Militaires :

Algérie, Angleterre, Amérique, Australie, Belgique, Brésil, Espagne, France, Grèce, Italie, Portugal, Roumanie, Serbie, Tunisie, Turquie, etc.

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

Construction de Générateurs pour Citernes, Chaudières, Camionnets, Torpilleurs, Remorqueurs, Paquebots, Yachts, etc.