

Première Année - N° 4.

Mai 1904.

Association des Anciens Élèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE

1860-1904

BULLETIN MENSUEL

de l'Association

SOMMAIRE

<i>La Corée</i>	E. BOURDARET.
<i>Méthode de Jaugeage</i>	H. BELLET.

Secrétariat et Lieu des Réunions hebdomadaires de l'Association

Salons Monnier (Berrier et Milliet), 31, place Bellecour

LYON

Adresse Télégraphique : BUFFAUD-ROBATEL-LYON

TÉLÉPHONE 14.09 Urbain et Interurbain

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

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

INGÉNIEURS - 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, Seconneuses, Chevilleuses, Lustreuses, Imprimeuses, Machines à teindre brevetées.** — **Usines élévatoires, Stations centrales électriques.** — **Chemins de Fer, Locomotives.** — **Tramways, électriques, à vapeur, à air comprimé (système Mèkarski).** — **Constructeurs privilégiés des Tracteurs Scotte, des Mécaniques de Tissage (système Schelling et Staübli), des Machines à laver (système Treichler), des Machines à glace (système Larrieu et Bernat), des Appareils Barbe pour dégraissage à sec** — **Installation complète d'Usines en tous genres, Brasseries, Fabriques de Pâtes Alimentaires, Moulins, Amidonneries, Féculeries, Produits Chimiques, Extraits de Bois, Distillation de Bois, Machines à Mottes, PROJETS ET PLANS**

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES*Charpentes en Fer***J. EULER & FILS**

24, rue de la Part-Dieu, LYON

TÉLÉPHONE : 11-04

SERRURERIE

Pour Usines et Bâtimens

MANOMÈTRES**Compteurs de Tours****Enregistreurs**

Détendeurs et Mano-Détendeurs

POUR GAZ

H. DACLIN

1, place de l'Abondance, 1

LYON

TÉLÉPHONE

TISSAGES

TÉLÉPHONE

ET

ATELIERS DE CONSTRUCTION DIEDERICHS^{0. *}

Société Anonyme au Capital de 2 000.000 de francs entièrement versés

BOURGOIN (Isère)**INSTALLATIONS COMPLÈTES D'USINES POUR TISSAGES**

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

GRAND PRIX, Rouen 1896

Adresse télégraphique et téléphone : **DIEDERICHS, JALLIEU****SOIE**

Métiers pour Cuit, nouveau modèle, avec régulateur perfectionné à enroulage direct, pour tissus Unis, Armures et Façonnés, de un à sept lats et un nombre quelconque de coups. — BREVETÉS s. g. d. g.

Mouvement ralenti du battant. — **Dérouleur Automatique** de la chaîne. — BREVETÉS s. g. d. g.

Métiers pour Grège, ordinaires et renforcés. — **Métiers** nouveau modèle à chasse sans cuir. Variation de vitesse par friction et grande vitesse. — BREVETÉS s. g. d. g.

Métiers à enroulage indépendant permettant la visite et coupée de l'étoffe pendant la marche du métier. — **Métiers** à commande électrique directe. — **Métiers** de 2 à 7 navettes et 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 brochures. — **Machines** à nettoyer les trames. — **Cannetières** perfectionnées. — BREVETÉS s. g. d. g.

Doublloirs. — **Machines** à piller et à métrer. — **Dévidages.** — **Détrancannoirs.** — **Ourdissoirs** pour cordons. — BREVETÉS s. g. d. g.

Mécaniques l'armure à chaîne. — **Mécaniques** d'armures à crochets. — **Mécaniques** Jaquard. — **Mouvements** taffetas perfectionnés. — **Métiers** à faire les remises nouveau système. — BREVETÉS s. g. d. g.

COTON, LAINE, & a

Métiers pour Calicot fort et faible. — **Métiers** à 4 et 6 navettes, pour cotonnades. — **Métiers** à 4 navettes, coutil fort — **Métiers** 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-Peletonnors.** — **Cannetières** de 50 à 400 brochures 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^m50 de largeur de chaîne. — BREVETÉS s. g. d. g.

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

INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE. — FONDERIE

*Bulletin n° 4.**Mai 1904.*

ASSOCIATION
DES
ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE

Séance du samedi, 23 avril 1904.

Le succès toujours croissant de nos réunions s'est trouvé confirmé par une affluence inespérée de camarades à notre séance du 23 avril. Nombreux étaient ceux accompagnés de leurs familles. L'élément féminin dominait ce jour-là, et la commission a considéré son succès comme établi par ce fait.

Les industriels et les ingénieurs connus de notre cité s'y trouvaient en grand nombre; nous avons reconnu notamment : MM. Isaac, président de la Chambre de Commerce; Dessirier, ingénieur en chef au P.-L.-M.; Duru, ingénieur de la maison Charvet; Mathieu, ingénieur de plusieurs sociétés de traction; Gris, ingénieur électricien; Hautier, ingénieur du service électrique à la Compagnie du gaz; Giband, Brante, Buffaud, Tavian, ingénieurs; Vignon, directeur de l'École de Chimie industrielle; Payen, négociant en soies; Limb, docteur ès-sciences; Rigollot, directeur et Busquet, Bouvier, professeurs à l'École Centrale Lyonnaise.

Notre président, M. Buffaud, étant empêché, M. Robatel, l'industriel bien connu, ancien élève de notre École, avait bien voulu se charger de la présidence et, à 9 heures, il a pris la parole pour remercier l'assistance d'être venue en aussi grand nombre nous témoigner l'intérêt qu'elle porte à nos réunions, puis il a donné la parole à M. Vingtrinier qui avait bien voulu accepter de nous faire une causerie sur un sujet historique essentiellement lyonnais :

Louis XIV à Lyon. Mazarin et l'intrigue du mariage royal ⁽¹⁾

Le président,

Jean BUFFAUD.

La Commission :

FARRA, POINSIGNON, BELLET,
CHAROUSSET, MICHEL, BOURDON.

(1) Nous donnerons, dans le prochain numéro, le texte de la causerie de M. A. Vingtrinier.

LA CORÉE ⁽¹⁾

Causerie accompagnée de projections photographiques par notre camarade
Emile Bourdaret, ingénieur à Séoul.

Le président, M. J. Buffaud, prononce l'allocution suivante :

Mesdames, Messieurs,

Nous avons la bonne fortune d'avoir, ce soir, notre camarade Bourdaret, ingénieur du Gouvernement coréen, actuellement en congé.

M. Bourdaret a bien voulu accepter de faire une causerie accompagnée de vues sur ce pays, encore inconnu il y a quelques semaines, et qui sert de théâtre à une guerre sanglante entre la Russie et le Japon. C'est donc un sujet tout d'actualité.

Notre camarade Bourdaret, depuis sa sortie de l'Ecole, a parcouru bien des pays et a porté dignement, sur toutes les latitudes, le drapeau de l'Ecole Centrale Lyonnaise. C'est donc au nom de notre Association et au nom de notre Ecole que je lui adresse les félicitations auxquelles il a droit. Je souhaite que beaucoup d'autres suivent son exemple.

Mesdames, Messieurs,
Mes chers Camarades,

Le privilège d'avoir vécu plusieurs années en Corée me vaut, ce soir, l'honneur de vous entretenir d'un sujet plein d'actualité, de ce Royaume-Ermite, hier encore presque inconnu en Europe.

Ne voulant pas abuser de mon auditoire, qui vient déjà d'entendre une très intéressante causerie sur la houille blanche, je me contenterai, pour répondre au désir du Comité d'organisation de nos réunions, toujours à la recherche des actualités qui peuvent vous intéresser, de vous présenter quelques photographies qui vous permettront de faire avec moi, un très rapide voyage au pays de la « Fraîcheur Matinale », cause inconsciente d'un conflit sanglant.

Il n'est pas nécessaire que j'entre dans de longs détails sur la description du pays, les journaux du monde entier en ont donné beaucoup, erronés souvent il est vrai.

Je vous dirai donc seulement que la péninsule, longtemps vassale de la Chine, grande comme la moitié de notre France, est très mamelonnée; que, sur son sol vit une population paisible de douze millions d'habitants. Elle est dépourvue de moyens de communications pratiques, à part quelques fleuves navigables pendant quelques mois seulement: l'hiver, ils sont couverts d'une couche de glace de 0^m50 ;

(1) Nous rappelons que cette causerie a été faite le Mercredi 23 Mars, à la suite de la conférence de M. Côte sur la *Houille Blanche*.

l'été, juillet-août, ils subissent des crues de quatre à six mètres, arrêtant toute navigation. Les routes n'existent pour ainsi dire pas, à part quelques kilomètres à la sortie des grands centres, car aucun entretien n'est fait à ces chemins, tracés tout d'abord par les piétons qui se rendaient d'une ville à l'autre, puis élargis peu à peu par quelques mandarins bienfaiteurs — qui sont rares — pour faciliter les transactions des villageois.

On y jouit d'un climat continental, mais avec de grandes différences de température qui varient de $- 28^{\circ}$ en hiver à $+ 40^{\circ}$ en été. L'air est généralement pur et sec, ce qui rend le pays très habitable pour l'Européen.

Peu de printemps, peu d'automne; on passe très rapidement des derniers froids de l'hiver aux chaleurs de l'été.

Dans le nord de belles forêts de pins, dans le sud des bambous, et partout, entre ces extrêmes, la flore variée des essences des pays tempérés et froids, et des arbres du Japon qui font le charme des temples de Nikko, de Narra, dont la réputation est universelle. On trouve des arbres fruitiers, non greffés, mal soignés, ne donnant que de mauvais fruits.

La faune est plus complexe encore, tous les animaux à plumes et à poils s'y rencontrent, depuis l'alouette jusqu'au tigre qui se retire dans les montagnes solitaires du nord; faisans, oies, canards, chevreaux sont très communs. Le sud, depuis Séoul jusqu'à Foutane, est exclusivement cultivé en riz, la première production du pays; dans le nord, ce sont les céréales: orge, maïs, haricots, sorgho, qui servent à l'alimentation du peuple.

La pêche, sur cette grande étendue de côtes est la seconde production, et les Coréens font un grand trafic de poisson salé; dans le sud, à Quelfaut, on pêche les perles.

Les peaux de bœufs et le ginteng, la panacée universelle, comptent encore dans le commerce important. Les soieries et les tissus indigènes, le papier coréen, fort et résistant, viennent ensuite.

Pour se rendre en Corée, deux voies sont à la disposition du voyageur, l'ancienne: c'est celle de l'Océan Pacifique, qui lui permet de faire une étude ethnographique inoubliable dans les différentes escales: Port-Saïd, Suez, Djibouti, Colombo, Singapour, Saïgon, Hong-Kong, Shanghai, Nagasaki et Tchémoulpo, et d'admirer la flore de toutes les latitudes.

La nouvelle voie, c'est celle du transsibérien et du transmandchourien. Quarante jours environ sont nécessaires pour aller de Marseille à Séoul par la première, dix-sept seulement suffisent par la seconde; le voyage coûte un peu moins cher par le chemin de fer: 1400 francs en première classe, 1000 francs en seconde.

J'ai prononcé le nom de transmandchourien; c'est qu'en effet,

primitivement, le projet était de relier Moscou à Vladivostok, par le Baïkal, Srétousk, le fleuve Amour jusqu'à Khabarok, puis un nouveau tronçon ferré de Khabarok à Vladivostok.

Quand les Russes eurent obtenu du gouvernement chinois Port Arthur et Dalny, à bail pour vingt-cinq ans, et l'autorisation de relier ces villes à leur transsibérien ils formèrent la Compagnie de l'Est chinois qui réunit Dalny (et Port Arthur par un embranchement) à Moukden, Karbine et Mandchouria.

C'est ce tronçon qui constitue le transmandchourien. Il est russe en réalité.

Un train-poste circule tous les jours sur la voie unique. Deux fois par semaine part de Dalny le train de luxe, fort bien aménagé, avec wagon-restaurant, électricité, chauffage à la vapeur.

Les locomotives sont chauffées au bois. La voie est bien établie, les ponts métalliques fort importants, mais les rails sont légers, ce qui oblige à ne marcher qu'à 30 kilomètres à l'heure.

En Sibérie, les gares sont légères, construites en bois; mais en Mandchourie — et on peut remarquer là l'ironie du provisoire — à cause des rébellions possibles des Chinois, les gares sont construites en solide granit et, toutes les dix verstes, une caserne de cosaques vient assurer la sécurité de la route.

Dalny est une ville neuve, à peine habitée encore, entièrement édifiée en briques sur un plan grandiose, ce qui montre bien l'intention des Russes d'y rester et d'y prospérer.

Port-Arthur, au contraire, est la ville militaire. Le port de guerre est peut être défectueux à cause de sa petitesse, mais il est bien défendu; c'est, d'ailleurs, le seul port possible sur ces côtes du Liao-Toung.

Tchemoulpo est le port de Séoul, la capitale coréenne, et c'est aussi le plus important des ports ouverts au commerce qui est, comme on sait, presque exclusivement entre les mains des Japonais dont le nombre était évalué en Corée, en 1903, à trente mille, répartis entre Tchemoulpo, Fousan, Gensan, Séoul, etc., etc., tandis que celui des Russes établis en Corée était évalué à une centaine de personnes.

C'est dans la rade de Tchemoulpo, fermée par de nombreux îlots, que doivent s'ancre les gros bateaux; dans le port intérieur, entre l'île Roze et le quai, ne peuvent entrer que les navires de faible tonnage, et encore à marée haute à cause des bancs de sable qui se forment à l'entrée de ce port.

De Tchemoulpo on aperçoit d'abord le quartier européen et chinois, en face du port, puis le quartier japonais et enfin, tout à droite, les toits de chaume de la ville coréenne, sale, puante, dominée par le clocher de l'église catholique. Les concessions européenne, chinoise et japonaise, sont bâties en briques et en bois, et les diverses nations y sont représentées par des consulats.

Les maisonnettes, les villas s'étagent en amphithéâtre, escaladent les pentes de la colline, tout autour du magnifique « Club international de Tchémoulpo », où l'on peut voir la plus franche cordialité régner entre Français, Russes, Allemands, Anglais, Américains. Les Japonais font bande à part, dans leur concession, ne s'attirant pas de grandes sympathies avec leur ambition et leur vanité. Leurs maisons en bois, les « tchais », se profilent le long de la rue de ce quartier japonais, le centre commercial de Tchémoulpo. L'arrogance des marchands et l'idée qu'ils ont d'être en pays conquis ont fait éclater de nombreuses rixes entre Japonais et marins européens.

Le chemin de fer de Tchémoulpo à Séoul fonctionne depuis 1900. Il a coûté 10 millions, ce qui est cher, étant donné qu'il n'y avait aucune difficulté à l'exécuter. Mais le pot de vin fleurit brillamment en Extrême-Orient. Ce chemin de fer traverse le fleuve Hane, à quelque kilomètres avant Séoul, sur un beau pont métallique de six cents mètres d'ouverture, puis pénètre dans le faubourg ouest de la capitale, aux maisons basses en torchis, couvertes de chaume, et enfin s'arrête au pied de la muraille derrière laquelle émerge la tour de la légation de France.

Le chemin de fer japonais de Séoul à Fousan est commencé depuis un an, et il y a un tronçon achevé de Séoul à Sou-Oueun (quarante kilomètres), un autre de Tai-Kou à Fousan (quarante kilomètres).

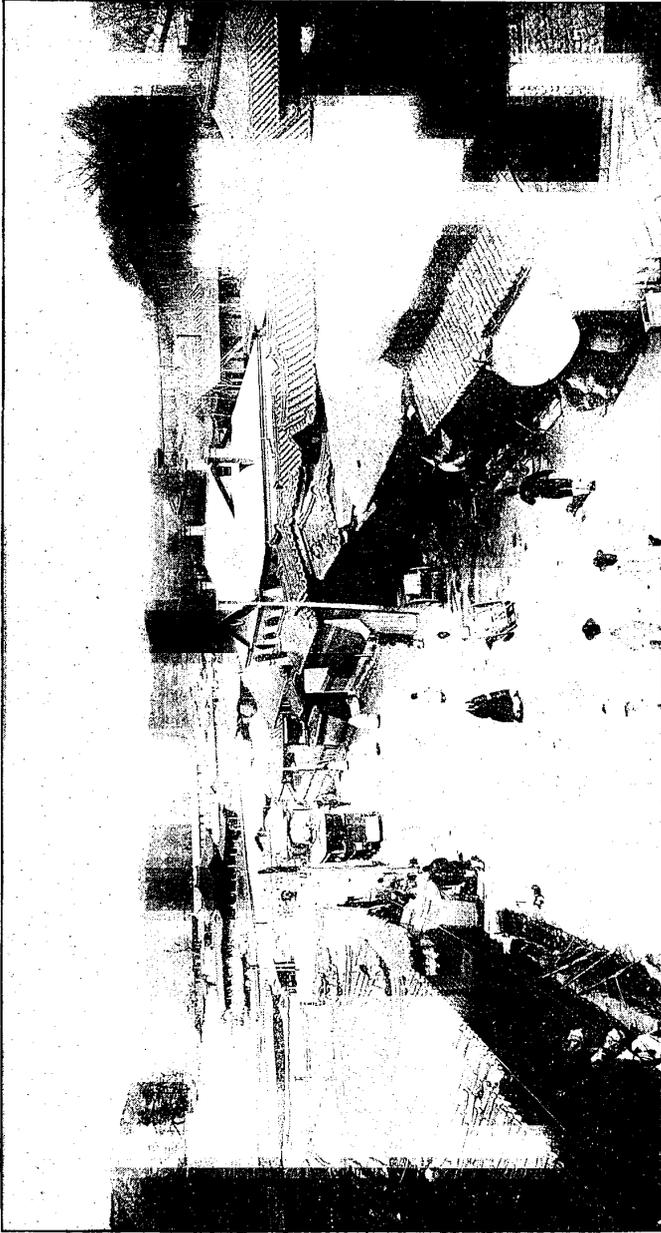
Il reste encore plus de trois cents kilomètres à construire pour achever cette ligne.

Quant au chemin de fer de Séoul à Wi-Jou, c'est le gouvernement qui le construit avec des ingénieurs français, mais les travaux sont à peine commencés, et il n'y a que vingt-cinq kilomètres de faits, sans pose de rails.

La capitale coréenne est entourée de hautes collines, car la fondation en un point d'une cité chinoise ou coréenne n'est prospère ou favorable que si le géomancien et le sorcier ont trouvé les conditions requises : montagne au nord, collines à l'est, à l'ouest et au sud ; il faut, en outre, au sud un fleuve coulant de l'est à l'ouest, ou de l'ouest à l'est. Séoul répond à ces conditions ; elle est bâtie dans une cuvette entourée de collines granitiques et dénudées au nord, couvertes de jolis bois de sapins au sud.

Une muraille, longue de dix-huit kilomètres, encercle la ville, barant les vallées étroites, escaladant les contreforts, occupant les crêtes de toutes ces montagnes, et il est curieux de voir ainsi la forteresse du Pouk-Hane (au nord) hérissée de murailles élevées à l'altitude de sept cents mètres environ.

Séoul, avec ses faubourgs, compte une population d'environ deux cents mille âmes. Quelques grandes artères, sillonnées maintenant par un tramway électrique, réunissent les divers quartiers ; c'est le long de



UNE RUE DE SÉOUL.

Le bâtiment qui est en face du tramway est une caserne de la garnison coréenne.

cés rues, non macadamisées, non empierrées, que les boutiques s'alignent; les maisons plus confortables, ainsi que celles des nobles, sont couvertes en tuiles grises, tandis que les baraques plus modestes, entassées, serrées les unes contre les autres, le long de ruelles infectes, remplies de débris, sont construites en terre et recouvertes de chaume.

Vue de haut, cette grande agglomération, qui occupe un espace considérable à cause des maisons sans étages, ne montre qu'une mer uniforme de toits gris ou jaunes d'où émergent seulement les petits mamelons verdoyants qui se trouvent vers le nord de la cité, les murs d'enceinte des palais abandonnés, les arbres vénérés par le peuple et, affirmant ainsi l'essor vers le progrès, les poteaux télégraphiques et le trolley du tramway qui met en communication les grandes portes de la ville et les faubourgs importants.

La cuvette dans laquelle est enfermée la cité a bien quatre kilomètres de diamètre, sur les bords, les bois de pins, les enclos réservés des temples sacrés et des palais abandonnés donnent un cadre presque coquet à cette multitude de toits ondulants, de baraques enfumées où s'entasse une population pauvre, à la merci de tous les microbes rêvés. Les ruelles, les canaux sont les dépotoirs naturels, et le manque d'eau laisse accumuler des ordures suffisantes pour anéantir, en été, la population toute entière, si une longue habitude ne lui permettait pas de vivre avec ce manque absolu d'hygiène.

Au printemps et en été les arbres fruitiers jettent çà et là les roses tendres les plus inattendus au-dessus des toits de paille; les jours de fêtes, — ils sont nombreux en Corée — grâce au gai soleil, au ciel ravissant, à l'atmosphère pure, aux longues théories de robes blanches, rouges, bleues, vertes, qui déambulent gaiment à travers les rues et sur les collines des environs, la ville se transforme, apparaît brillante, colorée.

Mais les jours de pluie, Séoul devient une mare puante, dans laquelle, ceux qui le peuvent, circulent en chaises ou en poussets, les autres à pied, avec leurs chaussettes et leurs pantalons blancs maculés de boue.

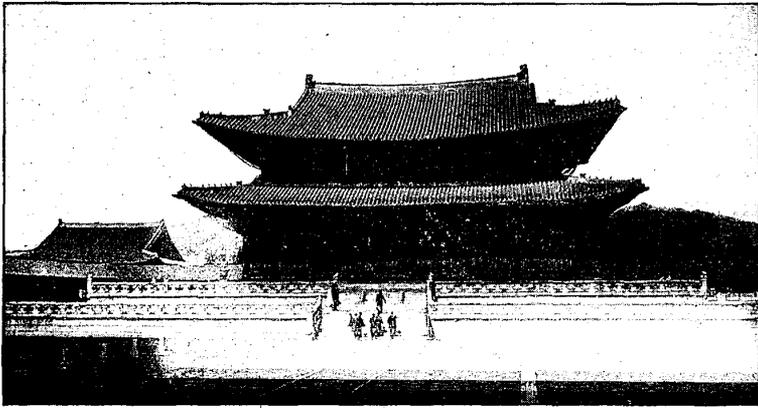
La légation de France, bâtie sur des plans venus de France, fut surveillée pendant sa construction, par le ministre et son chancelier, sans le secours d'architecte. Elle fut achevée en 1896 et c'est le plus joli bâtiment de Séoul.

Elle se dresse, près de la muraille, au-dessus de la gare terminus, au milieu d'un beau parc fort bien entretenu. Son ameublement est superbe. Pour le 14 Juillet, les salons s'ouvrent à la colonie européenne, pour les diplomates et nos compatriotes qui rivalisent de talent ou d'entrain pour constituer un programme de fête remarquable.

La Corée, ou Tchosen, ou Pays de la Fraîcheur matinale, fut vassale de la Chine (dont elle a adopté et conservé les institutions);

jusqu'au traité de Simonosaki, en 1895. Par ce traité, qui mit fin à la guerre sino-japonaise, le Japon faisait reconnaître l'indépendance de Tchosen, afin sans doute d'y avoir dans l'avenir, les coudées franches.

Le Royaume Ermite ne s'est ouvert que par la force et, depuis trente ans seulement, des traités de commerce existent entre les grandes puissances et la Corée : aujourd'hui neuf ports sont ouverts au commerce étranger.



PALAIS DES AUDIENCES A SÉOUL.

Le roi de Corée, Yi-Hiou, se proclama empereur en 1392 et donna à son pays le nom de Taï-Hane. C'est le vingt-huitième monarque — ou le trentième si l'on compte les deux rois sanguinaires destitués — de la dynastie des Yi, dont le fondateur fut Taï-Tjo, vaillant général invincible, raconte l'histoire de Corée, à qui sa destinée royale fut prédite par un fameux bonze du quatorzième siècle. Dans un rêve, entre autres choses de bon augure, il avait vu un homme portant sur son dos, horizontalement, deux pièces de bois ; le bonze en conclut que l'homme et les deux poutres formaient le caractère 王 *houang* qui veut dire roi, et, en effet, en 1392, le général devint roi de Tchosen, sous le nom de Yi-Taï-Tjo (1392-1397).

Ce fut lui qui délaissa Song-To et fonda sa capitale à Séoul ou Hang-Hiang.

En quelques mots voici l'histoire du pays de Tcho-Sen :

Après la période des rois mythiques Tam-Koun d'origine céleste, Ki-Tja, le grand civilisateur de la Corée, vint de Chine où il était premier ministre et fonda Tcho-Sen, avec capitale à Pieng-Yang en 1122 avant Jésus-Christ.

Le sud du pays était habité par un peuple un peu différent, en rapport avec les habitants des îles du Sud-Est, du Nippon.

Puis trois royaumes se formèrent : Kokoukyo, Pack-Tché et Silla qui se livrèrent des luttes sanglantes. Silla domina seul ensuite la péninsule, mais fut absorbé à son tour par le Ko-Ryo qui devint un certain temps le nom du pays.

Enfin, en 1392, ère de la dynastie actuelle des Yi, un général devint roi sous le nom de Tai-Tjo et fonda le Tcho-Sen.

En 1897, le nom de Tcho-Sen fut échangé en celui de Tai-Hane.



ANTIQUÉ PAGODE CORÉENNE.

L'empereur de Corée, ou plus exactement, de Tai-Hane, Yi-Hiou, est né en 1852. C'est un monarque autocrate, mais qui n'abuse pas de sa puissance et se laisse dominer par son entourage de ministres intrigants, d'eunuques du palais, très puissants, car seuls ils ont le privilège de vivre toujours aux côtés de Sa Majesté.

Celle-ci est sympathique, mais sans énergie ; elle accueille bien les Européens aussi les audiences au palais sont nombreuses.

Cet empereur vit depuis quelques années dans une inquiétude con-

tinuelle et c'est pourquoi on le voit cherchant, tantôt à droite tantôt à gauche, une protection quelconque, se sentant menacé sur son trône.

La marine coréenne ne comprend qu'un seul navire vendu par les Japonais aux Coréens ; c'est un vieux bateau, véritable article d'exportation. L'armée se compose d'environ dix mille hommes enrégimentés, mais dont l'éducation militaire est presque nulle ; l'armement comprend au moins dix types de fusils, français, allemands, anglais et japonais. Ces derniers ont en effet récemment vendu aux Coréens dix mille fusils dernier modèle, mais sans cartouches. Aujourd'hui ils n'ont plus qu'à importer les munitions, mais ils risquent de retrouver leurs fusils fort mal entretenus ou enfermés encore dans les caisses d'expédition.

Les jours de marché les villages coréens offrent un spectacle curieux : de vingt, trente kilomètres, à travers des chemins de rizières impossibles, arrivent marchands et acheteurs.

Dans l'unique rue du village se dressent les étalages de bimbelerie, les grains, les charges de bois apportées par de magnifiques bœufs, paisibles bêtes qui rendent aux paysans coréens d'inestimables services. On n'est pas peu surpris, dans les plus modestes marchés de village de trouver des colporteurs, des marchands chinois, qui viennent concurrencer les marchands indigènes là où les Japonais dédaignent de se rendre, et le génie commercial du chinois fait qu'il gagne fort

--- 10 ---

largement sa vie avec des articles qui se vendent quelques sapèques, et qu'il faut transporter à des distances fabuleuses,

En Corée, le mariage a lieu sans le consentement des jeunes gens. C'est un mariage de convenance. Les cadeaux de fiançailles consistent en rouleaux de soies ou autres choses utiles.

Avant le mariage, le jeune homme quitte la tresse qu'il portait alors pour prendre le chignon. Il se rend le matin du mariage chez ses beaux parents, précédé de serviteurs et de cadeaux. L'un d'eux porte l'oie, emblème de la fidélité, devant laquelle il se prosterne. Puis, après de nombreux saluts réciproques, les fiancés vident la coupe de vin du mariage : vin coréen additionné d'alcool de riz.



ARMÉE CORÉENNE.

La coutume est d'essayer de faire rire la mariée qui est fardée et a les cils collés; en signe de respect pour son mari, celle-ci ne doit pas parler durant les premiers jours. Ce pays est vraiment extraordinaire.

Le soir, un festin réunit tous les parents et les amis, comme en Occident.

Les coréennes sont peu jolies, elles sont ordinairement de petite taille, maigres et de corps menu. Elles n'ont aucune grâce, néanmoins elles portent la coiffure à la vierge. Leurs pieds ne sont pas déformés comme ceux des chinoises bien qu'ils soient, comme leurs mains, très petits.

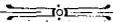
Emile BOURDARET.
Promotion 1893.

— 11 —

Un long et pittoresque défilé de photographies montre les différentes classes de la société coréenne depuis l'esclave jusqu'aux dames de la cour aux coiffures abracadabrantes, types de la rue de Séoul, porteurs de marmites, marchands de balais d'une saleté repoussante, agent de police, beau et placide, conduisant facilement à lui seul une douzaine de cambrioleurs encore plus doux et plus tranquilles, au moyen d'une simple petite ficelle passée aux poignets.

Des vues très intéressantes font assister aux cérémonies des deuils et des enterrements, aux cortèges impériaux et aux processions interminables qu'elles provoquent.

Puis des panoramas des principales villes intéressantes de l'Empire: Tchang-Sen, Ine-Jun, Soug-To et ses portes, Tai-Bek, Sane-Son et leurs bonzeries miliitaires, Koang-Tjou, Pieng-Yang et ses palais, etc.



NOUVEAU SYSTÈME D'AVIRONS

PERMETTANT AU RAMEUR DE FAIRE MOUVOIR SA BARQUE DEVANT LUI

Ce bulletin contient en supplément une petite notice de notre camarade MUTIN (promotion 1865) qui a résolu d'une manière très simple le problème du rameur voyant continuellement sa route devant lui. Par ce temps de " *Struggle for life* " et de surmenage intellectuel, tout ce qui favorise le sport, tout ce qui repose l'esprit et développe les forces physiques doit être encouragé, et, à ce titre, nous adressons toutes nos félicitations à M. Mutin.

MÉTHODE DIFFÉRENTIELLE DE JAUGEAGE ⁽¹⁾

Toutes les formules qui donnent le débit d'un déversoir, ou d'une vanne contiennent un coefficient empirique introduit pour tenir compte de la contraction de la veine liquide, ainsi que de la forme et de la nature des orifices d'écoulement.

Poncet, Lesbros, Boileau, Hirn, Graeff Bazin, etc., se sont appliqués à déterminer des valeurs exactes de ce coefficient. Aussi, toutes les fois que l'on se retrouve dans les conditions mêmes des expériences qu'ils ont faites, l'on peut compter sur des résultats exacts; mais comme il n'en est généralement pas ainsi, il faut se contenter d'une approximation plus ou moins grande.

La méthode suivante, purement

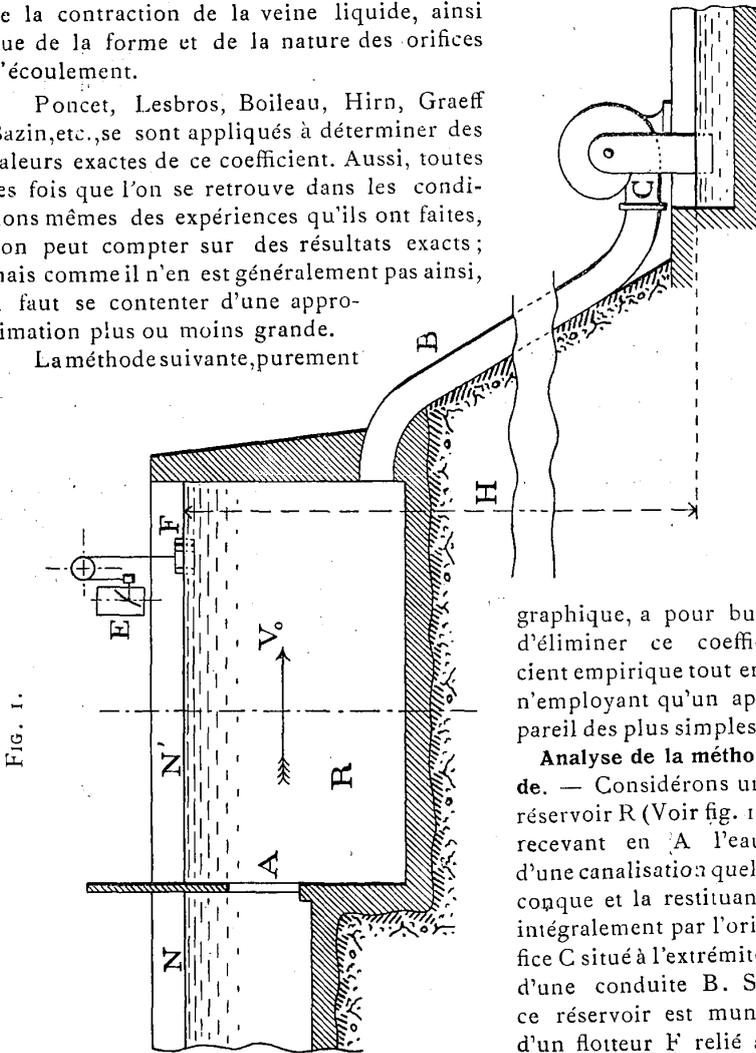


Fig. 1.

graphique, a pour but d'éliminer ce coefficient empirique tout en n'employant qu'un appareil des plus simples.

Analyse de la méthode. — Considérons un réservoir R (Voir fig. 1) recevant en A l'eau d'une canalisation quelconque et la restituant intégralement par l'orifice C situé à l'extrémité d'une conduite B. Si ce réservoir est muni d'un flotteur F relié à

(1) Extrait de la *Houille Blanche*, numéro de février 1904.

un enregistreur E, on pourra connaître à chaque instant la hauteur de l'eau au-dessus d'un plan horizontal de comparaison.

Lorsque le régime permanent est établi, le niveau NN' reste constant dans le réservoir, le flotteur reste fixe et, si l'on fait tourner le cylindre de l'appareil enregistreur, celui-ci inscrit une ligne droite. Or, si V_0 est la vitesse moyenne de l'eau dans le réservoir R, H la hauteur de la charge au-dessus du niveau de l'eau dans le canal de fuite, m le coefficient de contraction et ω la section de l'orifice d'écoulement, et $(H - \lambda)$ la hauteur effective de l'eau qui produirait la même vitesse d'écoulement s'il n'y avait ni tourbillons ni frottements dans la conduite B et si la pression sur l'orifice C était la même que celle qui agit sur le niveau supérieur, le débit Q peut être représenté par l'expression :

$$Q = m \omega \sqrt{2 g (H - \lambda) + V_0^2} \quad (1)$$

Si l'on interrompt complètement, à un moment donné, toute arrivée d'eau dans le réservoir, le niveau va baisser peu à peu, le flotteur descendra exactement de la même quantité en transmettant son mouvement au crayon de l'appareil enregistreur qui, alors, trace une courbe MM' (Voir fig. 2) représentant exactement les variations de la hauteur de l'eau dans le réservoir en fonction du temps. Pendant un temps infiniment petit (dt) l'orifice C a laissé écouler une quantité d'eau représentée par :

$$dQ = \mu \omega \sqrt{2 g (h - \lambda')} dt$$

h étant la hauteur au moment considéré et μ , le coefficient de contraction correspondant à cette hauteur ; mais, pendant ce même temps, le niveau a baissé de (dh) et si σ est alors la section du réservoir, on doit avoir :

$$\sigma dh = \mu \omega \sqrt{2 g (h - \lambda')} dt$$

d'où :

$$\frac{dh}{dt} = \mu \frac{\omega}{\sigma} \sqrt{2 g (h - \lambda')} \quad (2)$$

$\frac{dh}{dt}$ n'est autre chose que la vitesse avec laquelle l'eau baisse dans le réservoir. Or le graphique va nous donner à chaque instant cette valeur.

En effet, si une variation de hauteur du flotteur de 1 mètre est représentée par K_1 unités de l'échelle du graphique arbitrairement choisie, et si une seconde y est représentée par K_2 unités de la même échelle, on a :

$$\lim. \frac{M_1 P}{M_2 P} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{K_1 dh}{K_2 dt}$$

Le rapport $\frac{K_1}{K_2}$ ne dépend que de l'appareil et est, par suite, une constante pendant toute la durée de l'expérience et, en posant : $\frac{K_2}{K_1} = K$,

- 14 -

il vient :
$$\frac{dh}{dt} = K \operatorname{tg} \alpha = \mu \frac{\omega}{\sigma} \sqrt{2g(h-\lambda)}$$
 (3)

et en faisant $h = H$ et en appelant β l'angle de la tg au point M et S la section du réservoir correspondant au régime permanent, on a :

$$K \operatorname{tg} \beta = m \frac{\omega}{S} \sqrt{2g(H-\lambda)}$$
 (4)

en tirant la valeur de m de cette équation et la portant dans (1) il vient :

$$Q = KS \operatorname{tg} \beta \sqrt{1 + \frac{V_0^2}{2g(H-\lambda)}}$$

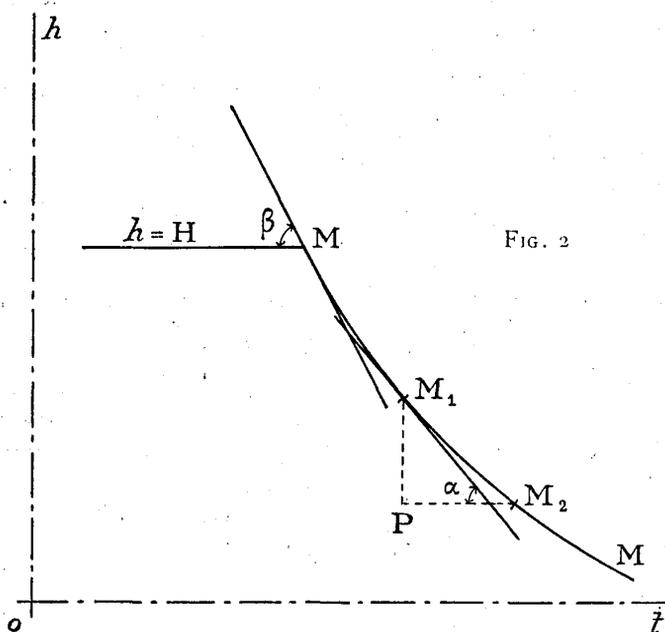


FIG. 2

Remarquons, tout d'abord, que cette valeur de Q est indépendante de la section et de la forme des orifices d'écoulement, ce qui pourra être très avantageux dans le cas des turbines dont il n'est guère facile de mesurer exactement la section des orifices d'écoulement. De plus, si la vitesse V_0 est assez faible pour que le terme $\frac{V_0^2}{2g(H-\lambda)}$ soit négligeable devant l'unité, il reste :

$$Q = KS \operatorname{tg} \beta$$

formule extrêmement simple dans laquelle la hauteur de la chute n'intervient pas.

Comme il n'est matériellement pas possible de fermer instantanément toute arrivée d'eau en A, la partie de la courbe qui se trouve dans le voisinage du point M ne correspond plus à l'équation (2) et comme c'est précisément la tg en M qu'il nous faut avoir, nous suréléverons légèrement le niveau de l'eau dans le réservoir, de telle sorte que les vannes soient complètement fermées en A, lorsque le niveau repasse à la hauteur correspondant à celle du régime permanent. Alors, la courbe dans le voisinage du point M sera bien celle de l'équation intégrale dont (3) est l'équation différentielle et l'on pourra avoir exactement la valeur de $\text{tg } \beta$ (voir plus loin fig. 4). On pourra répéter plusieurs fois l'expérience de manière à diminuer les chances d'erreur dans la mesure de $\text{tg } \beta$,

Appareil enregistreur. — L'appareil enregistreur se compose essentiellement d'un cylindre tournant avec une vitesse uniforme et d'un crayon se déplaçant parallèlement à son axe et traçant sur le papier enregistreur la position relative du flotteur. Le cylindre peut être vertical ou horizontal, nous donnons ci-contre le schéma d'un appareil à cylindre horizontal.

Le cylindre enregistreur R, entraîné par un mouvement d'horlogerie, est muni de fines pointes entrant dans le papier sans fin et entraîne, par suite, celui-ci rigoureusement avec sa vitesse propre. Le papier se déroule d'un cylindre porte-papier D muni d'un léger frein et s'enroule sur un autre cylindre E entraîné par une corde un peu lâche venant de R. Le crayon M. est solitaire d'une pièce P glissant à frottement doux dans un tube parallèle au cylindre, fendu sur l'un de ses côtés sur une longueur égale à celle du cylindre, et entraînée par le flotteur dans un sens ou dans l'autre, au moyen de fils ou de poulies de renvoi. Les déplacements du crayon peuvent être égaux à ceux du flotteur ou bien diminués, ou augmentés au moyen d'un système de poulies de diamètres différents dont le rapport est celui de l'agrandissement ou de la réduction.

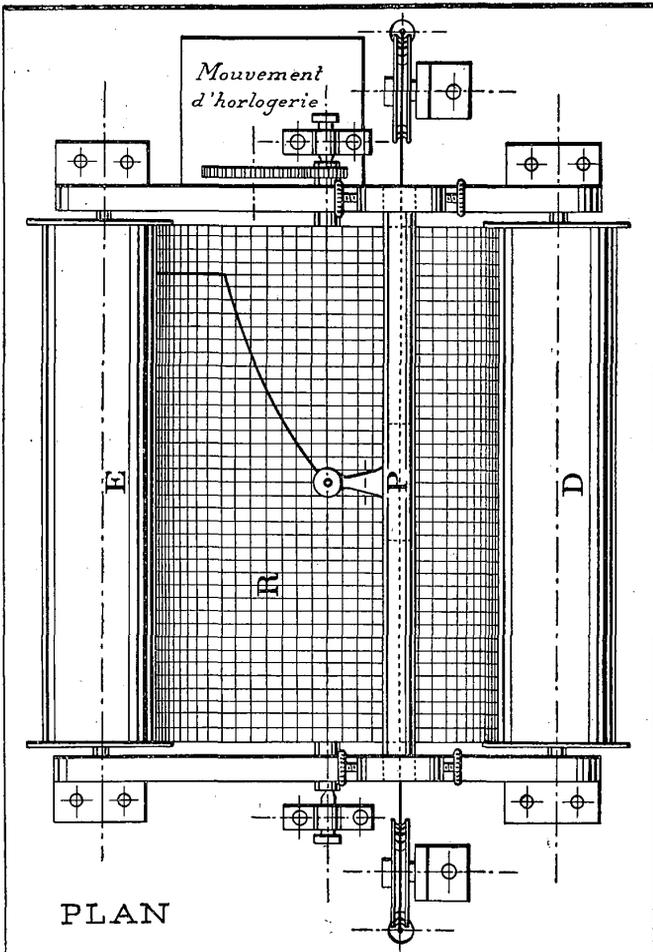
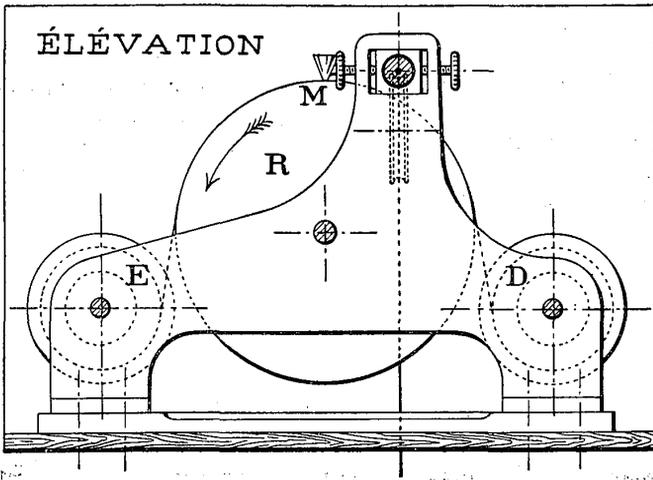
Degré de l'approximation. — Nous avons vu que le débit Q était donné par la formule :

$$Q = KS \text{tg } \beta \sqrt{1 + \frac{V_0^2}{2g(H-\lambda)}}$$

Le terme sous le radical peut être considéré comme un terme de correction dans le cas des basses chutes; dans le cas des hautes chutes il disparaît de lui-même, car, pour permettre la décantation dans les chambres d'eau, V_0 doit toujours être très faible.

Si l'on commet, dans la mesure de K, de S, ou de $\text{tg } \beta$ des erreurs ΔK , ΔS , $\Delta \text{tg } \beta$, l'erreur relative $\frac{\Delta Q}{Q}$ aura approximativement pour valeur :

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{\Delta K}{K} + \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta \text{tg } \beta}{\text{tg } \beta}$$



et l'approximation sera d'autant plus grande que $\frac{\Delta Q}{Q}$ sera plus faible.

1° Le coefficient $K = \frac{K_2}{K_1}$ exprime le rapport entre le nombre d'unités de l'échelle du graphique arbitrairement choisie représentant une variation de temps de 1 seconde et le nombre d'unités de la même échelle représentant une variation de hauteur du flotteur de un mètre. K_1 peut se mesurer une fois pour toutes, en laboratoire, avec autant d'exactitude qu'on le voudra en comparant un déplacement connu du flotteur avec le déplacement correspondant du crayon. En supposant que l'on apprécie le 10^e de millimètre on peut avoir K_1 à $\frac{3}{20000}$ près en mesurant, par exemple, un déplacement de 20 centimètres pour le flotteur et de 10 centimètres pour le crayon. Au cas où les déplacements du flotteur ou du crayon seraient égaux, toute mesure serait inutile et l'on ne commettrait aucune erreur dans l'appréciation de K_1 .

Pour déterminer K_2 l'on fait tourner, quelque temps, l'appareil enregistreur qui, le crayon étant maintenu fixe, trace une droite. Si l'on a noté, avec un chronomètre exact, quel temps θ , il a fallu au crayon pour tracer une longueur l soigneusement repérée, le rapport $\frac{l}{\theta}$ donnera la valeur de K_2 et l'on pourra toujours faire θ assez grand pour pouvoir estimer K_2 à 1/500^e près, de sorte qu'en définitive on pourra avoir K à 1/250^e près au moins.

2° La surface S du réservoir au niveau du régime permanent pourra se mesurer avec telle approximation que l'on voudra. On peut, sans exagération, compter sur le 1/500^e ;

3° Le moyen le plus simple pour avoir la valeur de $\text{tg } \beta$ consiste à construire un triangle rectangle sur cette tangente comme hypoténuse; l'un des côtés étant pris comme unité, l'autre représentera la valeur de $\text{tg } \beta$. On pourra toujours prendre ces côtés suffisamment grands pour pouvoir apprécier $\text{tg } \beta$ à 1/500^e près. Il est facile de se rendre compte que, quel que soit le mode de mesure employé, l'erreur relative $\frac{\Delta \text{tg } \beta}{\text{tg } \beta}$

est minimum lorsque $\beta = 45^\circ$ et cette condition sera remplie si $K = \frac{Q}{S}$ approximativement. Or, lorsqu'il s'agit de mesurer le rendement d'une turbine le débit Q est approximativement connu et, en combinant diverses vitesses de rotation du cylindre enregistreur et divers rapports de déplacements entre le flotteur et le crayon, il sera toujours possible d'avoir β voisin de 45° ; d'ailleurs, on sait que toute fonction varie peu dans le voisinage d'un de ses maxima ou minima.

Nous avons supposé dans ce qui précède que la tg. avait été exactement tracée, mais il se peut qu'en faisant cette opération on commette une légère erreur, par exemple qu'au lieu de tracer la tg MT on trace une droite M'T' qui se trouverait être la tg en un point M' correspon-

tant à une hauteur ΔH au-dessous du régime permanent (voir fig. 3). Il est facile de se rendre compte, dans ce cas, de l'erreur que l'on peut commettre.

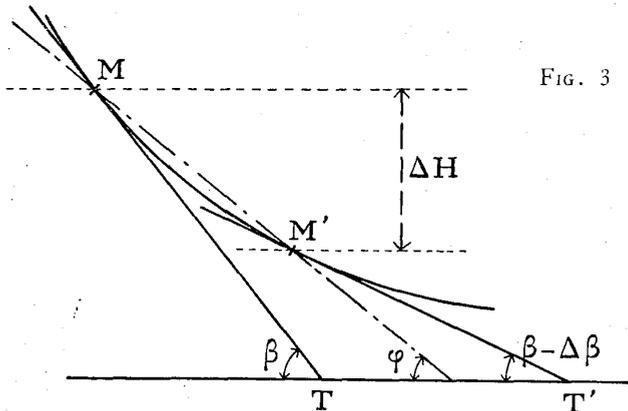


FIG. 3

En effet, l'équation (4) nous avait donné :

$$K \operatorname{tg} \beta = m \frac{\omega}{S} \sqrt{2g(H-\lambda)}$$

d'où l'on tire, en admettant que la section S reste constante :

$$K \Delta \operatorname{tg} \beta = m \frac{\omega}{S} \sqrt{2g} \frac{\Delta H}{2\sqrt{H-\lambda}}$$

et par suite :

$$\frac{\Delta \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{\Delta H}{2(H-\lambda)}$$

Si, au lieu, de tracer la tangente MT on trace simplement la corde MM' l'erreur commise est moindre que dans le cas de la droite $M'T'$ car φ est compris entre β et $(\beta - \Delta\beta)$.

On se rend compte d'ailleurs facilement que, plus la hauteur H est grande, plus la courbe se rapproche d'une ligne droite et, par suite, plus les chances d'erreur diminuent.

Si l'on fait $\Delta H = 1$ centimètre et $H - \lambda = 10$ mètres on a :

$$\frac{\Delta \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{\Delta H}{2(H-\lambda)} = \frac{1}{2000^\circ}$$

et pour $\Delta H = 1$ centimètre et $H - \lambda = 100$ mètres.

$$\frac{\Delta \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{1}{20000^\circ}$$

On peut donc compter pour la mesure de $\operatorname{tg} \beta$ sur une approximation voisine du $1/500^\circ$.

L'erreur relative totale $\frac{\Delta Q}{Q}$ est alors :

$$\frac{\Delta Q}{Q} = 1/250 + 1/500 + 1/500 = 4/500$$

La formule précédemment donnée pour Q supposait que les vannes A étaient hermétiquement fermées, et qu'il n'entraît absolument plus d'eau dans le réservoir, mais, pratiquement, cette condition n'est jamais absolument remplie. Toutefois, comme la surélévation de l'eau au-dessus du régime permanent est très faible, la différence des pressions en amont et en aval des vannes A est également très faible et par suite, la quantité d'eau que ces vannes laissent écouler est pratiquement négligeable.

On pourra donc, en somme, compter, pour la mesure du débit, sur une approximation voisine de 1 pour cent.

Mesure du rendement des turbines. — Les installations hydrauliques à turbines ont presque toujours une chambre d'eau en avant de la conduite forcée; c'est cette chambre d'eau qui sert de réservoir et, au cas où elle ferait défaut, il serait toujours possible de créer un réservoir artificiel dans le canal d'aménée, au moyen des vannes installées provisoirement. Comme le canal d'aménée est généralement muni d'un déversoir de trop-plein, il est facile de surélever, pendant quelques instants, le niveau dans la chambre d'eau, en obstruant momentanément ce déversoir. Au cas où il serait matériellement impossible de surélever le niveau de l'eau, on pourrait encore déterminer assez exactement le débit, surtout pour les hautes chutes. En effet, nous avons vu précédemment que si, au lieu de tracer la tg. correspondant à la hauteur H , on traçait celle qui correspond à la hauteur

$H \pm \Delta H$, l'erreur relative commise était $\frac{\Delta H}{2(H - \lambda)}$.

Dans ce cas, alors, on tracera la tg. en un point de la courbe situé au-dessous du régime permanent et, connaissant, d'après le graphique, la valeur de ΔH , on fera la correction nécessaire.

S'il s'agit d'un groupe hydro-électrique la mesure du rendement est très simple. On fait tourner la turbine à sa vitesse normale, accouplée avec sa dynamo. Le courant produit par cette dernière est envoyé dans des résistances, métalliques ou liquides, constamment les mêmes pendant toute la durée de l'expérience; de cette façon, si la vitesse de la dynamo reste constante, la force électromotrice, le courant, et par suite la puissance, restent

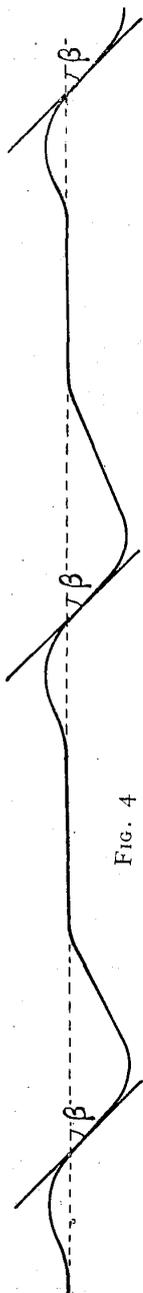


Fig. 4

constants ; il en résulte que l'on peut rendre les appareil de régulation absolument fixes et indépendants du regulateur qui ne sert plus que d'indicateur de vitesse ; de la sorte, la section des orifices d'écoulement reste constante pendant toute la durée de l'expérience, ce qui permettra d'obtenir une courbe bien régulière et d'avoir des résultats précis. La puissance et le rendement de la dynamo étant connus, il est facile d'avoir la puissance fournie par la turbine. La pression effective de l'eau sur les aubes de la turbine peut se mesurer au moyen d'un manomètre installé sur cette dernière ; par suite, si l'on connaît exactement le débit, on connaîtra exactement la puissance brute, et par suite, le rendement de la machine, en faisant le rapport de la puissance fournie à la puissance reçue.

On fait donc tourner la turbine à sa vitesse normale pendant un certain temps, jusqu'à ce que l'on soit arrivé au régime permanent correspondant à la puissance pour laquelle on veut connaître le rendement. Lorsque ce régime est atteint, le niveau, d'une part, reste constant dans la chambre d'eau et, d'autre part, l'équilibre s'est établi entre les calories dégagées par les résistances et les calories absorbées par les réfrigérants, air ou liquides. On fait alors toutes les mesures électriques nécessaires pour déterminer la puissance fournie par la turbine, et l'on met l'appareil enregistreur en marche. On surélève ensuite légèrement le niveau de l'eau dans la chambre d'eau, puis on isole aussi rapidement que possible cette dernière du canal d'amenée. L'eau baisse et, lorsqu'elle a dépassé quelque peu le niveau du régime permanent, on réintroduit l'eau pour recommencer une ou plusieurs fois de suite la même expérience. L'appareil enregistreur inscrit alors une courbe rappelant celle d'une fonction périodique. L'expérience finie, on enlève le papier et on trace les tangentes au point d'intersection de la ligne droite tracée en régime permanent et des courbes tracées en régime variable (Voir fig 4.) On a ainsi une série de valeurs de $\tan \beta$, dont on prendra la moyenne pour diminuer les chances d'erreur provenant d'une fausse mesure.

On peut, d'ailleurs, répéter la même expérience pour diverses puissances de la turbine ou pour divers degrés d'introduction, et cela sans avoir à déranger l'appareil enregistreur, le papier sans fin inscrivant les résultats au fur et à mesure.

Comme la vitesse de la turbine est fonction de la hauteur, il est évident qu'à toute augmentation de hauteur doit correspondre une augmentation de vitesse ; mais on remarquera, tout d'abord, que cette augmentation de hauteur sera toujours très faible, et d'autant plus faible que la section horizontale du réservoir sera plus grande et la fermeture des vannes d'amont plus rapide et que, par suite l'augmentation de vitesse sera très faible et d'autant plus faible que le rapport des vitesses n'est que la racine carrée du rapport des hauteurs. D'autre

part, la hauteur croissant, puis décroissant lentement et progressivement, il en sera de même de la vitesse et, par suite, l'effet retardateur produit par l'inertie des pièces en mouvement sera pratiquement nul et quand le niveau de l'eau descendant dans le réservoir sera arrivé au niveau du régime permanent, on pourra dire que la vitesse de la turbine est bien alors celle du régime permanent et que le mouvement de l'eau dans les organes de distribution est bien le même que pendant le régime normal.

S'il s'agit d'une turbine n'actionnant pas de machine électrique, on se servira d'un frein approprié pour mesurer la puissance fournie par la turbine.

Inscription à distance de la courbe. — Il peut être utile, dans certains cas, de pouvoir enregistrer dans l'usine même la courbe des variations du niveau dans la chambre d'eau et, pour cela, il faut recourir à une transmission électrique. Il existe depuis longtemps des transmetteurs de ce genre qui sont tous essentiellement composés d'un transmetteur proprement dit actionné par le flotteur et envoyant des courants à un récepteur agissant synchroniquement sur le crayon de l'appareil enregistreur.

Mesure du rendement en service normal. — Il est parfois intéressant de pouvoir se rendre compte des capacités d'une machine après un long usage, et cela sans avoir à modifier le service de cette machine. Or, sauf certains cas particuliers, la puissance à fournir varie d'un moment à un autre et, parfois dans les limites assez étendues et, par suite comme la hauteur reste fixe, il faut que ce soit le débit qui varie. Il est donc absolument nécessaire de pouvoir connaître, au même instant, et la valeur du débit et la valeur de la puissance fournie par la turbine. Ceci sera facile si l'inscription de la courbe des variations du niveau de l'eau dans la chambre de mise en charge se fait dans l'usine même. Dans le cas d'une usine hydro-électrique, il suffira de faire des lectures sur les voltmètres, ampèremètres ou wattmètres, au moment où le crayon de notre appareil enregistreur tracera la partie de la courbe où l'on doit prendre la tg. Si l'on dispose de wattmètres enregistreurs, il suffira que ces appareils marchent synchroniquement avec notre enregistreur pour se dispenser de toute lecture. On pourra, si l'on veut, disposer d'autres enregistreurs donnant, par exemple, la pression ou le degré d'admission de l'eau dans la turbine, ce qui permettrait de se rendre compte de l'action du degré d'admission sur le rendement.

La simplicité du mode opératoire qui vient d'être décrit est telle qu'un industriel pourra toujours, quand il le voudra, contrôler en marche courante le débit de ses turbines à l'aide de son seul personnel.

Jaugeage d'un cours d'eau. — En deux points A et C de ce cours d'eau, on installera des vannes de manière à créer un réservoir artificiel. La vanne C sera disposée de telle sorte que l'orifice d'écoulement

— 92 —

soit tout entier au-dessus du niveau d'aval, à moins que celui-ci puisse être considéré comme rigoureusement constant, par exemple dans le

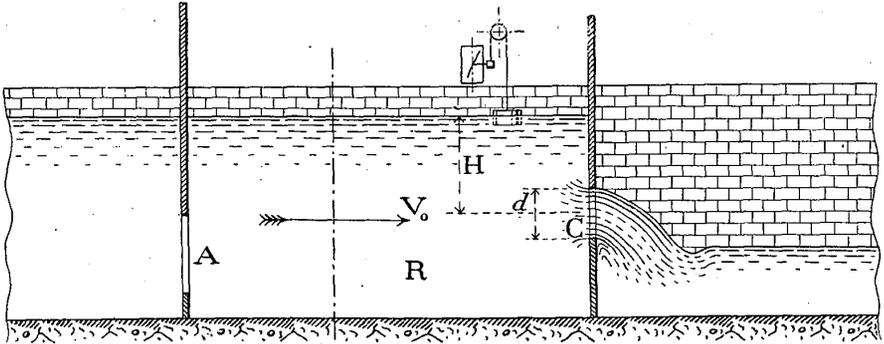


FIG. 5

cas d'un lac, d'une pièce d'eau ou d'une rivière plus importante. Le niveau de l'eau s'élèvera dans le réservoir jusqu'à une hauteur H telle que la relation :

$$Q = m \omega \sqrt{2gH + V_0^2}$$

soit satisfaite, dans le cas où l'orifice d'écoulement C est complètement noyé, H étant la différence des niveaux, ω la section d'écoulement, m le coefficient de contraction et V_0 la vitesse moyenne dans le réservoir. Si l'orifice d'écoulement est complètement dénoyé, cette formule n'est pas rigoureusement exacte et il faut employer l'expression :

$$Q = ml \int_{H - \frac{d}{2}}^{H + \frac{d}{2}} \sqrt{2gh + V_0^2} dh$$

l étant la largeur de l'orifice et d sa hauteur ; H est alors la hauteur du niveau d'amont au-dessus du centre de gravité de l'orifice d'écoulement (voir fig. 6).

En opérant et raisonnant comme nous l'avons fait précédemment on arrive à l'équation :

$$Q = KS \operatorname{tg} \beta \frac{\left[H + \frac{d}{2} + \frac{V_0^2}{2g} \right]^{3/2} - \left[H - \frac{d}{2} + \frac{V_0^2}{2g} \right]^{3/2}}{\left(H + \frac{d}{2} \right)^{3/2} - \left(H - \frac{d}{2} \right)^{3/2}}$$

dans le cas de l'orifice dénoyé, ou bien $Q = KS \operatorname{tg} \beta \sqrt{1 + \frac{V_0^2}{2gH}}$

dans le cas de l'orifice noyé.

On voit que ces formules se réduisent plus simplement à :

$$Q = KS \operatorname{tg} \beta, \text{ si l'on néglige } V_0.$$

Toutefois, pour la mesure d'un cours d'eau, on ne pourra pas, dans la plupart des cas, relever de beaucoup le niveau ordinaire de l'eau, il

s'en suit que la hauteur H sera, de ce fait, généralement faible et, pour avoir des mesures précises, il sera bon de tenir compte du terme de correction.

RÉSULTATS D'EXPÉRIENCE

Nous donnons (figure 6) la photographie d'un graphique tracé, au cours d'une expérience faite à l'Ecole, par notre appareil qui était placé sur un réservoir situé dans les combles, à une dizaine de mètres environ au-dessus de l'orifice d'écoulement d'un tuyau de descente. La vérification expérimentale de la méthode consistait à comparer le volume correspondant à un abaissement de niveau dans le réservoir, déduit du graphique tracé par l'appareil, à celui qui était recueilli à l'orifice inférieur d'écoulement, dans des bacs jaugés par pesage.

L'enregistreur ayant été mis en marche avant tout écoulement d'eau a commencé par inscrire une ligne droite normale à l'axe du cylindre. A partir du moment où l'orifice du tuyau de descente a été ouvert l'appareil a tracé une courbe imperceptiblement infléchie. Dès la fermeture de l'écoulement, le crayon a inscrit de nouveau une droite parallèle à la première.

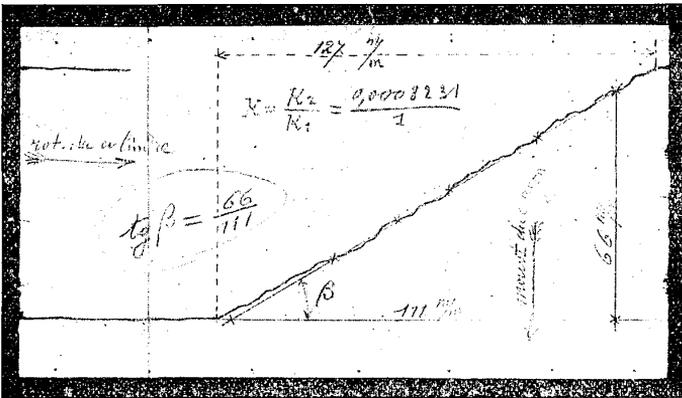


FIG. 6.

Comme on le voit, la courbe, au lieu d'être régulière, est déformée par une série de zigzags; cela tient à un défaut de précision dans les engrenages du mouvement d'horlogerie et à un ajustage imparfait du porte-crayon dans son guide.

Quoi qu'il en soit, l'allure générale de la courbe se rapprochant beaucoup d'une droite, on peut très bien, comme on le voit, la confondre avec l'une de ses tangentes, et écrire que le volume écoulé pendant le tracé de la courbe est : $Q = K.S. \operatorname{tg} \beta. t$.

Le crayon étant entraîné directement par le flotteur et le mètre pris pour unité de l'échelle du graphique on a : $K_1 = 1$.

— 24 —

La circonférence du cylindre étant de $188^m/5$ et la vitesse de rotation étant de 1 tour en 229 secondes on a :

$$K_2 = \frac{0^m1895}{229} = 0,0008231$$

et, par suite : $K = \frac{K_2}{K_1} = 0,0008231$

La section S du réservoir était de 2^m25 .

On a mesuré $\text{tg } \beta$ en construisant un triangle rectangle ayant pour hypoténuse la tangente à la partie initiale de la courbe. Les côtés qui mesurent respectivement 66 et 111^m donnent $\text{tg } \beta = \frac{66}{111}$

REMARQUE. — Si l'on avait pris la valeur de la tangente à la partie finale de la courbe on l'aurait trouvée légèrement inférieure. Pour plus de précision on aurait dû prendre la moyenne. Le débit calculé d'après la valeur précédente doit donc être un peu trop fort. Il est :

$$Q = 0,0008231 \times 2,25 \times \frac{66}{111} = 0^m3001101$$

c'est-à-dire 1 litre 101.

La quantité d'eau pesée pendant la durée de l'expérience correspondait à un volume de 167 litres.

Or, le graphique indique que la durée t de l'expérience proprement dite a été de :

$\frac{\text{Quantité dont le cylindre a tourné.}}{\text{Vitesse de rotation du cylindre...}} = \frac{127}{0,823} = 154,29$ secondes
de sorte que le débit réellement écoulé était de :

$$167 : 154,29 = 1 \text{ litre } 083.$$

Le rapport entre le débit pesé et le débit enregistré, avec la valeur maximum de $\text{tg } \beta$ est :

$$\frac{1,083}{1,101} = 0,9845, \text{ soit une approximation de } 1,5 \text{ \%}.$$

Mais, en se reportant à la remarque précédente, on peut conclure que l'approximation obtenue est très voisine de 1 % ; on observera, en outre, qu'étant donné les défauts de construction que nous avons signalés, les chances d'erreurs sur ce très petit débit étaient beaucoup plus grandes que sur un débit considérable.

Tout récemment, M. Ribourt, professeur à l'Ecole Centrale de Paris, a contrôlé la méthode concurremment avec d'autres procédés de jaugeage, en mesurant, avec un appareil de précision, le débit absorbé par une turbine qui actionnait une dynamo de 200 chevaux travaillant à pleine charge. La chute était de 100 mètres environ. M. Ribourt, en faisant plusieurs expériences successives, a obtenu une courbe périodique bien régulière, ayant la forme générale de la courbe de la figure 4. Le débit ainsi obtenu concordait parfaitement avec celui des autres procédés de jaugeage et il a même été possible de mesurer les fuites des diverses vannes de l'installation.

H. BELLET.
Promotion 1896.

DEMANDES DE SITUATIONS

- N^{os} 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 17. — *Placés.*
- N^o 11. — Ingénieur connaissant bien l'installation des transporteurs aériens cherche une situation.
- N^o 12. — Ingénieur-constructeur demande à s'occuper d'études techniques, direction d'ouvriers ou représentations industrielles.
- N^o 13. — Jeune homme désire situation dans l'industrie mécanique ou automobile.
- N^o 16. — Ingénieur-électricien désire situation de Directeur de station centrale ou de tramways.
- N^o 18. — Jeune homme cherche situation, dans la région, de préférence dans une station électrique ou dans une compagnie de gaz.
- N^o 19. — *a)* Ingénieur compétent dans la construction de charpentes métalliques, ayant dirigé pendant 14 ans une maison importante similaire et possédant les meilleures relations dans les administrations de l'État et des chemins de fer cherche une situation.
- N^o 19. — *b)* Ingénieur ayant fait des études nombreuses de forces naturelles dans le but de leur utilisation par l'électricité, bon opérateur sur le terrain à l'aide du tachéomètre cherche une situation dans une société comme ingénieur-conseil.
- N^o 20. — On désire une place de chimiste.
- N^o 21. — On demande une situation pour un électricien-praticien.
- N^o 22. — Personne ayant des capitaux désire trouver situation sérieuse et stable.
- N^o 23. — Cherche situation dans l'industrie.
- N^o 24. — Au courant de la construction mécanique et de la fonderie, désire situation, au besoin s'intéresserait dans une affaire.
- N^o 25. — Cherche place d'ingénieur électricien, de préférence à l'étranger.
- N^o 26. — Demande place dessinateur dans une société électrique ou dans une usine de construction.
- N^o 27. — Ingénieur électricien désire situation dans une station centrale en France ou à l'étranger.
- N^o 28. — Au courant de la construction mécanique demande situation.
- N^o 29. — Cherche situation dans l'Electricité.
- N^o 30. — Très au courant du dessin, cherche situation, prendrait des travaux à faire chez lui.
- N^o 31. — Désire situation de chimiste ou autre.
- N^o 32. — Cherche place de chimiste en France ou à l'Etranger

Les lettres doivent être adressées au secrétaire de l'Association de l'École Centrale Lyonnaise, 31, place Bellecour, Lyon

OFFRES DE SITUATIONS

- 23 janvier. — L'ingénieur de la municipalité française de Shanghai, demande un jeune homme, libéré du service militaire, pour faire le plan cadastral et quelques projets de ponts, etc. Appointements, 450 francs par mois.
- 25 mars. — Une Compagnie de chemins de fer demande pour le service de la voie un dessinateur pour Lyon.
- 28 mars. — Société d'électricité demande des dessinateurs. Appointements 100 à 200 francs par mois.
- 2 avril. — Une Compagnie de chemins de fer a besoin d'un dessinateur pour Paris. Appointement 2.100 à 2.400 francs.
- 5 avril. — Une maison importante de charpentes (bois et fer) faisant l'entretien général de bâtiments industriels, demande quelqu'un connaissant bien ce genre de travaux et pouvant disposer de quelques capitaux, comme Directeur ou Associé.
- 12 avril. — Une Compagnie de gaz de l'Amérique du Sud cherche un ingénieur-électricien pour monter lignes et station à 5.000 volts. Appointement 15.000 francs. Frais de voyage (aller et retour) à la charge de la Compagnie.
- 12 avril. — Un ingénieur de Paris demande un chef de fabrication ayant déjà pratiqué pour une usine de briquettes et agglomérés divers.
- 15 avril. — On demande un jeune homme au courant de la téléphonie et de la construction du matériel électrique. Appointement de début 225 francs par mois. Intérêt sur les affaires (environ 3.500 fr. par an).
- 15 avril. — Ancien élève de l'Ecole, demande un camarade dessinant bien et capable de mettre au point les plans d'exécutions d'une ligne de tramways électriques.
- 27 avril. — Un fabricant de carreaux désire un ingénieur pour l'associé. Il désire fabriquer du ciment.
- 29 avril. — Société de la région cherche un chimiste.
- 14 mai. — Un constructeur cherche un ingénieur au courant des industries de la région (forgés, soierie, apprêts, etc.) et ayant des relations.

**Réunions hebdomadaires tous les Vendredis
de 5 h. à 7 h. et de 8 h. 1/2 à 11 h.**

ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES
DE
L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE

BANQUET DU 5 JUIN 1904

Vous êtes invité à assister au déjeuner qui sera donné le 5 juin prochain,
à midi, dans les Salons Monnier (31, place Bellecour).

LA COTISATION EST FIXÉE A 5 FRANCS

Prrière d'envoyer les adhésions au secrétaire

Tenue de Ville

Le Président :

JÉAN BUFFAUD

BULLETIN DE SOUSCRIPTION

Souscription ouverte par la Commission d'Etudes pour couvrir les
frais de la nouvelle organisation sans avoir besoin de toucher aux
ressources de l'Association.

Noms et prénoms (très lisibles)

Profession

Domicile { actuel

précédent (en cas de changement)

Souscrit pour la somme de

N. B. — Nous vous prions de retourner ce bulletin après l'avoir rempli et
d'y joindre le montant de la souscription.

L'adresser à M. BOURDON, Avenue de Saxe, 246, Lyon.

PRESSOIR

RATIONNEL

A LEVIER ET AU MOTEUR

avec ou sans accumulateurs de pression

Livraison de vis et ferrures seules

FOULOIRS A VENDANGE — BROYEURS A POMMES

50.000 Appareils vendus avec Garantie

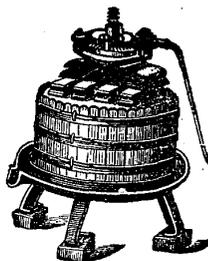
MEUNIER Fils 

CONSTRUCTEURS

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

Catalogue illustré franco sur demande

PRESSOIRS BOIS, PRESSOIRS METALLIQUES



GINDRE, DUCHAVANY & C^{ie}

18, quai de Retz, LYON

Applications industrielles de l'Electricité

ÉCLAIRAGE — TRANSPORT DE FORCE

ÉLECTROCHIMIE

MATERIEL C. LIMB

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

Publicité dans le Bulletin de l'Association

TARIF DES ANNONCES

La page	100 fr. pour un an
La 1/2 page	65 » »
Le 1/4 de page	35 » »
Le 1/8 de page	20 » »

C^{ie} pour la Fabrication des Compteurs
et Matériel d'Usines à Gaz

COMPTEURS

Pour gaz, eau et électricité

SUCCURSALE DE LYON :

H. BOURDON, DIRECTEUR
246, avenue de Saxe, 246

Fonderies et Ateliers de la Courneuve

CHAUDIÈRES

Babcock & Wilcox

Pour tous renseignements, s'adresser à

A. FARRA, Ingénieur E. C. L.
56, rue de la République, 56
LYON

REMILLIEUX, GELAS & GAILLARD

INGÉNIEURS - CONSTRUCTEURS

LYON - 68, cours Lafayette, 68 - LYON

Maison spécialement organisée pour les

Chauffages par l'eau chaude

et la vapeur à basse pression

NOMBREUSES RÉFÉRENCES

Téléphone : 14-32

BUREAU DES

Brevets d'Inventions

CRÉÉ EN 1856

Par LÉPINETTE & RABILLOUD

Lyon, cours Morand, 10

(angle avenue de Saxe)

Directeur: **Y. RABILLOUD**

INGÉNIEUR-CONSEIL

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Éclairage — Force motrice — Téléphones
Sonneries — Porte-voix

J. DUBEUF

Ingénieur-Electricien

17, rue de l'Hôtel-de-Ville 17

(Angle rue Mulet)

TÉLÉPHONE N° 28-01

LYON

BOULETS

COUCHOUD

Chauffage économique

donnant beaucoup de chaleur

S'adresser aux Marchands de charbon ou aux

MINES DE LA PÉRONNIÈRE

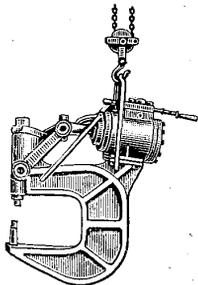
GRAND-CROIX (Loire)

GEORGES AVERLY, Constructeur

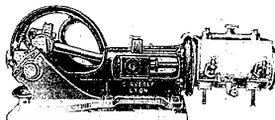
LYON - 143, rue Garibaldi, 143 - LYON

OUTILLAGE A AIR COMPRIMÉ

RIVEUSES pouvant mettre 6.000 rivets par jour; production qui ne peut être atteinte à beaucoup près avec aucun autre système. — Fours tournants pour chauffer les rivets. — COMPRESSEURS d'air à vapeur, à courroie. Compresseurs d'air électriques, Perceuses pneumatiques réversibles, poids 11 k., haut. 19c.



RIVEUSE



COMPRESSEUR