

Troisième Année - N° 26.

Mai 1906.

Association des Anciens Élèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE

1860-1906

BULLETIN MENSUEL
de l'Association

SOMMAIRE

Le Pilat et la distribution de l'eau dans la région stéphanoise. H. BELLET
L'Autoloc..... A. REY
Informations diverses.

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.50 CENT.

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

TISSAGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTION

DIEDERICHS

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

Société Anonyme au capital de 2.000.000 de francs entièrement versés

TÉLÉPHONE

BOURGOIN (Isère)

TÉLÉPHONE

INSTALLATIONS COMPLÈTES D'USINES POUR TISSAGE

GRAND PRIX à l'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 à un nombre quelconque de coups. — BREVETÉS S. G. D. G.

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

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

Mécaniques d'armure à chaîne — **Mécaniques** d'armures à crochets. — **Mécaniques** Jacquard. — **Mouvements** tafetas 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, coutil fort. — **Métier** pour toile et linge de table. — **Mouvements** de croisé. — **Mouvements** pick-pick à passées doubles. — **Ratières**. — **Machines** à parer, à séchage perfectionné. — BREVETÉS S. G. D. G.

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

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

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

INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE. — FONDERIE

Troisième Année - N° 26.

Mai 1906.

Association des Anciens Élèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE

1860-1906

BULLETIN MENSUEL
de l'Association

SOMMAIRE

Le Pilat et la distribution de l'eau dans la région stéphanoise. H. BELLET
L'Autoloc...... A. REY
Informations diverses.

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.50 CENT.

— 9 —
Secrétariat et Lieu des Réunions hebdomadaires de l'Association
SALONS BERRIER & MILLIET, 31, place Bellecour
LYON

INSTRUMENTS & FOURNITURES

à l'usage des

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

EXPOSITION DE 1900

16 MÉDAILLES

Or et Argent



H. Morin

CONSTRUCTEUR

3, Rue Boursault, 3

PARIS

ATELIERS : 203, Rue de Vaugrard

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

Splendide

CATALOGUE GÉNÉRAL ILLUSTRÉ

Envoyé FRANCO sur demande

1^{er} Fascicule

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

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

2^{me} Fascicule

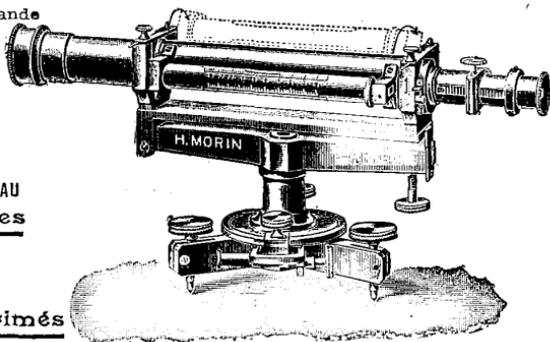
FOURNITURES DE DESSIN & DE BUREAU

Notice Descriptive sur les

CERCLES D'ALIGNEMENTS
THEODOLITES
TACHÉOMÈTRES

Album de Modèles d'Imprimés

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



Niveau à bulle réversible H. MORIN, avec pied et boîte noyer : 285 »
Voir description dans le Catalogue Général (Modèle déposé)

EXPOSITION PERMANENTE : 3, Rue Boursault } RÉPARATIONS D'INSTRUMENTS DE TOUTES PROVENANCES

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

Le Pilat et la distribution de l'eau dans la région stéphanoise

Le département de la Loire présente, dans la partie qui est située au pied des contreforts du Mont-Pilat, une région qui est bien l'une des plus peuplées, des plus industrielles et des plus riches de la France. On y trouve, en effet, pressées les unes contre les autres, un certain nombre de villes populeuses : Rive-de-Gier, Saint-Chamond, Saint-Etienne, La Ricamarie, le Chambon-Feugerolles, Firminy, pour ne citer que les plus importantes. Toutes ces villes exigent journellement un volume d'eau considérable, tant pour l'alimentation de leur population, que pour le service de leurs nombreuses et célèbres usines métallurgiques, d'armurerie et de tissage, établies à proximité des mines de houille qui leur fournissent le combustible nécessaire à leur fonctionnement.

La quantité d'eau absorbée ayant rapidement dépassé, et de beaucoup, le maigre débit auquel tombent en été les ruisseaux et les sources des environs, on a construit dans cette région un grand nombre de barrages-réservoirs. Nous n'en comptons, en effet, pas moins de sept dans le voisinage immédiat de Saint-Etienne. Ce sont, par ordre chronologique, les barrages du Couzon, du Gouffre d'Enfer, du Ban, du Pas-du-Riot, de l'Echapre, du Cotatay et de l'Ondenon. Enfin, et bien qu'il ne se trouve pas dans le département même de la Loire, nous ajouterons le barrage du Ternay (*), qui alimente Annonay, et qui se trouve sur le versant sud du mont Pilat. Ce qui porte ainsi à huit le nombre des barrages-réservoirs actuellement établis sur les émissaires de ce massif montagneux. Un neuvième barrage est actuellement à l'étude dans la région, ainsi que nous le verrons plus loin.

Une pareille agglomération de barrages-réservoirs peut être comparée à celle des barrages établis dans la Prusse Rhénane, à Reimsheid, Solingen, Elberfeld, etc., où l'on ne trouve pas moins de 17 barrages-réservoirs, emmagasinant ensemble près de 90 millions de m³ et représentant une dépense d'environ 40 millions de fr. Un autre exemple remarquable est celui des réservoirs qui alimentent New-York et qui sont au nombre de 12. Le dernier en date vient d'être constitué par un barrage en maçonnerie qui ne crée qu'une retenue de 36 m., mais dont la hauteur maxima atteint jusqu'à 90 m. (297 pieds).

(*) Si ce barrage n'est pas légalement situé dans le département de la Loire, il ne s'en manque pas de beaucoup, car le mur lui-même est à moins de deux kilomètres de la limite de ce département et de celui de l'Ardèche dans lequel il se trouve.

SAINT-ETIENNE

Les premiers travaux exécutés par la municipalité pour l'adduction des eaux à Saint-Etienne consistèrent, de 1859 à 1862, dans le captage des sources du Furens supérieur, sur le versant du Pilat appelé le Grand-Bois, et sur le plateau de la République. Le point le plus élevé des captages atteint l'altitude de 1.300 mètres (le sommet du Pilat est à 1.460 m.), et le point de départ de l'aqueduc principal est à la cote 1190. Dans son ensemble, l'aqueduc principal présente une pente de 5 mètres par kilomètre avec des chutes, en plans inclinés, de 6 à 33 mètres de hauteur. Il débouche dans un bassin de distribution, dit du Rez, qui est à l'entrée de Saint-Etienne, à la cote 618,75, et dont la capacité est de 7.000 mètres cubes. Ces travaux ont coûté 2.500.000 francs.

Si cette adduction d'eau satisfait tout d'abord aux besoins de Saint-Etienne, ce fut au détriment des nombreux usiniers établis sur le Furens, qui virent baisser le débit de la rivière, et durent réduire les heures de travail et créer des réservoirs pour travailler par éclusées. Et, comme Saint-Etienne s'accroissait de jour en jour, et que le débit de l'aqueduc, qui atteint jusqu'à 28.000 m³ par jour pendant la période des grandes pluies, mais tombe jusqu'à 3.000 m³ pendant l'été, devenait insuffisant, on décida de créer un vaste réservoir en barrant la vallée du Furens, un peu au-dessus de Rochetaillée, à 10 kilomètres de Saint-Etienne.

Barrage du Gouffre d'Enfer. — Le barrage fut établi au défilé dit du Gouffre-d'Enfer, dans le triple but de préserver Saint-Etienne des inondations, de compléter le volume d'eau nécessaire à l'alimentation de cette ville, et de restituer aux usines établies sur le Furens l'eau qui leur avait été enlevée par le captage des sources.

Cet ouvrage a été commencé en 1862 et n'a été fini qu'en 1866. Il a 52 mètres de hauteur à l'amont, au-dessus du fond de la vallée (à la cote) 733,82 et 56 mètres à l'aval. Il est établi en plan suivant un arc de cercle de 252 mètres de rayon, et sa longueur est de 100 mètres au niveau de la chaussée qui est établie à la cote 785,82. Le mur proprement dit a 49 m.08 de largeur à la base et 6 m. 37 au sommet. Il est

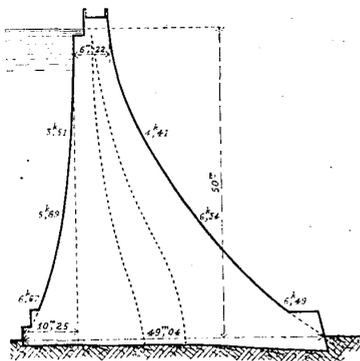


FIG. 1. — Profil en travers du barrage du Gouffre-d'Enfer.

surmonté d'un mur de garde haut de 5 mètres et large de 3 m. 96 à la base et de 3 m. 30 au sommet. Le profil est du type dit d'égalité établi par M. Delocre précisément en vue de cet ouvrage. Il a été projeté

-- 5 --

de manière que la pression maxima fût à peu près constante sur les parements, et n'excédât nulle part, d'une manière sensible, 6^k50 par cm^2 , pour des maçonneries pesant 2.300 kgs au m^3 . Cette pression maxima, calculée par la méthode de M. Delocre, atteint 6^k67 à la base du parement amont, et de 6 kg 49 à la base de celui d'aval. Mais, si l'on emploie la méthode de M. Bouvier, on trouve plus de 8 kgs, et même 10 avec celle de M. Maurice Lévy.

Le barrage est construit en maçonnerie ordinaire avec mortier de chaux hydraulique et sable granitique des carrières de Planfoy, qui se

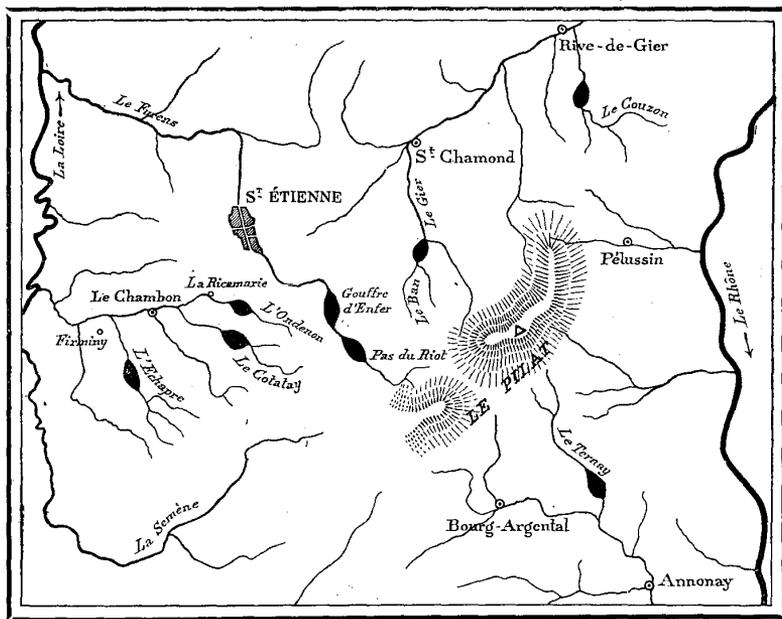


FIG. 2. — Carte des barrages du Pilat.

trouvent à proximité. Le volume des maçonneries est de 10.000 mètres cubes.

Le niveau de la retenue permanente est fixé à 44 m. 50 au-dessus du fond de la vallée, et la retenue maxima à 50 mètres. La différence, soit 5 m. 50 , correspond à un vide de 400.000 m^3 destiné à absorber les crues, ou tout au moins à les diminuer, et à atténuer ainsi les ravages qu'elles pourraient occasionner à l'aval. La retenue maxima est réglée par un déversoir de 20 mètres de longueur. En outre, un canal spécial, qui longe le réservoir sur toute sa longueur, dérive, à son entrée dans le réservoir, le supplément des crues qui ne peut être emmagasiné dans celui-ci.

La vidange et la prise d'eau s'effectuent par un tunnel de 185 mètres de longueur, percé dans le rocher, qui débouche à 8 mètres au-dessus du fond, et dans lequel sont disposés trois tuyaux de fonte. Deux de ces tuyaux, de 0 m. 40 de diamètre, servent à l'alimentation de Saint-Etienne ; le troisième forme siphon permanent, et provoque l'entraînement des vases qui viennent se déposer au pied du mur. L'eau qu'il évacue alimente les usines établies sur le Furens.

La capacité du réservoir créé est de 1.220.000 mètres cubes, et la dépense totale s'est élevée à 1.660.000 francs, dont 902.000 pour le mur de barrage.

Le barrage du Gouffre d'Enfer est non seulement l'un des premiers grands barrages modernes, mais il est encore l'un des plus hauts barrages du monde. C'est un ouvrage remarquable, universellement connu, et qui fait le plus grand honneur aux ingénieurs français qui ont dressé son projet.

Barrage du Pas-du-Riot. — La population de Saint-Etienne continuant toujours à s'accroître, il fut bientôt jugé indispensable de créer un nouveau réservoir. Or, le bassin hydrologique du Furens, au-dessus du barrage du Gouffre-d'Enfer, est de 2.500 hectares, et la hauteur de pluie qui y tombe annuellement est d'environ 1 mètre, ce qui, en admettant une déperdition de 50 pour 100 pour l'évaporation et les autres causes d'absorption, correspond à environ 13 millions de mètres cubes. On pouvait donc largement établir ce second réservoir sur le Furens, à la condition de trouver un emplacement favorable pour établir le barrage et créer un réservoir de capacité suffisante.

Le barrage a été établi au lieu dit du Pas-du-Riot à 2 kilomètres en amont du Gouffre-d'Enfer. Il a une hauteur de 34^m 50 et une largeur de 21^m 72 à la base et de 4^m 90 au sommet. Les maçonneries sont enracinées dans le rocher de 0^m 75 à 5 mètres de profondeur. La retenue maxima est réglée par un déversoir de 30 mètres de longueur arrasé à 1 mètre au-dessous de la chaussée qui est établie à la cote 853,50. Le profil de ce barrage est tout à fait analogue à celui du Gouffre-d'Enfer, seulement les pressions y sont un peu plus fortes.

La capacité du réservoir, au niveau du déversoir, est de 1.350.000 m³ et la dépense s'est élevée à 1.300.000 francs. Le prix du mètre cube y revient donc un peu moins cher que pour le barrage précédent. Ceci provient de la réduction des épaisseurs du barrage, et du meilleur emplacement de celui-ci qui, pour une retenue moindre, crée une capacité plus grande.

Dérivation des eaux du Lignon. — Malgré les travaux précédents, Saint-Etienne manque d'eau en été, et il nous suffira de rappeler la disette la plus complète dont cette ville a souffert en 1904, et dont tout le monde

— 7 —

a entendu parler, pour montrer l'impérieuse nécessité qui s'imposait de trouver de l'eau ailleurs. Dès 1893, une Commission spéciale était nommée pour étudier les moyens les plus pratiques pour résoudre cette importante question et concluait à l'étude d'un projet de dérivation du



FIG. 3. Barrage du Gouffre-d'Enfer

Lignon. En 1894, le Conseil municipal confia au service des Ponts-et-Chaussées le soin d'étudier ce projet, et un avant-projet était remis en 1895 à la Municipalité.

Dans son ensemble, le plan de captage des eaux du Lignon comporte en réalité deux projets ; il a été en effet étudié en vue de la création d'une

usine hydro-électrique susceptible d'envoyer son énergie dans l'arrondissement d'Yssingaux (Haute-Loire) et dans la région Stéphanoise, en même temps qu'en vue de l'alimentation de la ville de Saint-Etienne. Ce double projet a soulevé d'assez vives controverses entre promoteurs du « Lignon avec force motrice » et partisans du « Lignon avec simple adduction ». Aussi, seule la partie du projet qui concerne la fourniture de l'eau à Saint-Etienne a été mise à exécution. Les travaux, déclarés d'utilité publique par un décret en date du 16 juin 1899, sont poussés très activement, et s'exécutent sous la direction des ingénieurs des Ponts-et-Chaussées du département de la Loire. Le plan complet, comportant force motrice et adduction d'eau, est l'œuvre de M. G. Reuss, ingénieur des Ponts-et-Chaussées à Saint-Etienne, à l'obligeance de qui nous devons une partie des renseignements de cette étude.

En prévision de l'aménagement d'une usine d'énergie hydro-électrique, le plan d'ensemble comporte d'abord, en tête de la dérivation, un barrage-réservoir projeté au lieu dit la Chazotte. Sa situation est à 6 kilomètres du pont de l'Enceinte, en amont de la ligne de Montfaucon à Yssingaux. Il est étudié pour faire face à une retenue de 50 mètres de hauteur, laquelle, devant s'étendre sur 7 kilomètres à l'amont, et recouvrir une superficie de 150 hectares, formerait un bassin d'une contenance de 30 millions de mètres cubes. Sa base mesurera 44^m 54 de largeur ; sur le couronnement (à la cote 804,50) dont l'épaisseur doit être de 5 mètres, est prévue une voie charretière large de 3^m 40 ; sa longueur, suivant l'axe de la chaussée, est de 223^m 45. La construction de cet imposant ouvrage dépend de la solution qui sera donnée à la partie du projet concernant la création d'une force motrice.

Si cette partie du projet est abandonnée, le barrage-réservoir prévu pour régulariser le débit des conduites d'adduction s'élèvera à quelque distance en aval, à l'endroit appelé la Valette. La contenance du bassin compensateur ou de réserve sera alors réduite à 7 millions de mètres cubes.

La dérivation proprement dite sera commandée par un barrage sur le Lignon, placé juste en amont de la ligne de Montfaucon à Yssingaux et du viaduc du Pont-de-l'Enceinte à la cote 705. — Sur la carte ci-jointe, l'origine du gros trait noir, qui figure le parcours des conduites de dérivation, indique sur le Lignon l'emplacement de cette prise d'eau. — Le barrage en question n'aura que 6 mètres de hauteur et ne correspondra pas à une retenue efficiente.

La longueur approximative de la canalisation d'aménée du Pont-de-l'Enceinte à la Croix-de-l'Orme, son point terminus au-dessus de Saint-Etienne, à la cote 630, est de 56 kilomètres. Elle comprend : 37 kilomètres environ de conduites libres en béton de ciment ; 12 kilomètres, à peu près, de passages en souterrain, et 13 siphons métalliques pour la traversée des vallées, formant ensemble une longueur de

plus de 7 kilomètres de conduites forcées, les unes en fonte et les autres en tôle d'acier.

Les sections des canaux et conduites varient le long du parcours et voici quelles sont les données principales de ces remarquables ouvrages d'adduction. La différence du niveau entre la prise d'eau (cote 705) et l'extrémité aval de l'adduction (cote 630) étant de 75 mètres, on a calculé les pertes de charge de façon à ce que la vitesse ne dépasse pas 2^m50 dans les conduites métalliques et 1^m30 dans les tuyaux en béton

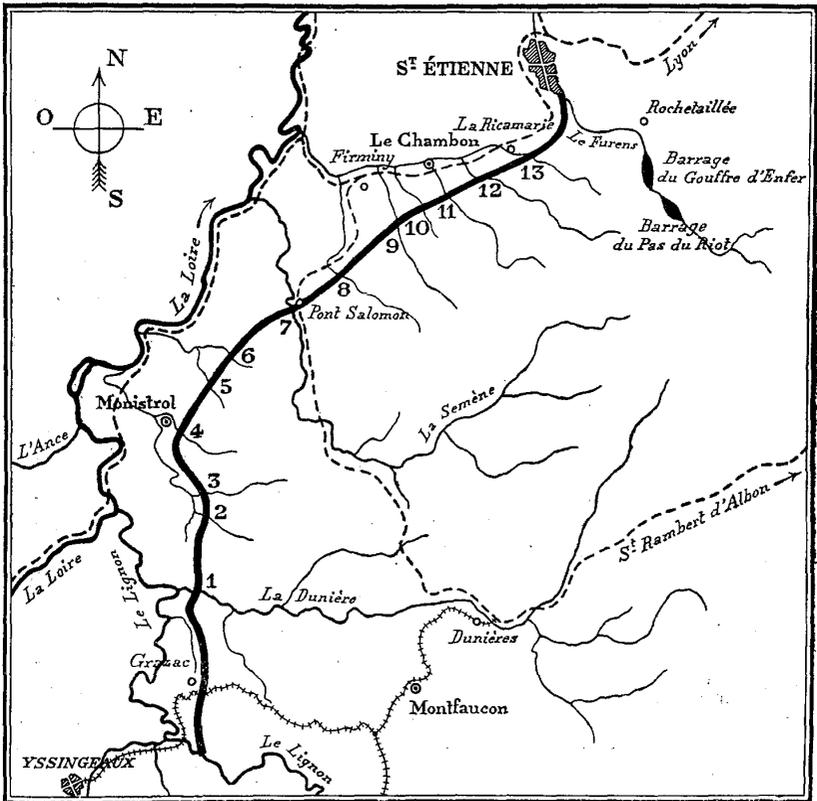


Fig. 4. — Conduite d'adduction à Saint-Etienne des eaux du Lignon.

de ciment, moulés sur place, exception faite pour la première section du canal de dérivation où cette vitesse pourra atteindre 1^m70 .

Cette première section est comprise entre le Pont-de-l'Enceinte et la Dunière (se reporter à la carte). Dans sa longueur, qui est de 8 kilomè-

tres, elle est prévue pour débiter éventuellement 6 mètres cubes, qui seront dérivés dans le cas de la création des forces motrices. L'adjudication des travaux de cette section doit être incessamment donnée.

La première partie comporte, sur 4 kilomètres, une conduite en ciment établie tantôt en remblai et sur pont-aqueducs et tantôt en déblai. Dans la partie en déblai, la section transversale du tuyau affecte la forme d'un anneau circulaire de 2^m30 de diamètre intérieur; la pente est de 0^m0013, ce qui donnera une vitesse de 1^m71 pour un débit de 6 mètres cubes par seconde. Le type du tuyau diffère quelque peu dans les parties en remblai et sur pont-aqueducs. Sur les 4 kilomètres de la seconde moitié de cette section, le canal passera en souterrain; il sera de forme ovoïde, mesurant 2^m50 de hauteur, 1^m70 au niveau du plafond et 2 mètres de largeur aux naissances de la voûte.

La deuxième section va de la Dunière à la Chapelle d'Aurec, village situé à mi-chemin entre les siphons 6 et 7. La conduite doit y débiter 2 mètres cubes à la seconde dans l'hypothèse des forces motrices. Une partie en tranchée est du type ovoïde avec les dimensions suivantes : hauteur = 1^m80, ouverture = 1^m50; la pente est de 0^m0005 par mètre. Comme dans la section précédente, le type de conduite en remblai et sur ponts-aqueducs est un peu différent. Une partie en souterrain est de forme trapézoïdale à côtés curvilignes en mesurant : 2^m30 de hauteur et 1^m30 au plafond, 1^m80 de largeur aux naissances de la voûte et 1^m50 à la base.

Enfin, dans sa troisième section, comprise entre la Chapelle d'Aurec, ou plus exactement le souterrain de Remondière, et Saint-Etienne, la conduite d'amenée peut débiter 1.200 litres, sur lesquels la Ville est autorisée à prendre 800 litres par seconde. Cette partie de la canalisation est du type ovoïde, avec 1^m80 de hauteur et 1^m30 d'ouverture en tranchée, où la pente est de 0^m0005 par mètre, et d'un type quelque peu modifié en remblai et sur ponts-aqueducs.

Les siphons, indiqués sur la carte, par les nos 1, 2, 3, etc., sont au nombre de 13. Savoir les siphons : 1° de la Dunière; 2° de Boucherolles; 3° du Cros; 4° de Martinas; 5° des Praillettes; 6° de Bel-Air; 7° de la Semène; 8° de la Gampille; 9° de l'Echapre; 10° de Valchérie; 11° de Jamelard; 12° de Cotatay; 13° de l'Ondenon. Ils réalisent des différences de niveaux très variables; la plus forte, celle de la Dunière est voisine de 137 mètres; trois autres sont voisines de cent mètres. En certains endroits, leur déclivité va jusqu'à 1^m03 par mètre.

Ces siphons sont constitués par deux tuyaux établis parallèlement, en fonte jusque vers les parties basses des vallées qu'ils franchissent, et en tôle d'acier pour ces traversées. La dépense de leur établissement a été prévue pour une somme d'environ 750.000 francs.

A la suite d'un concours, la fourniture et la pose des tuyaux en fonte



FIG. 5. — Vue du siphon de l'Ondenon.

a été adjudgée à la Société anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson. Dans les parties supportant de 0 à 70 mètres de charge, les conduites sont en fonte ordinaire à emboîtement et cordon, du type de la Ville de Paris. Au delà de 70 mètres de charge, on a employé les tuyaux en fonte frettés d'acier à chaud, système X. Roger. Le diamètre des tuyaux du siphon de la Dunière est de 0^m75, et celui des tuyaux en fonte des autres siphons de 0^m60.

Quant aux tuyaux en tôle d'acier du bas des siphons, à la traversée des vallées, leur longueur totale développée est de près de 360 mètres. Ils ont été exécutés par les ateliers de constructions Broyet, Chappard et Pommier, de Saint-Etienne. Voici d'ailleurs un tableau donnant le détail de leurs dimensions.

SIPHONS	Longueur des tuyaux en tôle d'acier	Diamètre intérieur	Ouverture des travées	Pression de régime	Pression d'essai	Épaisseur des tôles
	mètres	mètre	mètres	mètres	atm.	m/m
de la Dunière...	65,00	0,750	2 de 7,000 3 de 11,000	135,00	25	12 et 16
de Martinas...	35,38	0,600	4 de 7,345	50,84	15	8 et 7
des Praillettes...	34,78	0,600	4 de 7,114	40,28	15	8 et 7
de la Sémène...	38,50	0,600	supports à 4 ^m 20 sur passerelle de 26 ^m	73,43	15	7
de la Gampille..	25,40	0,600	2 de 9,700 2 de 7,000	43,77	15	11 et 7
de l'Echappe...	29,10	0,600	1 de 9,000 2 de 7,700	85,36	15	10,9 et 7
de Valcherie...	43,00	0,600	2 de 10,200	96,10	15	13, 10, 7
de Cotatay.....	38,40	0,600	3 de 10,800	20,90	15	12 et 7
de l'Ondenon....	48,50	0,600	5 de 8,500	28,65	15	10 et 7

Les tuyaux métalliques reposent, en général, sur des supports en maçonnerie, comme le représente la photogravure ci-jointe qui est une vue du siphon de l'Ondenon. Leurs épaisseurs ont été calculées : 1^o à la flexion sous le poids du tuyau, sans la charge d'eau, mais avec le poids et la charge des passerelles, augmentés d'une surcharge au milieu de 500 kilos ; 2^o à la tension résultant de la pression de l'eau. Ces deux épaisseurs étant ajoutées.

On a adopté le système de joint de caoutchouc Ch. Gibault, pour relier entre eux les tronçons rivés.

En raison de la grande déclivité des siphons en certains de leurs passages, il y avait à prendre des dispositions spéciales pour prévenir le glissement des conduites. On y est parvenu très simplement en faisant appuyer les épaulements formés par les parties emboîtées des tuyaux en fonte sur des sommiers solidement ancrés dans le rocher. Pour éviter le glissement du remblais dans la fouille, on a exécuté de distance en distance, des murs en maçonnerie reposant sur les massifs de fondation des sommiers, lorsque le terrain était particulièrement décliné.

Aux deux extrémités de chaque siphon, la conduite générale débouche dans un petit bassin qui est logé dans une maisonnette, dont une est visible sur la photographie ci-jointe. Un système de deux vannes, correspondant chacune à un tuyau, permet d'interrompre à volonté l'admission de l'eau dans l'un ou l'autre des tuyaux du siphon, ou dans tous les deux à la fois.

RIVE-DE-GIER

Depuis 1892, la ville de Rive-de-Gier est alimentée en eau potable par le réservoir du Couzon, qui servait autrefois à emmagasiner l'eau nécessaire à la navigation sur le canal de Rive-de-Gier à Givors, canal racheté par l'Etat en 1886.

Le barrage qui crée le réservoir du Couzon est un véritable monu-

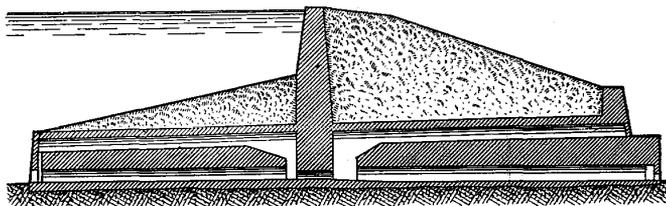


FIG. 6. — Barrage du Couzon.

ment historique, car il a été construit de 1788 à 1811, par la Compagnie du Canal de Givors, et ses dimensions sont considérables. Il est constitué par une digue en terre avec écran en maçonnerie. C'est donc un barrage mixte.

La surface du réservoir qu'il constitue est de 13 hectares et sa capacité est de 1 450 000 m³. La hauteur de la retenue au-dessus du lit est de 32 m. et l'épaisseur de la digue de 118 m. dans le sens de la vallée. Le massif de terre est formé de deux parties, séparées par le mur écran ; chaque demi massif est en outre adossé à un autre mur, à l'amont et à l'aval. L'épaisseur, à la base du massif amont, est de 52 m. ; celle du massif aval de 66 m. Le mur écran du milieu est rectiligne, il a 200 m. de longueur et 33 m. de hauteur, avec une épaisseur de 6^m82 à la base et de 4^m90 au couronnement.

Un tunnel inférieur de vidange traverse tout le massif du barrage, suivant la ligne du thalweg de la vallée du Couzon. A ce tunnel sont superposées : à l'amont la galerie de prise d'eau, à l'aval une galerie conduisant aux vannes de distribution de l'eau.

Le barrage est muni de deux déversoirs évacuateurs de crue, de 40 m. de longueur totale. En outre, une vanne peut laisser échapper par un tunnel une certaine quantité d'eau.

Depuis longtemps, ce barrage donnait lieu à des fuites dont le débit a atteint jusqu'à 66 litres à la seconde. Des lézardes s'étaient déclarées dans le mur central dès la mise en eau. Le mur, trop faible par lui-même pour résister à la poussée de l'eau, s'est décollé sur sa base et est venu s'appuyer sur le massif de remblai qui lui fait suite. Les mouvements du barrage lui ont fait affecter une courbe irrégulière dont la plus grande flèche, située au milieu, est d'environ 0^m24. Ceci montre l'inconvénient de ce genre d'ouvrage, qui n'est pas à recommander, bien qu'il soit très en faveur aux Etats-Unis.

En 1895-1896, le service des Ponts et Chaussées du département de la Loire fit procéder à un certain nombre de grosses réparations. Au droit de chaque fissure, on a ouvert des brèches larges et profondes qu'on a remplies de ciment, puis le parement en pierre de taille a été remis en place et soigneusement rejointoyé. Ces réparations ont donné d'excellents résultats, et ont ramené les fuites à 3 litres seulement par seconde, chiffre très faible dont une partie peut très bien provenir des sources pénétrant dans le massif en terre par les flancs du rocher qui est très fissuré.

Le barrage de Couzon est en tout point semblable au barrage de Saint-Ferréol, qui a été construit par Riquet en 1667, pour l'alimentation du bief du partage des eaux du Canal du Midi. Ce canal a en effet 140 m. de largeur à la base et 31^m35 de hauteur et il crée un bassin de 6.400.000³.

SAINT-CHAMOND

Depuis l'année 1868, la ville de Saint-Chamond est alimentée en eau potable au moyen d'un réservoir créé à la Rive, commune de La Valla, sur le ruisseau le Ban, immédiatement en amont de l'endroit où il se jette dans le Gier. Ce réservoir a une capacité de 1.850.000 mètres cubes et il reçoit les eaux d'un bassin hydrologique de 1700 hectares de superficie.

Le mur de barrage a été construit de 1866 à 1868. Il a une hauteur de 47 mètres au-dessus des fondations (micaschistes) et une largeur de 37 m. à la base et de 4 m. 85 au sommet. Son profil est tout à fait analogue à celui du Gouffre d'Enfer, toutefois le mur est plein jusqu'au sommet qui supporte la route de Saint-Chamond au Mont-Pilat. La pression limite avait été portée de 6 k. 50 à 8 kgs. Le barrage est disposé en plan suivant un arc de cercle de 165 mètres. Le développement de l'axe de la chaussée est de 400 mètres.

La vidange et la prise d'eau s'effectuent par un tunnel de 60 m. de longueur établi sous l'enracinement du barrage sur la rive gauche. Deux conduites d'eau, de 0 m. 40 de diamètre, sont noyées dans un massif de maçonnerie obturant l'entrée du tunnel, et débouchent dans des puits établis immédiatement à l'aval du massif, et l'eau coule à l'air libre dans la galerie du tunnel, divisée en son milieu en deux compar-

timents. L'eau peut-être prise dans le réservoir soit au niveau du tunnel, soit à 12 m. au-dessus. L'une des conduites alimente Saint-Chamond tandis que l'autre déverse dans le Ban l'eau destinée à l'alimentation des usines établies à l'aval, sur le Gier.

FIRMINY

Un décret en date du 15 octobre 1892 a déclaré d'utilité publique l'établissement d'une distribution d'eau à Firminy au moyen d'un barrage-réservoir établi à une distance de 3 kilomètres sur l'Echapre, affluent de l'Ondaine ou Ondenon, et dont elle peut dériver 4000 m³ par jour. Le réservoir créé a une capacité de 950.000 m³ et reçoit les eaux d'un bassin hydrologique de 1440 hectares.

Le barrage de l'Echapre a été construit de 1894 à 1898. Le mur est

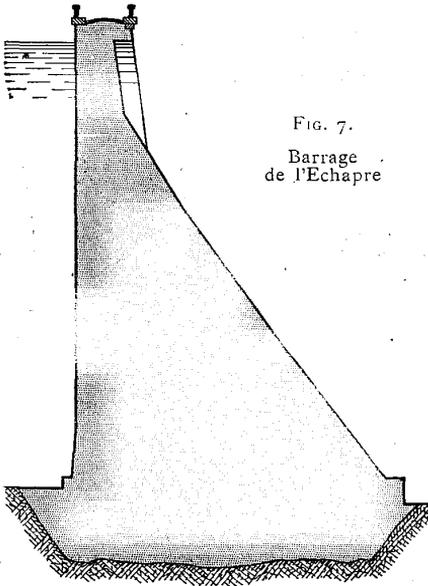


FIG. 7.
Barrage
de l'Echapre

en maçonnerie ordinaire, constituée par des moellons de granulite, du poids de 2630 kgs au m³, avec mortier dosé à raison de 360 kgs de chaux du Teil par m³ de sable de la Loire. Il a 37 mètres de hauteur au-dessus du lit et il crée une retenue de 35^m30. La largeur est de 27 m. à la base (au niveau du lit) et de 4^m19 au sommet. Les fondations ont été descendues à des profondeurs qui varient entre 7 et 13 mètres. Le parement amont est vertical sur 30 m. de hauteur et l'inclinaison du parement aval vers la base est d'environ 0^m76 par mètre. La pression maxima est de 11 kgs par cm² et la densité des maçonneries, obtenue

par pesage des blocs arrachés aux reprises des travaux, a été trouvée égale à 2400 kgs.

Le barrage est disposé en plan suivant un arc de cercle de 350 m. de rayon, et présente un développement de 165 m. au couronnement et de 45 m. à la base. Il est muni d'un déversoir de crues de 31 mètres de longueur. Le couronnement supporte une route bordée de trottoirs latéraux, dont celui d'aval est en corbellement sur des arceaux en maçonnerie de 4 m. d'ouverture, de 11 m. de hauteur totale et de 0^m90

de profondeur maxima. Les pilastres ont 1^m20 d'épaisseur et sont inclinés à 1/8.

La prise d'eau se fait au moyen d'une conduite passant en souterrain dans le rocher de fondation de la rive gauche de la vallée. L'étanchéité résulte de l'exécution d'un enduit au mortier de ciment fouetté auquel est superposé un second enduit à la pâte de ciment.

LE CHAMBON-FEUGEROLLES

L'eau distribuée au Chambon-Feugerolles provient d'un réservoir créé en 1900-1904 sur le Cotatay, autre affluent de l'Ondenon, à une distance de 6 kilomètres. Ce réservoir a une capacité de 850000 m³ et il est alimenté par un bassin hydrologique de 1150 hectares. 125 litres à la seconde doivent être assurés pendant 12 heures par jour aux nombreuses fabriques d'outils, et en particulier de limes, qui se trouvent échelonnées sur ce ruisseau et qui transforment son cours en un véritable escalier industriel.

Le barrage du Cotatay est constitué par une maçonnerie en granit, avec même mortier que pour le barrage de l'Echapre. La hauteur de la retenue est de 37 m. et les fondations, descendues dans le gneiss, ont de 5 à 7 m. de profondeur. Le couronnement est à 1 m. au-dessus de la retenue maxima. Comme pour le barrage précédent, il supporte une route, en encorbellement de 0^m50 sur arcades de 3 m. de diamètre avec fruit de 1/10. La largeur est de 36 m. à la base et de 4^m60 au sommet. La pression maxima est de 10 kgs.

Le barrage est établi en plan suivant un arc de cercle de 350 m. de rayon. Il présente un développement de 155 m. à la crête et de 24 m. à la base. Il est muni d'un déversoir de crues de 42^m75 de longueur totale. Sur 33 m., ce déversoir est incliné de 1/66, ce qui correspond à une dénivellation de 0^m50. On retarde ainsi l'écoulement des petites crues, dont le débit est réservé aux usines.

La prise d'eau se fait au moyen de deux files de tuyau passant dans un souterrain de 95 m. de longueur, établi sur la rive droite, et commandées, l'une par une prise intérieure, au niveau du tunnel, l'autre par une prise supérieure, située à 10 m. au-dessus. La chambre des vannes, où les tuyaux sont communicants, permet d'envoyer à la ville ou aux usines de la vallée l'eau de l'une ou l'autre prise d'eau.

LA RICAMARIE

Depuis l'année dernière, l'importante commune de la Ricamarie est alimentée en eau potable par un réservoir créé sur l'Ondenon, à deux kilomètres de distance. Ce réservoir a une capacité de 400.000 mètres cubes et reçoit les eaux d'un bassin hydrologique de 530 hectares.

Le barrage a été construit de 1901 à 1904. La hauteur totale du mur

est de 37^m50 et celle de la retenue de 32^m60. Le couronnement est à 0^m50 au-dessus du niveau des plus hautes eaux ; il porte une route en encorbellement sur arcades de 0^m60 de profondeur et de 3 m. d'ouverture avec pilastres inclinés à 1 de base pour 5 de hauteur. La largeur est de 28^m58 à la base et de 4^m70 au sommet. La pression maxima n'est que de 8 kgs.

Le barrage est disposé en plan suivant un arc de cercle de 300 m. de

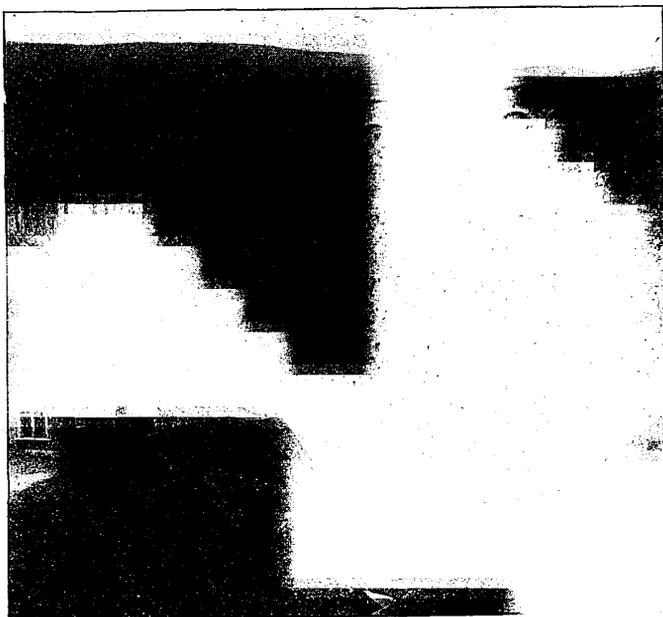


FIG. 8. — Vue du barrage de l'Ondon.

rayon. Il présente un développement de 128 m. à la crête et de 12 m. à la base. Il est muni d'un déversoir horizontal de 28^m75. Son profil en travers est sensiblement le même que celui du barrage de l'Echapre.

Pour ce barrage, les tuyaux de prise d'eau traversent les maçonneries.

BARRAGE-RESERVOIR DU TERNAY

Le barrage du Ternay sert à la fois à régulariser le débit de la rivière de ce nom sur laquelle il se trouve, et à alimenter en eau la ville d'Annonay dont il n'est distant que d'une dizaine de kilomètres. Son profil avait été calculé en 1860 par M. Bouvier, d'après la méthode de

M. Delocre, pour une retenue de 34 mètres, correspondant à une réserve de 2 600 000 mètres cubes et en admettant une pression limite de 7 kilogrammes par centimètre carré. En fait, cette pression, calculée par la méthode ordinaire, n'a jamais été dépassée sur les parements ; mais, en appliquant sa nouvelle méthode, M. Bouvier a trouvé que la pression maxima à l'aval atteignait 9^k32 par cm^2 , en admettant pour la valeur de la densité des maçonneries le chiffre 2,36.

Le mur de garde, qui surmonte le corps du barrage proprement dit, a une hauteur de 3^m65 (fig. 12), et le niveau maximum de la retenue avait été primitivement prévu comme ne devant pas dépasser le corps même du barrage. Mais les industriels de la région ayant instamment demandé une surélévation du plan d'eau maximum de 1^m65 , de manière à porter la capacité du réservoir à 3 000 000 de mètres cubes, M. Bouvier procéda, en 1874, à la vérification des calculs de résistance pour s'assurer de la possibilité de cette surélévation.

M. Bouvier trouva que cette surélévation de 1^m65 augmentait considérablement la pression maxima qui passait de 9^k32 , sur le joint situé à 27 mètres au-dessous du sommet de l'ouvrage, à 13^k19 , sur le joint à 23^m65 . Mais, comme la maçonnerie avait été faite avec de la bonne chaux hydraulique du Teil, dosée à raison de 400 kilos par mètre cube de sable granitique, que de plus, elle avait en moyenne plus de dix ans d'existence, et estimant que dans ces conditions on pouvait la faire travailler sans danger jusqu'à 14 kilos, il conclut que la surélévation demandée pouvait être accordée. Néanmoins, le Conseil supérieur des Ponts et Chaussées ne partagea pas entièrement cette manière de voir, car cette surélévation de 1^m65 faisait sortir quelque peu la courbe des pressions en charge du tiers médian de certains joints, et il réduisit la surélévation à 1 mètre seulement.

La galerie de vidange traverse le mur du barrage. Elle a 2 mètres de largeur sur 3 m. 50 de hauteur et renferme deux tuyaux, de 0 m. 40 de diamètre, qui débouchent dans le réservoir en traversant un massif de maçonnerie de 6 m. 40 d'épaisseur.

En outre du déservoir, le barrage est muni de deux canaux dont le seuil est à 6 m. 25 en dessous du déservoir. Ces canaux sont fermés en temps ordinaire par des vannes, et ils sont destinés à évacuer rapidement les crues.

Une partie de l'eau qui s'écoule est déversée sur les prairies qui bordent le cours inférieur de Ternay. Cette eau est recueillie près de Saint-Marcel-les-Annonay, un peu en amont du point où le Ternay se jette dans la Drôme, dans une galerie filtrante, garnie de sables granitiques, qui recueille les eaux destinées à Annonay.

La surface du plan d'eau du réservoir du Ternay est de 30 hectares et la capacité de celui-ci est actuellement de 3.000.000 m^3 . La dépense s'est élevée à 1.020.000 francs.

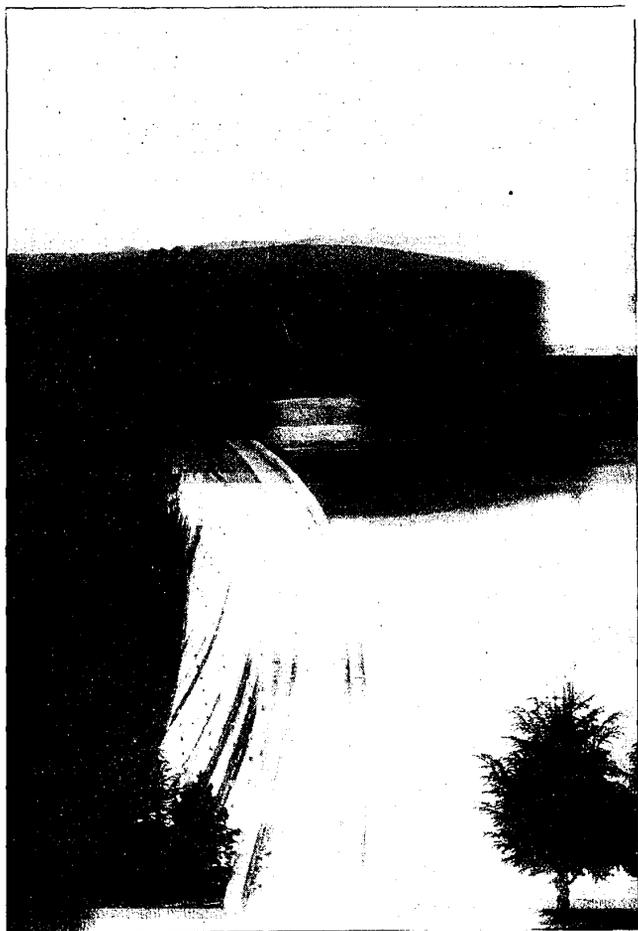


FIG. 9. — Vue du barrage du Ternay.

Cette photographie montre très nettement la courbe suivant laquelle ce barrage est établi en plan — ainsi que le sont d'ailleurs presque tous les barrages modernes.

On peut, en outre, distinguer le déversoir qui est établi perpendiculairement au barrage, à l'extrémité de celui-ci, au pied de la maisonnette et à droite. Les eaux qui passent par-dessus ce déversoir s'écoulent par un canal ménagé dans le barrage, en dessous de la voûte que l'on aperçoit dans le fond.

REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES BARRAGES

Avant de terminer, nous pensons qu'il ne serait peut-être pas inutile de rappeler sommairement comment se calcule un barrage et, en général tout mur en maçonnerie ayant à résister à la poussée de l'eau.

Les conditions auxquelles doivent satisfaire un mur de barrage, sont : 1° qu'il soit établi sur un sol incompressible et imperméable ; 2° que le mur ne puisse glisser suivant aucune direction quelconque, sous l'action de la poussée de l'eau ; 3° enfin que les matériaux qui le constituent ne soient nulle part soumis à des efforts auxquels ils seraient incapables de résister. Soit $M'M NN'$ une section verticale d'un barrage quelconque et $A B$ et une section horizontale faite à une hauteur quelconque γ .

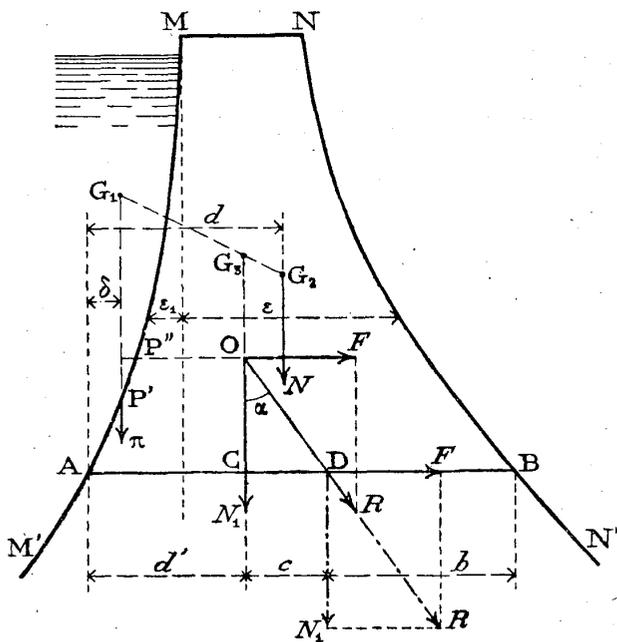


FIG. 10.

Désignons par N le poids des maçonneries, π le poids de l'eau qui appuie sur le parement amont, N_1 le poids total qui appuie sur la section $A B$, $F = 0,5 \gamma^2$ la poussée de l'eau. Pour que la partie $AMNB$ ne puisse glisser sur sa base, il faut que l'on ait, en appelant f le coefficient de frottement :

$$(N + \pi) f > F$$

La poussée F et la force verticale N_1 se composent entre elles pour donner la résultante R appliquée en D.

Si l'on appelle b la distance de D à B, la loi du trapèze donne, pour la pression n' à l'amont et la pression n'' à l'aval :

$$n' = \frac{N_1}{e} \left(6 \frac{b}{e} - 2 \right) \qquad n'' = \frac{N_1}{e} \left(4 - 6 \frac{b}{e} \right)$$

La pression n' à l'amont doit toujours être positive, c'est-à-dire ne jamais devenir une traction, car les maçonneries sont incapables de résister à des efforts de traction de quelque importance. Actuellement, pour les grands barrages, l'Autorité administrative exige que la pression n' soit au moins égale à la pression γ de l'eau, de telle façon que

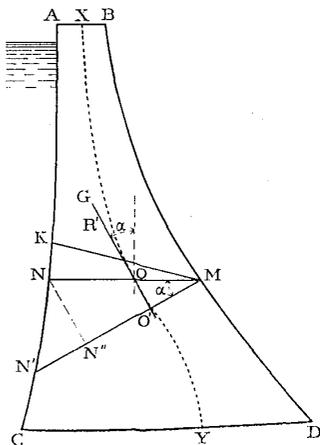


FIG. 11.

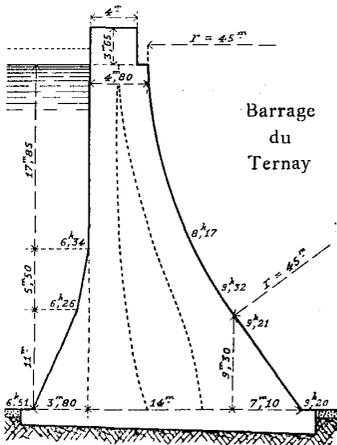


FIG. 12.

cette eau tende à être chassée si elle venait à s'introduire sur un joint.

Les profils dits d'égal résistance de M. Delocre sont établis de telle façon que la pression n'' soit sensiblement constante sur la plus grande partie possible du parement aval, et égale à la pression maxima admise.

Mais la pression maxima qui agit sur un barrage est en général plus forte que celle donnée par n'' . D'après M. Bouvier, cette pression maxima est donnée par la relation

$$n''_1 = n'' (1 + \text{tg}^2 \alpha)$$

M. Bouvier admet que la résultante R se décompose suivant une série de forces parallèles agissant sur la section MN , et seulement sur la partie $N''M$ de cette section (Voir fig. 11).

Soit $O'M = b'$ et $N''M = e'$. La loi du trapèze donne :

$$n''_1 = \frac{R}{e'} \left(4 - 6 \frac{b'}{e'} \right) = \frac{N_1}{e} \left(4 - 6 \frac{b}{e} \right) \times \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

C'est-à-dire l'expression précédente

M. Maurice Lévy a montré que cette valeur de la pression maxima n'était pas exacte, parce que la règle du trapèze n'est pas applicable en général sur les sections inclinées telles que MN', et il a donné une nouvelle impression :

$$n_2'' = n'' (1 + \operatorname{tg}^2 \beta)$$

β étant l'angle que fait avec la verticale la tangente au parement aval au point où celui-ci coupe la section horizontale considérée. On trouvera la démonstration de cette proposition dans les *Annales des Ponts-et-Chaussées*, 1897, 4^e fascicule, ainsi que dans *La Houille Blanche* de janvier 1906. Nous ajouterons qu'à notre avis cette dernière expression est la seule exacte. Dans le cas d'un parement aval vertical, β est nul et n_2'' se réduit à n'' .

Pour satisfaire à la troisième condition énoncée précédemment, la pression maxima n_2'' ou n'' , doit être inférieure à la résistance limite qu'on s'est imposée. Pratiquement, la seconde condition est toujours remplie lorsque la troisième l'est aussi.

H. BELLET (1896)

L'AUTOLOC

Voici une nouvelle invention anglaise qui, bien qu'elle soit récente, s'est répandue avec une rapidité prodigieuse chez nos voisins d'Outre-Manche, et *The Railway-Times* du 14 avril 1906 lui consacre un article très élogieux : il s'agit de l'*Autoloc*.

L'autoloc est un appareil, d'un fonctionnement très sûr, qui réalise d'une manière pratique une transformation de mouvement irréversible. Le principe de cet appareil est le suivant : (voir fig. 1). Par un bras e on imprime à un levier b un mouvement de rotation autour d'un axe o ; ce mouvement pouvant avoir d'ailleurs une amplitude absolument quelconque (grand nombre ou faible fraction de tour). Le dispositif est tel que si l'on cesse d'agir sur e , il est matériellement impossible de faire mouvoir b , dans un sens ou dans un autre.

Toutes les fois qu'on aura à bloquer un système, solidaire du levier b dans une position quelconque, on pourra employer avantageusement l'*Autoloc*. Aussi, ne peut-on prévoir toutes les applications de cet appareil. Les chemins de fer, les fabricants d'automobiles, d'appareils de levage de toutes sortes, de tendeurs pour fils de télégraphe ou de transport de force, de freins divers, d'appareils de sûreté, etc., etc.

l'emploient déjà beaucoup en Angleterre et sous des formes très différentes. Il vient d'être « importé » en France. Certains de nos ingénieurs camarades y trouveront sans doute des usages aussi inattendus qu'in-soupçonnés.

L'*Autoloc* se compose d'un levier *e* (fig. 2) se terminant par un épaulement *f*, et d'un second levier *b* dont l'extrémité, mobile autour de l'axe *o*, est excentrée dans la partie comprise entre les deux billes *c* de manière à ce que la distance qui sépare cette partie du levier *b* de la gorge circu-

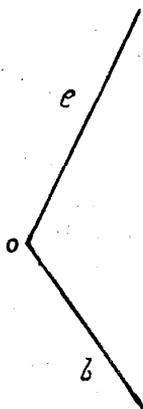


FIG. 1.

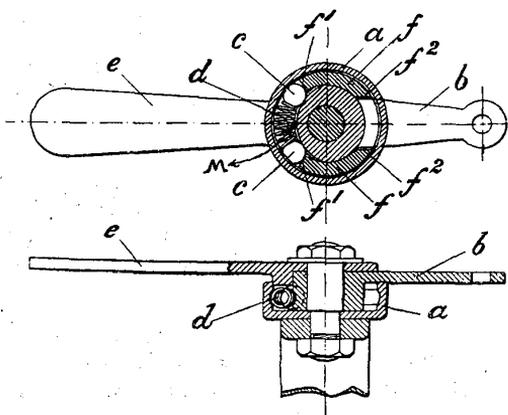


FIG. 2.

laire *a* diminue du milieu *M* aux deux extrémités (vers *f*¹). Les billes *c* sont maintenues écartées par un ressort à boudin *d*. Dans cette position figurée, elles bloquent invariablement, par coincement, le levier *b*, qui jamais ne pourra se mouvoir dans un sens ou dans un autre sous l'action de forces quelconques : vibrations extérieures, trépidations...

Dans cette même position dessinée, il existe un certain intervalle, très petit d'ailleurs, entre les faces *f*¹ et les billes. Cet intervalle est moindre que celui existant entre les faces *f*² et le levier *b*; de sorte que si on meut *e* dans un certain sens arbitraire (les mêmes faits se passent dans les deux sens), une des billes *c*, celle qui précisément s'opposait au mouvement de *b*, est dégagée, décoincée. La rotation de *e* continuant, *f*² viendra à son tour butter contre le levier *b* qui, alors débloqué, sera par suite entraîné autour de *o*. Les billes sont évidemment entraînées elles aussi par *f*¹ dans le mouvement. On pourra donc tourner du nombre de tours que l'on voudra. Mais dès que l'on cesse d'agir sur *e*, le coincement de la bille précédente se produit, repoussée qu'elle est par le ressort, et toute espèce de mouvement de *b* est rendu impossible.

Le calage relatif des deux leviers e et b peut être choisi à volonté. Lorsqu'ils sont à angle droit, on a quatre billes symétriques par rapport au centre et jouant deux à deux un rôle identique.

Le principe de cet appareil est donc des plus simples, sa construction de même. Aussi est-il très robuste et absolument indé réglable. Le modèle ci-dessus est employé en Angleterre par une des « largest firms » pour provoquer la mise en marche de ses moteurs pour automobiles.

A. REY (1902).

INFORMATIONS

Mariage

Nous avons le plaisir d'annoncer le mariage de notre camarade Lucien Guerrier (1902), électricien à Vienne (Isère), avec Mlle Adèle Bonnefond. Tous nos souhaits de bonheur aux jeunes époux.

Naissance

Notre camarade Eugène Valdant (1899), conducteur de travaux à la Compagnie P.-L.-M., à Givors, et membre du Conseil d'Administration de l'Association, nous annonce la naissance de sa fille Simonne. Nous adressons, en cette circonstance, aux heureux parents, nos meilleurs compliments et nos félicitations bien sincères.

Nomination.

C'est avec un très grand plaisir que nous avons appris la nomination de M. Vaillant au titre de professeur de physique générale à l'Université de Grenoble.

M. Vaillant est un universitaire distingué dont la science rigoureuse et précise n'a d'égale que sa modestie. Agrégé de l'Université, docteur ès-sciences, chef de travaux à la Faculté, et professeur de physique à l'Ecole Centrale Lyonnaise, il se signala il y a quelques années par ses recherches physico-chimiques. Il fut, en effet, un des premiers physiciens français s'occupant de physico-chimie, se passionnant pour les nouvelles et audacieuses théories sur la constitution intime de la matière.

Ses laborieuses recherches et ses brillants travaux dans cette branche furent remarqués, ainsi que ses nombreuses communications à l'Académie des Sciences. Notre Bulletin y puisa même quelquefois des sujets d'articles des plus intéressants.

M. Vaillant était professeur de Physique à l'Ecole Centrale Lyonnaise depuis 1903. Il n'est donc resté que peu de temps à l'Ecole, mais suffisamment cependant pour faire apprécier sa haute valeur scientifique. Il était très estimé de ses élèves, et la courtoise manifestation de sympathie dont il a été l'objet de la part des « bizuths », lors de son dernier cours à Centrale, a dû lui montrer combien son départ était regretté.

M. Vaillant professait aussi un cours complet de thermodynamique aux étudiants — ce ne sont plus des élèves — de la section électrotechnique de quatrième année. Là, le sujet lui-même permettait au distingué professeur de s'étendre à volonté dans des développements mathématiques transcendants. Aussi les savantes leçons du maître étaient-elles suivies avec une attention et un intérêt soutenus.

M. Vaillant était donc un de nos meilleurs professeurs; aussi nos deux camarades Lahousse et Rey, préparateurs à l'Ecole, se sont-ils fait un devoir, en même temps qu'un plaisir, de lui exprimer toute leur reconnaissance et de lui présenter le jour de sa nomination les sincères félicitations des anciens élèves. Par le Bulletin de l'Association, nous sommes heureux de renouveler ces félicitations auxquelles nous ajoutons nos meilleurs vœux, et l'assurance que nous garderons toujours un bon souvenir du nouveau professeur de l'Université de Grenoble.

Demande d'adresses de Sociétaires

Les communications que l'Association envoie aux membres dont les noms suivent lui ayant été retournées par la poste, nous prions nos camarades, qui pourraient nous renseigner sur les adresses exactes, de bien vouloir les faire connaître à M. le Secrétaire de l'Association.

Angelvy Gaston.....	1882	Merle Marie.....	1898
Bouet Théodore.....	1883	Jouffray Antoine.....	1903
Hébrard Paul.....	1883	Frantz Albert.....	1904
Deuil Eugène.....	1894	Laforte (de) François.....	1905
Piollet Pierre.....	1896		

Changements d'adresses et de positions

Promotion de 1861. — CHATANAY Claudius, fabricant de bougies et de savons. Domicile : 32, rue Servient, Lyon.

Promotion de 1867. — MAGUÉ Paul, colonel, directeur du génie, gouvernement militaire de Dijon (Côte-d'Or).

Promotion de 1872. — FORTIER Henri, ingénieur électricien, Marsan Jean et Bouchon, 52, rue des Martyrs, Paris, domicile, 27, rue de la Gare, à Gagny (Seine-et-Oise).

Promotion de 1874. — MEYNARD André, villa Donadieu, à Montpellier.

Promotion de 1875. — DONAT Jules, C^{ie} O.T.L.1, quai Hôpital, Lyon.

- Promotion de 1879.* — LAGARDE Michel, chef de bureau, service de la voie, Compagnie P.-L.-M., 3, rue de Lyon, Paris. Domicile : 6, rue Dorian, Paris.
- Promotion de 1879.* — VERZIEUX Louis, domicile, 20 bis, rue de Chartres, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- Promotion de 1885.* — CHALAUX Edouard, ingénieur. Bureau, 30 Calle Claris. Domicile : 617 Calle Cortès, à Barcelone (Espagne).
- Promotion de 1894.* — BONNETON Henri, 33 bis, rue Vaubecour, Lyon.
- Promotion de 1896.* — LACUIRE Jean, cycles, place d'Avilla, à Carcas-sonne (Aude).
- Promotion de 1896.* — PÉTINOT Léon, 30, rue de Bondy, Paris.
- Promotion de 1897.* — JAY Georges, villa « La Pierrette », route de Grasse, à Cannes (Alpes-Maritimes).
- Promotion de 1898.* — MANGIN Albert, rue de la Gare, à Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or).
- Promotion de 1899.* — VALDANT Eugène, conducteur de travaux, service de la voie, Compagnie P.-L.-M. Domicile : rue des Planies, à Givors (Rhône).
- Promotion de 1899.* — VERDIER Claudius, dessinateur à la Compagnie P.-L.-M., gare Lyon Saint-Paul.
- Promotion de 1900.* — BASSET Marius, 23, cours de la Liberté, Lyon.
- Promotion de 1900.* — LEGRAND Louis, 2, rue Marignan, à Tours (Indre-et-Loire).
- Promotion de 1900.* — MARÉCHAL Antonin, à Mont-sous-Vaudray.
- Promotion de 1900.* — RACINE Joseph, à Pagny (Jura).
- Promotion de 1902.* — FRÉDIÈRE Louis, 13, quai Pierre-Scize, Lyon.
- Promotion de 1904.* — PORTEAUX Etienne, Service des canalisations d'éclairage électrique à la Compagnie du gaz de Besançon. Domicile : 60, rue des Granges, à Besançon (Doubs).
- Promotion de 1905.* — BUCLON Eugène, dessinateur-mécanicien, 4, rue Ponsard, à Vienne (Isère).
- Promotion de 1905.* — DALBANNE René, 28, rue Vaubecour, Lyon.
- Promotion de 1905.* — MAILLANT Paul, dessinateur à la Compagnie française de constructions mécaniques (anciens établissements Cail), 141, rue de Villars, à Denain (Nord).

Décès

Nous apprenons avec regret la mort de notre vieux et fidèle camarade, Philibert Chatagnon (1866), professeur de musique à Villefranche-sur-Saône. Nous adressons à sa famille, en cette douloureuse circonstance, nos bien sincères condoléances.

DEMANDES DE SITUATIONS

AUTOMOBILES

N° 82 et 91. — Cherchent une situation dans l'industrie automobile.

CAPITAUX

N° 69 et 90. — Jeunes gens disposant de quelques capitaux, cherchent une situation dans l'industrie.

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

CHARPENTES MÉTALLIQUES

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

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

N° 55. — Désire place dans la construction.

CONSTRUCTION MÉCANIQUE

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

N° 52. — Cherche situation dans la mécanique.

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

N° 86. — On désire une situation, de préférence dans la partie commerciale, dans usine de construction ou d'automobiles.

ÉLECTRICITÉ — GAZ

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

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

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

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

N° 61 et 91. — Cherchent emploi en électricité, station ou travaux d'éclairage.

FABRIQUE ET MANUFACTURE DE CUIVRERIE BRONZE ET FONTE DE FER

BÉGUIN & C^{ie}. PERRETIÈRE

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

E. C. L.

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

APPAREILS ET ROBINETTERIE POUR EAU ET VAPEUR

FOURNITURE COMPLÈTE D'APPAREILS D'HYDROTHERAPIE

Envoi franco des Catalogues sur demande

Installations complètes de STATIONS THERMALES, BAINS-DOUCHES POPULAIRES

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

GINDRE - DUCHAVANY & C^{ie}

18, quai de Retz, LYON

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ÉLECTRICITÉ

ÉCLAIRAGE — TRANSPORT DE FORCE — ÉLECTROCHIMIE

MATÉRIEL C. LIMB

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

Imprimerie Lithographique et Typographique

PHOTOGRAVURE

COURBE-ROUZET

Ch. Rouzet, Ingénieur E. C. L.

à DOLE (Jura)

Catalogues - Affiches Illustrées - Tableaux-Réclame

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

LYON-MONTCHAT

A. MARCHET

2, rue du Pont-Neuf, REIMS

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

SPÉCIALITÉ DE

CUIRS DE CHASSE

Taquets brev. s. g. d. g.

LANIÈRES INDESTRUCTIBLES A POINTES RAIDES

TAQUETS EN BUFFLE, MANCHONS

EXPORTATION

Ascenseurs Stigler

ET

MONTE-CHARGES

de tous systèmes

L. PALLORDET

INGÉNIEUR E. C. L.

28, Quai des Brotteaux, 28

LYON

- N° 72. — Dix mois de pratique dans la construction électrique et les installations à haute et basse tension demande une place dans l'exploitation de préférence.
- N° 77. — Cherche situation dans une Compagnie de Gaz.
- N° 83. — Jeune homme cherche une situation dans une Compagnie de Gaz.

CHIMIE

- N° 31. — Désire situation de chimiste ou autre.
- N° 68. — Demande place de chimiste, sept ans de pratique dans diverses industries.
- N° 73. — Demande emploi, de préférence dans une industrie chimique.
- N° 77. — Cherche place de chimiste, de préférence à l'étranger.
- N° 81. — Cherche situation dans la chimie, en France ou en Europe.
- N° 83. — Jeune homme cherche situation dans une industrie chimique.
- N° 89. — Ingénieur ayant rempli pendant 13 ans les fonctions d'ingénieur d'usine (5 ans dans une très importante teinturerie et 8 ans dans une grande fabrique de produits chimiques), très au courant de la construction, de l'installation et de l'entretien du matériel, ainsi que de la direction du personnel, désire trouver une situation analogue.

DIVERS

- N°s 78, 79 et 92. — Cherchent situation dans l'industrie.
- N° 88. — Cherche une place de dessinateur ou un emploi technique dans l'industrie, après huit mois de pratique dans la mécanique.

ELECTRO-CHIMIE — MÉTALLURGIE

- N° 54. — Cherche place dans l'électro-chimie ou la métallurgie.
- N° 67. — Recherche une situation dans la métallurgie.
- N° 81. — Cherche situation dans la métallurgie en France ou en Europe.
- N° 84. — Cherche situation dans l'électricité ou l'électro-métallurgie.

REPRÉSENTATIONS INDUSTRIELLES

- N° 66. — Demande une situation dans les voyages ou la représentation.
- N° 71. — Désire trouver une occupation, surveillance ou représentation ferait, au besoin, apport de capitaux.

TRAMWAYS

- N° 90. — Personne disposant de quelques capitaux cherche situation dans une Compagnie de tramways.

PRODUITS RÉFRACTAIRES

- N° 56. — Demande situation de préférence chez un fabricant de carrelage et mosaïque.

TÉLÉPHONE : 20-79, Urbain et interurbain

Télégrammes : CHAMPENOIS-PART-DIEU-LYON

Maison Fondée en 1798**FABRIQUE de POMPES & de CUIVRERIE**

Entreprises générales de Travaux hydrauliques

C. CHAMPENOIS

Ingénieur E. C. L.

3, Rue de la Part-Dieu, LYON

(Près le Pont de l'Hôtel-Dieu)

SPÉCIALITÉ DE POMPES D'INCENDIE

Pompes de puits de toutes profondeurs, Pompes d'arrosage et de soutirage des vins, Manèges, Moteurs à vent, Roues hydrauliques, Moteurs à eau, Pompes centrifuges, Béliers hydrauliques, Pompes à air, Pompes à acides, Pompes d'épuisement, Pompes à Purin, Injecteurs, Éjecteurs, Pulsomètres, Robinetterie et Articles divers pour pompes, Bornes-Fontaines, Bouches d'eau, Postes d'incendie, Conduites d'eau et de vapeur, Services de caves, Filatures, Chauffages d'usine et d'habitation par la vapeur ou l'eau chaude, Lavoirs, Buanderies, Cabinets de toilette, Salles de bains et douches, Séchoirs, Alambics, Filtres, Réservoirs.

PIÈCES DE MACHINES

Machines à fabriquer les eaux gazeuses et Tirages à Bouteilles et à Siphon, Appareils d'Hydrothérapie complète à Température graduée.

ALBUMS — ÉTUDES — PLANS — DEVIS**SPÉCIALITÉ****D'APPAREILS ET FOURNITURES POUR LA PHOTOGRAPHIE****Atelier de Construction**Ancienne Maison **CARPENTIER****J. WAYANT, Succ^R****16 bis, rue Gasparin, LYON**

TRAVAUX POUR L'INDUSTRIE ET POUR MM. LES AMATEURS

Téléphone : 2.03.

Télégrammes : WAYANT — LYON

E. KLEBER

INGÉNIEUR E. C. L.

Membre de la Société des Ingénieurs Civils de France

CONSEIL EN MATIÈRE DE

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

TÉLÉPHONE : 942-67

Fonderie de Fonte malléable

et Acier moulé au convertisseur

FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE

Pièces en Acier moulé au convertisseur

DE TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

Batis de Dynamos**MONIOTTE JEUNE**à **RONCHAMP (Hte-Saône)**

OFFRES DE SITUATIONS

12 avril. — On demande à Lyon un dessinateur qui accepterait de faire, entre temps, un peu de comptabilité.

18 avril. — On demande en Russie un ingénieur-électricien connaissant le russe. S'adresser au camarade M. Pittiot, ingénieur à la station de Khartsysk (Catherine), Province des Cosaques du Don (Russie méridionale).

18 avril. — On offre à Barcelone un cabinet d'ingénieur-représentant établi depuis 15 ans. Capital nécessaire pour achat des marchandises et fonds de roulement : 100.000 francs environ. S'adresser au camarade Edouard Chalaux, calle Cortès 617, Barcelone (Espagne), avec prière d'indiquer sur l'enveloppe la mention « particulière ».

18 avril. — Sur le rapport de M. Ranson, le conseil municipal de Paris vient d'approuver le projet de construction d'habitations économiques, sur un terrain domanial de plus de 6.000 mètres de superficie, rue Delambre. Les travaux seront mis en adjudication publique à l'exception des travaux spéciaux qui feront l'objet de marchés amiables. La direction des travaux sera confiée à M. Azière, architecte, 55, rue de Clichy, à Paris, auteur du projet. La dépense est évaluée à 2.017.453 fr.

Ajoutons que les appareils de chauffage intérieur devront être conformes aux dernières prescriptions du conseil d'hygiène, en ce qui concerne la production de l'oxyde de carbone. Un concours sera ouvert à l'effet de déterminer l'appareil qui répondra le mieux aux conditions hygiéniques prescrites.

28 avril. — On demande un directeur d'abattoir municipal, au courant des installations frigorifiques. Appointements 6.000 francs, logé, chauffé et éclairé.

28 avril. — La ville de Villefranche de Rouergue (Aveyron) offre aux personnes qui en ont les aptitudes, un emploi de conducteur-surveillant des Travaux. Les principales attributions de ce poste sont :

L'étude et l'établissement de projets ; la surveillance en cours d'exécution ; la direction et la surveillance des travaux d'entretien ; la voirie urbaine et rurale ; le service des eaux ; la visite des immeubles communaux en vue de leur entretien, la direction des services municipaux ayant un caractère d'intérêt et d'utilité publique, etc.

Convierdrait à agents-voyers ou chefs de district retraités.

Adresser les demandes au maire de Villefranche de Rouergue.

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES VALENTIN--SMITH

33, rue de Marseille, LYON

Moteurs à gaz pauvre
et à gaz de ville
MONTE-CHARGES

Articles pour transmissions
Travaux sur dessins
CANOTS AUTOMOBILES

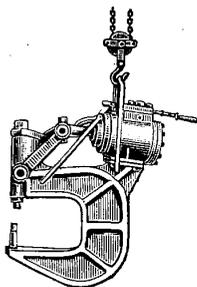
TÉLÉPHONE : 35-54

Georges AVERLY, Constructeur

INGÉNIEUR E. C. L.

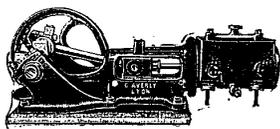
LYON — 143, rue Garibaldi, 143 — LYON

OUTILLAGE A AIR COMPRIMÉ



RIVEUSE

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



COMPRESSEUR

Publicité dans le Bulletin de l'Association

La page.....	60 fr. pour un an
La 1/2 page.....	35 » »
Le 1/4 de page.....	20 » »
Le 1/8 de page.....	10 » »

— 33 —

28 avril. — Le lundi 2 juillet prochain, il sera ouvert en l'Hôtel de la Préfecture à Nancy, un concours pour l'admission aux emplois d'agent-voyer dessinateur.

30 avril. — On demande, pour la région du midi, un jeune homme actif, intelligent, sérieux et représentant bien, pour une représentation électrique et mécanique.

Le 14 mai 1906, il sera ouvert en l'hôtel de la Préfecture, à Troyes, un concours pour l'emploi d'agent-voyer surnuméraire.

Les programmes et les conditions de ces concours sont déposés à la Préfecture de Meurthe-et-Moselle, à celle de l'Aube et au ministère de l'Intérieur (service vicinal), rue Cambacérès, 7, où les candidats domiciliés à Paris pourront en prendre connaissance tous les jours de 10 heures à 5 heures, les dimanches et fêtes exceptés.

Visite de l'Exposition Coloniale de Marseille

Nous rappelons à nos camarades que notre sortie annuelle aura lieu les **3 et 4 juin** prochain et aura pour but la visite de l'Exposition Coloniale de Marseille, dont nous donnons d'autre part le programme détaillé.

La dépense pour le voyage et le séjour à Marseille se chiffrera, comme nous l'avons dit dans notre dernier bulletin, ainsi qu'il suit :

En 2^e classe.... 53 fr. En 3^e classe.... 45 fr.

Nous espérons réunir 12 inscriptions au minimum, pour nous permettre d'obtenir de la C^{ie} P.-L.-M. une réduction de 50 % sur le prix du voyage. Nous faisons donc appel à la bonne camaraderie de nos membres pour qu'ils se fassent inscrire avant le 25 mai au siège de notre Association.

Dans le cas où à la date du 25 mai, le nombre des adhésions serait inférieur à 12, la sortie sera supprimée.

Certains de nos camarades ayant manifesté le désir de voir participer l'élément féminin à la visite de l'exposition Coloniale, nous les informons que les dames qui voudront accompagner leur mari seront les bienvenues. Elles devront se faire inscrire également.

Nous engageons nos camarades à profiter de l'occasion qui leur est offerte de faire un beau et agréable voyage. Ils le feront dans des conditions économiques exceptionnelles.

SOCIÉTÉ DES GAZ INDUSTRIELS

37, rue Claude-Vellefaux, PARIS X (Téléphone 417-68)

Concessionnaire exclusive pour la fabrication et la vente des installations produisant le
GAZ A L'EAU DELLWICK-FLEISCHER

GAZOGÈNES A GAZ PAUVRE, Système LENCAUCHEZ
pouvant utiliser des combustibles quelconques

APPAREILS SPÉCIAUX POUR L'ÉPURATION DES GAZ DES HAUTS-FOURNEAUX

Adresse télégraphique : COMTELUX-PARIS

Société Lyonnaise de FOURNITURES CHIRURGICALES

J. BOUTEILLE, Directeur

Ingenieur E. C. L.

34, passage de l'Hôtel-Dieu

Instruments de Chirurgie ; Appareils sanitaires
 Installations complètes pour Cliniques,
 Hôpitaux, Hôtels, etc.

ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

Etudes et Projets d' INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

ET ÉLECTRIQUES

Aménagement de Chutes d'eau

EXPERTISES

H. BELLET

INGÉNIEUR E. C. L.

Expert près les Tribunaux

35, quai St-Vincent. LYON

MACHINES à MOULER

Tous les Mécaniciens
 et Fondeurs sont cordialement
 invités à venir visiter nos
 Machines-Outils et nos Machines à mouler
 en fonctionnement dans nos ateliers

Ph. BONVILLAIN
 Ingénieur

BONVILLAIN et RONCERAY
 Successeurs

9 et 11, rue des Enlègues, 9 et 11
PARIS
 Téléphone : 120-59

MACHINES-OUTILS

Fonderies et Ateliers de la Courneuve

CHAUDIÈRES

BABCOCK-WILCOX

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

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

C^{ie} pour la Fabrication des Compteurs
ET MATÉRIEL D'USINES A GAZ

COMPTEURS

Pour gaz, eau, et électricité

SUCCURSALE DE LYON

H. BOURDON, DIRECTEUR

INGÉNIEUR E. C. L.

246, avenue de Saxe, 246

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Éclairage — Force motrice — Téléphones
Sonneries — Porte-voix

J. DUBEUF

INGÉNIEUR E. C. L.

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

LYON

Téléphone n° 28-04

BUREAU DES

Brevets d'Invention

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

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

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

**CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
CHARPENTES EN FER**

J. EULER & Fils

INGÉNIEUR E. C. L.

LYON — 296, Cours Lafayette, 296 — LYON

TÉLÉPHONE : 11-04

SERRURERIE POUR USINES ET BATIMENTS

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

TÉLÉPHONE 14.09 Urbain et Interurbain

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

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

INGÉNIEURS E. C. L.

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS — LYON

ATELIERS DE CONSTRUCTION

Machines à vapeur, Chaudières, Tuyautages et Transmissions. — **Pompes à Eau, Compresseurs d'air.** — **Essoreuses, Hydro-Extracteurs ou Turbines de tous systèmes, Essoreuses électriques brevetées.** Turbines Weirich. — **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 cotte, 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 Molles. PROJETS ET PLANS.**

Manomètres, Compteurs de Tours, Enregistreurs

Détendeurs et Mano-Détendeurs

POUR GAZ

H. DACLIN

INGÉNIEUR E. C. L.

1, Place de l'Abondance, 1

LYON