

Titre : Exposition internationale de Saint Louis (U.S.A) 1904. Section française. Rapports des Groupes 48 [Les appareils et procédés du chauffage et de la ventilation] et 49 [Les appareils et procédés d'éclairage non électrique]

Auteur : Exposition universelle. 1904. Saint Louis

Mots-clés : Exposition internationale (1904 ; Saint Louis, Mo.)

Description : 116 p. ; 28 cm

Adresse : Paris : Comité français des expositions à l'étranger, 1906

Cote de l'exemplaire : 8 XAE 610-4

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?8XAE610.4>

EXPOSITION INTERNATIONALE
DE SAINT-LOUIS 1904

8° dae 610.4

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE
DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES



EXPOSITION INTERNATIONALE DE SAINT-LOUIS U.S.A. 1904



SECTION FRANÇAISE

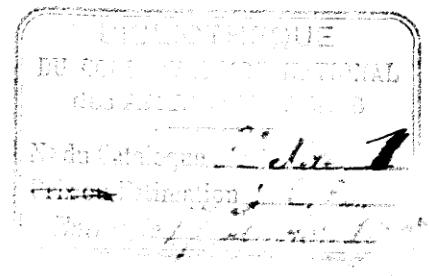


RAPPORTS
DES
GROUPES 48 & 49

M. MAURICE FOURCHOTTE
RAPPORTEUR



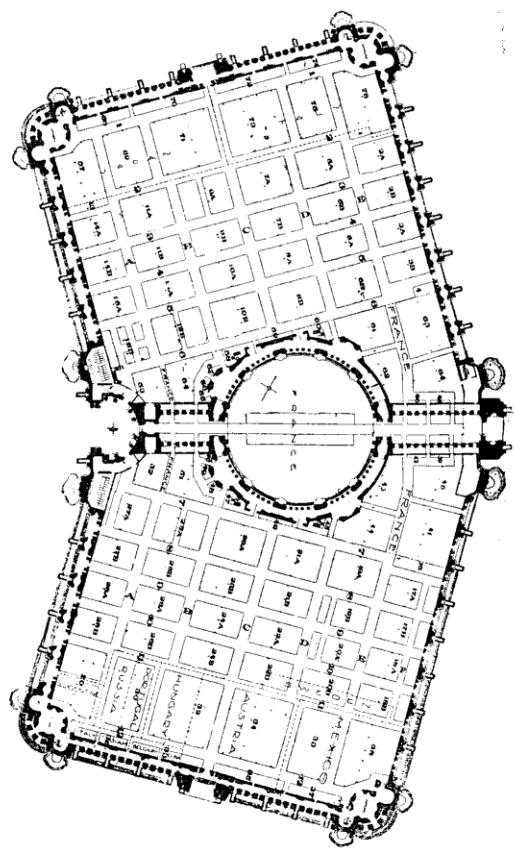
PARIS



COMITÉ FRANÇAIS DES EXPOSITIONS A L'ÉTRANGER
Bourse de Commerce, rue du Louvre

1906

M. VERMOT, ÉDITEUR

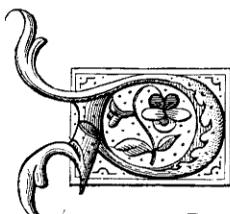


PLAN DU PALAIS DES MANUFACTURES



1. -- ADMISSION DES EXPOSANTS

COMITÉ D'ADMISSION



Par décision du 18 février 1903 de M. le Commissaire général du Gouvernement français aux Etats-Unis pour l'Exposition de Saint-Louis, ont été nommés membres du Comité d'admission :

Pour le Groupe 48, MM. :

DAVID (Marcel), directeur de la Société anonyme des Usines de Rozières, à Bourges (Cher) ;

DROUET (Georges), 72 et 74, avenue Parmentier, administrateur délégué de la Société anonyme des fourneaux Briffault, médaille d'or en 1900 ;

HAMELLE (Henry), 21, quai Valmy, membre des Comités, membre du Jury et hors concours en 1900 ;

GANNE (J.-M.), 94, boulevard Richard-Lenoir, ingénieur des Arts et Manufactures, répétiteur à l'École centrale, directeur de la maison Henry Hamelle, médaille d'or en 1900 ;

GARNIER (Hubert), 26, rue Boursault, ingénieur des Arts et Manufactures, de la maison Garnier, Courtaud et C^{ie}, Grand prix en 1889, membre des Comités, membre du Jury et hors concours en 1900 ;

GODILLOT (Alexis), 2, rue Blanche, ingénieur des Arts et Manufactures, membre des Comités et médaille d'or à l'Exposition de 1900 ;

GROUVELLE (Jules), 71, rue du Moulin-Vert, ingénieur des Arts et Manufactures, professeur à l'École centrale, président des Comités et Grand prix en 1900 ;

LE GARREC (Romain-Marie), 8, rue des Frances-Bourgeois, constructeur d'appareils sanitaires.

Pour le Groupe 49, MM. :

ALLEMAGNE (Henri d'), 30, rue des Mathurins, archiviste paléographe, auteur du livre « *Histoire du Luminaire* », membre des Comités en 1900 ;

BESNARD (Frédéric), 26, rue Geoffroy-Lasnier, président honoraire de la Chambre syndicale des fabricants français de lampes, lanternes, ferblanterie et industries qui s'y rattachent, médaille d'or en 1889, président des Comités et membre du Jury en 1900 ;

FOURCHOTTE (Maurice), 67, boulevard Exelmans, ingénieur des Arts et Manufactures, répétiteur à l'École centrale, membre des Comités et Grand prix en 1900 ;

JAVAL (E.-A.), 26, rue Cadet, appareils à acétylène, médaille d'or en 1900.

Puis vinrent les nominations complémentaires de MM. :

GRODET (Émile), 3, rue de Dunkerque, chauffage et appareils sanitaires ;

SEYNES (Louis de), 2, rue Blanche, vice-président de la Chambre syndicale de l'acétylène et des industries qui s'y rattachent, président du Conseil d'administration de la Société « l'Électrique », administrateur délégué de la Société commerciale du carbure de calcium.

Par lettre du 3 avril 1903, M. GARNIER envoya sa démission ; puis M. d'ALLEMAGNE fut affecté au Groupe 36, Bimbeloterie, et M. GANNE passa du Groupe 48 au Département des machines.

Le Groupe 48 restait donc composé de sept membres : MM. DAVID, DROUBET, HAMELLE, GODILLOT, GRODET, GROUVELLE et LE GARREC et le Groupe 49 de quatre membres : MM. BESNARD, FOURCHOTTE, JAVAL et de SEYNES.

NOMINATION DU BUREAU DU COMITÉ D'ADMISSION

Les membres du Comité d'admission des deux Groupes 48 et 49 furent convoqués par le président de la Section française, M. Émile DUPONT, pour le 6 mars 1903, en vue de procéder à la constitution d'un Bureau unique pour les deux Groupes qui, dès lors, fonctionnèrent toujours simultanément.

Dans cette réunion, le Bureau fut formé comme suit:

MM. HAMELLE (H.), *président* ;
GODILLOT (A.), *vice-président* ;
FOURCHOTTE (M.), *secrétaire* ;
LE GARREC (R.-M.), *trésorier*.

GROUPES 48 & 49

D'après la classification officielle, les Groupes 48 et 49 appartiennent au *Département D, manufactures*.

Le Groupe 48 comporte :

Les appareils et procédés du chauffage et de la ventilation.

Chauffage par la vapeur, l'eau chaude, l'air chaud et leurs combinaisons.

Procédés de distribution et de répartition de la vapeur, de l'eau chaude et de l'air, appliqués séparément ou conjointement.

Fourneaux et poèles spéciaux à différents systèmes de chauffage.

Appareils de radiation de la chaleur, de tous systèmes et de toutes dimensions. — Chaudières à vapeur ou à eau chaude. — Batteries à vapeur ou à eau chaude. — Tuyaux à air chaud. — Calorifères à air chaud.

Appareils pour le chauffage domestique et pour la préparation et la cuisson des aliments. — Ustensiles de cuisine et divers articles de ménage. — Poèles ou cheminées fixes ou mobiles.

Appareils de chauffage au pétrole ou au gaz.

Cuisines à vapeur. — Fourneaux de cuisine de tous systèmes. — Fourneaux mixtes appliqués à la fois à la cuisson des aliments et au chauffage des habitations. — Fourneaux spéciaux à certaines industries alimentaires. — Fourneaux et appareils fixes ou mobiles employés à la préparation des grandes quantités d'aliments et de boissons.

Ventilation naturelle. — Ventilation par différence de température. — Ventilation par des procédés mécaniques. — Ventilateurs mixtes.

Plans et modèles d'édifices chauffés et ventilés. — Établissements publics, usines, habitations.

Ventilateurs et déplaceurs d'air. — Cheminées d'appel.

Procédés pour le renouvellement direct de l'air dans les locaux chauffés et ventilés.

Ventilateurs actionnés par le vent ou par les différences de température.

Assainissement ou ventilation des cuisines ou des petits logements.

Accessoires de chauffage et de ventilation. — Instruments de mesure et de contrôle. — Thermomètres. — Thermomètres enregistreurs. — Pyromètres. — Anémomètres. — Manomètres pour la mesure des faibles pressions gazeuses et pour celles du niveau de l'eau dans les tuyaux. — Appareils pour la mesure du débit des conduites de vapeur. — Appareils enregistreurs de toute nature.

Thermostats. — Appareils de réglage et de distribution. — Régulateurs de température. — Régulateurs de tirage. — Régulateurs de pression. — Purgeurs automatiques d'eau de condensation et d'air. — Robinetterie spéciale aux appareils de chauffage.

Accessoires de la fumisterie. — Rideaux de cheminée. — Rétréissements. — Bouches de chaleur et de ventilation. — Grilles et plaques. — Enveloppes métalliques pour appareils de chauffage. — Tôleerie spéciale. — Mitres et fumivores.

Céramique pour fours et cheminées. — Poèles et cheminées en faïence. — Pièces décorées. — Faïences de toutes natures pour la fumisterie. — Produits réfractaires pour foyers, calorifères, poèles, cheminées.

Articles de foyer. — Allume-feux. — Séparateurs de cendres. — Outils servant au nettoyage et à l'entretien. — Accessoires.

Le Groupe 49 renferme :

Les appareils et procédés d'éclairage non électrique.

Éclairage à l'huile végétale ou à l'huile minérale (pétrole, schiste, huile lourde pulvérisée, essence); lampes, brûleurs, mèches, verres de lampe, etc. ; appareils pour éclairage domestique, pour éclairage industriel et pour éclairage public.

Éclairage au gaz : lampes, brûleurs, verres de lampes ; becs à flamme plate, bec d'Argand, becs à récupération, à carburation, à

incandescence ; appareils pour l'éclairage domestique, l'éclairage industriel et l'éclairage public.

Accessoires de l'éclairage : allumoirs, verres, globes, abat-jour, réflecteurs, écrans, fumivores, etc.

A ce Groupe, il fut ajouté, suivant avis du 28 avril 1903, une mention spéciale pour l'alcool.

OPÉRATIONS DU COMITÉ D'ADMISSION

Grâce à l'assiduité de tous nos collègues et à l'entente cordiale qui n'a cessé de régner parmi tous les membres de notre Comité; grâce aussi à l'énergie pleine de tact avec laquelle notre président a su diriger nos travaux, ceux-ci se sont toujours poursuivis méthodiquement et les diverses questions que nous avons eues à traiter ont été résolues rapidement et dans le sens le plus large.

Rien n'a été négligé pour amener dans les Groupes 48 et 49 le plus de demandes possible. Des circulaires ont été adressées à toutes les Chambres syndicales et aux divers industriels ressortissant de nos Groupes; des visites individuelles ont été faites pour solliciter des adhésions et malgré, tous nos efforts, notre Comité n'a eu à examiner et à admettre que 33 demandes, nombre relativement restreint.

Elles se répartissent comme suit :

14 pour le Groupe 48;

19 pour le Groupe 49.

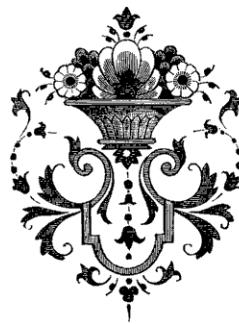
Les emplacements nets demandés étaient alors de 214 m. 25 sur sol et de 54 m. 35 sur mur, soit un total de 268 m² 60.

Ainsi que nous le verrons au chapitre Installation, ces chiffres ont subi de notables diminutions, aussi bien pour le nombre des exposants que pour les surfaces demandées.

Dès la première réunion de notre Comité la question s'est posée de savoir s'il serait permis de faire fonctionner, dans l'Exposition, des appareils de production d'acétylène ; s'il serait possible de faire des expériences de soudure oxy-acétylénique et, aussi, si les appareils sanitaires pourraient être mis en service.

Le grand intérêt de ces questions tenait à ce que plusieurs de nos adhérents étaient disposés soit à ne plus exposer, soit à modifier considérablement l'importance de leur Exposition suivant la solution qui leur serait donnée.

Elle furent soumises à M. le Commissaire général qui répondit par lettre du 9 juillet 1903 : « que les appareils à acétylène ne seront pas admis à fonctionner à l'intérieur des palais, mais l'administration américaine était en train d'étudier la question de savoir s'il n'y aurait pas lieu d'élever, pour l'acétylène, un bâtiment spécial où les exposants paieront leur emplacement au prorata des dépenses de construction ; et qu'il nous tiendra au courant de ce qui pourra être décidé à ce sujet. »





2. -- INSTALLATION DES EXPOSITIONS



Par décision du 29 juin 1903, M. le Commissaire général nommait membres du Comité d'installation des Groupes 48 et 49 tous ceux qui avaient été membres du Comité d'admission de ces mêmes Groupes; et par lettre du 7 juillet 1903, M. le président du Comité français informait le Comité que les membres du Bureau du Comité d'admission devaient être maintenus dans leurs fonctions pour l'installation.

Le Bureau du Comité d'installation fut donc composé comme précédemment de :

MM. HAMELLE (H.), *président* ;
GODILLOT (A.), *vice-président* ;
FOURCHOTTE (M.), *secrétaire* ;
LE GARREC (R.), *trésorier*.

Par lettre du 9 juin 1903, M. BUGEON, architecte, 21, rue des Archives, avait été désigné par le Comité de la Section française pour organiser l'installation de nos Groupes.

EMPLACEMENT DES GROUPES 48 ET 49

A l'origine et d'après la classification officielle, les Groupes 48 et 49, appartenant au Département D, devaient être installés dans le Palais des Manufactures ; ils furent d'abord déplacés pour être reportés dans le Palais des Mines et de la Métallurgie où une surface de 299 mètres leur était réservée, suivant la lettre du 14 novembre 1903 du Comité de la Section française.

Enfin, le 10 février 1904, M. le président recevait une lettre l'informant que, pour éviter toute contestation au moment de l'installation, les Groupes 48 et 49 étaient rappelés au Palais des Manufactures.

FONCTIONNEMENT DES APPAREILS A ACÉTYLÈNE

Le Comité, pour donner satisfaction à quelques-uns de nos exposants, fit les plus grands efforts pour trouver les moyens de rendre possible, dans l'intérieur de l'Exposition, le fonctionnement des appareils à acétylène sous toutes leurs formes et avec toutes leurs applications. Après de nombreux pourparlers avec l'Administration, il reçut de M. N.-H. HULBERT, chef du Département des Manufactures, une lettre en date du 30 novembre 1903, l'autorisant à construire un pavillon spécial de 480 mètres carrés sur « Model Street », avec la permission de fabriquer et employer l'acétylène, sous réserve de certaines précautions, pour éviter toute cause de danger.

Le Comité chargea alors son architecte, M. BUGEON, de lui fournir l'étude d'un pavillon de 20 mètres sur 15, soit 300 mètres carrés, et aussi de lui faire connaître les prix qui lui seraient demandés par divers entrepreneurs pour l'édition de ce pavillon. Or, il résulta de cette étude, qu'un pavillon spécial de cette dimension aurait coûté de 40 à 42,000 francs. C'était beaucoup trop, car le Comité aurait été conduit à demander un prix trop élevé par mètre carré à chaque exposant, et il eût été à craindre alors qu'ils ne se fussent tous retirés.

Le projet de construction d'un pavillon spécial dut, en consé-

quence, être abandonné, et cet abandon entraîna l'impossibilité de donner satisfaction à ceux des exposants qui désiraient faire fonctionner leurs appareils.

SURFACE DÉFINITIVE DEMANDÉE PAR LES EXPOSANTS DES GROUPES 48 ET 49

Il ne restait plus au Comité qu'à organiser l'installation des Groupes 48 et 49 dans le Palais des Manufactures où tout fonctionnement d'appareils à acétylène et sanitaires était interdit. Mais alors, plusieurs de nos exposants, qui considéraient comme préjudiciable à leurs intérêts cette interdiction de faire fonctionner leurs appareils, se retirèrent ou réduisirent leur Exposition de telle sorte que sur les 268 m² 60 nets primitivement demandés, il ne resta plus que 101 m² 60 nets représentant, compris les allées et passages, une surface brute de 200 mètres carrés.

REDEVANCES DEMANDÉES AUX EXPOSANTS

Le Comité décida de porter à 120 francs la redevance à demander aux exposants par mètre carré occupé par eux sur le sol ou sur mur, et ils furent informés de cette décision par lettre circulaire du 1^{er} janvier 1904.

Cette redevance était destinée à payer les travaux et frais collectifs des deux Groupes, comprenant :

1^o Une somme de 20 francs par mètre carré de surface brute, installations et passages compris, à payer par les Groupes au Comité de la Section française pour contribuer à ses frais généraux ;

2^o Les travaux de décoration générale, frais de gardiennage, frais généraux, etc.

Mais elle ne comportait pas les frais spéciaux à chaque Exposition, tels que : transports, fondations, vitrines, décosations particulières, branchements, dépenses d'eau, de vapeur, d'électricité, d'air comprimé.

Les emplacements devaient être livrés à chaque exposant dans les conditions suivantes :

Avec un parquet de sapin surélevé de 14 centimètres pour les surfaces horizontales.

Avec un espace libre de un mètre de large pour le recul devant chaque Exposition pour les surfaces murales.

Mais, dans l'un et l'autre cas, les cloisons dont l'exposant pouvait avoir besoin, devaient être construites à ses frais.

NOMINATIONS DE REPRÉSENTANTS OFFICIELS DES GROUPES 48 ET 49

Dans le but de faciliter l'installation des Groupes 48 et 49, le Bureau, avec l'approbation du Comité d'installation, a dressé un cahier des charges dont les conditions ont été acceptées par MM. KALESKI et DUBRUET, qui furent alors nommés représentants officiels des Groupes 48 et 49.

INSTALLATION DES EXPOSITIONS

A des conditions précisées au cahier des charges, MM. KALESKI et DUBRUET s'engageaient envers le Comité et les exposants des Groupes 48 et 49 à fournir en location, pendant la durée de l'Exposition de Saint-Louis, à poser à l'emplacement qui leur serait désigné dans l'enceinte de l'Exposition, à démonter et à enlever après la clôture : les socles surélevés du sol, les cloisons simples et doubles, les potelets, cordelières, tapis, linoleum, etc., qu'ils auraient eux-mêmes posés.

ASSURANCES

MM. KALESKI et DUBRUET se chargeaient de l'assurance des objets énumérés ci-dessus et déchargeaient le Comité de toute responsabilité des risques de transport, vol et incendie.

Mais ils déclinaient toute responsabilité des mêmes risques, ainsi du reste que le Comité, relatifs aux produits et objets exposés dont les frais d'assurance incombaient à chaque exposant.

TRANSPORTS

MM. KALESKI et DUBRUET s'engageaient à effectuer le transport, aller et retour, des produits des exposants, depuis le domicile de chacun d'eux jusqu'à l'Exposition de Saint-Louis et *vice versa*, en se conformant aux indications qui leur seraient fournies par les intéressés et en réclamant simplement le remboursement de leurs débours.

REPRÉSENTATION

Moyennant des prix, clauses et conditions spécifiées au cahier des charges, MM. KALESKI et DUBRUET se substituaient à l'exposant pour toutes les formalités inhérentes à l'Exposition de ses produits, telles que :

- 1^o Réception des colis et opérations de douane à l'arrivée ;
- 2^o Manutention des colis à l'arrivée ne nécessitant pas l'emploi d'engins spéciaux ;
- 3^o Déballage des colis ;
- 4^o Mise en place des produits ne nécessitant pas l'emploi d'engins spéciaux ;
- 5^o Magasinage des caisses vides au tarif de l'Administration américaine. Débours à rembourser par les exposants sur production des factures ;
- 6^o Entretien pendant la durée de l'Exposition ;
- 7^o Emballage des produits ;
- 8^o Réexpédition des colis ;
- 9^o Manutention des colis, au départ, ne nécessitant pas l'emploi d'engins spéciaux ;
- 10^o Formalités de douane au départ et à l'arrivée en France ;
- 11^o Représentation devant le Jury des récompenses ;
- 12^o Distribution des cartes et prospectus ;
- 13^o Correspondance par poste avec l'exposant.

BUDGET DES GROUPES 48 ET 49

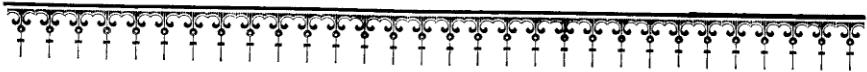
DÉPENSES

Redevance à payer au Comité français des Expositions à l'étranger pour frais généraux, etc.		
200 mètres carrés bruts à 20 francs.	4,000	fr. »
Honoraires d'architecte.	244	»
Linoléum	650	»
Planchers surélevés, étoffe, plinthes, cimaises, moulures, cloisons, potelets, cordelières, enseignes des Groupes, etc.	2,307	25
Ignifugeage.	167	60
Gardiennage	2,500	»
Habillement du gardien	100	»
Frais de bureau, impression du rapport, imprévu . .	1,700	»
Dépenses totales	11,668	fr. 85

RECETTES

Paiement des exposants	12,466	fr. »
Laissant un boni de	797	fr. 45

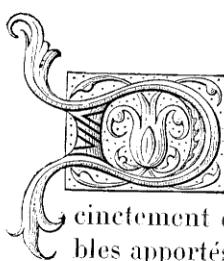




GROUPE 48

DESCRIPTION DE L'EXPOSITION

APPAREILS & PROCÉDÉS de CHAUFFAGE & de DÉNTILATION



ANS ce rapport, nous nous bornerons à énumérer successivement les différents appareils que nos fonctions de rapporteur du Jury de la Classe 48 nous ont appelé à examiner, et nous chercherons à établir, aussi succinctement que possible, les perfectionnements les plus remarquables apportés aux appareils de chauffage domestique et à ceux destinés plus spécialement à la cuisson des aliments.

Nous devons tout d'abord à la vérité de dire que l'industrie américaine était représentée d'une façon très complète, en ce qui concerne les petits appareils de chauffage, et plus particulièrement les petits appareils portatifs. Mais elle n'avait fait qu'un effort très restreint pour le chauffage central par la vapeur à basse pression ou par l'eau chaude.

Seules, deux ou trois maisons de constructions de chaudières et de radiateurs en fonte avaient exposé leurs produits, et parmi elles une seule mérite d'être mentionnée.

Nous devons ajouter qu'en dehors des *Etats-Unis* et de la *France*, les autres pays n'ont fait que de très timides manifestations, et cette abstention doit certainement être attribuée à la rigueur du *régime douanier* des *Etats-Unis*.

APPAREILS DE CHAUFFAGE CENTRAL

La rigueur du climat des Etats-Unis a obligé les Américains à créer des appareils puissants et pratiques pour répondre aux exigences du chauffage domestique et nous devons reconnaître qu'ils y ont parfaitement réussi.

Depuis de longues années, le chauffage par la vapeur à haute et à basse pression a reçu en Amérique des applications innombrables, et le chauffage à eau chaude, presque tombé en désuétude à l'apparition du chauffage à vapeur à haute et basse pression, tend maintenant à reprendre une place prépondérante dans les applications aux maisons d'habitation.

Il est infiniment regrettable que, comme nous le disions plus haut, les grands installateurs américains (contractors) se soient abstenus et n'aient pas exposé leurs procédés de production et de distribution de la vapeur et de l'eau chaude.

Tout au moins auraient-ils pu, comme l'ont fait quelques installateurs français, exposer des modèles ou des dessins de leurs appareils spéciaux.

Parmi les nombreux constructeurs et fondeurs de chaudières et radiateurs, trois seulement avaient exposé ; encore ne pouvons-nous mentionner spécialement que :

L'AMERICAN RADIATOR C°, de Chicago, dont l'Exposition, installée au Block 6-B, du Palais des Manufactures était des plus intéressantes. Un radiateur continu composé des divers types construits par cette maison servait de barrière et limitait sur trois faces l'enceinte de l'Exposition. A l'intérieur et sur l'avant du Stand étaient rangés des radiateurs de divers styles et de nombreux modèles de chaudières à eau chaude et à production de vapeur à basse pression. A l'arrière était construite une petite maison d'habitation moderne coupée par un plan vertical, pour permettre de voir, du dehors, tout l'agencement intérieur. Cette maison avait deux étages et un sous-sol dans lesquels on pouvait du reste pénétrer pour un examen plus attentif des dispositions du chauffage. Il était ainsi facile de se rendre compte du peu d'encombrement des appareils et de l'ingéniosité déployée dans leur installation. Au sous-sol se trouvaient la chaudière et la canalisation principale de distribution ; dans les pièces, aux étages, les radiateurs munis de leur tuyauterie et de leur robinetterie, étaient placés aux endroits les plus favorables à un chauffage rationnel et disposés pour s'harmoniser avec l'ameublement.

Cette Exposition a valu à « l'American Radiator C° » l'unique *Grand prix du Groupe 48* pour les exposants américains.

L'ANDREW HEATING C°, de Minneapolis, Minnesota, a exposé, au Block 3-B, des chaudières tubulaires en tôle et quelques modèles de radiateurs.

Plusieurs constructeurs de robinetterie et d'appareils accessoires avaient fait des expositions intéressantes.

Nous signalerons plus particulièrement :

JOHNSON SERVICE C°, de Milwaukee, Wis., qui a exposé un système permettant de régler la température des locaux à chauffer par l'action de thermomètres spéciaux sur une distribution d'air comprimé qui sert à manœuvrer automatiquement des valves, registres, robinets de distribution de vapeur ou d'eau chaude, etc.

Les thermomètres spéciaux employés, appelés *thermostats*, sont sensibles à une variation de température de un degré.

L'ensemble du thermostat comprend (Fig. 1) : un support A qui porte un bossage B sur lequel font joint deux tuyaux de très petit diamètre C et D. Le tuyau C reçoit l'air venant d'un compresseur ; le tuyau D conduit l'air comprimé à des boîtes à diaphragme. Un pointeau E permet de régler l'arrivée de l'air et aussi de la fermer complètement à volonté.

Une petite valve F peut fermer soit l'arrivée d'air venant du com-

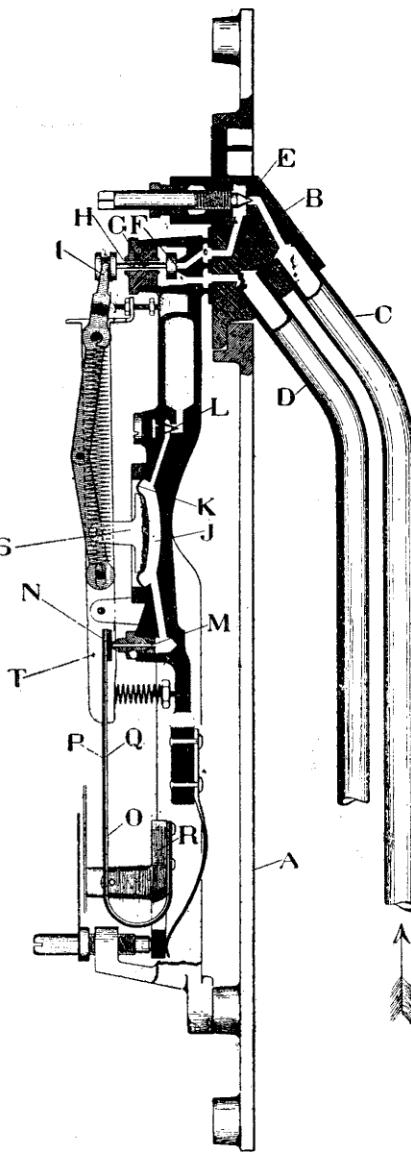


Fig. 1.
Thermostat de la Johnson Service Co.

presseur, soit l'échappement par H de l'air venant des boîtes à diaphragme. Suivant que cette valve F sera dans une position ou dans l'autre, les boîtes à diaphragme agiront pour diminuer ou augmenter la quantité de chaleur fournie.

Cette valve F est commandée par les déplacements, sous l'influence de la chaleur, de l'une des branches d'un thermomètre bi-métallique OPQ, recourbé en forme d'U, qui porte à son extrémité un petit clapet N.

Le thermomètre bi-métallique est réglé de telle sorte que, si la

température de la pièce dans laquelle est placé le thermostat est à la normale ou tombe au-dessous, le petit clapet N s'appuie sur son siège et ferme l'orifice M; si la température s'élève au-dessus de la normale, au contraire le clapet N s'éloigne de son siège, et ouvre l'orifice M qui communique avec la boîte J à diaphragme en caoutchouc K.

Cette boîte à diaphragme J est constamment en communication avec l'air comprimé par le canal latéral L. Elle porte une tige S qui agit sur le levier T I commandant la valve F.

Si donc la température tombe au-dessous de la normale dans une pièce où est placé le thermostat, le petit clapet N ferme la boîte J, l'air comprimé en soulève le diaphragme qui agit sur la tige S sur le levier T I pour fermer la valve F sur l'air comprimé et permettre l'échappement de celui renfermé dans les boîtes à diaphragme motrices, ouvrant ainsi les sources de chaleur.

Si au contraire la température monte au-dessus de la normale, le petit clapet N met la boîte à diaphragme J en communication avec l'atmosphère, et un ressort antagoniste agit sur le levier T I pour ouvrir la valve F qui ferme l'échappement des boîtes à diaphragme motrices en livrant passage à l'air comprimé. Les sources de chaleur sont alors fermées.

Dans ce système, les robinets-valves de vapeur ou d'eau chaude (Fig. 2) portent au-dessus du corps du robinet une boîte à dia-

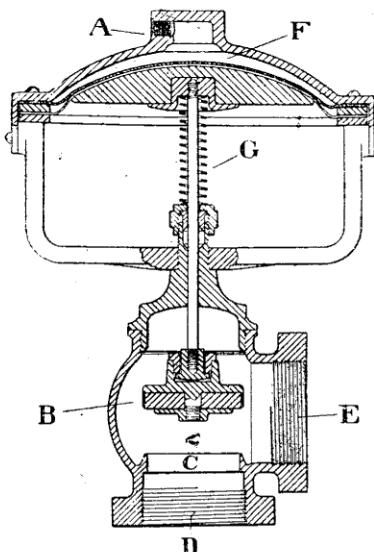


Fig. 2.

Robinet-valve de la Johnson Service Co.

phragme en caoutchouc F dans laquelle l'air comprimé, venant du thermostat, entre par A. La pression de l'air fait appuyer le clapet B sur son siège C pour arrêter le passage de la vapeur ou de l'eau chaude. Quant le thermostat ouvre l'échappement de l'air comprimé, le ressort G soulève le clapet B pour donner passage à la vapeur ou à l'eau chaude.

Des boîtes à diaphragme analogues sont employées pour manœuvrer des registres dans des conduits d'air chaud ou de ventilation.

Dans la Section française :

La maison GODILLOT avait exposé un modèle de foyer à combustibles pauvres avec chargeur automatique de la grille ;

La maison Émile GRODÉT, des plans de chauffage et d'installations de salles de bains ;

La maison GROUVELLE et ARQUEMBOURG, quelques radiateurs à lames, des poèles à vapeur et à eau chaude, des purgeurs, des régulateurs, des détendeurs, etc. ;

La maison LEROY ANDRÉ et C^{ie}, un tableau synoptique du développement de ses affaires ;

Toutes ces maisons avaient demandé à ne pas concourir.

La maison Henry HAMELLE, hors concours, membre du Jury, a exposé des dessins d'un nouveau système de chauffage à eau pour petit appartement, avec chaudière et radiateurs au même niveau.

Ce système de chauffage comporte une chaudière (Fig. 3), avec enveloppe isolante, munie d'un régulateur automatique de pression et de combustion et surmontée d'un vase d'expansion de forme spéciale avec lequel elle communique par un tuyau de faible diamètre.

L'eau de la chaudière est chauffée jusqu'à une température voi-

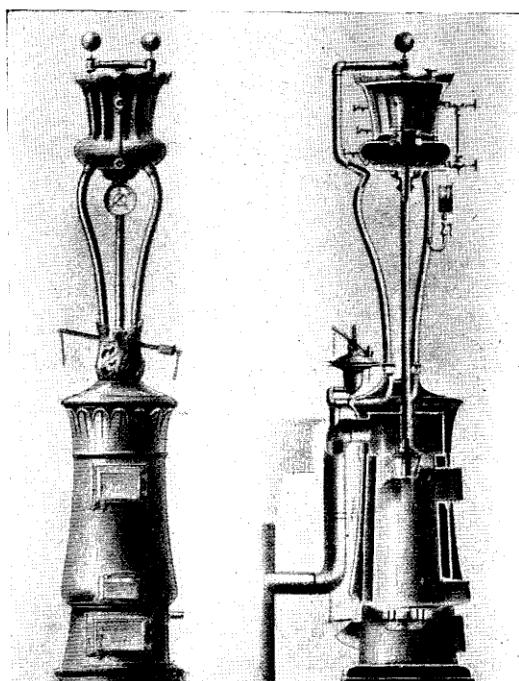


Fig. 3. — Chauffage à eau, système Henry Hamelle.

sine de l'ébullition, jusqu'au point où quelques bulles de vapeur, commençant à se dégager, montent dans le vase d'expansion en émulsionnant l'eau qui renferme le tuyau qui le fait communiquer avec la chaudière.

Du fait de cette émulsion, la densité de l'eau qui remplit la colonne montante est notablement diminuée, et la vitesse de circulation de l'eau considérablement accrue. Comme conséquence, les tuyaux

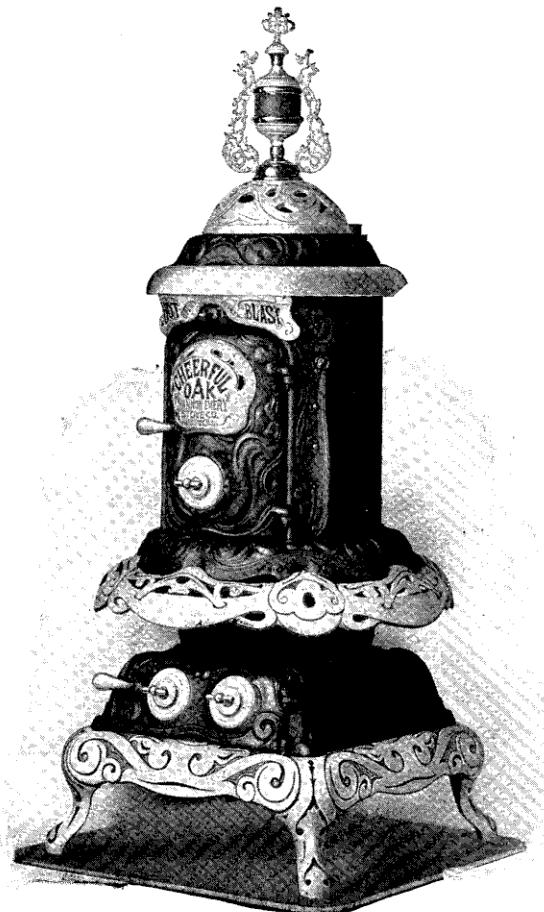


Fig. 4. — Poêle de la Channon Emery Stove Co.

de distribution sont de très faible diamètre, et les retours se font très régulièrement même avec des radiateurs placés au même niveau que la chaudière.

Les membres du Jury international se sont refusés à donner des récompenses aux maisons qui n'avaient exposé que des dessins.

POÈLES

Pour les mêmes raisons que précédemment, l'industrie des petits appareils de chauffage domestique s'est considérablement développée



Fig. 5. — Poêle de la Comstock Castle Stove C°.

aux États-Unis, et les principales manufactures firent à l'Exposition de Saint-Louis des installations fort intéressantes.

Les Américains qui, du reste, ont été les seuls à exposer des poêles

pour chauffage domestique, ont présenté de très beaux spécimens qui rappelle ce qui se fait en France et surtout en Allemagne.

Leurs poèles sont tous basés sur le même principe et ne diffèrent guère entre eux que par la forme et l'ornementation extérieures.

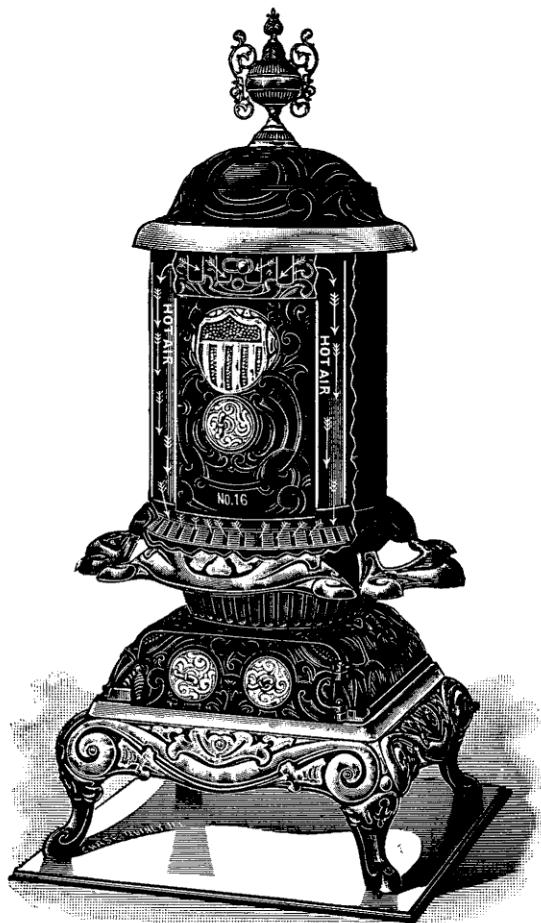


Fig. 6. — Poèle de la Excelsior Stove et Mfg. Co.

Ils sont à feu continu avec magasin à combustible au-dessus de la grille. Comme la combustion lente n'est obtenue que par une admission insuffisante de l'air sous le foyer, et comme, d'autre part, la combustion se fait toujours en présence d'un excès de combustible à haute température, ces poèles, de même que tous ceux qui rentrent dans cette catégorie, produisent une grande quantité d'oxyde

de carbone dont la présence peut devenir très dangereuse par suite d'un tirage insuffisant de la cheminée.

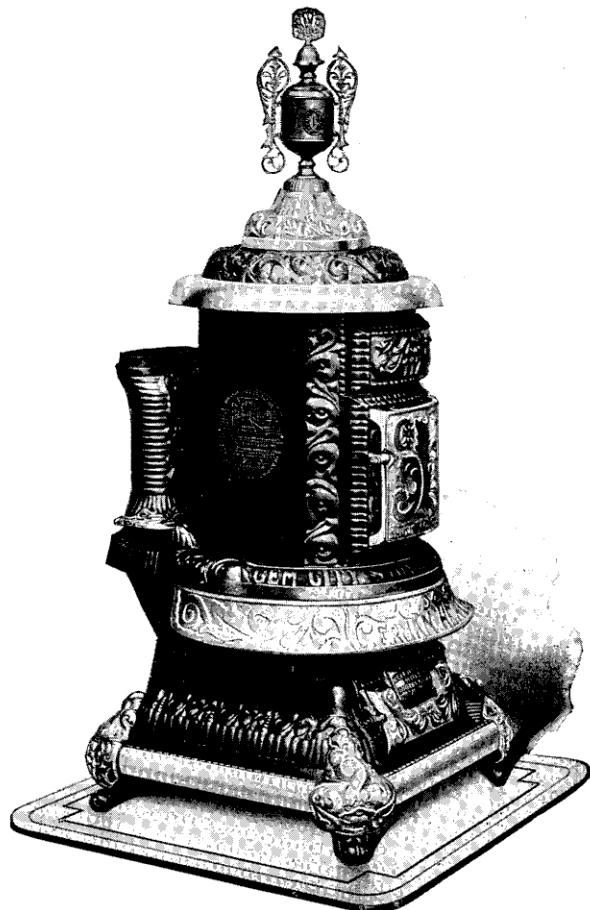


Fig. 7. — Poêle de la Gem city Stove Mfg. C°

Parmi les maisons qui ont exposé des poêles de ce type, nous citerons :

CHANNON EMERY STOVE C° (Fig. 4) ;
 COMSTOCK CASTLE STOVE C° (Fig. 5) ;
 EXCELSIOR STOVE et MFG. C° (Fig. 6) ;
 QUINCY STOVE MFG. C° ;
 SHERIDAN STOVE MFG. C° ;
 WHITE'S STOVES C°.

Le « GEM CITY STOVE MFG. C° », de Quincy (Illinois), a exposé un poêle (Fig. 7) dans lequel la question de la combustion complète a été sérieusement étudiée et qui mérite une mention spéciale.

Un coffre de chaleur, appliqué au poêle, permet en outre de chauffer, par circulation d'air chaud, une pièce située au-dessus de celle où le poêle est installé.

APPAREILS DE CHAUFFAGE DESTINÉS SPÉCIALEMENT A LA CUISSON DES ALIMENTS

Fourneaux de cuisine.

Les États-Unis se placent au premier rang dans l'industrie des fourneaux de cuisine, et il est juste de reconnaître que leur production ne le cède en rien à la nôtre.

Saint-Louis étant un centre de production pour ces articles spéciaux, plusieurs importantes manufactures de cette ville ont fait une manifestation importante.

Nous signalerons principalement le « HOME COMFORT WROUGHT STEEL RANGES C° » qui a exposé, en outre de ses petits fourneaux pour familles, un grand fourneau circulaire pour hôtel. Ces grands appareils, dans la fabrication desquels l'habileté manuelle de l'ouvrier joue un rôle beaucoup plus important que dans la fabrication des petits fourneaux pour familles, n'ont certainement pas le fini de notre fabrication française.

Les fourneaux exposés par la « MAJESTIC MANUFACTURING C° » sont bien traités, de même que ceux de la filiale à Saint-Louis, l'« AMERICAN STOVES C° ».

Nous citerons également :

Les modèles de fourneaux en tôle émaillée exposés par « SAINT-LOUIS ENAMELING C° ».

Ceux de « MALLEABLE STEEL RANGE MFG. C° », qui sont caractérisés par ce fait que toutes les pièces qui le composent sont en fonte malleable dans le but d'éviter la casse sous l'action du feu.

Lorsque nous aurons nommé la « DAUGLER STOVE MFG. C° », de Cleveland et la « COLLECTIVITÉ DES FABRICANTS DE FOURNEAUX DE QUINCY » (Illinois), nous aurons terminé la revue des exposants américains pour les fourneaux de cuisine.

Les particularités qui distinguent les fourneaux des exposants américains de ceux construits par les maisons françaises sont les suivantes :

1^o En Amérique tous ou presque tous les fourneaux de cuisine pour familles comportent, placé dans le foyer même, un bouilleur

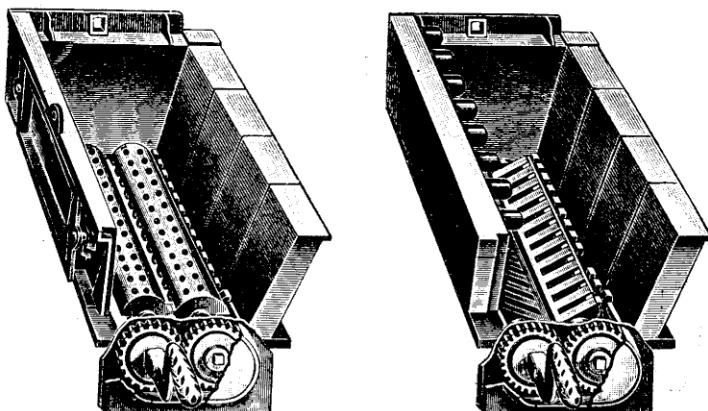


Fig. 8 et 9. — Système de grille des fourneaux américains.

qui assure le service d'eau chaude pour les bains, la toilette et les différents autres services de l'habitation. En France, ce bouilleur dans le foyer est également employé, mais il n'est pas généralisé comme en Amérique. Cela tient évidemment à ce qu'on ne trouve

pas en France, comme en Amérique, de salles de bains avec toilette et service d'eau chaude et d'eau froide dans toutes les habitations, même très modestes; cela tient également, et surtout pouvons-nous dire, de ce que les conditions climatériques sont différentes dans les deux pays.

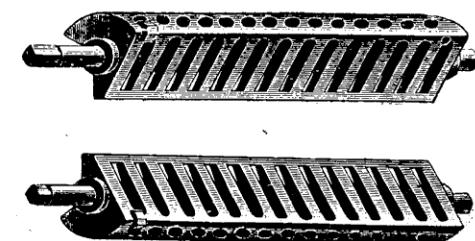


Fig. 10.— Système de grille des fourneaux américains.

2^o Les foyers des fourneaux américains sont tous munis d'un système de grille réversible très ingénieux qui permet d'employer à volonté soit le bois, soit le charbon comme combustible (Fig. 8, 9 et 10).

La figure 8 représente la grille disposée pour brûler du bois. Quand on veut brûler du charbon on lui donne la position de la

figure 9 en la faisant tourner d'un quart de tour à l'aide d'une manivelle qui se manœuvre de l'extérieur du fourneau. Cette manivelle permet également d'imprimer des secousses à la grille pour faire tomber les cendres et les scories.

3^e Le bas prix de l'amiante aux États-Unis a permis d'en généraliser l'emploi, et c'est par lui que les Américains remplacent les briques et la terre réfractaire dont on se sert ordinairement en France pour isoler les parois des fourneaux de cuisine. L'amiante est employé sous forme de feuilles de carton dont on double les tôles qui entrent dans la composition des appareils qui sont préservés

ainsi d'une façon efficace contre l'action directe de la chaleur.

En dehors de ce que nous venons de signaler, les fourneaux de cuisine fabriqués aux États-Unis diffèrent peu, dans leur construction, des modèles français dont ils se distinguent toutefois, en général, par l'abus d'une ornementation en fonte noire ou nickelée peu en rapport avec l'usage auquel ces appareils sont destinés (Fig. 11 et 12).

Bon nombre de fabricants ont exposé des fourneaux de cuisine avec chauffage mixte, charbon, bois et gaz.

Nous ne nous étendrons pas sur ces modèles qui ne nous paraissent offrir aucune particularité ou dispositif méritant une mention toute spéciale.

Parmi ces fabricants, nous citerons cependant « ECLIPSE GAS STOVE CO » et « JEWELL STEEL RANGES ».

La France seule, en dehors des États-Unis, était représentée dans cette industrie. Toutes les autres puissances s'étaient abstenues.

Dans la Section française, nous citerons en première ligne la « SOCIÉTÉ ANONYME DES FOURNEAUX BRIFFAULT » dont la participation à l'Exposition de Saint-Louis est au-dessus de tout éloge. Son admirable exposition comprenait :

1^e *Un grand fourneau circulaire de 4 m. 20 de long sur 1 m. 20 de*

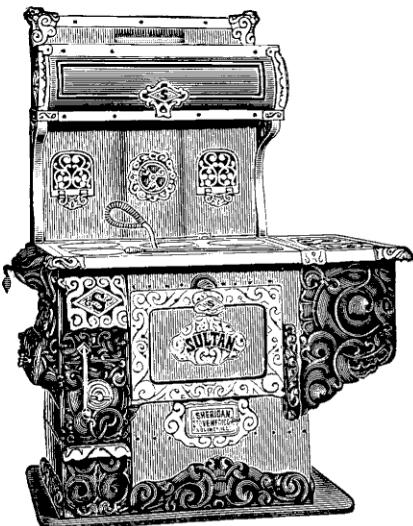


Fig. 11. — Fourneau de cuisine de la Sheridan Stove Mfg. Co.

large à deux foyers et trois fours à rôtir transversaux avec portes sur les deux façades, grand four tempéré transversal chauffé par les deux foyers, départ de fumée en dessous.

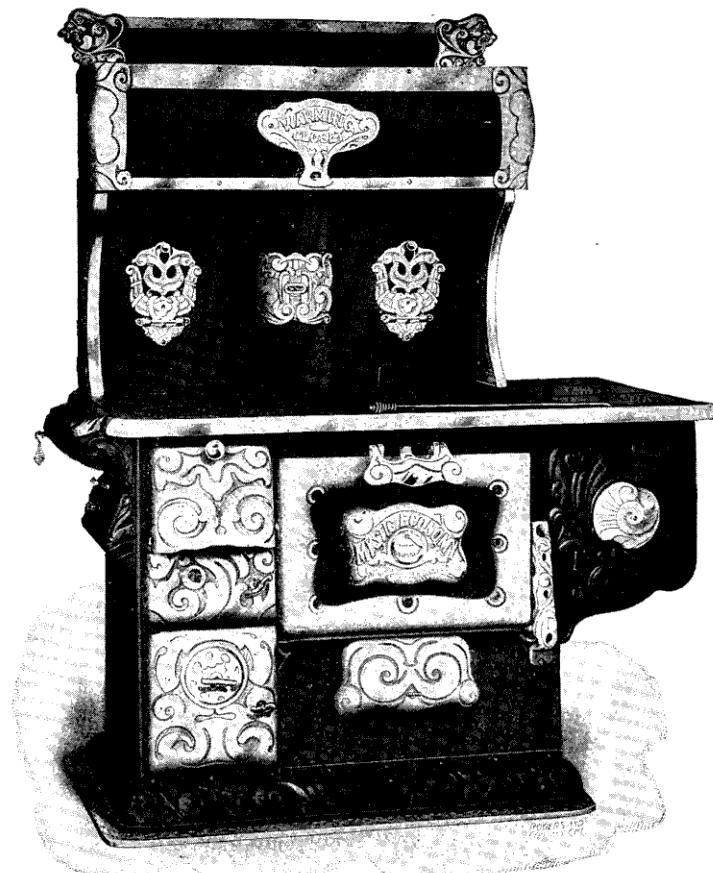


Fig. 12. — Fourneau de cuisine de la Comstock Castle Stove C°.

Toutes les portes étant munies de taquets de butée avec ressorts pour donner une descente progressive, sans choc, si on les laissait tomber en les ouvrant.

Les foyers, disposés pour assurer un rendement maximum, permettaient de brûler toutes sortes de combustibles, depuis le coke jusqu'aux houilles grasses et fumeuses.

Aux fours, des régulateurs de chauffe donnaient la possibilité de régler à volonté la cuisson des aliments.

Deux bouilleurs placés dans le foyer servaient : l'un à alimenter

d'eau chaude le service de la cuisine ainsi que diverses dépendances et postes d'eau, l'autre à fournir de la vapeur à basse pression pour le chauffage des étuves et des tables chaudes.

Les tuyaux de circulation d'eau et de vapeur, dissimulés dans d'élégantes colonnes, étaient munis de robinets et d'appareils de sûreté automatiques.

La table de chauffe du fourneau était soigneusement polie pour

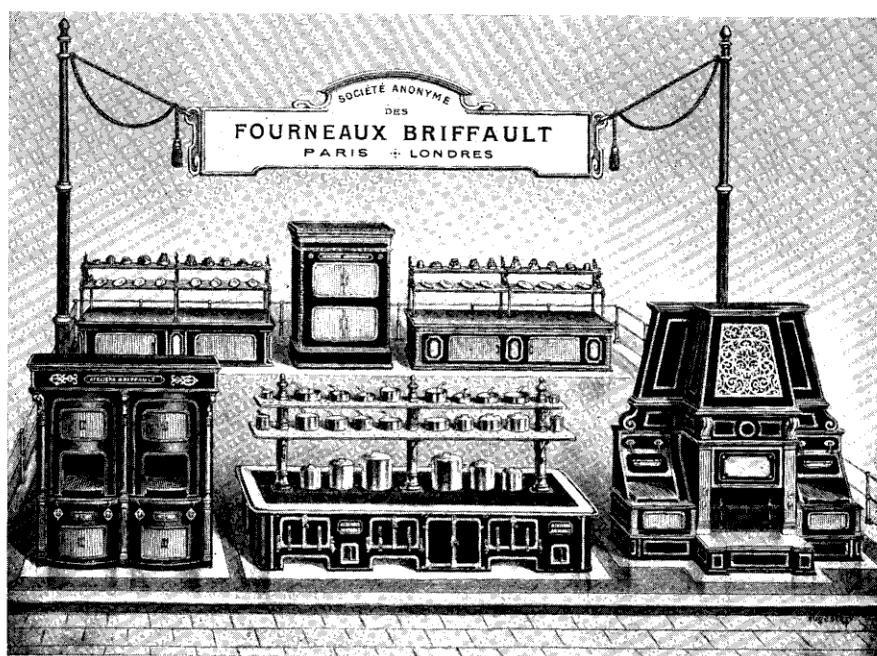


Fig. 13. — Exposition de la Société Anonyme des Fourneaux Briffault.

éviter les déperditions de chaleur par rayonnement et pour empêcher les ustensiles de se rayer.

Au-dessus, une grille double reposant sur des volutes en bronze poli, fixées aux colonnes, permettait aux cuisiniers d'avoir sous la main tout leur matériel culinaire ainsi que les plats pour le service qui, grâce à cette disposition, étaient constamment tenus au chaud.

2^e *Une rôtisserie monumentale* avec grillade, de 3 m. 60 de haut sur 2 m. 90 de large.

Cette rôtisserie comportait, au centre, la rôtisserie proprement dite,

destinée à faire cuire les viandes à la broche devant un feu de bois ou de charbon.

Les broches étaient mises en mouvement par une hélice que faisaient tourner les gaz chauds provenant du foyer.

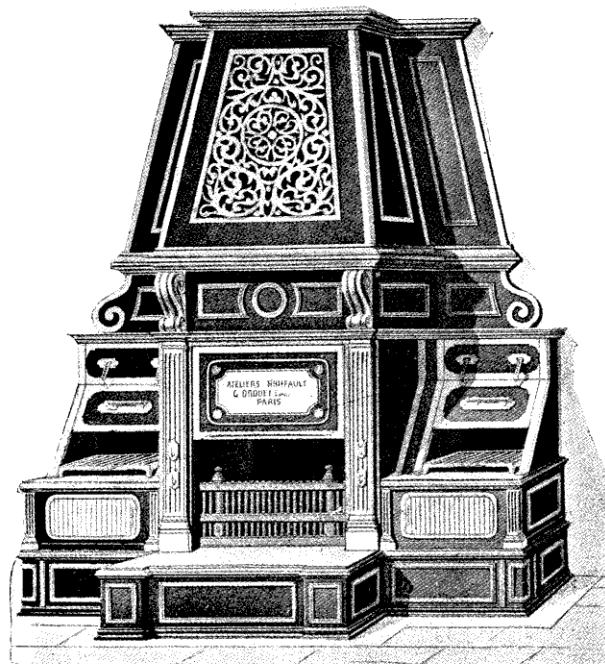


Fig. 14. — Rôtisserie monumentale de la Société Anonyme des Fourneaux Briffault.

De chaque côté, des grillades avec tablier équilibré par des contrepoids sur chaînes Vaucanson, permettaient de faire griller les viandes d'un côté et le poisson de l'autre.

3^o *Une table chaude*, chauffée par la vapeur à basse pression, produite par le fourneau et construite de façon à pouvoir être installée dans la salle à manger même

Le dessous de cette table servait de chauffe-assiettes et le dossier, à étagères, était disposé pour recevoir les plats et l'orfèvrerie de service.

4^o *Une étuve monumentale* de 2 m. 60 de haut sur 1 m. 80 de large et 0 m. 90 de profondeur, chauffée également par la vapeur venant du fourneau, et munie de régulateurs de température.

Cette étuve, destinée à tenir au chaud les plats, rôtis et pâtisseries

diverses, était divisée en deux compartiments fermés par des doubles portes à lames, à coulisse, rentrant à l'intérieur, le long des côtés, pour ne pas gêner le service.

5^e *Un Grill Room*, destiné à la cuisson des steaks ou côtes de



Fig. 15. — Vue de l'Exposition des Usines de Rosières.

bœuf à l'anglaise, de 2 m. 60 de haut sur 2 m. 40 de large, à double gril avec étuves au-dessus pour les pommes de terre.

Tous ces beaux appareils, qui entrent aujourd'hui dans l'ameublement des cuisines de nos grands hôtels modernes, donnaient une idée bien exacte de la puissance de production et de la perfection de travail obtenues dans les ateliers de l'importante Société des Fourneaux Briffault.

Nous citerons également la très intéressante Exposition des USINES

DE ROSIÈRES, bien que de proportions plus modestes que la précédente (Fig. 45) qui comprenait :

Un fourneau en tôle et fonte de 2 mètres de long à 2 fours, à ceinture, grillade et chauffe-assiettes, chaudière et bain-marie avec 4 copettes.

Un poêle tortue ;

Des marmites anglaises et des pots Gallons ;

Des coquelles nickelées.

LES USINES DE ROSIÈRES fabriquent principalement des articles de première nécessité, et écoulent annuellement plus de 8,000 tonnes de fontes légères.

Depuis quelques années, elle a considérablement développé la fabrication de la poterie d'exportation, dont elle vend actuellement plus de 600 tonnes par an.

De nombreuses institutions de bienfaisance, créées en faveur du personnel, sont maintenant dans un état des plus prospères.

La maison LE GARREC, dans un salon décoré avec goût, a exposé :

Des appareils chauffe-bains instantanés, au bois, au charbon de bois, au coke ou au pétrole, montés avec colonnes de douches ;

Un appareil à pression au gaz, brasé sans soudure ;

Une baignoire en zinc montée sur roues pneumatiques ;

Une baignoire émaillée au grand feu ;

Des appareils mitigeurs donnant l'eau chaude, l'eau froide ou l'eau tiède à volonté, pour maison particulière et établissement public ;

Une toilette de grand luxe en onyx vert du Mexique ;

Des appareils sanitaires avec réservoir à chasse facultative et appareils de porcelaine.

La maison CHAMPESME a exposé un ventilateur (fig. 16), destiné à augmenter le tirage des conduits de fumée et d'aération, caractérisé par son extrême sensibilité due à un mon-

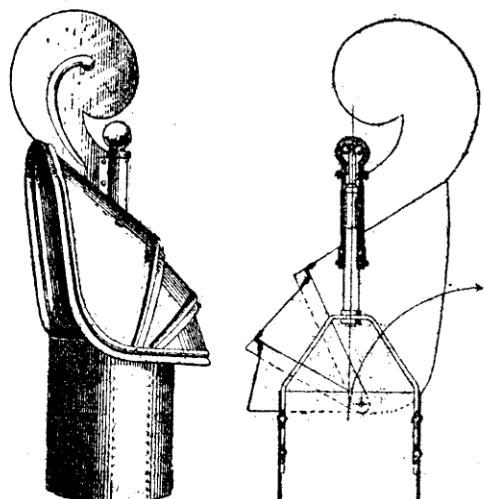


Fig. 16. — Ventilateur, système Champsme.

et d'aération, caractérisé par son extrême sensibilité due à un mon-

tage spécial sur billes. Le capuchon est, en effet, fixé sur une douille en métal très résistant, inoxydable, qui porte haut et bas des billes d'acier sur lesquelles se produit le roulement.

JURY DES RÉCOMPENSES

Les membres du Jury international des récompenses pour le Groupe 48, étaient :

MM. HAMELLE (Henry), *président*, français.
 HITCHCOCK, *vice-président*, américain.
 HANRAHAN, *secrétaire*, id.
 ARCHER, *membre*, id.
 BECK, id. id.
 DROUET, id. français.

Ils eurent à examiner et à juger les produits de 63 exposants, se répartissant comme suit, entre les différentes puissances :

Allemagne	4
Amérique	41
Belgique	6
Brésil.	1
Chine.	1
Ecosse	4
France.	9
Mexique	2
République Argentine.	1
Total.	<u>63</u>

Le nombre des exposants récompensés fut pour les différentes puissances :

Américains	33
Français	4
Ecossais.	1
Nombre de récompenses	<u>38</u>

Les exposants examinés, mais non récompensés pour mérite insuffisant, se divisent comme suit :

Allemands	4
Américains.	6
Argentins.	1
Belges.	6
Brésiliens.	1
Chinois	1
Mexicains.	2
Ensemble	18

Qu'il nous soit permis d'exprimer ici le regret que, en dépit des difficultés et des frais inhérents au transport et à la représentation à une aussi grande distance, nos compatriotes ne soient pas venus en assez grand nombre porter aux Etats-Unis les produits d'une industrie dans laquelle, comme dans toutes les autres, notre qualité maîtresse domine. Nous sommes heureux de constater, toutefois, que la valeur moyenne des récompenses obtenues par les exposants français dans le Groupe 48 est bien supérieure à celles accordées aux autres puissances.

Le tableau suivant fait connaître ces récompenses et les met en regard de celles que les mêmes maisons avaient reçues à l'Exposition Universelle de 1900.

EXPOSANTS	RÉCOMPENSES OBTENUES	
	SAINT-LOUIS 1904	PARIS 1900
HAMELLE (Henry), 21, quai Valmy, Paris.	Hors concours	Hors concours
SOCIÉTÉ ANONYME DES FOURNEAUX BRIF- FAULT, 74, avenue Parmentier, Paris.	Grand prix	Médaille d'or
LE GARREC, 8, rue des Francs-Bour- geois, à Paris	Médaille d'or	
SOCIÉTÉ DES USINES DE ROSIÈRES, à Bour- ges (Cher)	Médaille d'or	3 médail. d'or
CHAMPESME, 4, rue de la Vieuville, Paris	Méd. de bronze	N'a pas exposé

Quatre des exposants français avaient demandé à ne pas concourir.

En résumé, les 5 exposants ayant concouru pour les récompenses, ont obtenu :

- 1 Hors concours ;
- 1 Grand prix ;
- 2 Médailles d'or ;
- 1 Médaille de bronze.

En outre, sous réserve de confirmation officielle, il a été décerné :

*Une médaille d'or à 5 collaborateurs ;
et une médaille d'argent à 3 collaborateurs.*

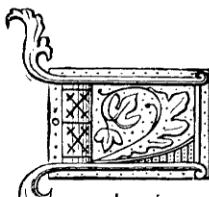




GROUPE 49

DESCRIPTION DE L'EXPOSITION

GAZ DE HOUILLE



La découverte du gaz d'éclairage est due au Français Philippe LEBOU, ingénieur des ponts et chaussées, qui, dès 1786, faisait fonctionner son thermic-lampe.

En Angleterre, on l'attribue à Williams MURDOCK, employé aux usines de Cornouailles, dont les expériences ne datent que de 1790 ou 1792.

Il est constant toutefois que, sous le rapport de l'application industrielle, MURDOCK a devancé LEBOU qu'un assassinat, dont le motif n'a jamais été connu, a enlevé bien prématurément à ses recherches et aux efforts qu'il faisait pour vaincre l'indifférence et même l'hostilité qu'il rencontrait en France.

En Amérique, l'histoire de l'industrie du gaz commence en 1806. À cette époque, David MELVILLE, de Newport, R. I., s'éclairait avec du gaz de houille qu'il fabriquait sur place. Le premier appareil qu'il employa fut nécessairement très primitif. Mais de temps en temps il y apportait quelques perfectionnements et, en 1813, il faisait breveter un procédé qu'il appliquait à l'éclairage d'une filature de coton à Watertown, Mass.

Vers cette époque également, le gaz était employé à l'éclairage d'un moulin près de Providence R. I.

En 1817, on l'utilisait pour l'éclairage d'un phare.

À l'origine, l'industrie du gaz resta stationnaire en Amérique. Mais elle se développa très rapidement avec l'étude des sciences et des lois de la physique, le perfectionnement dans l'outillage qui per-

mit d'améliorer la construction des appareils et, aussi, avec l'expérience acquise sur les lieux de production.

Déjà, en 1816, une Compagnie se formait à Baltimore, M. d., et peu après, en 1822, une usine se montait à Boston, Mass.

New-York adopta l'éclairage du gaz en 1823, et deux ans après des Compagnies se formaient à Brooklyn, N.-Y., et à Bristol, R. I.

New-Orléans adoptait le gaz en 1835, vingt-neuf ans après que MELVILLE eut importé ce nouveau mode d'éclairage en Amérique.

Les débuts de cette industrie furent pénibles, et les ouvriers de la première heure eurent à lutter contre de nombreuses causes d'insuccès. Non seulement il leur était difficile de trouver les capitaux nécessaires à la construction des usines et à leur exploitation, mais encore ils avaient à surmonter la crainte de leurs concitoyens qui voyaient, dans la fabrication et la distribution du gaz, un danger permanent pour la santé et la vie des habitants. Peu à peu, toutefois, ces appréhensions disparurent, et alors les municipalités ne firent aucune difficulté pour accorder les concessions qui leur étaient demandées.

L'existence du gaz de houille fut sérieusement menacée par l'apparition presque simultanée de plusieurs autres modes d'éclairage. Tant qu'on n'eut à lui opposer que la lumière des bougies ou celle des lampes à huile de baleine brute, il put être considéré comme le plus merveilleux des illuminants.

Mais l'apparition des lampes perfectionnées au kérosène, dont l'usage se généralisa très rapidement, vint apporter un ralentissement notable dans la vente du gaz. C'était en 1870. Le gaz, malgré la plus grande sécurité qu'il donnait, coûtait plus cher que l'éclairage avec les lampes à kérosène et ne pouvait soutenir la concurrence. On ne savait pas encore l'employer pratiquement pour la cuisine et le chauffage.

Avec LOWE, apparut ensuite le gaz à l'eau qui est le résultat de la décomposition de la vapeur d'eau en présence du charbon porté à une haute température. Il se produit dans ces conditions de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone, gaz dont la flamme n'est pas éclairante. On les mélange alors avec d'autres gaz très riches en carbone, tirés ordinairement du pétrole, pour leur donner le pouvoir lumineux qui leur manque.

La première usine employant les procédés LOWE fut construite à Phœnixville, Pa, en 1873.

Depuis cette époque, jusque vers 1880, la fabrication de ce nouveau gaz fut vivement combattue par les usines à gaz de houille.

Mais cette opposition diminua peu à peu et, depuis 1880, beaucoup de fabriques de gaz de houille ont adopté le gaz à l'eau dont la vente s'accrut dans des proportions considérables.

Peu d'années après l'introduction du gaz à l'eau comme illuminant, apparut l'électricité, rival puissant qui causa une grande inquiétude aux gaziers, bien que, par ses applications limitées à l'éclairage, il ne pouvait en toutes circonstances prendre la place du gaz de houille.

L'apparition de la lumière électrique eut toutefois le grand avantage d'obliger l'industrie du gaz, à chercher de nouveaux débouchés en dehors de l'éclairage. C'est alors qu'on l'appliqua au chauffage, à la cuisine, à la production de la force motrice par les moteurs à gaz, et grâce à ses usages variés, sa consommation a considérablement augmenté pendant les dix dernières années.

Mais ce qui favorisa le plus l'écoulement du gaz, ce fut l'apparition du bec Auer ou manchon à incandescence, dont l'emploi se généralisa avec rapidité. Ce nouveau mode d'éclairage fut un des principaux facteurs de l'essor que prit l'industrie du gaz, qui progressa sérieusement malgré l'accroissement plus rapide encore de l'éclairage électrique.

WESTERN GAS CONSTRUCTION C°. — Cette Société, fondée en 1888 pour la construction des appareils de fabrication du gaz de houille et du gaz à l'eau, a pris rapidement un développement considérable (Fig. 1).

Au Palais des Manufactures, son exposition occupait le Bloc 45-A et couvrait une surface de 285 mètres carrés. On y rencontrait au complet, disposés avec goût et dans l'ordre où ils se trouvent dans une usine en pleine exploitation, tous les appareils de production de gaz de houille et de gaz à l'eau.

Le long de la 4^e rue, l'attention était attirée par une batterie de 6 cornues à gaz avec plate-forme sur le devant pour la visite et le nettoyage faciles des colonnes et d'un barillet à tabatière.

Les têtes de cornues (Fig. 2), de forme elliptique, sont dressées intérieurement et fermées par un couvercle bombé rodé sur ses bords extérieurs.

Le joint est fait sans garniture par application directe du couvercle sur la tête de la cornue formant siège. Le couvercle est supporté en son centre par une barre d'acier transversale, articulée à une extrémité sur la tête de cornue même et retenue à l'autre par

un crochet attaché également sur la tête de cornue. Ce crochet, en se soulevant, repousse, à l'aide d'un doigt, la barre transversale qui entraîne le couvercle et le dégage de son siège. L'axe autour duquel tournent la base transversale et le couvercle porte deux embases excentrées et un long levier à l'aide desquels on peut presser sur le centre du couvercle, autant qu'il est nécessaire pour assurer le joint.

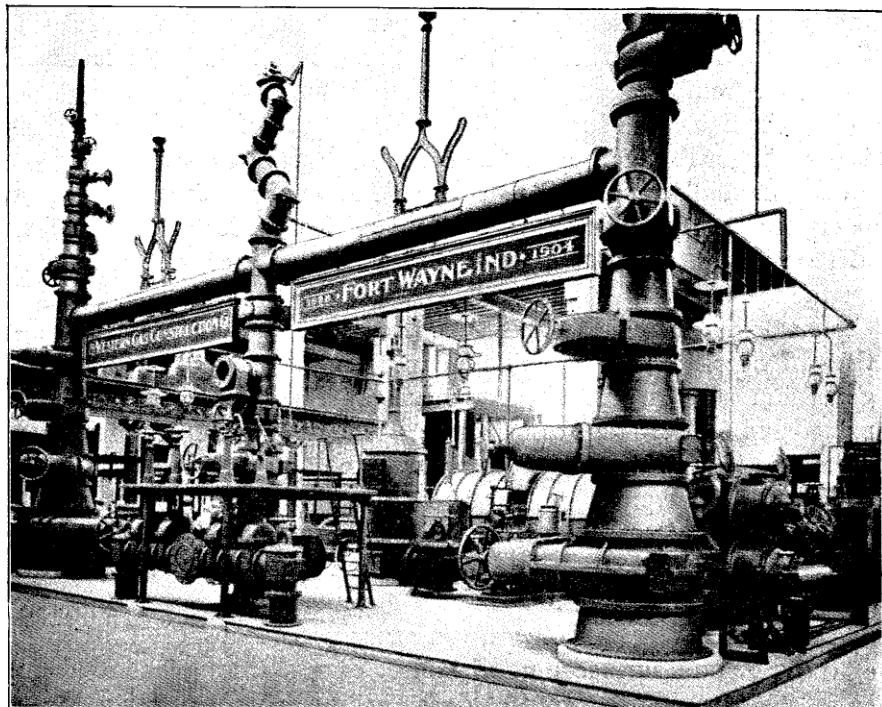


Fig. 1. — Exposition de la Western Gas Construction Co. — Vue générale.

A la suite des cornues étaient exposés un Exhauster Roots avec by-pass et valve automatique, puis des condensateurs par choc, système PELOUZE ET AUDOIN (Fig. 3) avec une disposition du fond de la chambre de dépôt en plan incliné pour faciliter l'écoulement du goudron par un siphon de trop-plein recouvert d'un globe de verre permettant de suivre constamment le fonctionnement du condensateur.

Venaient ensuite des laveurs à effet multiple assurant, par la circulation de l'eau, un triple lavage du gaz.

Puis les scrubbers à brosses rotatives du système Holmès (Fig. 4 et 5) pour une production de 21,200 mètres cubes de gaz par jour.

Ces scrubbers sont caractérisés par la disposition des brosses dont les fibres constamment mouillées et en vibration continue présentent au gaz une surface de contact considérable en même temps qu'elles opposent le minimum de résistance à son passage. L'eau et le gaz circulent en sens contraire pour un lavage méthodique.

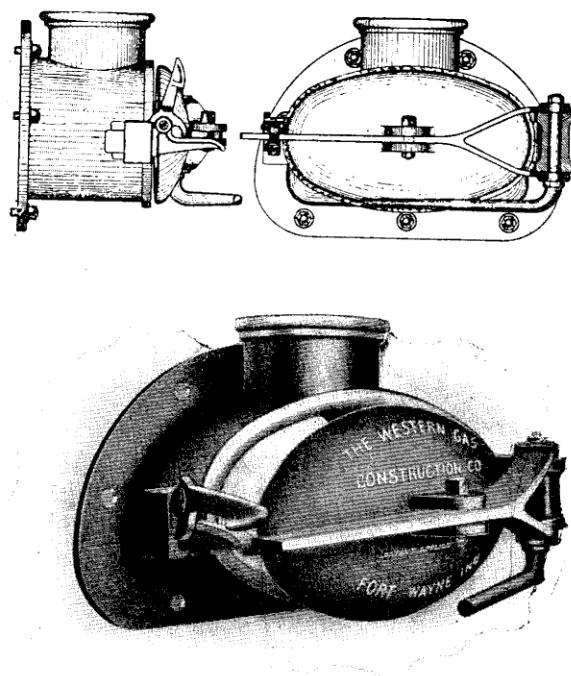


Fig. 2. — Western Gas Construction Co. — Tête de cornue.

Pour se rendre d'un compartiment dans le suivant, l'eau de lavage est obligée de passer par une sorte de siphon, de manière que chaque compartiment fonctionne comme s'il était complètement isolé. L'extraction des dépôts se fait dans des chambres de précipitation placées à la base de chaque compartiment. Le trop-plein des eaux ammoniacales s'écoule par un siphon situé à l'extrémité du scrubber et qui porte une cloche mobile en verre pour permettre un contrôle facile.

Après les appareils de production de gaz de houille, on trouvait

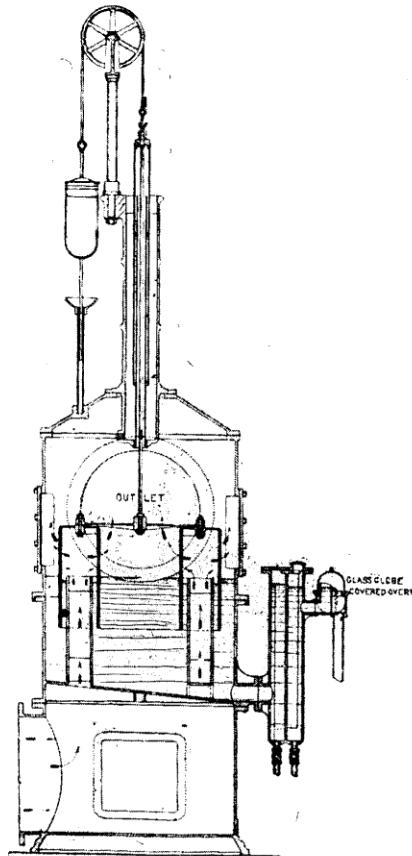


Fig. 3. — Condensateur par choc,
Système Pelouze et Audoin.

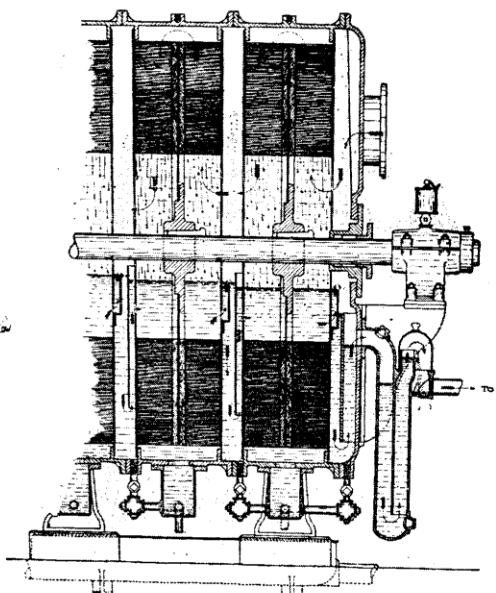


Fig. 4. — Scrubber à brosses rotatives
Système Holmès.

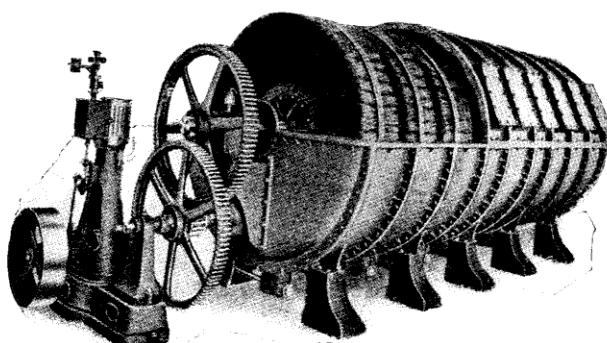


Fig. 5. — Scrubber à brosses rotatives, Système Holmès.

une série complète d'appareils pour la fabrication du gaz à l'eau, capables de produire journellement 7,000 mètres cubes de gaz. Ces appareils comprenaient un carburateur, un surchauffeur, des scrubbers et condenseurs complétés par des plans et dessins à grande échelle.

Aux angles et en façade sur la rue A (voir fig. 4), on remarquait trois colonnes hautes de 7 mètres, composées de raccords de tuyauterie et de robinets-valves de toutes sortes et de diamètres variant depuis 1 mètre à la base jusqu'à 1 décimètre au sommet. Toutes ces pièces brutes étaient remarquables de netteté.

LACLEDE FIRE BRICK MANUFACTURING C°, à Saint-Louis. — Cette maison, fondée en 1844 à Saint-Louis, exploite les argiles réfractaires de Cheltenham pour la fabrication de ses produits.

Son exposition occupait le Block 14-B du Palais des Manufactures.

Elle comportait un bel assortiment de briques appareillées pour la construction des fours à gaz, ainsi que deux fours complets. L'un à 6 cornues en terre réfractaire, inclinées, avec plans inclinés pour chargement de coke dans le foyer; l'autre, système Cozé, à 9 cornues inclinées, également en terre réfractaire.

Rien de ce qui a trait à la production du gaz de houille n'a été exposé par aucune autre puissance.

GAZ RICHE

Le gaz provenant de la distillation du pétrole et des schistes ou gaz riche a sur le gaz de houille l'avantage de pouvoir être comprimé sans perdre de son pouvoir éclairant qui est environ 4 fois plus élevé que celui du gaz ordinaire et qui peut encore être augmenté par la récupération.

C'est de plus un gaz très stable qui ne forme pas de dépôts dans les tuyaux qui le renferment, même par les plus grands froids.

Ce gaz peut, en conséquence, être emmagasiné dans des réservoirs sous des pressions élevées pour être transporté facilement.

Ces qualités précieuses l'ont fait choisir comme illuminant par les chemins de fer allemands qui le fabriquent presque tous par le procédé Pintch.

Le même procédé a été adopté en France, d'abord par la Compagnie des chemins de fer de l'Est, puis par les Compagnies Paris-Lyon-Méditerranée, de l'Ouest, etc.

Une Société de New-York, « THE SAFETY GAS HEATING AND LIGHTING C° » a exposé au Palais des Transports les procédés Pintch qu'elle exploite.

Les huiles de pétrole ou de schiste employés par cette Société sont choisies avec soin de manière à fournir un gaz de qualité constante et distillées, d'après le procédé Pintch, dans des cornues chauffées au rouge. Après purification, par l'oxyde de fer, le gaz est comprimé à une pression de 10 atmosphères dans des réservoirs et distribué, par des canalisations installées sous les quais et dans les cours des gares, à d'autres réservoirs de plus petites dimensions suspendus sous les wagons.

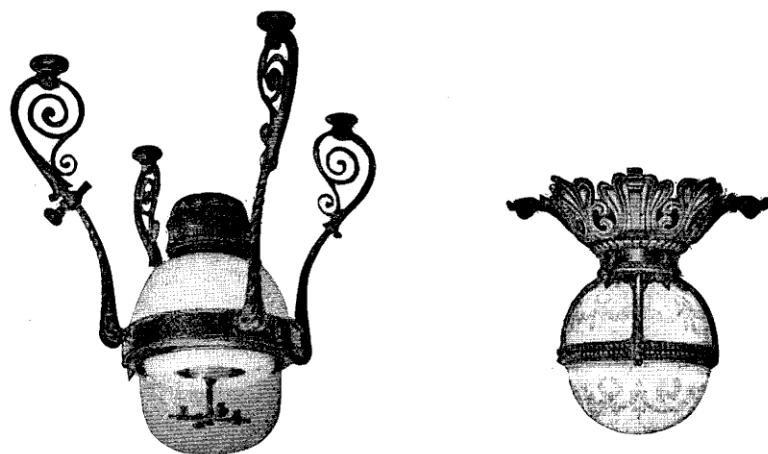


Fig. 6 et 7. — Lanternes de The Safety Gas Heating and Lighting C°.

De là, le gaz se rend aux lampes des compartiments après avoir été étendu dans des régulateurs de pression.

L'Exposition de « The Safety Gas Heating and Lighting C° » arangée avec goût, permettait de suivre la fabrication du gaz en donnant, dans leur ordre d'emploi, les éléments constitutifs d'une usine de production. Aux compresseurs du gaz système Pintch succédaient les réservoirs construits en tôle d'acier et essayés à 25 atmosphères; puis venaient les réservoirs tels que la Société les emploie dans l'aménagement des wagons, en tôle d'acier également, à fonds bombés, rivés et soudés et essayés à une pression de 20 atmosphères.

On trouvait ensuite le régulateur à gaz de Pintch ou valve de réduction, puis les lanternes où s'opère la combustion. Celles-ci sont étudiées de façon que des ombres formant écran ne viennent pas diminuer la puissance éclairante de la flamme (Fig. 6 et 7).

Pour augmenter l'intensité lumineuse, toutes ces lampes sont à récupération, c'est-à-dire qu'on utilise la chaleur emportée par les produits de la combustion pour chauffer l'air qui doit alimenter la flamme.

Ces lampes sont également disposées pour qu'on puisse facilement les nettoyer sans aucun démontage.

Ce système d'éclairage a été appliqué par cette Société aux Etats-Unis seulement sur plus de 25,000 wagons de voyageurs.

En dehors de sa propre exposition, il existait au Palais des Transports des installations complètes faites par cette Société sur :

Un train Pulmann,

- « The American Gas and Foundry Co's ».
- « The New-York Central and Hudson River R. R. Co's ».
- « The Illinois Central R. R. Co's ».

à l'Exposition de « Hicks Car Works »,

celle de « The Illinois Central R. R. ».

et de « The Continental Iron Works and Brooklyn, N.-Y. ».

A l'instar de ce qui se fait en Europe, cette Société a aussi employé le gaz riche à l'éclairage des phares et bouées lumineuses, le nombre de ses installations en Amérique seulement s'élève à environ 400.

GAZ A L'AIR CARBURÉ

L'industrie du gaz à l'air carburé ou gaz formé d'un mélange intime d'air avec des vapeurs de gazoline était représenté dans « Model City » par un seul exposant, la maison :

« *The Home Confort Gaz Machine C°*, de Saint-Louis, qui a exposé un appareil pour l'éclairage des habitations particulières. Dans cet appareil, l'air est lancé dans le carburateur, renfermant la gazoline, sous un niveau constant, par un ventilateur mis en mouvement par la descente d'un poids attaché à l'extrémité d'une corde enroulée sur un tambour.

L'air carburé ainsi produit, grâce à la pression que lui donne le ventilateur peut être envoyé dans une canalisation horizontale ou ascendante, bien qu'il soit plus lourd que l'air, pour être distribué soit à des brûleurs pour l'éclairage soit à des fourneaux pour la cuisson des aliments.

Cette maison construit également des appareils pour l'éclairage de villes; dans ce cas l'air à carburer est mis en mouvement par une colonne d'eau ou bien par des compresseurs d'air.

CARBURE DE CALCIUM

Dès la fin de 1892, M. MOISSAN faisait à l'Académie des Sciences une communication dans laquelle il décrivait un nouveau four électrique qu'il avait étudié en collaboration avec M. VIOLE, four permettant d'obtenir des réactions entre 2,500° et 3,000° et de réduire rapidement à cette dernière température l'oxyde de calcium par le carbone. Il indiquait que, dans ces conditions, le calcium qui se dégageait abondamment, s'unissait au charbon des électrodes pour donner du carbure de calcium, liquide au rouge et qu'on pouvait facilement recueillir.

Mais c'est à M. L.-M. BULLIER que revient, en France, l'honneur de la découverte de la fabrication industrielle du carbure de calcium cristallisé CaC_2 (Brevet du 5 mars 1894, jugement du tribunal de première instance de la Seine du 18 mars 1899, jugement de la Cour d'appel de Paris du 13 juillet 1901).

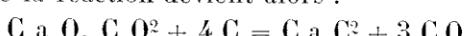
Industriellement, le carbure de calcium s'obtient en soumettant à la température de 3,000° à 3,500° obtenus dans les fours électriques, un mélange dans des proportions déterminées de chaux vive et de charbon.

La formule de la réaction est la suivante :



On peut remplacer la chaux vive par le carbonate de chaux, mais ce procédé est moins avantageux.

La formule de la réaction devient alors :



Les fours industriels actuellement employés dans la fabrication du carbure de calcium se divisent en trois catégories.

1^o *Fours à arcs* :

Ils peuvent être à un seul arc et deux électrodes mobiles, ou bien à un seul arc et une électrode mobile ou encore à plusieurs arcs.

La tension employée dans ces fours varie de 50 à 60 volts.

Leur défaut capital tient à ce que l'arc électrique produit, en un point déterminé, une température beaucoup trop élevée qui volatilise

en partie les matières en traitement et peut même amener la dissociation du produit formé.

De plus l'arc électrique a un pouvoir soufflant qui projette hors du four une quantité assez considérable de matières et peut rendre irrespirable l'air de la salle des fours en y chassant des gaz délétères.

2^e Fours à résistance :

Dans les fours de cette catégorie, l'électrode verticale plonge dans la matière en fusion qui sert ainsi de conducteur intermédiaire entre l'électrode et la sole.

Ces fours fonctionnent à basse tension, de 20 à 25 volts seulement.

Ils donnent une fusion électrique tranquille, et les gaz de la réaction ne sont pas soufflés hors du four comme avec l'arc électrique.

Ils nécessitent, par contre, des canalisations électriques de plus fortes sections, en raison des grandes intensités qu'on est forcé d'employer avec les faibles tensions utilisées.

3^e Fours à résistance superficielle ou à incandescence :

Dans ces fours, les électrodes ne permettent pas à elles seules le passage du courant. Il est nécessaire alors de les réunir, au début de l'opération, par des conducteurs résistants qui, portés à une vive incandescence par le courant électrique, constituent un lit de fusion sur lequel sont placées les matières à traiter.

La tension du courant dans cette catégorie de fours peut facilement être portée à 80 ou 100 volts.

Ces fours ont sur ceux à résistance ordinaire le grand avantage que le courant électrique emprunte seulement, comme conducteurs, une partie de la matière déjà traitée. On évite ainsi des pertes souvent considérables dans les autres fours.

L'intensité du courant actuellement employé dans les fours électriques est de 10,000 ampères.

Les fours électriques se différencient également d'après la nature du courant qu'ils reçoivent et la manière dont ce courant agit. Après avoir employé uniquement, au début, comme source électrique des moteurs à courant continu, on a été successivement conduit à utiliser les machines à courant alternatif, monophasé et polyphasé.

La principale application du carbure de calcium est la fabrication de l'acétylène dont l'emploi devient chaque jour plus grand.

Grâce à son pouvoir réducteur, le carbure de calcium peut rendre

de signalés services à la métallurgie où il a déjà été utilisé pour la cémentation.

Il est employé par M. WOLFRAM pour la préparation du potassium et du sodium par la réduction des hydroxydes correspondants.

Il peut être également utilisé pour la préparation des cyanures.

En médecine, on l'a appliqué avec succès dans le traitement des plaies cancéreuses.

En viticulture, M. VASSILIÈRE démontre qu'il était bien supérieur au sulfure de carbone pour combattre le phylloxera.

Le carbure de calcium est en outre un insecticide très efficace et il jouit de propriétés anticryptogamiques remarquables.

Une collectivité seule représenta au Groupe 49 la fabrication du carbure de calcium à l'Exposition de Saint-Louis.

Cette collectivité est composée d'un certain nombre d'usines françaises syndiquées et entrant dans la formation de : *La Société commerciale de carbure de calcium*, 2, rue Blanche, à Paris.

Elle a exposé, en même temps qu'un tableau des puissances productrices, de la consommation, etc., des photographies nombreuses montrant l'ensemble et les différents services de chaque usine.

Nous allons donner un aperçu sommaire de chacune d'elles.

M. L.-M. BULLIER a exposé dans la collectivité des carburiers une rampe de becs spéciaux pour l'acétylène dont nous parlons plus loin dans un chapitre spécial.

COMPAGNIE FRANÇAISE DES CARBURES DE CALCIUM. — *Usine de Séchilienne.* Cette usine est en marche depuis 1897. Elle est située dans la vallée de la Romanche à 25 kilomètres de Grenoble et à 364 mètres d'altitude. Distante de 500 mètres de la gare de Séchilienne, sur la ligne de Jarrie-Vizille à Bourg-d'Oisans, elle est reliée à la gare par la route nationale de Grenoble à Briançon.

La force motrice est produite par une dérivation d'une partie de la Romanche comprenant 300 mètres de canal d'aménée en maçonnerie à ciel ouvert, 300 mètres de canal de fuite en tunnel, 150 mètres de même canal en maçonnerie et à ciel ouvert, suivis de 450 mètres en terrassement.

D'autres travaux, tels que : canal de décharge, déversoir, chambre d'eau, bassin de décantation, etc., ont en outre été exécutés pour l'utilisation du torrent.

La hauteur de chute est de 9 mètres, le débit moyen de 10 mètres cubes à l'étiage et de 14 mètres cubes pendant 8 mois de l'année; la force résultante est de 1,200 chevaux.

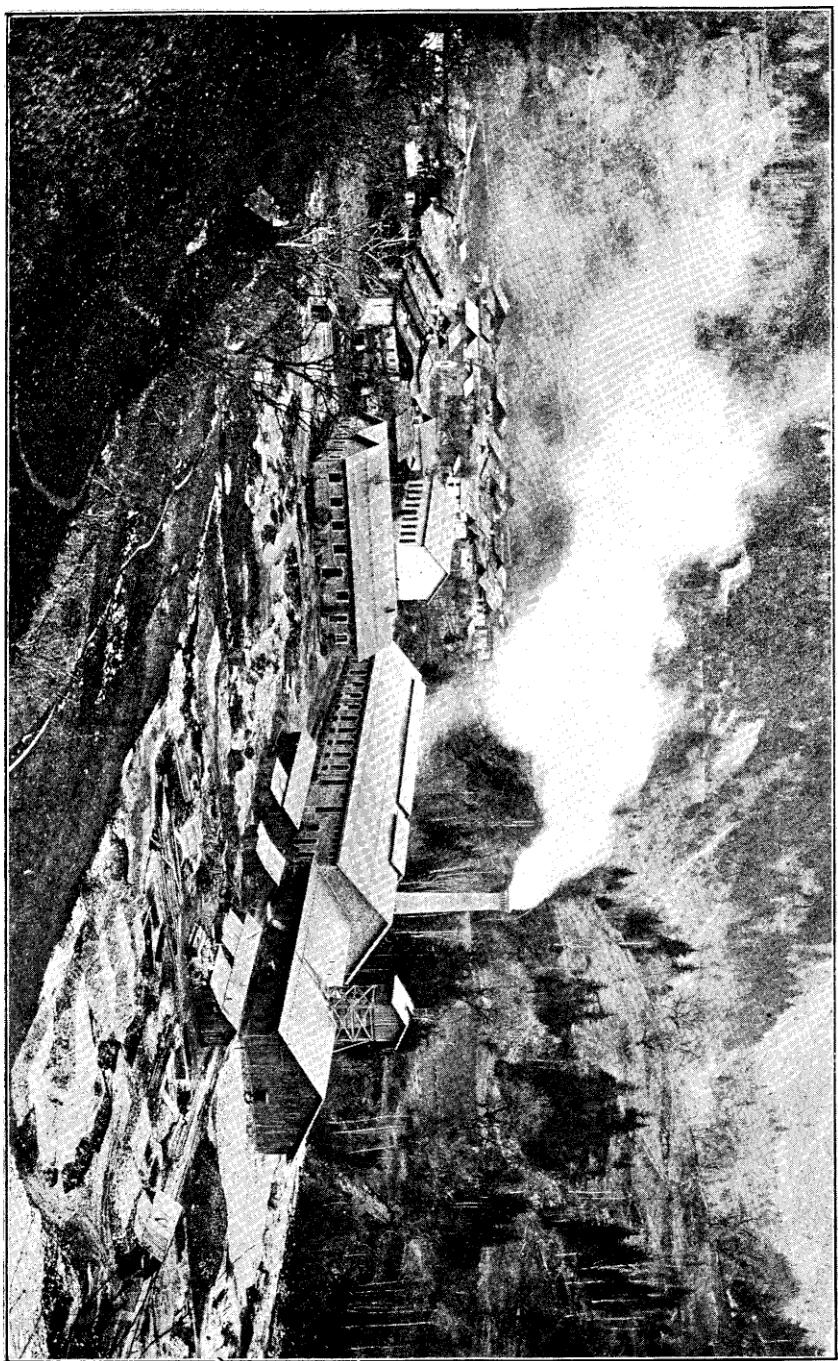


Fig. 8. — Vue d'ensemble des Usines de Bozel (Savoie).

Quatre turbines centripètes, à axe horizontal, de 280 chevaux chacune, actionnent directement des alternateurs de 200 k. watts.

Une turbine de 30 chevaux est employée pour le broyage, le concassage et l'atelier de réparations.

Une autre turbine de même puissance est affectée à l'éclairage.

L'usine, bâtie en pierres du pays, est assise sur le roc qui a été creusé à 9 mètres de profondeur pour le passage du canal de décharge dans le bâtiment des turbines.

Elle comporte sept corps de bâtiments.

La salle des turbines et des alternateurs, de 20 mètres sur 10 mètres, munie d'un pont roulant.

Trois salles de fours, ayant respectivement 21 mètres sur 6 mètres, 15 mètres sur 6 mètres, et 12 mètres sur 10 mètres,

Un atelier de broyage et de concassage de 8 mètres sur 10 mètres, avec un élévateur pour la distribution des matières broyées et un concasseur-tamiseur pour la fabrication du carbure en fragments de toutes grosseurs.

Un atelier de réparations de 5 mètres sur 10 mètres, et un magasin de 20 mètres sur 6 mètres.

En outre, d'autres magasins servent à abriter les matières premières et les matières fabriquées.

Enfin l'usine possède une fabrique d'électrodes comportant un bâtiment de 21 mètres sur 9 mètres.

Ces divers bâtiments sont reliés entre eux par des voies Decauville.

Six fours peuvent produire environ 2,500 kilos de carbure de calcium par jour.

La chaux employée provient de la région où l'on trouve de nombreux gisements de calcaires.

Le carbone est fourni par de l'anthracite ou des cokes à 8 ou 10 % de cendres.

COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRO-CHIMIE. — *Usine de Bozel.* — La Compagnie générale d'électro-chimie, 66, rue Caumartin, à Paris, possède d'importantes forces hydrauliques dans la vallée du Doron de Pralognan, affluent de l'Isère, à 9 kilomètres en amont de la station thermale de Brides-les-Bains (Savoie) (Fig. 8).

C'est la force hydraulique de Ballandaz, prévue pour une puissance de 4,500 chevaux, qui fut aménagée en premier lieu. Elle se trouve au Villard, en amont de Bozel, et est alimentée par le glacier de la Vanoise près de Pralognan. Elle a une hauteur de chute

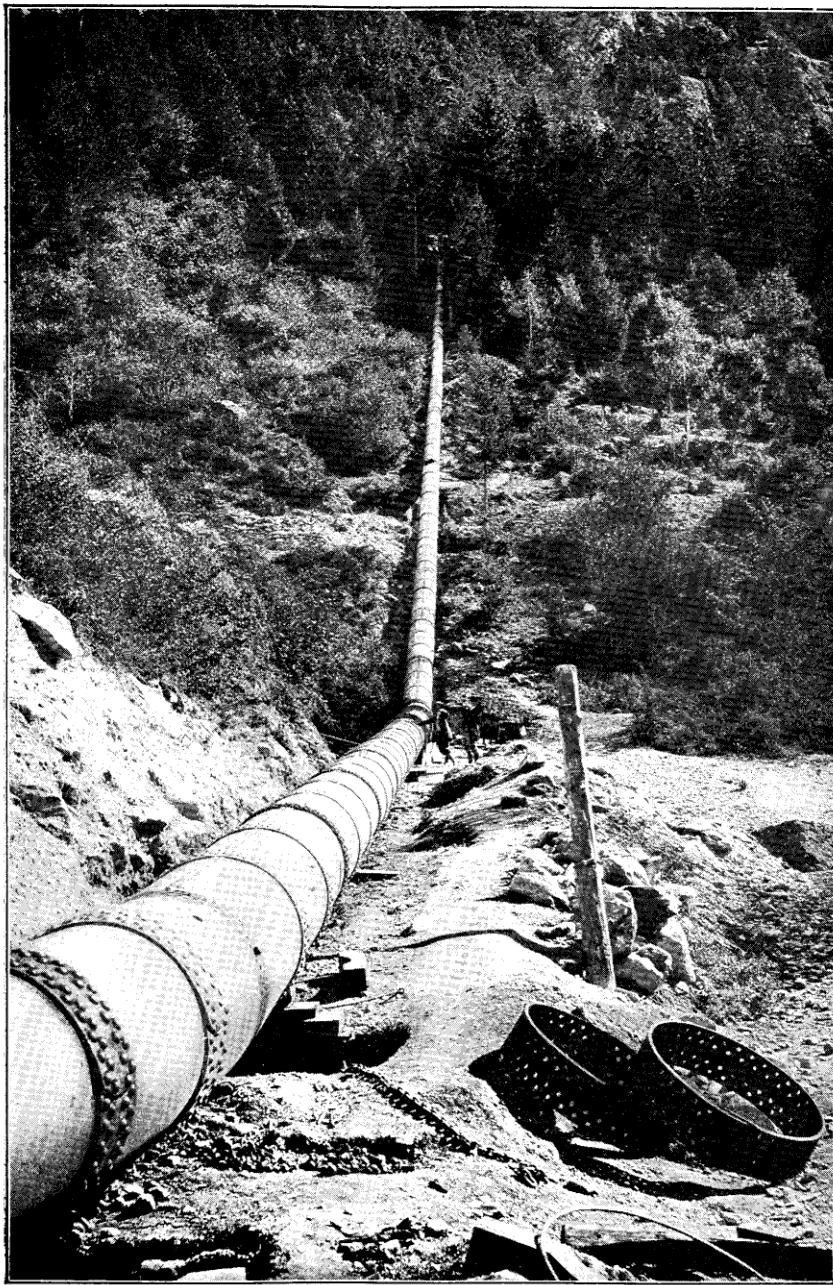


Fig. 9. — Conduite d'eau sous pression des usines de Bozel (Savoie).

disponible de 237 mètres, avec un débit dérivé de 2 mètres cubes environ.

La canalisation hydraulique en tôle d'acier est d'une longueur développée de 2,200 mètres et d'un diamètre intérieur de 0 m. 900. Son épaisseur, de 6 millimètres au départ, atteint à l'arrivée 18 millimètres.

A l'issue de la chambre d'eau qui l'alimente, elle traverse une première fois la vallée sur une passerelle suspendue de 55 mètres de portée, à 35 mètres au-dessus du Doron, puis, après avoir suivi pendant plus d'un kilomètre la route départementale qui conduit de Moutiers à Pralognan, elle descend presque verticalement jusqu'au lit du torrent. Un escalier de 355 marches, longeant la conduite, en facilite l'entretien et épargne un lacet de 4 kilomètres (Fig 9).

La conduite franchit encore deux fois le Doron, qui fait à cet endroit une boucle très accentuée, sur deux ponts suspendus de 38 mètres et de 70 mètres de portée respectivement et arrive enfin dans la vallée, au hameau de Villard où est installée l'usine, au confluent du Doron de Pralognan et de Champigny (895 mètres d'altitude).

Les turbines à axe horizontal, système Francis, sont au nombre de 7 :

Six d'une force de 600 chevaux ;

Une d'une force de 1,000 chevaux.

Les dynamos génératrices sont à courant continu, 6 de 445 k. watts et une de 675 k. watts.

Les usines comprennent trois corps de bâtiments principaux : l'usine hydro-électrique proprement dite ; l'usine électro-chimique d'une longueur de 90 mètres divisée en quatre compartiments : salle des fours renfermant 14 fours fixes adossés à un carreau central collecteur de fumée débouchant dans une cheminée de 32 mètres de hauteur, atelier de broyage, atelier de concassage, et emballage des produits fabriqués, dépôts des matières premières ; le bâtiment des ateliers de mécanique et de tonnellerie où se trouvent également installés la forge, les bureaux, le laboratoire et l'infirmerie.

Faisant suite à l'usine électro-chimique, un immense hangar couvert en ardoises sert à abriter les approvisionnements et les stocks de produits fabriqués.

Quatre fours à chaux reliés directement par un câble aérien de 350 mètres de longueur à la carrière, servent à l'alimentation de l'usine à carbure.

La totalité de la surface couverte atteint 4,000 mètres carrés. Un chemin de fer de Decauville dessert tous les bâtiments et les mines.

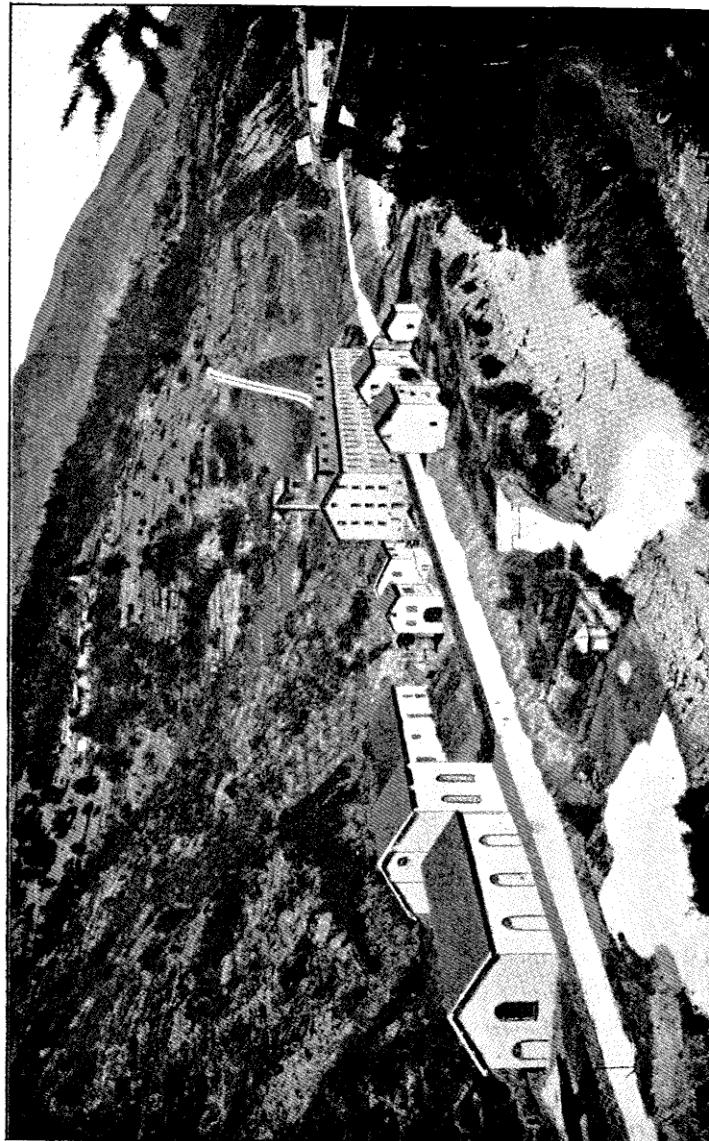


Fig. 10. — Saint-Michel-de-Maurienne. Vue générale de l'usine.

L'usine existante est destinée à la fabrication de tous les produits que l'on peut obtenir au four électrique, notamment du carbure de calcium et du ferro-silicium.

Les matières employées actuellement (anthracite, calcaire, quartz) sont extraites des concessions que la Compagnie a acquises et qui sont situées à proximité immédiate de l'usine de Bozel.

Le calcaire est d'excellente qualité : il contient 98,5 pour cent de carbonate de chaux. L'anthracite, comme tous les charbons de la Maurienne et de la Tarentaise, contient une notable proportion de silice, mais il convient fort bien à la préparation du ferro-silicium.

Ce dernier produit présente des teneurs en silicium variant, suivant la demande, de 20 jusqu'à 80 pour cent de silicium.

La Compagnie d'électro-chimie possède en outre, dans la même vallée, des droits sur trois autres chutes très importantes :

1^o Sur le torrent de Champigny, au confluent duquel l'usine actuelle est établie ;

2^o Sur le torrent de la Rozière, en face de Bozel ;

3^o Sur le grand Doron, entre Bozel et Brides-les-Bains.

La vallée au-dessus de Brides est donc destinée à devenir un centre sérieux au point de vue électro-chimique.

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRO-CHIMIE, 2, rue Blanche, Paris. — L'usine de la Société d'électro-chimie est édifiée sur le territoire de la commune Saint-Michel-de-Maurienne, entre les stations de La Praz et de Saint-Michel-de-Maurienne, et à cinq kilomètres de chacune de ces deux gares. Elle est reliée à cette dernière par la route nationale.

L'installation hydraulique comprend :

1^o Un canal d'amenée n'utilisant les eaux que pendant la période des basses eaux extraordinaires. La chute effective est alors de 75 mètres et le débit de 5 mètres cubes à la seconde, ce qui donne une force disponible, indépendante de la saison et de l'année, de 3,750 chevaux au minimum ;

2^o Une prise d'eau qui est placée dans le lit même de la rivière ; elle est constituée par un caisson en tôle de 20 mètres de long, 4 mètres de large et 1 m. 20 de haut, percé, sur sa paroi supérieure, de trous formant filtre d'une surface totale de 20 mètres carrés ;

3^o Un canal de décharge de 16 mètres carrés de section pour le temps de crue.

Le canal d'amenée se termine par une chambre de mise en charge de 30 mètres, de laquelle partent deux tuyaux en tôle de 1 m. 20 de diamètre et de 350 mètres de longueur aboutissant à la chambre des machines ;

4° Un déversoir formé d'un tuyau en tôle de 1 m. 20 de diamètre et de 28 mètres de long part également de la chambre de mise en charge pour renvoyer le trop-plein de la rivière.

L'un des tuyaux alimente 12 turbines de 160 chevaux et l'autre 4 turbines de 480 chevaux.

L'usine produit également des chlorates, en sorte que la moitié environ de la force totale est seulement employée pour la fabrication du carbure de calcium.

Les bâtiments occupent environ 2,000 mètres carrés de superficie et sont construits en pierre du pays. Ils comportent un atelier de

réparations et des magasins pour les approvisionnements et les produits fabriqués.

Le service intérieur de l'usine se fait par un chemin de fer Deauville.

La chaux est fabriquée à l'usine par des calcaires de très bonne qualité provenant de la région, ainsi que le charbon employé.

SOCIÉTÉ DES CARBURES MÉTALLIQUES, 2, rue Blanche, à Paris. —

La Société des carbures métalliques a été constituée au mois d'avril 1896, pour exploiter les brevets de M. L.-M. BULLIER pour la fabrication du carbure de calcium et autres produits analogues.

Fondée par prudence avec un capital très faible, la Société des carbures métalliques réalisa d'abord la mise au point de la technique industrielle de la fabrication du carbure de calcium dans une usine d'essai à Bellegarde-sur-Valserine (Ain).

Les résultats obtenus mirent la Société des carbures métalliques en mesure de faire une installation plus importante sans s'exposer aux tâtonnements qu'entraînent tous débuts d'industrie, et elle fut bientôt conduite à la nécessité de créer une nouvelle usine par les demandes toujours croissantes de ce nouveau produit.

C'est ainsi que fut établie l'usine de Notre-Dame-de-Briançon

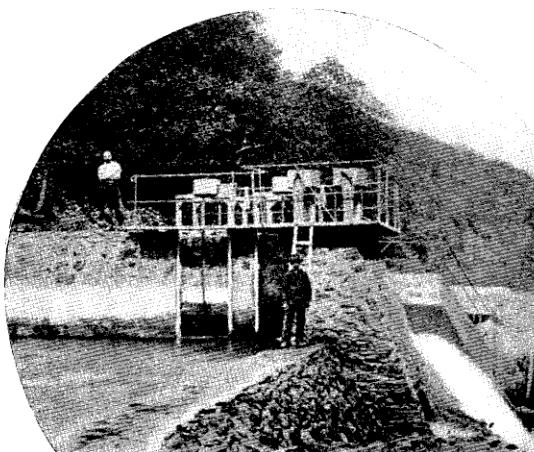


Fig. 11. — Barrage et prise d'eau sur le torrent de l'Eau-Rousse.

(Savoie) qui, aujourd'hui, utilise une force de 8,000 chevaux et occupe la première place dans les usines électro-chimiques.

Les usines de Notre-Dame-de-Briançon représentent un groupe industriel des plus importants qui comprend une usine hydro-électrique située à Notre-Dame-de-Briançon et une autre usine située à la Radja, à 12 kil. 500 de Notre-Dame-de-Briançon.

Usine de Notre-Dame-de-Briançon. — Cette usine est alimentée

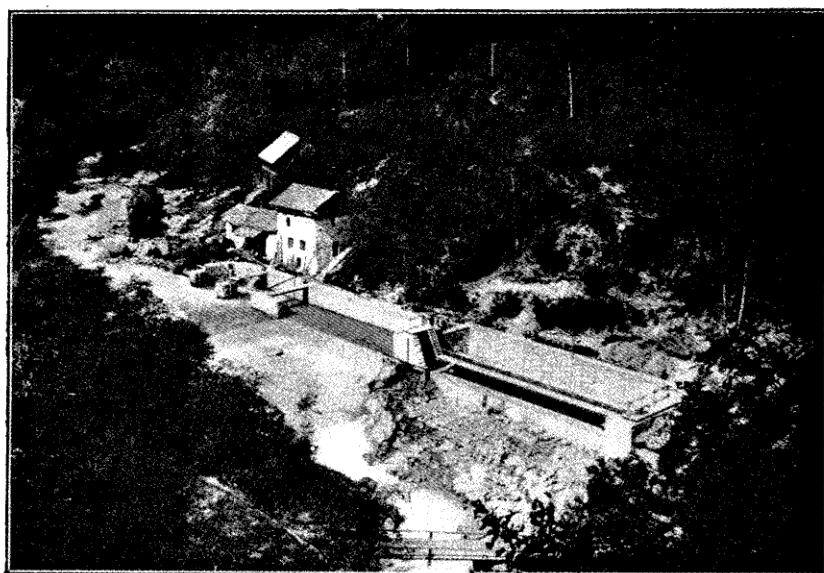


Fig. 12. — Vue d'une prise d'eau sur le torrent de Belleville.

par l'Eau-Rousse, affluent de l'Isère qui prend naissance à environ 2,300 mètres d'altitude, au pied d'un glacier de la montagne de Cellier.

L'installation de l'Eau-Rousse est constituée par un barrage formant un assez gros ouvrage en maçonnerie, barrage permettant d'écouler, au moyen d'une série de vannes, l'eau se rendant dans la canalisation, et possédant de plus des trop-pleins qui permettent l'écoulement des sables et graviers accumulés devant le barrage, ainsi que l'excès d'eau pendant la période de pluie (Fig. 11).

L'eau qui provient du déversoir est ensuite canalisée dans un conduit formé de tuyaux en tôle d'acier ayant chacun 6 m. 50 de longueur et terminé par une cornière dont les dimensions varient avec

l'épaisseur des tôles employées. Cette épaisseur varie du reste entre

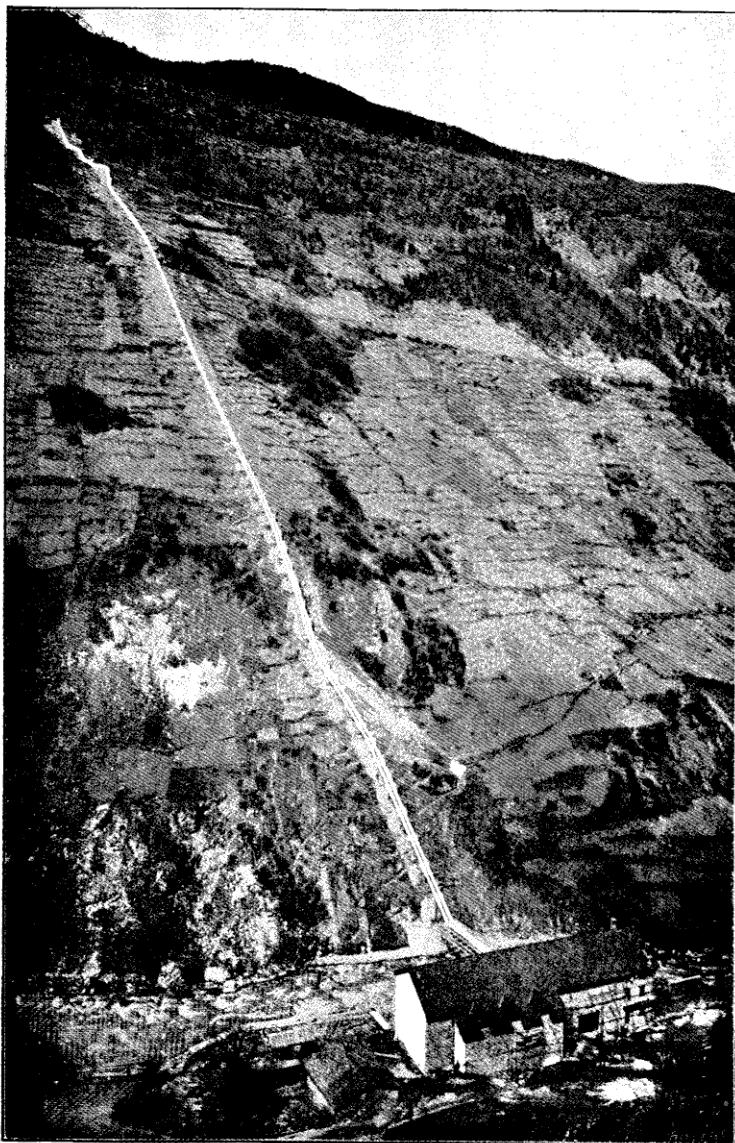


Fig. 13. — Vue de l'usine et des canalisations hydrauliques de la Radja.

4 millimètres au départ et 43 millimètres à l'arrivée à l'usine. Le diamètre intérieur de cette conduite est de 80 centimètres ; sa lon-

gueur totale est de 1,320 mètres. Comme dans toute canalisation de ce genre, il existe des appareils intermédiaires spéciaux, destinés à éviter les coups de bâlier et permettant également le remplissage de la colonne, lorsque celle-ci est vide pour une cause quelconque ; cette canalisation est, de plus, munie d'un certain nombre de vannes permettant les opérations de nettoyage souvent très délicates.

A l'arrivée à l'usine, cette conduite se subdivise pour se rendre

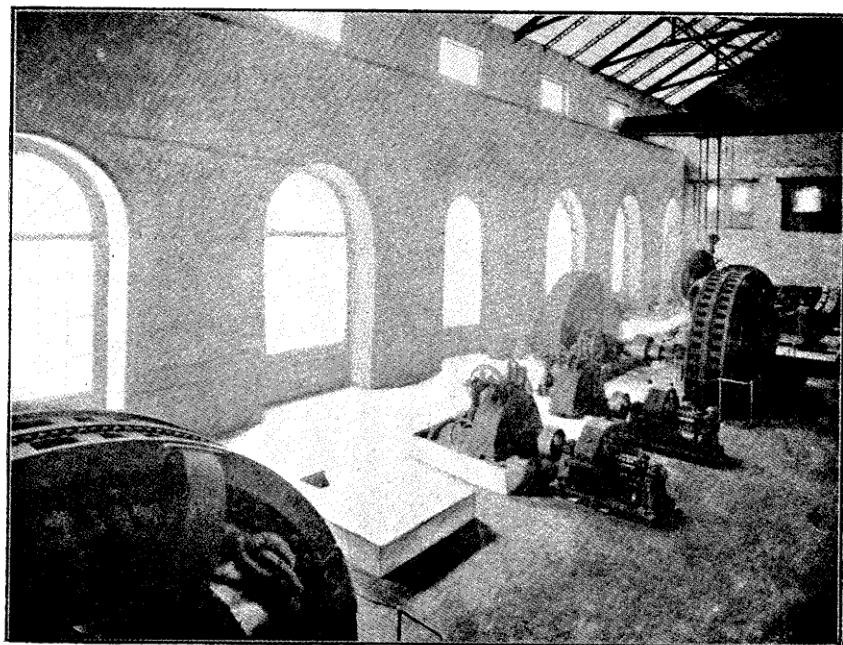


Fig. 14. — Salle des machines de la Radja.

aux turbines, qui sont au nombre de 7 : 5 pour les alternateurs et 2 pour les excitatrices. La conduite d'amenée d'eau à chaque turbine est pourvue d'une vanne étanche et d'une vanne papillon ; la force obtenue à chaque turbine est d'environ 700 chevaux, la vitesse moyenne de 600 tours à la minute sous une chute de 229 mètres.

A chaque turbine correspond un alternateur de 700 chevaux ; ces alternateurs sont biphasés et doubles, ils sont à induits fixes. L'excitation des 5 alternateurs est faite en série par une excitatrice de 25 chevaux, qui sert en même temps à l'éclairage de l'usine et à fournir le courant à différents petits moteurs.

Une seconde dynamo analogue sert de réserve à la première.
Usine de la Radja, — L'énergie obtenue par l'usine de Notre-

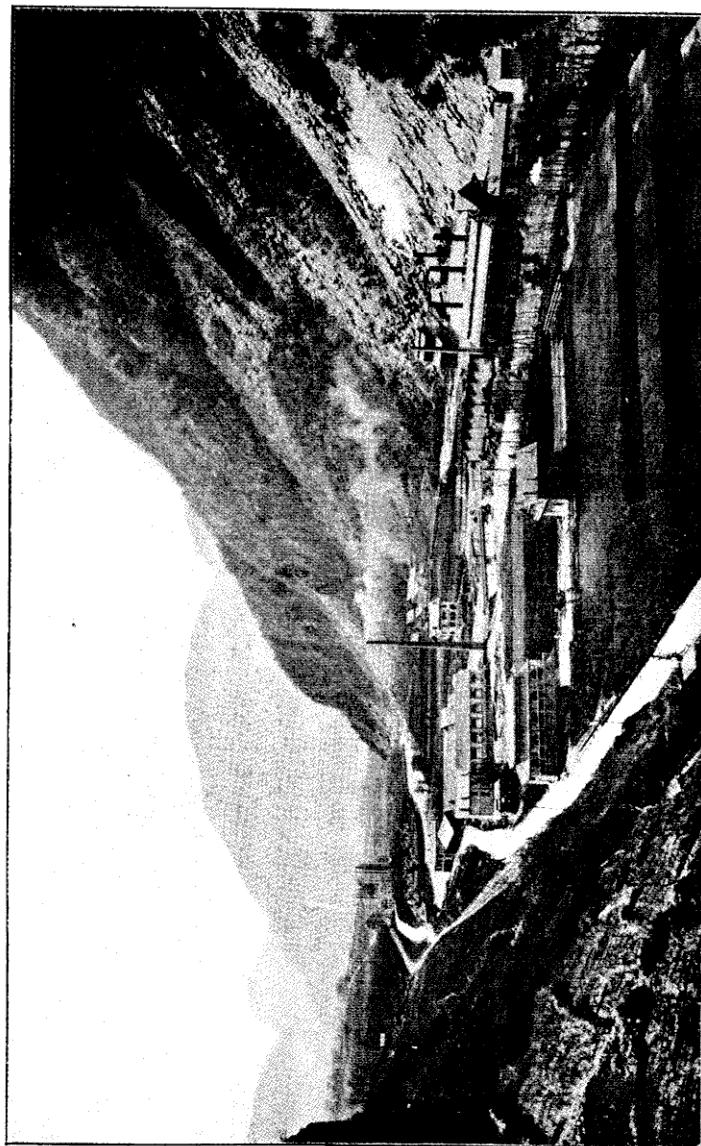


Fig. 15. — Ensemble des usines de Notre-Dame-de-Briançon.

Dame-de-Briançon étant devenue bientôt insuffisante, la Société des carbures métalliques fut obligée d'y adjoindre une usine hydro-élec-

trique qui se trouve située à 12 kil. 500 de Notre-Dame-de-Briançon et qui porte le nom d'usine de la Radja. Cette usine est alimentée par le torrent de Belleville (Fig. 12) qui sort du massif des glaciers de Péclet, à environ 3,000 mètres d'altitude. La hauteur de chute utilisée est de 362 mètres.

Comme précédemment, le barrage se compose d'un gros ouvrage en maçonnerie et la prise d'eau, ainsi que le tunnel qui continuent ce barrage ont été établis pour recevoir 4 mètres cubes d'eau par seconde. L'eau qui s'écoule du barrage se rend dans un canal d'une longueur de 4,600 mètres, qui l'amène aux conduites sous pression qui sont au nombre de deux et qui ont environ 700 mètres de longueur et 700 millimètres de diamètre intérieur (Fig. 13). Ces conduites sont formées en tôle d'acier dont l'épaisseur varie entre 6 millimètres à la partie haute et 20 millimètres à la partie inférieure où existe la pression de 362 mètres.

La pose de ces conduites a été particulièrement difficile en raison de la nature du terrain et on a été obligé de les supporter de distance en distance, tous les 8 mètres environ, par d'énormes piliers en maçonnerie. Ces conduites métalliques aboutissent aux turbines qui sont actuellement au nombre de 5: 3 pour les alternateurs et 2 pour les excitatrices.

Les turbines sont établies pour donner une énergie de 2,200 chevaux chacune, à la vitesse de 180 tours pour deux des groupes électrogènes et 315 tours pour le troisième groupe électrogène. Les petites turbines pour les excitatrices donnent chacune 150 chevaux à la vitesse de 700 tours.

Les alternateurs qui sont réunis à ces turbines sont à courants alternatifs triphasés, à la tension de 15,000 volts à leur vitesse de marche et excitation normales; leur fréquence est de 42 périodes par seconde (Fig. 14).

Ces 3 alternateurs sont couplés en parallèle et le courant total est envoyé dans la ligne qui le conduit à l'usine de Notre-Dame-de-Briançon, distante de 12 kil. 500.

Cette ligne est composée de 3 fils de cuivre de haute conductibilité, d'un diamètre de 9 millim. 5 et est supportée, tous les 30 mètres environ, par des isolateurs à triple cloche placés sur des poteaux injectés au sulfate de cuivre, de 14 à 16 mètres de hauteur et de 0 m. 45 de diamètre à leur partie supérieure.

Toutes les précautions relatives aux installations de ce genre ont

été prises, principalement aux endroits où les fils traversent les routes et les chemins.

A l'usine de Notre-Dame-de-Briançon, où arrive ce courant à

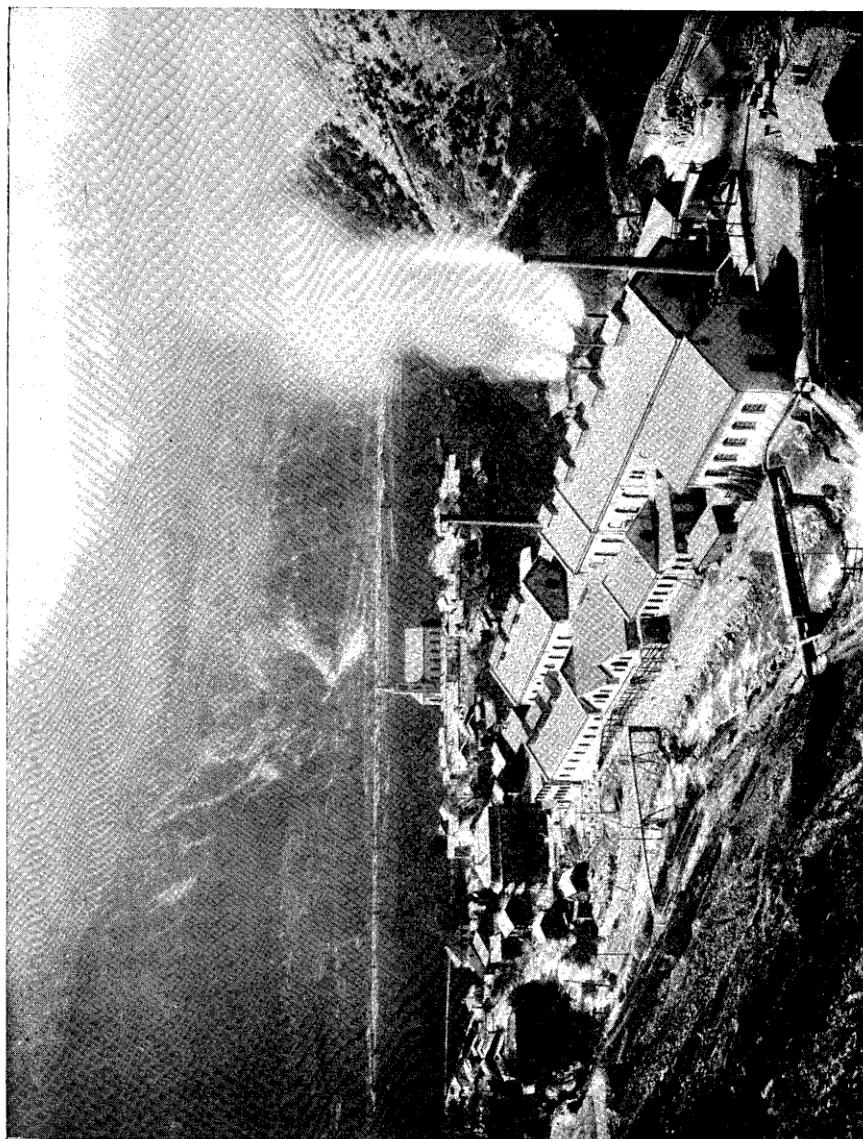


Fig. 16. — Usine de Gampel. Vue générale.

haute tension, est un bâtiment spécial renfermant 9 transformateurs monophasés qui transforment ce courant de 45,000 volts en un cou-

rant à basse tension nécessaire à la marche des fours électriques. (Fig. 14.)



Fig. 17. — Usine de Gampel. Centrale supérieure.

L'usine de fabrication du carbure de calcium est constituée par un vaste bâtiment renfermant les fours à carbure.

En outre, l'usine de Notre-Dame-de-Briançon possède d'autres bâtiments dans lesquels se trouvent les bureaux et divers ateliers et

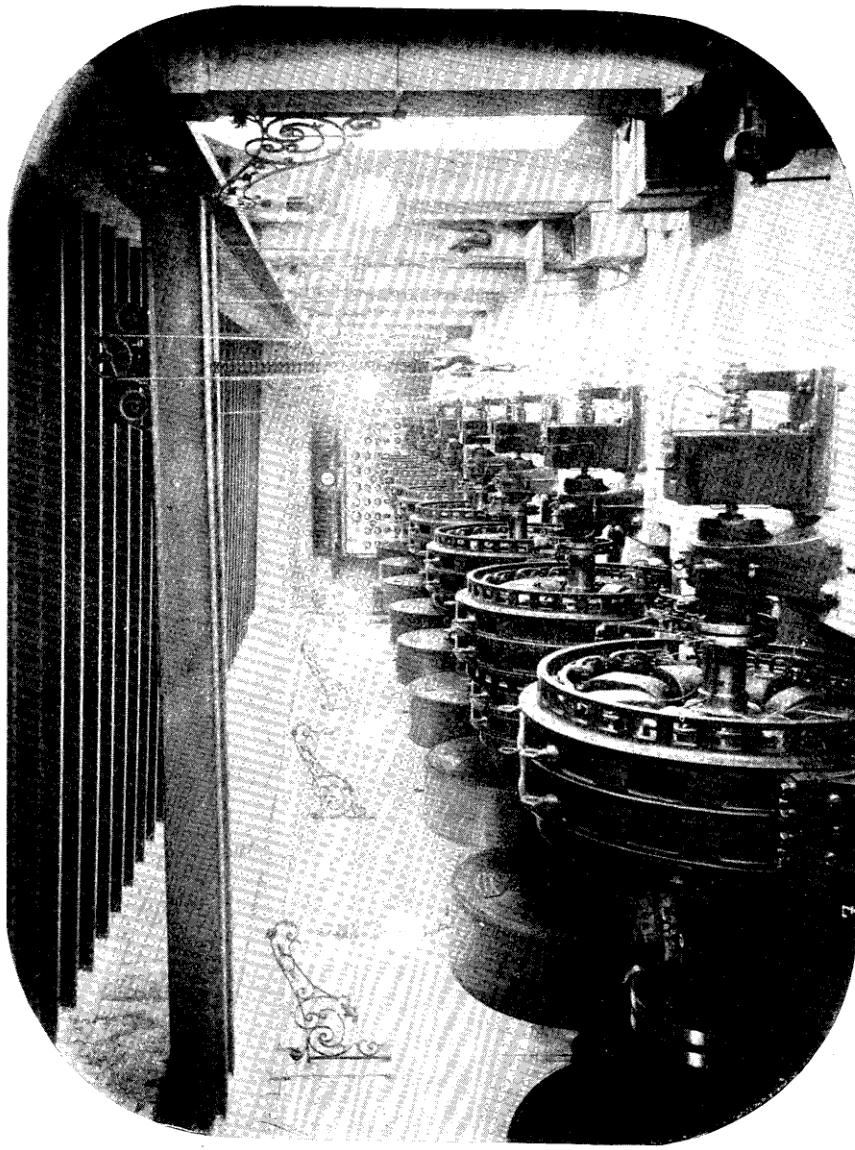


Fig. 18. — Usine de Gampel. Centrale supérieure, Salle des Alternateurs.

magasins pour le broyage et l'emballage du carbure, les dépôts de matière première et de produits fabriqués.

Indépendamment de ces installations, l'usine de Notre-Dame-de-Briançon possède deux fours à chaux nécessaires à la production de



Fig. 19. — Usine du Plan-du-Var.

la chaux utilisée dans la fabrication du carbure de calcium et une usine spéciale pour la fabrication des électrodes, usine qui peut produire annuellement 1,000 tonnes d'électrodes de première qualité.

Établies dans un pays où le sol ne permettait pas aux habitants de travailler, les usines de Notre-Dame-de-Briançon ont amené dans



Fig. 20. — Usine du Plan-du-Var.

cette région déshéritée, sinon la fortune, du moins la prospérité. Elles occupent en effet 250 ouvriers qu'elles logent en grande partie dans une cité ouvrière créée spécialement à cet effet.

SOCIÉTÉ DES USINES ÉLECTRIQUES DE LA LONZA, 5, rue des Granges, à Genève (Suisse). — La Société des Usines électriques de la Lonza,

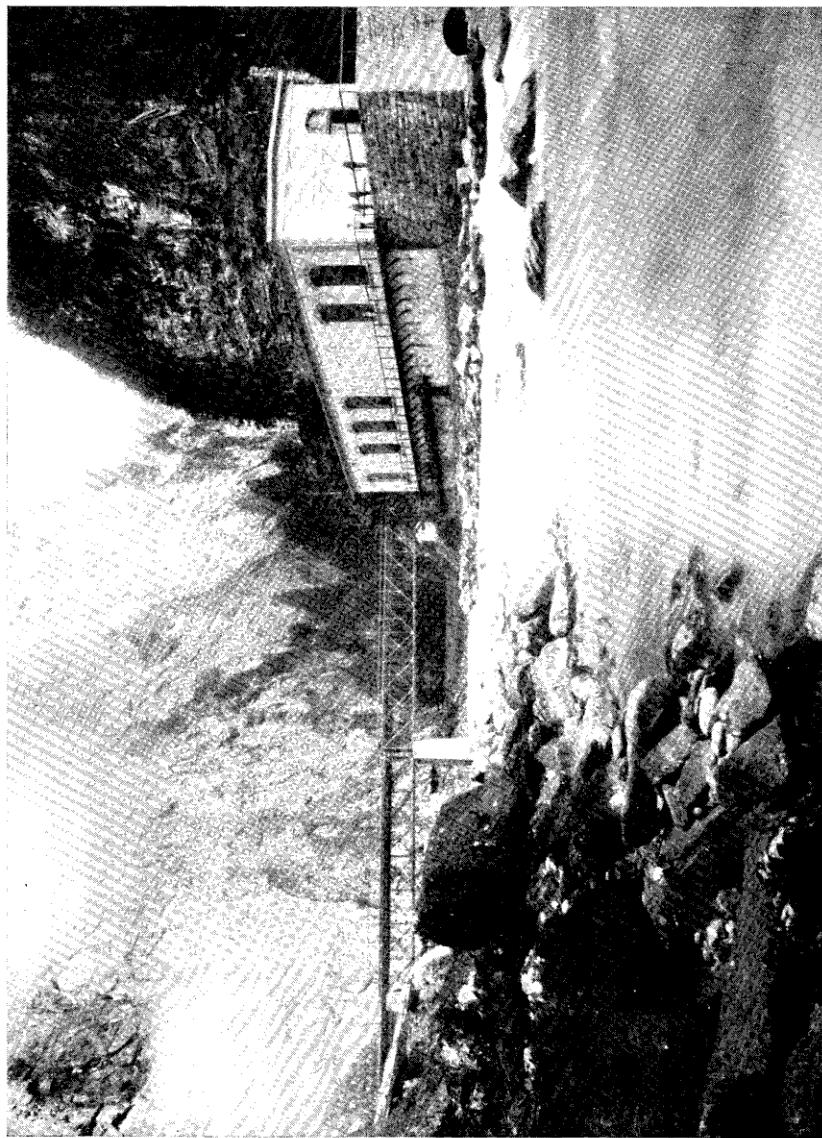


Fig. 21. — Usine de Thuisis. — Centrale.

dont le siège social est à Gampel (Valais, Suisse) a été fondée en 1897 par un groupe important de financiers et d'industriels pour la mise en valeur des forces de la rivière la Lonza, affluent de droite

du haut Rhône, et, éventuellement, d'autres forces que la Société jugerait par la suite opportun d'acquérir.

Successivement après l'achèvement et la mise en exploitation régulière de ses usines de Gampel, elle a pris en mains l'exploitation de l'usine du Plan-du-Var (Alpes-Maritimes), puis est devenue propriétaire de l'usine de Thusis (Grisons, Suisse), par fusion avec la

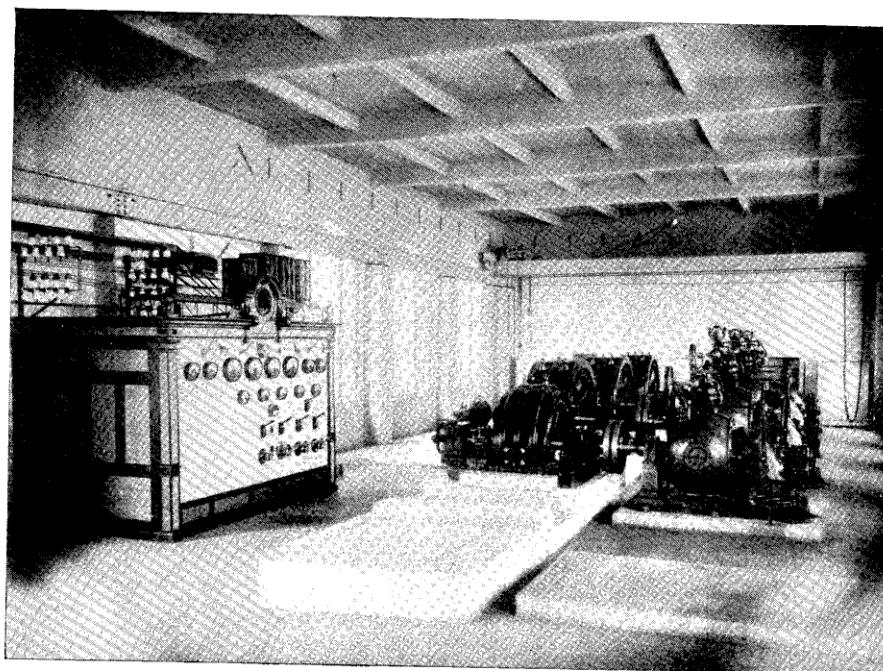


Fig. 22. — Usine de Thusis. — Centrale. Salle des machines.

Société suisse de l'industrie électro-chimique de Berne, à laquelle cette usine appartenait.

Toutes ces usines affectées principalement à la fabrication du carbure de calcium sont en exploitation régulière.

Voici sur chacune d'elles quelques indications.

Usines de Gampel. — Ces usines sont installées au débouché, dans la vallée du Haut-Rhône, de la vallée transversale de la Lonza (Lotschenthal) qui descend des contreforts sud de la Jungfrau, à travers des sites grandioses (Fig. 46).

Elles comprennent deux stations de force.

La première, ouverte à l'exploitation en août 1898, comprend un

canal en tunnel d'environ 4,100 mètres de longueur et une conduite forcée donnant une chute brute de 115 mètres avec un débit de $2 \text{ m}^3 300$. Cinq turbines Piccard, Pictet et Cie, de Genève, de 500 HP chacune, sont accouplées directement à des dynamos Schuckert, de Nuremberg, à courant alternatif biphasé (Fig. 17).

La seconde station, mise en service en juillet 1899, comporte un



Fig. 23. — Le Giffre. — Vue générale.

canal en tunnel de 4,800 mètres environ de longueur et une conduite forcée donnant une chute brute de 235 mètres, qui alimente 10 turbines Piccard, Pictet et Cie, de 500 HP, accouplées directement aussi à des alternateurs biphasés Schuckert (Fig. 18).

L'énergie produite à la tension de 5,000 volts est conduite par une canalisation aérienne de 4,500 mètres aux usines proprement dites, où des transformateurs la ramènent à la tension voulue.

Les débouchés de cette usine sont l'Allemagne d'abord, puis la Belgique et la Suisse.

L'ouverture prochaine à l'exploitation du tunnel du Simplon, dont la tête Nord se trouve à quelques kilomètres seulement de Gampeil, ouvrira un champ nouveau à l'activité déjà considérable de cette



Fig. 24. — Le Giffre. — Vue de la Cascade.

usine qui pourra bénéficier, pour l'exportation, des avantages du transit italien par Gênes. D'autre part, la percée des Alpes Bernoises,

décidée en principe, améliorera également sa situation économique.

Usine du Plan-du-Var. (Fig. 19 et 20). — Cette usine installée sur le cours moyen du Var, dans cette belle région qui, des massifs alpins de l'intérieur, descend vers la Riviera de Nice, comprend trois turbines de 1,000 HP chaque, de la maison Neyret, Brenier et C^{ie}, à Grenoble, accouplées directement à des dynamos à courant alternatif monophasé Brown, Boveri et C^{ie}, à Baden (Suisse).

Ouverte à l'exploitation en 1900 par la Société Niçoise d'Électro-

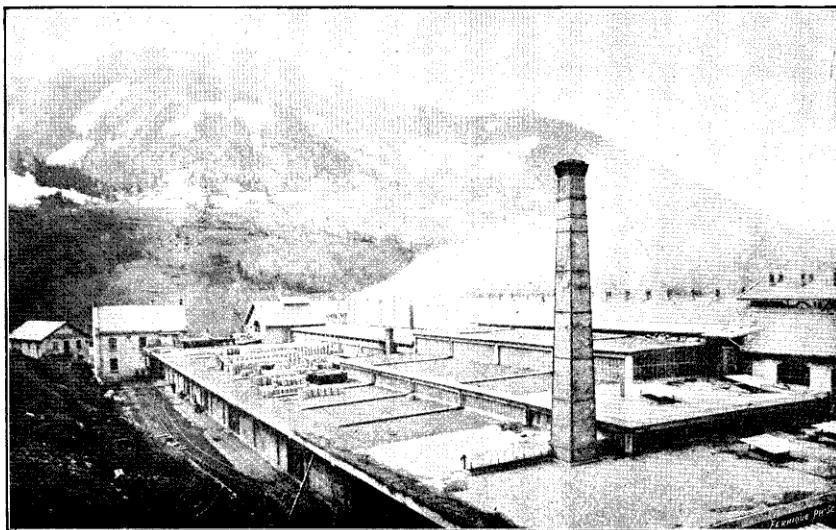


Fig. 25. — Le Giffre. — Vue de l'usine.

Chimie, elle est depuis trois ans et demie entre les mains des Usines électriques de la Lonza.

Située à 25 kilomètres seulement de Nice, à laquelle la relie une ligne des chemins de fer du sud de la France, l'usine du Plan-du-Var est admirablement placée pour desservir par mer le bassin méditerranéen et notamment l'Algérie et la Tunisie.

Elle est également dans une situation privilégiée pour approvisionner le sud-est de la France.

Usine de Thusis. — L'usine de Thusis, sur le Rhin postérieur, est établie à l'entrée des gorges pittoresques de la Via-Mala (Fig. 21. et 22).

Un canal de dérivation en tunnel de 2,200 mètres de longueur amène l'eau du fleuve à une conduite forcée donnant une chute

brute de 93 mètres. Trois groupes hydro-électriques de 1,000 HP

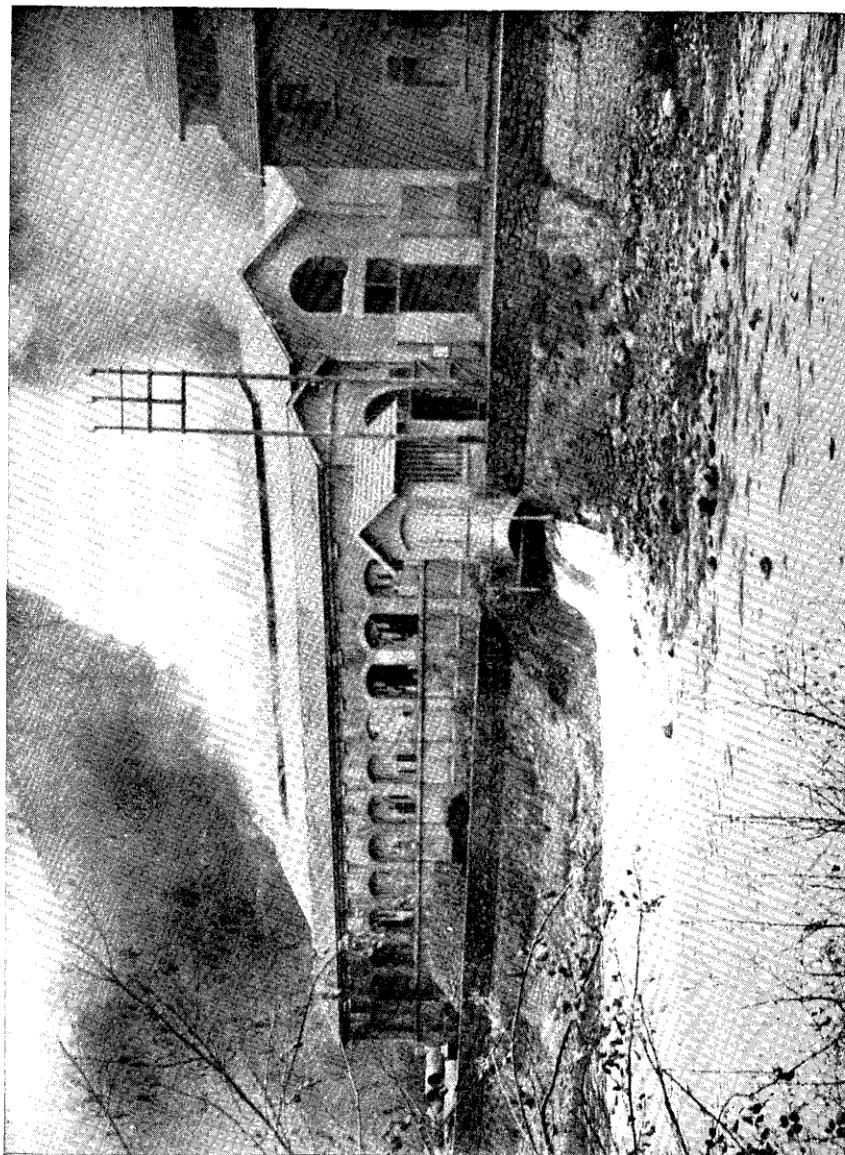


Fig. 26. — Usine de Saint-Béron. — Bâtiment des turbines.

(turbines Piccard, Pictet et C^{ie} et alternateurs Schuckert) sont affectés à la fabrication et un quatrième de 300 HP à l'éclairage. L'usine

dispose en outre d'une réserve hydraulique de 2,000 HP dont l'équipement est imminent.



Fig. 27. — Usine de Saint-Béron. — Conduites d'eau.

Ouverte à l'exploitation en 1899, elle a été réinstallée complètement en 1904 par les usines électriques de la Lonza.

En outre, cette Société exploite en compte à demi l'usine de carbure de Lechbruck (Bavière) qui utilise 1,800 HP et a été mise en

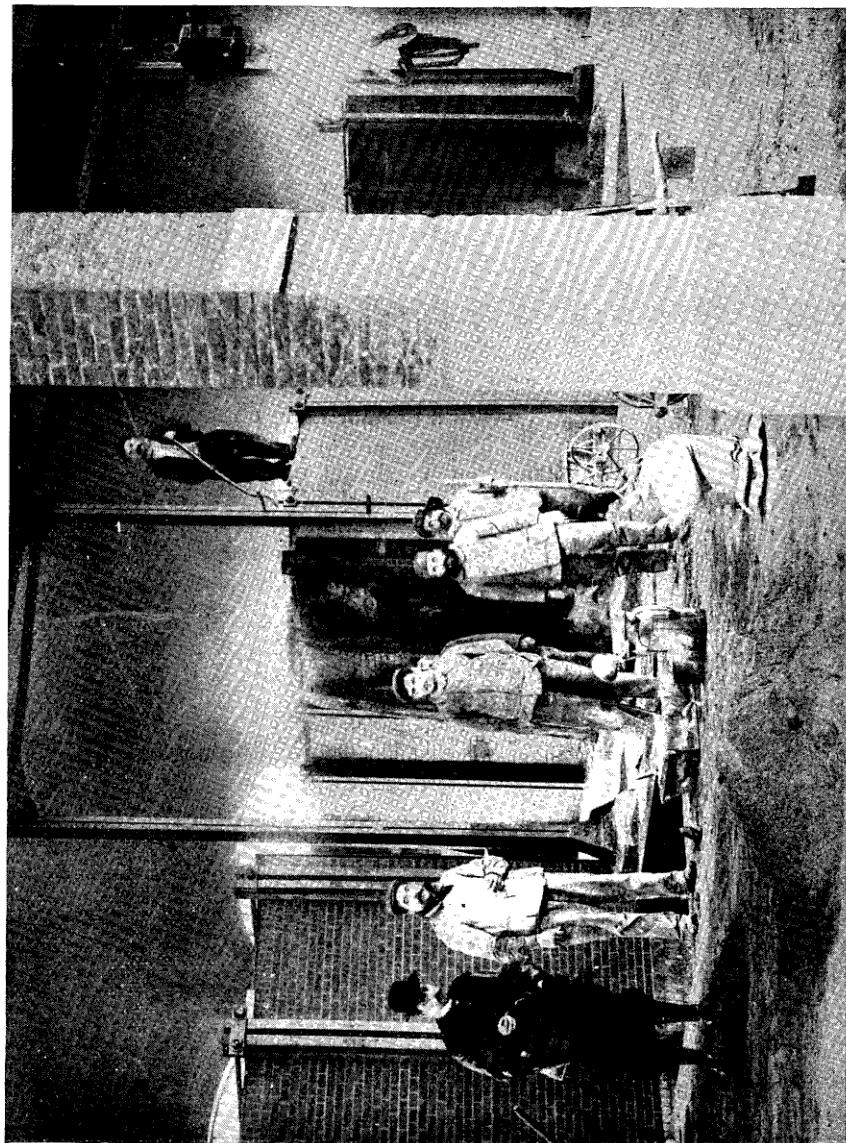


Fig. 28. — Usine de Saint-Béron. — Fours à carbure.

activité en février 1903 ; enfin elle s'est tout récemment intéressée à l'acquisition d'une grande usine en Norvège.

La production totale du carbure de calcium pour les usines de

Gampel et du Plan-du-Var a été de 7,000 tonnes environ en 1903.

SOCIÉTÉ DES USINES ÉLECTRO-CHIMIQUES DE CRAMPAGNA, place Lafayette, à Toulouse.

L'usine de Crampagna fonctionne depuis 1898. Elle est située dans la vallée de l'Ariège, au pied des contreforts des Pyrénées, à 2 kilomètres de la station de Varilhes, ligne de Toulouse à Ax-les-Thermes.

Elle tire sa force motrice de l'Ariège, dont les eaux sont dérivées dans un canal de 500 mètres de longueur et de 15 mètres carrés de section mouillée.

La hauteur de chute est d'environ 5 mètres et comme, à l'étiage, l'Ariège débite près de 10 mètres cubes, l'usine dispose d'une force minima de 500 chevaux.

L'usine de Crampagna possède trois turbines de 280 à 300 chevaux actionnant des dynamos capables de fournir chacune un courant d'environ 180 k. watts; en outre une petite turbine de 15 à 18 chevaux fait mouvoir les appareils de broyage et de criblage du carbure de calcium.

Les matières premières employées à la fabrication du carbure sont : du coke spécial de Carmaux, très peu sulfureux, ayant une teneur garantie de 7 % de cendres au maximum; et de la chaux très cuite préparée dans l'usine à l'aide de calcaires venant du voisinage, très peu silicieux et exempts de phosphore et de magnésie.

SOCIÉTÉ ÉLECTRO-CHIMIQUE DU GIFFRE, à Annecy (Savoie).

L'usine de cette Société est située dans la vallée du Giffre (Haute-Savoie), sur le territoire de la commune de Mieussy, à 5 kilomètres des deux gares de Marignies et de Saint-Jeoire (Fig. 23, 24 et 25).

La ligne qui relie Saint-Jeoire à Marignies passe devant l'usine, qui possède du reste un embranchement spécial.

La force motrice, de 10,000 chevaux environ, est fournie par le torrent du Giffre.

Un canal d'amenée de 4,500 mètres de longueur, moitié à découvert, moitié souterrain a été construit sur la rive droite des gorges de la Serraz.

L'eau passe de là dans deux conduites en tôle de 1 m. 80 de diamètre et d'une longueur de 225 mètres qui traversent le Giffre, en formant un pont, pour aller alimenter l'usine située sur la rive gauche.

La chute est de 72 mètres avec un débit moyen de $13 \text{ m}^3/500$ par seconde.

Le bassin du Giffre a une superficie de 33,000 hectares et est très boisé.

En outre, les glaciers du Buet, du Cheval-Blanc et du Fer-à-Cheval alimentent le torrent et assurent la régularité de son débit.

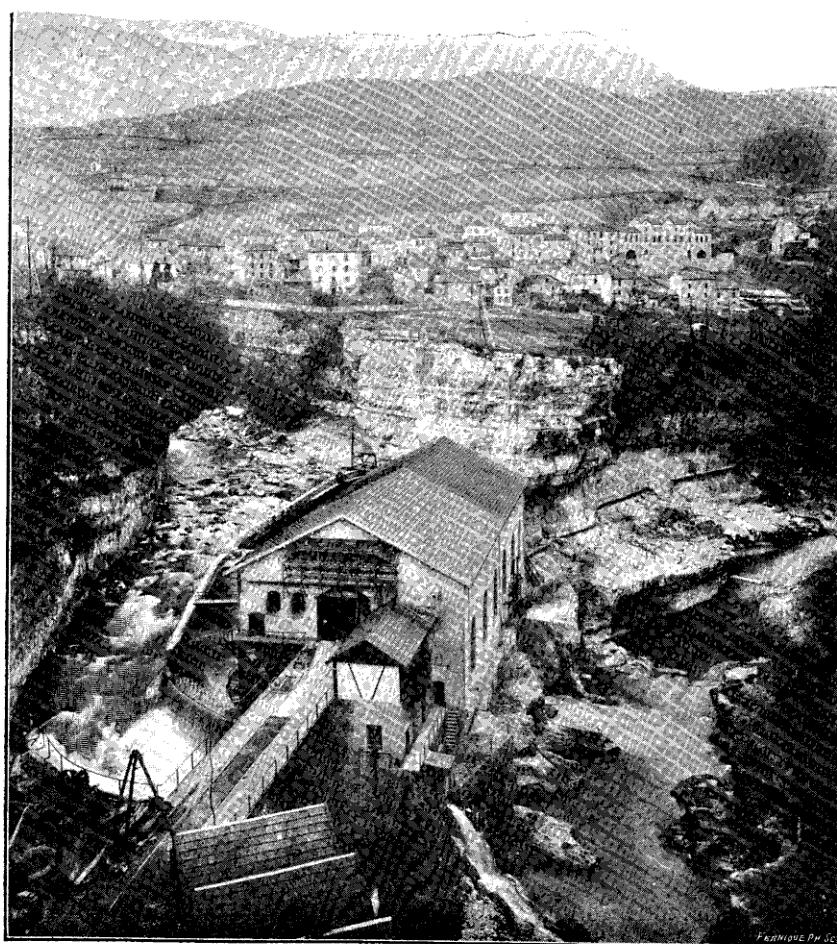


Fig. 29. — Usine hydro-électrique de Bellegarde.

L'usine possède : 8 turbines de 4,100 chevaux chacune, une turbine de 150 chevaux pour les appareils de broyage et de concassage et une de 250 chevaux pour les ateliers de réparation et diverses annexes à l'usine.

Les bâtiments sont en pierre de taille. La salle des machines est couverte en tuiles avec charpentes en fer, les toits des autres bâtiments sont en terrasses en ciment armé.

Les collecteurs sont placés sur une digue longeant le Giffre. Sous ces collecteurs, dans la même digue, se trouve un canal de fuite dans lequel viennent, par des canaux latéraux, se déverser toutes les turbines.

La salle des machines a 75 mètres sur 10 m. 50 et est munie d'un pont roulant de 16 tonnes.

La salle de fours a 65 mètres sur 14 mètres. L'usine comporte en outre un atelier de réparations pour l'entretien des machines, une salle de montage pour les électrodes et pour le défournement des fours, enfin des magasins.

Les diverses parties de l'établissement sont reliées par des voies Decauville.

Seize fours de 500 chevaux peuvent donner 1,000 kilos de carbure de calcium à l'heure.

Le carbure fabriqué est criblé automatiquement dans un crible à trommel ; il contient des traces de silicium et pas de phosphore.

La chaux employée est fabriquée avec du calcaire renfermant 99,70 % de carbonate de chaux. Le charbon est de l'anthracite anglais avec une teneur maxima de 5 à 6 % de cendres imposées par marché.

SOCIÉTÉ ÉLECTRO-MÉTALLURGIQUE DE SAINT-BÉRON (Savoie).

L'usine de Saint-Béron, située aux Gorges de Chailles, en plein massif montagneux, est alimentée de force motrice par la rivière du Guiers, dont les eaux ont dû être, au préalable, captées et détournées par des travaux de canalisation assez importants. Pendant la période caniculaire, le Guiers ne subit pas, comme beaucoup de cours d'eau de montagne, un assèchement complet, mais seulement une baisse qui diminue de 50 % la puissance de charge pendant un court laps de temps.

L'établissement, fondé en 1889, comprend plusieurs corps de bâtiments répartis sur les deux rives du Guiers et sur la limite des départements de l'Isère et de la Savoie, à 2 kil. 600 de la petite gare de Saint-Béron (Fig. 26, 27 et 28).

L'utilisation de la force hydraulique a nécessité d'importants travaux de dérivation. Il a fallu, en effet, commencer à l'entrée des gorges de Chailles un canal destiné à détourner et encaisser les eaux du Guiers, de façon à obtenir une force appréciable et constante.

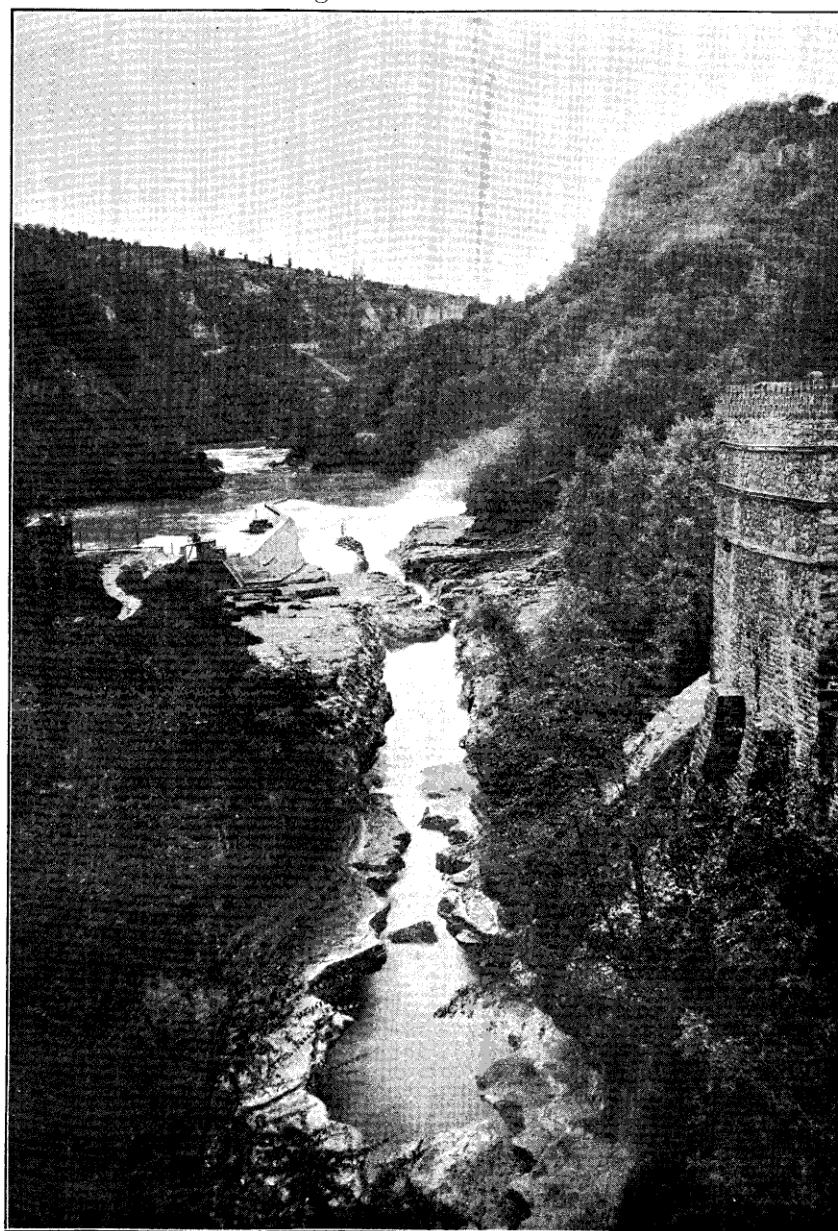


Fig. 30. — Bellegarde : Prise d'eau dans le Rhône.

Amorcé à 3 kilomètres de l'usine, ce canal court, à fleur de coteau, le long des gorges, sur une longueur de 2,424 mètres. Large de 2 m. 50 et profond de 2 mètres, il ne traverse pas moins de 11 tunnels formant un total de 760 mètres de trajet souterrain.

Un déversoir construit au-dessus du Guiers sur un aplomb d'environ 80 mètres et à 250 mètres de la chambre d'eau, dominant le bâtiment des turbines, permet d'évacuer le débit en cas d'arrêt de l'usine.

Le débit normal est réparti sur deux conduites parallèles de 4 m. 20 de diamètre et de 297 mètres de longueur. La hauteur de chute est de 86 mètres, et, en charge, de 84 mètres effectifs (Fig. 27).

La puissance en charge varie avec le débit du cours d'eau. Elle est d'environ 4,000 chevaux sur l'arbre des dynamos pendant les dix douzièmes de l'année. Le reste du temps, soit pendant la courte période des basses eaux, elle se maintient à 2,000 chevaux environ.

Le matériel hydro-électrique comprend :

Une turbine de 1,350 chevaux actionnant un alternateur de	1,000
Quatre turbines de 700 chevaux, actionnant 4 alternateurs	
de 402 k. watts	2,800
Une turbine de 500 chevaux, actionnant un alternateur de	
350 k. watts	500
Trois turbines de 200 chevaux, actionnant 3 dynamos à	
courant continu de 130 k. watts	600
Une turbine de 50 chevaux actionnant l'excitatrice.	50
Une turbine de 100 chevaux pour le broyage et accessoires	100
Total net en chevaux.	3,050

SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ENTREPRISES ET D'EXPLOITATIONS ÉLECTRIQUES,
boulevard Haussmann, 73, à Paris.

Les usines de cette Société sont situées à Arlod, près de Bellegarde (Ain) (Fig. 29).

Elles reçoivent la force motrice de la *Société française des forces hydrauliques du Rhône* qui a la propriété des forces motrices du Rhône à Bellegarde, et qui dispose au total d'une puissance de 8,000 chevaux, actionnant des groupes de turbines de 600, 800 et 1,200 chevaux, réparties entre diverses industries (Fig. 30).

Le fleuve étant alimenté par un grand glacier et par le lac Léman, il n'y a pas à redouter d'arrêt par suite de l'abaissement des eaux.

Les usines d'Arlod louent une énergie hydro-électrique de 4,500 chevaux, dont 2,000 sont appliqués à la fabrication du carburé de calcium.

La chaux est tirée des carrières de la région.

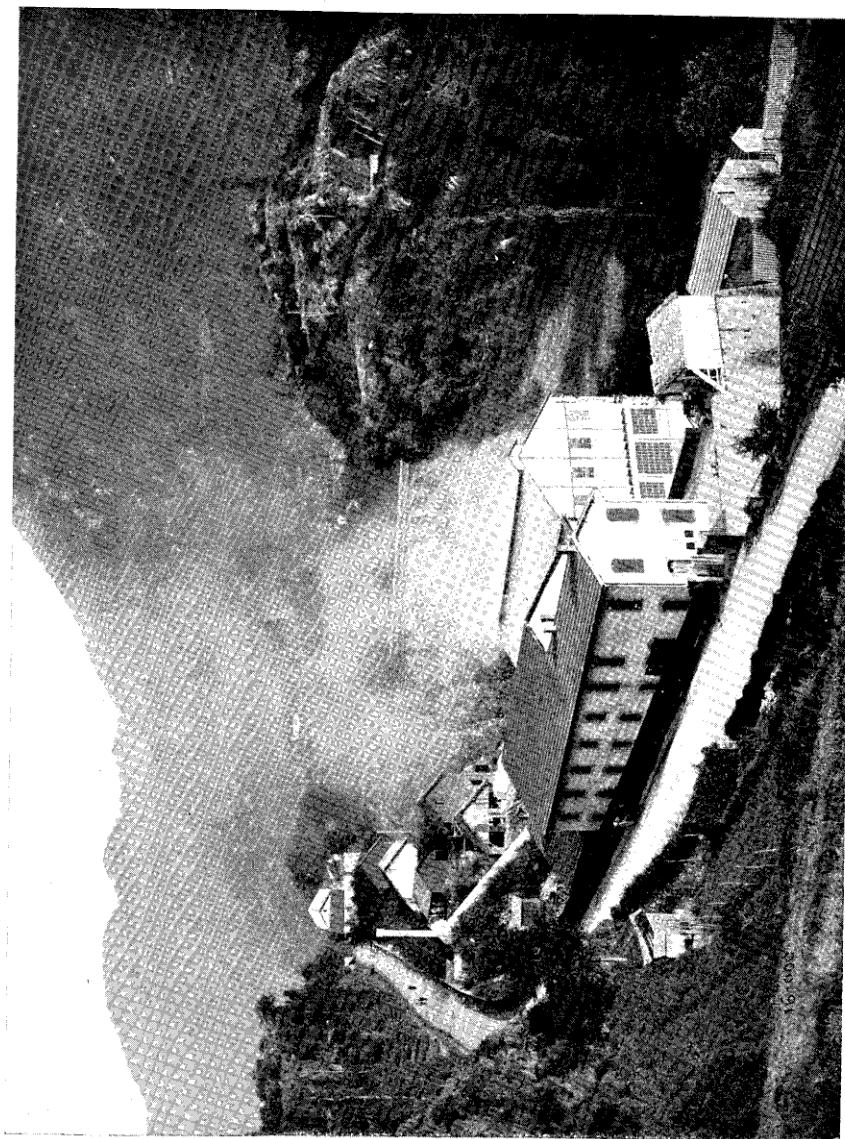


Fig. 31. — Usines du Castelet.

SOCIÉTÉ HYDRO-ÉLECTRIQUE DES PYRÉNÉES, 42, boulevard de Strasbourg,
à Toulouse (Haute-Garonne).

Usines du Castelet. — Les usines du Castelet ont été établies,

en 1889, sur l'Ariège, par la Société hydro-électrique des Pyrénées pour la fabrication du carbure de calcium.

Ces usines sont situées à 4 kilomètres en aval d'Ax-les-Thermes et à 900 mètres de la halte du chemin de fer de Toulouse à Ax, dite halte du Castelet, au bord de la route nationale de Foix (Fig. 31 et 32).

L'Ariège reçoit à Ax, c'est-à-dire un peu en amont du Castelet, les deux torrents La Lauze et l'Oriège, ce dernier alimenté par le lac de Naguille.

Après avoir formé à 600 mètres en amont de l'usine une cascade de 19 mètres de hauteur, l'Ariège est captée en entier dans une canalisation métallique de 2 m. 30 de diamètre et de 550 mètres de longueur, passant sous la voie ferrée d'Ax à Foix.

La dérivation de l'Ariège au Castelet fournit, en temps normal, un débit qui varie de 8 à 16 mètres à la seconde.

Toutes les précautions ont été prises pour éviter le danger des coups de bâlier, en cas de fermeture trop brusque des vannes de turbines.

Ainsi canalisée, l'Ariège fait mouvoir :

1^o Quatre turbines centripètes aspirantes doubles à axe horizontal de 760 chevaux sous 28 mètres de chute effective, commandant quatre alternateurs dont nous parlerons plus loin. Elles tournent normalement à 600 tours, mais les dispositions sont prises pour que cette vitesse puisse, sans inconvénient, atteindre 1,000 tours par minute ;

2^o Une turbine à axe horizontal, centripète aspirante simple, de 420 chevaux, sous 28 mètres de chute effective, commandant directement une dynamo de même puissance, qui actionne les machines de l'atelier d'entretien, les broyeurs, le service d'éclairage, etc. ;

3^o Une turbine de 13 chevaux, sous 28 mètres de chute effective, même système que la précédente, commandant directement, à la vitesse de 1,200 tours à la minute, une dynamo servant à l'excitation des alternateurs.

Les bâtiments de l'usine sont construits en moellons du pays. La charpente de la salle de fours est complètement métallique (Fig. 31).

Des voies Decauville relient entre elles les différentes parties de l'installation, et un pont roulant de 6 tonnes et de 11 mètres de portée circule dans toute la longueur de l'usine.

Les fours électriques sont du système Bullier.

Les dimensions de la salle des fours sont de 28 m. 50 de long sur 12 mètres de large. Le plancher de la salle se compose

d'une armature métallique sur laquelle sont boulonnées des solives

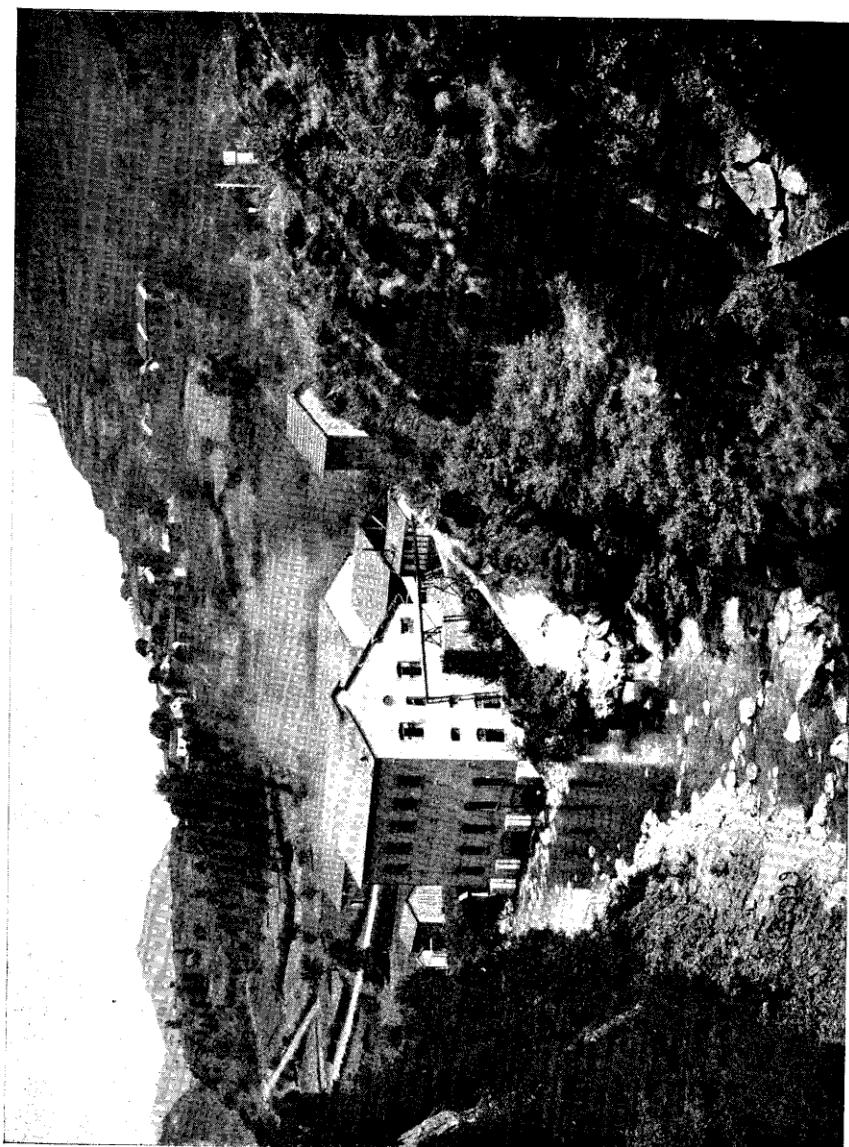


Fig. 32. — Usines du Gastelet.

en fer à double T qui supportent des voutins en maçonnerie et un dallage en briques très dures posées de champ.

L'aération de la salle des fours est assurée par ses vastes dimensions, l'élévation de la toiture, la largeur et le nombre des baies, et

enfin par le lanterneau qui règne sur toute la longueur du faîte.

L'installation électrique comprend :

1^o Trois alternateurs biphasés de 730 chevaux, tournant à une vitesse de 600 tours et débitant chacun 3,000 ampères;

2^o Un alternateur monophasé, pouvant absorber une puissance de 560 chevaux à la vitesse de 600 tours et débiter 9,000 ampères sous 48 volts;

3^o Une dynamo à courant continu de 80,000 watts, tournant à 380 tours, pour transport d'énergie et d'éclairage;

4^o Des moteurs de 7 1/2, 20 et 30 chevaux, à 440 volts, servant à actionner les broyeurs et les transmissions des différents ateliers;

5^o Un tableau de distribution pour les alternateurs;

6^o Un tableau de distribution pour le transport d'énergie et pour l'éclairage.

La chaux employée à la fabrication du carbure de calcium provient d'Ussat-les-Bains, localité située à environ 20 kilomètres du Castelet, sur la ligne de Toulouse à Ax-les-Thermes. Le calcaire qui la fournit contient au minimum 97,97 % de carbonate de chaux.

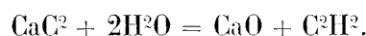
Le charbon employé est tantôt du coke lavé de Carmaux ayant une teneur en cendres garantie de 7 % au maximum, tantôt de l'anthracite venant d'Angleterre, sans garantie de teneur en cendres.

ACÉTYLÈNE

Sans vouloir faire l'historique de l'acétylène nous pensons qu'il est intéressant de donner quelques-unes de ses propriétés.

L'acétylène a pour formule C_2H_2 .

Depuis 1895, on le produit en décomposant le carbure de calcium par l'eau d'après la réaction :



Mais le carbure de calcium du commerce n'étant jamais pur, on conçoit que l'acétylène qu'il donne ne le soit pas non plus.

Grâce aux soins apportés dans le choix des matières qui servent à fabriquer le carbure de calcium, les impuretés de l'acétylène sont généralement en très petite quantité, mais on n'est pas arrivé à les supprimer complètement.

La plus gênante de ces impuretés est le phosphure d'hydrogène qui est une des principales causes de l'obstruction des becs et qui

donne, par la combustion, des buées blanches, âcres, rendant désagréable l'habitation des locaux éclairés. Il est dû à la présence, dans le carburé de calcium, du phosphure de calcium qui provient de la réduction, par le charbon, des phosphates de calcium qui existent dans les cendres et la chaux par le traitement de ces matières au four électrique.

Vient ensuite l'acide sulfhydrique qui se produit sous l'action de l'eau sur les sulfures de calcium et d'aluminium que renferme le carbure de calcium.

Enfin l'ammoniaque gazeux provenant de la décomposition par l'eau des azotures et cyanures du carbure de calcium du commerce. L'ammoniaque dans l'acétylène a, comme principal inconvénient, de faciliter la production d'acétylures au contact des métaux qui sont alors attaqués.

Il résulte de ce qui précède que dans une installation soigneusement faite d'éclairage à l'acétylène, l'appareil de production doit toujours être accompagné d'un épurateur chimique pour débarrasser l'acétylène des gaz nuisibles qu'il renferme et aussi d'un épurateur physique pour le laver et le sécher.

Chimiquement pur, l'acétylène est incolore et possède une odeur éthérrée très agréable ; mais l'acétylène du commerce a une odeur alliaceaée très prononcée due aux impuretés qu'il renferme.

Sa densité par rapport à l'air est 0,906. Un litre d'acétylène pèse donc 1 gr. 47 à 0° centigrade et à la pression normale de 760 millimètres de mercure.

Sous la pression de 1 atmosphère, l'acétylène se liquéfie à -82° et se solidifie à -85° .

C'est un corps endothermique, puisque, partant de ses éléments, sa formation absorbe 51,4 calories si le carbone est amorphe. Étant endothermique, sa stabilité n'est pas très grande et sa décomposition est exothermique.

Si on fait passer l'acétylène dans un tube chauffé au rouge vif, il se décompose en ses éléments, hydrogène et carbone.

En vase clos, il n'est pas entièrement dissocié par l'étincelle électrique à la pression atmosphérique, et M. VIEILLE a démontré que, pour que la dissociation fut complète, l'acétylène devait être porté à une pression supérieure à 2 kilogrammes.

Un mélange de 1 volume d'acétylène et de 3 à 19 volumes d'air est détonnant.

Le maximum d'intensité de la détonation a lieu pour des mélanges de 8 à 9 volumes d'air pour 1 d'acétylène.

Les moindres traces d'acétylène peuvent être décelées par le chlorure cuivreux ammoniacal qui donne un précipité rouge d'acétylure de cuivre ou par l'azotate d'argent ammoniacal qui donne un précipité blanc jaunâtre d'acétylure d'argent.

L'acétylène n'est pas toxique; il ne se combine pas, comme l'oxyde de carbone, à l'hémoglobine du sang. A doses relativement élevées, il agit sur le système nerveux à la façon d'un narcotique.

L'acétylène est sans action sur le fer, la fonte, le zinc, le plomb, l'étain et le bronze.

On a beaucoup discuté sur l'attaque du cuivre par l'acétylène. Mais, d'une part, M. BERTHELOT a démontré que, même à chaud, le cuivre est sans action sur l'acétylène pur; d'autre part, M. BULLIER a montré que l'acétylure de cuivre ne se formait que quand l'acétylène se trouvait en présence d'un sel de cuivre au minimum et, de plus, en présence d'un excès d'ammoniaque; toutes conditions qui sont difficilement réalisables dans les applications, car les sels de cuivre se rencontrent presque toujours au maximum.

La flamme de l'acétylène est parfaitement blanche, sans partie obscure. C'est de toutes les lumières artificielles celle qui se rapproche le plus de la lumière solaire. Elle a en outre l'immense avantage de ne pas dénaturer les couleurs.

En raison de la pression à laquelle on brûle l'acétylène, sa flamme devient insensible aux courants d'air et est d'une fixité remarquable.

Toutes ces qualités font de l'acétylène un agent d'éclairage hors ligne.

Dans le classement d'après leur éclat des diverses sources de lumière connues, l'acétylène vient immédiatement après le soleil. M. LEWES a donné le tableau suivant qui permet de se rendre compte du pouvoir éclairant de l'acétylène comparé à d'autres gaz.

Nature du gaz brûlé.	Pouvoir éclairant en carcelles heure par mètre cube.
Méthane CH_4	3,5
Gaz normal de la ville de Paris.	9,6
Gaz normal de la ville de Londres	11,6
Ethane C_2H_6	25,»
Propane C_3H_8	40,»
Ethylène C_2H_4	49,»
Butylène C_4H_8	86,»
Acétylène C_2H_2	168,»

Pour qu'il donne une flamme éclairante, il est nécessaire que l'acétylène reçoive une grande quantité d'air.

À l'origine on a cherché à le brûler dans les becs Manchester et les becs papillons qui servaient pour le gaz de houille; mais ces becs s'encrençaient rapidement et donnaient une flamme fuligineuse.

On obtint un meilleur résultat avec des becs analogues à ceux employés pour le gaz riche. On dut y renoncer cependant car ces becs s'obstruaient aussi rapidement par la formation de polymères de l'acétylène sous l'influence de la chaleur.

Les becs Brays, du type Manchester, construits spécialement pour l'acétylène, ont été aussi fréquemment employés, mais ils se bouchaient également par des dépôts de graphite qui, se formant sur la tête du brûleur, font dévier la flamme et la rendent fuligineuse.

On chercha alors à empêcher le dépôt de graphite en écartant les jets qui, en se rencontrant, s'aplatissent et forment la flamme papillon comme dans le bec Manchester. On pensait qu'ainsi l'échauffement serait assez diminué pour que la polymérisation ne se produisît pas. MM. LUCHAIRE et DE RESENER surmontèrent les têtes des becs d'une chambre cylindrique pour prévenir les dépôts de charbon et aussi pour faciliter l'épinglage; mais l'enrassement, bien que moins rapide, se faisait encore trop fréquemment.

Des recherches très intéressantes furent faites dans un ordre d'idées différent pour empêcher la formation des dépôts. M. BULLIER proposa de mélanger l'acétylène avec des gaz inertes. On mélangea l'acétylène avec du gaz de houille et du gaz riche, et ce dernier moyen donna des résultats assez satisfaisants pour que des applications sur une grande échelle soient faites en Allemagne d'abord, puis en France. Le chemin de fer P.-L.-M. a, en effet, fait à Bercy, en 1900, une importante installation pour l'éclairage de ses voitures de voyageurs par ce procédé.

Mais la meilleure de ces méthodes ne permettait pas de généraliser l'emploi de l'acétylène, et cela ne devint possible qu'après l'apparition des becs à entraînement d'air du système de M. BULLIER dont nous donnerons plus loin la description.

Sauf pour le bec Auer, et encore en ne tenant aucun compte du coût des manchons et des cheminées, qui représentent cependant une dépense assez importante, on peut dire que l'acétylène est le plus

économique de tous les éclairages. Cela résulte clairement du tableau ci-dessous :

Désignation	Consommation horaire	Pouvoir éclairant en carcel	Prix de revient	Prix de revient du carcel
Bougie de l'Etoile	0,010	0,125	0,02	0,15
Carcel	0,042	1	0,046	0,046
Lampes à huile, bec plat de 7 lignes . . .	0,020	0,6	0,015	0,025
à pétrole, bec rond de 22 lignes . . .	0,410	4	0,082	0,02
Gaz	105 litres	1	0,031	0,034
Bec Bengel	85 "	3	0,025	0,0083
Bec Auer N° 1	120 "	5	0,036	0,0012
Lampe à incandescence électrique	30 watts	1	0,03	0,03
Bec à acétylène	24 litres	3	0,03	0,01

Nous allons maintenant examiner les appareils producteurs d'acétylène qui ont été exposés au Groupe 49.

GAZOGÈNE JAVAL. FRANCE. — L'appareil exposé par M. JAVAL est basé sur le principe de la chute du carbure tout venant dans un excès d'eau.

Il se compose :

D'un distributeur de carbure, d'un générateur, d'un gazomètre, d'un intercepteur-purgeur et d'un dispositif pour l'évacuation automatique des résidus.

Le distributeur de carbure (Fig. 33) est constitué par une série de godets tronconiques à fermeture étanche enfermés dans un entourage en tôle ajourée F et supportés par un porteur circulaire C concentrique à la cuve d'un gazomètre et roulant sur galets. Le déplacement du distributeur est opéré par la descente de la cloche A du gazomètre qui, en tirant sur la chaînette a vient agir, par les leviers b et c, sur des goujons e rivés sur la paroi intérieure du porteur en nombre égal à celui des godets à carbure.

Sur la porte E de l'entourage est une butée h qui, si cette porte est fermée, agit sur le déclanchement de la fermeture des godets pour les ouvrir et faire tomber le carbure dans le gazogène à chaque descente de la cloche du gazomètre.

Le volume de ces godets est tel, que le carbure qu'ils peuvent contenir ne saurait fournir une quantité de gaz supérieure à la capacité utile de la cloche du gazomètre.

Quand la porte E est ouverte, comme dans la figure, la butée h ne peut plus agir sur le déclanchement des godets, qu'on peut

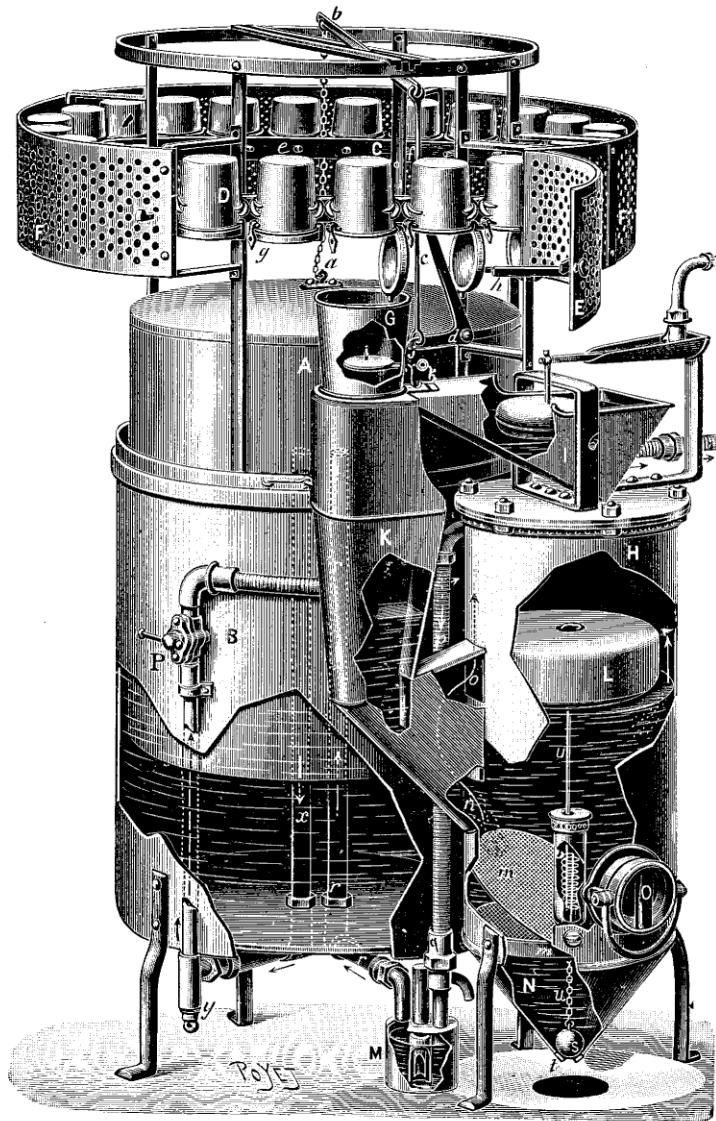


Fig. 33. — Gazogène Javal.

facilement recharger alors en faisant tourner le distributeur à la main.

Le carbure qui sort des godets tombe dans le générateur H et

s'étale sur une grille à mailles serrées *m* où il se décompose. L'acétylène formé traverse la colonne d'eau du générateur en se lavant, se rend à l'intercepteur-purgeur *M* par le tuyau *p* et, de là au gazomètre par le tuyau *r*. Un autre tuyau *x*, partant du gazomètre et muni d'un robinet d'arrêt *P* conduit l'acétylène aux brûleurs.

La manche *K* est construite de telle sorte qu'il ne puisse y avoir échappement au dehors des quelques globules d'acétylène qui pourraient se former avant que le carbure ne soit complètement descendu sur la grille *m*. Elle porte à cet effet une cloison *l* qui arrête toute bulle de gaz qui tendrait à sortir et la ramène au générateur par la fenêtre *o*.

L'interrupteur-purgeur est une sorte de bâillet qui remplit un double but : d'abord de débarrasser le gaz des impuretés qu'il peut contenir à sa sortie du générateur, et ensuite d'empêcher tout retour de gaz du gazomètre quand, périodiquement, on vide complètement le générateur pour son nettoyage complet.

La vidange automatique des résidus est obtenue comme suit : La partie inférieure du générateur est conique et se termine par un siège fermé par une soupape sphérique ou bonde *S*. Cette bonde est attachée à un flotteur *L* qui suit le niveau de l'eau dans le générateur. Si ce niveau s'élève, la bonde est détachée de son siège, l'eau du générateur s'écoule entraînant les résidus et quand le niveau s'est suffisamment abaissé, la bonde retombe sur son siège, fermant le générateur.

Le mouvement de montée et de descente du niveau de l'eau dans le générateur est produit par un basculeur plein d'eau qui se vide dans la manche du générateur à chaque chute de carbure. Quand ce basculeur est vide il vient s'accrocher en se relevant de lui-même, à un déclic *k*.

La bonde *S* est reliée au flotteur par l'intermédiaire d'un ressort qui se tend quand le niveau de l'eau monte dans le générateur, décolle la bonde, l'entraîne subitement laissant un passage largement ouvert aux résidus, quand l'effort de traction du flotteur dépasse la force d'adhésion de cette bonde sur son siège.

L'écoulement des résidus fait baisser le niveau de l'eau dans le gazogène, le flotteur descend et la bonde, pressée par la colonne d'eau qui la surmonte ferme le gazogène jusqu'à une nouvelle chute de carbure provoquée par la descente de la cloche du gazomètre.

L'appareil dont M. FOURCHOTTE (France) a exposé les dessins est également à chute de carbure tout venant dans un excès d'eau.

Il se compose d'un distributeur et d'un gazogène directement surmonté d'un gazomètre à cloche.

Le distributeur est formé d'une boîte à couvercle à l'intérieur de laquelle sont disposés, sur deux rangées, des godets à fermeture hermétique renfermant le carbure, qui sont ouverts successivement par un doigt se déplaçant horizontalement à chaque descente de la cloche du gazomètre.

En sortant des godets ouverts, le carbure tombe dans une trémie qui le conduit dans le gazogène, sur une grille inclinée où il se décompose. L'acétylène formé traverse, en se lavant, l'eau du gazogène et pénètre directement dans le gazomètre où il se lave à nouveau par barbotage.

Le fond du gazogène, où s'accumulent les résidus, communique avec l'extérieur avec un siphon à garde hydraulique, et c'est par ce siphon que se fait le nettoyage de l'appareil. Il suffit pour cela d'agiter le lait de chaux provenant de la décomposition du carbure et de faire couler, dans la cuve du gazomètre, de l'eau qui passera du gazomètre dans le gazogène, et s'écoulera au dehors par le siphon en entraînant les résidus.

L'eau qu'on fait couler ainsi dans le gazomètre assure les niveaux dans toutes les parties de l'appareil; en outre elle remplace l'eau déjà saturée d'acétylène du gazomètre en la faisant passer dans le gazogène et c'est par cette eau saturée que se fait l'attaque du carbure. L'eau du gazomètre se trouve ainsi en partie renouvelée à chaque vidange du gazogène, en sorte que l'appareil ne laisse jamais dégager la moindre odeur.

Chaque descente de la cloche ouvre un des godets du distributeur, et le poids du carbure qui tombe dans le gazogène ne peut fournir un volume de gaz supérieur à la moitié de la capacité totale de la cloche du gazomètre.

Une porte autoclave, placée sur le côté du gazogène, permet d'en faire périodiquement le nettoyage complet, et pendant cette opération l'acétylène, arrêté par des fermetures hydrauliques, ne peut s'échapper du gazomètre.

L'appareil ne comporte du reste qu'un seul robinet, celui, obligatoire, de prise de gaz sur le gazomètre.

L'appareil de **DAVIS ACÉTYLÈNE C°**, de Elkart (Indiana), exposé au Palais des Manufactures, Block 14 A, est à chute, dans l'eau, de carbure grossièrement concassé (Fig. 34).

Il se compose d'un gazomètre à cloche et d'un gazogène dans

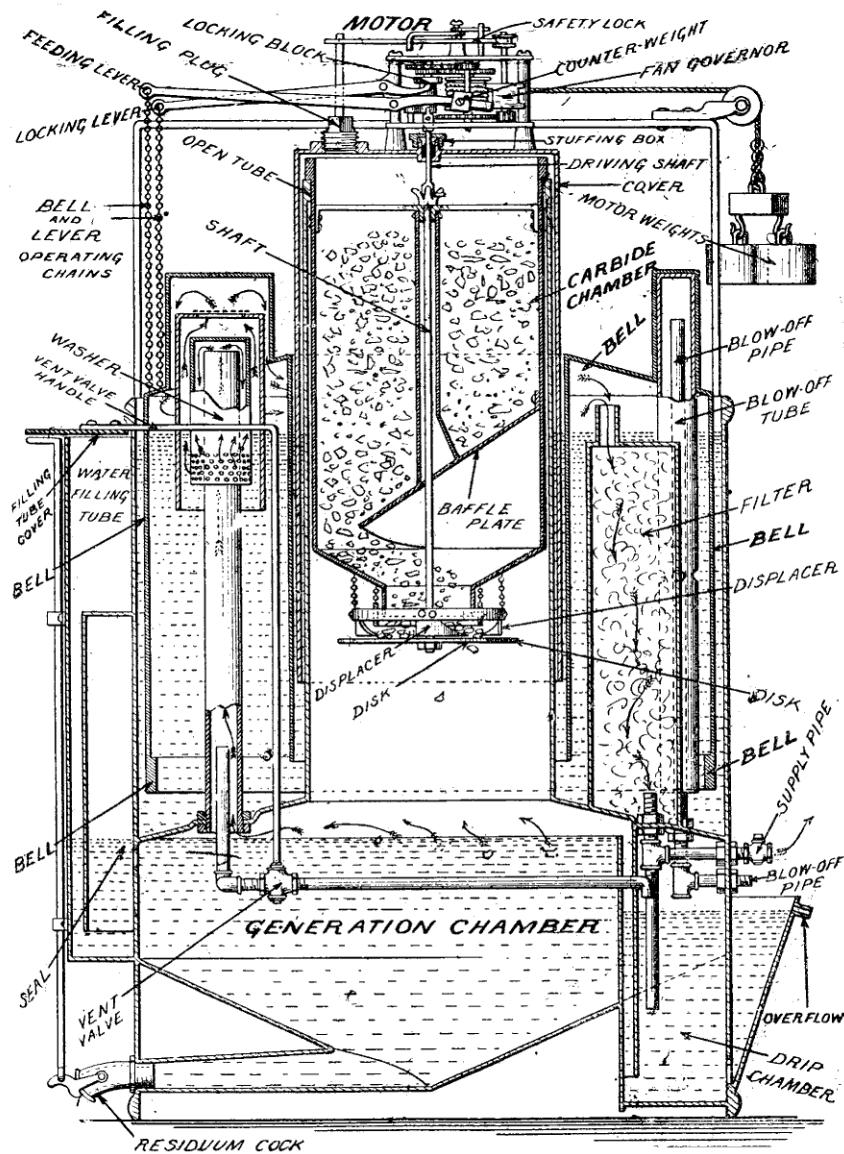


Fig. 34. — Gazomètre de Davis Acétylène C°.

lequel tombe le carbure provenant d'une trémie ou magasin à carbure placé directement au-dessus.

La chute du carbure est déterminée par la descente de la cloche

qui, arrivée près du fond de la cuve, agit sur des leviers qui mettent en marche un mouvement d'horlogerie à poids faisant tourner un axe vertical sur lequel est calé, à sa partie inférieure, un plateau circulaire ou disque qui reçoit du carbure de la trémie.

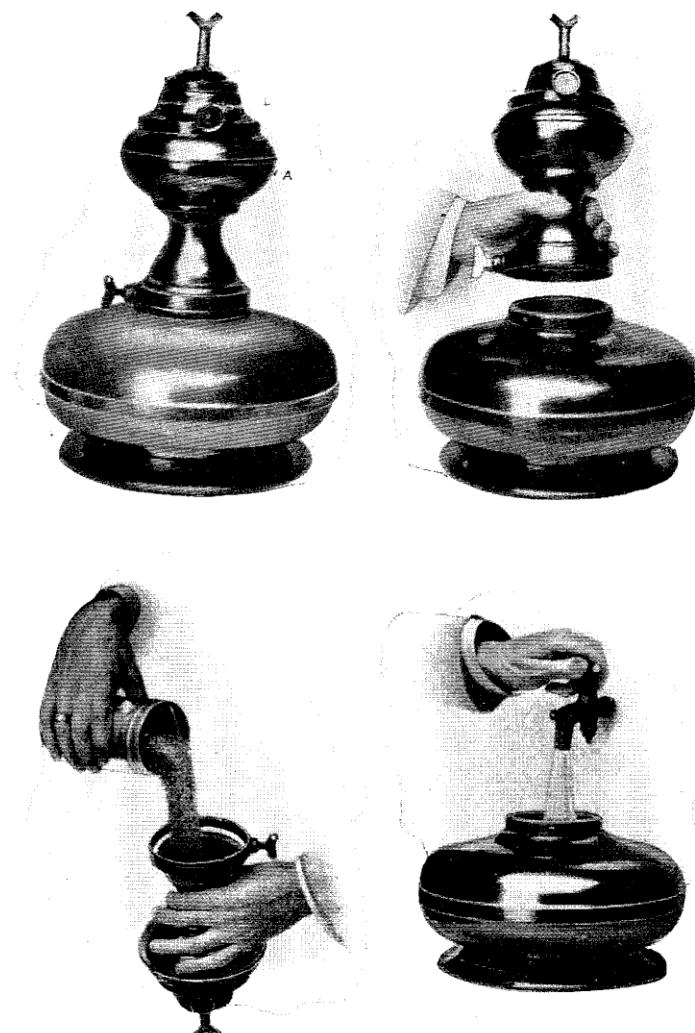


Fig. 35, 36, 37 et 38. — Lampe à acétylène de la Britelite Lamp Co.

Au-dessus de ce disque oscille librement, attaché à la trémie par des chaînettes, un cercle auquel sont fixés des racleurs qui descendent à quelques millimètres seulement du disque. Ces racleurs font

tomber dans le gazogène une partie du carbure qui se trouve sur le disque aussitôt que celui-ci se met à tourner.

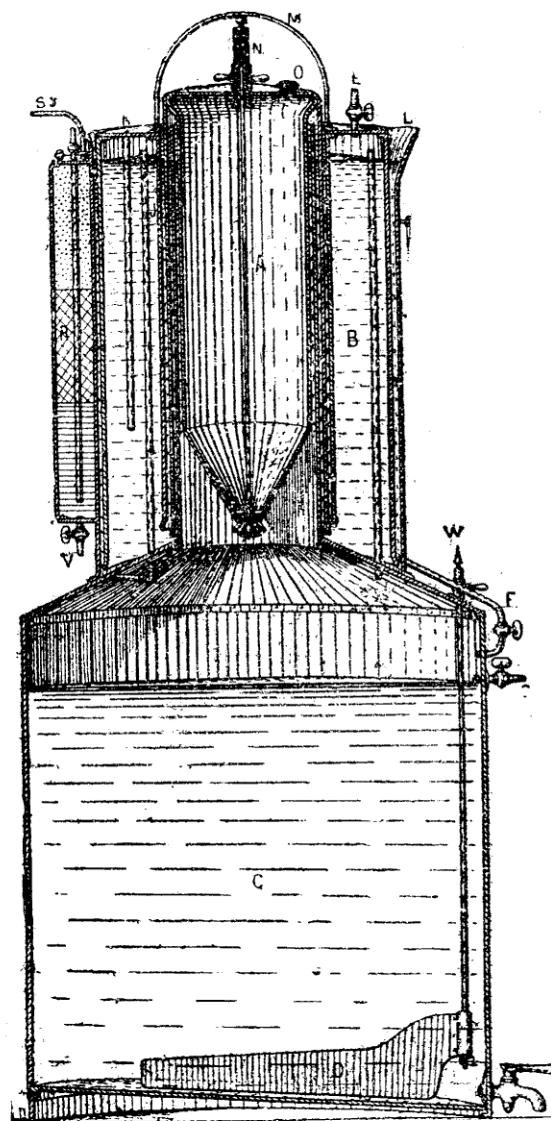


Fig. 39. — Gazogène de M. Molet.

du gazomètre, et fait corps avec ellç; pour les autres, il est indépendant et se place à côté du gazomètre.

La lampe exposée dans le Palais des Manufactures, Block 44 A,

Le gaz produit dans le gazogène se rend dans le gazomètre en traversant un laveur barboteur, puis à la prise de gaz en passant par un filtre sécheur.

Quand la cloche du gazomètre est soulevée par l'acétylène produit, le mouvement d'horlogerie est arrêté par les leviers qui se relèvent : dès lors le disque cesse de tourner et la chute du carbure dans le gazogène est interrompue jusqu'à une nouvelle descente de la cloche du gazomètre.

La vidange se fait par un tuyau incliné, portant une valve de fermeture, qui part du fond conique du gazogène.

Un agitateur permet de maintenir le lait de chaux formé en suspension dans l'eau.

Pour les appareils de faible puissance, le gazogène est placé directement sous la cuve

par la « BRITE LITE LAMP Co », de New-York, est spécialement destinée à l'éclairage des appartements (Fig. 35, 36, 37 et 38).

Cette lampe emploie du carbure pulvérisé, renfermé dans un réservoir vissé sur une capacité inférieure contenant de l'eau et qui constitue le gazogène en même temps que le pied de la lampe.

Le réservoir à carbure porte à sa partie inférieure un clapet qui s'ouvre pour laisser tomber le carbure dans l'eau et se ferme pour en arrêter la chute, sous l'action des variations de pression à l'acétylène. A cet effet, un soufflet placé à l'intérieur de la lampe se comprime et ferme le clapet auquel il est relié quand la pression de l'acétylène augmente, et au contraire se dilate et ouvre le clapet quand la pression diminue.

L'appareil exposé par M. MOLET, de Buenos-Ayres, appartient au type dit à chute de carbure granulé ou pulvérisé dans l'eau (Fig. 39).

Il se compose essentiellement d'un gazogène de grande capacité en partie rempli d'eau, au-dessus duquel se trouve un gazomètre à cloche et un magasin à carbure cylindro-conique.

Quand la cloche du gazomètre est soulevée, le magasin à carbure est fermé à la partie inférieure par une sorte de soupape conique, formée de filaments métalliques flexibles, qui s'ouvre pour laisser passer le carbure quand la cloche descend. A cet effet la soupape est reliée à une tige qui sert à l'extérieur en traversant le magasin à carbure dans toute sa hauteur, et c'est sur l'extrémité de cette tige que vient presser, dans le mouvement de descente de la cloche, une arcade fixée à sa partie supérieure.

Le dessus plein du magasin porte un trou de chargement fermé par un bouchon à vis, par lequel on verse le carbure à l'aide d'un entonnoir.

La vidange se fait par un robinet placé au bas du gazogène dont le fond est incliné, et un agitateur permet de tenir les résidus en suspension dans l'eau.

L'acétylène traverse un épurateur en sortant du gazomètre pour se rendre à la canalisation.

Toutes les parties mobiles de cet appareil sont assemblées par joint hydraulique.

M. EDELMIRO BONACHEA, de Cruces (Cuba) a exposé un appareil à chute d'eau sur le carbure. Il se compose d'un gazomètre à cloche et de deux gazogènes cylindriques, à fermeture hydraulique, placés de chaque côté du gazomètre.

Le carbure tout venant est placé en vrac dans le gazogène, où il

est attaqué par l'eau qui tombe directement dessus, amenée par deux robinets que la cloche du gazomètre ouvre dans son mouvement de descente.

LAMPES BRÛLEURS ET BECS POUR LE GAZ DE HOUILLE

Une des plus intéressantes Expositions rentrant dans cette catégorie est celle de la « GENERAL GAS LIGHT C° », de Kalomazoo (Michigan).

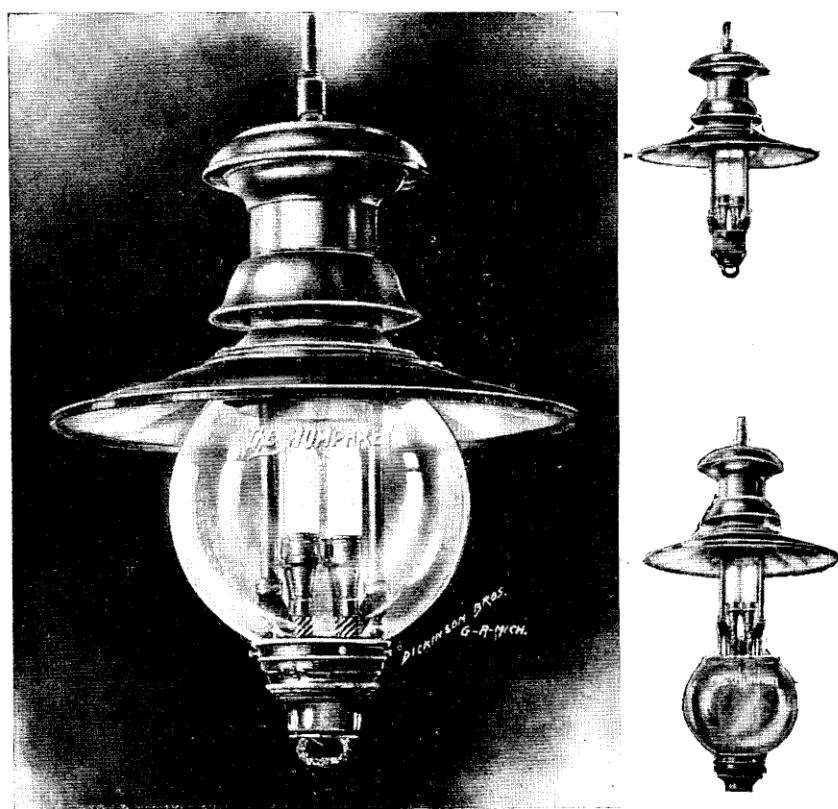


Fig. 40, 41 et 42. — Lampe dite à « Arc au Gaz » de la General Gas Light C°.

Cette Compagnie expose une belle collection de lampes « HUMPHREY » pour l'éclairage intérieur et extérieur.

Ces lampes dites à « ARC AU GAZ » de Humphrey sont constituées par le groupement d'un certain nombre de brûleurs avec manchons,

le plus ordinairement 4, autour du tuyau central d'amenée de gaz.

Nous donnons (Fig. 40) une de ces lampes pour l'éclairage extérieur.

La figure 41 représente la même lampe avec le globe enlevé pour le nettoyage.

La figure 42 montre la même lampe avec le globe abaissé pour remplacer les manchons.

La disposition des lampes d'intérieur est la même avec plus ou moins d'ornementation.

Le groupement des brûleurs autour du tuyau d'alimentation échauffe le gaz avant sa combustion, augmente sa température de combustion et, par suite son rendement.

Les brûleurs sont construits de façon à assurer un mélange intime du gaz et de l'air nécessaires à sa combustion. Ce sont des Bunsen dans lesquels l'air appelé par le gaz, traverse une chambre à dents-lures hélicoïdales qui produisent un brassage favorable au mélange. Au-dessus se trouve un cône d'expansion garni d'une toile métallique à sa grande base. Le tout est surmonté de la tête du brûleur percée de trous où s'opère la combustion sous le manchon qui le recouvre.

Ce brûleur fonctionne sans cheminée.

L'allumage est fait par un bec veilleuse qui reste constamment allumé.

La même Exposition renfermait également une belle collection de verres et cristaux d'éclairage.

THE NEW INVERTED INCANDESCENT GAS LAMP C°, de New-York. — Cette Compagnie expose des lampes à gaz caractérisées par la disposition du brûleur et du manchon à incandescence.

L'un et l'autre sont renversés (Fig. 43). Le brûleur est un Bunsen ordinaire dans lequel le gaz et l'air de la combustion arrivent par le haut. La flamme, qui se produit en conséquence par le bas, chauffe un manchon très court qui l'entoure. Ce manchon pendentif est supporté par une griffe attachée au brûleur par trois points. Le tout est entouré d'un globe rond. Quand cette lampe est allumée, le manchon incandescence l'air d'une boule de feu.

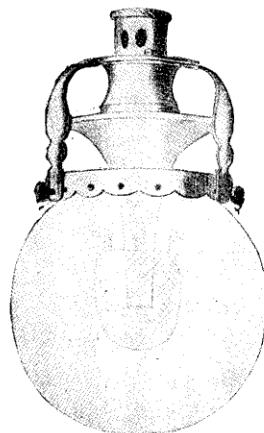


Fig. 43. — Lampe de The New Inverted Incandescent Gas Lamp C°.

La figure 43 représente un bec consommant 28 litres de gaz par heure et donnant 16 bougies.

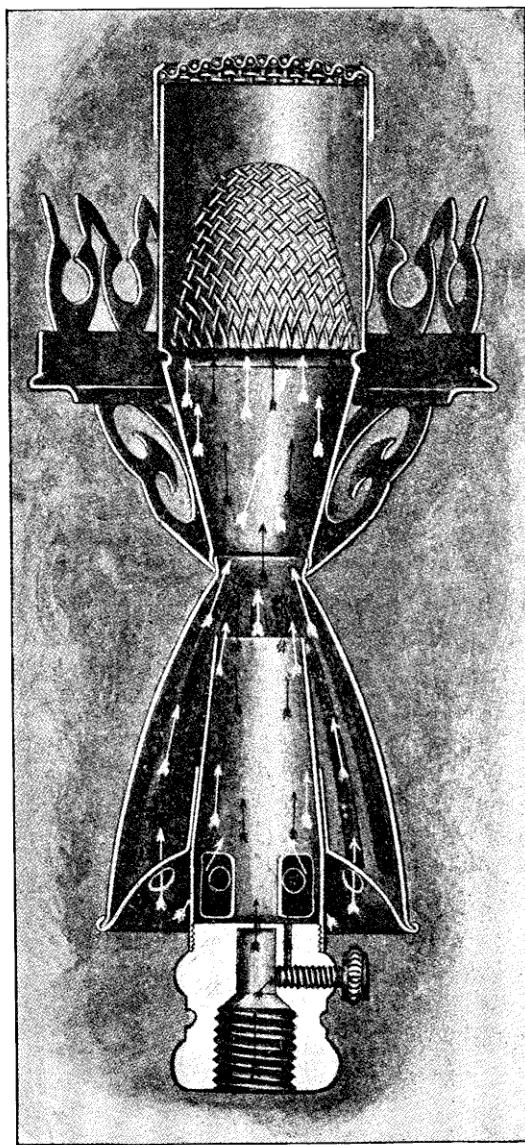


Fig. 44. -- Brûleur Bunsen de Cremo Incandescent Lighting Co.

permet de régler le débit du brûleur. A cet effet, le conduit central

La même Compagnie expose en même temps, une série variée de globes appropriés à ses lampes ainsi que des abat-jour en soie frangés d'or et d'argent.

« CREMO INCANDESCENT LIGHTING CO. », de New-York. — Cette Compagnie expose des brûleurs Bunsen à double appel d'air (Fig. 44).

L'arrivée du gaz qui se fait comme dans les Bunsen ordinaires est surmontée d'une chambre de mélange conique convergente, percée de trous à la partie inférieure pour l'entrée d'air. Autour de cette première chambre, se trouve une enveloppe conique, convergente-divergente, disposée de telle sorte que le mélange gazeux sortant de la première chambre forme un nouvel appel d'air par une autre rangée de trous percés à la base de la seconde enveloppe.

Le brûleur se termine par deux toiles métalliques superposées.

Une autre disposition

par lequel arrive le gaz porte un pointeau qui peut obstruer plus ou moins le trou de sortie du gaz percé au fond d'un chapeau à vis qui le recouvre, suivant qu'on visse ou qu'on dévisse ce chapeau.

La même exposition renfermait divers types de verres et cristaux d'éclairage lisses et gravés, ainsi que des cheminées et des globes percés de trous à la partie inférieure pour circulation d'air.

Un brûleur avec réglage d'arrivée du gaz, analogue au précédent, est exposé par la « Société LINDSAY LIGHT C°, de Chicago.

« THE ENOS C° », de Chicago, expose un brûleur caractérisé par l'entrée de l'air qui se fait beaucoup en arrière de l'injection du gaz.

« THE HOME COMFORT GAS MACHINE », de Saint-Louis, dont nous avons déjà parlé à propos de l'air carburé, expose un brûleur « Climax » qui permet un réglage simultané de l'arrivée du gaz et de l'air. A cet effet, une sorte de valve cylindrique montée sur une sphère creuse percée de trous pour le passage de l'air et placée à la base du brûleur, diminue l'entrée d'air en augmentant celle du gaz quand on la tourne dans un sens, tandis que si on la tourne en sens contraire, c'est l'entrée du gaz qui diminue pendant que celle de l'air augmente.

« STEWARD MFG. AND C°, de Chattanooga (Tennessee), expose deux tableaux de becs :

Dans l'un sont des becs ordinaires à gaz, à flamme papillon, système Manchester ou à fente, avec têtes en stéatite ou métalliques ;

Dans l'autre, des becs à acétylène à têtes en stéatite et à fentes ou système « Brays », puis des becs conjugués et à entraînement d'air du système « Bullier » dont nous allons parler maintenant.

BECs A ACÉTYLÈNE A ENTRAÎNEMENT D'AIR

Nous avons mentionné l'Exposition de M. BULLIER quand nous avons parlé de la « COLLECTIVITÉ de la SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE CARBURE DE CALCIUM ». Nous entrerons maintenant dans quelques détails sur le caractère de son Exposition et le mérite des becs qui la composent.

M. BULLIER découvrit en 1894 la fabrication industrielle du carbure de calcium cristallisé et rendit ainsi facile et économique la fabrication de l'acétylène. Ce gaz pouvait dès lors entrer dans l'industrie comme agent éclairant.

Mais l'acétylène, gaz extrêmement riche en carbone, brûlerait à

l'air libre avec une flamme fuligineuse s'il n'était pris des précautions toutes spéciales pour en opérer la combustion. Cette fuliginité est telle qu'on eut la crainte, à l'origine, que jamais ce gaz ne pourrait être employé pour l'éclairage.

A M. BULLIER revient l'honneur d'avoir imaginé un bec permettant la combustion normale de l'acétylène. La validité des brevets qu'il prit pour garantir la propriété de son invention a été reconnue en France par plusieurs jugements en première instance et deux arrêtés de Cour.

Ses becs sont basés sur la combinaison du bec Manchester (conjonction des jets) et du bec Bunsen.

Ce sont donc des becs conjugués et à mélange d'air, dont les deux jets sont suffisamment écartés pour permettre à la pastille éclairante de se trouver suspendue entre les deux veines gazeuses. A la sortie de chaque brûleur composant le bec conjugué, une quantité d'air suffisante y est amenée pour rendre la veine bleue à la base seulement, le reste de la flamme étant éclairante.

Cet afflux d'air empêche le graphitage du bec ou encrassement.

C'est cette particularité qui a donné à ce bec le succès mérité dont il jouit.

Le bec Bullier a de nombreuses variantes, toutes construites dans les ateliers qu'il a récemment installés à Paris où il occupe 40 ouvriers et ouvrières produisant en moyenne 1,500 becs par jour.

Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que c'est la première usine qui fabrique et travaille, en France, la stéatite; cette matière ayant été jusqu'à ce jour le monopole de la ville de Nuremberg.

Comme becs à acétylène, rien ne nous a été présenté à Saint-Louis qui ne rentre dans le système BULLIER, et la maison STEWARD MFG. AND C°, dont nous parlions plus haut, a exposé des becs dont tous les modèles se trouvent en France, fabriqués par M. BULLIER.

ÉCLAIRAGE AU PÉTROLE

Le pétrole est employé pour l'éclairage soit à l'état de gazoline ou essence de pétrole, soit à celui de pétrole ordinaire.

LAMPE PIGEON, France. — La lampe PIGEON est à essence de pétrole, et de même que toutes les lampes qui rentrent dans cette catégorie, elle ne comporte aucun mécanisme.

Elle est formée d'un réservoir rempli de feutre sur lequel est vissé

un bec cylindrique traversé par une mèche pleine en coton qui le remplit complètement. Au-dessous du bec, la mèche est protégée par une cage en fil de fer qui permet de l'enfoncer, sans qu'elle fléchisse, dans un trou central pratiqué dans le feutre d'intérieur. Ce feutre est imbibé d'essence de pétrole, et l'alimentation de la mèche se fait par simple contact.

Cette lampe ne peut guère servir que pour les éclairages de faible intensité. Elle consomme environ 6 grammes d'essence par bougie heure et peut brûler pendant 15 heures.

Elle contient de 80 à 90 grammes de gazoline.

L'éclairage au pétrole ordinaire est représenté par une seule maison, *la Société générale des Ouvriers ferblantiers, MENEVEAU et C^{ie}*, de Paris.

Cette maison exposa une série très variée de lampes et lanternes pour les Compagnies de chemins de fer et les sémaphores, pour les omnibus, le service d'artillerie, les équipages militaires, etc.

A côté de ces lampes et lanternes à pétrole figuraient quelques types pour l'éclairage à l'huile et à l'acétylène, un compteur à gaz et des habitacles avec leurs lampes.

La maison MENEVEAU et C^{ie} est une association ouvrière fondée en 1868 par 52 ouvriers tourneurs et repousseurs, elle compte aujourd'hui 121 associés parmi lesquels 100 travailleurs en moyenne.

Le capital social est actuellement de 700,000 francs se décomposant comme suit :

Immeubles.	223,000 francs.
Caisse de retraite . . .	172,000 —
Fonds de réserves . . .	60,000 —
Caisse accidents	14,000 —
Marchandises, matériel, fonds de roulement. . .	231,000 —

Jusqu'à ce jour, la retraite n'a été servie aux vieux travailleurs qu'à l'âge de 70 ans ; il leur est assuré 100 francs par mois.

FERRERIE POUR L'ÉCLAIRAGE

The « MISSISSIPPI GLASS C^o », de Saint-Louis, avait son exposition au Block 2 A du Palais des Manufactures.

Dans un pavillon spécial très bien aménagé, décoré avec goût et

construit presque exclusivement en verre armé, était exposée une série très variée de verres et glaces bruts et travaillés, lisses, striés et holophanes, moulés ou taillés, appliqués à l'éclairage, à la diffusion et à la réflexion de la lumière.

The « HOLOPHANE GLASS Co », de New-York. — Cette maison a édifié au Palais de l'Électricité, Block 25, un pavillon spécial dans lequel elle a exposé des verres holophanes de toutes formes, des globes, réflecteurs, abat-jour en verre coulé ou taillé, unis et décorés de toutes couleurs.

Une chambre noire permettait de se rendre compte rapidement et exactement de l'influence de la diffusion de la lumière par les verres holophanes, comparativement à ce qu'on obtient avec les verres ordinaires ou simplement striés.

Dans le même pavillon se trouvait une exposition de produits analogues faite par « ILLUMINATING APPLIANCE Co ».

Au Palais des Arts libéraux, Block 33 A, la maison « STORRS MICA Co », de Oswego, N.-Y. exposait des cheminées cylindriques en mica pour lampes.

Les bords du mica roulé sont réunis suivant une génératrice du cylindre, par une baguette couvre-joint en fer-blanc, entourant la base et le sommet de la cheminée pour lui donner de la rigidité.

LANTERNES

La Chine était représentée au Groupe 49 par le « GOUVERNEMENT IMPÉRIAL CHINOIS » qui a exposé de belles peintures sur verres de lanternes, et des lanternes chinoises très artistiques en soie et en gaze.

Parmi les *exposants japonais*, nous citerons :

La maison TESHIGAWARA GOSHI KWAISHA, manufacture importante à Gifu-Ken, qui avait une remarquable collection de lanternes de fantaisie pliantes et d'abat-jour ;

La Société NAKAI ET Co, de Kobe, qui faisait admirer une profusion d'abat-jour rigides aux dessins les plus variés ;

TAKEI PAPER Co, de Gifu-Ken, manufacture de papier, qui exposait des lanternes de fantaisie se repliant et des éventails en papier ;

IDZUMI, de Gifu-Ken, avec des lanternes en forme de nacelles ;

KOTMATSU ISUKE, de Osaka, avec une belle variété de lanternes de fantaisie pliantes ;

SUZUKI, TORMATSU, à Nagoya, qui exposait des lanternes japonaises, toutes de formes ovoïdes ;

OZEKI, JIHICHI, de Gifu-Ken, dont l'Exposition se faisait remarquer par une belle collection de lanternes de fantaisie ;

NAKAMURA, GENZO, de Nagoya, qui donne à ses lanternes des formes de poissons ou encore les fait ressembler à des têtes d'hommes ou d'animaux ;

AIDA, TAKIJIRO, à Tokio, qui exposait des lanternes en papier de formes principalement cylindriques ;

MIYATA, TOTARO, de Yokohama, avec des abat-jour en papier ;

GOTO, YONETARO, de Gifu-Ken, avec des lanternes de fantaisie.

ALLUMETTES

COMPANIA GENERAL DE FOSFOROS, à Buenos-Ayres. — Cette Compagnie, créée en 1899, au capital de 10 millions, pour la fabrication des allumettes bougies, produit à elle seule les trois quarts de la fabrication totale des allumettes en République Argentine.

Elle fabrique des allumettes de deux marques différentes, la « Estrella » et la « Victoria » qui se distinguent principalement par l'épaisseur de leur couche de cire, celle de la « Estrella » étant inférieure à celle de la « Victoria ».

Dans le but de rendre ces allumettes inoffensives aussi bien pour les ouvriers qui les fabriquent que pour les consommateurs, le phosphore blanc est remplacé par le sesquisulfure de phosphore d'après les procédés de deux ingénieurs français, SEVENE et CAHEN, auxquels la COMPANIA GENERAL DE FOSFOROS a acheté une licence d'exploitation en 1900.

BASILISO BOLIVAR, de Porto-Rico. — Cette maison, fondée depuis 14 ans, ne produit que pour la consommation du pays.

Elle a exposé, comme type de sa fabrication, quelques douzaines seulement de boîtes d'allumettes.

Ce sont des allumettes en bois, sans phosphore.

JURY DES RÉCOMPENSES

Le Jury du Groupe 49 se composait de :

Jurés américains :

MM. DOTY (Paul), de Saint-Paul, *président*,
 MOREHEAD, de Chicago, *secrétaire*,
 MULLER, de New-Orléans, *juré titulaire*,
 THWING, de Saint-Louis, —
 BEHR, — —

Jurés non américains :

MM. FOURCHOTTE (Maurice), de Paris, français, *juré titulaire*,
 FUKUCHI, de Tokio, japonais, —
 REDGROW, anglais, —

Comme on le voit, le président et le secrétaire du Jury du Groupe 49 étaient tous deux Américains.

Le Jury a eu à examiner les produits de 48 exposants, se décomposant comme suit d'après la nationalité :

Exposants Allemands	4
— Américains	45
— de Buenos-Ayres	2
— Chinois	4
— Français	46
— Italiens	4
— Japonais	41
— de Porto-Rico	4
<i>Ensemble.</i>	<i>48</i>

Dans les 46 exposants français, la **COLLECTIVITÉ de la SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE CARBURE DE CALCIUM** comprend 42 membres exposants.

Le tableau ci-après montre comment ont été réparties à Saint-Louis les récompenses pour les exposants français, et donne en regard celles que ces mêmes exposants avaient obtenues à l'Exposition Universelle de Paris en 1900.

EXPOSANTS	RÉCOMPENSES OBTENUES	
	SAINT-Louis 1904	PARIS 1900
1. COLLECTIVITÉ de la SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE CARBURE DE CALCIUM, 2, rue Blan- che, Paris. Comportant :		
2. BULLIER (L.-M.), rue de Vaugirard, Paris.		
3. COMPAGNIE FRANÇAISE des CARBURES de CALCIUM, à Séchilienne (Isère).		
4. COMPAGNIE GÉNÉRALE d'ÉLECTRO-CHIMIE, 68, rue Caumartin, Paris.		
5. SOCIÉTÉ d'ÉLECTRO-CHIMIE, 2, rue Blan- che, Paris.		
6. SOCIÉTÉ des CARBURES MÉTALLIQUES, 2, rue Blanche, Paris.		
7. SOCIÉTÉ des USINES ÉLECTRIQUES de la LONZA, 5, rue des Granges, à Genève.	Grand prix	
8. SOCIÉTÉ des USINES ÉLECTRO-CHIMIQUES de GRAMPAGNA, place Lafayette, Tou- louse.		Grand prix Médaille d'or
9. SOCIÉTÉ ÉLECTRO-CHIMIQUE du GIFFRE, à Annecy, (Savoie).		
10. SOCIÉTÉ ÉLECTRO-MÉTALLURGIQUE de SAINT-BÉRON (Savoie).		
11. SOCIÉTÉ FRANÇAISE d'ENTREPRISES et d'EXPLOITATIONS ÉLECTRIQUES, 73, bou- levard Haussmann, Paris.		
12. SOCIÉTÉ HYDRO-ÉLECTRIQUE des PYRÉ- NÉES, 42, boulevard de Strasbourg, Toulouse.		
13. FOURCHOTTE (Maurice), 67, boulevard Exelmans, Paris.	Hors concours Membre du jury	Grand prix
14. JAVAL (E.-A.), 26, rue Cadet, Paris.	Médaille d'or	Médaille d'or
15. MENEVEAU et C ^{ie} , 45, rue des Trois- Bornes, Paris.	Médaille d'or	Médaille de bronze
16. PIGEON (Charles), 54, rue de Rennes, Paris.	Médaille d'or	n'a pas exposé

En résumé, sur 5 exposants concourant, en comptant comme un exposant unique la collectivité des carburiers, la France a obtenu à Saint-Louis au Groupe 49 :

1 hors concours,
1 Grand prix,
3 médailles d'or;

c'est-à-dire que pour les exposants français, la plus faible récompense a été la *médaille d'or*.

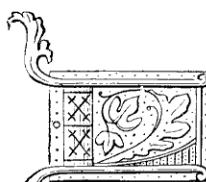
En dehors de ces récompenses pour les exposants, nous avons obtenu pour les collaborateurs :

4 médailles d'or,
6 — d'argent, } sous réserve de confirmation
2 — de bronze } officielle.





CONCLUSIONS



INDUSTRIE du gaz, malgré l'envahissement tous les jours plus grand de l'électricité, est restée très prospère aux Etats-Unis.

Pour en faire connaître exactement l'importance, nous donnons ci-dessous un tableau tiré des deux derniers recensements officiels du service géologique à Washington qui viennent d'être publiés et qui se rapportent aux années 1902 et 1903.

PRODUCTION DU GAZ

	1902	1903
Nombre de Compagnies ayant répondu à l'enquête du service géologique	533	528
Nombre de fours à coke et à bas produits	1,663	1,956
Charbon employé, poids total en tonnes	4,542,945	5,300,090
Charbon employé dans des fours à coke et à bas produits	4,755,360	2,363,150
Charbon employé dans les usines à gaz	2,787,585	2,936,940
Pourcentage du charbon employé dans les fours à coke.	38,6 %	44,6 %
Pourcentage du charbon employé dans les usines à gaz.	61,4 %	55,4 %
Gaz total produit en mètres cubes	871,025,630	948,002,000

Gaz produit par tonne de charbon en mètres cubes.	494	478
Gaz total vendu, en mètres cubes. .	823,303,330	879,090,070
Gaz perdu par fuites, etc., en mè- tres cubes	47,722,300	68,914,930
Pourcentage du gaz vendu sur la production totale	94,52 %	92,73 %
Pourcentage du gaz perdu sur la production totale	5,48 %	7,27 %
Gaz total vendu pour l'éclairage, en mètres cubes	662,551,530	649,880,850
Gaz total vendu pour le chauffage, en mètres cubes.	160,751,800	229,209,220
Pourcentage du gaz vendu pour l'é- clairage.	80,45 %	73,9 %
Pourcentage du gaz vendu pour le chauffage.	19,55 %	26,4 %
Valeur de tout le gaz vendu en francs	152,582,980	157,642,000
Prix moyen du mètre cube de gaz vendu.	0 fr. 185	0 fr. 179
Valeur en francs du gaz vendu pour l'éclairage	123,182,600	116,288,140
Valeur en francs du gaz vendu pour le chauffage	29,400,380	41,353,860
Prix du mètre cube de gaz vendu pour l'éclairage	0 fr. 186	0 fr. 178
Prix du mètre cube de gaz vendu pour le chauffage.	0 fr. 182	0 fr. 180

PRODUCTION DU COKE

Coke produit dans les fours à coke et à bas produits, en tonnes. . . .	4,269,000	1,707,330
Coke produit dans les usines à gaz	4,790,580	1,867,410
Coke total produit aux fours à coke et aux usines à gaz, en tonnes . .	3,059,580	3,574,740
Rendement de coke par tonne de charbon	67,3 %	67,4 %

GROUPE 49. — CONCLUSIONS

107

Valeur totale du coke, en francs	58,506,050	70,897,295
— par tonne.	19 fr. 42	19 fr. 83

PRODUCTION DU GOUDRON

Goudron total produit, en hectolitres	2,389,475	2,833,400
— produit par tonne de charbon hectolitres	0,5259	0,5345
Valeur totale du goudron produit	9,730,460	11,439,840
Prix de l'hectolitre de goudron	4 fr. 072	4 fr. 037

PRODUCTION DU SULFATE D'AMMONIAQUE

Sulfate d'ammoniaque produit, en kilos	31,378,500	36,205,230
Valeur retirée du sulfate d'ammoniaque, en francs.	7,163,550	8,682,510

EN RÉSUMÉ

En 1902 :

On a vendu en Amérique 823,303,330 mètres cubes de gaz, représentant en francs une valeur de	452,582,980
--	-------------

Les sous-produits ont fourni :

3,059,580 tonnes de coke à 19 fr. 42	58,506,050
2,389,475 hectolitres à 4 fr. 072	9,730,460
et 31,378,500 kilos de sulfate d'ammoniaque pour.	7,163,550
Ensemble, francs	227,983,040

En 1903 :

On a vendu 879,090,070 mètres cubes de gaz représentant en francs une valeur de	457,642,000
---	-------------

Les sous-produits ont fourni :

3,574,740 tonnes de coke à 19 fr. 83	70,897,295
2,833,400 hectolitres de goudron à 4 fr. 037.	11,439,840
et 36,205,230 kilos de sulfate d'ammoniaque pour.	86,825,40
Ensemble, francs	248,661,645

Les bas produits représentaient 33 % de la valeur totale produite pour l'industrie du gaz en 1902, et 36,6 % en 1903.

Si on examine le prix du gaz de houille payé par chacun des 44 États américains que comprend la statistique officielle, on trouve des écarts considérables. Ainsi, au Massachusetts, où le gaz vient en grande partie de fours à coke et à sous-produits, le prix moyen du mètre cube de gaz était de 0 fr. 432 en 1903, tandis qu'en Californie, le mètre cube de gaz valait en moyenne 0 fr. 372.

En général, le prix du gaz de houille n'est pas élevé dans les pays où l'on use abondamment du gaz naturel, et où l'on complète son insuffisance par le gaz artificiel comme dans l'Illinois, l'Indiana, le Kentucky, l'Ohio, la Pensylvanie et l'Ouest Virginie.

Il est à remarquer que le pourcentage de gaz employé à l'éclairage diminua de 80,45 % en 1902 à 73,90 % en 1903, tandis qu'au contraire, le pourcentage de gaz employé au chauffage augmenta de 19,55 % en 1902 à 26,4 % en 1903.

Au point de vue de l'importance de la production du gaz par Etats, celui de New-York arrive en tête avec 156.181.960 mètres cubes en 1903, puis viennent, le Massachusetts 137.257.540 mètres cubes, l'Ohio avec 130.260.000 mètres cubes. La Pensylvanie, sans doute en raison de la grande quantité de gaz naturel que cet Etat fournit, ne se place qu'en quatrième rang pour le gaz artificiel, avec 66.027.500 mètres cubes, un peu plus seulement de la moitié de ce que produit l'Ohio et peu supérieur à la production du Michigan qui vient le cinquième avec 60.165.000 mètres cubes. Le Missouri et l'Illinois qui en 1902 produisaient plus que le Michigan, viennent après lui en 1903 et prennent le sixième et septième rangs avec 51.210.000 mètres cubes pour le premier et 46.026.600 mètres cubes pour le second. Les autres Etats ne produisant que jusqu'à 20.000.000 de mètres cubes sont le Wisconsin, le New-Jersey et l'Indiana.

Pour le coke, sa valeur est donnée aussi exacte que possible, mais la statistique officielle ne tient pas compte du coke qui est consommé dans les foyers mêmes des usines à gaz, ni de celui qui sert au chauffage des usines de gaz à l'eau qui fonctionnent simultanément avec les usines à gaz de houille qu'elles complètent, — car fréquemment, le fabricant de gaz de houille produit en même temps du gaz à l'eau, — ni même du coke employé comme combustible dans les usines électriques qui sont souvent exploitées par les Compagnies gazières elles-mêmes.

En 1903, le prix de l'hectolitre de goudron variait de 4 fr. 87 dans

RÉPARTITION des dérivés du goudron importés aux États-Unis pendant les trois dernières années y compris 1904
(l'année fiscale finissant le 30 juin).

	1902	1903	1904
VALEURS	DROITS	VALEURS	DROITS
Frances	Frances	Frances	Frances
Acide salicylique	300,800	113,945	98,860
Alizarine et matières tinctoriales.		5,347,300	Néant
Sels d'aniline		3,283,630	Néant
Couleurs tirées du goudron	25,540,675	7,662,200	27,313,575
Benzol, Tohène, etc.	1,914,110	Néant	2,210,360
Toutes autres préparations du goudron	2,584,020	516,805	2,829,715
 Totaux	 38,970,565	 8,292,950	 39,992,595
		8,800,710	37,163,730
			8,208,965

GROUPE 49. — GOMMÉSISONS

le Maryland et le district de Colombia, à une moyenne de 12 fr. 087 dans le Montana, le New-Mexico et le Nevada.

En 1902, le plus bas prix venait de l'Alabama où l'hectolitre de goudron valait 3 fr. 12, et le plus haut de l'Orégon avec 14 fr. 55 l'hectolitre.

La plus grande production de goudron pour les deux années 1902 et 1903 se fit dans l'Etat de Massachusetts. New-York ne venait qu'en second ordre, puis l'Ohio, la Pensylvanie et l'Alabama.

La presque totalité des 2,250,000 hectolitres environ de goudron produits annuellement en Amérique est employée à la fabrication des papiers goudronnés pour couverture, au créosotage des bois et aussi à la préparation des matériaux pour le pavage des rues.

Les usines de produits chimiques en Amérique se mettent très lentement au traitement des goudrons de houille, et la quantité, cependant importante, des dérivés de goudron consommés aux Etats-Unis, vient presque exclusivement de l'étranger. Il doit y avoir, de ce côté, de très sérieux débouchés pour nos industriels.

Ainsi, en 1902, l'Amérique produit pour 9,730,460 francs de goudron et importe pour 38,970,565 francs de dérivés de goudron non compris les droits qui s'élèvent à 8,292,950 francs.

En 1903, pour une production de 11,439,840 francs de goudron, les importations de dérivés du goudron se sont élevées à 39,992,595 fr. et les droits à 8,800,710 francs.

En 1904, les Etats-Unis ont reçu de l'étranger pour 37,163,730 francs de dérivés de goudron de houille ayant payé 8,208,965 francs de droits.

C'est donc une moyenne de 38,700,000 francs de dérivés de goudron que l'Amérique importe chaque année, payant en moyenne 8,400,000 francs de droits, c'est-à-dire 21,7 % de la valeur des produits importés, indépendamment du frêt, des bénéfices des intermédiaires et autres dépenses.

On manque de renseignements précis sur le nombre et l'importance des usines de gaz à l'eau en Amérique ; on sait seulement qu'elles y sont très en faveur, et que, comme nous l'avons dit précédemment, nombre d'usines à gaz de houille possèdent des usines de gaz à l'eau travaillant parallèlement.

Il en est fait mention dans le *Bulletin officiel de Washington*, n° 423 du douzième recensement des Etats-Unis paru le 3 juin 1902, qui donne, pour l'année 1900, un nombre de 877 établissements en exploitation.

Il est dit dans ce bulletin qu'il est impossible de connaître la proportion exacte du gaz de houille et du gaz à l'eau consommés, mais qu'on peut garantir que 75 % des usines comprises dans le recensement de 1900 produisaient du gaz à l'eau.

Ceci donne une idée de l'importance de la fabrication de ce genre de gaz.

Les données officielles manquent également, aux Etats-Unis, sur l'acétylène et les industries qui s'y rattachent. Un journal spécial, *l'Acétylène journal*, de Chicago, fait connaître qu'au commencement de 1904, les Etats-Unis et le Canada consommaient annuellement environ 47,000 tonnes de carbure de calcium et que 120 villes, en général de faible importance, étaient éclairées à l'acétylène. Le mètre cube de ce gaz était livré au consommateur à des prix variant de 2 fr. 25 à 2 fr. 75.

D'autre part, il résulte des statistiques faites par les Compagnies d'assurances des Etats-Unis et publiées dans *l'Union Carbid C°*, qu'en juin 1903 le nombre des installations particulières était de 59,000, et qu'il atteignait 65,000 en 1904.



TABLE DES MATIÈRES

	<i>Pages</i>
I. — ADMISSION DES EXPOSANTS	5
Comité d'admission	5
Nomination du bureau du Comité d'admission	6
Groupes 48 et 49	7
Opérations du Comité d'admission	9
II. — INSTALLATION DES EXPOSITIONS	11
Emplacement des Groupes 48 et 49	11
Fonctionnement des appareils à acétylène	12
Surface définitive demandée par les exposants	12
Redevance demandée aux exposants	13
Nominations de représentants officiels	13
Installation des Expositions	14
Assurances	14
Transports	14
Représentation	14
Budget des Groupes 48 et 49	15

GROUPE 48.

DESCRIPTION DE L'EXPOSITION

Appareils et procédés de chauffage et de ventilation	17
Appareils de chauffage central	18
Poèles	22
Appareils de chauffage destinés à la cuisson des aliments	25
Jury des récompenses	33

GROUPE 49.

DESCRIPTION DE L'EXPOSITION

Gaz de houille	37
Gaz riche	43
Gaz à l'air carburé	45

Carbure de calcium.	46
Acétylène.	82
Lampes, brûleurs et becs pour le gaz de houille.	94
Becs à acétylène à entraînement d'air.	97
Éclairage au pétrole	98
Verrerie pour l'éclairage	99
Lanternes	100
Allumettes	101
Jury des récompenses.	102
Conclusions	103

TABLE DES FIGURES

GROUPE 48.

Figures.	Pages.
1. Thermostat de la Johnson Service Co.	19
2. Robinet valve de la Johnson Service Co	20
3. Chauffage à eau, système Henry Hamelle.	21
4. Poèle de la Channon Emery Stove Co	22
5. Poèle de la Comstock Castle Stove Co.	23
6. Poèle de la Excelsior Stove Mfg. Co	24
7. Poèle de la Gem City Stove Mfg. Co	25
8-9-10. Système de grille des fourneaux américains	26
11. Fourneau de cuisine de la Sheridan Stove Mfg. Co.	27
12. Fourneau de cuisine de la Comstock Castle Co.	28
13. Exposition de la Société anonyme Briffault.	29
14. Fourneau circulaire de la Société anonyme Briffault.	30
15. Vue de l'Exposition des Usines de Rosières	31
16. Ventilateur système Champsme	32

GROUPE 49.

1. Exposition de la Western Gas Construction Co.	40
2. Western Gas Construction Co. — Tête de cornue.	41
3. Condensateur par choc, système Pelouze et Audouin.	42
4. Scrubber à brosses rotatives, système Holmès	42
5. Scrubber à brosses rotatives, système Holmès.	42
6-7. Lanternes de The Safety Gas Heating and Lighting Co	44
8. Vue d'ensemble des Usines de Bozel (Savoie).	51
9. Conduite d'eau sous pression des Usines de Bozel (Savoie) . .	53
10. Saint-Michel de Maurienne. Vue générale de l'Usine.	55
11. Barrage et prise d'eau sur le torrent de l'Eau-Rousse	55
12. Vue d'une prise d'eau sur le torrent de Belleville	57
13. Vue de l'Usine et des canalisations hydrauliques de la Radja.	58
14. Salle des machines de la Radja	58
15. Ensemble des Usines de N.-D.-de-Briançon.	59

16. Usine de Gampel. Vue générale	61
17. Usine de Gampel. Centrale supérieure.	62
18. Usine de Gampel. Centrale supérieure. Salle des alternateurs.	63
19. Usine du Plan-du-Var.	64
20. Usine du Plan-du-Var.	65
21. Usine de Thusis. — Centrale.	66
22. Usine de Thusis. — Centrale. Salle des Machines	67
23. Le Giffre. Vue générale	68
24. Le Giffre. Vue de la Cascade	69
25. Le Giffre. Vue de l'Usine.	70
26. Usine de Saint-Béron. Bâtiment des turbines	71
27. Usine de Saint-Béron. Conduites d'eau	72
28. Usine de Saint-Béron. Fours à carbure	73
29. Usine hydro-électrique de Bellegarde	75
30. Bellegarde. Prise d'eau dans le Rhône.	77
31. Usines du Castelet	79
32. Usines du Castelet	81
33. Gazogène Javal	87
34. Gazomètre de Davis Acetylene C°.	90
35-36-37-38. Lampe à acétylène de la Britelite Lamp C°.	91
39. Gazogène de M. Molet.	92
40-41-42. Lampe dite à « Arc au gaz » de la General Gas Light C°.	94
43. Lampe de The New Inverted incandescent Gas Lamp C°	95
44. Brûleur Bunsen de Cremo incandescent Lighting C°.	96



