

rence ; elles ne servent qu'à réchauffer les pieds des voyageurs, et ne peuvent entrer en ligne de compte pour le chauffage de l'air de la voiture. Mais le chauffage de l'air est en quelque sorte bien superflu dans les voitures de tramways, en raison de la courte durée des trajets, et de l'ouverture fréquente des portes. La dépense moyenne varie de 400 à 700 watts par voiture.

Les plus récentes installations sont celles des Tramways de Paris et du Département de la Seine, de l'Électrique Lille-Roubaix-Tourcoing, des Chemins de fer Vicinaux Belges, des lignes électriques de banlieue de la Compagnie d'Orléans, et de la Compagnie de l'Ouest.

* * *

Il y aurait encore de nombreuses et intéressantes applications à signaler, mais le caractère général de celles qui ont été décrites suffit pour montrer tout le parti qu'on peut tirer de l'électricité dans tous les cas, et ils sont nombreux, où les autres modes de chauffage présentent des inconvénients.

Mais, indépendamment des cas spéciaux où l'électricité a l'avantage, on pourrait lui ouvrir une foule de nouveaux débouchés par le seul abaissement des tarifs de l'énergie qui sert au chauffage. En France, nous avons fort peu de chauffage électrique, tandis qu'en Suisse et en Allemagne, il est très répandu.

Souvent aussi la question des compteurs multiples, avec canalisations spéciales pour les divers emplois (éclairage, force motrice, chauffage) fait renoncer à des applications qui seraient réalisables avec un système unique de distribution. Il me semble qu'il y aurait profit, pour les consommateurs comme pour les stations, à généraliser l'emploi des compteurs à double tarif. Le consommateur s'empresserait d'arrêter ses appareils de chauffage pendant la marche du tarif maximum, c'est-à-dire pendant la période de l'éclairage.

Peut-être même, y aurait-il lieu d'adopter trois tarifs, et d'avoir ainsi, pour la nuit, un tarif extrêmement réduit, réservé à certaines industries, à la boulangerie par exemple. Ces tarifs pourraient d'ailleurs influencer sur les décisions de certains industriels, qui n'hésiteraient pas à changer leurs habitudes ou à créer du travail pour ces heures où l'électricité leur serait fournie au meilleur marché. Cela pourrait susciter un mouvement de grande importance et fort intéressant.

Le chauffage électrique n'est encore qu'à son début ; il a déjà fait ses preuves, et il prendra sûrement par la suite un développement considérable.

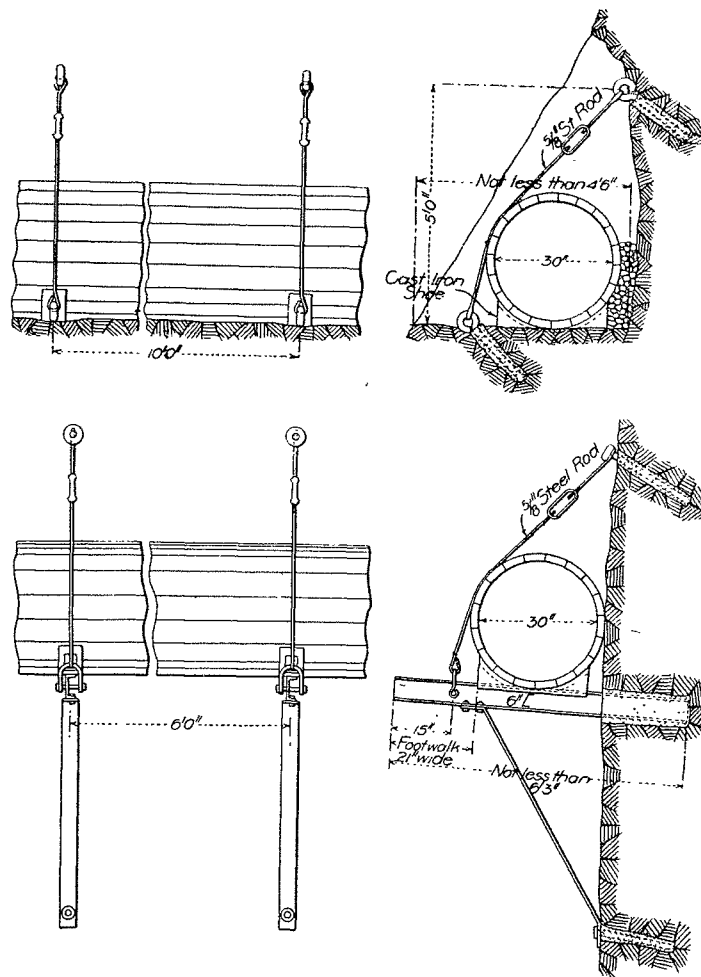
AMÉNAGEMENT DES CHUTES

CONSTRUCTION D'UNE CONDUITE FORCÉE DANS LE CANYON DE L'ARKANSAS

La conduite dont nous allons parler a été construite dans des conditions peu ordinaires pour le service des eaux de la ville de Canyon-City (Colorado). Elle est établie dans la Royal Gorge, défilé très pittoresque dans lequel coule l'Arkansas, à sa sortie des White Mountains (*).

Un barrage de dérivation est établi à 12 km. en amont de Canyon-City. Ce barrage est du type déversoir. Il est recti-

ligne, et a 27^m/40 de longueur et 3 m. de hauteur au-dessus du lit de l'Arkansas. Sur la rive droite, et un peu en avant du barrage, se trouve une prise d'eau, composée de 6 groupes de deux ouvertures, de 0^m61 de côté, munies de grilles et de vannes, et disposées suivant deux rangées horizontales, à 0^m60 l'une au-dessus de l'autre. Sur 1^m50, du côté de la prise d'eau, la crête du barrage a été abaissée et est arasée à 0^m45 en dessous des ouvertures les plus basses de la prise, de manière à créer une chasse d'eau devant les grilles pour nettoyer automatiquement celles-ci, tout en empêchant aux graviers de pénétrer dans la prise.



Détails de la conduite en demi-tranchée, et contre paroi à pic.

De cette prise d'eau, part une conduite en tôle d'acier, de 0^m915 de diamètre, et de 467 m. de longueur, qui aboutit à une chambre de décantation, de 46^m50 × 10^m50 en plan, sur 2^m60 de hauteur. La conduite est établie dans une tranchée, et est recouverte par les eaux en temps de crue. Aussi, a-t-on dû la noyer dans du béton aux endroits où le courant est le plus dangereux.

Au sortir de la chambre de décantation, la conduite a un diamètre de 0^m762 et est bois sur 10 668 mètres, c'est-à-dire jusqu'à la station de purification de l'eau, d'où part le réseau de distribution en fonte qui alimente Canyon-City. Sur son parcours, la conduite est en tunnel sur 604 m., en demi-tranchée (fig. 1), à flanc de coteau, sur 2 616 m., et suspendue dans le vide (fig. 2) sur 376 mètres.

Sur 3 440 m. à partir de la chambre de décantation, la conduite suit la rive droite du canyon, et, sur cette distance, elle est en partie disposée dans une demi-tranchée, excavée dans les parois de la gorge dont la profondeur varie de 450 à 600 m. Puis la conduite traverse l'Arkansas sur un pont à deux travées, de 30 et 12 m. de portée, passe sous la ligne

(*) D'après l'Engineering Record.

de chemin de fer du Denver & Rio Grande Ry, pour se maintenir ensuite constamment sur la rive gauche. Ce n'est qu'à 8300 m. de la chambre de décantation que le canyon s'élargit, et que la construction de la conduite devint plus facile.

Dans les parties en demi-tranchées, la conduite repose sur des selles en fonte (*cast iron shoe*) espacées de 3^m05. Des tirants en acier, de 16 mm., attachés à des crochets scellés dans le rocher, empêchent tout mouvement de la conduite.

Les tunnels ont 1^m53 de largeur et 2^m14 de hauteur. La conduite est disposée sur l'un des côtés, de manière à laisser libre un passage de service sur l'autre côté, et le fond de l'excavation est rempli de béton jusqu'au niveau de l'axe de la conduite.

Dans les parties où les parois de la gorge sont absolument verticales, la conduite est supportée par des poutrelles en U, de 152 mm. de hauteur, encastrées dans le rocher, espacées de 1^m83, et renforcées par un câble d'acier de 16 millimètres de diamètre, à la partie supérieure, et par une contrefiche à la partie inférieure. Les poutrelles ont une longueur minima de 1^m93. Elles sont encastrées de 0^m60 dans un trou foré dans la paroi rocheuse, puis garni de ciment. De l'autre côté de la conduite, on a ménagé un passage de service de 0^m53 (*footwalk*). En certains points, la conduite est suspendue juste au-dessus de la voie du chemin de fer. On a préféré accrocher ainsi la conduite aux parois verticales de la gorge, plutôt que de la faire passer en tunnel dans ces parties abruptes, parce que le rocher à percer est du granite, ce qui eût occasionné une dépense considérable, d'autant plus que la roche étant résistante, les éboulements sont peu fréquents.

H. B.

MÉCANIQUE

LE LABORATOIRE D'ESSAIS DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Le Rapport sur le Fonctionnement en 1909 du *Laboratoire d'Essais du Conservatoire National des Arts et Métiers* vient d'être publié. Il a été établi par M. L. GUILLET, Professeur au Conservatoire, membre de la Commission technique du Laboratoire d'Essais, qui avait déjà rédigé le rapport de 1908.

Ce rapport fait ressortir de très heureuses constatations sur le développement de cet établissement national de création récente. Il contient un certain nombre de renseignements des plus intéressants pour les industriels ; nous pensons être utile à nos lecteurs en résumant les parties essentielles de ce rapport.

Rappelons que le Laboratoire d'Essais fut institué par décret en 1900, à la suite d'une convention passée entre M. le Ministre du Commerce et de l'Industrie, le Conservatoire National des Arts et Métiers et la Chambre de Commerce de Paris.

Cette convention permit de réaliser les fonds nécessaires à l'organisation et au fonctionnement du Laboratoire, grâce à l'importante contribution de la Chambre de Commerce de Paris, à laquelle se sont jointes des subventions de la Société des Ingénieurs civils et d'autres Sociétés d'ingénieurs ou d'industriels.

Aujourd'hui, le Conservatoire National des Arts et Métiers réalise, par les riches collections que renferment ses galeries, par les cours et conférences, par l'installation du Musée de

Prévention des accidents et d'Hygiène industrielle, de l'Office de la Propriété Industrielle et enfin par son Laboratoire d'Essais, un ensemble scientifique et industriel de tout premier ordre.

Le Laboratoire a pour objet de permettre aux industriels de faire effectuer des essais physiques, mécaniques, chimiques et de machines, sur les divers matériaux, appareils ou machines. Les essais électriques proprement dits sont restés toutefois en dehors des attributions du Laboratoire, dont la création est postérieure au Laboratoire central d'Electricité.

Une Commission technique composée de savants, de professeurs, de représentants autorisés du monde du Commerce et de l'Industrie, examine les meilleurs moyens d'améliorer les méthodes d'essais et de perfectionner l'outillage déjà si important dont dispose le Laboratoire.

Dans le rapport précédent, M. L. GUILLET avait montré « l'ère de prospérité qui commençait pour le Laboratoire ». L'étude présentée aujourd'hui ne fait que confirmer ces prévisions « en faisant ressortir le succès sans cesse croissant du « Laboratoire d'Essais et une augmentation très remarquable des recettes ». L'année 1909 a été particulièrement caractérisée « par une augmentation du 1/4 des recettes sur l'année 1908 ».

Personnel du Laboratoire. — Le Laboratoire d'Essais comprend un personnel administratif et un personnel technique de 54 personnes. Les services techniques sont répartis en 5 sections :

Directeur du Laboratoire d'Essais : M. Cellier.

- | | | |
|--|---|---------------------------|
| I. — Essais physiques..... | { | Chef : M. Biquard. |
| | | Assistant : M. Tournayre. |
| II. — Essais mécaniques (Métaux)..... | { | Chef : M. Sabatié. |
| | | Assistant : M. Beauverie. |
| III. — Essais mécaniques (Matér. de constr.).... | { | Chef : M. Leduc. |
| | | Assistant : M. Chenu. |
| IV. — Essais de machines.. | { | Chef : M. Boyer-Guillon. |
| | | Assistant : M. Dubuisson. |
| V. — Essais chimiques.... | { | Chef : M. March. |
| | | Assistant : M. Pellet. |

Section de Physique. — Cette section s'occupe des mesures industrielles de longueur, d'angles, de poids, de densité ; de la vérification des manomètres industriels ou de précision ; de celle des baromètres, pyromètres, saccharimètres. Elle effectue des essais d'optique, de photométrie, de calorimétrie, etc. Elle effectue également la vérification des thermomètres médicaux, vérification qui a porté pendant l'année 1909 sur le chiffre respectable de 34.000 instruments. Elle assure également le service de la vérification légale des thermomètres, alcoomètres et densimètres.

Une grande extension vient d'être donnée au service de la métrologie pour la vérification pratique des mesures de longueur, grâce à la confection, par la Section Technique de l'Artillerie, d'étalons de mesures métriques de haute précision, et à l'emploi de vérificateurs de filetage de M. Ch. Marre pour les vis de la série internationale.

La Section de Physique a procédé, entre autres, en 1909, à l'installation d'un appareil destiné à l'étude de la perméabilité des tissus d'aérostats, et d'un dispositif de mesure du coefficient de conductibilité thermique des matériaux isolants calorifiques, comme le liège employé par la Marine de l'État pour les soutes à poudre ou les chambres frigorifiques.

Section des Métaux. — Cette section s'occupe des propriétés des produits métallurgiques en échantillons, produits bruts ou ouvrés ; elle effectue des essais mécaniques de bar-