

# Usine de la Société romande d'électricité à Sonzier sur Montreux

Autor(en): **Michaud, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **35 (1909)**

Heft 23

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-27602>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES. — Paraissant deux fois par mois.

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin, P. MANUEL, ingénieur, et Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Usine de la Société romande d'électricité, à Sonzier sur Montreux*, par J. Michaud, ingénieur. — Notice explicative du Règlement sur les constructions en béton armé établi par la Commission suisse du béton armé (suite). — Etude pour l'utilisation du legs Osiris (Chapelle de Guillaume-Tell). Concours au II<sup>e</sup> degré : Rapport du jury (Planche N° 10). — *Villas et maisons de campagne en Suisse*. — *Nécrologie* : Paul Nicati. — Société suisse des ingénieurs et architectes : Circulaire du Comité central aux membres de la Société. — Album de fête de la XLIII<sup>e</sup> assemblée générale de la Société suisse des ingénieurs et architectes. — Société vaudoise des ingénieurs et des architectes : Séance ordinaire du mardi 23 novembre 1909. — *Bibliographie*. — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne : Offre et demande d'emploi.

## Usine de la Société romande d'électricité, à Sonzier sur Montreux.

Par J. MICHAUD, ingénieur.

A plusieurs reprises le *Bulletin technique* a publié des notices sur les diverses usines de la *Société romande d'électricité*. Pour celle de Sonzier il n'y a eu jusqu'ici que quelques renseignements préliminaires, publiés en décembre 1900 avant le parachèvement de la construction.

Nous pensons intéresser nos lecteurs en donnant ici une courte notice sur cette usine et en la faisant précéder de quelques mots sur la genèse de la Société et de ses installations.

### I. Introduction.

La contrée alimentée par les usines de la Société romande s'étend depuis les villages d'Ollon et de Colombey dans la plaine du Rhône jusqu'aux localités de Rivaz et St-Gingolph sur les bords du Léman, embrassant ainsi Aigle, Leysin, Vouvry et toute l'opulente région de Vevey, Montreux, Chillon, Villeneuve. La figure 1 en donne une carte schématique.

Il est à remarquer que cette dernière contrée fut une des premières de la Suisse, après Lausanne, à jouir d'une distribution d'éclairage électrique. En effet la *Société électrique Vevey-Montreux* fondée le 14 août 1886 au capital de un million, commença l'exploitation de l'éclairage électrique le 25 décembre 1887. Elle construisit aussi le tramway Vevey-Montreux-Chillon, l'un des trois ou quatre premiers à traction électrique, inaugurés dans la vieille Europe. Il fut ouvert à l'exploitation le 4 juin 1888. Nous ne ferons pas la description de ce dernier, mais on nous permettra de rappeler en passant que toutes ces installations premières de la Société électrique Vevey-Montreux sont sorties en entier, ensemble et détails, projets et exécution, travaux publics et machines électriques des mains de M. l'ingénieur *Henri Aguet*, de Vevey.

La première usine hydro-électrique de la *Société Vevey-Montreux* fut établie sur la Baie de Montreux au lieu dit Taulan, immédiatement à l'amont du pittoresque pont des Planches et au débouché des gorges bien connues du Chauderon. La chute est de 245 mètres fort haute pour l'épo-

que et le débit extrêmement variable avec un minimum de 60 litres par seconde. Un réservoir de mise en charge de forme rectangulaire, avec murs en maçonnerie presque entièrement en saillie sur le sol naturel, permettait d'accumuler l'eau motrice pendant les heures de faible charge. La rupture de ce réservoir, qui se produisit le 6 novembre 1888 fut un vrai désastre et entraîna la mort de huit personnes. On l'a remplacé par deux autres, ayant ensemble une capacité équivalente, soit 5000 m<sup>3</sup>. Ils sont entièrement creusés dans le rocher. Leur forme est circulaire et les parois sont constituées par du béton armé, adossé au rocher. L'emplacement a été choisi de telle façon que si une rupture se produisait, les eaux s'écouleraient rapidement et directement dans les gorges de la Baie de Montreux en suivant un chemin non seulement inhabité mais pas même cultivé. On voit comment un grand luxe de précautions a succédé pour ce nouveau réservoir à une confiance un peu exagérée dans la solidité des maçonneries du premier.

Les difficultés spéciales rencontrées aux débuts de la Société Vevey-Montreux étaient à peine surmontées lorsque l'arrivée en ligne de la *Société des forces motrices de la Grande Eau* vint par sa concurrence compliquer la situation. Cette société fondée le 5 novembre 1895 au capital de Fr. 1 400 000, porté par la suite à Fr. 2 000 000, utilisa pour commencer la chute du palier moyen de la Grande Eau à Vuargny à quatre kilomètres à l'amont d'Aigle. Elle y adjoignit en avril 1902 les Forces du lac Tanay utilisées à l'usine de Vouvry.

Dès lors les deux sociétés, travaillant dans la même région, une lutte acharnée s'engagea. Les résultats de cette lutte furent un abaissement des tarifs et l'adoption très générale du forfait, mais aussi une augmentation considérable dans l'emploi de l'électricité.

Le revers de la médaille ne se fit pas attendre. Ces forfaits peu ou pas contrôlés, car chacune des sociétés ennemies ménageait ses clients, amenèrent des abus considérables et tels qu'ils mettaient l'avenir en péril.

D'autre part la présence dans la même localité de deux réseaux distincts augmentait les frais de première installation et d'entretien. Pour mettre un frein aux abus et pour pouvoir établir des installations capables de satisfaire au développement très rapide de la contrée, les deux sociétés résolurent d'unir leurs intérêts.

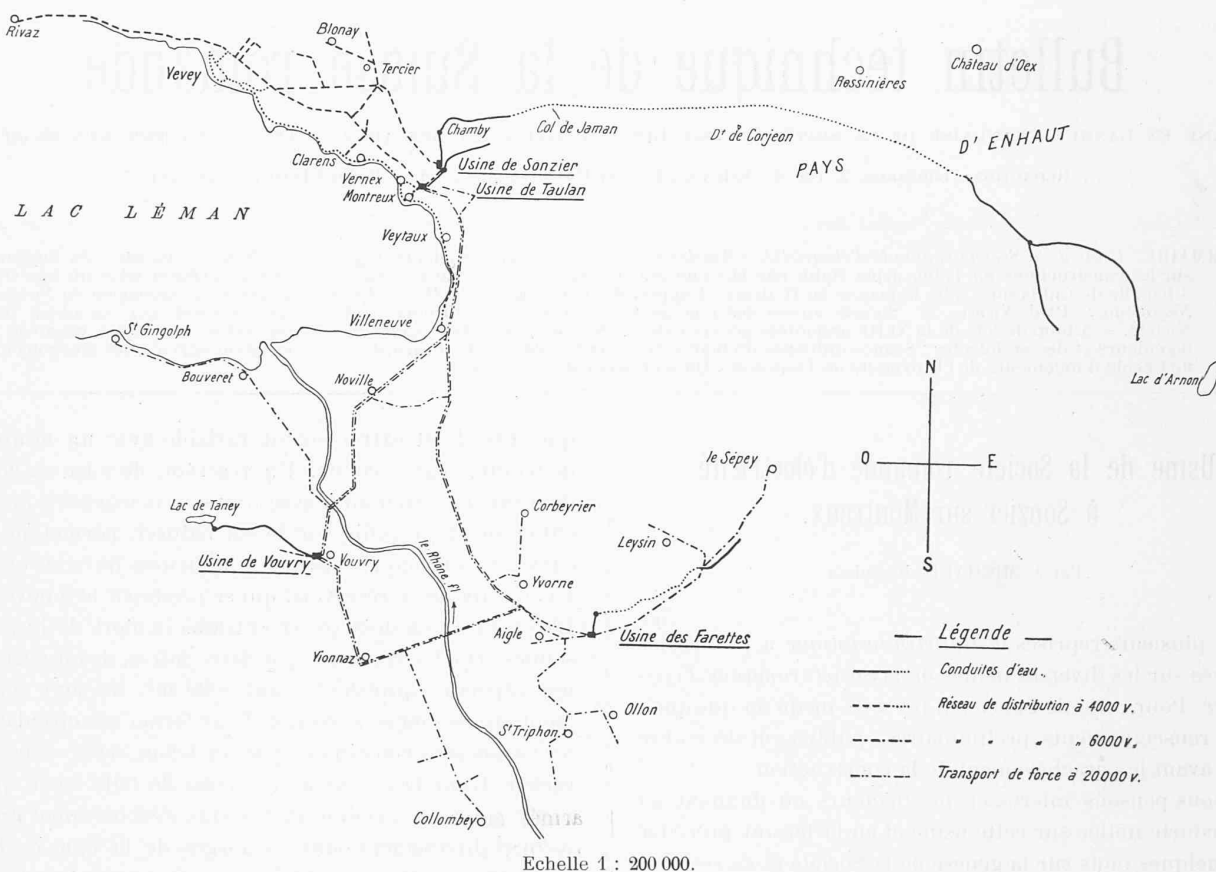


Fig. 1. 1. — Carte schématique de la contrée desservie par les réseaux de la Société romande d'électricité.

Le grand nombre de concessions d'eau ou de droits de passage, de contrats avec des communes ou des particuliers qu'il aurait fallu modifier, ne permettait pas d'effectuer une fusion complète, sans des démarches très longues et des formalités compliquées. C'est pourquoi on résolut de créer une société nouvelle, qui se rendrait acquéreur de la presque totalité des actions des deux sociétés existantes et en assurerait l'exploitation par un personnel commun.

C'est ainsi que fut créée le 3 janvier 1904 la *Société romande d'électricité* au capital de 4,2 millions.

La question financière et administrative ainsi résolue, il fallait unifier l'exploitation et préparer les agrandissements qui s'annonçaient rapides en tirant le meilleur parti possible des installations des deux sociétés. Ce travail s'exécuta sous la haute direction de M. Payot, ingénieur en chef.

La partie hydraulique de cette œuvre a été décrite dans le *Bulletin* l'année dernière. La partie électrique le sera peut-être un jour.

## II. Usine de Sonzier.

Cette usine a été construite par la Société électrique Vevey-Montreux. Elle est desservie par les eaux de source du Pays d'Enhaut qui alimentent ensuite la ville de Lausanne.

Les sources ont été captées par des galeries à faible section dans les vallées de la Torneresse et de l'Eau-Froide

dont les eaux se réunissent près du hameau de l'Etivaz et vont rejoindre la Sarine à Château-d'Oex et de là par le Rhin la mer du Nord. C'est aussi à l'Etivaz que l'eau des sources est amenée par diverses conduites en fonte jusqu'à la chambre de réunion des Bornels à la cote 1132. Depuis ce point on les amène dans le bassin du Rhône par une longue conduite.

Un premier syphon en tôle, après avoir cotoyé la Torneresse, franchit celle-ci un peu plus bas que le Devant de l'Etivaz et amène les eaux à l'entrée d'un premier tunnel. Celui-ci, long de 8306 m., suit d'abord, à flanc de coteau, la vallée de la Sarine, ce qui a permis de l'attaquer par cinq fenêtres. Puis il pénètre dans celle de l'Hongrin en passant sous la dent de Corjon encore sur le canton de Vaud, mais à la limite de celui de Fribourg.

L'Hongrin est franchi par un syphon métallique, qui aboutit à la tête d'un second souterrain de 3470 m. de long, qui passe sous le col de Jaman, à peu près parallèlement au tunnel du chemin de fer Montreux-Oberland. Vers les Avants, ce souterrain est continué par un dernier syphon métallique qui amène les eaux dans le grand réservoir de Saleusex près du sommet du Kubli qui domine la station de Chamby et le grand hôtel des Narcisses.

Les tunnels, presque toujours taillés dans le rocher, sont revêtus sur les deux tiers de leur longueur. La figure 2 en représente la section. L'eau y coule dans une cunette en ciment au-dessus de laquelle une draine peut circuler

facilement sur deux rails et permettre pendant la marche de l'eau une surveillance régulière et commode. Les eaux d'infiltration, pénétrant dans la saignée faite par le souterrain dans le sol naturel, sont éliminées normalement par un petit caniveau de 0,20 m. sur 0,15 m. situé sous la cunette. Dans une partie de ces tunnels, des sources vauclusiennes très importantes ont nécessité la construction d'un égout inférieur de grandes dimensions (voir fig. 3) qui capte les eaux de ces sources et les empêche de se mélanger à celles qui viennent du Pays d'Enhaut. En effet, elles peuvent être troublées dans les temps de fortes pluies et terniraient alors la pureté de celles qu'on est allé chercher si loin. Ce n'est qu'après une première mise en exploitation qu'on s'aperçut de l'importance de ces eaux sauvages et que l'on fit à grands frais les travaux nécessaires pour les éliminer.

La pente des tunnels est uniformément du 1<sup>o</sup>/<sub>00</sub>. Les syphons sont tous constitués par un tuyau en tôle d'acier de 0,65 m. de diamètre. La pente piézométrique de chacun des syphons étant de 5<sup>o</sup>/<sub>00</sub>, le débit possible dépasse 400 litres par seconde, tandis que l'eau vendue à la commune de Lausanne doit avoir un débit moyen de 10 000 litres-minute, soit 166 litres par seconde. L'épaisseur de la tôle varie suivant la pression qui atteint au maximum 160 m. au passage de l'Hongrin.

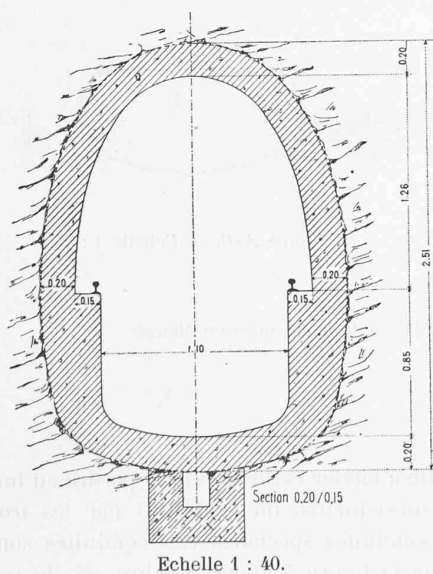
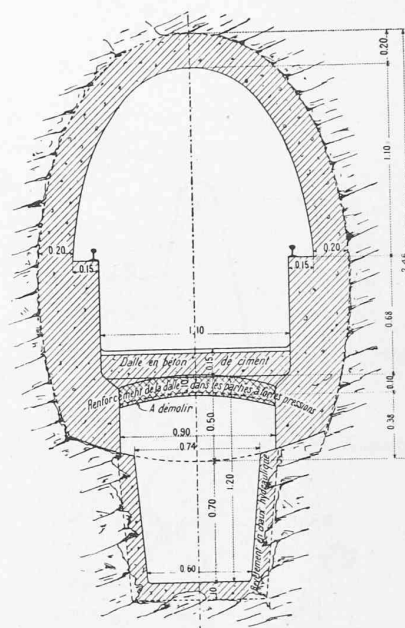


Fig. 2. — Section normale des tunnels d'adduction des eaux du Pays d'Enhaut.

L'amont de chaque syphon est pourvu d'une vanne d'arrêt et d'un tuyau de rentrée d'air, l'orifice d'aval restant libre.

La sortie du tunnel de Jaman est pourvue d'une chambre de jauge qui permet de contrôler les pertes ou les gains réalisés en ce point depuis l'origine.

*Réservoir de mise en charge de Saleusex au Kubli.* — Il est formé de deux cuves cylindriques jumelées en ciment



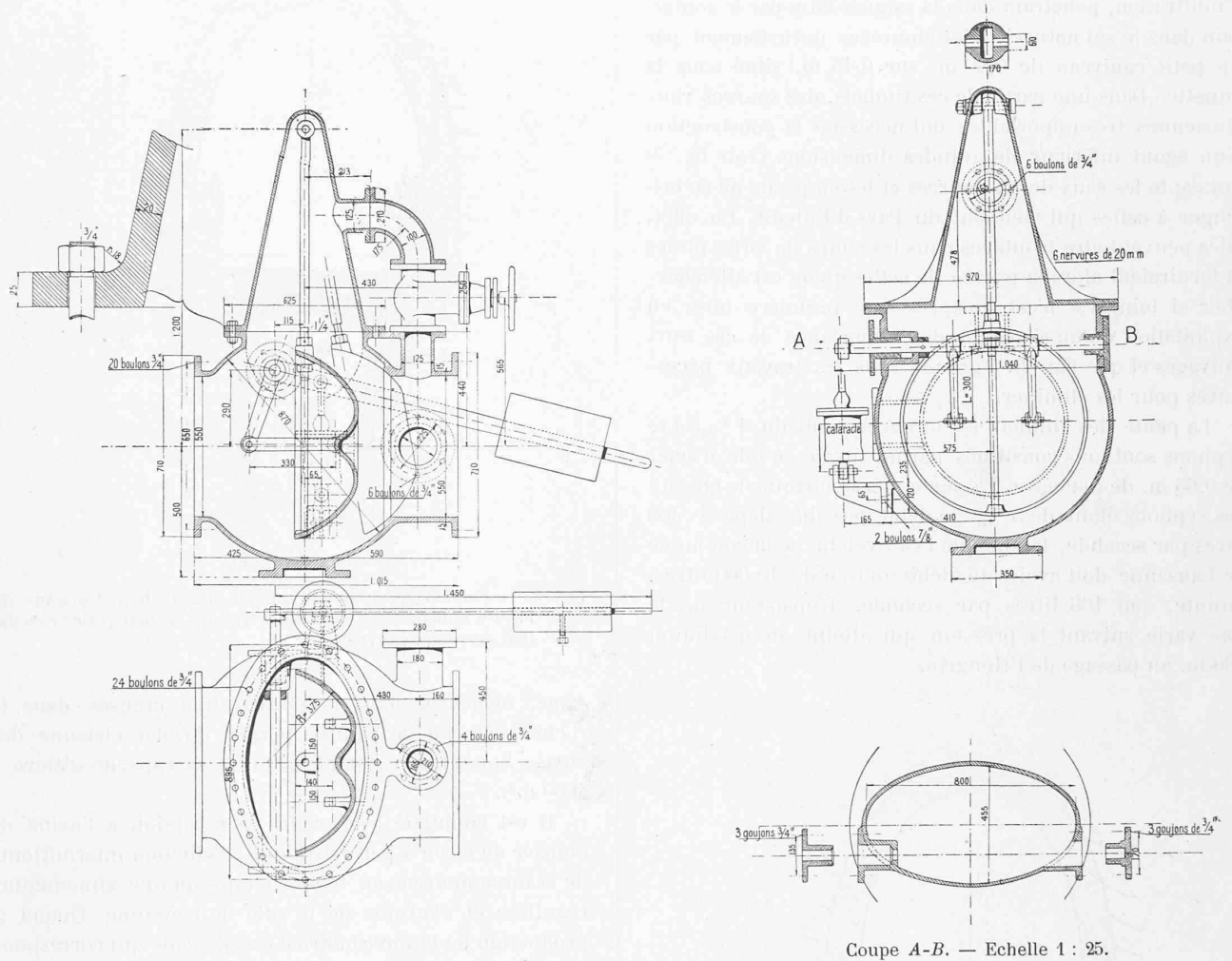
Echelle 1 : 40.

Fig. 3. — Section spéciale des tunnels d'adduction des eaux du Pays-d'Enhaut avec caniveau à grande section pour l'évacuation des eaux sauvages.

armé, ménagées dans une excavation creusée dans le rocher. Un jeu de vannes permet d'isoler chacune des cuves. Son altitude est 1089,90 m.; sa capacité s'élève à 4000 m<sup>3</sup>.

Il est conjugué avec celui de réception à l'usine de Sonzier de façon à permettre une production intermittente de la force motrice en même temps qu'une alimentation régulière et continue de la ville de Lausanne. Quand la production de la force motrice excède celle qui correspond au débit des sources, le réservoir supérieur se vide tandis que l'inférieur se remplit et inversement quand la production de force se ralentit ou même cesse tout à fait, c'est l'inférieur qui se vide et celui de Saleusex qui se remplit. Le cube du réservoir inférieur à Sonzier est de 3000 m<sup>3</sup>, équivalent au débit moyen garanti à la ville de Lausanne, accumulé pendant cinq heures.

*Conduite en charge.* — Cette conduite a un diamètre de 550 mm. A sa partie supérieure, elle est en tôle rivée et en tôle soudée à la partie inférieure. On passe de l'un à l'autre mode de construction lorsque la pression atteint 20 atmosphères. La pression à l'usine s'élève à 380 m. La conduite est enterrée sur toute sa longueur, en sorte qu'on n'a pas eu à la pourvoir de joints de dilatation. A son départ du réservoir de Saleusex, elle est munie d'une vanne automatique de sûreté qui doit se fermer en cas de rupture de la conduite. Cette vanne est représentée par la figure 4. Elle sort des *Ateliers de Vevey*, sa construction est basée sur le même principe que les soupapes Girard où l'eau, déviée jusqu'au retour en arrière, exerce une pression très forte sur le clapet qu'elle rencontre, cette pression s'accroissant au prorata du carré de la vitesse. En cas de rupture de la con-



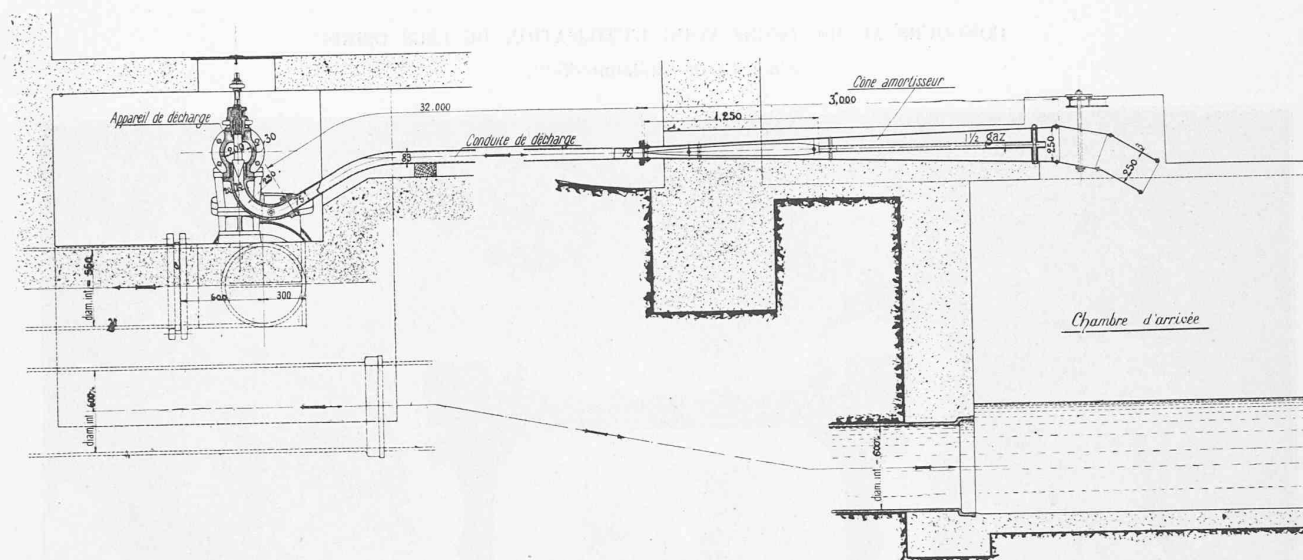
Coupe A-B. — Echelle 1 : 25.

Fig. 4. — Vanne automatique du sûreté placée au départ de la conduite de mise en charge de l'usine de Sonzier.

duite, ou lorsque le débit dépasse celui qui est prévu comme maximum, la pression sur le clapet devient suffisante pour en opérer la fermeture malgré la présence d'un contrepoids antagoniste et réglable.

Lorsque les turbines ne débitent pas pendant leur fonctionnement journalier, qui varie d'une saison à l'autre, toute l'eau qu'il est nécessaire d'envoyer à Lausanne, il faut faire passer le complément par une vanne de décharge ad hoc. Un premier modèle construit pour cet office fut usé en quelques semaines, grâce à l'énorme vitesse de l'eau qui en sort et qui est celle due à une chute de 380 m. Une deuxième vanne subit le même sort malgré la pureté de l'eau et la dureté des matériaux employés dans la construction de la vanne. Sur la proposition des Ateliers de Vevey, on résolut alors le problème d'une autre manière. Au lieu de transformer en vitesse énorme l'énergie contenue dans

l'eau, quitte à laisser cette vitesse se perdre en tourbillonnements subséquents, on la détruit par les frottements dans des conduites spéciales. Ces conduites sont représentées par la figure 5. Leur nombre est de trois, avec un diamètre de 75 mm. et une longueur de 32 m. Elles sont en acier soudé avec joints à brides. Chacune d'elles, ouverte en plein, débite 80 litres par seconde, ce qui correspond à une vitesse de 18 m., capable d'absorber par frottements contre les parois du tuyau une charge de 11,10 m. par mètre courant. Le reste de la charge disponible, soit  $380 - 356 = 24$  m., sert à créer la vitesse de 18 m. et à vaincre les contractions de la veine liquide à l'entrée. Pour amortir la vitesse de 18 m. à la sortie de chaque branchement, ceux-ci se terminent par un cône diffuseur dont le diamètre passe de 75 mm. à 250 mm. L'inclinaison de la génératrice de ce cône était un peu trop



Echelle 1 : 50.

Fig. 5. — Conduite de décharge de l'usine de Sonzier.

torte, en sorte que l'eau sortante ne remplissait pas la section libre partout et tout le long du cône diffuseur et produisait un bruit terrible. On vint à bout de la difficulté en introduisant dans la cône diffuseur un contre-cône plein ayant la forme générale d'un cigare. L'eau, obligée de remplir tout l'espace libre, cessa de produire les véritables hurlements qui s'étaient d'abord manifestés.

Les vannes, qui donnent accès dans ces trois tuyauteries de décharge, ont la forme d'un cône ou pointeau avec avancement à vis. L'usure ne se produit qu'aux points du trajet où une irrégularité existe dans les parois, spécialement aux joints des tuyaux entre eux, confirmant ainsi ce fait observé bien souvent que l'usure se produit surtout, pour ne pas dire uniquement aux points où il y a tourbillonnements.

(A suivre.)

### Notice explicative du Règlement sur les constructions en béton armé établi par la Commission suisse du béton armé.

(Suite.<sup>1</sup>)

2. Règles générales. — La caractéristique du béton armé consiste en ce que le fer n'entre en action que par l'intermédiaire du béton et qu'il est préservé de l'action directe de la température, de l'air, de l'eau, etc., par le béton.

Suivant l'art. 3 les plans de chaque ouvrage doivent être signés par l'auteur du projet, l'entrepreneur et le propriétaire ou son mandataire (architecte ou ingénieur chargé de la direction des travaux). Le partage des responsabilités peut être réglé dans chaque cas par contrat ou bien il est fixé par la loi.

3. Bases des calculs de résistance. — L'art. 4 l prescrit le calcul du poids propre pour une densité de 2,5 t/m<sup>3</sup>; le béton armé pèse généralement un peu moins; le chiffre indiqué tient

compte des augmentations d'épaisseur non prévues mais inévitables en exécution.

Les majorations indiquées à l'art. 4. 3 c pour les trépidations dues à des machines ou véhicules ne sont pas le résultat d'essais ou d'expériences; ces trépidations se produisent dans toutes les constructions et non pas seulement dans celles en béton armé.

Quant aux surcharges indiquées à l'art. 4. 3 d elles devraient aussi bien être appliquées à des constructions en fer ou en bois qu'à celles en béton armé; elles ne figurent dans ces prescriptions que dans le but d'unifier les bases de calcul des planchers.

L'art. 5 est nouveau. Il n'existe pas de construction en béton armé qui ne subisse des efforts intérieurs sous l'effet d'une variation de température; cet article vise les ouvrages exposés en plein air et qui n'ont pas de dispositions spéciales telles que charnières dans les arcs ou appuis à dilatactions dans les poutres continues, pour supprimer ou atténuer les efforts dus aux variations de température.

Les phénomènes de retrait se produisent dans tous les ouvrages en béton armé exposés à l'air; les tensions intérieures qui en résultent peuvent dans certains cas provoquer des fissures dans le béton; en renonçant au concours du béton dans les parties sollicitées à la traction on tient compte de ce phénomène.

Dans les arcs ou voûtes, dans les poutres solidaires avec leurs supports, le retrait provoque des efforts analogues à ceux que produirait un abaissement de température. L'art. 5 indique comment et dans quelle mesure le retrait peut être pris en considération. Jusqu'ici on ne se préoccupait généralement pas des effets de la température et du retrait; en prescrivant un calcul spécial des efforts qui en résultent, il convenait de majorer les tensions admissibles pour ne pas exclure des types de construction présentant parfois de sérieux avantages et employés avec succès jusqu'ici.

L'art. 6 traite de la détermination des forces et moments fléchissants extérieurs. L'incertitude dans l'évaluation de la portée théorique à introduire dans les calculs est supprimée

<sup>1</sup> Voir N° du 25 novembre 1909, p. 262.