

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 11/12 (1888)
Heft: 6

Artikel: Alimentation d'eau de la Chaux-de-fonds
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-14924>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Alimentation d'eau de la Chaux-de-fonds. (Suite.) — Die Tessin correction. — Patentliste. — Miscellanea: Ueber die Theorie der Fernsprechleitungen. Die neuen Gasmotoren von Otto. — Necrologie: † Charles Auguste Questel. † Georg Godwin. † Eduard l'Anson.

— Concurrenzen: Aussichtsturm in Winterthur. — Erklärung. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Hiezu eine Tafel: Alimentation d'eau de la Chaux-de-fonds. Pompes élévatoires.

Alimentation d'eau de la Chaux-de-fonds.

(Suite.)
(Avec une planche.)

Après un parcours de 280 m à partir du seuil du barrage, l'eau motrice entre dans le souterrain de Brot, galerie percée dans la marne oxfordienne sur une longueur de 90 m et dans le rocher jurassique sur une longueur de 537 m — longueur totale 627 m. La partie qui se trouve dans la roche marneuse est complètement revêtue en béton sur une épaisseur de 0,30 m au moins; dans la roche jurassique le revêtement en béton des piédroits a une épaisseur

Fig. 6. Deversoir.

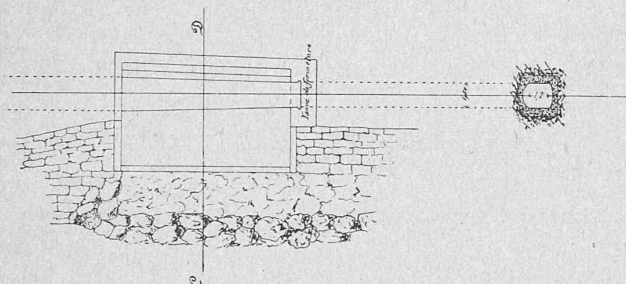


Fig. 8. Profil de l'aqueduc ouvert.

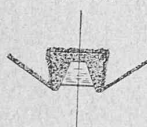
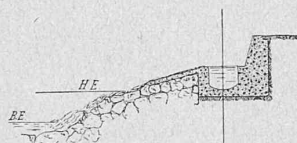


Fig. 7. Coupe C D.



1 : 400.

moyenne de 0,10 m à 0,12 m; l'épaisseur du fond est partout de 0,25 m à 0,30 m; piédroits et fond ont reçu un fort enduit en ciment.

L'entrée d'amont de la galerie est fermée au moyen d'une grille destinée à retenir les matériaux que le courant amène jusque là; à l'embouchure d'aval l'eau motrice se déverse dans le bassin de distribution de forme demi-circulaire avec trop-plein et décharge (Fig. 9). Les eaux de ces derniers, après avoir traversé le rocher par une galerie latérale descendent en cascade dans l'Areuse; la chute ne manque pas de dégrader le rocher et il devient nécessaire d'encaisser ces eaux dans une conduite métallique.

Un tuyau conique de 1200 à 1500 mm de diamètre, noyé dans la maçonnerie du bassin de distribution forme l'amorce de la conduite sous pression de l'eau motrice. Cette dernière, exécutée en tôle de 5 à 10 mm d'épaisseur avec brides en fer forgé, a un diamètre de 1200 mm; elle descend directement dans le canal des turbines; sa longueur, jusqu'à l'axe de la première turbine est de 105 m et la chute a une hauteur nette de 52 m. Le débit de l'Areuse étant de 3 1/2 m³ par seconde, la Municipalité a ainsi créé une force motrice de 2400 chevaux bruts environ.

La conduite forcée de 1200 mm de diamètre n'est calculée que pour un débit de 2 m³ environ, correspondant à l'installation de 7 turbines de 190 à 200 chevaux chacune, soit ensemble 1400 chevaux. Lorsqu'on voudra utiliser les autres 1000 chevaux, il y aura lieu d'établir une seconde conduite forcée à partir du bassin de distribution.

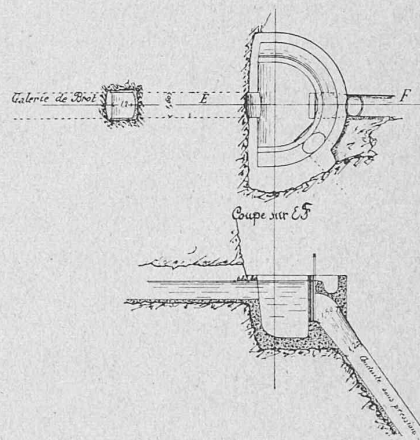
c. Les pompes et turbines, et l'usine hydraulique,

L'installation des pompes et turbines forme évidemment la partie la plus intéressante de tout le système, celle qui, de tous temps, fut considérée comme le point capital du problème à résoudre. Comme nous l'avons déjà dit, la Commission d'experts, chargée d'examiner les

divers projets présentés par cinq constructeurs suisses et étrangers, a donné la préférence aux dispositions proposées par MM. Escher Wyss & Cie. à Zurich et B. Roy & Cie. à Vevey, dispositions qui dans leur ensemble étaient à peu de chose près les mêmes. Après avoir soumis à un examen sérieux les détails de chacun de ces projets et tout en signalant les parties qui leur paraissaient défectueuses et en émettant leur opinion sur la construction de certains organes très importants comme le système compensateur des coups de piston, Messieurs les experts ont placé en première ligne le travail de MM. Escher Wyss & Cie. et en seconde ligne celui de MM. Roy & Cie.

En présence du rapport du Jury la Municipalité in-

Fig. 9. Bassin de distribution.



1 : 400.

vita les deux maisons intéressées à étudier chacune un projet définitif; elle leur soumit les observations et recommandations formulées par les experts en les priant de les étudier et d'en tenir compte dans la mesure du possible.

L'examen des nouveaux projets, fait en mars 1886 par les mêmes experts, démontra la supériorité du travail de MM. Escher Wyss & Cie. et dès lors la Municipalité n'hésita plus à leur en confier l'exécution.

Les plans annexés donnant tous les détails relatifs à l'aménagement de l'usine hydraulique et à la disposition des pompes et turbines nous nous bornerons à donner une description tout-à-fait abrégée du système élévatoire.

MM. Escher Wyss & Cie. ont installé pour chaque volume de 1000 l. d'eau potable à refouler par minute à 500 mètres de hauteur un groupe de deux pompes parallèles à double effet (v. Pl.). Les manivelles de ces pompes sont accouplées à angle droit sur l'arbre même de la turbine qui les actionne. Cette dernière, de 4,800 m de diamètre, système Girard, est donc à axe horizontal; il n'y a ainsi ni engrenages, ni arbre coudé, ni arbre ayant plus de deux paliers: l'action est directe, ce qui constitue un avantage incontestable sur tout autre système.

La turbine est calculée pour une chute nette de 52 m et un débit de 280 litres par seconde, faisant 140 chevaux de force effective. Le constructeur a donc compté sur un rendement des turbines de 72 %. (Voir la planche annexée au No. 2.) Comme d'un autre côté la force théorique pour monter 1000 litres d'eau à 500 m par minute est de 111 chevaux, le rendement des pompes est supputé à 79 %, soit le rendement de tout le système à 57 % environ.

Les pompes sont à piston plongeur de 113 mm de diamètre et de 500 mm de course. La turbine fait 56 tours par minute; la vitesse moyenne du piston par seconde est donc de 0,93 et le volume théorique d'eau montée par seconde et par piston est de 9,35 litres.

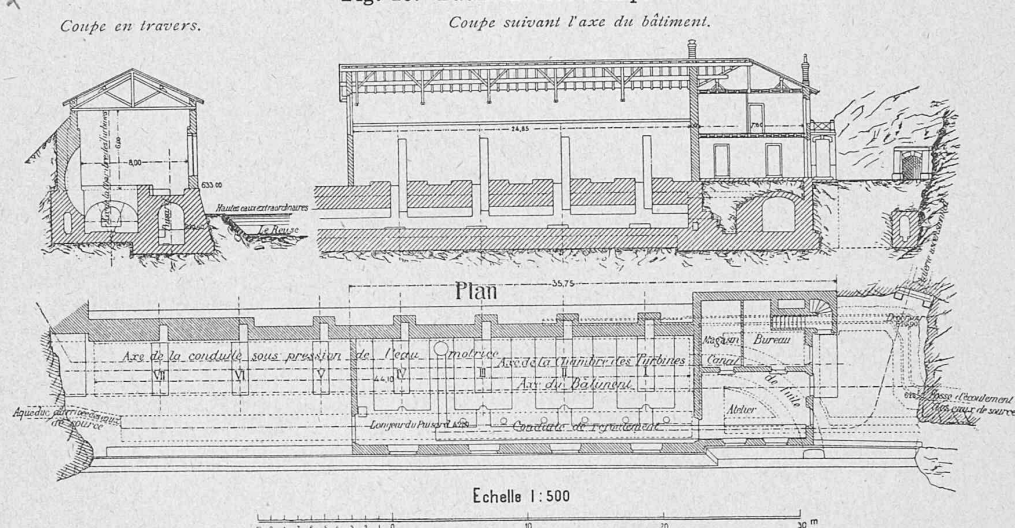
Chaque groupe de pompes est composé de deux corps de pompes à 2 cylindres. Ces derniers sont fondus d'une seule pièce et ils sont tournés dos à dos. Les pistons sont réunis par des barres d'attelage extérieures aux cylindres. Les 4 pompes du même groupe envoient l'eau dans

de 1120 m. La longueur totale de la conduite de refoulement est ainsi de 1350 m, non compris la partie qui se trouve sur la plate-forme de l'usine hydraulique.

Les eaux de sources se trouvent dans le puisard à 629 m sur mer et l'entrée sud du tunnel de Jogne, point

Alimentation d'eau de la Chaux-de-fonds.

Fig. 10. Bâtiment des Pompes.



un réservoir d'air cylindrique de 350 mm de diamètre et de 3500 mm de hauteur, construit de manière à ce que l'absorption de l'air soit réduite à un minimum. Ce réservoir est alimenté au moyen d'une bouteille alimentaire placée en contre-bas du fond de l'usine (Fig. 12). Le tuyau de sortie du réservoir s'embranché à angle droit sur la conduite maîtresse de refoulement.

Toute cette combinaison mécanique est bien étudiée et bien montée et les premiers essais faits au commencement du mois de novembre écoulé ont réussi à souhait. Dès lors il y a continuellement eu un ou plusieurs jeux de pompes en fonctionnement et tout marche à l'entière satisfaction des intéressés. Le service d'entretien et de surveillance est assez simple, étant donné la facilité d'accès à toutes les garnitures.

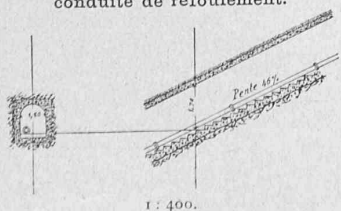
La maison Escher Wyss et Cie. a ainsi vaincu d'une manière distinguée les difficultés qu'offrait le problème et la science technique peut enregistrer dans ses annales un nouveau triomphe éclatant.

Ainsi que les plans annexés le démontrent, les fondations et la plate-forme de l'usine hydraulique sont faites pour sept turbines et le bâtiment pour 4 turbines, soit pour 4 groupes de pompes. Dans la supposition qu'il suffira pendant les premières années d'élever régulièrement 2000 litres d'eau par minute on n'a installé, pour le moment, que trois groupes, soit deux pour élever le volume d'eau nécessaire et un de réserve. Il sera facile d'en ajouter d'autres au fur et à mesure que des besoins l'exigeront, l'agrandissement du bâtiment ayant été prévu.

L'usine hydraulique contient à côté de la salle des machines un petit atelier de réparation, les magasins et les logements des mécaniciens-surveillants.

d. La conduite ascensionnelle.

Fig. 11. Galerie ascensionnelle de la conduite de refoulement.



Les eaux de sources, sortant des pompes élévatoires, sont refoulées dans une conduite métallique posée dans une galerie souterraine sur une longueur de 230 m et en tranchée de 2 m de profondeur moyenne sur une longueur

culminant de tout le système à 1116 m, la hauteur de refoulement est de 487 mètres. La perte de charge est de 13 m environ lorsque deux turbines sont en action c'est-à-dire lorsqu'on monte 2000 litres d'eau par minute; elle s'élève à 20 mètres environ pour un débit de 3000 litres. La résistance effective à vaincre est ainsi de 50 à 51 atmosphères suivant la quantité d'eau refoulée, soit suivant la vitesse de l'eau dans la conduite.

L'entrée de la galerie souterraine se trouve sur la plate-forme de l'usine hydraulique. Ce tunnel a été percé tantôt dans le rocher, tantôt dans le remblai du chemin de fer; il est voûté sur une longueur de 102 m. La pente de 46 % a nécessité l'établissement d'un escalier sur toute la longueur de la galerie pour en faciliter l'accès et rendre possible la pose des tuyaux. On a fait une seconde galerie voûtée de 18 m de longueur sous la route cantonale.

Dès le début la conduite ascensionnelle formait un des points épineux du projet, car elle nécessitait la solution d'une série de questions très importantes et délicates sur lesquelles l'expérience faisait défaut.

Parlons d'abord du choix du système de tuyaux à employer. Tout en mettant en concurrence divers systèmes Mr. Ritter avait donné la préférence aux tuyaux de fonte entourés d'un ruban de fer posé à chaud. Cette proposition ne rencontra nullement l'approbation de la Commission d'experts qui conseilla l'emploi de tuyaux en tôle de fer ou d'acier, avec une rivure longitudinale à double rang.

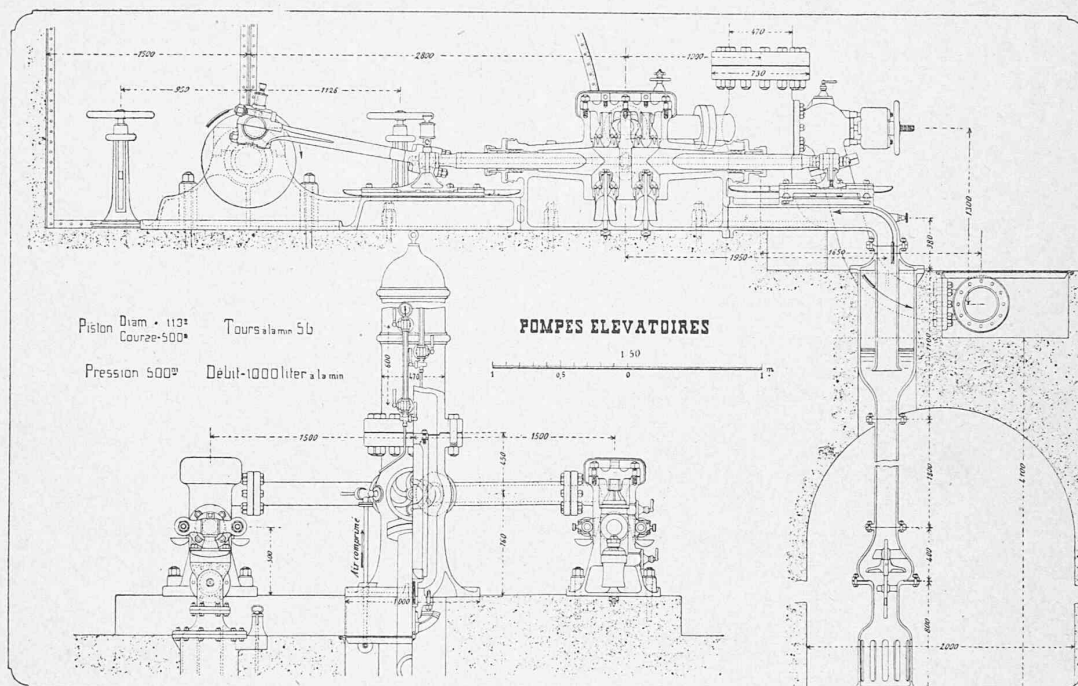
Après bien des études sur cette question la Municipalité a choisi des tuyaux en tôle de fer corroyée, soudée par recouvrement, de 270 mm de diamètre extérieur, avec joints à brides vissées sur les tuyaux. La conduite dans sa longueur fut divisée en 4 éléments correspondant à 50, 40, 30 et 20 atmosphères de pression et l'épaisseur de la tôle correspondante à ces éléments est de 12, 10, 8 et 7 mm. Le constructeur a dû s'arrêter à cette dernière dimension pour ne pas trop affaiblir le pas de vis de la bride. Tous les tuyaux sont galvanisés; ils ont été essayés à une pression triple de la charge maximum qu'ils sont appelés à supporter.

Nous donnons en Fig. 13 le croquis du joint; la garniture consiste en un anneau en caoutchouc. Les joints du premier élément avec tuyaux de 12 mm d'épaisseur ont 12 boulons, les joints du 2^e élément 10 boulons et ceux

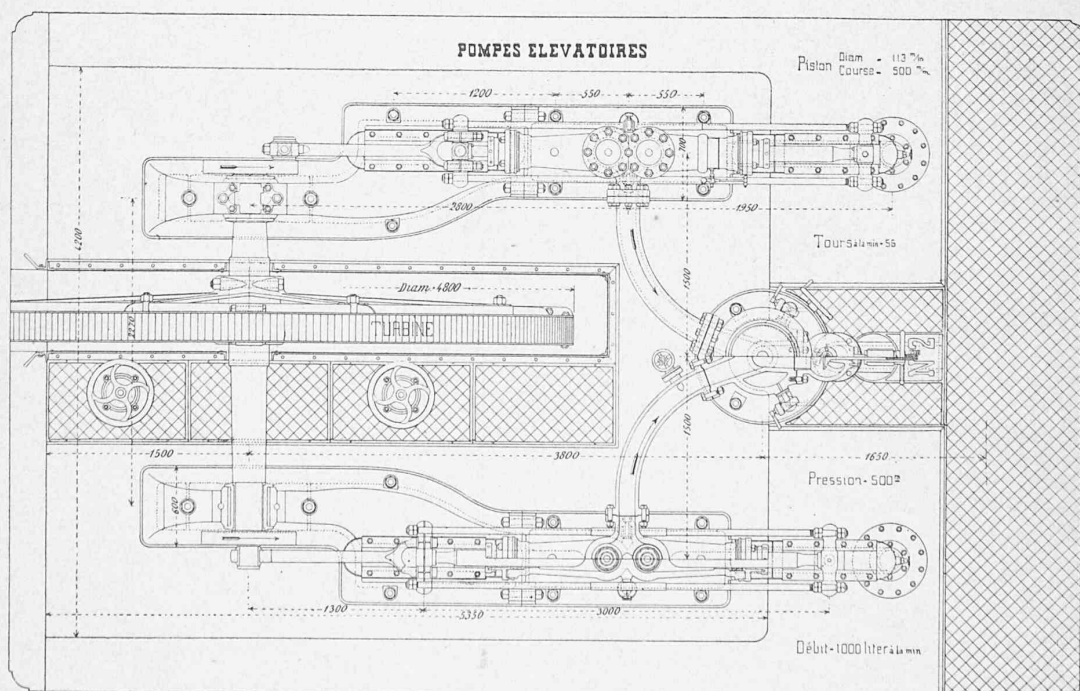
Alimentation d'eau de la Chaux-de-fonds.

Pompes élévatoires.

Constructeurs: MM. ESCHER WYSS & CIE. à Zürich.



Plan.



Echelle: 2 cm = 1 m.

Seite / page

38(3)

leer / vide /
blank

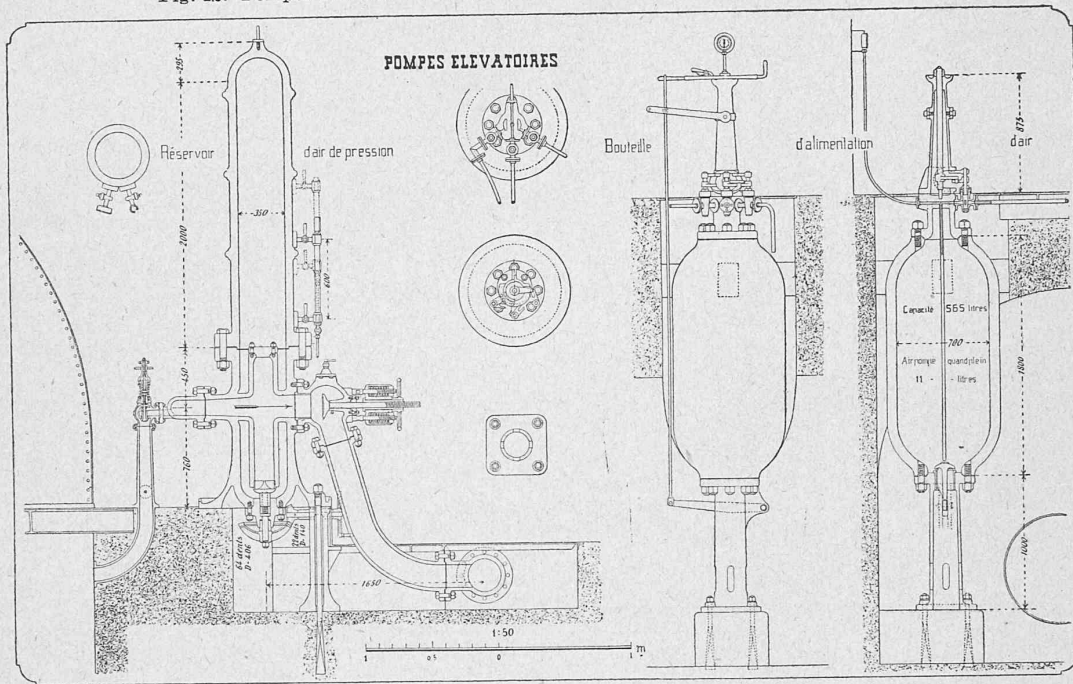
des 3^{me} et 4^{me} éléments 8 boulons. Tous les boulons ont 28 mm de diamètre.

Bien que les variations de température d'une conduite

En prévision d'une rupture ou d'un arrêt subit toujours possible il a été établi sur le parcours de la conduite trois clapets de retenue automatiques, destinés à amortir

Alimentation d'eau de la Chaux-de-fonds.

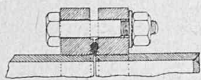
Fig. 12. Pompes élévatoires. Constructeurs: MM. Escher Wyss & Cie. à Zurich.



Echelle: 2 cm = 1 m.

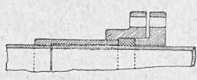
d'eau posée à deux mètres de profondeur soient insignifiantes lorsque cette conduite, recouverte de terre, fonctionne régulièrement, on a prévu une douzaine de joints de dilatation (Fig. 14). Cette manière de procéder était motivée par le fait que pendant la pose les tuyaux étaient exposés à une

Fig. 13. Coupe en long du joint.



1 : 10.

Fig. 14. Joint de dilatation à presse-étoupe.



1 : 20.

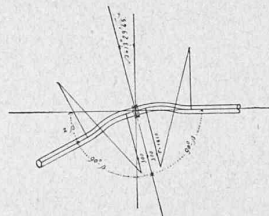
température beaucoup plus élevée que pendant l'exploitation. D'un autre côté la possibilité d'un arrêt d'un ou de plusieurs jours, accompagné d'une vidange complète de la conduite n'est pas exclue et un arrêt de cette nature aura, suivant la saison pendant laquelle il se produira, évidemment une influence plus ou moins grande sur la longueur. Le joint de dilatation employé est un joint à presse-étoupe.

La pose des joints de dilatation a nécessité l'exécution de massifs en béton aux coudes; dans la galerie ascensionnelle la conduite a été amarrée au moyen de deux armatures en fer placées l'une près de l'entrée et l'autre à proximité de la sortie du souterrain.

A l'exception du grand coude sur la plateforme de l'usine hydraulique, dont les côtés forment un angle de 106°, le plan de la conduite ascensionnelle présente une ligne presque entièrement droite; par contre le profil en long accuse une série de coudes plus ou moins accentués dans le sens vertical. Tous les tuyaux courbes ont été exécutés en tôle de fer. Il aurait été difficile de déterminer d'avance l'angle exact de chaque coude et cette manière de procéder n'aurait pas manqué de présenter des ennuis lors de la pose. Pour aller à la rencontre de ces difficultés M. Ossent a imaginé deux types de tuyaux courbes, permettant d'obtenir des déviations de 0 à 24,35 % et 50,9 %; leurs brides sont mobiles. Voici les croquis de ces deux types (Fig. 15, 16).

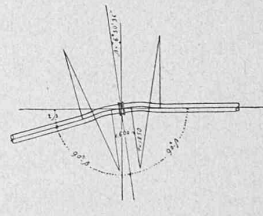
le refoulement de la colonne d'eau. A cet effet le clapet est percé de quelques trous; grâce au ressort dont il est muni, il restera continuellement en mouvement. Nous avons

Fig. 15. Tuyaux courbes.



1 : 200.

Fig. 16. Tuyaux courbes.

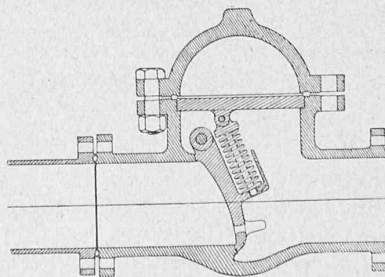


1 : 200.

tout lieu de croire à l'utilité de ces appareils en cas d'accident.

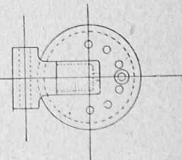
Enfin il a fallu prévoir le remplacement des tuyaux

Fig. 17. Clapet de retenue.



1 : 20.

Fig. 18. Vue du clapet.

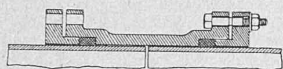


en cas de rupture. Comme il est impossible d'introduire dans la conduite posée la garniture en caoutchouc, l'étude d'un autre système s'imposait. Notre choix s'est finalement porté sur un manchon double à presse-étoupe en fonte qui peut être employé pour tous les tuyaux droits et courbes

et qui permet de limiter à une demi-douzaine les tuyaux de réserve.

Les tuyaux de la conduite ascensionnelle ont été fabriqués dans les usines de M.M. Thyssen & Cie. à Mülheim-sur-la-Ruhr; Messieurs Kägi & Reydellet à Winterthur, représentants de la dite maison, en ont fait la fourniture et la pose. Les clapets de retenue ont été fournis par M.M. Escher Wyss & Cie. (à suivre.)

Fig. 18. Manchon d'assemblage à presse étoupe.



Die Tessincorrection.

Nachdem schon vor einigen Monaten die Aarecorrection Böttstein-Rhein schliesslich in das Stadium der Bauausführung gelangt ist, kann dies nun auch von der Tessincorrection Bellinzona-Langensee gemeldet werden. Das mit Rücksicht auf den noch zur Verfügung stehenden Theil der Niederwasserperiode gross genug bemessene Programm dieser ersten Baucampagne bezieht sich auf eine 2 km lange Strecke, deren oberer Anfangspunkt ungefähr gleich viel unterhalb der Station Giubiasco liegt. Diese wurde gewählt, weil damit die zwei obersten, die breite linksseitige Ebene zumeist bedrohenden Serpentin abgebaut werden. Den grössten Theil ihrer Länge nehmen drei Durchstiche ein, für welche auf der linken Seite des projectirten Mittelprofils 10 m breite Leitcanäle ausgehoben werden, mit Verwendung des Aushubes am entsprechenden Hinterdamm. Auf der gleichen Seite wird die innere, submersible Parallele in Steinbau ausgeführt, rechts wird dies einstweilen unterlassen, da die hier bestehenden Verhältnisse gestatten, die längs der jenseitigen Anlehnung sich vollziehende Ausbildung des Flussbettes, welche ohne Zweifel eine grosse Vertiefung mit sich bringt, abzuwarten. In gleicher Weise will in der zweiten Campagne fortfahren werden, um damit die linke Seite, abgesehen von der oberhalb dem diesjährigen Baue liegenden Strecke, bis zur Bahnbrücke (der Linie nach Locarno) abzuschliessen. Dabei werden die alten Flussrinnen zum Zwecke der Colmatierung mit einer Anzahl Traversen verbaut.

Die Verhältnisse sind insofern günstig, als an der rechten Thalseite in nicht grosser Entfernung sich gutes Steinmaterial findet, dessen Transport, selbstverständlich mit der Bahn, nach abwärts betrieben werden kann.

Bauleiter für das Consortium ist Ingenieur Martinoli, welcher bisher die Vorarbeiten im Staatsdienste besorgte. Bauübernehmer für die diesjährige Section ist Ingenieur Bonzanigo. Von Seite des Cantons muss ebenfalls eine Aufsicht und Controle ausgeübt werden, da die eidgen. Subvention diesem bewilligt und er allein dem Bunde gegenüber verantwortlich ist. Angesichts der — von Bund und Canton — 70 % betragenden Staatssubvention und des Umstandes, dass weitere vielleicht annähernd 20 % von Canton und Gotthardbahn als Interessenten zu bestreiten sein werden, erachtete man es angemessener diese Unternehmung gänzlich in die Hände des Staates, statt in die eines Consortiums zu legen; das zu diesem Behufe erlassene Specialgesetz wurde aber, wie bekannt, durch Volksabstimmung zu Falle gebracht.

S. . .

Patentliste.

Mitgetheilt durch das Patent-Bureau von Bourry-Séquin in Zürich.

Fortsetzung der Liste in Nr. 5 XI. Band der „Schweiz. Bauzeitung“. Folgende Patente wurden an Schweizer oder in der Schweiz wohnende Ausländer ertheilt.

1887	in England
Novbr. 2. Nr. 14 723	Joh. Müller-Hurter, Schaffhausen: Verbesserungen an Maschinen zum Zählen von Eisenbahn- und andern Billeten.
„ 30. „ 16 249	Alex. Kaiser, Freiburg: Verbesserungen an Flüssigkeitsmessern.

1887

Novbr. 19. Nr. 79 130

„ 19. „ 79 131

1887

Novbr. 15.

„ 15.

1887

Novbr. 3. Nr. 184 075

„ 10. „ 184 277

„ 10. „ 184 510

„ 24. „ 184 821

„ 24. „ 184 908

„ 24. „ 184 778

1887

Novbr. 1. Nr. 372 327

in Belgien

C. Heinzerling, Zurich: Séparation du chlor des mélanges gazeux, par la formation de chlorhydrate.

C. Heinzerling, Zurich: Fourneau servant à la décomposition des chlorides métalliques dans le but de produire de l'acide chlorhydrique, respectivement chlore et pour l'oxydation d'oxydes métalliques à un plus haut degré.

in Oesterreich-Ungarn.

J. Brunner, Winterthur: Cellulotypen und Druckflächen (Clichés) aus Celluloid oder Kautschuk.

Schweiz. Industrie-Gesellschaft, Neuhausen: Neuerungen an Magazingewehren.

in Frankreich

Haenlein, Frauenfeld: Nouveau système de propulsion des navires, bateaux et autres embarcations par la pression de l'air ou des gaz comprimés.

Henchoz frères: Nouveau mécanisme de chronographe.

Froidevaux, Genève: Nouveau système de boîte de montres.

Benninger frères, Uzwyll: Perfectionnements apportés aux machines à broder du système Heilmann.

Bourry, Zurich: Fer à repasser à chauffage intérieur.

Golay, Genève: Nouveau système de balanciers compensateurs inamovibles (ou non magnétiques) et inoxydables pour montres et pendules.

in den Vereinigten Staaten

Raoul Pictet, Genf: Kältezeugender Apparat.

Miscellanea.

Ueber die Theorie der Fernsprechleitungen hat Herr Dr. Wietlisbach in Bern im Januarheft der „Electrotechnischen Zeitschrift“ einen beachtenswerthen Aufsatz veröffentlicht, dessen Schlussfolgerungen wie folgt lauten: „Wir werden somit wieder auf den natürlichsten Weg zur Erzielung einer guten Fernsprechleitung hingewiesen: den Widerstand, die Selbstinduction, die Ableitung und die Capacität möglichst klein zu halten. Man wird vielleicht die Meinung äussern, dass dieses Ergebniss selbstverständlich sei, und dass zu dessen Erkenntniss nicht lange theoretische Entwicklungen nöthig seien. — Ich will über diesen Punkt nicht streiten, glaube aber, dass es auch für den Techniker von grossem Werthe sei, den Zusammenhang und die innere Begründung der practischen Regeln zu kennen, und schliesslich erlaube ich mir denn doch noch darauf aufmerksam zu machen, dass man bei Betrachtung der gegenwärtig üblichen Telephonbaupraxis versucht sein könnte zu glauben, gerade das Umgekehrte von den oben erwähnten Regeln sei das Richtige. — Der Widerstand der Cabeladern und der Luftleitungen wenigstens in den Stadtnetzen ist relativ sehr gross und könnte leicht auf die Hälfte oder den dritten Theil reducirt werden. Die Capacität der Telephoncabel ist ein Maximum statt ein Minimum. Die Ableitung, welche möglichst gleichmässig sein sollte, variirt zwischen Grenzen von 1 bis 100, ja 1000. Die Selbstinduction der Leitungen wird durch zahlreiche eingeschaltete Electromagnete unnöthig vergrössert. — Seit das Fernsprechen auf weite Distanzen in Schwung gekommen ist, baut man die Verbindungslinien in neuerer Zeit aus Kupferdraht und verwendet auch mehr Sorgfalt auf vorzügliche Isolation. Die Netze aber, welche diese Leitungen benutzen sollen, lässt man in ihrem bisherigen Zustand fortbestehen, indem man glaubt, dass die kurzen Strecken im Inneren dieser Netze ohne erheblichen Einfluss sein müssten, obgleich gerade hier die sorgfältigste Behandlung am Platze wäre. Denn eine schlechte Stelle unmittelbar vor den Apparaten wird sich noch viel fühlbarer machen, als eine solche mitten auf der Leitung. Ausserdem können in den Netzen durch Ableitung oder Induction fremde Ströme eindringen, welche die Verständigung sehr empfindlich gefährden müssen. Es ist daher verkehrt, kostbare Mittelstücke zu bauen, wenn man