

Agrandissement de l'usine hydro-électrique de Sublin, s/Bex

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **41 (1915)**

Heft 2

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-31585>

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 : D^r H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Agrandissement de l'Usine hydro-électrique de Sublin, s/Bex*, par J. Virchaux, ingénieur. — *Immeuble de la Banque Tissot, Monneron & Guye, Grand-Chêne 5, à Lausanne* (Planche I et II). — *Chronique* : Le tir du canon français de 75.

Agrandissement de l'Usine hydro-électrique de Sublin, s/Bex.

Par J. VIRCHAUX, ingénieur.

Introduction. — Depuis 1897, la *Société des Forces Motrices de l'Avançon*, à Bex, possède, dans les gorges de l'Avançon, une usine hydro-électrique qui utilise les eaux de la rivière (fig. 1). La chute est de 170 m. ; il y a 6 turbines Pelton de 400 chevaux chacune, livrées par la Maison *Escher, Wyss & C^{ie}*, à Zurich ; elles actionnent 2 dynamos et 4 alternateurs triphasés de la *Compagnie de l'Industrie Electrique*, à Genève.

Comme l'Avançon a le régime d'un torrent alpestre, on reconnut, au cours de l'exploitation, que l'énergie disponible était parfois bien faible pour répondre à la demande, surtout en hiver ; d'autre part, la Société ne possédant pas d'usine de réserve une crue de la rivière risquait toujours d'amener des perturbations graves dans le service. On décida, en conséquence, de rechercher une autre force motrice ayant un régime nettement différent de celle utilisée.

La ville de Bex possédait dans la vallée d'Anzeindaz des sources qu'elle désirait utiliser pour son alimentation. La différence de niveau entre les deux points étant considérable, il était tout indiqué de profiter de ce fait et d'employer l'énergie ainsi disponible. Le débit de ces sources d'après les jaugeages effectués ne descend pas au-dessous de 60 lit./sec. ; il dépasse fréquemment 150 lit./sec. de sorte que la moyenne sur laquelle on pouvait tabler est d'au moins 100 lit./sec. En construisant un réservoir d'accumulation on pouvait faire rendre à cette eau le maximum de service comme force motrice.

Une entente fut conclue entre les deux parties et les travaux commencèrent au printemps 1910, sous la haute direction de M. A. Palaz, ingénieur, à Lausanne.

Les sources situées au lieu dit Solalex, dans la vallée d'Anzeindaz, à la cote de 1348 mètres environ et à 4 1/2 km. de Gryon, sont amenées par une conduite en fonte de 5400 m. de longueur et de 450 et 350 mm. de diamètre jusqu'au réservoir d'accumulation situé en Plan Sépey, sur Gryon. Ce réservoir circulaire, en béton armé, a une contenance maximale de 3 millions de litres. Il lui est accolé

une chambre de prise d'où part la conduite sous pression. Toutes les dispositions sont réalisées pour permettre l'adjonction d'un deuxième réservoir d'égale capacité lorsque le besoin s'en fera sentir.

La disposition des lieux permettait d'installer facilement les nouvelles turbines à l'usine existante de Sublin, qui dut naturellement être agrandie. On réunissait ainsi les groupes devant assurer le service normal et les groupes de réserve, ce qui, au point de vue de l'exploitation, ne présente que des avantages.

Nous nous bornerons à décrire la conduite sous pression, ainsi que les turbines et leurs accessoires, laissant à une plume compétente le soin de donner d'autres détails sur les travaux de captage, la conduite d'amenée, etc.

Conduite sous pression. — La pression statique entre le niveau du déversoir du réservoir de Plan Sépey (cote 1254,6) et l'axe des turbines à l'usine de Sublin (cote 588), est de 696,6 m. Comme la hauteur d'eau dans le réservoir est de 5,50 m., la chute brute varie entre 696,6 m. et 691 m. environ, suivant que le réservoir est plein ou vide.

La conduite forcée, d'une longueur totale de 2475 m. est composée de 3 tronçons de diamètres différents mais de longueurs sensiblement égales.

Le premier tronçon, d'un diamètre de 450 mm., à partir de la chambre de mise en charge, est composé de 87

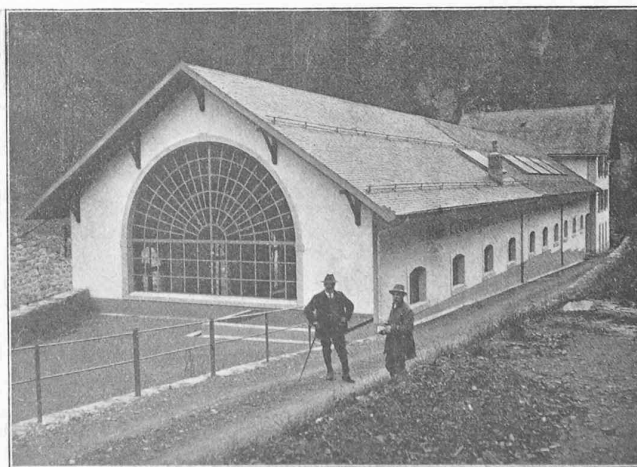


Fig. 1. — Vue de l'usine.

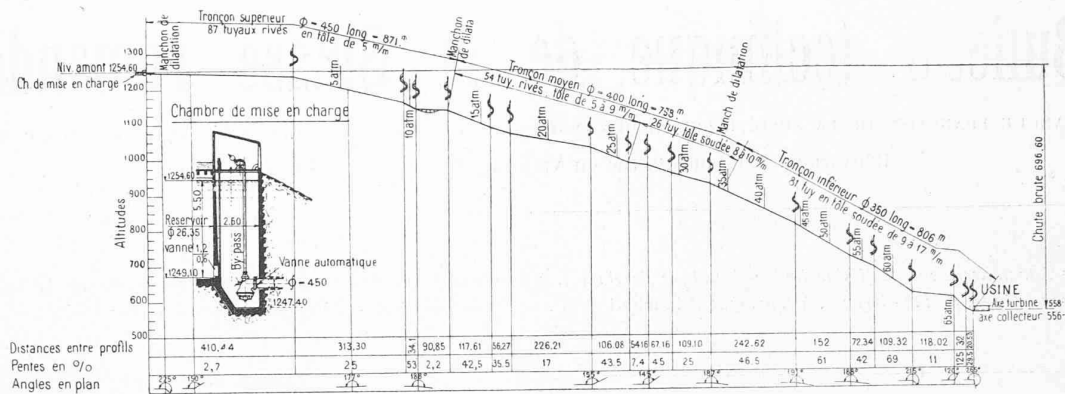


Fig. 2. — Profil de la conduite forcée. — 1 : 20 000.

tuyaux rivés, en tôle de 5 mm. Le tronçon moyen comprend 54 tuyaux de 400 mm. de diamètre en tôle rivée de 5 à 9 mm. d'épaisseur et 26 tuyaux de 395 mm. en tôle soudée de 8 à 10 mm. Enfin, le troisième et dernier tronçon est formé de tuyaux en tôle soudée de 9 à 17 mm. d'épaisseur et de 350 mm. de diamètre. Chaque tronçon comprend en plus un certain nombre de coudes en tôle ou en fonte d'acier.

Le profil de la conduite, ainsi que la répartition des tuyaux sont représentés par la figure 2.

La matière employée pour les tuyaux est de la tôle d'acier doux Siemens-Martin d'au moins 38 kg/cm² de résistance à la rupture et de 25 % d'allongement au minimum; le travail admis est de 600 kg/cm² en tôle pleine pour les tuyaux rivés et de 725 kg/cm² pour les tuyaux soudés. Les coutures longitudinales sont à double rivure, sauf pour les 420 premiers mètres du tronçon supérieur; toutes les coutures transversales ont, par contre, un rivetage simple.

La longueur des tuyaux est de 10 mètres et l'assemblage se fait au moyen de brides en fer forgé de la même qualité mécanique que la tôle. Pour assurer une étanchéité parfaite les brides sont tournées et munies d'une rainure pour loger le caoutchouc.

Pour les tuyaux rivés, les brides, dont l'épaisseur et les

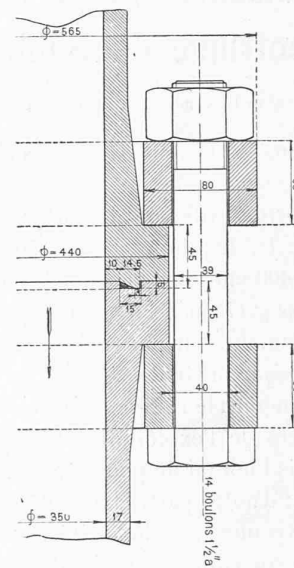


Fig. 3. — Assemblage des tuyaux soudés. — 1 : 5.

dimensions varient naturellement avec le diamètre des tuyaux, sont elles-mêmes rivées sur la tôle. Elles sont plates, sans emboîtement. Les rainures pour les joints en caoutchouc sont faites d'après le même gabarit.

Les tuyaux soudés par contre, sont à emboîtement mâle et femelle (fig. 3); ils sont reliés ensemble au moyen de boulons portés par des anneaux mobiles, prisonniers sur chaque tuyau; l'étanchéité est obtenue également par un anneau en caoutchouc.

La conduite est enterrée sur tout son parcours pour maintenir à l'eau, qui, rappelons-le, est de l'eau potable, sa fraîcheur en été et l'empêcher de geler en hiver, lors d'un arrêt des turbines; elle repose directement au fond d'une fouille de 1,50 m. de profondeur minimale (fig. 4); il y a des massifs en maçonnerie aux coudes et en divers points du tracé où le sol particulièrement mauvais ne permettait pas de faire reposer les tuyaux directement sur le terrain. En un seul endroit, pour éviter la construction d'un syphon d'une longueur de 50 m. environ, la conduite est hors de terre. Les tuyaux sont entourés d'une enveloppe également en tôle, avec interposition d'un matelas en tourbe; le tout est supporté par des chevalets en fers



Fig. 4. — Vue de la fouille et de la conduite.

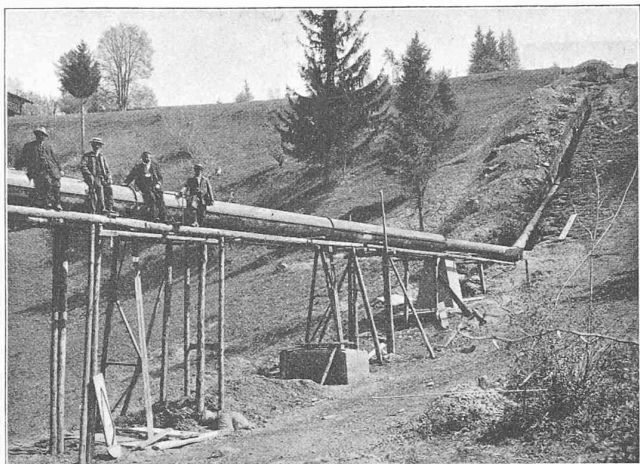


Fig. 5. — Partie surélevée de la conduite.

profilés (fig. 5). Tous les tuyaux ont été goudronnés à chaud à l'usine et l'on a fait sur place des retouches partout où la couche de goudron avait été endommagée lors de la pose.

Bien que la conduite du fait d'être enterrée ne soit pas soumise à de grandes variations de température, il a paru cependant nécessaire de prévoir des manchons de dilatation. Il y en a trois, tous en acier coulé, soit un de 450 mm. de diamètre au commencement du tronçon supérieur ; un de 450/400 formant réduction entre le tronçon supérieur et le tronçon moyen et un de 395/350 entre ce dernier et le tronçon inférieur. Ils sont munis chacun d'un presse-étoupes avec garniture en chanvre suifé.

Au départ de la conduite, dans la chambre de mise en charge, on a placé un clapet de fermeture automatique de 550 mm. de diamètre. En temps ordinaire la poussée de l'eau sur l'organe obturateur est équilibrée par un contre-poids placé à la partie supérieure de la vanne ; si le débit vient à dépasser la valeur normale, par exemple lors d'une rupture de la conduite, la pression diminue d'un côté tandis qu'elle reste sensiblement la même de l'autre côté du clapet, de sorte que celui-ci se ferme et arrête l'écoulement. Cette vanne est munie d'une cheminée de rentrée d'air et d'un by-pass pour le remplissage de la conduite. Elle est réglée pour le débit nécessaire à 3 turbines marchant à pleine charge et l'on a pu constater lors des essais qu'elle fonctionne avec précision sans se fermer trop brusquement.

Tous les tuyaux étaient essayés à l'usine à une pression double de la pression normale qu'ils devaient supporter et au moins à 2 atmosphères. De plus, la conduite posée a été essayée par tronçons, avant le remblayage de la fouille.

La conduite complète, y compris les organes accessoires, a été livrée par les *Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey*. Le poids total de la tuyauterie, y compris les manchons de dilatation, coudes, etc., s'élève à 248 tonnes.

Le montage de cette partie de l'installation ne présente rien de particulier. Les tuyaux étaient transportés depuis la gare de Bex par le chemin de fer Bex-Gryon-Villars

jusqu'en certains points du parcours où furent établis des dépôts. Des chemins permettaient ensuite d'accéder avec des chars jusqu'aux abords de la fouille ; les tuyaux étaient descendus à leur place respective à l'aide de treuils installés en divers endroits.

Le travail de pose, retardé par des crues de l'Avançon qui arrêtaient la circulation du chemin de fer, commença en 1910 et fut poursuivi pendant tout l'hiver, principalement dans la partie inférieure. Il y eut, par moment, 3 équipes de monteurs. Le montage a été fait, en collaboration avec les Ateliers de Vevey, par l'entreprise *Trauppel & Kundert*, à Montreux, qui était également chargée de tous les travaux de creusement, maçonneries, etc., etc.

Ajoutons qu'à côté de la conduite en pression, et dans la même fouille, est placée la conduite de trop-plein du réservoir qui vient déboucher dans la chambre de mise en charge des turbines de 400 chevaux.

Collecteur et robinetterie. (fig. 6). — Le collecteur, formé par le prolongement à l'intérieur de l'usine de l'extrémité inférieure de la conduite d'aménée, se raccorde

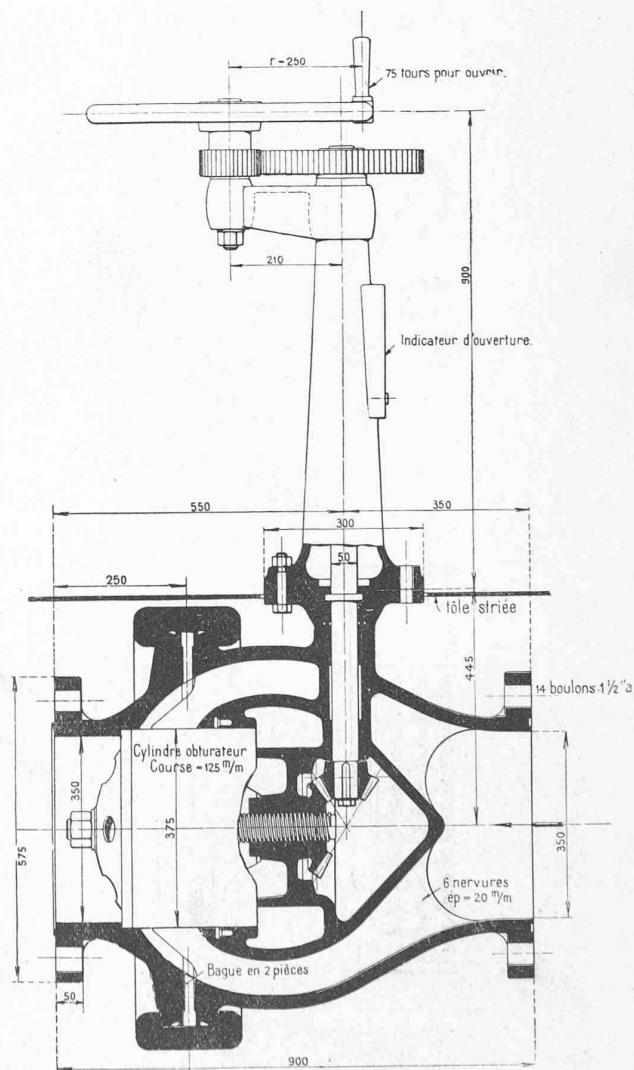


Fig. 7. — Coupe de la vanne de sûreté, fournie par les Ateliers de Vevey. — 1 : 13.

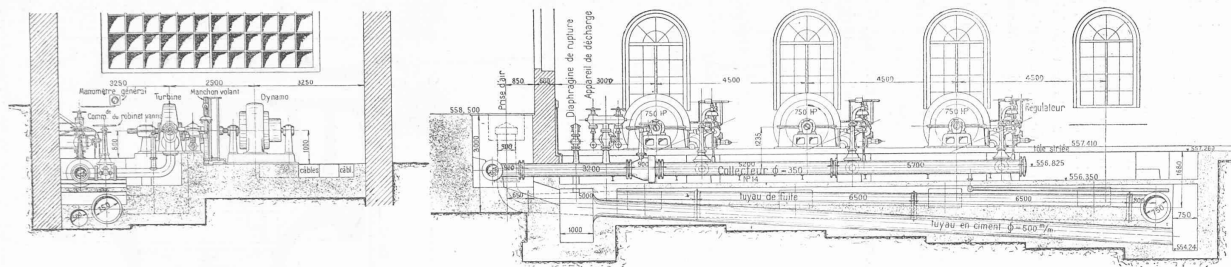
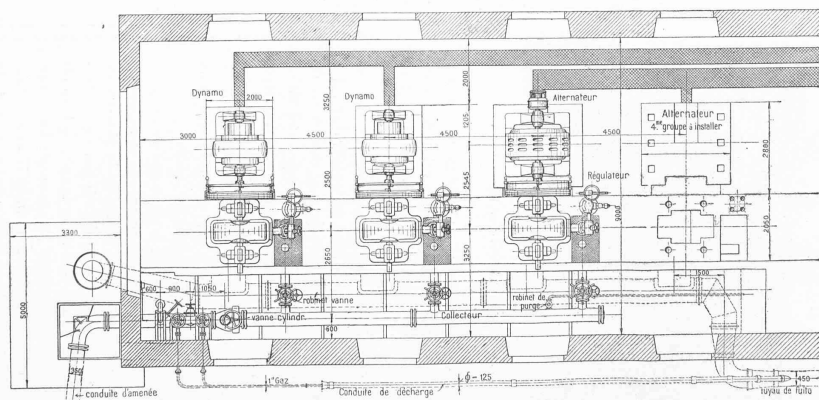


Fig. 6. — Disposition des turbines et de la tuyauterie.
Echelle. — 1 : 150.



à celle-ci par un coude en acier coulé. Il a 350 mm. de diamètre intérieur et comprend actuellement 3 tuyaux en tôle soudée de 18 mm. d'épaisseur, assemblés par boulons et brides mobiles comme la partie inférieure de la conduite. Ces tuyaux portent les tubulures de raccordement pour 3 turbines et diverses autres prises pour des appareils dont il sera fait mention ensuite. Le tuyau avec la tubulure pour la quatrième turbine sera placé en même temps que cette machine.

Presque à l'extrémité du dernier tuyau se trouve une vanne de purge de 40 mm. de diamètre, très suffisante puisqu'elle ne sert qu'à vider le collecteur et les conduites de raccordement des turbines.

Entre le premier et le deuxième tuyau est intercalée une vanne de sûreté à obturateur cylindrique équilibré, de 350 mm. de diamètre. Elle est commandée à main et peut être manœuvrée sans by-pass, même en cas de rupture des tuyaux en aval. Elle est représentée en coupe par la fig. 7. Elle peut être fermée très rapidement par un seul homme, mais le mécanisme moteur a été combiné de façon à ce que la manœuvre ne crée pas de coups de bélier dangereux dans la conduite.

Une disposition intéressante est celle adoptée pour permettre un démontage complet. Le corps de la vanne est en deux parties, de longueurs inégales; entre elles s'intercale une bague en deux pièces; sur le tout se place un anneau en fonte d'acier, également en deux pièces, à emboîtements coniques, qui permet d'obtenir un serrage énergique. Grâce à cet assemblage, on peut sortir complètement la vanne du collecteur sans démonter aucun tuyau, ce qui n'est pas le cas pour les constructions ordinaires. Le corps de vanne, ainsi que l'obturateur, sont naturellement en fonte d'acier et des précautions toutes spéciales dans l'exécution ont dû être prises pour obtenir une bonne étanchéité sous la pression normale de 70 atmosphères. Comme pour toutes les autres parties de l'installation, la pression d'essai a été le double de la pression normale, soit 140 atmosphères et l'assemblage des deux parties a parfaitement résisté sans présenter aucune fuite.

A l'entrée de la conduite dans l'usine est placé un manomètre général avec aiguille à maxima; un robinet d'épreuve en facilite le démontage et un robinet de prise, placé sur le collecteur, permet à chaque instant de mettre la conduite de raccordement hors circuit.

Bien que les régulateurs des turbines soient construits de façon à éviter dans n'importe quel cas, la formation de coups de bélier, on a jugé nécessaire l'installation d'un diaphragme de rupture qui doit céder si la pression atteint 85 atmosphères.

Cet appareil, très simple, comprend un tuyau coudé à 180°, de 80 mm. de diamètre, branché sur le collecteur par l'intermédiaire d'un robinet-vanne; à l'autre extrémité du tuyau est fixée une pièce en fonte (fig. 8), munie d'une rainure; la profondeur de cette rainure, déterminée exactement par des essais, est telle que la couronne de fonte restante cède en livrant passage à l'eau si la pression dépasse la limite fixée. Il est ensuite nécessaire d'isoler le

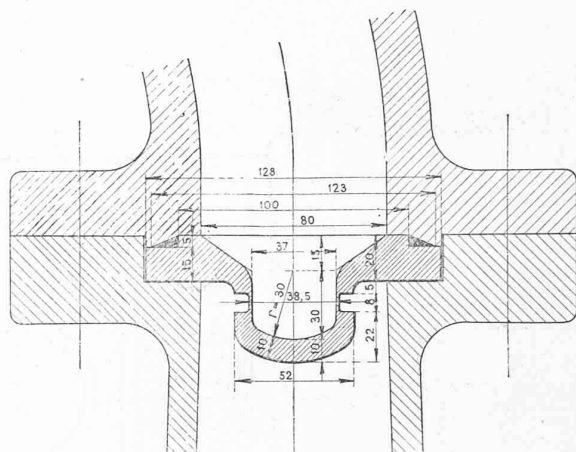


Fig. 8. — Coupe du diaphragme de rupture. — 1 : 3.

tuyau coudé au moyen du robinet-vanne pour arrêter l'écoulement de l'eau et placer un nouveau diaphragme. La fosse où débouche l'extrémité du tuyau doit être soigneusement bétonnée pour éviter toute détérioration et empêcher l'eau qui s'échappe avec une vitesse d'environ 100 m. par seconde de faire irruption dans l'usine.

Comme les turbines peuvent être arrêtées une partie de la journée, et que l'alimentation du réservoir de Bex doit être aussi régulière que possible, il était indispensable d'installer un appareil de décharge pour assurer l'écoulement continu de l'eau.

Cet appareil, calculé pour un débit maximum de 50 lit./sec. est placé sur le collecteur, entre la vanne de sûreté et le diaphragme de rupture. Il est formé d'un corps en fonte en forme de T avec deux orifices d'écoulement qui peuvent être obturés indépendamment l'un de l'autre par des pointeaux manœuvrables à main. L'eau passe ensuite dans deux conduites en fer étiré de 25 mm. de diamètre, qui détruisent la vitesse par frottement le long des parois. Ces deux conduites rejoignent à la sortie de l'usine la tuyauterie d'évacuation des turbines. Tout l'appareil peut être isolé du collecteur au moyen d'un robinet-vanne de 120 mm. de diamètre.

Directement contre les tubulures du collecteur sont boulonnés les robinets-vannes d'arrêt des turbines, diamètre intérieur 200 mm., de construction courante, avec tiroir en coin, garni d'anneaux d'obturation en bronze, parfaitement étanche. Ils sont pourvus chacun d'un by-pass et d'un mécanisme de commande permettant la manœuvre à main par un seul homme depuis le sol de l'usine.

Des tuyaux coudés en fonte d'acier raccordent les robinets d'arrêt aux injecteurs des turbines.

Comme l'eau doit absolument garder sa qualité d'eau potable, il était nécessaire de la recueillir dans une conduite à sa sortie des machines. On a prévu pour cela une tuyauterie de fuite en tôle, de 750 mm. de diamètre, placée en dessous du collecteur. Cette conduite reçoit l'eau par des tuyaux rectangulaires qui viennent déboucher sous les turbines (fig. 6). L'une des extrémités de cette canalisation a été prolongée jusqu'en dehors du bâtiment,

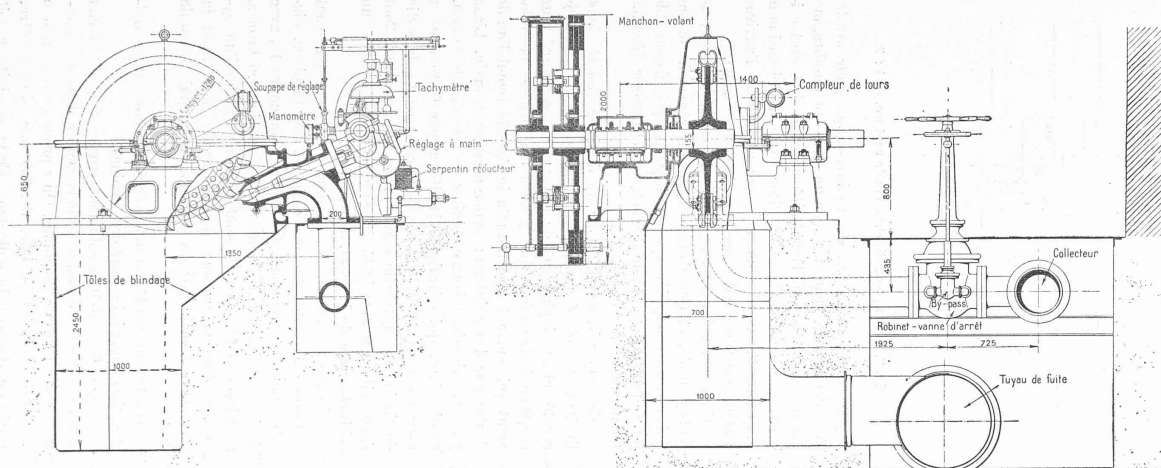
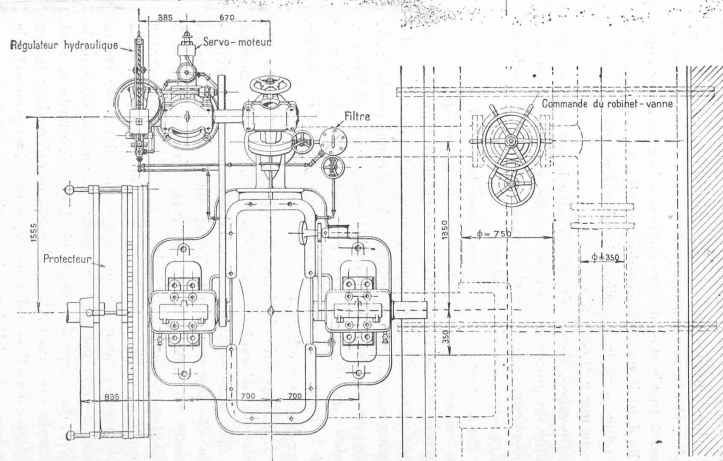


Fig. 10, 11 et 12. — Turbine Pelton de 750 HP;
750 tours par minute. — Echelle 1 : 40.

Construite par les Ateliers de constructions mécaniques
de Vevey.



comme cheminée d'appel d'air. Cette communication avec l'atmosphère est indispensable car, sans cela, l'air qui est dans les bâches est entraîné par l'eau et ne peut se renouveler, de sorte que les turbines marcheraient noyées en très peu de temps. L'autre extrémité est prolongée en dehors de l'usine par une conduite en fonte qui communique avec le réservoir d'alimentation de la ville de Bex, d'une capacité de 600 m³ situé à environ 100 mètres en aval de l'usine, sur la même rive.

Grâce aux dispositions adoptées, l'eau parcourt constamment un espace clos et ne peut être contaminée accidentellement.

Toute cette tuyauterie, ainsi que le collecteur et les appareils décrits plus haut ont été goudronnés à chaud et

Outre le service normal demandé en eaux moyennes, ces machines sont utilisées pour faire les pointes au moment de la montée des trains Bex-Gryon et le soir pour le coup de feu de l'éclairage. Elles assurent un service très variable et la force produite passe très rapidement d'une faible valeur à la pleine charge. Les figures 10, 11 et 12 montrent en détail la construction d'une de ces turbines et de ses accessoires.

Tout le bâti est en fonte ; les paliers à graissage automatique par bagues, sont à refroidissement par circulation d'eau à l'intérieur des coussinets inférieurs ; ils reposent sur des chaises venues de fonte avec la partie inférieure du bâti, ce qui assure un montage parfait. La roue-turbine est formée d'un disque-moyeu en acier coulé calé sur l'ar-

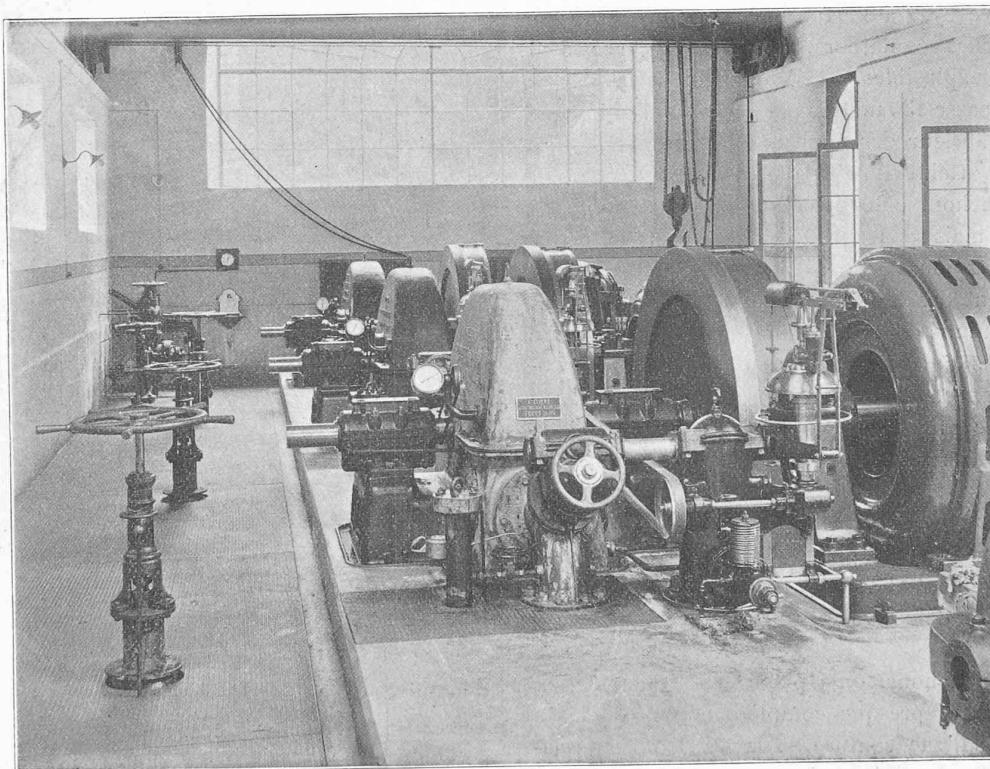


Fig. 9. — Intérieur de l'usine.

non passés au minium, comme c'est le cas habituellement. Ils ont également été fournis et montés par les Ateliers de Vevey.

Turbines. — Elles sont placées dans le prolongement de l'ancienne usine, et leur disposition est représentée par les fig. 6 et 9. Il y a actuellement 3 machines ; deux ont été installées en 1910 et la troisième en 1914. Ce sont des turbines Pelton à jet circulaire, établies chacune pour les données suivantes :

Chute nette	660 mètres
Débit	109 lit/sec.
Puissance effective	750 HP.
Nombre de tours	750 par minute.

La chute nette de 660 mètres correspond à la marche simultanée de 2 turbines travaillant à pleine charge.

bre ; sur le pourtour de ce disque sont fixées les aubes-poches ; elles se touchent toutes, de sorte que le choc du jet sur l'une d'elles est supporté par toutes les autres. En outre, les boulons d'assemblage sont calculés pour résister éventuellement seuls à la poussée de l'eau. L'ensemble ainsi constitué est des plus solides et supporte facilement la vitesse d'emballement. Le distributeur, à obturateur à pointeau, est réglable à la main ou automatiquement à l'aide d'un régulateur de vitesse. On passe à volonté du réglage à main au réglage automatique ou vice-versa, à n'importe quelle ouverture du distributeur, sans être obligé de placer une cheville ou arrêt quelconque. C'est un grand avantage vis-à-vis des constructions similaires. De même, on modifie à volonté la puissance totale que la turbine est susceptible de développer, et cela sans la dérégler.

Les parties du distributeur soumises à l'usure sont en petit nombre et facilement remplaçables. Les turbines sont complètement fermées, toute infiltration d'huile ou de graisse est impossible et une pollution accidentelle de l'eau ne peut se produire.

A l'extrémité de l'arbre des turbines est placé en porte à faux le demi-manchon d'accouplement combiné avec le volant compensateur des brusques variations de charge; l'autre demi-manchon est claveté sur l'arbre de la machine électrique.

Ce volant (fig. 11) se compose d'un disque central en tôle d'acier Siemens-Martin rivé sur un moyeu en acier coulé; il porte à sa périphérie deux anneaux du même métal, et dans sa partie centrale les doigts du manchon d'accouplement. Cette construction fait l'objet d'un brevet des Ateliers de Vevey, qui ont fourni ces organes ainsi que les turbines et leurs régulateurs. En fait, ces pièces sont pratiquement inexposables. A l'emballement la vitesse périphérique dépasse 130 mètres par seconde et la tension développée à l'intérieur des anneaux où se trouve la fibre la plus chargée atteint 1270 kg/cm^2 .

Le demi-manchon, côté dynamo, est construit de la même manière, mais sans anneaux rivés contre le disque central; les doigts pour la corde d'accouplement sont amovibles; ils portent des douilles en fonte tournant librement, ce qui diminue dans de grandes proportions l'usure de la corde au cas où les axes des deux machines ne concorderaient pas exactement.

Les arbres des turbines et notamment l'extrémité opposée au manchon d'accouplement sont construits pour recevoir un volant supplémentaire si le besoin s'en faisait sentir ultérieurement, pour les turbines de traction en particulier. Disons de suite que voici plus de 3 ans que les machines fonctionnent et grâce à la sensibilité des régulateurs l'adjonction de ces volants n'a pas été jugée nécessaire.

Autour des manchons, on a placé des protecteurs en tôle qui les entourent presque complètement et sont très utiles dans le cas d'une rupture de la corde d'accouplement. Ces protecteurs, en deux pièces, se rabattent à droite et à gauche et laissent libre accès aux manchons pour une visite ou réparation éventuelle.

Les régulateurs automatiques de vitesse (fig. 13) utilisent pour les servo-moteurs l'eau motrice qui est très pure et très propre. Ils ne présentent rien de particulièrement nouveau au point de vue de leur disposition. Le tachymètre est à ressorts avec articulations montées sur couteaux, ce qui assure une grande sensibilité; la soupape est simple et facilement réglable. Le piston du servo-moteur, du type différentiel, actionne directement le levier qui commande l'arbre de réglage. Notons en passant que la pression de l'eau motrice est réduite de moitié au moyen d'un serpentín formé d'un tube de cuivre de 3 mm. de diamètre intérieur et de 8 m. de longueur, ce qui a permis de donner au servo-moteur des dimensions compatibles avec une exécution normale. Le balancier du tachymètre est muni d'un contrepois mobile qui permet de faire varier en

marque la vitesse normale dans de grandes proportions et facilite les mises en parallèle des machines.

- Des conditions de réglage très serrées avaient été imposées aux constructeurs. D'après le contrat de fourniture, l'augmentation momentanée de vitesse ne doit pas dépasser 2,5 % de la vitesse normale pour une variation brusque de charge de 25 % et 15 % pour une décharge brusque de 750 chevaux. De plus, en cas de décharge brusque totale et simultanée de deux turbines, l'augmentation de pression dans la conduite ne doit pas atteindre 10 %. Ce sont ces conditions, jointes aux fortes variations que subit

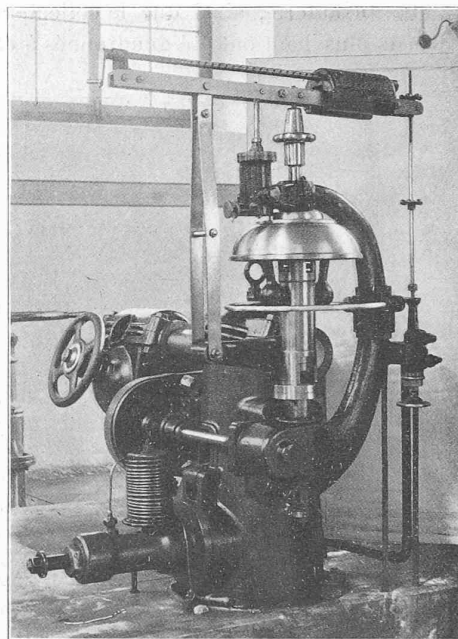


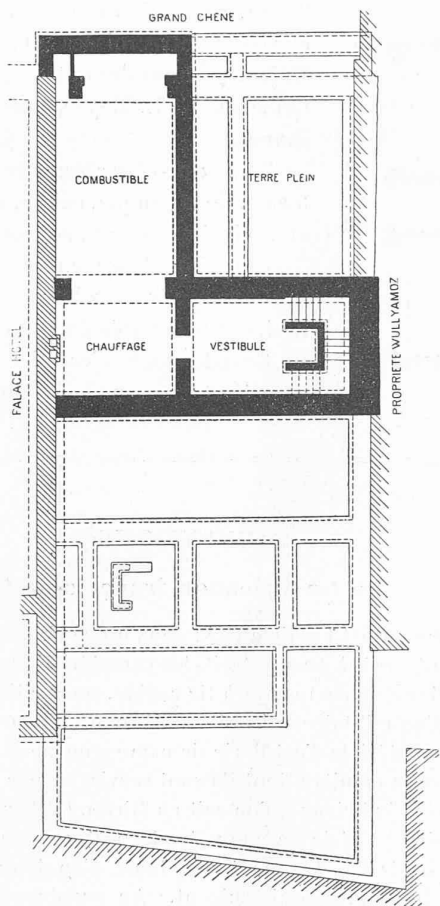
Fig. 13. — Régulateur automatique de vitesse, construit par les Ateliers de Vevey.

la puissance demandée aux turbines, qui ont décidé les constructeurs à installer des machines avec volants plutôt que des régulateurs de pression, beaucoup plus sujets à se dérégler ou à ne pas fonctionner au moment voulu.

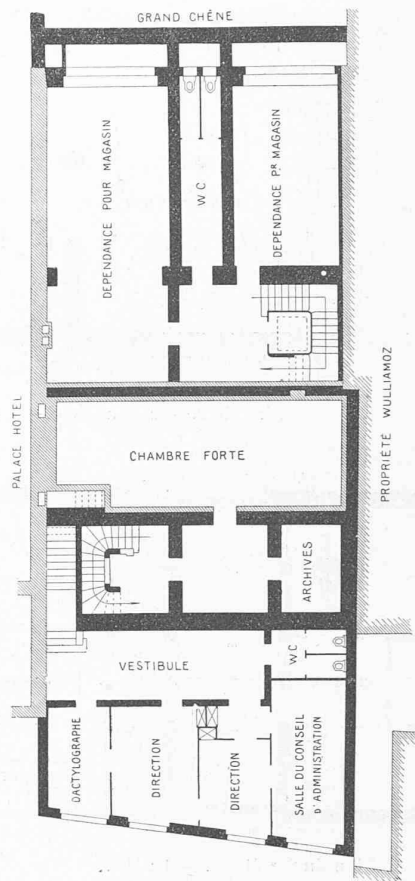
Des essais très complets faits à l'usine ont prouvé que les conditions indiquées ci-dessus sont pleinement remplies et que les rendements garantis pour les turbines soit 80 % à $\frac{3}{4}$ de charge et 78 % à pleine charge sont largement atteints. La puissance obtenue a dépassé 850 HP par machine.

Toutes les pièces résistent parfaitement bien à la vitesse d'emballement de 1320 tours sans aucune déformation. Il ne se produit notamment point de vibrations.

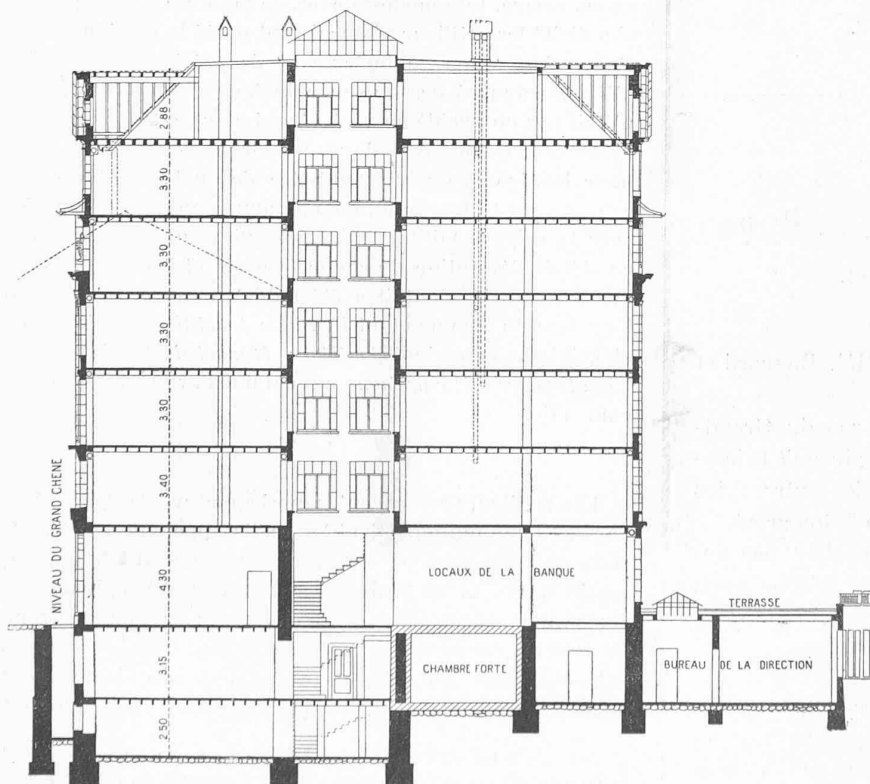
Ajoutons pour terminer, que des 3 turbines, deux actionnent des dynamos à courant continu et une un alternateur triphasé; ces trois machines sortent des Ateliers de Construction d'Oerlikon.



Sous-sol inférieur. — 1 : 300.



Sous-sol supérieur. — 1 : 300.



Coupe 1 : 300.

L'IMMEUBLE DE LA
BANQUE TISSOT, MONNERON & GUYE.
A LAUSANNE

Architectes : MM. *Bonnard et Picot*, à Lausanne