

# **Nouvelles turbines installées par la Société anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & Cie de Genève, à l'usine de Spiez, en vue de la traction électrique sur la ligne du Loetschberg**

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **37 (1911)**

Heft 12

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-28851>

## **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<sup>r</sup> H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Nouvelles turbines installées par la Société anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & C<sup>ie</sup>, de Genève, à l'usine de Spiez, en vue de la traction électrique sur la ligne du Lötschberg.* — Inondations dans le canton de Vaud, en 1910. — L'industrie suisse des machines et son développement. — *Nécrologie* : Henri Jaccottet. — Société fribourgeoise des ingénieurs et architectes. — *Bibliographie*. — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne : Offre d'emploi.

## Nouvelles turbines installées par la Société anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & C<sup>ie</sup>, de Genève, à l'usine de Spiez, en vue de la traction électrique sur la ligne du Lötschberg.

L'usine hydro-électrique de Spiez a été construite sur les bords du lac de Thoune en 1897, pour l'utilisation des forces de la Kander. La différence d'altitude qui existe

entre le lit de la Kander, dans la partie de son cours parallèle au lac, et le niveau de ce dernier permettait, en effet, l'aménagement, en cet endroit, d'une chute de 70 m. environ.

L'usine fut mise en service en 1899 avec 5 groupes de 900 HP. chacun, dont les turbines étaient du système Girard. Ces turbines furent remplacées en 1901-1902 par des unités de 1300 HP. du système Francis. Cet accroissement assez considérable de la puissance de l'usine était lié à l'établissement d'une seconde conduite et d'un bassin d'accumulation qui a actuellement 400 000 m<sup>3</sup> de contenance, servant en même temps à clarifier l'eau, souvent très chargée de sable, de la Kander.

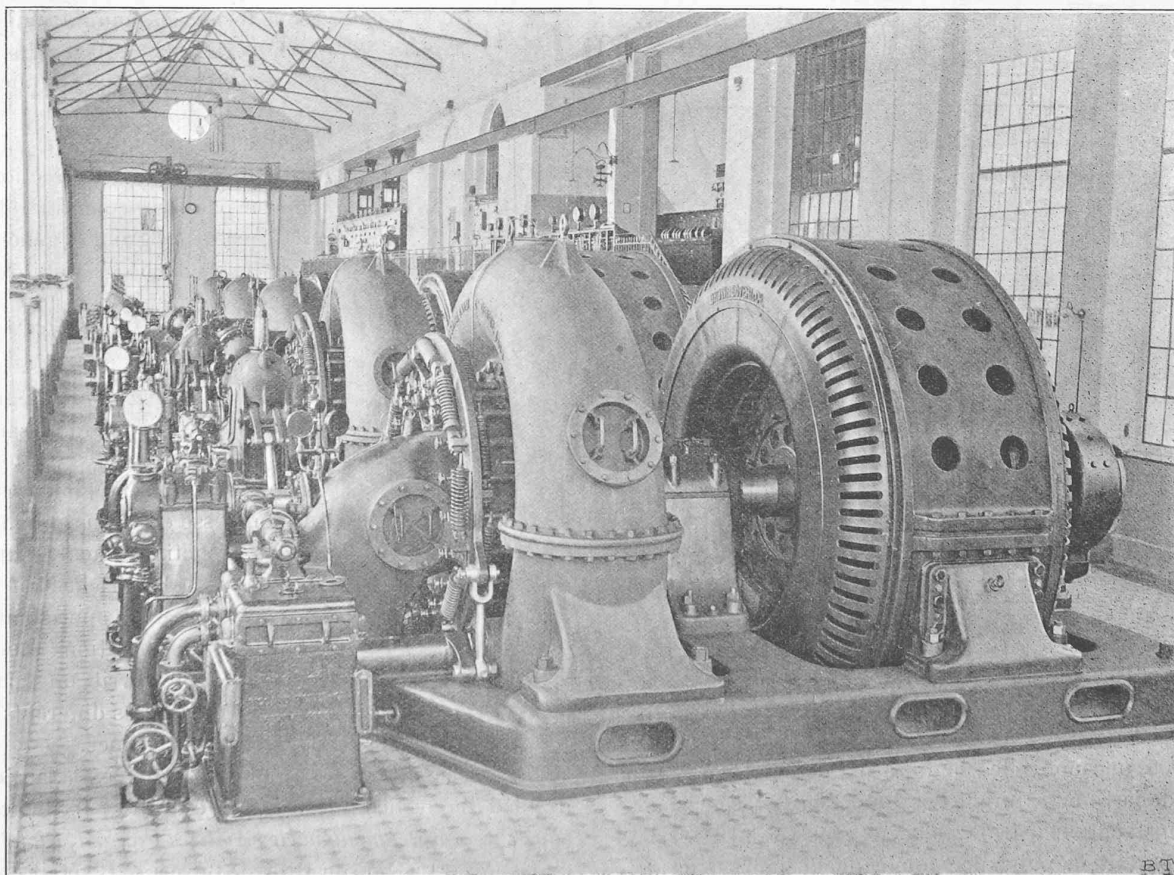


Fig. 1. — Vue intérieure de l'usine de Spiez.

Au premier plan, les 2 groupes installés en vue de la traction électrique sur la ligne du Lötschberg.

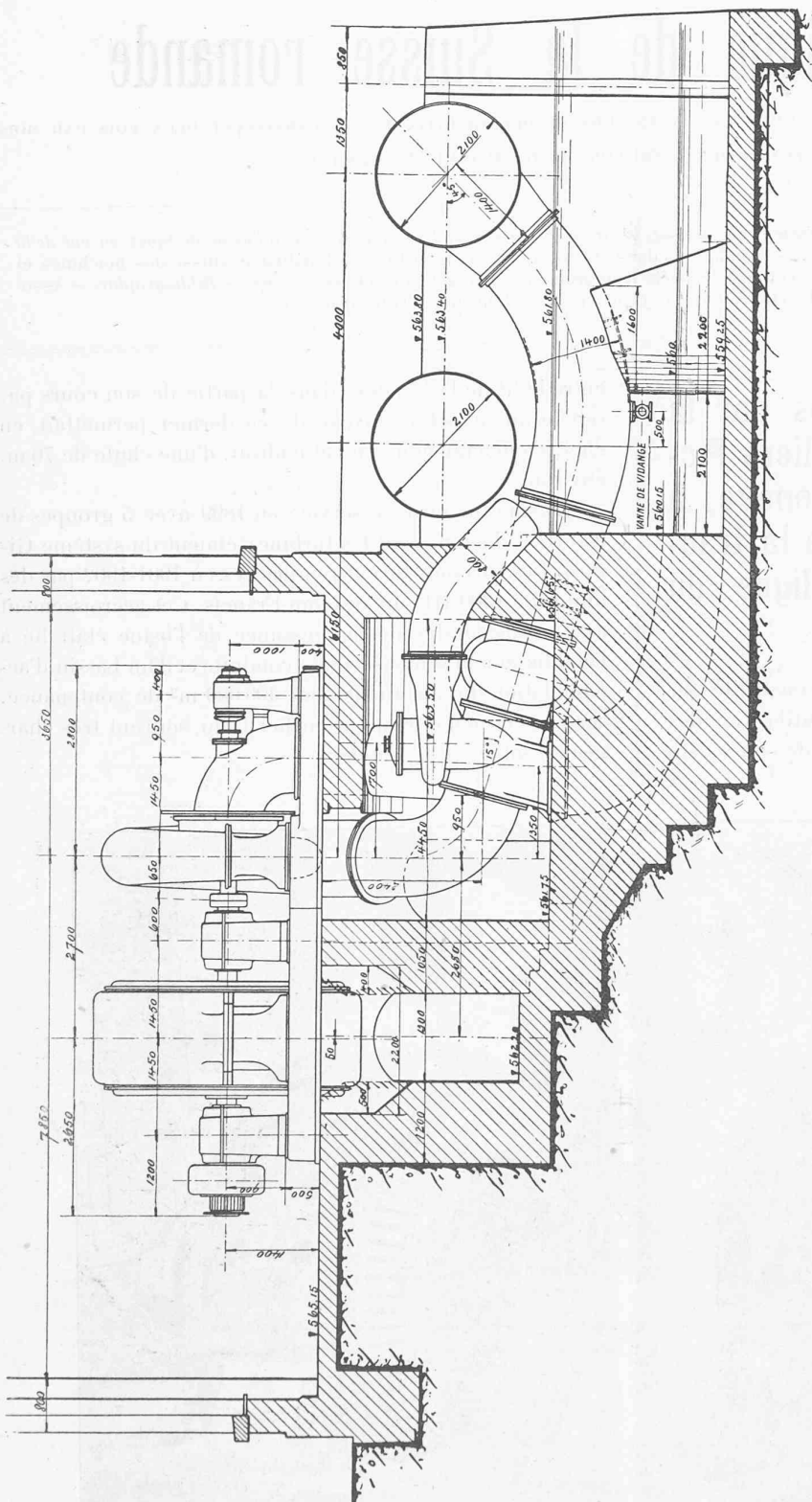


Fig. 2. — Disposition générale des groupes de 3200/3850 HP. — 1 : 100.

En 1906, une nouvelle conduite fut posée et, en 1908, les eaux de la Simme furent aussi amenées à l'usine, tandis que l'installation de trois nouveaux groupes de 3200 HP. chacun, portait la puissance totale de l'usine à plus de 16 000 HP.

Cette force est distribuée sur le réseau de la Bernische

Kraftwerke Aktien-Gesellschaft, propriétaire de l'usine de Spiez, et est utilisée également pour la traction électrique sur la ligne Berthoud-Thoune.

Toutes les turbines ont été fournies par la maison Escher-Wyss & C<sup>ie</sup>, de Zurich, tandis que la maison Brown, Boveri & C<sup>ie</sup>, à Baden, a été chargée de l'exécution de toute la partie électrique. Une description très complète de ces installations, à laquelle nous avons emprunté les renseignements généraux ci-dessus, a été publiée dans le tome 52, année 1908, de la *Schweizerische Bauzeitung*.

En prévision de la traction électrique, dont l'application était décidée sur la ligne du Lötschberg par la Compagnie du Chemin de fer des Alpes Bernoises, la Bernische Kraftwerke A. G. résolut d'installer dans son usine de Spiez deux nouveaux groupes qui seraient spécialement affectés à la production de l'énergie nécessaire à cette traction, sous forme de courant monophasé à 15 périodes et 15 000 volts.

Les conditions que devaient réaliser ces nouvelles unités étaient tout à fait spéciales, car l'alimentation d'une ligne de traction parcourue par des locomotives de 2000 HP. expose les groupes générateurs à de fortes décharges subites et fréquentes. Il était donc de la plus grande importance que le système de réglage de ces turbines, tout en assurant une excellente régularité de la vitesse et en garantissant contre toute élévation de pression dans la conduite, présentât une très grande souplesse et la plus grande sécurité de fonctionnement. Dans ces conditions, la Bernische Kraftwerke A. G. fit une étude approfondie des principales installations modernes existantes et ouvrit un concours très serré entre les différents constructeurs de turbines.

C'est à la suite de ce concours qu'elle confia l'exécution des deux nouvelles turbines qui vont être décrites ci-dessous à la *Société anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & C<sup>ie</sup>*, de Genève. La Maison Brown, Boveri & C<sup>ie</sup> était chargée de son côté de l'exécution des deux génératrices électriques. Ces deux groupes alimentent actuellement le pre-

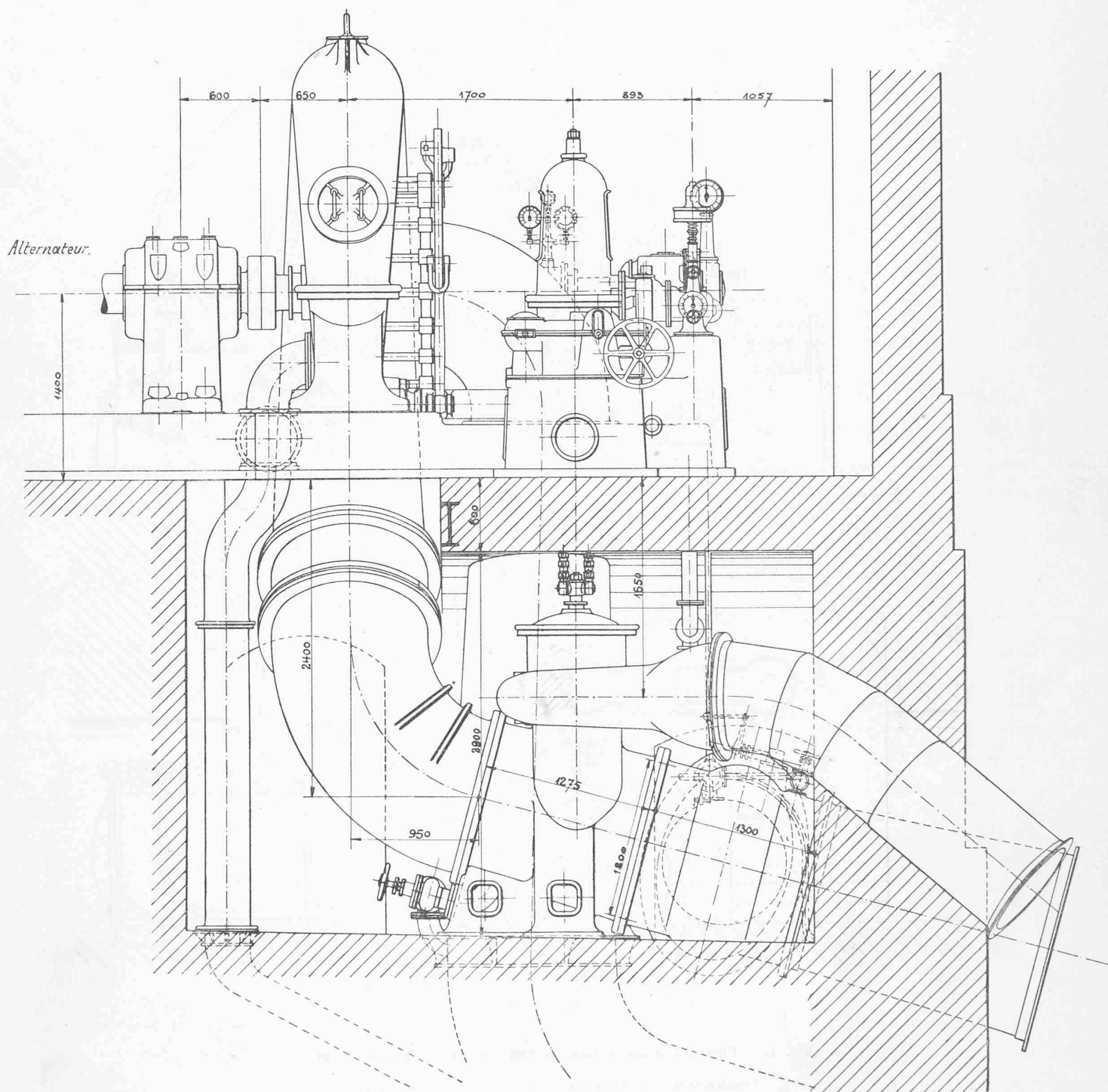


Fig. 3. — Elévation d'une turbine de 3200/3850 HP. — Echelle 1 : 400.

Construite par les Ateliers Piccard, Pictet & C<sup>ie</sup>, à Genève.

mier tronçon de la ligne du Lötschberg, celui de Spiez à Frütigen, et serviront plus tard de réserve à la Centrale de Kandergrund.

Ces turbines sont construites chacune pour une puissance normale de 3200 HP. sous 63 m. de chute nette à la vitesse de 300 tours par minute et sont capables de fournir momentanément une surcharge de 20 %. Elles sont du

type Francis simple, à axe horizontal, avec bache en fonte en forme de spirale. Chaque turbine est montée avec son alternateur sur un bâti de fondation commun. (Voir fig. 1 et 2). Le groupe est à trois paliers. L'arbre est en deux pièces qui sont assemblées au moyen de plateaux venus de forge avec chacune d'elles.

Cette disposition a le grand avantage sur la disposition

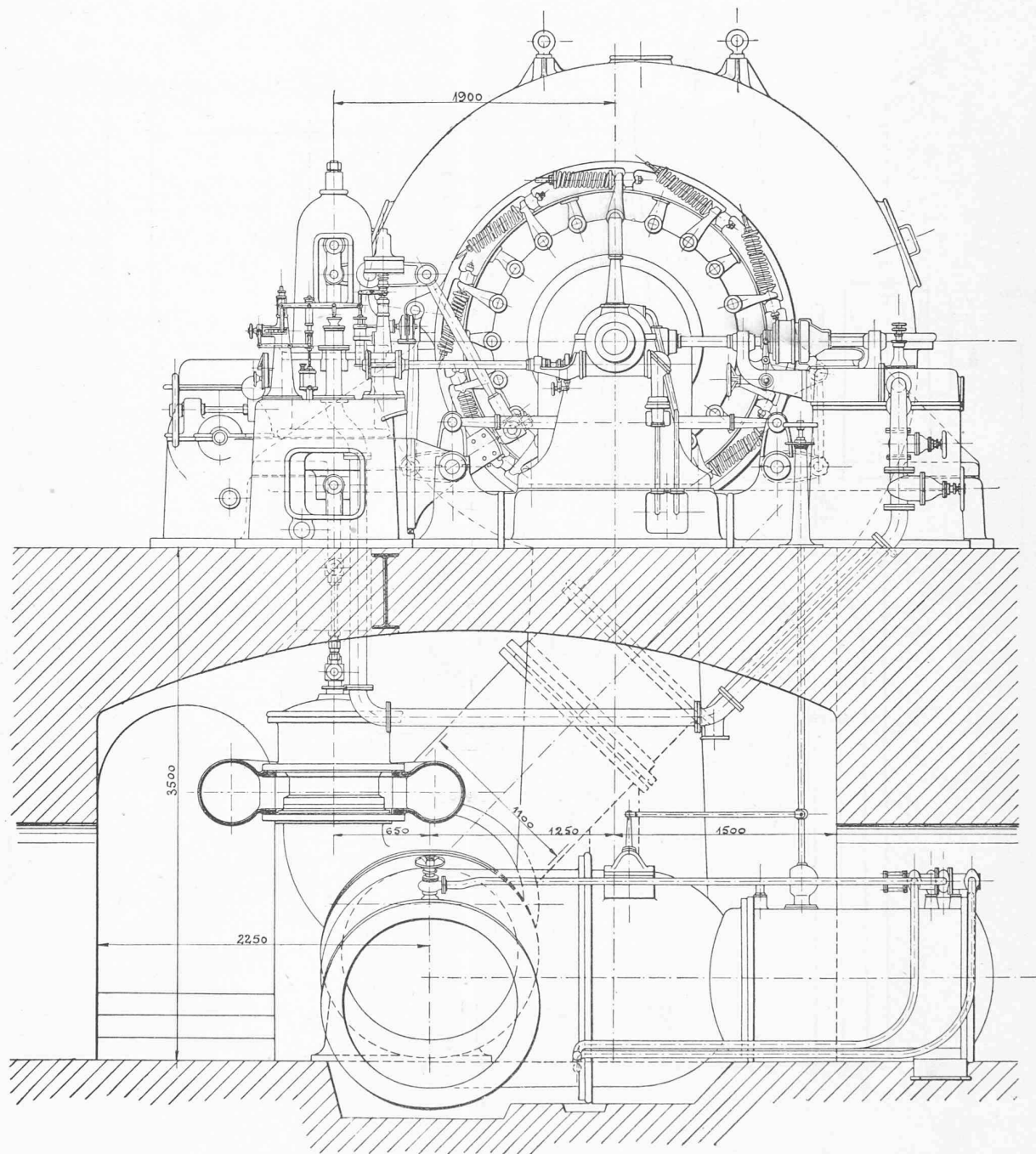


Fig. 4. — Elévation d'une turbine de 3200/3850 HP. — Echelle 1 : 40.

Construite par les Ateliers Piccard, Pictet & C<sup>ie</sup>, à Genève.

habituelle à accouplement élastique et quatre paliers de réduire considérablement la longueur du groupe et de permettre, comme cela a été le cas ici, l'installation d'unités beaucoup plus puissantes que celles pour lesquelles le bâtiment a été construit.

Ces turbines représentées par les fig. 3 à 5) sont pourvues chacune d'un régulateur automatique de vitesse à pression d'huile, système Piccard, Pictet & C<sup>ie</sup>, et d'un orifice compensateur ou régulateur de pression. Les bâches des turbines, en fonte, sont à section circulaire et

exécutées en deux pièces fortement entretoisées à l'intérieur. Les boulons d'assemblage des fonds de la turbine passent au travers des entretoises de la bache.

La tubulure d'entrée est dirigée obliquement sous la turbine pour se raccorder, par l'intermédiaire d'un coude en fonte, à une vanne à tiroir de 1200 mm. de diamètre, à commande hydraulique, placée dans le sous-sol de l'usine. Cette vanne est elle-même reliée par une tuyauterie en tôle de 1200/1400 mm. de diamètre à la conduite de distribution qui a 2100 mm. de diamètre.

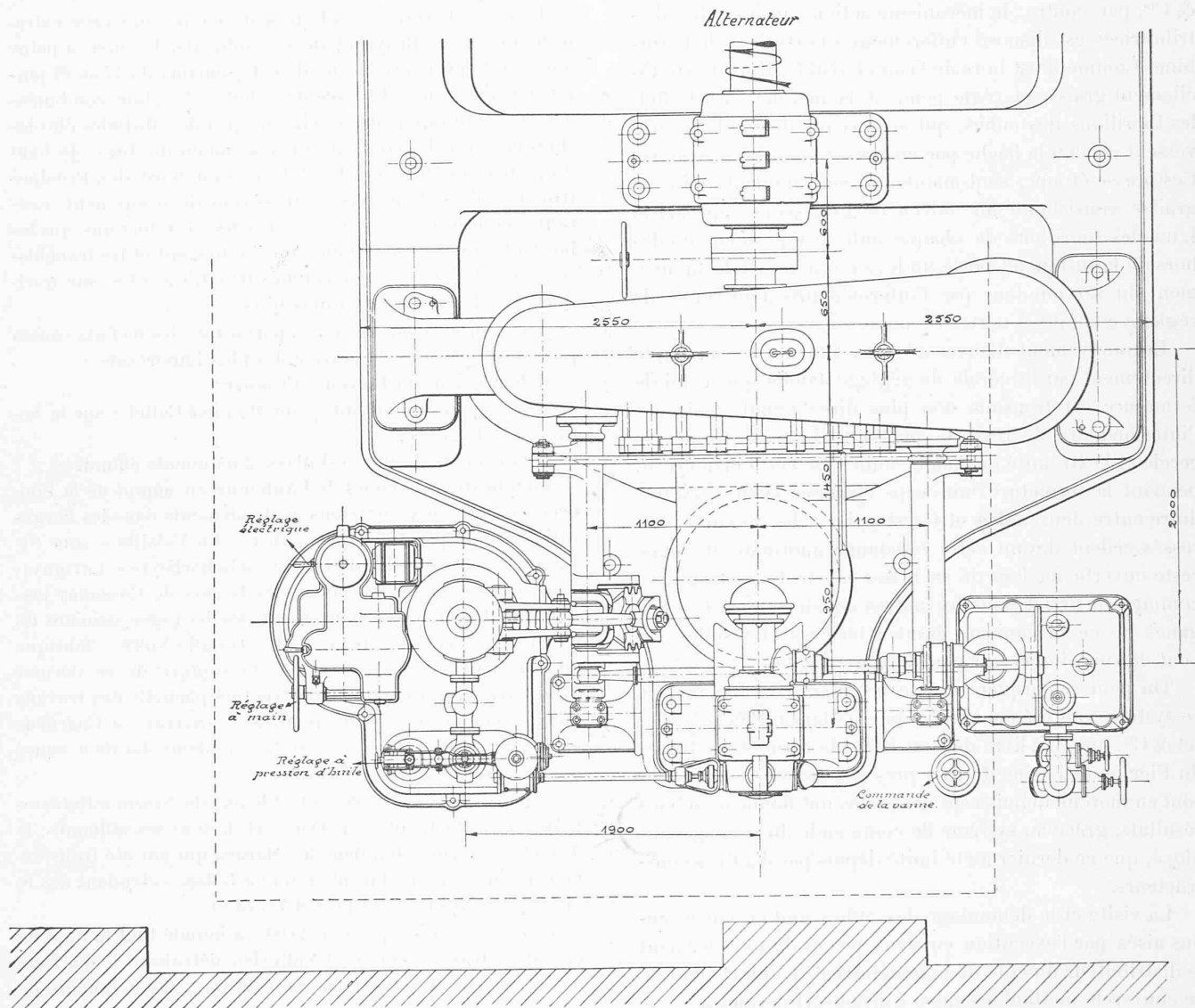


Fig. 5. — Plan d'une turbine de 3200/3850 HP. — Echelle 1 : 40.

Construite par les Ateliers Piccard, Pictet & C<sup>ie</sup>, à Genève.

La manœuvre de la vanne se fait au moyen d'un simple petit volant à main placé à proximité de la turbine. Après son passage dans la turbine, l'eau s'écoule par un seul tuyau d'aspiration dans le canal de fuite qui, passant sous les conduites de distribution, va se déverser directement dans le lac de Thoune.

La roue de turbine, d'un diamètre de 1450 mm. est coulée en fonte d'une seule pièce. L'espace compris entre cette roue et le fond de la turbine est en communication avec le tuyau d'aspiration. Ce dispositif, en équilibrant la pression des deux côtés de la roue, permet de supprimer la poussée axiale qui, sans cette précaution, serait produite par l'aspiration unilatérale. Malgré cela le palier extérieur du groupe, côté turbine, est muni de fortes butées annulaires empêchant tout déplacement longitudinal de l'arbre.

Ce palier, à coussinets garnis de métal anti-friction, est pourvu de bagues de graissage et d'une petite pompe ro-

tative produisant une circulation continue de l'huile.

Celle-ci va se refroidir dans un réservoir ménagé dans la chaise du palier et dont les parois sont en contact avec l'eau d'échappement de la turbine.

Le vannage de la turbine est composé de vingt aubes mobiles en acier coulé, dont les surfaces sont entièrement polies pour réduire au minimum les pertes de charge dans le distributeur.

Le mécanisme de commande de ces aubes est exécuté suivant le système particulier des Ateliers Piccard, Pictet & C<sup>ie</sup>. Dans les constructions habituelles, les tourillons sur lesquels pivotent les aubes, ainsi que le mécanisme qui les actionne, se trouvent à l'intérieur de la bache de turbine et sont ainsi en contact direct avec l'eau sous pression. Ils ne peuvent, par ce fait, être graissés et sont exposés à une usure plus ou moins rapide.

Dans les turbines Francis du système Piccard, Pictet

& C<sup>ie</sup>, par contre, le mécanisme actionnant les aubes distributrices est disposé entièrement à l'extérieur de la turbine. Comme il est hors de l'eau et visible, il peut être facilement graissé et réglé pendant la marche. A cet effet, les tourillons des aubes, qui sont venus de fonderie, traversent chacun la bêche par un presse-étoupes en bronze. Ces presse-étoupes sont maintenus constamment pleins de graisse consistante au moyen de graisseurs appropriés. L'un des tourillons de chaque aube est prolongé en dehors de la turbine et porte un levier qui reçoit le mouvement du servomoteur par l'intermédiaire d'un cercle de réglage commun à toutes les aubes.

Le mouvement d'ouverture des aubes est commandé directement par le cercle de réglage tandis que celui de fermeture est transmis non plus directement, mais par l'intermédiaire de ressorts puissants intercalés entre le cercle et l'extrémité de chaque aube. De cette manière si, pendant la fermeture, un corps étranger vient à s'introduire entre deux aubes et y reste pincé, les ressorts intéressés cèdent devant cette résistance anormale et l'aube reste ouverte au lieu de se briser ou de fausser son axe comme cela arrive dans les autres constructions. Les organes de ce mécanisme étant extérieurs et visibles, on peut de suite intervenir pour dégager l'aube.

On peut remarquer ici que les premières turbines de ce système ont été construites par la Maison Piccard, Pictet & C<sup>ie</sup>, qui en a livré déjà en 1903 à la Société des forces du Fier, pour l'usine du Fier près d'Annecy. Ces turbines sont en marche depuis sept ans; elles ont donné de si bons résultats, grâce au système de commande du vannage employé, que ce dernier a été imité depuis par d'autres constructeurs.

La visite et le démontage des aubes sont en outre rendus aisés par l'exécution en deux pièces du fond fermant le distributeur du côté de la génératrice. L'enlèvement de ce couvercle mettant les aubes à découvert permet de contrôler leur fermeture et de les remplacer, s'il y a lieu, sans autre démontage de la turbine. Les surfaces latérales du distributeur entre lesquelles pivotent les aubes, étant exposées à l'usure par l'eau, sont formées chacune par un anneau rapporté en acier, dit blindage, qui sert également de joint à chicane pour le bord de la roue. Ces blindages exécutés en deux pièces peuvent être remplacés rapidement et à peu de frais.

Grâce à cette construction et au système de commande des aubes mobiles, la surveillance et l'entretien de ces turbines sont grandement facilités et leur usure en est réduite au minimum. (A suivre.)

### Inondations dans le canton de Vaud, en 1910<sup>1</sup>.

L'an 1910 restera tristement célèbre dans nos annales des travaux publics, et plus particulièrement dans celles de nos lacs et cours d'eau, par les inondations et autres calamités connexes qui sont résultées de l'abondance exceptionnelle des pluies au cours de la dite année.

<sup>1</sup> Extrait du *Compte rendu du Département des travaux publics.*

La fin de 1909 déjà avait été marquée par une crue extraordinaire de la Broye et de ses affluents. Un mois à peine après cette première alerte, dans la semaine du 17 au 22 janvier, à la suite de violentes chutes de pluie combinées avec la fonte rapide de la neige jusqu'à des altitudes élevées (1500 m.), tous les cours d'eau descendant du Jura, du haut du plateau vaudois (Jorat), et du versant nord des Préalpes fribourgeoises et vaudoises, grossirent démesurément, causant d'énormes dégâts à leurs berges, aux terrains qui les bordent, aux routes et ponts qui les longent et les franchissent, aux travaux de correction surtout, exécutés sur quelques-uns d'entre eux à grands frais.

Voici, brièvement résumés, parmi tous les méfaits causés par les inondations de janvier, les plus importants :

débordement du Boiron à Crassier;

destruction du pont dit : « du Moulin à Collet » sur la Serine rière Begnins;

éboulements de Bougy-Villars (2 bâtiments effondrés);

modification du cours de l'Aubonne en amont de la Poudrière de La Vaux; érosions et éboulements dans les berges sur plusieurs points, en particulier « En Volaille » sous St-Livres; au-dessous d'Aubonne, et « à la Barbeyre » (Lavigny);

débordement de la Venoge dès la gare de Cossonay jusque sous Echandens; enlèvement des barrages usiniers du « Crosset » sous Ferreyres et de la « Gouille-Noire » (fabrique de couvertures) sous La Sarraz; la rupture de ce dernier ayant en outre provoqué la destruction partielle des travaux d'endiguement en aval du pont de La Sarraz; à Cuarnens également, la Venoge, qui coulait à pleins bords a causé d'importants dégâts;

débordement du Veyron à La Chaux; du Nozon à Romainmôtier et à Pompaples; de l'Orbe et de tous ses affluents: le Talent, le Nozon, etc., dans les Marais, qui ont été transformés quelques jours durant en un vaste lac, s'étendant dès le Mauremont jusque tout près d'Yverdon;

dans son cours supérieur, l'Orbe a inondé tout le fond de la vallée entre la source et Vallorbe, détruisant le barrage des forges des Eterpaz; au Saut-du-Day, les bâtiments de l'usine électro-chimique ont été également sérieusement atteints et menacés;

à la Vallée de Joux on peut signaler encore le débordement des ruisseaux: de St-Sulpice, au-dessus du Pont; de la Golisse; du Lieu (malgré la correction faite il y a quelques années, l'entrée du canal souterrain ayant été obstruée par les neiges amoncelées en cet endroit); de la Lyonne à l'Abbaye et de l'Orbe en amont du lac.

Ce dernier est monté à la cote 1009,66 (du 22 au 23) dépassant ainsi de 1,16 m. le niveau maximum fixé par le décret de régularisation des lacs de la Vallée (1008,50). Plusieurs maisons, aux Charbonnières notamment, ont eu de ce fait leurs caves inondées.

En continuant le long du pied du Jura on peut encore mentionner les débordements de :

la Baumine à Baulmes et en aval; de la Brinaz à Valeyres sous Montagny; et de l'Arnon dès Vugelles au lac. Plusieurs des corrections partielles de cette rivière ont été détruites ou gravement endommagées; le barrage de Péroset sous Fiez a été emporté.

Les cours d'eau qui prennent leur source dans le Jorat ont aussi commis beaucoup de dégâts, dont voici les principaux :