

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 37 (1911)
Heft: 13

Artikel: 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 (suite et fin)
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-28853>

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: 30.06.2025

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

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 : Nouvelles turbines installées par la Société anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & C^{ie}, de Genève, à l'usine de Spiez, en vue de la traction électrique sur la ligne du Lœtschberg (suite et fin). — Inondations dans le canton de Vaud, en 1910. — Sur la théorie des moteurs à gaz et à pétrole. — Société suisse des ingénieurs et architectes. — Concours pour une Olympie moderne (pl. 2). — IX^e Congrès international des Architectes, à Rome, du 2 au 10 octobre 1911. — Bibliographie.

Nouvelles turbines installées par la Société anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & C^{ie}, de Genève, à l'usine de Spiez, en vue de la traction électrique sur la ligne du Lœtschberg.

(Suite et fin¹.)

Les régulateurs servomoteurs automatiques qui commandent les distributeurs de ces turbines sont à pression d'huile, du système Piccard, Pictet & C^{ie} et sont représentés par les fig. 7, 8 et 9. Leur servomoteur est alimenté par une pompe à huile indépendante disposée symétrique-

¹ Voir N° du 25 juin 1911, page 133.

ment au régulateur par rapport à l'axe de la turbine. La commande de cette pompe se fait de l'arbre de la turbine au moyen d'une transmission par engrenages d'angle renfermés dans des carters et graissés automatiquement.

La pompe, complètement enfermée dans un caisson en fonte formant réservoir d'huile, est à deux pistons, à double effet, avec cylindres oscillants. Elle est dépourvue de soupapes ou clapets susceptibles de se dérégler. Grâce à sa construction simple et robuste et grâce au fait qu'elle est entièrement noyée dans l'huile et que cette dernière est refroidie continuellement par une circulation d'eau, cette pompe ne nécessite pour ainsi dire ni surveillance, ni entretien. Du reste, après enlèvement du couvercle du caisson, tous ses organes sont accessibles et faciles à démonter.

Comme cette pompe n'est pas munie d'un réservoir à

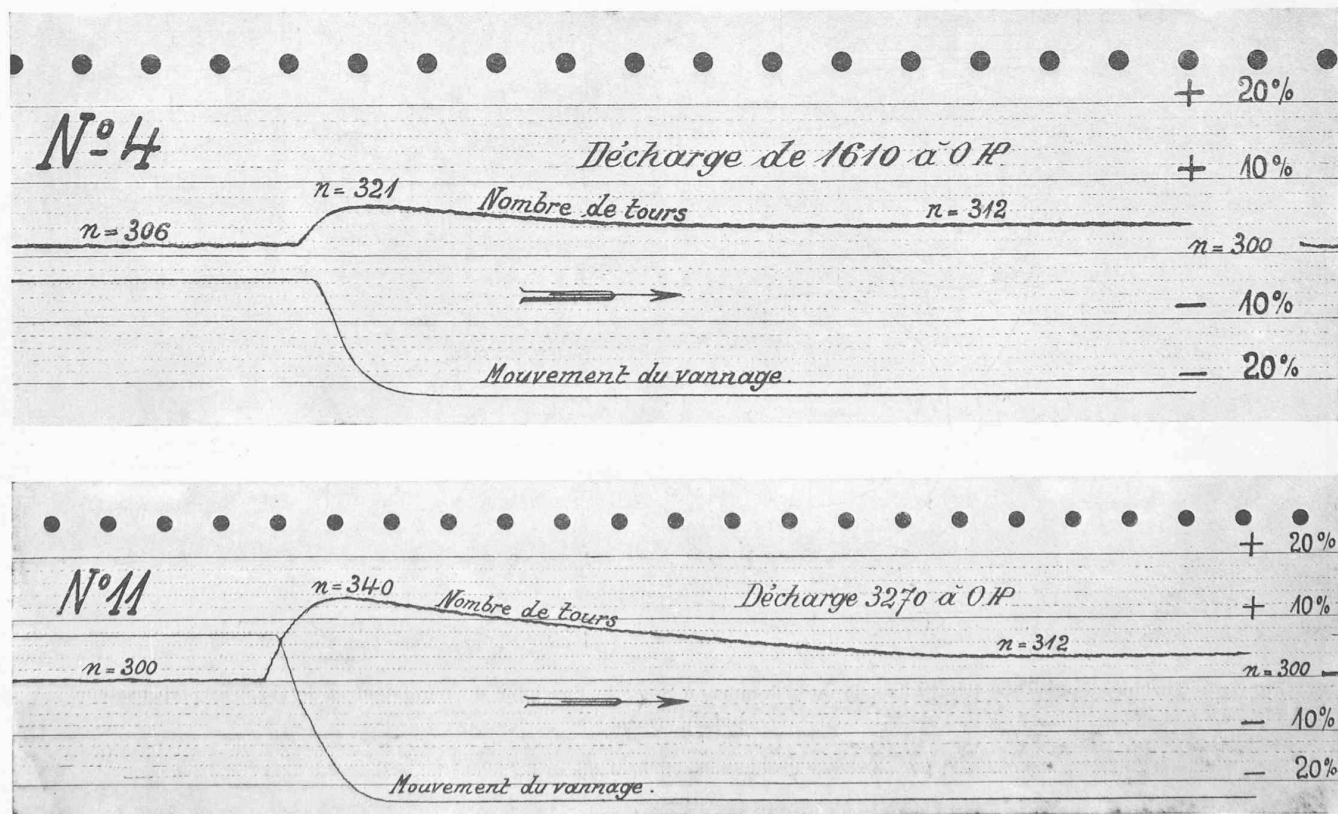


Fig. 6. — Tachogrammes des turbines 3200/3850 HP. de l'usine de Spiez.

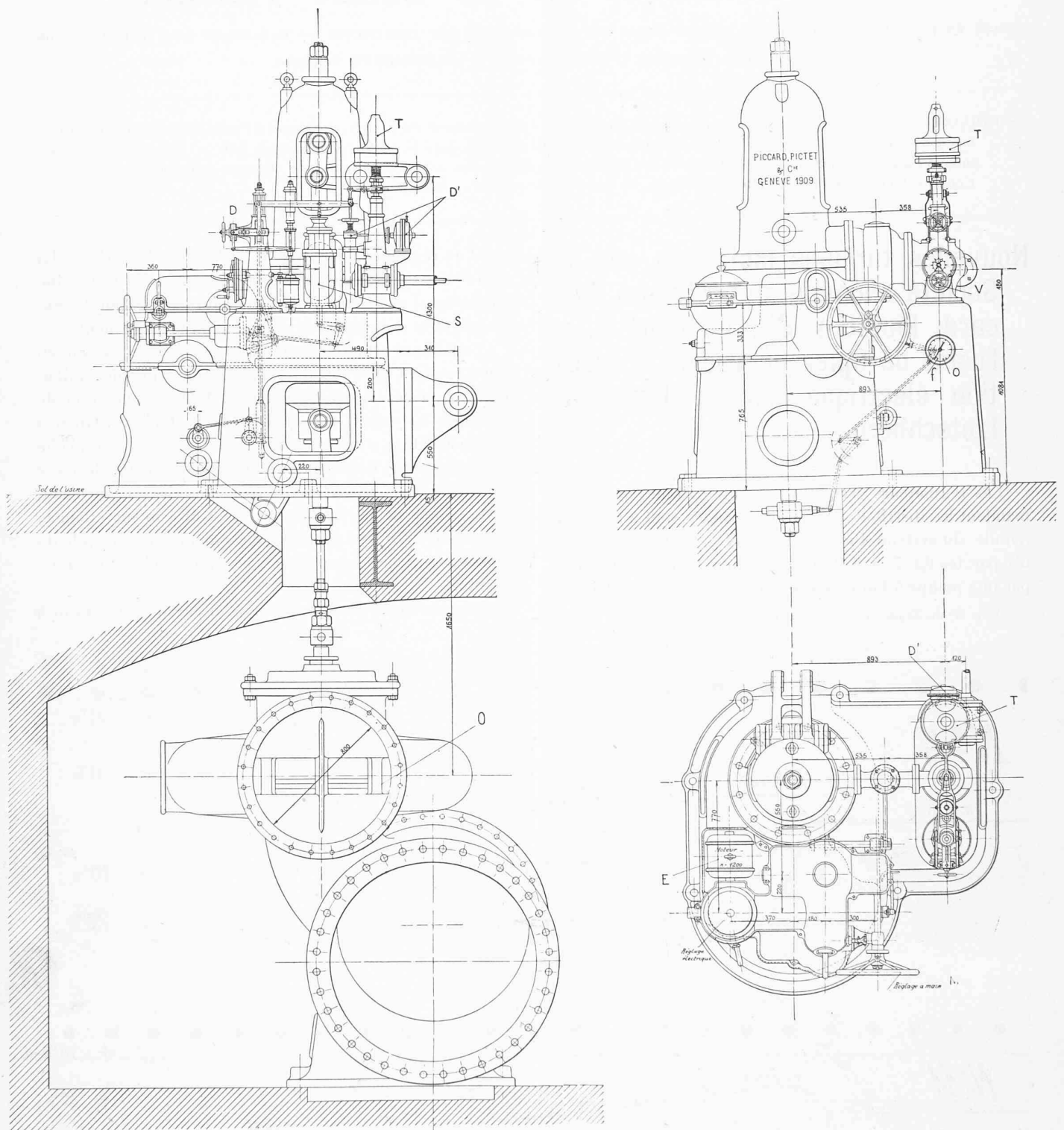


Fig. 7. — Turbine de 3200/3850 HP. de l'usine de la Kander, à Spiez — Ensemble du régulateur et de l'orifice compensateur.

Echelle 1 : 30.

Construite par la Société anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & C^{ie}, à Genève.

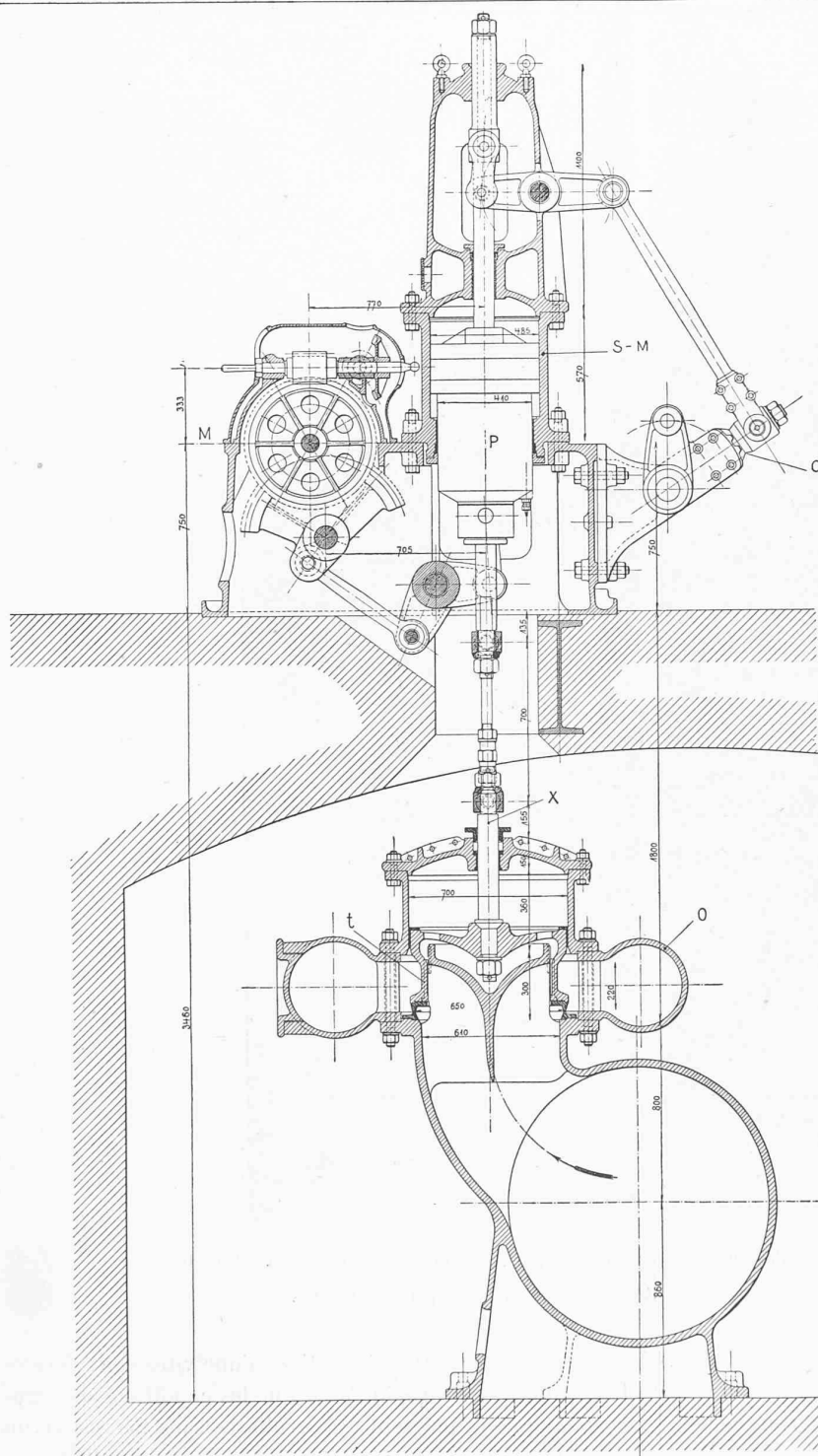


Fig. 8. — Turbine de 3200/3850 HP. de l'usine de la Kander, à Spiez.
Ensemble du régulateur et de l'orifice compensateur.

Echelle 1 : 30.

Construite par la Société anonyme des Ateliers Piccard, Piclet & C^{ie}, à Genève.

air, elle est construite pour débiter constamment le volume d'huile nécessaire pour la fermeture et l'ouverture du servomoteur et cela dans les temps prévus par les constructeurs. Les vitesses maximales de fermeture et d'ouverture du vannage sont par conséquent bien déterminées; elles dépendent du nombre de tours de la pompe qui est

constant et des dimensions du piston du servomoteur. Le volume déplacé par ce piston à l'ouverture est le double de celui déplacé à la fermeture, de sorte que l'ouverture de la turbine a lieu deux fois moins vite que la fermeture, ce qui est rendu nécessaire par les garanties de surpression dans les conduites. Le régulateur est placé à côté de la turbine directement au-dessus de l'orifice compensateur qui est installé dans le sous-sol. La commande du cercle de vannage par le servomoteur se fait au moyen d'un double système de bielles et leviers qui attaque ce cercle en deux points diamétralement opposés.

La transmission égale des efforts sur les deux attaches du cercle de vannage est assurée par un dispositif de compensation à secteurs dentés, intercalé dans le mécanisme de commande *C*, dispositif analogue au « différentiel » bien connu des essieux-moteurs d'automobiles.

La commande du vannage par le régulateur servomoteur peut être effectuée de quatre manières différentes :

1° automatiquement par l'action du tachymètre *T* ou régulateur proprement dit;

2° à la main, mais par l'intermédiaire du servomoteur à huile, en modifiant le rapport des leviers de l'asservissement à l'aide d'un petit volant *V*. Ce dispositif permet en même temps de limiter le champ d'action du servomoteur;

3° à la main, au moyen d'un mécanisme à vis et roue à vis sans fin *M*, relié à la tige du piston du servomoteur et embrayable en tout temps. Ce mécanisme est utilisé pour la mise en marche de la turbine;

4° électriquement par un moteur *E* fixé sur le bâti du régulateur et agissant sur le mécanisme ci-dessus.

Le tachymètre est commandé, comme la pompe, au moyen d'une transmission par engrenage sur laquelle est intercalé un manchon d'accouplement élastique. Ce tachymètre est construit de façon à supprimer tout frottement intérieur, ce qui lui donne une extrême sensibilité; pour

cela les douilles, au lieu de pivoter sur des tourillons ou des couteaux dont le graissage est souvent négligé, sont suspendues à des lames flexibles en acier formant ressorts. Ce tachymètre est muni d'un dispositif *D* d'asservissement complémentaire au moyen duquel on peut à volonté, pendant la marche, faire varier le statisme ou décré-

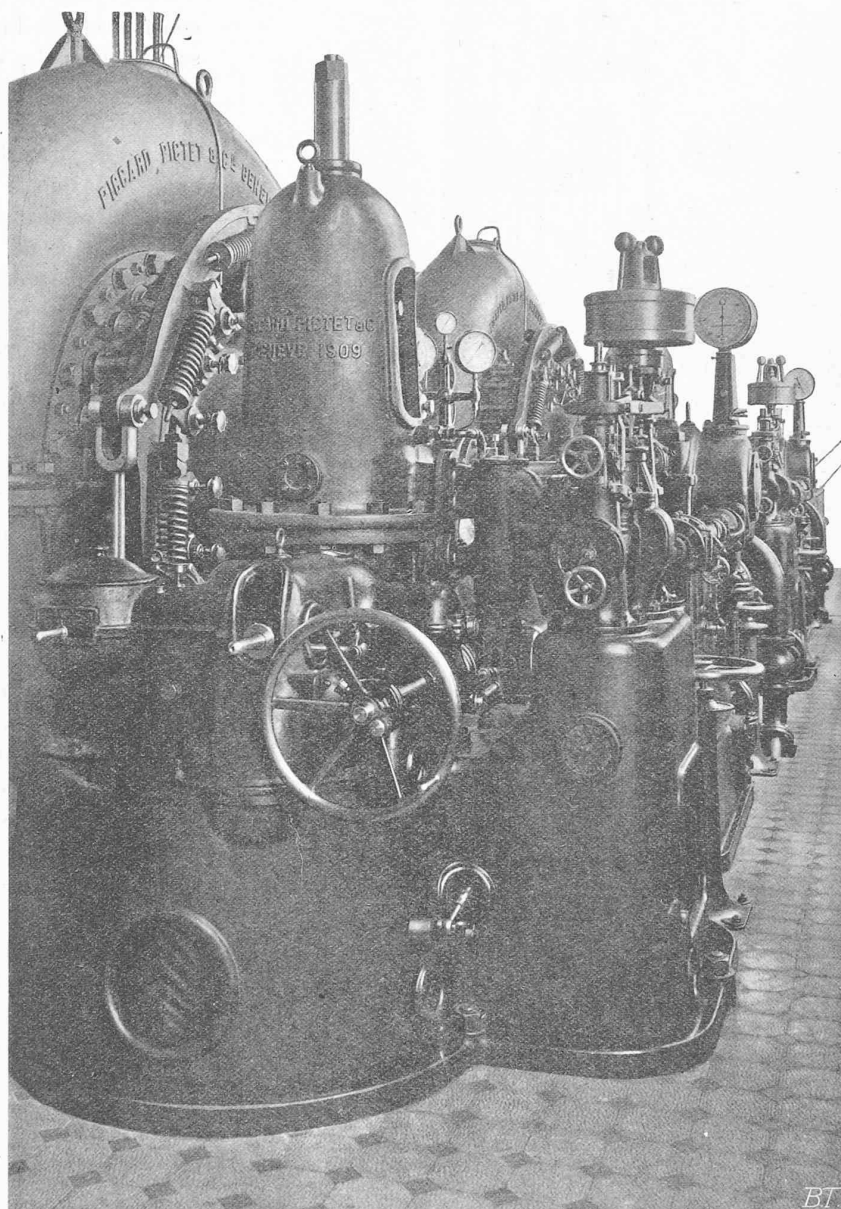


Fig. 9. — Turbines de 3200/3850 HP. de l'usine de la Kander, à Spiez. — Vue prise du côté du régulateur.
Construites par la Société anonyme des Ateliers Piccard, Piclet & C^{ie}, à Genève.

c'est-à-dire la différence de vitesse entre la marche à vide et à pleine charge.

Un autre dispositif *D'* permet, en réduisant ou augmentant la tension initiale d'un ressort additionnel, de modifier à la main de $\pm 5\%$ la vitesse de régime de la turbine. Ce dispositif, indispensable pour la mise en parallèle des alternateurs, peut être commandé électriquement depuis le tableau.

La soupape *S* de distribution du servomoteur est à piston flottant commandé par un simple pointeau et est pourvue d'un by-pass manœuvré automatiquement par le levier d'embrayage du réglage à main.

Toutes les parties du régulateur sont facilement accessibles et tous ses organes de transmission baignent dans l'huile ou sont pourvus de graisseurs.

Afin de permettre l'adoption d'une vitesse de fermeture suffisamment rapide pour que les conditions de régularité imposées puissent être réalisées sans nécessiter un moment d'inertie plus grand que celui fourni par l'alternateur ($PD^2 = 70\,000 \text{ kgm}^2$), ces turbines ont été pourvues chacune d'un régulateur de pression ou orifice compensateur *O*.

La vitesse de fermeture du vannage ainsi déterminée aurait produit en effet dans la conduite forcée, en cas de décharge brusque totale ou partielle de la turbine, des coups de bélier dangereux sans l'emploi de l'orifice compensateur. Cet appareil est commandé directement par le servomoteur *S-M* du régulateur de vitesse et son fonctionnement est le suivant :

A chaque décharge de la turbine à laquelle succède im-

médiatement une fermeture correspondante du vannage, il s'ouvre proportionnellement à la charge enlevée, puis il se referme lentement par son propre poids et par la pression de l'eau.

Dans d'autres systèmes préconisés par certains constructeurs, l'orifice compensateur et l'aubage de la turbine sont commandés par deux servomoteurs séparés. Bien qu'ils soient mis en action par le même régulateur, leur fonctionnement risque toujours de n'être pas rigoureusement simultané, ce qui peut alors occasionner de graves accidents.

Aussi est-il de toute importance pour une installation dont les turbines sont, comme celles de Spiez, soumises à des décharges subites et fréquentes, que l'orifice compensateur soit commandé directement par le même servomoteur que le vannage de la turbine. Ce système est en effet le seul qui présente une sécurité absolue et garantit contre toute élévation de pression accidentelle dans la conduite forcée en cas de décharge brusque des turbines, car il est alors impossible que le vannage de la turbine se ferme sans que l'orifice s'ouvre en même temps.

La liaison entre le tiroir *t* circulaire de l'orifice compensateur et le servomoteur est directe, mais n'est pas rigide; elle est formée par un pot à huile aménagé dans le piston *P* même du servomoteur. Le piston de ce pot à huile est fixé avec un léger jeu axial à l'extrémité de la tige *X* du tiroir de l'orifice compensateur. Il est percé de trous qui restent ouverts en régime normal et permettent la circulation de l'huile entre les deux faces du piston pendant les mouvements du servomoteur. Au moment d'une fermeture brusque, ces orifices sont fermés par suite du déplacement vertical du piston sur sa tige et l'huile qui se trouve alors emprisonnée sous ce piston le rend momentanément solidaire de celui du servomoteur. Ce dernier ouvre ainsi l'orifice compensateur pendant toute la durée de la fermeture du vannage. Puis, grâce au petit canal d'échappement pratiqué dans le fond du pot à huile, le tiroir de l'orifice compensateur redescend lentement sur son siège. La vitesse de fermeture peut être réglée exactement une fois pour toutes en ouvrant ou fermant plus ou moins l'ouverture du petit canal précité, ce qui se fait facilement depuis l'extérieur. Les régulateurs sont encore pourvus d'indicateurs de vitesse (tachymètres) et la pompe ainsi que la turbine, des appareils de contrôle usuels (manomètres et indicateurs de vide), montés bien en vue sur le coude d'échappement de la turbine.

Les essais officiels qui ont été faits sous la direction de M. le Dr J. Epper, directeur de l'Hydrographie nationale suisse, ont démontré que ces turbines satisfont largement aux conditions imposées. En effet, les rendements résultant des mesures effectuées le 24 mars 1910 sur l'une des turbines sont les suivants :

A pleine charge, soit environ 3200 HP.	84 %.
A demi " "	1600 " 77 %.

tandis que les rendements garantis étaient respectivement de 80 et 74 % pour ces mêmes charges.

Les essais de réglage ont démontré également le bon fonctionnement des régulateurs. Les variations de vitesse ont été enregistrées au moyen d'un tachographe Horn de précision et sont toujours restées dans les limites des chiffres garantis.

Ainsi pour une décharge brusque de 50 % de la puissance normale, soit de 1610 HP., la variation de vitesse n'a été que de 3 %, et pour une décharge de 3270 HP., c'est-à-dire supérieure à la puissance normale de la turbine, l'augmentation de vitesse n'a pas dépassé 10 %. Les graphiques enregistrés par le tachographe pendant ces deux décharges sont reproduits par la fig. 6.

Dans le premier cas, la pression statique s'est élevée au moment de la décharge à 63,50 m. au maximum pour redescendre à 63 m. après celle-ci et, dans le second cas, la pression maxima atteinte a été de 62,50 m., tandis que la pression de régime après la décharge s'établissait à 62 m. Dans l'un et l'autre de ces essais, la surpression occasionnée par le réglage automatique n'a donc été que de 0,8 % de la pression de régime normale après la décharge.

Inondations dans le canton de Vaud, en 1910¹.

(Suite et fin²).

L'émotion causée dans le pays par ces tristes événements était à peine calmée que, quelques mois après, une nouvelle catastrophe beaucoup plus grave venait s'abattre sur la région qui avait été épargnée au mois de janvier.

Le dimanche 17 juillet, après une journée très chaude, une véritable trombe d'eau s'abattait sur les vallées des Alpes vaudoises. En quelques heures, les cours d'eau qui y prennent leur source : Courset, Avançon, Gryonne, Grande-Eau, étaient transformés en torrents impétueux semant la ruine et la désolation dans les vallées qu'ils arrosent et les localités qu'ils traversent.

Bex fut particulièrement éprouvé par ce nouveau sinistre. L'Avançon, encombrée par les graviers, sortit de son lit à l'entrée du village. Pendant cinq jours une bonne partie de la localité fut sous l'eau. Il fallut les efforts de la population civile de Bex, des villages voisins et du 1^{er} bataillon du génie, levé sur l'ordre du Conseil d'Etat, pour lui faire reprendre son cours naturel. Les dégâts matériels furent relativement considérables; mais la conséquence la plus onéreuse de cette inondation réside dans la nécessité d'endiguer le torrent sur une bonne partie du parcours compris entre l'usine du Bévieux et le bas du village de Bex. La dépense à prévoir de ce chef peut être évaluée à Fr. 300 000. Les travaux seront entrepris dès que la subvention fédérale aura été acquise à cette correction.

C'est à la Gryonne que le dommage a été le plus sensible pour l'Etat. Les travaux de correction et d'endiguement qui ont coûté environ 1 1/2 million, dont Fr. 500 000 à la Caisse cantonale, touchaient à leur fin, et on pouvait se croire tranquille avec ce turbulent torrent. La crue de juillet 1910 a complètement déjoué ces prévisions optimistes. Une bonne

¹ Extrait du *Compte rendu du Département des travaux publics*.

² Voir N° du 25 juin 1911, page 138.