

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 36 (1910)
Heft: 5

Artikel: L'usine du Refrain
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-81413>

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: 03.05.2026

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. P. MANUEL, ingénieur et D^r H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *L'Usine du Refrain* (suite). — Concours pour l'hôtel de la Caisse d'épargne du canton de Genève. — Programme du concours pour l'Olympie moderne. — Programme du concours pour l'étude de villas, à Serrières. — *Correspondance* : Lettre de M. Considère et réponse de M. de Mollins. — Société vaudoise des ingénieurs et architectes : Séance du 15 février 1910. — *Nécrologie* : Eug. Dériaz. *Bibliographie*.

L'Usine du Refrain.

(Suite)¹.

L'Usine.

Les deux conduites forcées, munies de 2 vannes et de 4 valves à papillon, ont une longueur de 115 mètres. Elles sont en tôle d'acier et leur diamètre est de 2000 mm. Elles débouchent dans un collecteur de 2400 mm. de diamètre, d'où partent 5 tuyaux d'adduction pour les turbines.

L'usine est située sur la rive française du Doubs, qui forme à cet endroit la limite entre la France et la Suisse, et disposée pour recevoir 5 groupes générateurs de 2250 HP et 2 groupes d'excitation de 180 HP chacun. La hauteur de chute nette varie à l'usine entre 57,40 m. et 62,35 m. (fig. 5 et 6).

On a installé, en première période, 3 groupes générateurs de 2250 HP, faisant 500 tours par minute et les 2 groupes d'excitation qui font 850 tours (fig. 7).

Ces groupes sont actuellement en marche, tandis que l'installation des 2 derniers groupes générateurs qui compléteront l'usine est prévue pour le printemps.

Les turbines ont été construites par la *Société anonyme des Ateliers Piccard, Pictet & Cie*, à Genève.

Elles sont toutes du type Francis à axe horizontal, à bêche en fonte en forme de spirale (fig. 9).

Chaque turbine génératrice est munie d'une vanne d'arrêt à commande hydraulique, de 1 mètre de diamètre intérieur, placée dans le sous-sol du bâtiment, où viennent déboucher les tuyauteries de raccordement au collecteur placé, lui, à l'extérieur de l'usine.

La commande de ces vannes se fait depuis la salle des machines au moyen d'un petit volant à main monté sur une colonne de manœuvre placée à proximité de chaque turbine.

Depuis la vanne d'arrêt, la tuyauterie s'élève par un coude jusqu'au sol de l'usine, au niveau duquel elle vient se raccorder à la bêche de la turbine dont la tubulure d'entrée est disposée verticalement.

Les turbines génératrices sont à roue double, avec 2 tuyaux d'aspiration. Le réglage est effectué par les aubes

¹ Voir N° du 10 février 1910, page 25.

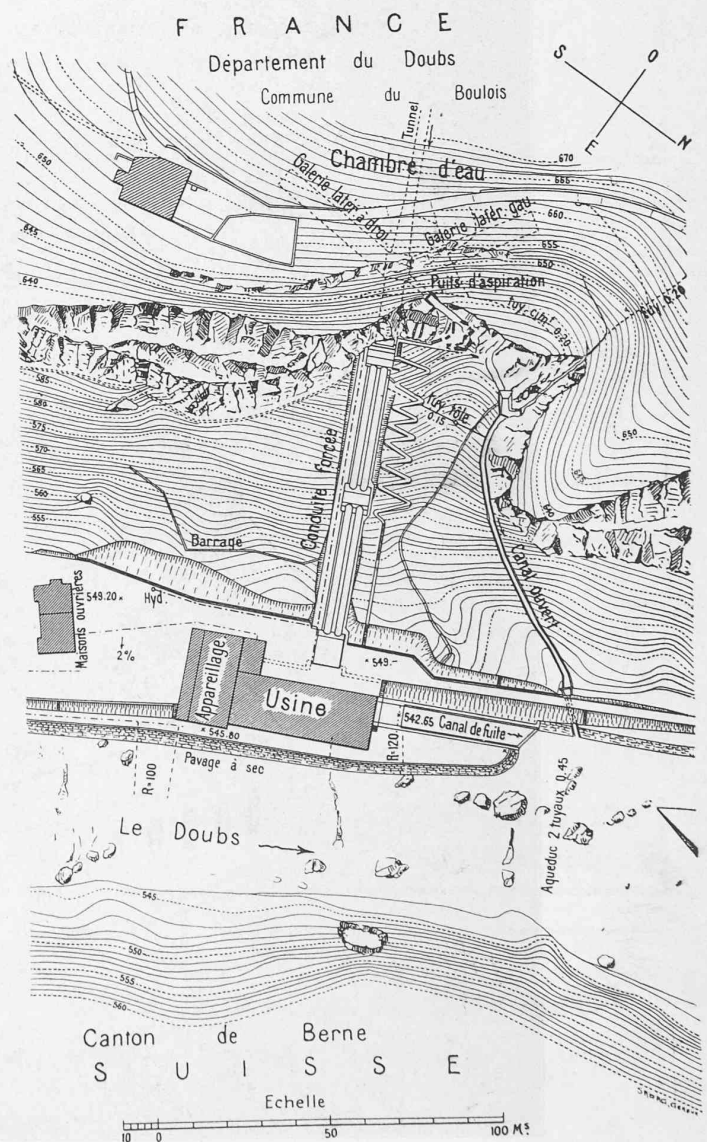


Fig. 5. — Plan de situation de l'Usine du Refrain. — Echelle 1 : 2000.

mobiles du distributeur, commandées par un régulateur servomoteur à huile sous pression.

Les aubes sont en acier coulé et leurs surfaces sont entièrement polies, dans le but de diminuer le plus possible les pertes par frottement à l'intérieur du distributeur. Le

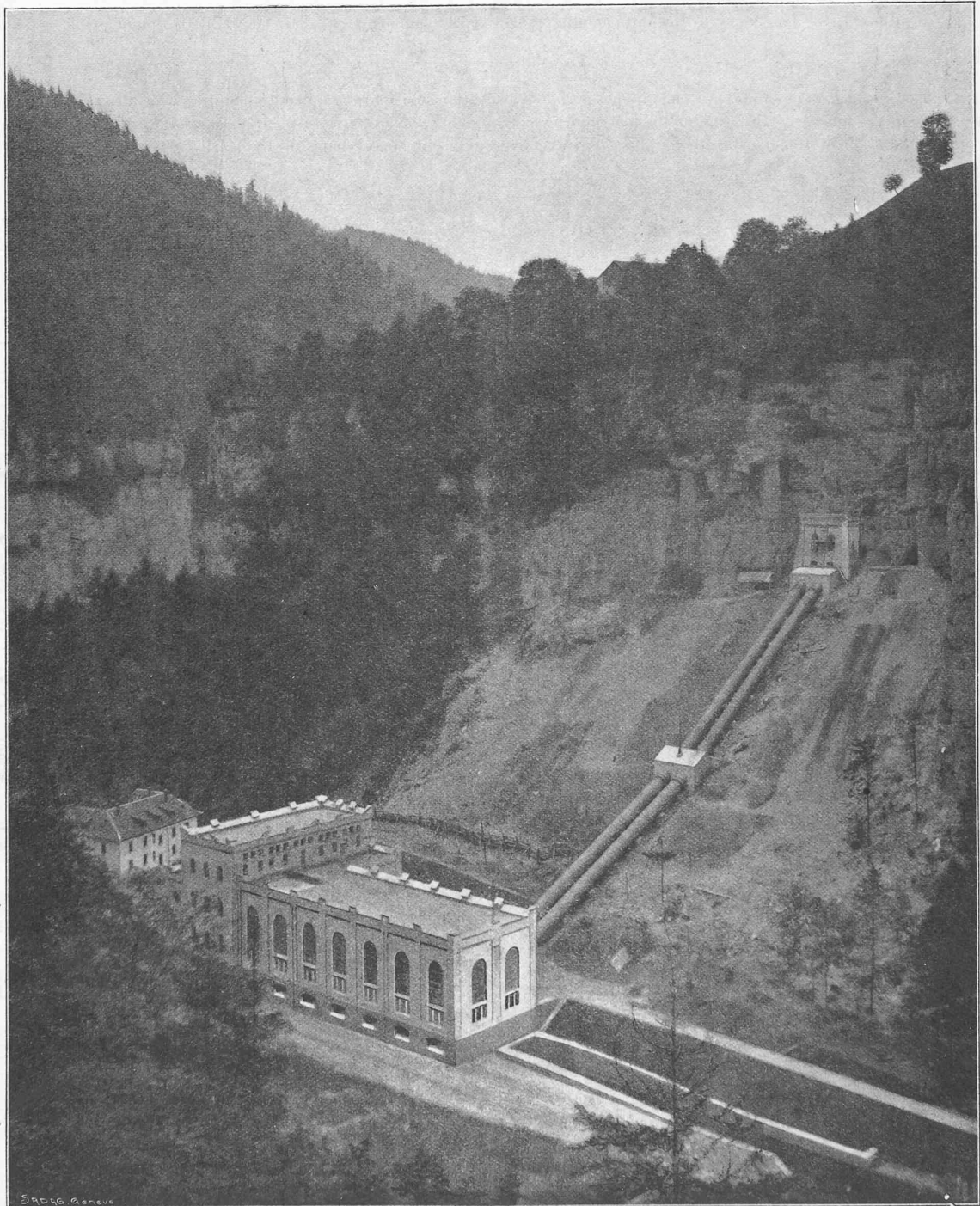
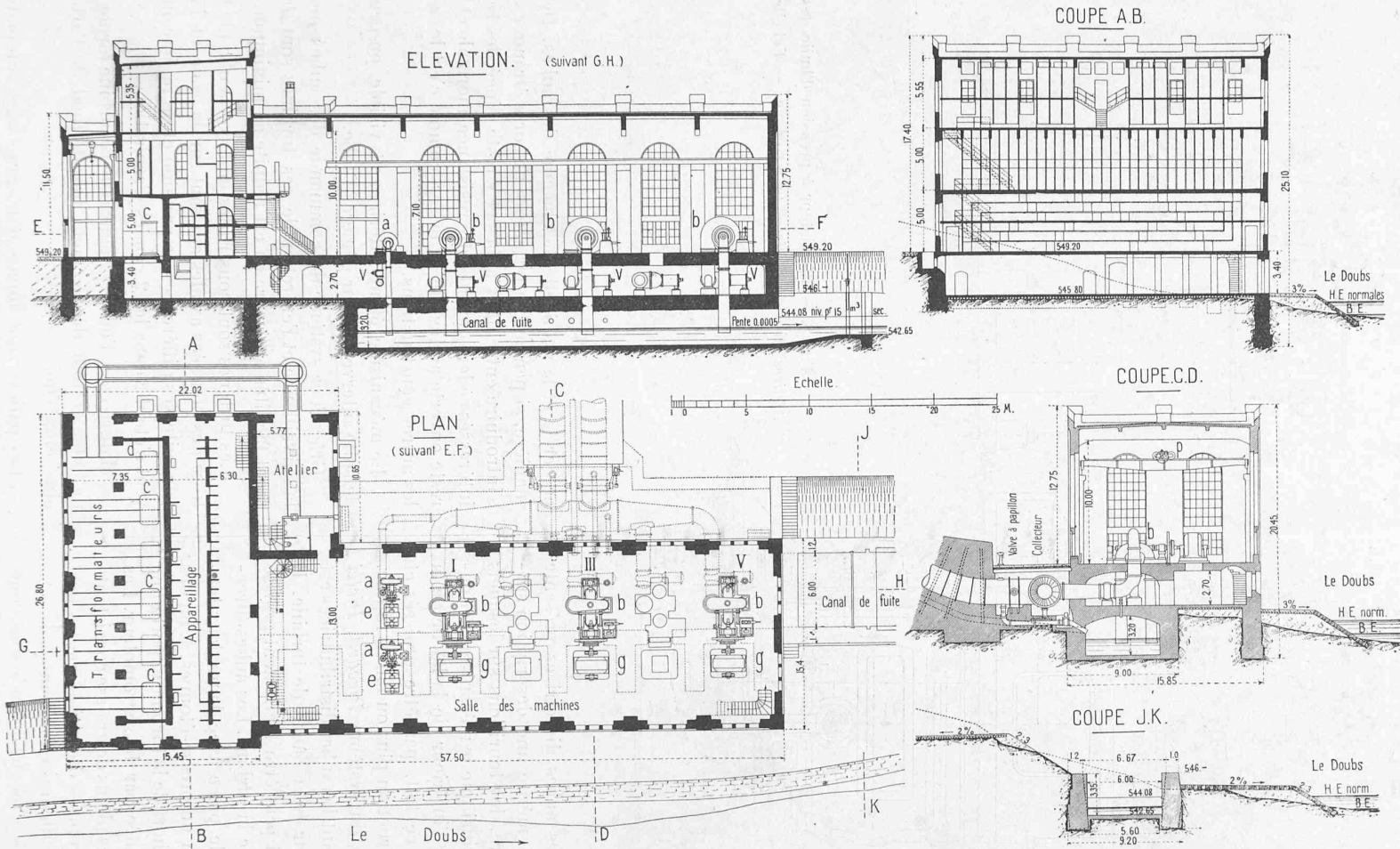


Fig. 6. — L'Usine du Refrain.



L'Usine du Refrain. — Echelle 1 : 500.

LÉGENDE :

- | | |
|---|--|
| a = Turbine excitatrice 180 HP., 850 tours. | e = Excitatrice 150 K. W., 110 volts. |
| b = Turbine 2250 HP., 500 tours. | g = Génératrice à courant triphasé 2000 K. V. A. 5200 volts. |
| c = Transformateurs 2000 K. V. A., 5200/52 000. | p = Pont roulant 15 tonnes. |
| d = Transformateurs 150 K. V. A., 52 000/5200. | v = Vannes d'arrêt. |

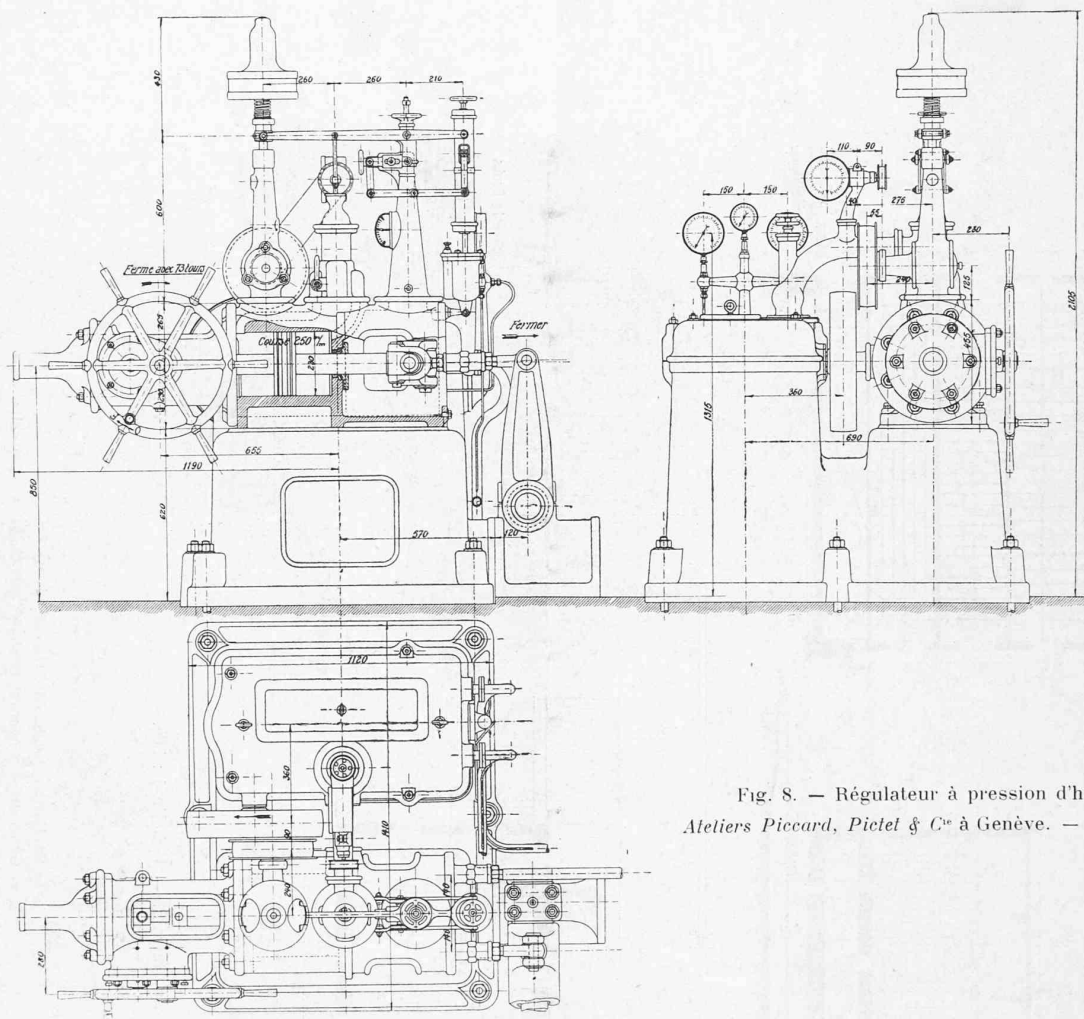


Fig. 8. — Régulateur à pression d'huile des Ateliers Piccard, Pictet & C^e à Genève. — Echelle 1 : 25.

mécanisme de commande des aubes directrices présente un intérêt tout particulier et mérite une description spéciale. On sait que, d'ordinaire, les tourillons sur lesquels pivotent les aubes mobiles, ainsi que le mécanisme actionnant ces aubes, sont noyés à l'intérieur de la bache de la turbine. Ils ne peuvent, par ce fait, pas être graissés et sont ainsi exposés à une destruction plus ou moins rapide.

Dans les turbines Francis, du système *Piccard, Pictet & Cie*, le mécanisme actionnant les aubes distributrices est entièrement placé à l'extérieur de la bache de turbine. Il est hors de l'eau et visible, et peut être facilement graissé et réglé pendant la marche de la turbine. Les aubes directrices sont coulées d'une seule pièce avec leurs deux tourillons qui traversent chacun un presse-étoupes. L'un des tourillons est prolongé en dehors de la turbine et porte une manivelle clavetée, commandée par le servomoteur. Les presse-étoupes sont maintenus pleins de graisse consistante au moyen de graisseurs appropriés, de sorte que les tourillons travaillent dans les meilleures conditions.

D'autre part, l'ouverture de chacune des aubes est commandée directement par le mouvement d'un cercle relié au servomoteur. Par contre, la fermeture de ces aubes est provoquée par le même cercle, non plus directement, mais par l'intermédiaire de ressorts puissants, intercalés entre

ce cercle et la manivelle de chacune des aubes. 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, comme c'est le cas avec les autres constructions.

Le mécanisme étant extérieur et visible, on peut tout de suite intervenir pour dégager l'aube.

Grâce à ce système de commande des aubes mobiles, la surveillance et l'entretien de ces turbines sont grandement facilités et l'usure en est réduite au minimum.

Les turbines sont construites de façon à obtenir l'équilibre des poussées axiales agissant sur la roue et l'arbre, par suite des différences de pression et de régime qui peuvent s'établir dans les 2 coudes d'aspiration.

Malgré cela, l'un des 2 paliers de la turbine forme palier de butée et tout déplacement longitudinal de l'arbre est ainsi empêché.

Les paliers sont munis d'un graissage automatique à bagues et portent, en outre, chacun une petite pompe rotative qui produit une circulation continue de l'huile à travers un serpentin plongeant dans de l'eau de refroidissement.

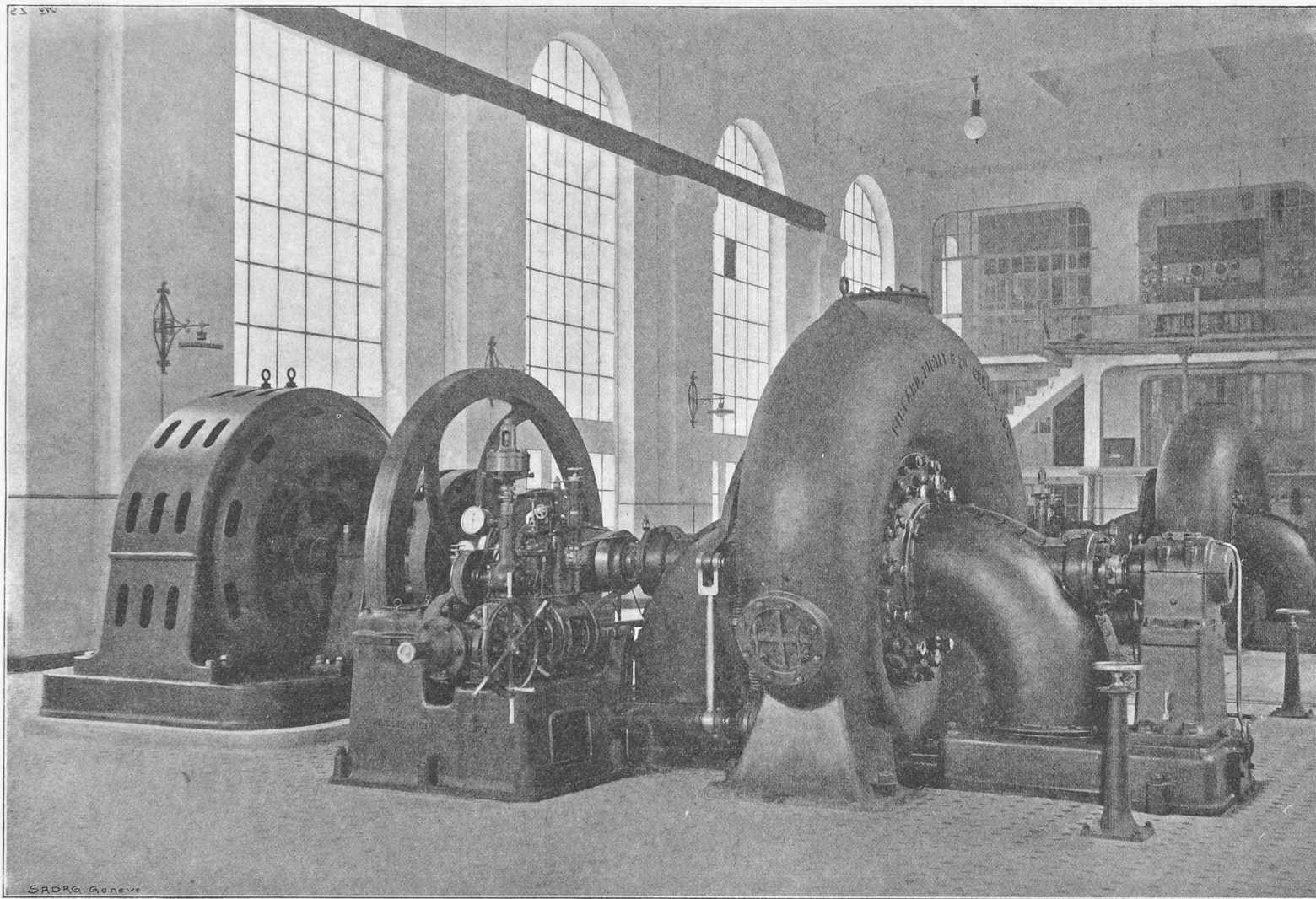


Fig. 9. — Usine du Refrain. Groupe générateur de 2250 HP. à 500 tours par minute.
Turbines des Ateliers Piccard, Piclet & C^{ie}, à Genève.

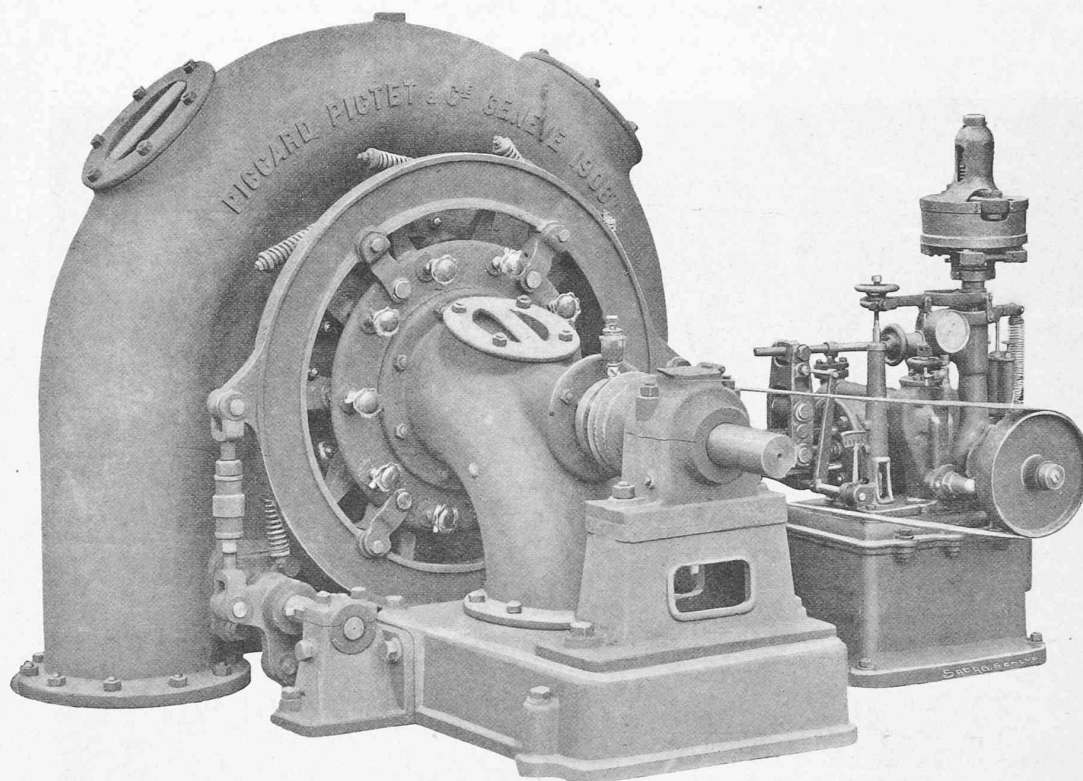


Fig. 10. — Turbine excitatrice de 180 HP et 850 tours par minute, des Ateliers Piccard, Pictet & Co, à Genève.

L'inertie des alternateurs étant insuffisante pour assurer les garanties de régularité qui étaient exigées, et comme, d'autre part, on désirait éviter l'emploi d'orifices compensateurs, il a été nécessaire de munir chaque groupe d'un volant supplémentaire qui est placé en porte-à-faux à l'extrémité de l'arbre de la turbine. On a cherché à réduire le plus possible le poids de ce volant en lui donnant une très grande vitesse périphérique. Celle-ci atteint 65 mètres en marche normale et peut dépasser 115 mètres à l'emballage, ce qui a nécessité le frettage de la jante par de forts bandages en acier laminé d'une seule pièce et qui sont posés à chaud.

L'accouplement des turbines aux alternateurs est fait par manchon élastique. Le volant de la turbine porte l'un des plateaux de ce manchon, tandis que l'autre est calé en bout d'arbre de l'alternateur.

Les régulateurs servomoteurs automatiques sont du système *Piccard, Pictet & Co*, à huile sous pression (fig. 8).

Chaque régulateur possède sa pompe à huile, qui est placée à l'intérieur même du réservoir contenant l'huile, et qui est entièrement noyée dans celle-ci. Tout l'ensemble est disposé de manière à permettre un démontage facile. Le réservoir à huile fait corps avec le socle du régulateur.

La pompe est à pistons, à 2 cylindres, oscillants et sans aucune soupape ni clapet susceptibles de se dérégler.

Grâce à sa construction simple et robuste, et grâce au fait qu'elle demeure constamment immergée dans l'huile, cette pompe ne nécessite ni surveillance ni entretien.

Dans le régulateur proprement dit ou tachymètre, les poids sont suspendus à des lames d'acier flexibles, formant ressorts, au lieu de pivoter sur des tourillons ou des couteaux. De cette façon, tout frottement intérieur est supprimé, ce qui donne une extrême sensibilité à ce tachymètre.

Les régulateurs sont en outre munis d'un dispositif d'asservissement complémentaire qui permet de faire varier à volonté leur statisme, c'est-à-dire la différence du nombre de tours entre la marche à vide et à pleine charge, par la simple manœuvre d'un volant à main et cela pendant la marche du régulateur.

Le piston du servomoteur peut aussi être déplacé à la main au moyen d'un mécanisme de commande par engrenages et vis, embrayage à volonté. Le réglage à main des turbines peut ainsi être substitué à chaque instant au réglage automatique ou vice-versa.

Les turbines excitatrices sont du type Francis à roue simple avec un seul tuyau d'aspiration (fig. 10).

Leur construction est semblable à celle des turbines génératrices. Elles sont munies du même système de réglage par aubes mobiles, commandées par un régulateur servomoteur à pression d'huile, avec pompe à huile rotative à chaque turbine.