

Les turbines de la centrale automatique de la Fabrique de pâtes de bois de la Doux, St. Sulpice

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **97/98 (1931)**

Heft 26

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-44708>

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.

INHALT: Les turbines de la centrale automatique de la Fabrique de pâtes de bois de la Doux, St-Sulpice. — Reiseindrücke aus den Vereinigten Staaten. — Die schweizerischen Portland-Zemente und deren Beton im Laboratorium, auf der Baustelle und im Bauwerk. — Mitteilungen: 50 Jahre elektrische Strassenbahn. Störungs-

geräusche in Wasserleitungen. Dreirosenbrücke in Basel. Betriebswissenschaftliches Institut an der E. T. H. Eine Ausstellung neuer Sportbauten. Das Dornier-Flugzeug Do X. Die Brienz-Rothorn-Bahn. — Wettbewerbe: Primarschulhaus in Täuffelen. — Nekrologe: Eug. Kunkler. Jos. Blondin. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 97

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 26

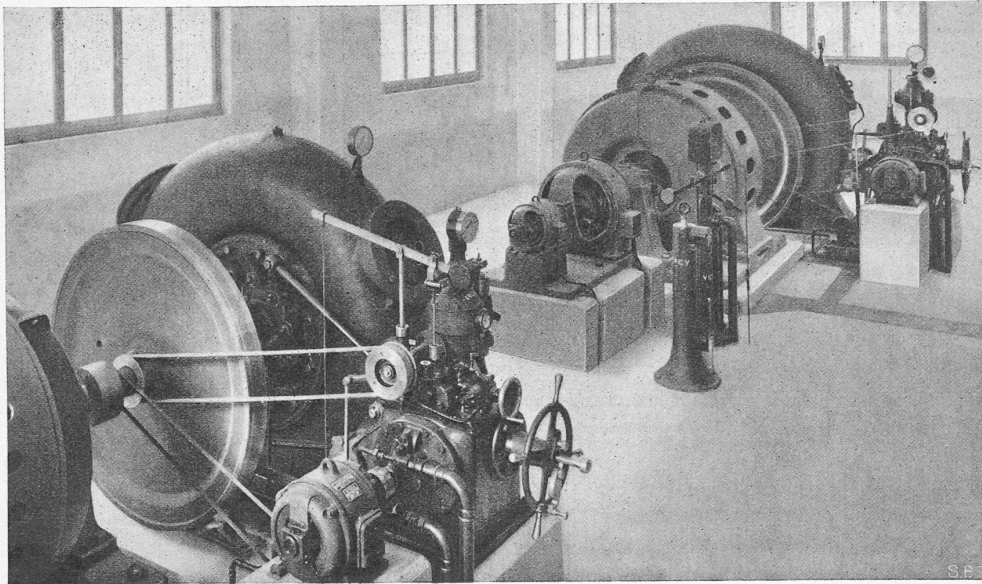


Fig. 1. Centrale automatique de la Fabrique de pâtes de bois de la Doux à St-Sulpice.

Les turbines de la centrale automatique de la Fabrique de pâtes de bois de la Doux, St-Sulpice.

Par J. WEISS, Ing. aux Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey.

Cette usine utilise les eaux de l'Areuse dont la dérivation se fait directement en aval des sources bien connues. La prise d'eau est constituée par un ancien barrage. Depuis ce barrage, les eaux sont amenées à la chambre de mise en charge par un canal en béton armé de 200 m de longueur environ, qui aboutit à la conduite forcée d'une longueur de 80 m et 1600 mm de diamètre. La chute nette moyenne est de 23 m. Etant donné la forte variation du débit de l'Areuse, la centrale comprend deux groupes dont le premier absorbe deux tiers et le second un tiers du débit maximum, fixé à 4 n.³/sec. Il est ainsi possible d'obtenir des rendements intéressants pour tous les débits qui entrent en ligne de compte, comme le démontre le diagramme de la figure 2.

La centrale étant destinée à fonctionner d'une façon absolument automatique, la mise en marche se faisant à distance depuis la Fabrique de pâtes, il a été nécessaire d'étudier une disposition quelque peu spéciale pour adapter l'installation au régime fort variable de l'Areuse. En premier lieu il s'agissait de trouver un dispositif permettant la mise en marche automatique de l'un ou l'autre groupe ou des deux à la fois, suivant le débit d'eau disponible. Cette condition a été réalisée de la manière suivante:

Un appareil pneumatique de réglage de niveau installé dans la centrale et dont le fonctionnement ressort du schéma simplifié, fig. 3, permet de maintenir constamment le niveau amont à la cote maximum. Le mouvement de la cloche de cet appareil est transmis au moyen de câbles aux organes de réglage des régulateurs à pression d'huile des deux turbines. Le vannage des turbines suit donc exactement ces mouvements, respectivement ceux du niveau amont. Un appareil amortisseur dans lequel plonge l'embouchure du tuyau d'air menant à la cloche, a pour but d'éviter les oscillations trop fortes qui pourraient se produire à la mise en marche ou lors d'une décharge brusque d'une tur-

bine. Cet appareil, ainsi que les relais à mouvement retardé dont il sera question plus tard, permettent un réglage très stable malgré un canal d'aménée assez long.

Les turbines sont du type Francis, avec roue en porte à faux. La grande est prévue pour une puissance de 687 ch, la petite pour 327 ch. Leur nombre de tours est de 600 p. min. pour la grande et de 750 pour la petite. Chaque turbine est accouplée rigidement à un alternateur avec excitatrice, en bout d'arbre de laquelle est montée une dynamo tachymétrique destinée à fournir le courant aux appareils de commande automatiques. Comme appareils de fermeture il a été choisi des valves à papillon, à commande hydraulique par servomoteur. L'ou-

verture se fait au moyen d'huile sous pression et la fermeture par un contrepoids. La soupape de commande est munie d'un électro-aimant avec contrepoids pour la commande à distance.

Les régulateurs sont du type isodrome. Ils sont munis d'un changement de vitesse électrique spécial permettant le changement de vitesse automatique par le synchroniseur de l'appareil de mise en parallèle. Leurs pompes à huile sont commandées par moteur électrique, de sorte que la pression d'huile s'établit avant que les turbines commencent à tourner. Un petit servomoteur soumis à la pression d'huile de la pompe et muni d'un contact électrique met l'électro-aimant de la valve à papillon sous tension dès que la pression d'huile nécessaire au réglage automatique est établie.

Comme appareils de sécurité concernant la partie mécanique sont prévus un limiteur de vitesse fermant la valve à papillon en cas d'emballement, ainsi que des thermorelais sur les paliers, agissant également en cas d'échauffement sur l'électro-aimant de ces vannes. Si la pression d'huile venait à manquer, ces dernières fermeraient automatiquement au moyen de leurs contrepoids.

Mise en marche des groupes. L'installation marche normalement en parallèle avec le secteur des Forces Motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe en étant toujours chargée jusqu'à la limite du débit d'eau disponible, quelle que soit la puissance absorbée par la Fabrique de pâtes. Il suffit donc, pour effectuer la mise en marche de l'installation, de mettre la tension sur les barres collectrices et de peser ensuite sur le bouton de commande. Le moteur électrique du régulateur de la petite turbine se met en marche en même temps que le moteur du régulateur de niveau d'eau. Dès que la pression de l'huile est établie, le petit servomoteur placé sur le régulateur ferme le contact électrique, ce qui met l'électro-aimant de la valve à papillon sous tension. Celui-ci agit sur la soupape de commande et la valve à papillon s'ouvre. La turbine, dont le distributeur s'était ouvert partiellement à la mise à l'arrêt, commence à tourner à une vitesse voisine de la vitesse normale. Par ce fait la tension de la dynamo tachymétrique devient

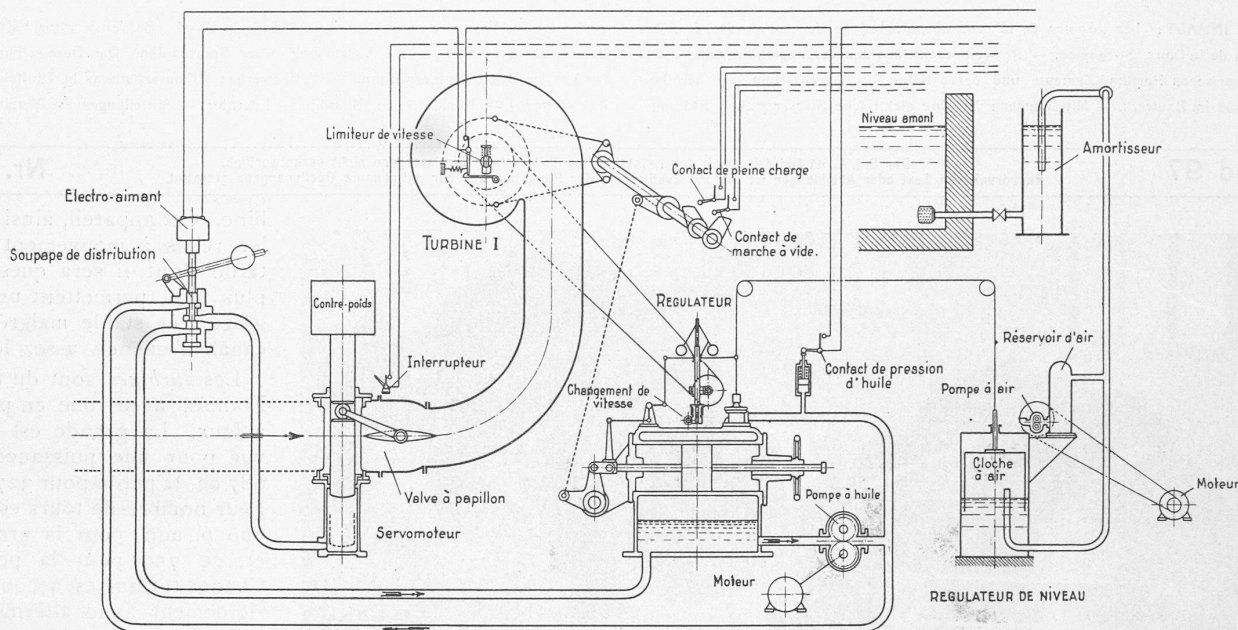


Fig. 3. Schéma du mécanisme de réglage. (Extrait du „Bulletin technique de la Suisse romande“ du 27 décembre 1930.)

suffisante pour amorcer la mise en parallèle automatique. Celle-ci s'effectue au moyen d'un synchroniseur agissant sur le moteur de changement de vitesse jusqu'à ce que la vitesse du groupe corresponde exactement à la périodicité du secteur. La mise en parallèle s'effectue alors automatiquement et le moteur du changement de vitesse continue à tourner pour libérer entièrement l'asservissement du régulateur, de sorte que la turbine peut se charger automatiquement. Si le régulateur de niveau ne s'y oppose pas, elle se charge entièrement, et à ce moment l'arbre de réglage ferme un contact qui déclenche la mise en marche de la grosse turbine. Celle-ci s'effectue tout à fait de la même façon que pour la petite turbine. Si la quantité d'eau est suffisante, la grosse turbine se met en charge aussi entièrement.

Lorsque le débit diminue, le régulateur de niveau ferme les deux turbines simultanément jusqu'à ce que l'ouverture des deux machines corresponde au débit disponible. S'il n'atteint plus que 2700 l/sec, quantité correspondant à la pleine charge de la grosse turbine, l'arbre de réglage de celle-ci ferme un contact qui arrête la petite turbine de la façon suivante:

Un relais met en action le moteur de changement de vitesse pour décharger entièrement la turbine. La tension est coupée et le moteur du changement de vitesse abaisse la vitesse de la turbine légèrement au-dessous de son régime normal. A ce moment le courant alimentant l'électro-aimant de la valve à papillon est coupé et cette dernière ferme. Arrivé à la position fermée, le servomoteur ouvre un contact qui arrête le moteur de la pompe à huile. La petite turbine s'arrête et l'autre continue à tourner seule.

Si le débit continue à baisser et que la grande turbine ne marche plus qu'à demi-charge, l'arbre de réglage ferme un contact qui met la petite turbine en marche de la même manière qu'auparavant. Par suite de l'appel d'eau provoqué par cette mise en marche, la grosse turbine se ferme davantage, ce qui a pour effet d'établir un contact qui déclenche sa fermeture complète. La petite turbine continue donc à tourner seule. Si le débit baisse de façon que la turbine tourne avec une ouverture voisine de la marche à vide, elle est arrêtée automatiquement par le contact de marche à vide.

Afin d'éviter que des ordres de manœuvre soient provoqués par des variations de niveau momentanées dans le canal d'amenée — telles qu'elles se produisent par exemple lors de la mise en marche ou de l'arrêt d'une turbine — les relais de commande sont munis de dispositifs à retardement qui les rendent insensibles à ces fluctuations de niveau.

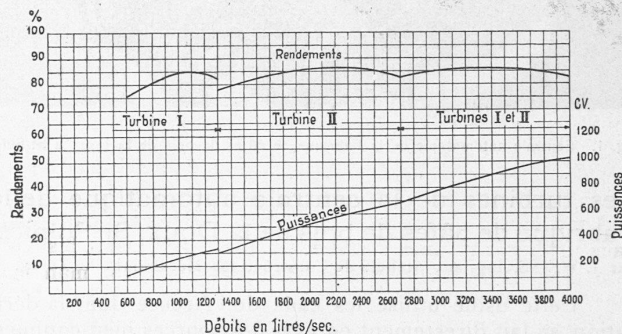


Fig. 2. Rendement et puissance de deux turbines.

L'arrêt volontaire des groupes peut être provoqué depuis la Fabrique au moyen du bouton prévu à cet effet. Les mouvements se suivent alors dans le même ordre que s'ils étaient provoqués automatiquement.

L'installation peut naturellement aussi marcher sans être en parallèle avec le secteur. C'est le cas notamment quand l'interrupteur de ce dernier déclenche à la suite d'un court-circuit; les deux turbines continuent alors à tourner sans que rien soit changé à l'état des connexions. Afin d'éviter une surcharge des turbines, le moteur électrique principal de la Fabrique s'arrête automatiquement.

Cette installation est un exemple de réalisation d'une centrale automatique intéressante à plusieurs points de vue. En première ligne il convient de remarquer l'automatisme complet des deux turbines de puissances différentes, la mise en marche ou l'arrêt de l'une ou de l'autre turbine ou des deux à la fois étant provoqué automatiquement suivant le débit d'eau disponible.

Au point de vue mécanique, l'installation a pu être réalisée d'une façon assez simple en faisant un emploi judicieux de constructions déjà éprouvées, de sorte que la mise au point a pu se faire rapidement. Une marche industrielle de plusieurs mois, sous un régime fort variable, a déjà prouvé que les dispositions choisies sont à même de donner entière satisfaction.

Le projet général ainsi que la direction des travaux ont été confiés à M. Arthur Studer, ingénieur-conseil à Neuchâtel. Les turbines, la conduite forcée, les vannes ainsi que la partie mécanique des appareils de réglage automatique ont été livrées par les Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey, toutes les installations électriques par la maison Brown, Boveri & Cie., à Baden.