

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 49 (1923)
Heft: 14

Artikel: Quelques installations modernes de turbines hydrauliques
Autor: Hofmann, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-38234>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.03.2025

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

grand tunnel, une équipe d'Ayerne vint doubler celle d'Arnon.

Poussée sous le lac jusqu'à 52 m. du Puits I, la galerie dite « directe » était toujours dans la roche et ne donnait pas d'eau ; mais il était à prévoir que l'éboulis n'était plus très éloigné. La prudence indiquait de suspendre là ce travail et d'attaquer, un peu en arrière de ce point, de part et d'autre de la « directe », une galerie transversale sur laquelle déboucheraient une série de galeries parallèles, à pousser toutes jusque hors du rocher, dans l'espoir que les nombreuses venues d'eau ainsi créées permettraient d'abaisser rapidement le niveau du lac dès le début de l'hiver suivant (fig. 17). L'abaissement du niveau du lac

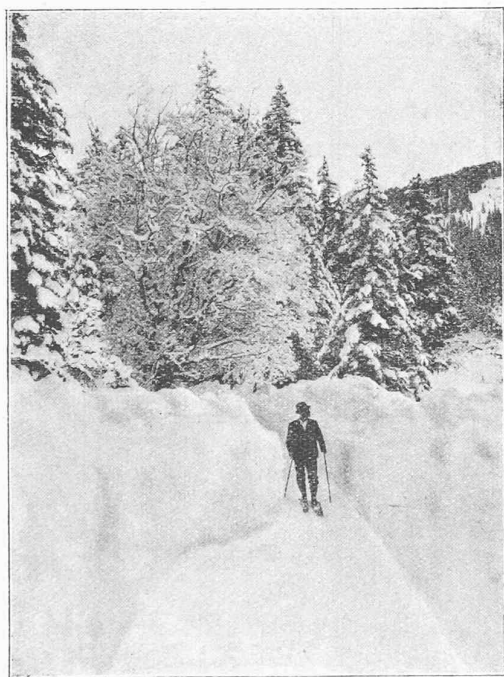


Fig. 31. — Au lac d'Arnon. Une tranchée dans la neige sur le chemin par lequel le chantier était approvisionné dès Feutersøy.

devait rendre possible la reprise du forage jusqu'au lac de la galerie « directe ».

Le 23 mars 1919, l'ensemble de ces galeries sous le lac représentait une longueur totale de 85 mètres. On n'osait plus, à cette époque de l'année, songer à provoquer sous le lac des venues d'eau importantes, car le Torrent d'Ayerne et la Grande-Eau, devant grossir considérablement sous peu grâce à la fonte des neiges, ne pouvaient admettre un supplément d'eau provenant du lac d'Arnon.

On suspendit donc ces travaux jusqu'à l'automne. Le gros de l'œuvre était fait, mais le plus difficile restait à faire : la percée sous le lac.

L'opération devait, en effet, être fort délicate car nous savions que le rocher n'accompagnerait pas notre galerie de prise sur toute sa longueur, mais qu'au contraire cette dernière devait traverser une importante couche d'éboulis dont nous ne connaissions ni l'épaisseur, ni le degré de perméabilité. Seule, l'absence quasi totale de suintements

dans les galeries déjà perforées pouvait nous faire supposer que cette couche d'éboulis ne devait être que fort peu perméable, mais nous n'en avons pas l'absolue certitude.

A signaler ce fait remarquable que dans toutes ces galeries, qui sont à 25 m. sous le niveau du lac, on ne trouve pour ainsi dire pas la moindre venue d'eau. Les galeries sont sèches, alors que tout le long du grand tunnel nous avons presque continuellement été gênés par l'eau.

(A suivre.)

Quelques installations modernes de turbines hydrauliques

par R. HOFMANN,
ingénieur en chef des Ateliers de Constructions
Mécaniques de Vevey.

(Suite.)¹

Réglage à main des pointeaux (fig. 5). — Le mécanisme servant à cet usage est placé à côté de l'un des injecteurs et présente certaines particularités dont il convient de dire quelques mots.

A l'intérieur de la bêche sphérique du support *a* est placé le réducteur à vis sans fin *b* chargé d'assurer la commande à main par le volant *c*. La roue à vis sans fin commande, à l'aide d'un accouplement à friction *d* un écrou *e* déplaçant la vis *f* dans le sens longitudinal. Cette vis sans fin est reliée rigidement aux deux tiges des pointeaux par une tringlerie appropriée qui n'a aucun effort à vaincre lors du réglage automatique par les servomoteurs à huile. Quand les pistons des servomoteurs sont en mouvement, ils déplacent la vis *f* et celle-ci provoque, grâce à son filetage très incliné, la rotation de l'écrou autour de son axe. Cette rotation peut se faire tant que l'accouplement à friction n'est pas embrayé, c'est-à-dire tant que le petit servomoteur *g* n'est pas sous pression. Le ressort *h* a continuellement tendance à embrayer l'accouplement à friction.

Quand la pression dans le petit servomoteur tombe, soit par accident, soit que la soupape de sûreté de la pompe à huile ait été ouverte, le réglage à main se trouve embrayé automatiquement et bloque le piston des servomoteurs de réglage dans la position qu'ils occupaient avant l'enclenchement. La mise en marche de la turbine s'effectue donc de la manière très simple que voici :

On ouvre légèrement les pointeaux à l'aide du mécanisme que nous venons de décrire. Dès que la turbine marche à 100 tours environ, la pression d'huile produite par la pompe à engrenages débraye automatiquement l'accouplement à friction *d* et le réglage automatique entre en fonction. A l'arrêt de la turbine, le réglage à main s'embraye automatiquement.

Nous nous réservons de revenir plus loin sur le dispositif de sûreté que montre également la fig. 5.

Réglage à main des déflecteurs. — Ce réglage est assuré

¹ Voir *Bulletin technique* du 23 juin 1923, page 149.

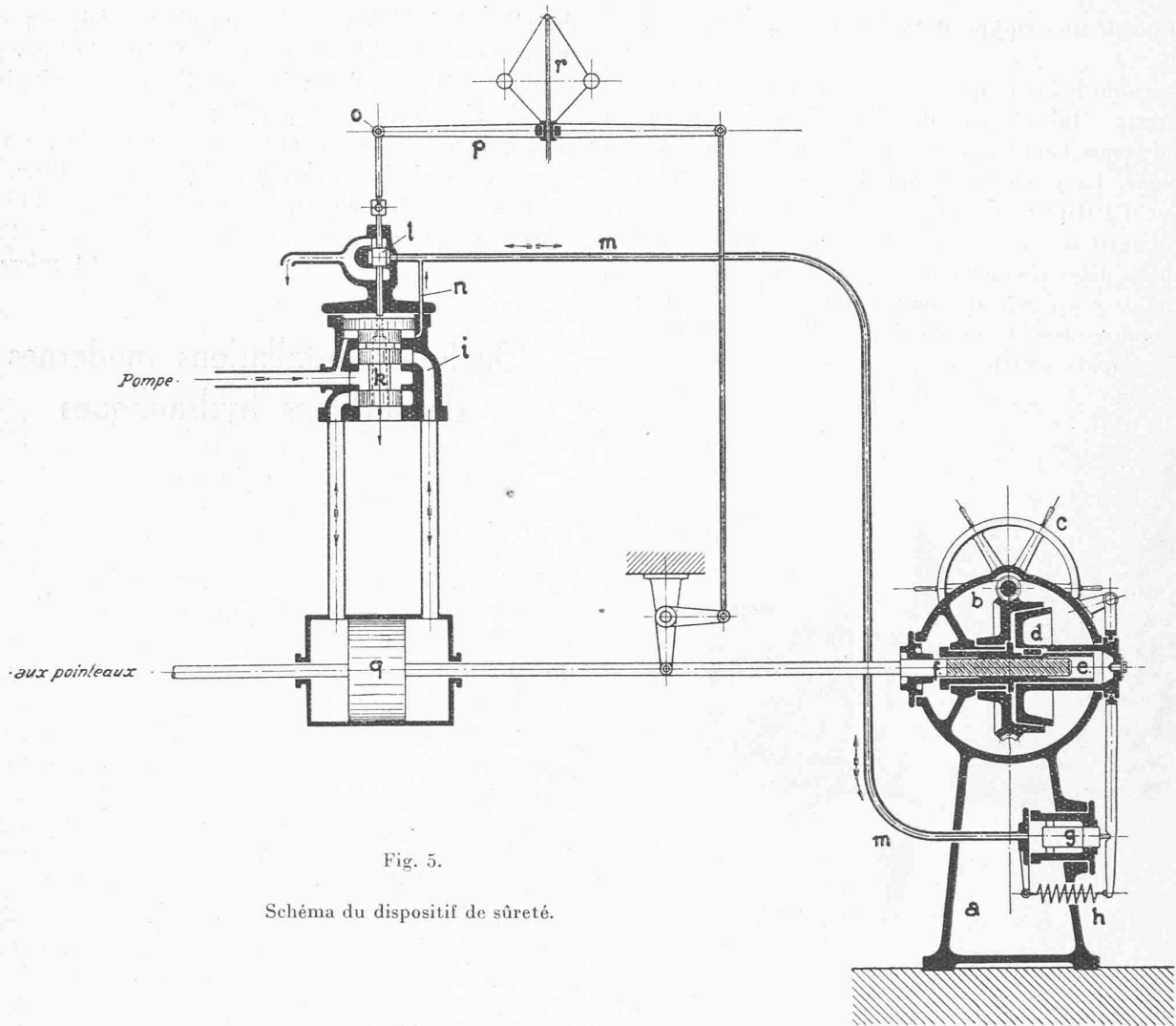


Fig. 5.

Schéma du dispositif de sûreté.

par un second mécanisme qui permet de faire dévier les deux jets en moins de 6 secondes. La déviation s'opère naturellement plus vite quand la charge n'est que partielle, les déflecteurs étant alors toujours sensiblement tangents aux jets.

Pompe à huile. — La pression d'huile est produite par une pompe à engrenage, sans soupape, logée dans le bâti du palier, et commandée depuis l'arbre de la turbine au moyen d'une courroie qu'une poulie tendeur maintient à la tension voulue. La pompe est assez largement dimensionnée pour assurer une fermeture rapide des déflecteurs. L'on a réduit à un minimum la puissance nécessaire à la commande de la pompe en munissant le régulateur d'un tiroir qui laisse échapper de l'huile à une pression minimale lorsqu'il se trouve dans sa position moyenne, c'est-à-dire tant que les pointeaux ne doivent pas être déplacés.

Régulateur.

Le régulateur à double action des Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey se compose, en principe, de deux régulateurs indépendants dont l'un exerce son action sur les pointeaux et l'autre sur les déflecteurs. Le

seul organe qui leur soit commun est le tachymètre (pendule) qui commande les deux tiroirs de distribution d'huile.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les servomoteurs du premier sont placés sur les injecteurs tandis que celui qui actionne les deux déflecteurs est logé dans le bâti du régulateur proprement dit. Ce bâti sert en même temps de réservoir d'huile pour la pompe. Une came d'asservissement façonnée maintient les déflecteurs dans une position tangente aux jets pendant toute la durée du régime normal.

Le tachymètre est commandé par deux courroies. Un dispositif mû par un moteur électrique de $\frac{1}{20}$ de cheval permet de faire varier la vitesse entre 305 et 360 tours depuis le tableau, pendant la marche. Le même dispositif peut servir à arrêter la turbine. Le statisme (décrément) peut également être varié en marche entre 0 et 5 %. Le fait d'avoir deux régulateurs absolument indépendants l'un de l'autre annule les risques d'interruption de service ou d'emballement. Si, pour une raison ou pour une autre, l'un des dispositifs vient à manquer, l'autre continue à fonctionner sans autre.

Appareils de sécurité.

Pour ne pas devoir interrompre la traction électrique en cas d'accident au régulateur il a fallu prévoir un dispositif susceptible d'embrayer automatiquement le réglage à main quand le régulateur fait défaut. La fig. 5 montre schématiquement le dispositif adopté dans le cas particulier par les Ateliers de Vevey. Le tiroir de distribution d'huile *i* avec piston *k* porte à sa partie supérieure un petit tiroir auxiliaire *l* à recouvrement relativement grand, qui laisse échapper l'huile sous pression du petit servomoteur *g* par la conduite *m* qu'une autre conduite *n* alimente, lorsque le point *o* du levier *p* se déplace dans les limites plus grandes que celles nécessaires pour provoquer le déplacement du piston-flotteur *k* du grand tiroir *i*. Dès que la pression d'huile dans la conduite *m* tombe, le ressort *k* embraye, comme nous l'avons déjà vu, l'accouplement à friction du dispositif de réglage à main en déclenchant en même temps une sonnerie électrique. Si le régulateur fonctionne normalement, le déplacement du point *o* est insignifiant, même en cas de décharge brusque et le tiroir de sûreté ne donne pas passage à l'huile de la conduite. Le déplacement du point *o* devient par contre sensible et provoque l'embrayage dans les divers cas suivants :

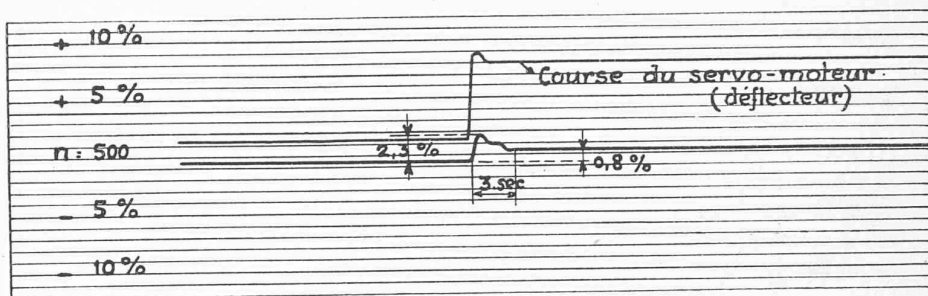
1° Quand le piston-flotteur *k* ou le piston *g* du servo-moteur, étant par exemple bloqués ou grippés, ne suivent plus le mouvement du tachymètre *r*.

2° Quand la courroie de commande du tachymètre tombe.

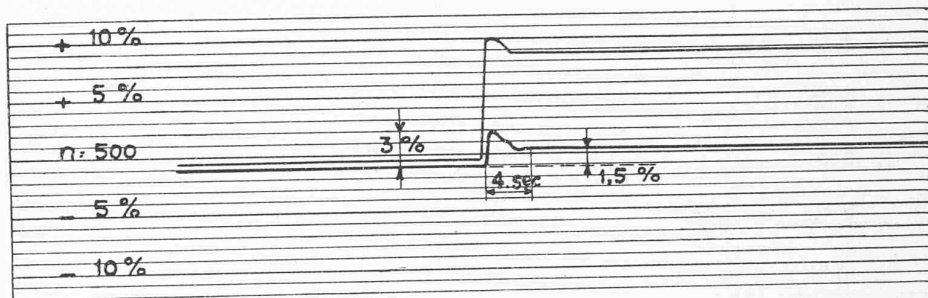
3° Au cas où le levier *p* viendrait à se casser ou la transmission du tachymètre à gripper.

4° Si la pression d'huile faisait défaut.

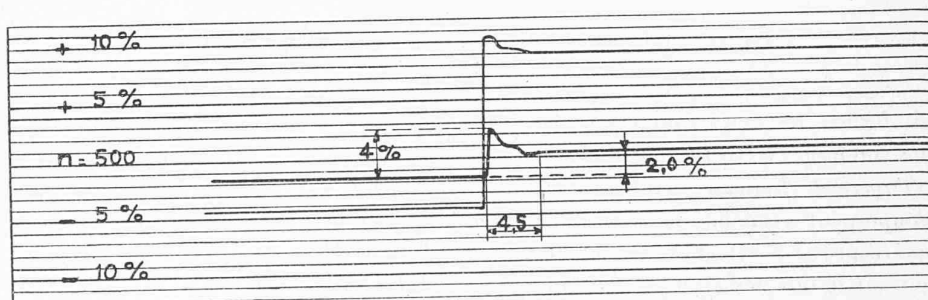
Limiteur de vitesse. — Pour éviter plus sûrement tout emballement, il a encore été prévu un servo-moteur à pression d'eau qui dévie automatiquement les jets quand la vitesse de la turbine dépasse le 20 % du régime normal. La rouille étant à craindre, l'on a accouplé rigidement le piston du servo-moteur à l'arbre des déflecteurs dont il



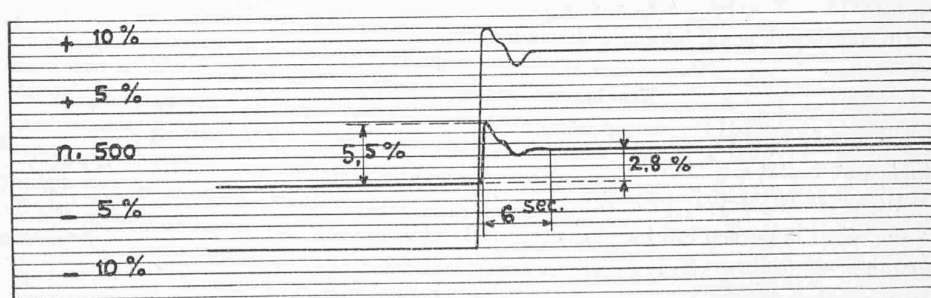
Décharge 3700 chevaux.



Décharge 7300 chevaux.



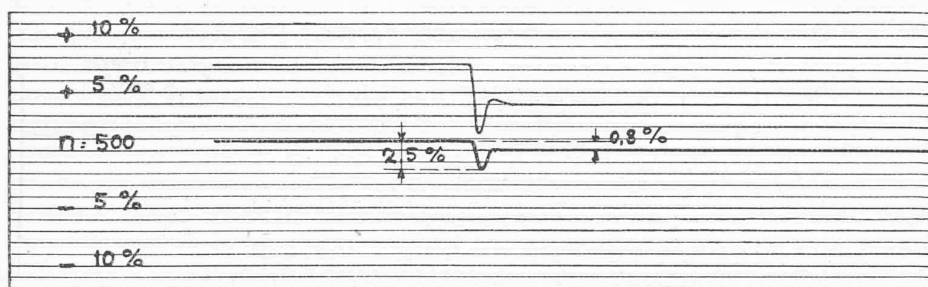
Décharge 10000 chevaux.



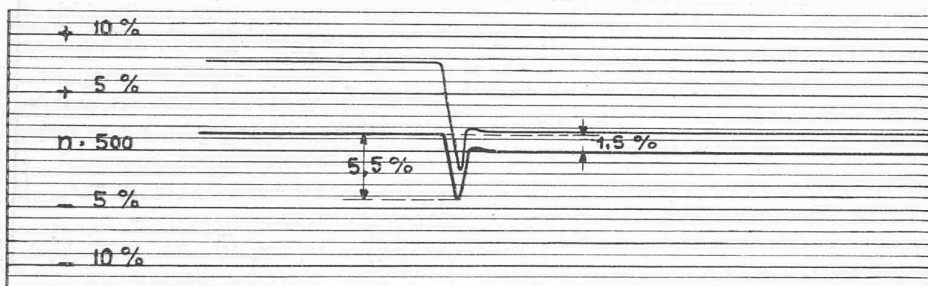
Décharge 14000 chevaux.

Fig. 6. — Diagrammes de réglage des turbines d'Amsteg.

suit par conséquent les mouvements. Les parties frottantes sont en bronze et peuvent être graissées pendant la marche par une presse à graisse. Sur l'arbre de la turbine est placé un tachymètre à ressorts très puissants, lequel, à l'aide d'un mécanisme approprié, ouvre le robinet d'admission de l'eau au servo-moteur quand la vitesse de la turbine dépasse la limite prévue. Pendant que ce mécanisme est en fonction, le levier qui ouvre le petit robinet enclenche l'interrupteur de l'électro-aimant qui



Charge brusque 3700 chevaux.



Charge brusque 7300 chevaux.

Fig. 6. — Diagrammes de réglage des turbines hydrauliques.

fait fermer les deux robinets-vannes principaux et met une sonnerie électrique en mouvement.

Tuyère de freinage. — En cas d'accident, l'arrêt du groupe peut avoir lieu en 3 minutes grâce à l'injecteur à tuyère prévu à cet effet. Le jet de 65 mm. de diamètre agit sur le dos des aubes. Le robinet-vanne réglant l'admission de l'eau de service à l'injecteur est à commande hydraulique. Pour l'ouvrir ou le fermer, il suffit de tourner le robinet à 3 voies prévu, ce qui peut se faire soit à main soit depuis le tableau, au moyen d'un électro-aimant.

Essais.

Les essais officiels de la première turbine, essais auxquels ont collaboré le Bureau Hydrométrique de Berne et M. le Dr R. Mellet, professeur à l'Université de Lausanne, pour la détermination du débit et M. Victor Gelpke ingénieur-conseil, à Lucerne, comme expert, ont eu lieu en novembre 1922.

Quatre procédés différents ont été adoptés pour le mesurage du débit soit : Le déversoir, le moulinet Woltmann, la titration physico-chimique et le jaugeage volumétrique par le canal de fuite. Ce dernier procédé s'est particulièrement bien prêté au contrôle des trois premiers. Les résultats définitifs de ces trois jaugeages n'étant pas encore connus, nous nous réservons de les donner ultérieurement. Les calculs provisoires démontrent que tous les chiffres garantis soit comme rendement soit comme réglage sont atteints. Les diagrammes de réglage obtenus lors de décharges et charges brusques (fig. 6) attestent en outre le bon fonctionnement des régulateurs. Les surpressions maximum enregistrées pendant les essais n'ont

pas dépassé le 5 % de la pression statique. Les turbines et les régulateurs ont fonctionné d'emblée d'une manière parfaite.

Le bâtiment d'administration de la Nestlé and Anglo Swiss Condensed Milk Co.

(Planches hors texte Nos 4 et 5.)

Cet édifice construit sur le quai Perdonnet à Vevey a été commencé en 1917 et achevé en 1921. Cette période relativement longue, s'explique par les nombreuses difficultés qui se sont élevées pendant cette période du fait de la pénurie de la main-d'œuvre et de la rareté des matériaux. Son importance et son cachet nous ont engagé à présenter dans cette publication un

certain nombre de photographies tant extérieures qu'intérieures, ainsi qu'un double hors-texte.

L'auteur de cette construction, M. Adolphe Burnat, architecte à Vevey, a réalisé un programme qui, dans

BATIMENT DE LA SOCIÉTÉ NESTLÉ



L'entrée.