

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 45 (1919)

Heft: 17

Artikel: Le régulateur universel système Seewer pour turbines hydrauliques à haute chute (Pelton)

Autor: Strickler, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-34913>

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: 14.03.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE

DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : D^r H. DEMIERRE, ing.
2, Valentin, Lausanne

Paraissant tous les
15 jours

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Le régulateur universel système Sewer pour turbines hydrauliques à haute chute (Pelton)*, par le D^r A. Strickler, ingénieur. — *Autocoupleur pour tramways*. — *Note sur le calcul du coup de bélier dans les conduites sous pression*, par Ed. Carey, ingénieur, à Marseille (suite). — *Concours pour l'hôtel de l'Union de Banques, à Lausanne (suite)*. — *L'institut international de bibliographie, à Bruxelles*. — *Groupe des Architectes de la Section vaudoise de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes*. — *Société suisse des Ingénieurs et des Architectes*. — *Bibliographie*. — *Carnet des concours*.

Le régulateur universel système Sewer pour turbines hydrauliques à haute chute (Pelton)

par le D^r A. STRICKLER, ingénieur.

Le problème de l'utilisation des forces hydrauliques dont l'intérêt a toujours été considérable a pris une importance capitale ces dernières années par le fait de la pénurie de combustible. La construction des usines hydro-électriques et spécialement de celles dans lesquelles de hautes chutes sont à utiliser, doit être adaptée aux exigences des différents réseaux de consommation et garantir avant tout un maximum de sécurité dans l'exploitation tant au point de vue électrique qu'hydraulique. Ceci exige avant tout une régulation très précise des turbines hydrauliques pour réaliser une exploitation stable et exempte de perturbations.

Les régulateurs des turbines à haute chute y jouent le rôle prépondérant et le but des industriels qui se sont spécialisés dans ce domaine, a été de tout temps de simplifier et de perfectionner leurs produits.

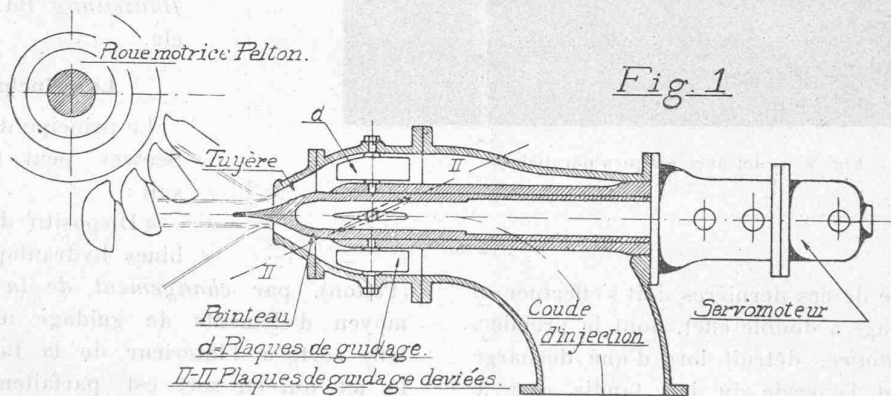
Les difficultés d'une solution satisfaisante de cette tâche sont cependant considérables en présence du fait que les deux facteurs principaux, la chute et la quantité d'eau, très variables, déterminent la disposition et composition des turbines aussi bien que de leurs régulateurs. Ces deux facteurs, qui varient d'un cas à l'autre dans de très grandes limites, ainsi que la destination de l'usine, soit pour l'éclairage, la force motrice, l'électro-chimie ou la traction électrique rendent impossible la normalisation des constructions dans ce domaine. Le caractère, la grandeur et la disposition

des turbines varient par conséquent d'un cas à l'autre, ce qui entraîne naturellement les mêmes conséquences pour les régulateurs, dont la puissance et la disposition doit s'adapter à la grandeur et au nombre des jets, pour vaincre les efforts et les chemins de réglages très variables. Ces facteurs prédominants pour la construction des régulateurs dépendent du système de réglage adopté et nécessitent partout où une régulation précise est de rigueur, et en employant les systèmes de réglage actuellement en usage, des forces et des chemins de réglage considérables, menant nécessairement à des régulateurs lourds, compliqués et par suite fort onéreux. La tendance de simplifier et de normaliser la construction des régulateurs et notamment ceux des turbines à haute chute (Pelton) devait par conséquence chercher à réduire

autant que possible les grands efforts et chemins de réglage que nécessitent tous les systèmes de réglage actuellement connus, qu'il s'agisse de déflecteurs, de tuyères pivotantes ou d'orifices compensateurs. Les régulateurs puissants qu'entraîne l'actionnement

de ces systèmes varient nécessairement d'un cas à l'autre, si bien que l'on s'est vu dans l'obligation de construire, presque pour chaque nouvelle turbine, un régulateur spécial pour réaliser notamment les garanties de réglage exigées.

Or, il est avéré que cette méthode de fabrication n'est avantageuse ni pour le client, ni pour le fabricant, la seule base solide d'une usine moderne étant la fabrication par séries. Cette dernière méthode seule présente, à la longue, tant au point de vue de la construction qu'à celui de l'exploitation, la garantie d'une exécution irréprochable des produits aussi bien pour le fabricant que pour le client. La hausse extraordinaire du prix des matières et surtout de la main-d'œuvre impose une simplification de la fabrication tout en répondant en



tous points aux nécessités de la technique moderne. La fabrication par séries qui permet l'élimination systématique des défauts de construction, assure en même temps l'utilisation complète de la routine du personnel de l'exploitation aussi bien que celle de l'ouvrier. Une fabrication soumise à des changements continuels présente des difficultés considérables à la réalisation de ces principes et c'est à juste raison que les efforts de toutes les industries à base moderne tendent à réaliser la fabrication par séries.

Pour les centrales hydro-électriques de grande puissance, dans lesquelles des turbines à haute chute sont

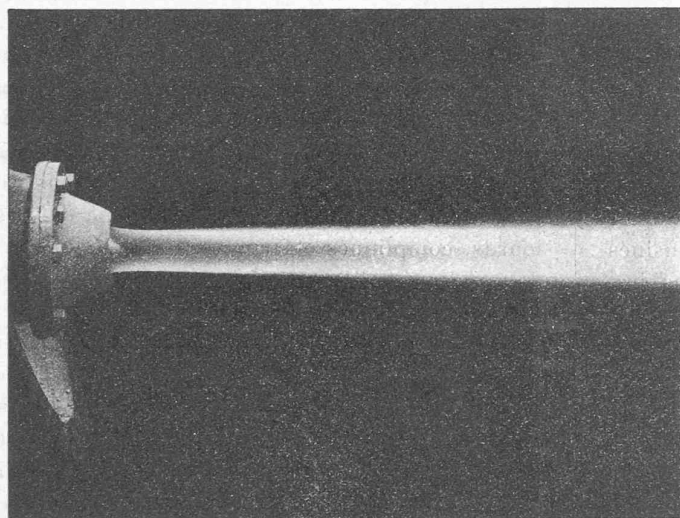


Fig. 2. — Jet avec plaques parallèles.

installées, le réglage de ces dernières doit s'effectuer en général par un réglage à double effet, dont le premier, appelé *réglage primaire*, détruit lors d'une décharge brusque rapidement l'énergie du jet, tandis que le second, appelé *réglage secondaire* diminue ensuite lentement la quantité d'eau admise. La simplification de ces régulateurs et leur exécution en série ne pouvaient être rendus possibles que par la suppression des efforts et chemins de réglage considérables que nécessitent tous les systèmes de réglage à double effet actuels, tout en permettant un fonctionnement très rapide du système primaire détruisant l'énergie du jet.

Une solution d'une simplicité remarquable de ce problème a été donnée par M. Seewer, ingénieur, ancien élève de l'Ecole Polytechnique Fédérale à Zurich. Son invention remplace le système primaire actuel, c'est-à-dire la déviation du jet par une simple dispersion, qu'il obtient au moyen d'éléments de guidage mobiles aménagés à l'intérieur de la tuyère d'injection. Le principe de ce mécanisme, qui rappelle les distributeurs à aubes pivotantes des turbines à réaction inventés par Fink,

permet la suppression presque complète de l'effort de réglage pour le système primaire en même temps qu'il en réduit le chemin très considérablement, et ceci indépendamment du diamètre du jet et de la puissance de la turbine. Le fonctionnement de ce système est par ces faits presque instantané et rend possible l'emploi du même régulateur pour les turbines de toutes puissances, le servomoteur du pointeau pouvant être varié facilement.

Ce nouveau système de réglage dont le principe et la construction sont exposés plus loin, sur la base des brevets et dessins, ainsi que de quelques indications orales et écrites de l'inventeur, a été soumis à une série d'essais détaillés. Ces essais ont été exécutés sur une turbine Pelton au Laboratoire de l'Ecole Polytechnique Fédérale à Zurich, munie du réglage système Seewer et ont été conduits par M. le Prof.-Dr F. Prasil, directeur de la Section d'Hydraulique de cette Ecole; un résumé avec études comparatives en est donné à la fin de ce mémoire.

* * *

Le compte rendu des essais officiels a été publié par M. le Prof.-Dr Prasil dans la *Schweizerische Bauzeitung* Bd. L. XXIII, p. 251, etc.

Le principe fondamental.

Le principe du système de réglage Seewer peut être résumé comme suit :

« Dispositif de réglage pour Turbines hydrauliques à haute chute (Pelton), par *changement de la forme du jet*, au moyen d'éléments de guidage mobiles disposés de telle sorte à l'intérieur de la tuyère d'injection que le jet qui en sort est parfaitement cylindrique ou bien totalement ou partiellement dispersé, suivant la position de ces éléments de guidage. »

Le schéma ci-dessus (figure 1) démontre clairement ce dont il s'agit. Les éléments de guidage en forme de plaques, de forme et de nombre appropriés, sont disposés autour de l'aiguille d'obturation, un peu en arrière de l'embouchure de la tuyère et peuvent pivoter autour d'un axe radial.

Lorsque les plaques occupent une position parallèle à l'axe de la tuyère, elles déterminent un jet parfaitement cylindrique, comme le montre la figure 2.

Il est un fait bien connu que des jets, même légèrement dispersés, entraînent une diminution notable du rendement hydraulique de la Turbine. Or, la déviation des plaques de guidage, comme l'indique le schéma fig. 1, par la ligne II-II *provoque la dispersion complète* du jet sortant de la tuyère, ainsi aucune partie de l'eau ne

rentre plus dans la roue motrice pour y fournir un travail utile. On peut s'en rendre compte en étudiant les chemins relatifs des filets liquides dans la roue. La fig. 3 montre la dispersion de jet que provoque une déviation d'environ 20° des plaques de guidage.

Comme la quantité d'eau sortant de la tuyère est restée presque exactement la même qu'avant la déviation des plaques de guidage, il ne peut se produire aucune augmentation de pression sensible dans la conduite d'amenée. La déviation brusque des plaques de guidage est donc sans influence nuisible sous la pression de la conduite.

Les plaques de guidage peuvent toujours être aménagées de telle sorte que les forces tendant à les tourner se compensent presque entièrement par rapport au tourillon de pivotement. Ces deux faits rendent possible un temps de réglage (fermeture) presque instantané.

Par contre, le temps d'ouverture de l'aiguille d'obturation pourra être relativement court (voir les calculs théoriques de M. Allievi, ingénieur, dans la *Revue de Mécanique*, janvier et mars 1904 ; voir aussi les essais, exécutés par M. le Dr Strickler, publiés par la *Schweiz. Bauzeitung*, 1914) sans qu'il y ait d'influence nuisible sur la conduite d'amenée.

Or, une ouverture accélérée de l'aiguille d'obturation est rendue possible par la forme de l'aiguille qu'impose ce système de réglage. Une étude du dessin fig. 4 montre en effet que les pressions statiques et dynamiques qui s'exercent sur l'aiguille d'obturation, tendent à ouvrir cette dernière quelles que soient les positions qu'elle occupe, de sorte qu'il n'est pas nécessaire d'employer par seconde une quantité considérable d'huile de réglage.

Il résulte des points énoncés une réduction très considérable tant des efforts que des chemins de réglage du système primaire. La course d'environ 20 mm. reste la même pour les turbines de toutes puissances et devient indépendante du diamètre du jet. Pour des garanties de réglage données s'ensuit une réduction notable des masses tournantes, due à la possibilité de réglage presque instantané, ce qui diminue l'encombrement de tout le groupe.

Autocoupleur pour tramways.

L'autocoupleur marque +GF+ fabriqué depuis quelques années par la *Société Anonyme des Aciéries cédant Georges Fischer*, à Schaffhouse, appareil ayant été adopté par plusieurs chemins de fer secondaires

suisse et qui a tenu toutes ses promesses, vient d'être fabriqué sur un modèle plus petit et plus léger, pour être adapté aux voitures de tramways.

Les lignes de tramways sont à certaines heures de la journée très fréquentées et surtout le matin, à midi et le soir lors de la reprise et de la cessation du travail. Afin de suffire à la fréquentation augmentée, les courses doivent être multipliées et avant tout on ajoute aux automotrices un ou deux wagons de remorque. Ces voitures de remorque doivent être accouplées et découplées aux stations finales ce qui demande beaucoup de temps et un travail pénible et dangereux pour le per-

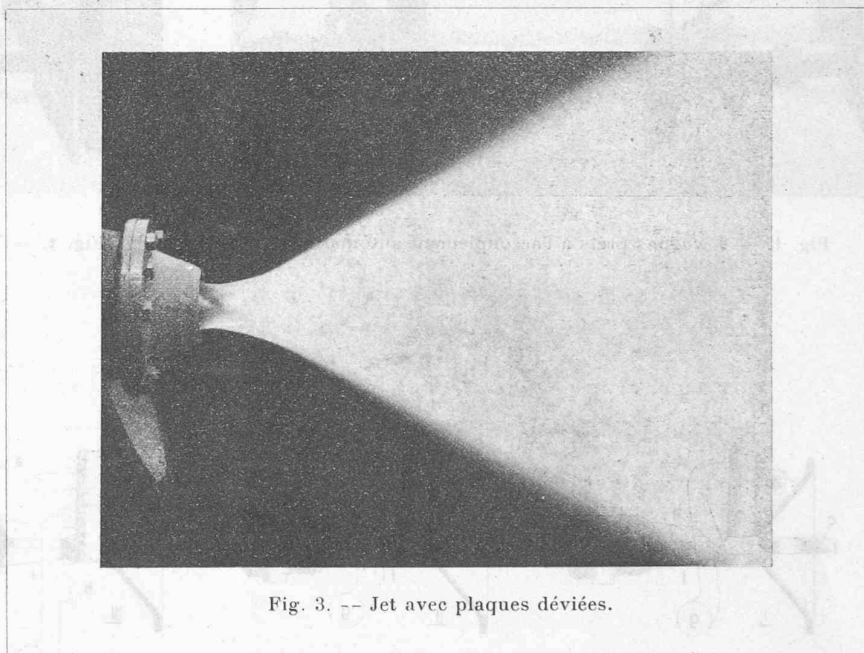


Fig. 3. -- Jet avec plaques déviées.

sonnel. En cas de mauvais temps, les employés se salissent les mains et les vêtements en touchant, en ajustant et en accouplant les parties huileuses et poussiéreuses des coupleurs ordinaires encore en usage presque partout à l'heure qu'il est et doivent, sans avoir l'occasion de se nettoyer, reprendre leurs fonctions faisant ainsi mauvaise impression auprès des voyageurs tout en les contrariant.

Tout ces inconvénients sont évités par l'autocoupleur marque +GF+. Les wagons étant rapprochés, les deux têtes s'introduisent l'une dans l'autre et étant complètement appuyées, l'accouplement se fait sans autre. Pour le découplage, il suffit de lever les poignées adaptées sur les côtés des têtes d'accouplement. L'autocoupleur est composé de 2 têtes absolument identiques, montées sous les parois extrêmes du wagon tout en étant latéralement et verticalement déplaçables. De la tête d'accouplement ayant la forme d'un entonnoir sort un bras aplati muni d'un trou à son extrémité. Au revers de l'entonnoir est adapté le verrouillage comprenant un verrou se mouvant verticalement.