

# Caitation et corrosion dans les turbines hydrauliques

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **51 (1925)**

Heft 7

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-39499>

## **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.

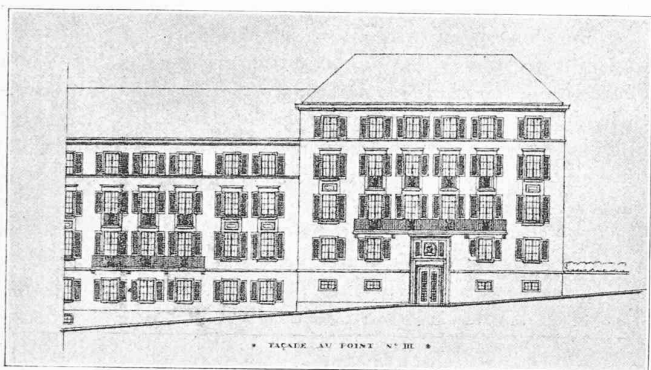
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen 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.

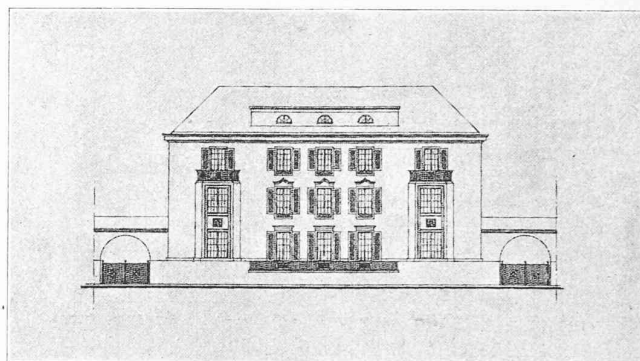
## **Haftungsausschluss**

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.

## CONCOURS POUR L'AMÉNAGEMENT DE LA PLACE DU FAUCON, ETC., A LAUSANNE



Façade au point n° III.



Façade au point n° IV.



Place du Faucon.

Le jury, à l'unanimité, décide de ne pas prendre le projet « La Percée » en considération.

Le jury procède immédiatement à une analyse des projets et note les points suivants :

*Saint-Pierre.* — L'aménagement en plan n'est pas suffisamment étudié, surtout sur la partie comprise entre l'avenue principale, Etraz et le Parc. L'avenue principale est coupée malencontreusement par une place inutile. Le carrefour du Faucon est bien aménagé au point de vue de la circulation, mais la solution proposée pour le bâtiment à l'est de la Place est inadmissible en raison de la mauvaise utilisation du terrain ; le plan d'ensemble prévoit une juxtaposition fâcheuse de groupements en contiguïté et de villas.

L'architecture des bâtiments est heureuse et s'adapterait facilement au quartier ; toutefois, l'étude des groupes sur les rues en pente n'est pas au point ; en outre, la division en plan ne correspond pas aux élévations fournies.

*Les principales planches de ce projet ont été reproduites dans notre dernier numéro. Réd.*

*Adolphe.* — Plan intéressant utilisant largement pour la construction, les surfaces disponibles et donnant aux différentes avenues projetées des valeurs respectives bien établies.

La place prévue devant l'escalier de Villamont manque de composition ; par contre, la placette de l'entrée de Mon-Repos est intéressante. L'auteur a supprimé la diagonale sur Etraz, ce qui lui permet de faire en bordure de cette rue un groupe de constructions bien équilibré. L'aménagement de la Place du Faucon, par contre, n'est pas heureux et masque l'entrée de

III<sup>e</sup> prix : projet « Adolphe », de M. A. Laverrière, architecte, à Lausanne.

l'avenue principale. La suppression du bas de Martheray est inadmissible.

L'architecture des façades a un certain caractère d'une sobriété peut-être exagérée. Il est regrettable que l'auteur n'ait pas précisé mieux ses propositions relatives aux groupements des façades sur les rues et particulièrement sur les rues en pente. Les schémas fournis n'indiquent aucune solution pour le raccordement des rez-de-chaussées et les arrangements des toitures laissent à désirer. (A suivre.)

### Cavitation et corrosion dans les turbines hydrauliques

Du fait de la différence des pressions qui agissent sur la face amont, d'une part, et sur la face aval, d'autre part, des aubes, celles-ci sont soumises à des sollicitations mécaniques qui se traduisent par une « fatigue » ou « pression spécifique » par  $\text{cm}^2$  de surface d'aube. Cette fatigue étant directement proportionnelle à la hauteur de la chute, M. Schilhansl, dans une étude publiée au N° du 15 février dernier de *Die Wasserkraft* (Munich), propose de dénommer « pression spécifique unitaire » la fatigue rapportée, pour une turbine donnée, à une chute d'un mètre.

La grandeur de cette pression spécifique est fonction de la *dépression* qui se manifeste au voisinage de la face aval de l'aube et qui peut atteindre une valeur telle que la pression absolue s'y abaisse jusqu'à la valeur de la tension de la vapeur d'eau pour la température correspondante. Et cette éventualité ne laisse pas d'être inquiétante car la formation de bulles de vapeur, phénomène qu'on a baptisé *cavitation*, non seulement diminue le rendement, mais encore entraîne une corrosion violente des aubes.

En vue d'étudier ces troubles auxquels les turbines modernes à grand nombre de tours spécifique sont particulièrement sujettes, le Dr Dieter Thoma a élaboré les plans d'une installation expérimentale qui, construite par la Société Fritz Neumeier, à Munich, a été annexée au Laboratoire hydraulique de l'École polytechnique de Munich. On trouvera la description de cet ingénieux dispositif dans le numéro cité de « Die Wasserkraft ».

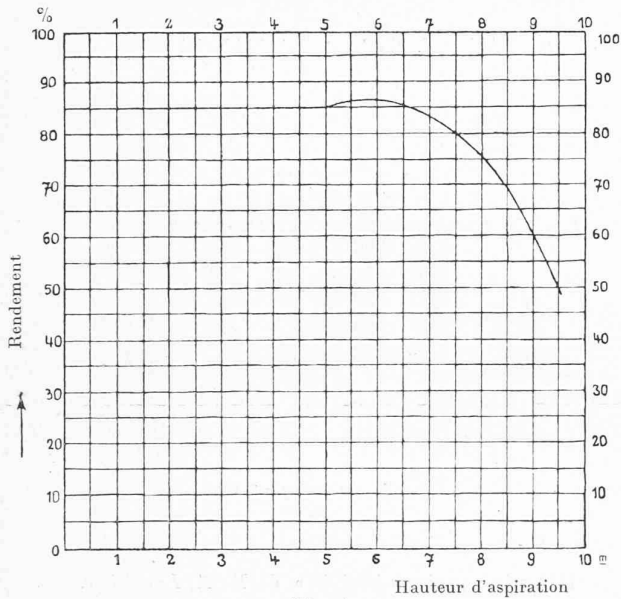
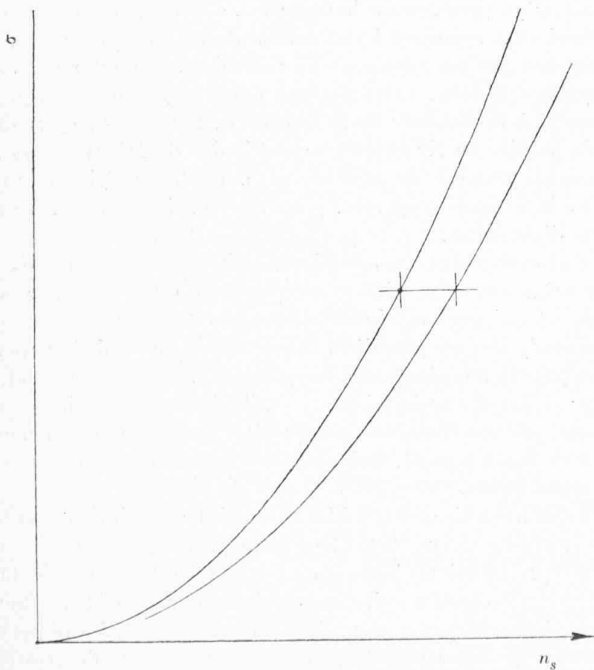


Fig. 1.

Le diagramme de la figure 1 traduit l'influence de la hauteur d'aspiration sur la grandeur de la *cavitation*, avec sa répercussion sur le rendement. L'accroissement de la hauteur d'aspiration produit d'abord une légère augmentation du rendement à laquelle succède brusquement un abaissement rapide.

La dépression au voisinage de la face de sortie des aubes est la somme de deux dépressions, l'une dynamique, fonction de la « pression spécifique » et, par suite de la hauteur de la chute, l'autre, *statique*, fonction de l'altitude de la turbine au-dessus du bief d'aval. On peut donc inférer de ces constatations que si la hauteur d'aspiration a été portée à une valeur assez grande pour que des phénomènes de cavitation apparaissent le rendement fléchira.

Mais quels sont les autres facteurs qui régissent ce danger de

Fig. 2. — Valeurs de  $\sigma$  en fonction du « nombre de tours spécifique »,  $n_s$ .

cavitation et quels sont les moyens d'y parer? Il est certain que ce risque croît avec le « nombre de tours spécifique »,  $n_s$  et, en première approximation, on peut admettre qu'il croît proportionnellement au carré de  $n_s$ . D'autre part, nous avons vu que la « pression spécifique » peut servir de mesure de la dépression dynamique et, par conséquent, du danger de cavitation. Pour parer à ce danger le constructeur devra donc prévoir des pressions spécifiques faibles, mais, pour réaliser un couple moteur donné, la surface des aubes sera d'autant plus grande que la pression spécifique est plus petite. Or, les « pertes » croissant proportionnellement à la surface totale des aubes, on comprend la tendance actuelle vers l'emploi de petites aubes sollicitées par une pression spécifique élevée. En d'autres termes, cette amélioration du rendement est achetée au prix d'une aggravation du risque de cavitation et de corrosion. L'art des constructeurs de turbines devra donc viser à un compromis consistant dans la réalisation du rendement maximum compatible avec la possibilité de prévenir la cavitation. Leur but sera donc : un haut rendement conjointement avec une « pression spécifique » modérée.

M. Schilhansl publie un diagramme destiné à fixer le choix du « nombre de tours spécifique » d'une turbine en fonction du coefficient de fatigue  $\sigma$  préconisé par le professeur D. Thoma<sup>1</sup> et défini par l'égalité

$$\sigma H = \text{dépression dynamique,}$$

$H$  étant la hauteur totale de la chute. En outre, si nous désignons par  $H_a$  la hauteur de la colonne d'aspiration, par  $t$  la tension de la vapeur d'eau à la température maximum du lieu envisagé et par  $H_B$  la pression barométrique au même lieu, la relation suivante devra être satisfaite :

$$\sigma H + H_a \leq H_B - t$$

Cela étant, admettons que le constructeur ait étudié pour chaque  $n_s$  deux modèles satisfaisants de turbine, l'un affecté d'un grand  $\sigma$ , en vue de l'obtention de hauts rendements, l'autre affecté d'un  $\sigma$  plus petit. Les résultats de cette étude pourront être traduits sous la forme du diagramme de la figure 2. Ainsi, pour toute hauteur de chute et pour toute hauteur d'aspiration et, par suite, pour tout  $\sigma$ , le constructeur aura le choix entre deux valeurs de  $n_s$  et, lorsqu'il visera, avant tout, à la réalisation d'un  $n_s$  élevé, il adoptera le modèle déterminé sur la courbe de droite par le  $\sigma$  donné.

#### Erratum.

Ce n'est pas 4 unités de 2500 ch que comporte l'usine de Sainte-Tulle dont les turbines ont été construites par les *Ateliers de constructions mécaniques de Vevey*, mais 3 unités de 10 000 ch chacune. (Voir *Bulletin technique* du 14 mars 1924, page 65).

#### Expériences faites avec le service combiné du rail et du pneu.

Sous ce titre, M. le Dr R. Zehnder, directeur du chemin de fer Montreux-Oberland bernois, a publié, dans le numéro du 10 janvier dernier de *L'Autocamion*, une très intéressante étude.

À l'appui de sa thèse, à savoir que l'auto et le chemin de fer ne sont pas forcément des antagonistes, M. Zehnder cite quelques-uns des nombreux services de transports par automobiles

<sup>1</sup> Le professeur D. Thoma vient d'exposer ses vues sur la « cavitation » dans un article fort intéressant de la *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, t. 69, n° 11, 14 mars 1925, page 332.