Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 51 (1925)
Heft: 4

Inhaltsverzeichnis

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: 05.05.2025

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

51e année 14 février 1925 N° 4

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : Dr H. Demierre, ing. Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN
ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES
ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *La turbine à hélice*, par R. Dubs, ingénieur en chef de la Société *Escher, Wyss & Cie*, à Zurich. — *Concours d'idées pour l'établissement d'un Plan d'extension de la Commune de Saint-Maurice* (suite). — *Questions relatives à l'exportation d'énergie électrique et à la mise en valeur de nos forces hydrauliques.* — *Méthodes modernes d'épuration des eaux d'égout en Europe et en Amérique*, par le Dr Hans Peter, ingénieur à Zurich, directeur de la Société d'Entreprise de Forages et de Travaux, S. A., Zurich-Berne. — Bibliographie. — Carnet des concours. — *Service de placement.*

La turbine à hélice

par R. DUBS, ingénieur en chef de la Société *Escher, Wyss & Cie*, à Zurich.

Sous ce titre a paru, dans la *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, une étude remarquable parce qu'elle met bien en lumière le parti qu'on peut tirer, pour la construction des turbines hydrauliques, des recherches au laboratoire dont l'efficace est plus certaine que « les investigations mathématiques entreprises par Prasil, Lorenz et Bauersfeld et qui ont échoué » de l'avis du Dr F. Lawaczek [1] un des novateurs heureux dans le domaine des turbines hydrauliques. D'autre part, le Dr Kaplan, le champion du principe des aubes réceptrices mobiles, affirme que « nous ne pouvons prescrire à un liquide naturel une trajectoire déterminée avant de connaître les lois naturelles qui régissent ces trajectoires. A cet effet, nous devons observer avec diligence et amour (*sic*) ces trajectoires, ensuite les décrire et c'est alors seulement que nous pourrons prétendre soumettre ces lois à la représentation mathématique. En outre, tout perfectionnement de cette représentation ne pourra être que le résultat de nouvelles expériences, et ainsi de suite, jusqu'à ce que nous soyons en mesure de représenter les mouvements de l'eau avec la conformité aux phénomènes naturels qui est indispensable pour atteindre le but visé [2]. »

M. Dubs analyse les phénomènes de cavitation, c'est-à-dire la formation d'espaces vides d'eau, auxquels les turbines à hélice sont particulièrement exposées, quand la hauteur d'aspiration est grande, à cause de la pression spécifique élevée à laquelle les aubes sont soumises, du fait de leur surface réduite comparativement à celle des aubes Francis. Cette cavitation se traduit par une diminution du rendement et par la corrosion du métal.

Lorsque, et c'est le cas de la figure 1, l'eau circule dans la roue mobile suivant une direction axiale l'énergie cinétique (rapportée à 1 kg. d'eau) $\frac{C_2^2}{2g}$ à la sortie de la roue peut être facilement calculée pour des dimensions de la roue et un débit connus. Désignant par $C_{m^{II}}$ la composante méridienne de la vitesse absolue C_2 et par D_2 le diamètre maximum à la sortie de la roue, l'énergie (rapportée à 1 kg. d'eau) à la sortie de la roue est exprimée, pour un débit Q, par la relation :

$$H_{C_{m^{II}}} = \left(\frac{Q}{\frac{\pi}{4} D_2^2} \right)^2 \cdot \frac{1}{2g} = k \frac{Q^2}{D_2^4} \qquad (1)$$

si on fait abstraction du rétrécissement de la section libre causé par le moyeu et les aubes réceptrices. Mais, dans les turbines à hélice rapides la vitesse absolue C_2 n'étant jamais rigoureusement parallèle à l'axe de la machine, autrement dit, la sortie dite *normale* n'étant pas réalisée exactement, C_2 est plus grande que sa composante méridienne $C_{m^{II}}$ et, par conséquent, H_{C_2} est toujours plus grande que $H_{C_{m^{II}}}$. La relation (1) qui représente donc la valeur minimum de l'énergie de l'eau à la sortie de la roue, exprime les variations de cette énergie en fonction du débit, à diamètre D_2 constant, à pleine ouverture, ou en fonction du diamètre D_2, à débit constant.

On voit ainsi que ce diamètre D_2 jouant un rôle prédominant il convient de le déterminer judicieusement. Il semblerait expédient de choisir D_2 grand, mais l'expérience a prouvé que ce choix n'était pas recommandable parce que D_1, diamètre à l'entrée, devant avoir une valeur assez petite pour que les angles à l'entrée ne soient pas trop faibles, la coexistence de ce petit D_1 et de ce grand D_2 s'oppose à une bonne circulation de l'eau dans la roue. En outre les pertes de charge par frottement croissent avec D_2. Il en résulte que la valeur la plus convenable de ce D_2 ne peut être trouvée que par l'expérience.

Dans le cas des figures 1 et 2, les diamètres D_1 et D_2 sont égaux. En désignant par $Q_{1,1}$ le débit rapporté à une chute de 1 m. et à un diamètre de 1 m., on a, en vertu des relations bien connues :

$$\frac{Q}{Q_x} = \sqrt{\frac{H}{H_x}} \quad \text{et}$$

$$\frac{Q}{Q_x} = \frac{D^2}{D_x^2}$$

$$Q_{1,1} = \frac{Q}{D_1^2 \sqrt{H}} \qquad (2)$$

[1] Voir *Engineering*, du 19 septembre 1924.
[2] *Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen*, du 10 juillet 1920.