Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 48 (1922)
Heft: 23

Artikel: Un nouveau type de turbine hydraulique
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-37432

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

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

Cette pression aura d'abord pour effet de soulager le premier anneau, mais en outre elle *augmente sa résistance à la rupture de* $\sigma = 0{,}25$ à $\sigma' = 0{,}364$ t/cm², car selon (3)

$$\sigma' = \sqrt{3 \,.\, 0{,}015 \,.\, 1{,}25^2 + 0{,}25^2} = 0{,}364 \text{ t/cm}^2.$$

L'effort maximum dans le premier anneau sollicité maintenant par des pressions extérieures x' et intérieures x_1 est donné par la formule connue

$$\sigma' = \frac{2x'R^2 - x_1(R^2 + r^2)}{R^2 - r^2}$$

Nous prendrons le double pour tenir compte de l'excentricité possible et obtenons alors, comme pression radiale que les deux anneaux ensemble peuvent supporter :

$$x' = \frac{\sigma'(R^2 - r^2) + 2x_1(R^2 + r^2)}{4R^2} \qquad (10)$$

$$= \frac{0{,}364(5{,}0^2 - 3{,}8^2) + 2 \,.\, 0{,}015(5{,}0^2 + 3{,}8^2)}{4 \,.\, 5{,}0^2}$$

$$= 0{,}050 \text{ t/cm}^2.$$

Nous voyons donc que pour avoir augmenté l'épaisseur de 40 % par l'adjonction du deuxième anneau, la force de résistance du revêtement est doublée. Il est évident que l'augmentation aurait été encore bien plus grande en employant la pierre de taille pour le second anneau.

Si malgré ce renforcement l'on remarquait encore des signes de détérioration, on pourra utiliser les 0,30 m. restants. En admettant la même qualité de maçonnerie on pourra déjà s'attendre à un bon résultat, mais vu que nous utilisons notre drenière ressource et qu'il s'agit d'un cube relativement faible, nous aurons recours à la pierre de taille avec $\sigma_2 = 0{,}40$ t/cm². Nous obtiendrons pour la pression exercée par ce troisième anneau

$$x_2 = 0{,}40 \; \frac{3{,}3^2 - 3{,}0^2}{4 \,.\, 3{,}3^2} = 0{,}017 \text{ t/cm}^2.$$

Grâce à cette pression radiale la résistance tangentielle du second anneau sera portée de 0,250 à 0,377 t/cm², car

$$\sigma'_1 = \sqrt{3 \,.\, 0{,}017 \,.\, 1{,}25^2 + 0{,}25^2} = 0{,}377 \text{ t/cm}^2$$

et nous obtiendrons pour la pression maxima possible entre le premier et le second anneau selon (10)

$$x'_1 = \frac{0{,}377(3{,}80^2 - 3{,}30^2) + 2 \,.\, 0{,}017\,(3{,}80^2 + 3{,}30^2)}{4 \,.\, 3{,}80^2}$$

$$= 0{,}038 \text{ t/cm}^2.$$

Nous avons donc, en ajoutant l'anneau de 0,30 m. à celui de 0,50 m. augmenté deux fois et demie sa surcharge de rupture et quant au premier anneau nous pourrons y compter avec une résistance à la rupture de 0,490 t/cm², car

$$\sigma'' = \sqrt{3 \,.\, 0{,}038 \,.\, 1{,}25^2 + 0{,}25^2} = 0{,}490 \text{ t/cm}^2.$$

L'ensemble des trois anneaux pourra donc porter

$$x'' = \frac{0{,}490(5{,}00^2 - 3{,}80^2) + 2 \,.\, 0{,}038(5{,}00^2 + 3{,}80^2)}{4 \,.\, 5{,}00^2}$$

$$= 0{,}082 \text{ t/cm}^2.$$

Ainsi les trois anneaux de 2,0 m. d'épaisseur totale pourront porter plus du triple de l'arc de 1,20 m. c'est-à-dire qu'en procédant de cette façon, nous posséderons une très grande marge pour les renforcements sans nécessité de démolition.

Nous trouvons donc que l'ensemble de nos trois anneaux, ne contenant que 10 % de pierre de taille, fournirait 30 % plus de résistance qu'un seul anneau en pierre de taille puisque ce dernier ne supporterait que $x = 0{,}065$ t/cm². (*A suivre.*)

UN NOUVEAU TYPE DE TURBINE HYDRAULIQUE

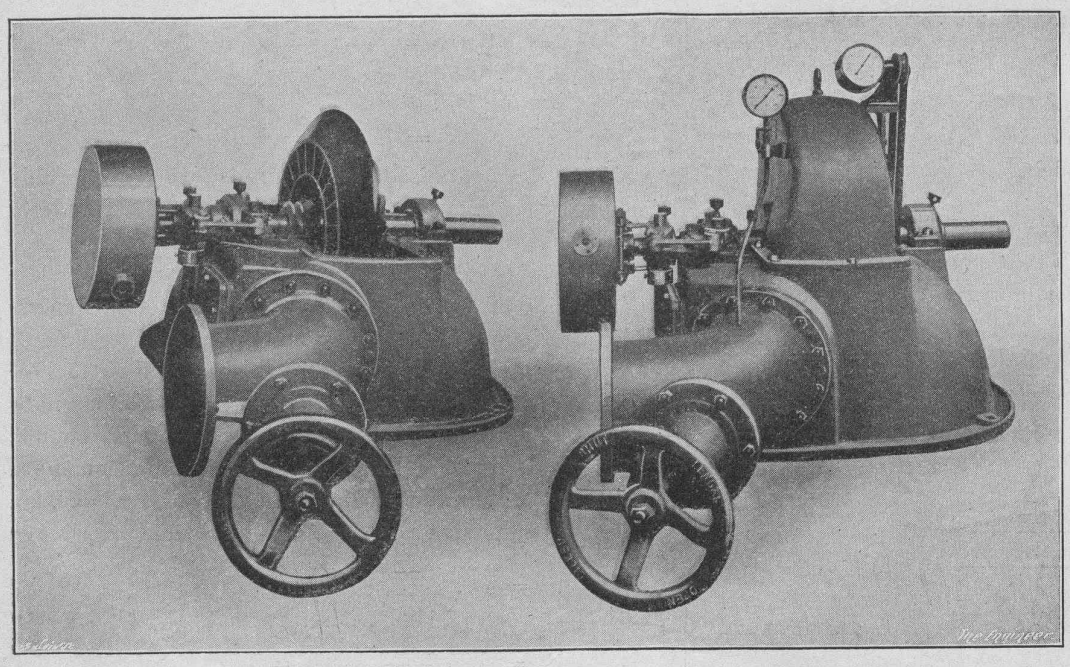

Fig. 1 — Vues d'une turbine « Turgo » construite par *Gilbert Gilkes & C°*, à Kendal.

Un nouveau type de turbine hydraulique.

L'emploi de la turbine Pelton est limité par la capacité de puissance relativement faible de cette machine qui, on le sait, ne travaille avec un bon rendement que si le diamètre du jet n'est pas supérieur à un douzième environ du diamètre de la roue. Des tentatives de porter ce rapport à $^1/_{10}$ ou même au delà n'ont pas eu en général des résultats satisfaisants.

Une turbine[1] à libre déviation a été récemment lancée sur le marché, sous le nom de *Turgo*, par la maison *Gilbert Gilkes & C°*, à Kendal, Angleterre, dans laquelle il est possible d'accroître le diamètre du jet jusqu'à $^1/_6$ et même $^1/_5$ du diamètre de la roue, tout en conservant un rendement aussi bon que celui des Pelton.

La figure 2 montre la face d'entrée et celle de sortie de la roue et les figures 1 et 3 représentent l'ensemble de la turbine.

On remarquera que la principale différence entre la turbine Pelton et la turbine «Turgo» découle de ce que dans cette dernière le jet fait un angle avec le plan de la roue et que l'eau entrant par une des faces de la roue en ressort par la face opposée.

La roue est venue de fonte, les auges étant ménagées dans le moule par des noyaux. L'injecteur avec son orifice et son pointeau sont exactement semblables à ceux qui sont utilisés maintenant dans toutes les turbines Pelton. Donc inutile de les décrire en détail. Le jet circulaire frappe la face d'entrée de la roue, est dévié par les aubes et ressort par la face opposée. Pendant son passage à travers la roue l'eau est guidée par les aubes de sorte qu'elle ne peut se disperser comme dans la roue Pelton, mais qu'elle est obligée de parcourir la trajectoire assignée par le constructeur. C'est là que gît tout le secret du succès de cette roue.

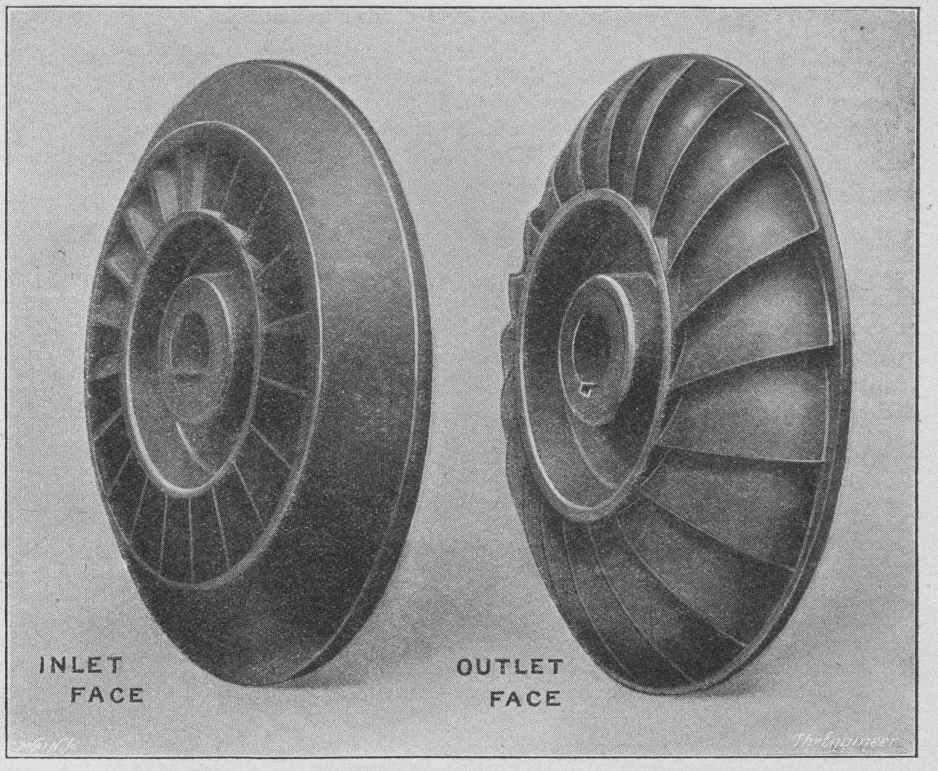

Fig. 2. — Vue des deux faces d'une roue «Turgo».
Inlet Face : face d'entrée. — *Outlet Face* : face de sortie de l'eau.

[1] Brevetée en Suisse sous le numéro 93 981 (31. XII. 21).

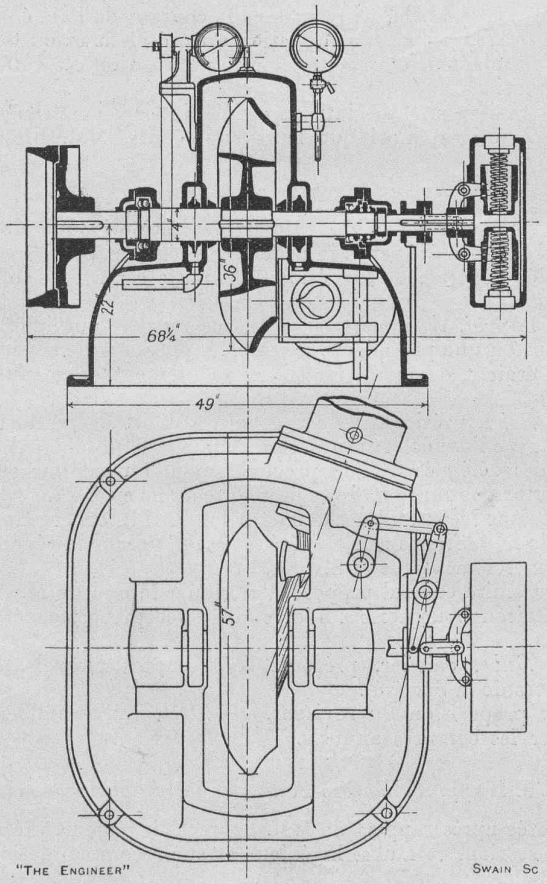

Fig. 3. — Coupe et plan d'une turbine «Turgo»

Tout constructeur de turbine Pelton admettra que le dessin de leurs auges est purement empirique et que les résultats actuels, plus ou moins satisfaisants, n'ont été atteints qu'après plusieurs années de tâtonnements, mais on reprochera immédiatement à la turbine « Turgo » que l'inclinaison du jet sur le plan de la roue produit une poussée qui doit être équilibrée. C'est incontestable, mais cette poussée peut facilement être maîtrisée par un palier à billes ou système Mitchell.

Au point de vue constructif, ce nouveau type de roue est beaucoup plus solide que la roue Pelton avec ses auges rapportées et où l'action du jet s'exerce rarement sur plus de deux auges simultanément. Dans la turbine « Turgo », au contraire, cette action est répartie sur un bien plus grand nombre d'auges.

L'avantage souvent revendiqué en faveur des roues Pelton, à savoir que les auges endommagées peuvent être remplacées individuellement, est illusoire, car en réalité l'usure due au sable contenu dans l'eau se fait sentir également sur toutes les auges, si bien que lorsqu'une d'elles devient inutilisable par suite d'usure, il est probable que toutes les auges devront aussi être remplacées. La réfection et le remplacement des auges seront souvent plus coûteux et plus longs que le changement complet de la roue.

La comparaison suivante est suggestive. Supposons qu'il s'agisse d'installer des unités de 20 000HP sous une chute de 1200 pieds : il faudrait un jet d'environ 11,1 pouces de diamètre, et, en raison du rapport de 1 à 12 commenté plus haut, le diamètre de la roue devra être douze fois celui du jet. Une roue Pelton de ce genre ferait 222 tours par minute. Si la

fourniture d'énergie était répartie entre deux jets, ils auraient chacun 7,8 pouces de diamètre et en supposant la turbine munie de deux roues, chacune aurait un diamètre de 7,8 pieds et le groupe tournerait à 300 tours par minute.

D'autre part, la turbine « Turgo », à arbre vertical, admettant deux jets pour une seule roue, celle-ci aura alors un diamètre de 4,1 pieds et tournera à 600 tours par minute, d'où économie de dépenses d'établissement et d'exploitation et réduction de l'encombrement.

Des essais exécutés par M. A.-H. Gibson, professeur à l'Université de Manchester, sur une turbine «Turgo» calculée pour produire 109 HP sous une chute de 200 pieds et à une vitesse de 640 tours par minute ont abouti aux excellents résultats suivants :

Rendement maximum : 83,5 %, pour une puissance de 110 HP. Rendement excédant 80 % pour toute charge comprise entre 60 et 125 HP. Rendement de 75 % pour une puissance de 25 HP, correspondant à 20 % de la pleine charge.

Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

PROCES-VERBAL [1]

de l'Assemblée des délégués du 2 septembre 1922, à Soleure à 14 h. 20 dans la Salle du Grand Conseil.

ORDRE DU JOUR :

1. Procès-verbal de l'Assemblée des délégués du 15 janvier 1922 à Soleure. *Bulletin technique*, 48e année, p. 48 et 58.
2. Service de placement.
3. Réélection du Comité central et du président, des deux reviseurs des comptes et de leurs suppléants.
4. Rapport de gestion et comptes pour 1921.
5. Approbation des Statuts de la section de Berne.
6. Propositions à l'Assemblée générale :
   a) Nomination de membres honoraires ;
   b) Date et siège de la prochaine Assemblée générale.
7. Subvention au Comité suisse de l'Eclairage.
8. Démission de l'organisation « Pro Campagna ».
9. Divers (Propositions éventuelles des sections).

Sauf M. Kästli, excusé, tous les membres du Comité central sont présents ; il en est de même du secrétaire de la Société. Seize sections sont représentées par 47 délégués :

Argovie : MM. H. von Albertini, K. Ramseyer.
Bâle : MM. A. Lindner, C. Leisinger, H. E. Gruner, R. Suter, B. Ziegler.
Berne : MM. W. Schreck, F. Hübner, W. Hünerwadel, E. Müller, E. Propper, F. Steiner, H. Walliser, E. Ziegler.
Chaux-de-Fonds : M. J. Curti.
Fribourg : M. L. Hertling.
Genève : MM. M. Brémond, L. Blondel, E. Emmanuel.
Grisons : MM. G. Bener, J. Solca.
Neuchâtel : M. E. Prince.
Schaffhouse : M. B. Im Hof.
Soleure : M. Edg. Schlatter.
Saint-Gall : MM. A. Leuzinger, K. Kirchhofer.
Thurgovie : M. A. Brenner.
Vaud : MM. C. Butticaz, H. Demierre, G. Mercier.
Quatre-Cantons : MM. G. Bäumlin, H. Jäggi, A. Meili.
Winterthour : M. A. W. Müller.
Zurich : MM. A. Hässig, C. Andreae, A. Arter, F. Bäschlin, J. Bolliger, A. Frick, F. Gugler, C. Jegher, C. Korrodi, M. P. Misslin, F. Mousson, Th. Oberländer.

Présidence : Prof. A. Rohn, *président.*
Protocole : M. Zschokke, ingénieur, *secrétaire.*

Le président souhaite la bienvenue aux délégués.

1. *Procès-verbal.*

Le *Procès-verbal* de l'Assemblée des délégués du 15 janvier 1922 à Soleure est accepté.

[1] Traduction française faite par les soins du Comité central (Réd).

2. *Service de placement.*

M. *Rohn*, président expose qu'en vertu des statuts, l'organisation nouvelle du service rentre dans la compétence du Comité central. Toutefois, comme il s'agit ici d'une extension de service très importante pour la S. I. A., il trouve indiqué d'informer l'Assemblée des délégués des démarches entreprises.

M. *Zschokke* communique que le Comité central, constatant le chômage régnant, a décidé, dans sa séance du 17 mars, une importante extension du Service de placement. Celui-ci ne dépassait pas jusqu'ici les frontières du pays ; il atteindra désormais l'étranger et les pays d'outre-mer.

Nous avons pris contact avec les autres associations techniques suisses, la Société des anciens polytechniciens, l'Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne et l'Union suisse des techniciens ; toutes trois se sont ralliées en principe à nos démarches.

Le règlement actuel du service a été remanié et mis à la hauteur des exigences nouvelles.

Le programme de travail prévoit une collaboration étroite avec la Division fédérale des affaires consulaires, le Bureau fédéral du travail et l'Office de l'émigration. Un service d'information étendu sera organisé, parallèlement à une propagande par publications et insertions dans la presse étrangère.

Le budget provisoire prévoit un excédent de dépenses annuel de 13 500 fr. Le Comité central a dès lors demandé au Conseil fédéral une subvention annuelle, qui a été accordée provisoirement pour deux ans et fixée à 13 000 fr. L'organisation du service peut désormais commencer.

M. *Rohn*, qui présidait jusqu'ici la Commission administrative du service, a adressé sa démission au Comité central ; celui-ci l'a remplacé par le professeur Andreae.

3. *Election du Comité central et du président, des deux reviseurs des comptes et de leurs suppléants.*

M. *Rohn*, président : MM. Broillet, Kästli, Widmer et le président ont été nommés il y a deux ans ; MM. Dubs et Paris, il y a un an, et M. H. Vischer dans le courant de l'année.

M. *Hässig* propose la réélection du président et du Comité central dans leur état actuel ; cette proposition est votée par acclamations.

Les reviseurs, MM. Matthys et Misslin, sont confirmés dans leurs fonctions, ainsi que leurs suppléants, MM. Flesch et Gruner.

4. *Rapport de gestion et comptes pour 1921.*

M. *Rohn*, président : Le rapport de gestion jusqu'au 31 décembre 1921 a été remis imprimé ; le président parlera à l'Assemblée générale de la période allant de cette date au jour présent.

M. le prof. *Andreae* trouve que ce rapport aurait dû être présenté à une précédente assemblée, plusieurs de ses indications étaient devenues inexactes au moment de sa publication.

M. *Rohn*, président : Le prochain rapport de gestion, terminé avec l'année courante, sera soumis à la première Assemblée des délégués de l'an prochain, pour autant que celle-ci ne tombe pas sur le mois de janvier, comme en 1922.

Il donne lecture d'une lettre du Dr *R. Abt*, concernant son don de mille francs à la Société, et communique la réponse et les remerciements de la S. I. A.

Le Comité central propose d'attribuer le don de M. Abt à la « Maison bourgeoise ». L'assemblée accepte cette détermination.

M. *Dubs*, caissier, présente les comptes annuels. (Voir comptes de la Société).

Sur proposition du reviseur, M. *Misslin*, l'assemblée approuve les comptes annuels.

5. *L'approbation des Statuts de la section bernoise*

est votée après rapport de MM. Schreck, ingénieur, président de la section, et Dubs, ingénieur et sur recommandation du Comité central.

(A suivre.)

Lausanne. — Imprimerie La Concorde.