

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 44 (1918)  
**Heft:** 9

## 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:** 02.04.2025

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

# BULLETIN TECHNIQUE

## DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : D<sup>r</sup> 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 : *Turbines à vapeur multiples à action*, par Ch. Colombi, ingénieur (suite). — *Suggestions pour des modifications à introduire dans l'organisation des C. F. F.*, par Francis Reverdin, ingénieur. — *Machines pour la motoculture*. — *Le bois combustible*, par A. Barbey, expert forestier. — *Nécrologie* : Paul de Ribeaupierre. — *Concours à Lausanne*. — *Concours pour le plan d'extension de la ville de Zurich et des communes suburbaines*. — *Concours pour l'aménagement du quai Turretini, à Genève*. — *Service des eaux du Département de l'Intérieur*. — *Groupe des Architectes de la Société vaudoise des Ingénieurs et des Architectes*. — *Société genevoise des Ingénieurs et des Architectes*. — *Société suisse des Ingénieurs et des Architectes*.

## Turbines à vapeur multiples à action

par CH. COLOMBI, ingénieur,  
professeur à l'École d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

(Suite<sup>1</sup>.)

Nous ne croyons pas nécessaire d'insister sur la facilité de calcul qui découle de la connaissance de  $k$  et des rendements en fonction de  $k$ . Par contre, nous tenons à faire remarquer encore que les courbes tracées ne sont valables qu'avec les restrictions qui découlent des simplifications admises ainsi que des valeurs choisies pour le tracé du diagramme des vitesses notamment celle de  $\varphi$ ,  $\psi$  et  $\alpha_1$ .

Nous allons maintenant examiner comment se modifient les résultats que nous avons obtenus en tenant compte de la formule (11) complète, soit en ne considérant plus ni  $\sigma$  ni  $\frac{\nu}{z}$  comme des quantités négligeables.

Une telle étude ne peut se faire que pour des cas particuliers bien déterminés, d'une part parce que le nombre  $z$  des éléments qui constituent la turbine entre directement dans le calcul, d'autre part et surtout parce que la valeur de  $\sigma$  dépend d'un certain nombre de facteurs que l'on pourrait appeler locaux, notamment de la région du diagramme représentatif des états de la vapeur dans laquelle se trouve la courbe de détente ou, autrement dit, des conditions initiales de cette détente et de sa forme.

Il nous faut donc, en nous fixant un cas particulier à examiner, rechercher quelles sont les valeurs de  $\sigma$  sur lesquelles nous pouvons tabler pour la détermina-

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique* du 17 novembre 1917, p. 228.

Nous tenons à rectifier une légère erreur affectant les calculs parus dans le *Bulletin technique* du 20 octobre 1917 (page 206). Dans la comparaison entre le rendement apparent et le rendement réel d'un élément, qui résultent identiques pour  $\rho = 0$ , entre l'expression

$$\frac{A}{2g} (1 - \rho^2) c_2^2.$$

En lieu et place de cette quantité il faut lire

$$\frac{A}{2g} (1 - \rho^2) c_2^2$$

qui représente la portion de l'énergie cinétique de sortie  $\frac{A}{2g} c_2^2$  qui ne reste pas sous forme d'énergie cinétique  $\frac{A}{2g} \rho^2 c_2^2$ , mais se transforme en chaleur. Cette différence de notations est en fait pour la suite sans importance, mais comme elle aurait pu rendre le lecteur perplexe, nous avons tenu à la signaler.

tion définitive de  $k$ . Nous admettons, pour simplifier,  $z = 10$  et supposons que les conditions de fonctionnement de la turbine multiple sont déterminées par les données suivantes :

Pression initiale : 12 kg. par cm<sup>2</sup>.

Température initiale : 300° cent.

Pression finale : 0,05 kg. par cm<sup>2</sup>.

Dans ces conditions, les diagrammes qui résument les données expérimentales relatives à la vapeur d'eau, et que nous avons utilisés pour tracer la *figure 6*, diagrammes ayant comme abscisses  $S$  et comme ordonnées  $H_2$ , que l'on trouve annexés à divers ouvrages, notamment à celui de Stodola déjà rappelé, nous donnent  $\Delta H_{2a.t} = 214,5$  calories.

Recherchons les valeurs que nous pouvons admettre pour  $\sigma$ . L'équation (2) montre le chemin à suivre. En effet, la somme  $\sum_1^z s$  n'est pas autre chose que

$$\sigma (H_{2/0} - H_{2a/2}) = \sigma \cdot \Delta H_{2a.t}.$$

Pour trouver cette dernière valeur, il nous faudra donc calculer :

$$\sigma = \frac{\sum_1^z (H_{2/n} - H_{2a/n+1}) - \Delta H_{2a.t}}{\Delta H_{2a.t}}$$

Or toutes les quantités qui interviennent dans cette fraction peuvent être lues directement dans les diagrammes  $H_2 - S$  comme ceux utilisés dans la *figure 6*, pourvu que l'on puisse tracer la courbe de détente réelle dans la turbine, en tenant compte des pertes qui se manifestent dans chaque élément, et qui peuvent se représenter, ainsi que nous l'avons indiqué au début de ces lignes, comme si elles équivalaient à des apports de chaleur sous pression constante. Mais la connaissance de la courbe de détente réelle de la turbine nous manque et il nous faut procéder par approximations successives. Un exemple va nous montrer de quoi il s'agit. Prenons le cas défini par le rapport  $\frac{u}{c_1} = 0,2$  et par  $\rho = 1$ . A ce cas correspondent les valeurs suivantes que l'on peut lire sur les graphiques des *figures 4* et *5* :

$k_0 = 304$  ;  $\nu = 0,26$  ;  $\gamma_n = 0,5055$  ;  $1 - \nu = 0,740$  et par suite

$$\frac{\nu}{z} = 0,026.$$