

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 41 (1915)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Les machines thermiques et frigorifiques à l'Exposition nationale suisse de 1914, à Berne  
**Autor:** Cochand, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-31600>

### **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:** 16.03.2025

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

# Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES — PARRAISANT DEUX FOIS PAR MOIS

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin : D<sup>r</sup> H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Les machines thermiques et frigorifiques à l'Exposition nationale suisse de 1914, à Berne*, par J. Cochand, ingénieur, (suite). — L'immeuble de la librairie Payot, à Lausanne. — *Chronique* : A propos de sous-marins. — Résultats du Concours pour l'Hôpital Daler, à Fribourg. — Société suisse des ingénieurs et des architectes. — Société vaudoise et Section vaudoise de la Société suisse des ingénieurs et des architectes. — Société vaudoise des ingénieurs et des architectes. — *Bibliographie*.

## Les machines thermiques et frigorifiques à l'Exposition nationale suisse de 1914, à Berne.

par J. COCHAND, Professeur à l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne.

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

*Exposition de la Maison Brown, Boveri & C<sup>ie</sup>, à Baden (Suisse).*

Les produits renommés de cette fabrique sont connus depuis de longues années bien au-delà de nos frontières et jouissent d'une réputation mondiale très méritée. MM. *Brown, Boveri & C<sup>ie</sup>* ont tenu une fois de plus à montrer la valeur de leurs constructions. Ils exposent comme machines thermiques plusieurs objets intéressants dont le principal est une *turbine à vapeur de 9000 chevaux* de puissance normale à la vitesse de 3000 tours à la minute.

<sup>1</sup> Voir N° du 25 février 1915, page 1.

Cette turbine est du type dit combiné à action et réaction ; la haute pression est formée par une roue *Curtis* à deux étages tandis que la moyenne et la basse pression se composent de roues *Parsons* (fig. 29).

Par suite de la vitesse périphérique considérable des aubes de la basse pression, ces dernières ne sont plus fixées comme cela était le cas dans les constructions antérieures sur un tambour mais sur des disques en acier nickel forgé permettant de réaliser cette grande vitesse sans danger de déformations excessives. Les aubes de la basse pression sont fraisées d'un bloc avec les pièces intermédiaires, les aubes sont amincies par trois fois à leur extrémité, ce qui leur donne plus ou moins l'aspect d'un corps d'égale résistance à la traction. Ces aubes sont rendues solidaires par un ou plusieurs fils d'acier qui les traversent et soudés à l'argent. Les aubes de la moyenne pression sont étirées et fixées par le procédé usuel. La construction de cette turbine est très élégante et tout à fait courte ce qui offre de grands avantages.

L'arbre de la turbine est venu d'une pièce avec le tambour de la moyenne pression, ce dernier est formé du côté

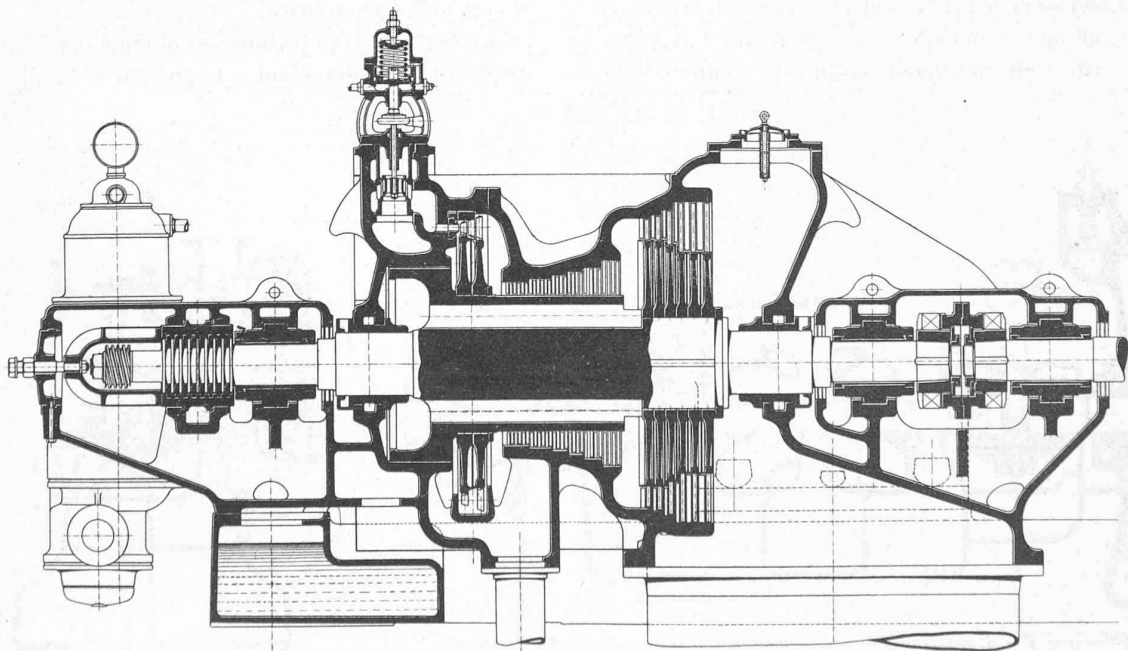


Fig. 29. — Turbine B. B. C. de 9000 chevaux.

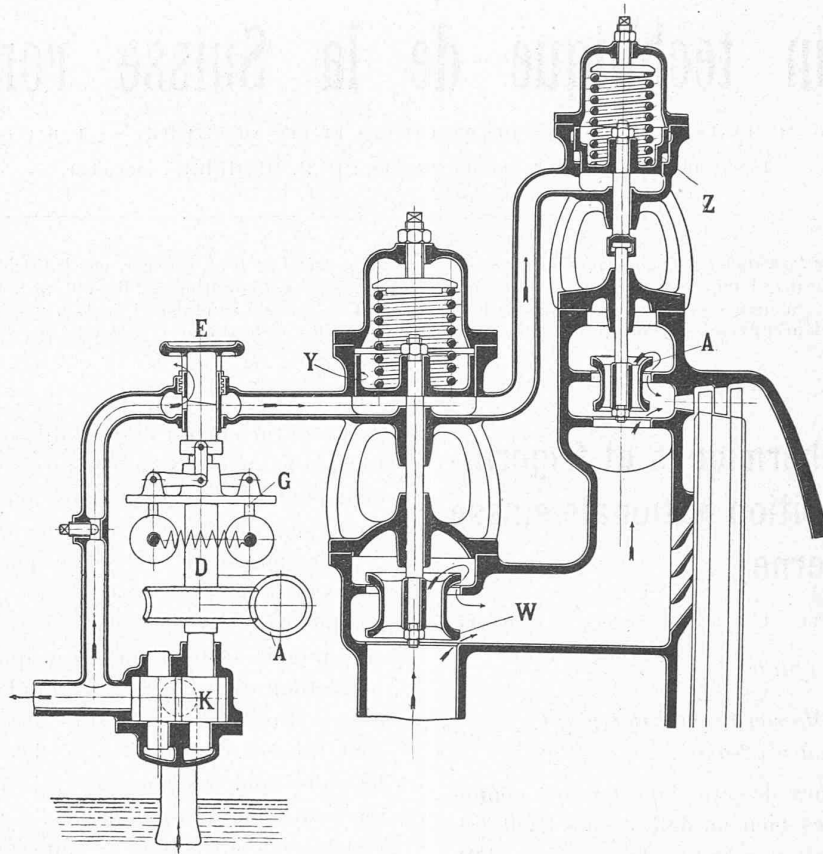


Fig. 30. — Schéma de réglage de la turbine B. B. C.

de la haute pression comme disque équilibreur des poussées de réaction (il y a deux disques dans les constructions antérieures). L'une des faces du piston est reliée constamment avec le commencement des étages à basse pression, ce qui permet d'utiliser en partie l'énergie de la vapeur qui s'écoule par manque d'étanchéité de l'équilibrage. La butée est dimensionnée pour annuler une partie de la poussée axiale obtenue sur les aubes des roues à réaction. La répartition de l'énergie s'effectue dans cette turbine comme d'habi-

tude, la vapeur se détend tout d'abord dans une tuyère où elle atteint une vitesse supérieure à celle du son, l'énergie cinétique est alors transformée dans les aubes de la roue *Curtis* en énergie dynamique transmise directement à l'arbre de la turbine. La vapeur s'écoule ensuite dans les roues à réaction, alternativement d'une roue directrice à une roue motrice.

Le réglage de la turbine est obtenu par le moyen d'un dispositif fort intéressant actionné par de l'huile sous pres-

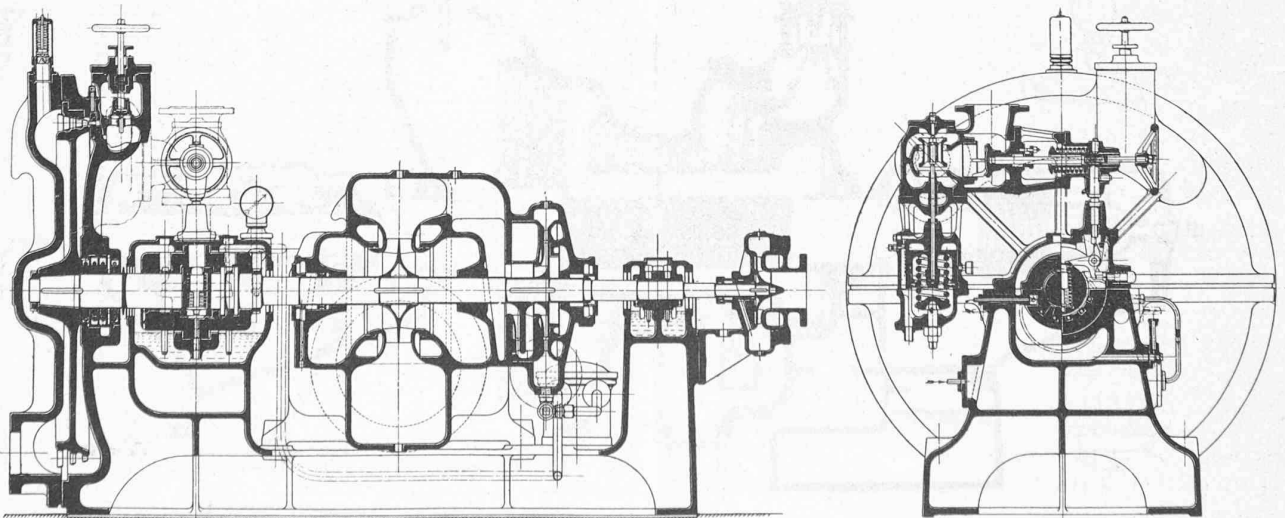


Fig. 35. — Condensation de la turbine de 9000 chevaux.

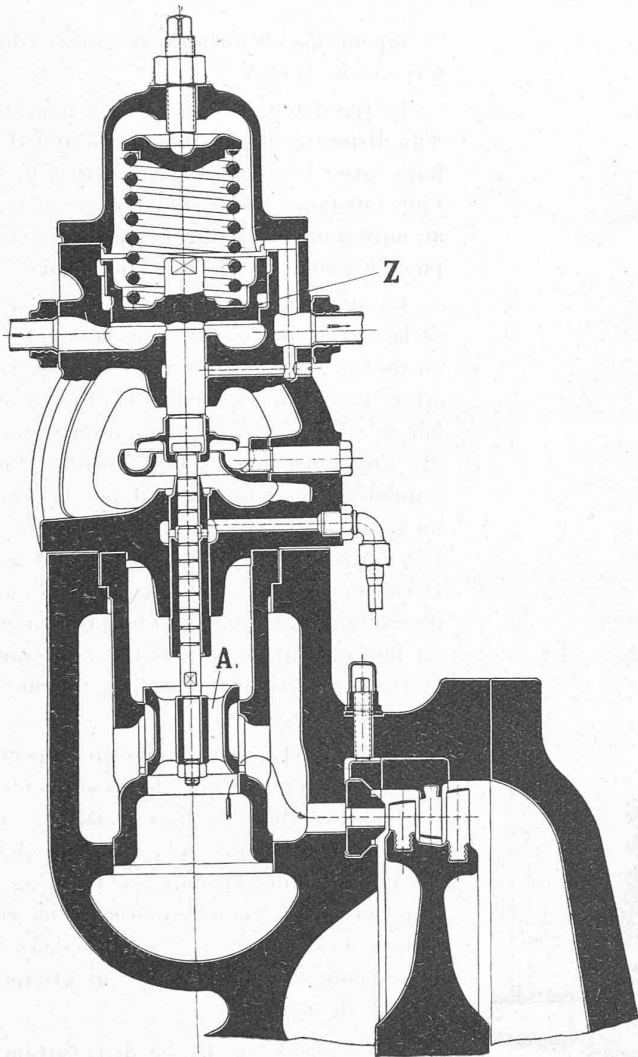


Fig. 31. — Soupape auxiliaire de réglage.

sion permettant la suppression des tringles et des articulations (fig. 30).

Pour éviter les pertes par étranglement, on opère le réglage en ouvrant ou fermant les tuyères par groupes au moyen de soupapes auxiliaires dont la fig. 31 est un spécimen. Le premier de ces groupes est sous le contrôle de la soupape principale *W* (fig. 30), tandis que les autres dépendent de soupapes spéciales *A<sub>1</sub>* actionnées également par de l'huile sous pression. Ces soupapes s'ouvrent automatiquement avec une augmentation de la pression de l'huile. Si par exemple la pression de la vapeur devant le premier groupe de tuyères est arrivée à être équivalente à celle d'admission, la pression de l'huile a elle aussi augmenté sous les pistons par le fait qu'il n'y a plus d'étranglement de telle façon que les soupapes auxiliaires *A<sub>1</sub>* s'ouvrent automatiquement. Le piston *Z* et les pièces qui s'y rattachent s'ouvrent complètement d'un seul coup

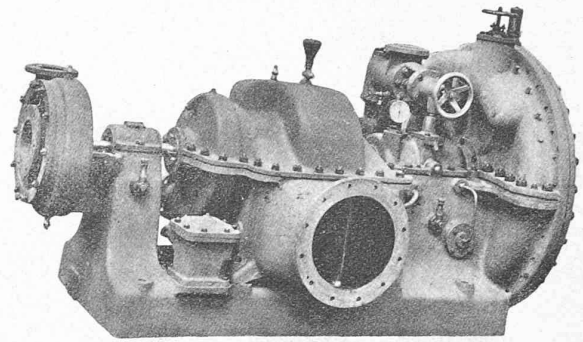


Fig. 36. — Groupe de pompes et turbine pour la condensation.

L'organe de réglage est concentré dans la soupape principale *W* ce qui permet d'obtenir un réglage stable. Les soupapes auxiliaires n'entrent en fonction et ne se ferment complètement que pour une charge inférieure à celle qu'il y avait sur la turbine au moment de l'ouverture.

Les fig. 32 et 33 fournissent des détails intéressants sur ce réglage. Le régulateur de vitesse *G* est fixé sur

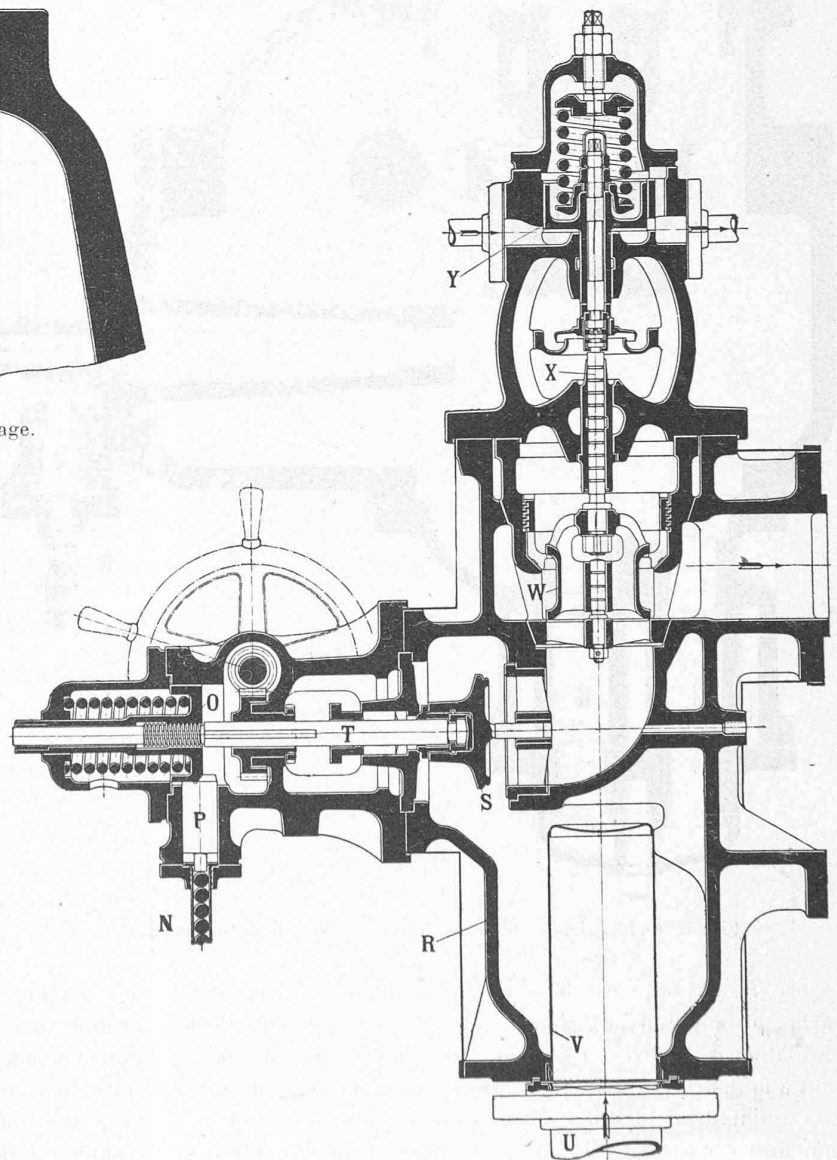


Fig. 33. — Mise en marche de la turbine B. B. C.

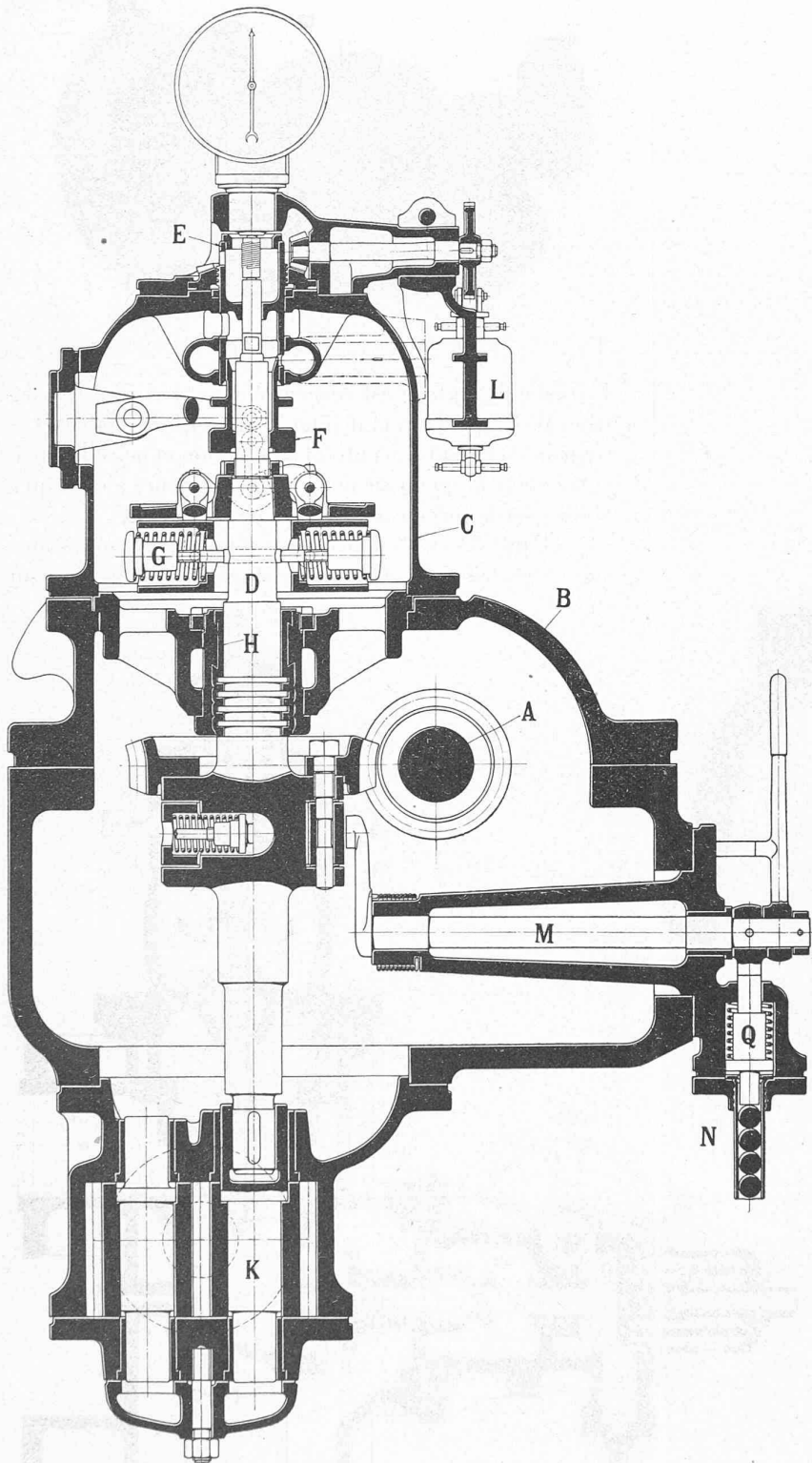


Fig. 32. — Régulateur de vitesse et de sécurité de la turbine B. B. C.

l'arbre *D*, entraîné par la roue hélicoïdale *A* calée sur l'arbre principal de la turbine. Cet arbre actionne aussi le régulateur de sécurité *J* et la pompe à engrenages *K* servant à la distribution de l'huile nécessaire à la régulation. Le régulateur *J* lorsqu'il entre accidentellement en fonction agit sur le levier *M* qui opère l'obturation de l'entrée

de vapeur dans la turbine par le moyen du mécanisme *Q* et *N*.

Le régulateur de vitesse *G* est pourvu d'un dispositif magnétique permettant de faire varier le nombre de tours de la turbine à distance pour la mise en parallèle, au moyen des engrenages d'angle et de la pièce *E* filetée sur une certaine longueur.

La fig. 33 montre la mise en marche de la turbine qui s'opère par la vanne *S* au moyen de la roue à main. La vapeur arrive par le tuyau perforé *V* et pénètre par la soupape de réglage automatique *W*, jusqu'aux tuyères de la turbine. Le régulateur de sécurité *J* agit par l'intermédiaire des pièces *M* *Q* (fig. 32) et des billes *N* sur le piston *P*. Lorsque la tige *Q* est soulevée par le régulateur *J*, la pièce *P* dégage le piston *O* ce qui permet un mouvement longitudinal du système *O. T. S.* par le ressort à boudin, la fermeture est instantanée.

La figure 34 donne une idée sur l'aspect extérieur d'une turbine de très grande puissance (28 000 chevaux) analogue à celle de 9000 chevaux. A l'avant à gauche on aperçoit la mise en marche et le réglage principal. A la partie supérieure de la turbine on remarque les 3 soupapes auxiliaires commandant chacune un groupe spéciale de tuyères.

*La Condensation* (fig. 35) de la turbine de 9000 chevaux est très intéressante. Elle se compose d'une turbine à vapeur ayant une roue unique à 3 étages de vitesse, entraînant 3 pompes centrifuges. La pompe centrifuge pour la circulation de l'eau réfrigérante dans le condenseur de vapeur, du côté de la turbine est à double adduction d'eau. Une partie de l'eau refoulée passe à la pompe à air par voie humide du genre Leblanc et se compose de deux roues montées en série permettant d'obtenir la pression suffisante pour le service de l'éjecteur. A l'extrémité du groupe se trouve la pompe pour l'évacuation de l'eau condensée.

La disposition adoptée offre des avantages sensibles. En effet, elle permet de réduire le nombre des presse-étoupe et des paliers à un minimum, en outre d'obtenir un groupe très compact. La turbine, la pompe de circulation et la pompe d'éjection sont facilement démontables par suite du sectionnement par un plan horizontal passant par l'axe du groupe. La fig. 36 représente une condensation complète telle que nous venons de la décrire, elle confirme

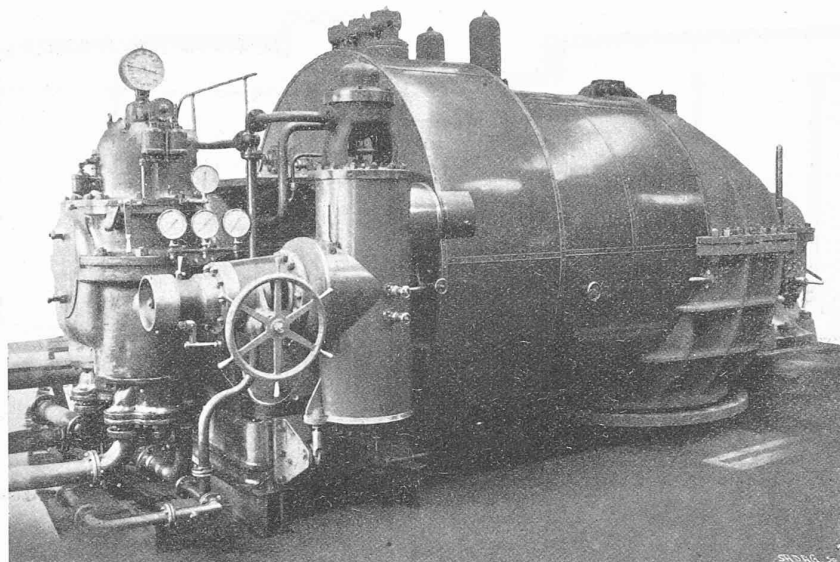


Fig. 34. — Turbine à vapeur de 28 000 chevaux.

ce que nous disions plus haut au sujet de l'excellente disposition du groupe.

La régulation de la turbine à vapeur visible à droite du cliché 35 s'effectue au moyen d'un régulateur actionné par de l'eau sous pression.

L'organe essentiel est un piston chargé d'un côté par un ressort et de l'autre par la pression hydraulique qui agit directement sur une soupape équilibrée. L'eau nécessaire à cette régulation est prise de la bêche de la pompe de l'éjecteur, et l'on s'arrange que la pression avant l'éjecteur reste sensiblement constante.

La section de l'éjecteur restant constante, le débit sera invariable à condition que la pression reste elle-même constante. La pression avant l'éjecteur et par suite celle qui agit sur le piston de réglage étant *proportionnelle* au carré du nombre de tours, il s'ensuit qu'il suffit de maintenir la première constante pour obtenir une vitesse régulière. En outre comme le refoulement de la pompe de circulation qui travaille avec orifice et pertes de charges constants, est en communication avec l'aspiration de la pompe de l'éjecteur, la pression de l'eau de circulation est automatiquement réglée, ce qui permet de maintenir un débit parfaitement régulier dans le condenseur.

On a prévu à part le régulateur hydraulique un régulateur de sécurité centrifuge qui a pour but d'arrêter instantanément le groupe si toutefois la vitesse dépassait le maximum prévu.

La nouvelle turbine à vapeur de 9000 chevaux de MM. *Brown, Boveri & Co* est certes un des objets les plus intéressants dans le domaine de la machine à vapeur de notre exposition de Berne.

(A suivre).

#### L'immeuble de la librairie Payot, à Lausanne.

Le nouvel immeuble de MM. Payot & Co, élevé d'après les plans de MM. *Monod et Laverrière*, architectes, à l'angle formé par les rues de Bourg et St-François, occupe un terrain de 180 m<sup>2</sup> soit 33 m<sup>2</sup> de plus que l'ancien immeuble. Les travaux de démolition ont été menés avec rapidité, malgré les grosses difficultés provoquées par le très mauvais état des murs mitoyens qui ont dû être repris partiellement en sous-œuvre.

Le nouvel immeuble se compose d'un sous-sol, d'un rez-de-chaussée inférieur et d'un rez-de-chaussée supérieur, et de 4 étages.

Excepté les trois magasins locatifs du rez-de-chaussée inférieur donnant sur la rue St-François, tout le bâtiment est occupé par les services de vente et d'exploitation de la librairie.

Les façades sont construites en savonnières aux étages et en roche de Vaurion au rez-de-chaussée.

L'ossature et tous les planchers sont en béton armé dont l'exécution des plans et calculs a été confiée au Bureau *Høter et Burnand* de Lausanne.

Toute la partie centrale du bâtiment repose sur 4 piliers, partant du sous-sol jusqu'au dernier étage, ces piliers sont reliés entre eux à chaque étage par de gros sommiers portant les planchers.

Toute la façade rue de Bourg, à partir du niveau du premier étage est portée par un gros sommier de béton armé.

Au point de vue technique ce sommier présente quelque intérêt vu le manque de hauteur et les fortes charges qu'il a à supporter.

La portée théorique de ce sommier est de 7,90 m.

Les charges concentrées provenant des trumeaux sont respectivement de 28, 18 et 28 tonnes.