Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 50 (1924)
Heft: 11

Artikel: Quelques installations modernes de turbines hydrauliques
Autor: Hofmann, R.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-39068

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: 15.07.2025

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

seront provisoirement appliquées jusqu'à la révision générale de la Convention de Mannheim, du 17 octobre 1868 et qu'au plus tard à l'expiration d'un délai de deux ans après la mise en vigueur de la présente Convention, ces dispositions seront examinées de nouveau à la lumière de l'expérience acquise pendant ce délai. Entre temps, les Commissaires des Etats contractants fourniront à la Commission tous renseignements utiles sur l'application desdites dispositions et sur les suites qu'elle a eues sur la navigation sur le Rhin.

En outre, il est entendu, par dérogation à la stipulation de l'article premier de la Convention que, pendant la période ci-dessus, lesdites dispositions seront applicables en amont du bac de Spijk (Spijksche Veer) et non pas seulement en amont du pont de Duisbourg-Hochfeld.

Tant que sera maintenue la dérogation stipulée à l'alinéa précédent, les spécifications de tonnage, énumérées à l'article premier du Règlement en date du 14 décembre 1922, ne recevront pas d'application.

Le présent Protocole sera considéré comme partie intégrante de la Convention du 14 décembre 1922.

(*Suivent les signatures.*)

PROTOCOLE N° 44.

Strasbourg, le 14 décembre 1922.

La Commission Centrale pour la Navigation du Rhin, composée de . . . . . a adopté le Règlement suivant, par application de l'article 3 de la Convention relative au régime des patentes de bateliers insérée dans le Protocole N° 43 en date de ce jour :

Règlement relatif à la délivrance des patentes de bateliers du Rhin.

ARTICLE PREMIER. — Tout candidat satisfaisant par ailleurs aux exigences générales d'aptitude physique reconnues indispensables, a droit à l'obtention d'une patente aux conditions suivantes :

1° Etre âgé de vingt-trois ans pour la conduite d'un chaland et de vingt-cinq ans pour la conduite d'un bâtiment muni de moyens mécaniques de propulsion ;

2° Avoir fait partie d'un équipage de pont : *a*) pendant six ans pour l'obtention d'une patente de conducteur de chaland, *b*) pendant sept ans pour l'obtention d'une patente de conducteur de bâtiment muni de moyens mécaniques de propulsion dont un an au moins sur un bâtiment de cette catégorie ;

Ou bien être muni d'un certificat de capacité nautique et d'aptitude au commandement, délivré par les autoritsé compétentes de l'un des Etats représentés à la Commission centrale ;

Ou bien être muni de tout autre certificat reconnu équivalent par la Commission centrale.

Dans tous les cas, les candidats à la patente devront justifier d'un stage de douze mois de service effectif sur le Rhin, étant entendu qu'est seul compté comme tel le temps pendant lequel le bâtiment est en cours de voyage, y compris le temps nécessaire au chargement et au déchargement. Les voyages accomplis devront comprendre un nombre suffisant de parcours de la section pour laquelle la patente est demandée. Le stage doit avoir été effectué comme membre de l'équipage (mousse exclu) à bord de bâtiments des catégories suivantes :

a) Bâtiments non munis de moyens mécaniques de propulsion d'au moins 500 tonnes métriques ;

b) Bâtiments munis de moyens mécaniques de propulsion, autres que les remorqueurs, d'au moins 300 tonnes métriques ;

c) Remorqueurs d'au moins 200 chevaux.

ART. 2. — Par dérogation à l'article précédent, pour la conduite d'un bâtiment non muni de moyens mécaniques de propulsion de moins de 50 tonnes métriques, effectuant des transports purement locaux sur de courts tronçons déterminés du Rhin, il suffira que le candidat soit âgé de vingt-et-un ans au moins et qu'il ait exercé la pratique de la navigation pendant au moins deux années durant lesquelles il aura tenu la barre de temps à autre.

ART. 3. — La patente, munie du signalement complet du titulaire et de sa photographie, est établie suivant le modèle ci-annexé. Elle doit être signée par le titulaire avant de lui être délivrée.

Si le signalement ou la photographie ont cessé d'être exacts, ils seront modifiés ou renouvelés au moyen d'une annotation officielle.

En cas de perte ou de détérioration, un duplicata de la patente peut être remis au titulaire par l'autorité qui a délivré l'original.

ART. 4. — Les titulaires de patentes délivrées avant l'entrée en vigueur du présent règlement peuvent en demander le remplacement par une patente du modèle prévu à l'article 3.

ART. 5. — Le présent règlement entrera en vigueur en même temps que la convention du 14 décembre 1922.

(*Suivent les signatures.*)

Patentes spéciales et temporaires.

La Commission, constatant que les circonstances sur lesquelles était basée l'institution du régime des patentes spéciales et temporaires n'existent plus, décide de mettre fin à ce régime, étant entendu que les patentes délivrées dans les conditions prévues par la résolution du 13 avril 1923 demeureront valables jusqu'à la mise en vigueur du nouveau régime des patentes défini dans les protocoles N°s 43 et 44 en date du 14 décembre 1922 et du Protocole additionnel en date du 22 décembre 1923 (voir *Bulletin technique*, N° 7 du 29 mars 1924, page 77).

Pont de Dusseldorf.

Les délégués des Etats allemands informeront la Commission du résultat de l'enquête à laquelle procède l'Administration allemande sur les mesures à prendre pour prévenir le retour des accidents qui se produisent au pont de Dusseldorf.

Construction de seuils de fond en amont de Brisach.

La Commission agissant en vertu de l'article 358 du Traité de Versailles, autorise la construction de trois seuils de fond en amont de Brisach, proposée par la Délégation suisse, sous réserve que ces seuils soient supprimés dans le cas où l'expérience démontrerait la nécessité de leur suppression et que la Suisse assume l'entière responsabilité des travaux projetés et de leurs conséquences, étant entendu qu'en ce qui concerne le règlement des dépenses occasionnées par lesdits travaux, lesquels font partie des travaux préparatoires de la régularisation, la présente résolution n'apporte aucune modification aux dispositions de l'accord du 10 mai 1922, intervenu entre les Délégations allemande, française et suisse.

Note du Secrétariat : Par sa résolution du 10 mai 1922, la Commission Centrale a donné son adhésion à la régularisation du Rhin entre Bâle et Strasbourg demandée par la Suisse dont la Délégation présentera à la Commission les projets d'exécution. Il s'agit d'un travail d'essai proposé par cette Délégation.

(*A suivre*).

Quelques installations modernes de turbines hydrauliques[1]

par R. HOFMANN,
ingénieur en chef des Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey.

Usine de la Jogne

appartenant aux *Entreprises Electriques Fribourgeoises*, à Fribourg.

A. *Généralités.*

Cette usine est située près du village de Broc, dans la Gruyère. Elle utilise les eaux de la Jogne accumulées dans le lac artificiel dit « Lac de Montsalvens », créé à deux kilomètres en amont. Il a une capacité de douze millions de mètres cubes, dont dix sont utilisables.

Le barrage, en forme d'arc[2], a une hauteur maximum de 50 m. environ. A proximité de celui-ci se trouve la prise d'eau, d'où part un tunnel sous pression, de 1680 m. de longueur et de 6,5 m² de section, aboutissant à un château d'eau. Celui-ci comprend un puits de 34 m. de hauteur et d'un diamètre de 4,5 m., terminé par une chambre en béton armé de 12 m. de haut sur 11,5 m. de diamètre, dimensionnée pour assurer toute sécurité dans les variations de régime résultant de la suppression brusque ou de l'apparition soudaine des débits maxima prévus de

[1] Voir *Bulletin technique*, t. 49 (1923), pages 149, 163, 253, 301.
[2] Voir *Bulletin technique*, t. 48 (1922), pages 1, 25, 49, 85, 99.

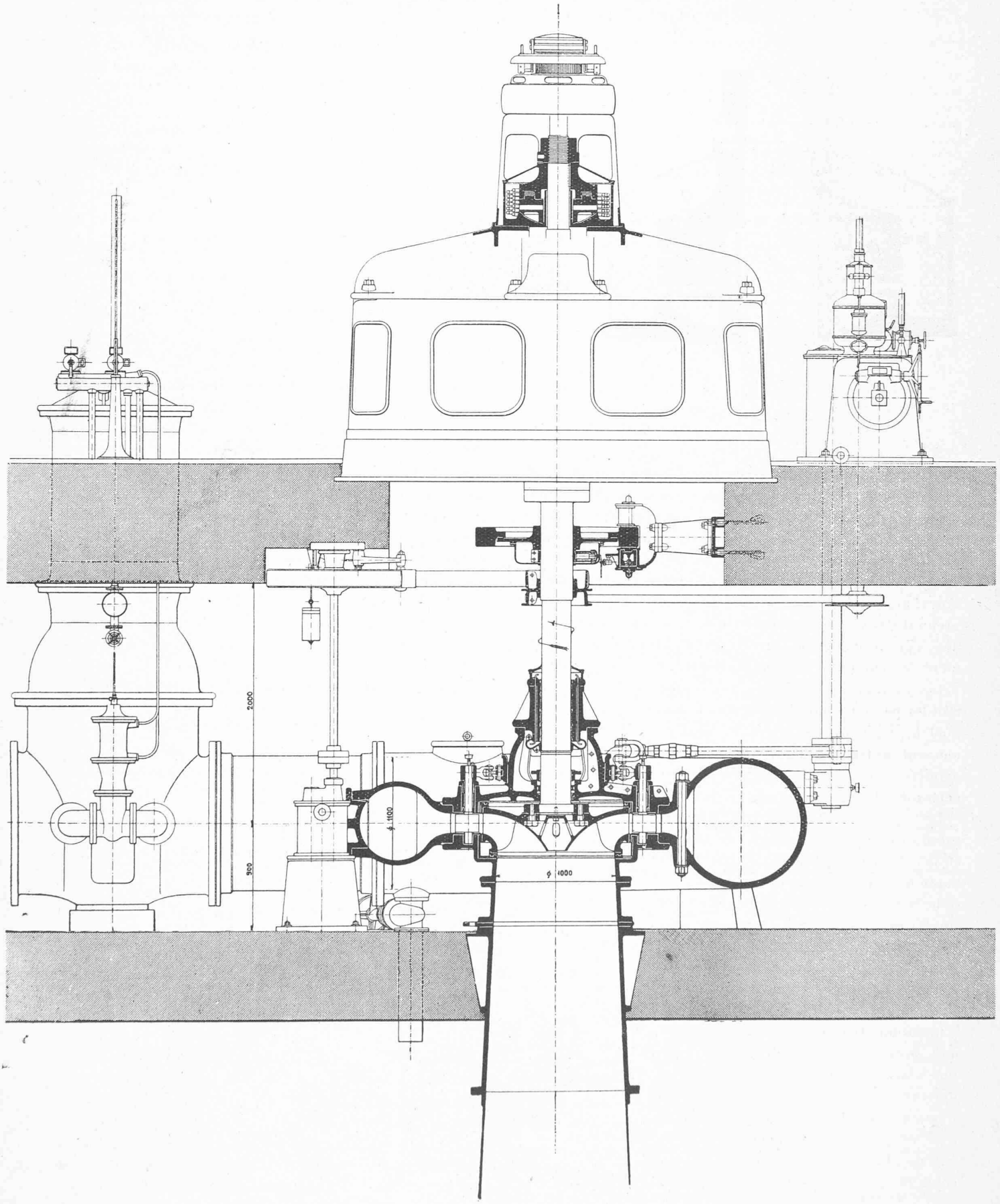

Fig. 1. — Turbine Francis spirale de l'usine de la Jogne, construite par les « Ateliers de constructions Mécaniques de Vevey ». — Echelle 1 : 40.
(Chute nette : 105 m. — Puissance : 6000 ch. — Vitesse : 500 tours/minute).

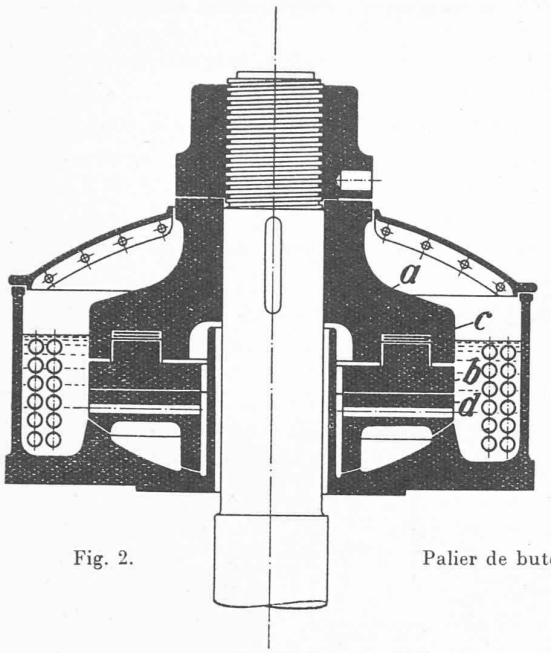

Fig. 2.

Fig. 3.

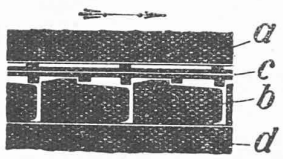

Fig. 4.

Palier de butée avec segments pivotants. (Breveté.)

20 m³ par seconde. Une galerie latérale de 40 m. de long est reliée à la base du château d'eau et sert, par le volume d'eau qu'elle contient, de chambre d'équilibre. Les conduites forcées partent du pied de ce puits. Elles se composent de deux conduites jumelées de 1 m. 80 de diamètre et de 403 m. de longueur. Leur partie supérieure est reliée à une chambre de vannes aménagée dans le rocher, comprenant deux vannes automatiques à papillon, commandées par un dispositif permettant d'obturer immédiatement les conduites en cas d'accident.

Les extrémités inférieures de ces deux conduites sont réunies par un coude à 180°, grâce auquel le débit peut être réparti uniformément entre les deux tronçons, de manière à réduire le plus possible les pertes de charge.

Le collecteur, d'où partent les cinq tubulures des turbines, peut être séparé en deux, entre les groupes III et IV, à l'aide d'un robinet-vanne qui rend possible la réparation éventuelle d'une des conduites pendant que l'autre est sous pression.

Des robinets-vannes de 1100 mm. de diamètre intérieur ferment les tubulures d'entrée des turbines.

Les robinets principaux et les by-pass sont munis de servomoteurs hydrauliques assez largement dimensionnés pour pouvoir être manœuvrés sans contre-pression. Des électro-aimants commandent les tiroirs de distribution et permettent d'actionner les robinets depuis le tableau.

B. *Turbines.*

Les quatre turbines Francis installées jusqu'ici ont chacune une puissance moyenne de 6000 HP. Elles ont été livrées par les *Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey* et sont en service depuis 1921. Une cinquième turbine sera ajoutée plus tard lorsque les circonstances l'exigeront.

Toutes les turbines sont à axe vertical avec bâches spirales horizontales. Elles travaillent sous une chute variant entre 95 et 118 m. et tournent à une vitesse de 500 tours par minute. Leur puissance maximum sous 118 m. de chute est de 7320 chevaux. Chaque groupe complet ne possède que deux paliers, l'un placé sur le couvercle du distributeur de la turbine, l'autre sur le croisillon de l'alternateur. Les arbres des deux machines sont accouplés rigidement au moyen de plateaux venus de forge avec les arbres.

La bâche spirale en fonte est en deux pièces. Son diamètre d'entrée est de 1100 mm. Elle repose sur quatre plaques de fondation scellées dans la maçonnerie et a été assez largement dimensionnée pour que la vitesse ne dépasse nulle part 5,5 m/sec. Cette bâche est renforcée, par des entretoises venues avec elle de fonderie, et par de gros boulons en acier.

Le distributeur est formé de deux fonds ou couvercles boulonnés sur les côtés de la bâche spirale. Les aubes mobiles pivotent entre ces deux couvercles. Les joues de ces derniers, ainsi que les joints de la roue motrice, suscep-

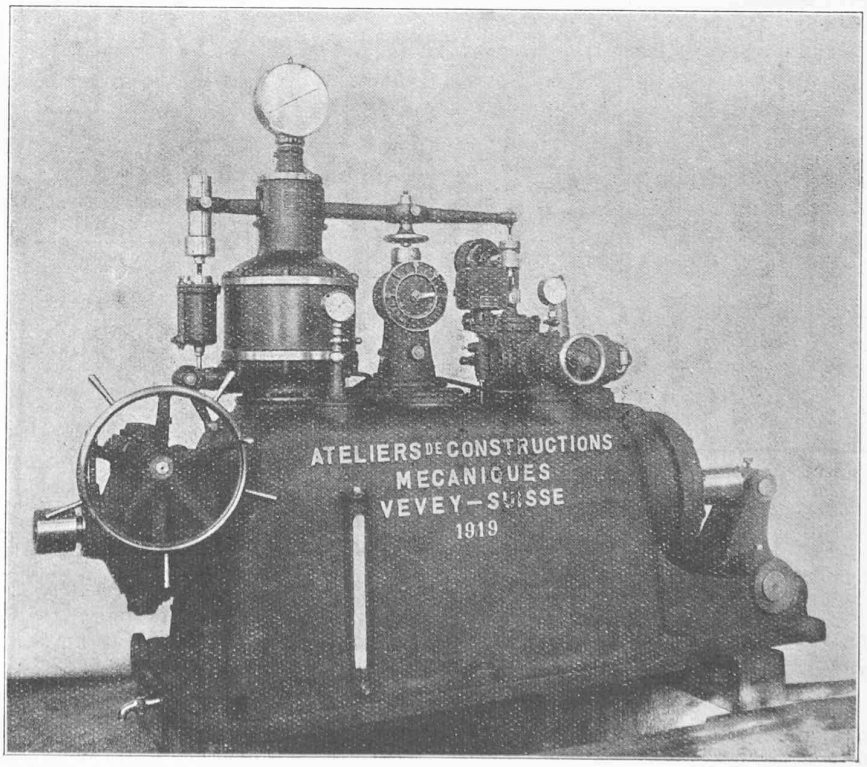

Fig. 5. — Vue du régulateur.

tibles d'être endommagés par l'eau, sont renforcés par des blindages en acier facilement remplaçables. Les joints des blindages du distributeur sont munis d'une série de chicanes circulaires, qui s'emboîtent dans celles de la roue motrice. Elles ont pour effet de réduire très sensiblement la perte d'eau et d'atténuer l'usure des joints en diminuant la vitesse de cette eau. Les aubes mobiles en acier coulé sont soigneusement polies. Elles sont venues d'une seule pièce avec leurs tourillons qui traversent le couvercle supérieur. Ceux-ci tournent dans des douilles en bronze pouvant être graissées pendant la marche à l'aide de graisseurs Stauffer munis d'un dispositif qui les soustrait à la pression de l'eau.

Des cuirs emboutis assurent l'étanchéité des tourillons.

L'anneau de réglage extérieur, facilement accessible, est placé sur le couvercle du distributeur. Des biellettes recourbées le relient aux leviers de réglage clavetés sur les tourillons des aubes pivotantes. Les biellettes sont calculées de manière à pouvoir se déformer si au moment de la fermeture un corps étranger s'introduisait entre deux aubes ; elles empêchent ainsi une rupture de ces dernières tout en permettant au reste des aubes de se fermer.

La roue motrice, en acier coulé, est vissée sur une des brides venues de forge avec l'arbre. Le palier de guidage, placé sur le couvercle, est graissé automatiquement par circulation d'huile.

Quant au distributeur, il est solidement vissé sur un anneau de fondation en fonte, qui porte également le diffuseur conique.

Palier de butée. — Le palier de butée, ou pivot, placé sur le croisillon de l'alternateur supporte le rotor de l'alternateur, l'arbre et la roue motrice, qui lui transmet la poussée axiale de l'eau. Le poids total à supporter est d'environ 31 000 kg. Breveté et exécuté par les Ateliers de Vevey, ce pivot, dont les figures 2 à 4 montrent quelques détails, fonctionne de la façon suivante :

Un moyeu *a* est muni d'une série de segments *b* qui s'appuient sur les anneaux flexibles *c*. Un de ces segments est représenté en plan par la fig. 4, en élévation par la fig. 3. Quand la turbine commence à tourner, les segments s'inclinent légèrement et l'huile, forcée de passer entre ceux-ci et la lentille inférieure *d* sur laquelle ils reposent, forme ainsi une mince couche d'huile qui s'oppose au contact direct des diverses parties métalliques. Ce résultat est obtenu sans recourir à la mise sous pression artificielle de l'huile par une pompe.

En fléchissant sous la charge (flèche 0,4 mm. environ)

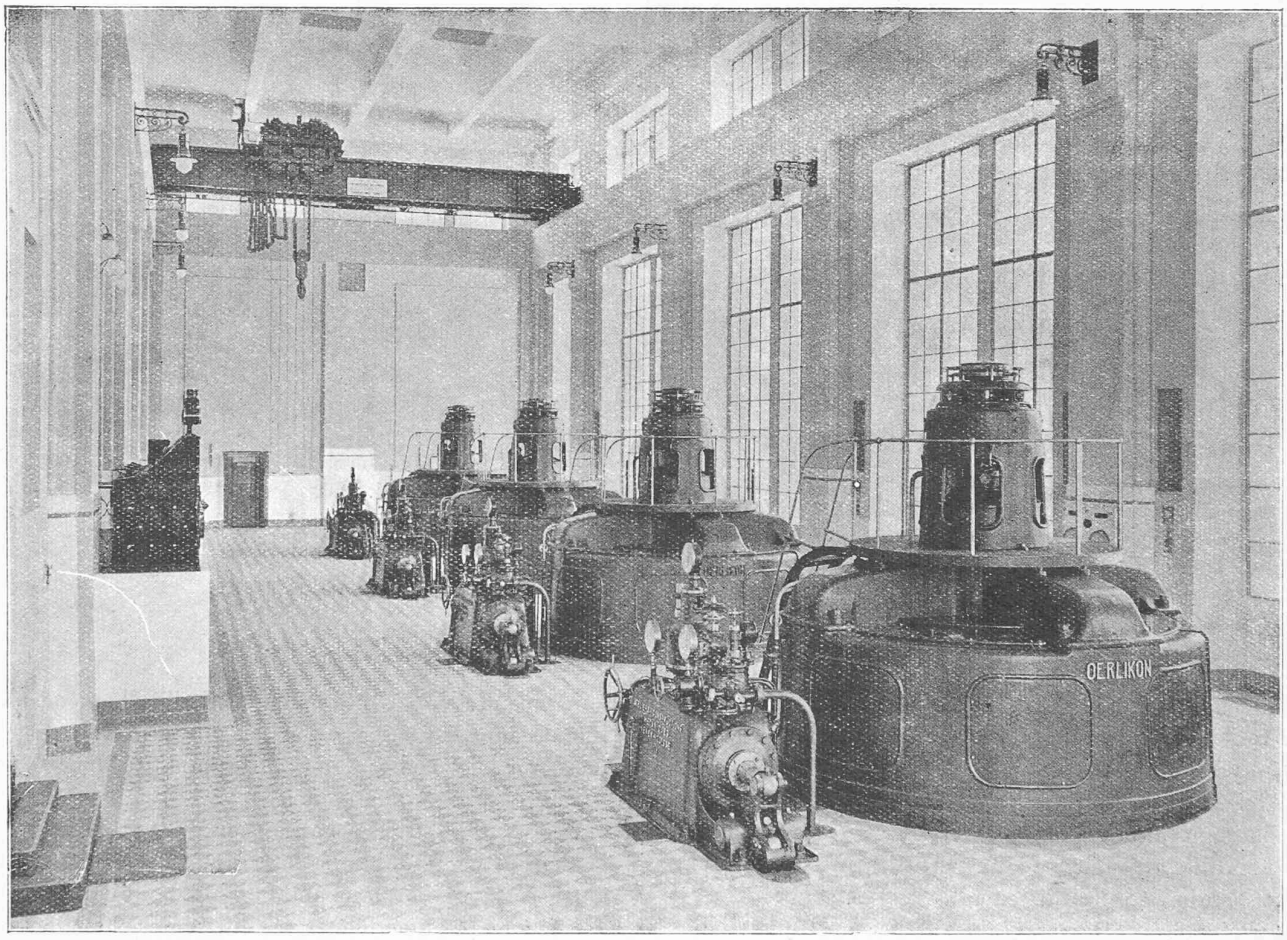

Fig. 6. — Salle des alternateurs de l'usine de la Jogne.

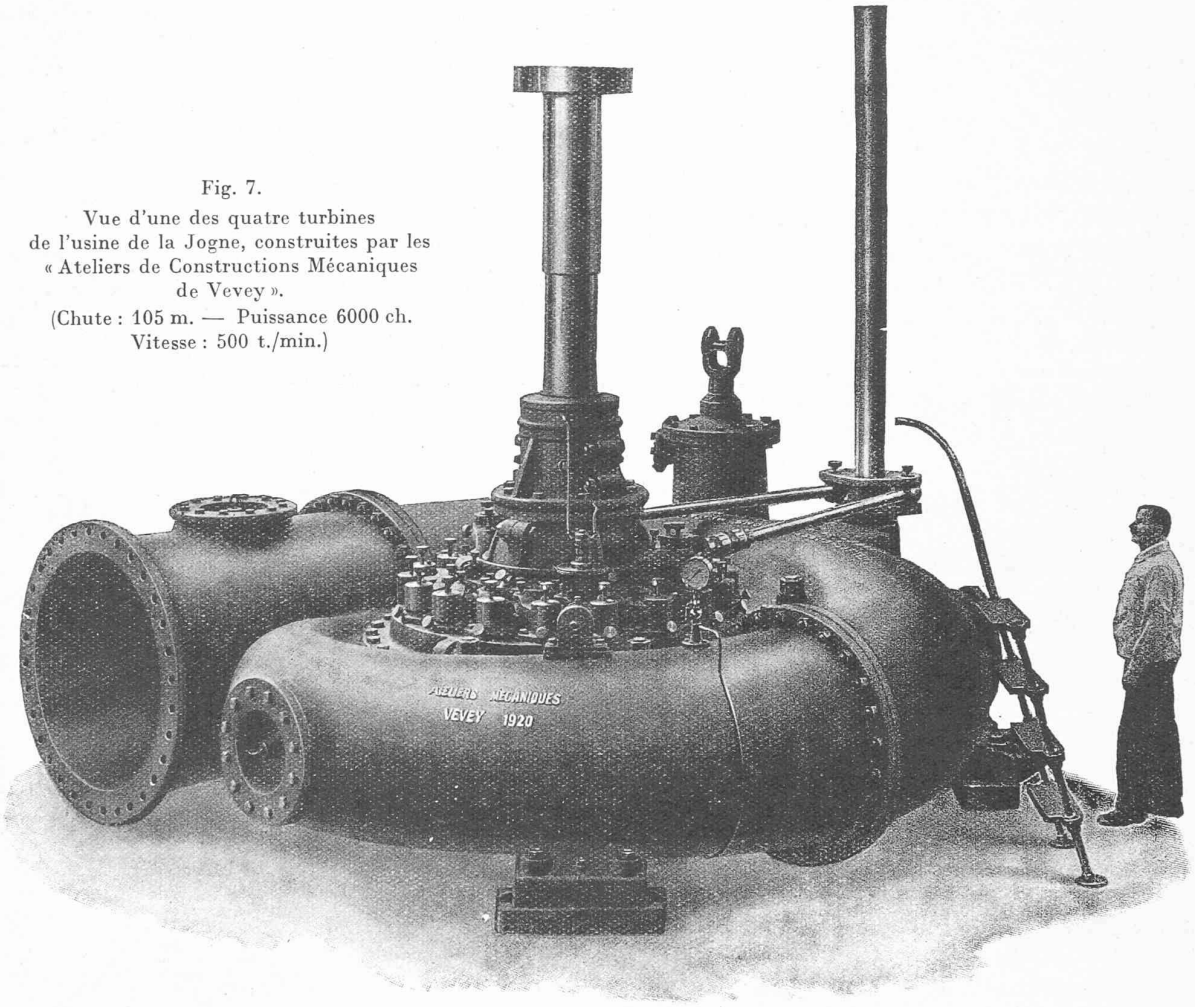

Fig. 7.
Vue d'une des quatre turbines de l'usine de la Jogne, construites par les « Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey ».
(Chute : 105 m. — Puissance 6000 ch. Vitesse : 500 t./min.)

les anneaux *c* assurent une répartition uniforme de celle-ci sur tous les segments et sur toute la largeur de ceux-ci, même si l'usinage des lentilles n'est pas absolument exact ou si l'arbre de l'alternateur tourne mal rond. L'huile s'échauffant quelque peu, à son passage entre les segments et la lentille, est ramenée à une température normale par un serpentin de refroisdissement.

Ces pivots ont été essayés à l'atelier sous une charge de 76 000 kg. et à une vitesse de 550 tours par minute.

Frein. — En cas d'accident, chaque turbine est arrêtée facilement à l'aide d'un frein à sabots. Ce frein agit sur un petit volant placé sur l'arbre même de la turbine. Les deux sabots sont actionnés par de l'huile sous pression.

Pompe à engrenages. — Cette pompe à axe vertical doit fournir l'huile sous pression nécessaire au régulateur de vitesse. Placée au sous-sol, elle est commandée depuis l'arbre de la turbine par une courroie maintenue à la tension voulue par une poulie-tendeur.

La pompe est à deux étages et a un faible débit. L'huile qu'elle refoule à une pression de 14 atm. est conduite dans une chambre d'air, remplie à moitié d'huile sous pression. Cette huile constitue une réserve utilisée seulement si, pendant une période de réglage, la pompe n'arrivait pas à fournir toute l'huile nécessaire. Quant à l'air sous pression, c'est la pompe à huile elle-même qui le refoule dans la chambre d'air au moyen d'un petit reniflard qui laisse passer une petite quantité d'air dans le tuyau d'aspiration de la pompe.

Pour éviter que des perturbations ne se produisent dans la marche des groupes, si pour une raison ou pour une autre, la pompe ou la chambre d'air de l'un d'entre eux venait à ne pas fonctionner, les différentes chambres d'air et les réservoirs aménagés dans les bâtis de régulateurs ont été reliés par une tuyauterie ad hoc. Chaque groupe peut être isolé de cette tuyauterie en tournant simplement les robinets prévus à cet effet. Des soupapes de retenue empêchent que l'huile ne s'écoule des tuyaux de communication.

Au surplus, il a été prévu une pompe de réserve actionnée par une petite turbine Pelton.

B. *Régulateurs de vitesse.*

Ces appareils sont placés dans la salle des alternateurs (fig. 5) tandis que les autres organes de réglage tels que pompes, chambres d'air, tuyauteries, freins, orifices compensateurs, qui ne réclament pas une grande surveillance, sont logés dans le sous-sol. Toutes les manipulations de service, de mise en marche, ou d'arrêt des groupes, peu-

vent se faire dans la salle des machines ou depuis le tableau.

Le régulateur proprement dit se compose du bâti formant réservoir d'huile, du servo-moteur et des appareils de réglage montés sur le bâti en fonte. Le servomoteur avec piston différentiel agit d'une part sur le vannage des aubes mobiles du distributeur, au moyen de l'arbre de réglage vertical et, d'autre part, par l'intermédiaire d'une cataracte et d'une tringlerie, sur l'orifice compensateur (régulateur de pression) placé au sous-sol.

Le servomoteur est commandé par le tachymètre à l'aide d'un tiroir de distribution. Ce dernier est muni d'un petit servomoteur auxiliaire, grâce auquel le tachymètre n'a qu'à faire mouvoir un petit pointeau de réglage. Le tachymètre, placé dans une bâche fermée, est commandé par courroie depuis l'arbre de la turbine.

Le régulateur est en outre muni de deux dispositifs spéciaux, l'un destiné à faire varier la vitesse depuis le tableau, l'autre permettant de faire varier le décrément (statisme) pendant la marche.

Le réglage à main avec réducteur à vis sans fin est adossé au couvercle du servomoteur et est par conséquent facilement accessible depuis la salle des alternateurs.

C. *Orifice compensateur.*

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, les coups de bélier à redouter lors d'une fermeture rapide du distributeur sont évités grâce à un orifice compensateur (régulateur de pression) adapté à chacune des turbines. Cet appareil se compose d'une vanne à pointeau équilibrée partiellement par l'eau sous pression et un ressort. Le pointeau est accouplé rigidement par une tringlerie appropriée au piston de la cataracte (frein à huile) placée dans le piston du servomoteur du régulateur. En se déplaçant au moment d'une décharge brusque de la turbine, la cataracte ouvre le pointeau et laisse s'écouler par l'orifice compensateur l'eau empêchée de passer par le distributeur. Cette eau n'est donc, en réalité, que déviée de sa voie normale.

Etant donné, d'une part, la pression de l'huile agissant sur le piston différentiel de la cataracte et, d'autre part, les forces qui agissent sur le pointeau, celui-ci a toujours

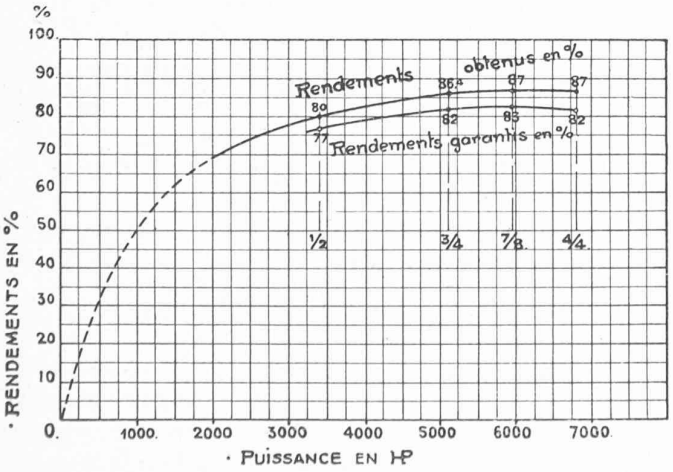

Fig. 8. — Courbes de rendements des turbines de la Jogne, sous 115 m. de chute.

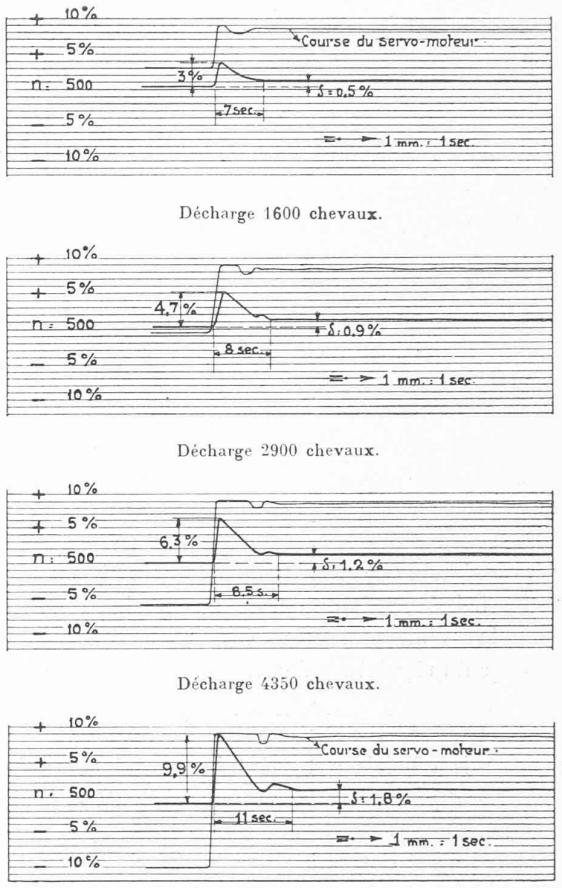

Fig. 9.
Diagrammes de réglage des turbines de la Jogne.

tendance à se fermer. Cette fermeture ne s'effectue que très lentement, l'huile de la cataracte ne pouvant s'échapper que par un petit trou. Ce n'est qu'au cas où une fermeture et une ouverture brusques se suivraient immédiatement que l'orifice serait fermé synchroniquement à l'ouverture du distributeur.

La cataracte placée dans le servomoteur étant soumise de tous côtés à la pression d'huile, ne peut en aucun cas se vider. Il est de même impossible que le distributeur de la turbine se ferme rapidement sans que le pointeau de l'orifice compensateur s'ouvre.

Ce système d'orifice compensateur est d'autant plus recommandable que l'ouverture de l'orifice n'est nullement retardée par rapport au mouvement du régulateur, comme c'est le cas pour les orifices commandés par des soupapes de réglage. Avec ces dernières le retard que subit l'ouverture de l'orifice peut provoquer des surpressions considérables surtout lors de décharges plutôt faibles.

D. *Dispositifs de sûreté.*

Chaque turbine est munie d'un régulateur de sûreté qui ferme automatiquement le distributeur dans les cas suivants :

a) Quand la vitesse de la turbine dépasse une certaine limite fixée (20 % par exemple).

b) Quand la pression d'huile fait défaut.

c) Quand un organe quelconque du régulateur est déréglé.

Ce régulateur peut également servir à fermer le distributeur, soit à la main, à proximité du régulateur, soit depuis le tableau à l'aide d'un électro-aimant. Il se compose des parties principales suivantes :

1° Un accumulateur d'huile tenu sous pression par l'eau de service.

2° Un tiroir-distributeur qui met hors circuit le tiroir ordinaire du régulateur et relie l'accumulateur d'huile sous pression avec le grand cylindre du servomoteur, ce qui assure la fermeture de la turbine.

3° D'un tachymètre monté sur l'arbre de la turbine, tachymètre qui déplace le tiroir-distributeur dès que la vitesse de la turbine dépasse le 20 % de la vitesse normale.

Les régulateurs de ce système présentent le grand avantage d'agir indépendamment de la pression d'huile dans la chambre d'air et surtout indépendamment du tiroir de réglage du régulateur de vitesse.

E. *Essais.*

Les essais officiels ont été faits sous la direction de *M. J. Landry*, ingénieur, professeur à l'Université de Lausanne.

Le débit a été déterminé par *M. Thomann*, professeur à l'Université de Lausanne, au moyen d'un moulinet Woltmann. La fig. 8 représente l'allure du rendement en fonction de la puissance. Le rendement maximum est de 87,5 %. Il dépasse 80 % à demi-charge.

Les rendements ont été mesurés sous la chute de 120 m. Sous la chute normale de 105 m. pour laquelle les turbines ont été calculées, les rendements sont évidemment encore un peu plus élevés.

Une série de décharges brusques ont été effectuées avec la turbine N° IV. Le résultat en est donné par la fig. 9.

Malgré une différence de vitesse de 1,8 % seulement entre la marche à vide et celle à pleine charge (statisme) le régime de marche normale a été rétabli très rapidement soit en 11 secondes au plus.

Au moment des décharges brusques, l'augmentation de pression dans la bâche de la turbine n'a pas dépassé 8 %.

Les diagrammes ci-dessus permettent de constater que tous les chiffres que comportait la garantie des Ateliers de Vevey ont été largement atteints. Depuis plus de deux ans que l'usine est en exploitation, les turbines et régulateurs n'ont cessé de fonctionner d'une manière tout à fait satisfaisante.

La Suisse à vol d'oiseau.

Nous reproduisons à la planche hors texte N° 7 à titre de spécimens, deux vues extraites du magnifique ouvrage *La Suisse à vol d'oiseau* [1].

[1] Voir à la fin du présent numéro, sous la rubrique « Bibliographie ».

L'une de ces vues met, pour ainsi dire à nu, la formation stratigraphique du Säntis, l'autre montre le village de Moutier et la «cluse» que la Birse s'est sciée à travers un pli du Raimeux dont le plissement des couches apparaît très nettement sous la forêt de la lèvre supérieure de la cluse. On remarquera que le village de Moutier est dans une situation qui le met à l'abri du violent «tirage» d'air produit par la cluse. La tache blanche près du village représente le champ de dépôt des déblais du tunnel Moutier-Granges.

Communications de l'Association suisse d'hygiène et de technique urbaines.

Contrôle de la distribution de l'eau potable. Critique des conditions existantes et propositions pour les améliorer,

par M. le Dr W. SILBERSCHMIDT, professeur, directeur de l'Institut d'hygiène de l'Université de Zurich.

Communication faite à la Section Suisse de la l'A. G. H. T. M. [1]

La question du contrôle des eaux potables a été remise à l'ordre du jour par la guerre et par la mobilisation. J'ai eu l'occasion d'observer dans les diverses parties de la Suisse un certain nombre d'épidémies d'origine hydrique ; quelques exemples typiques prouveront la nécessité de l'organisation d'un contrôle permanent de nos canalisations d'eau potable.

Les épidémies dues à une contamination de l'eau se présentent généralement sous deux ou même sous trois aspects différents.

1. *Les entérites aiguës* sont de beaucoup les maladies d'origine hydrique les plus fréquentes. Les entérites dues à des intoxications alimentaires ont parfois une évolution analogue. Cette sorte d'épidémie est caractérisée par des diarrhées abondantes accompagnées souvent de vomissements ; la fièvre fait parfois défaut. Les entérites aiguës se déclarent généralement très vite, quelques heures, un jour ou deux après la consommation de l'eau contaminée. La marche en est généralement bénigne ; il y a pourtant des cas plus graves suivis de complications ou d'une incapacité de travail prolongée. La saison chaude favorise l'apparition de ces maladies ; les entérites sont dues à une pollution de l'eau par une fosse d'aisance, par un fumier avoisinant ou par une conduite d'eaux d'égout. Il s'agit le plus souvent d'une forte contamination par des matières fécales humaines ou animales pouvant provenir d'individus en bonne santé.

Dans une de nos casernes, une centaine de recrues tombent malades dans l'espace de vingt-quatre heures. L'eau de la caserne est excellente. Les hommes atteints d'entérite appartiennent tous à la même compagnie ; cette compagnie avait bu, sur une place d'exercice, de l'eau d'une fontaine de bonne apparence située au pied d'une forêt très fréquentée comme but de promenade. La fontaine avait été achetée par la ville, mais on n'avait procédé ni à une inspection sérieuse, ni à une analyse bactériologique. L'inspection locale, l'analyse bactériologique (colibacille) et l'épreuve à la fluorescéine prouvent qu'il s'agit d'une eau de surface. La fontaine a été supprimée et les entérites ne se sont pas reproduites.

Une autre épidémie, observée dans une région montagneuse,

[1] Cette communication a été complétée avant l'impression.