

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 42 (1916)
Heft: 8

Artikel: Les machines hydrauliques à l'Exposition nationale suisse de Berne, en 1914
Autor: Neeser, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-32358>

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: 30.06.2025

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 — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS
RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin : D^r H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE: *Les machines hydrauliques à l'Exposition nationale suisse de Berne, en 1914*, par R. Neeser, ingénieur (suite). — *Villa Nèerlandia*, architectes: MM. *Taillens et Dubois* (planche N° 5). — *Jurisprudence*, par F. Guisan, avocat. — Concours pour l'Hôtel de District du Locle. — Société suisse des Ingénieurs et des Architectes. — Société fribourgeoise des Ingénieurs et des Architectes. — Service de placement de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes. — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne. — Emplois à pourvoir.

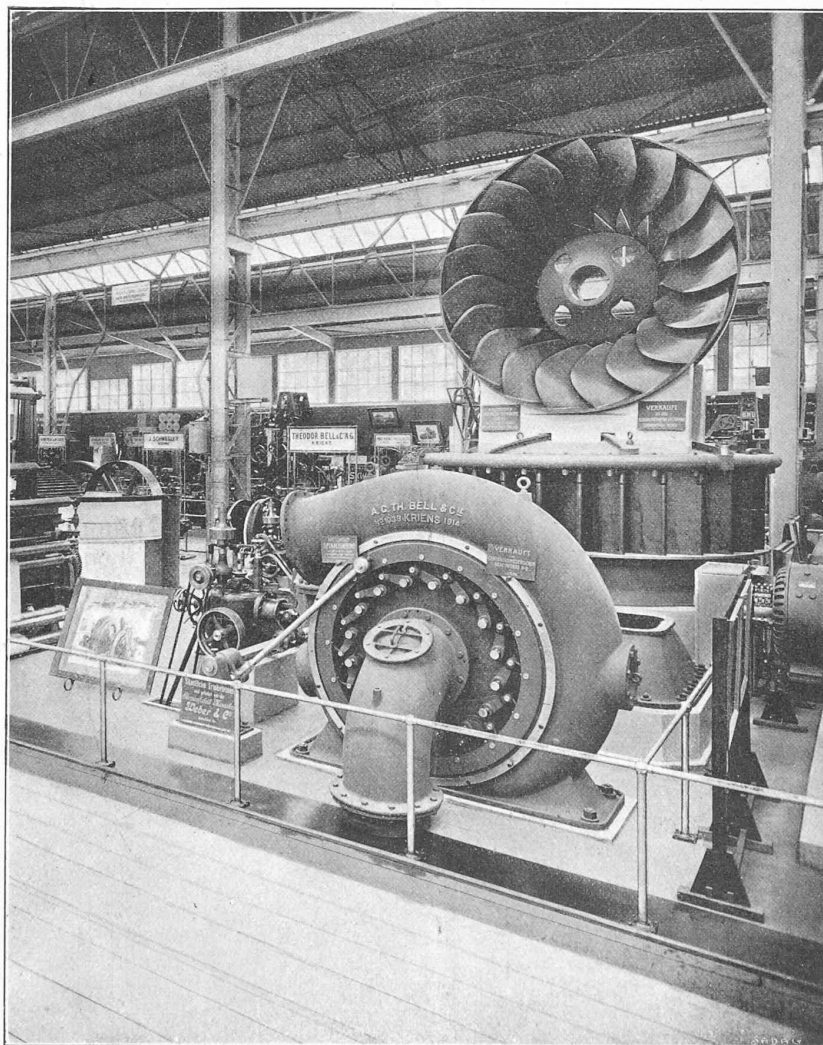


Fig. 30. — Partie du stand de la Maison Bell & C^{ie}.

Les machines hydrauliques à l'Exposition nationale suisse de Berne, en 1914

par R. NEESER, ingénieur, professeur à l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne.

(Suite)¹

Theodor Bell & C^{ie}, à Kriens-Lucerne.

La maison Bell & C^{ie} a exposé les objets suivants :

1. Une turbine Francis simple à axe vertical, destinée à l'Usine électrique de Wynau et construite pour les données suivantes :

$H = 3,9$ à $4,4$ mètres,
 $Q = 20,2$ à $21,8$ m³/sec.,
 $N = 810$ à 960 HP,
 $n = 42$ tours par minute

2. Une turbine Francis simple avec bache en spirale, destinée à l'Usine électrique de Schwyz, et dont les caractéristiques sont :

¹ Voir N° du 25 janvier 1916, page 17.

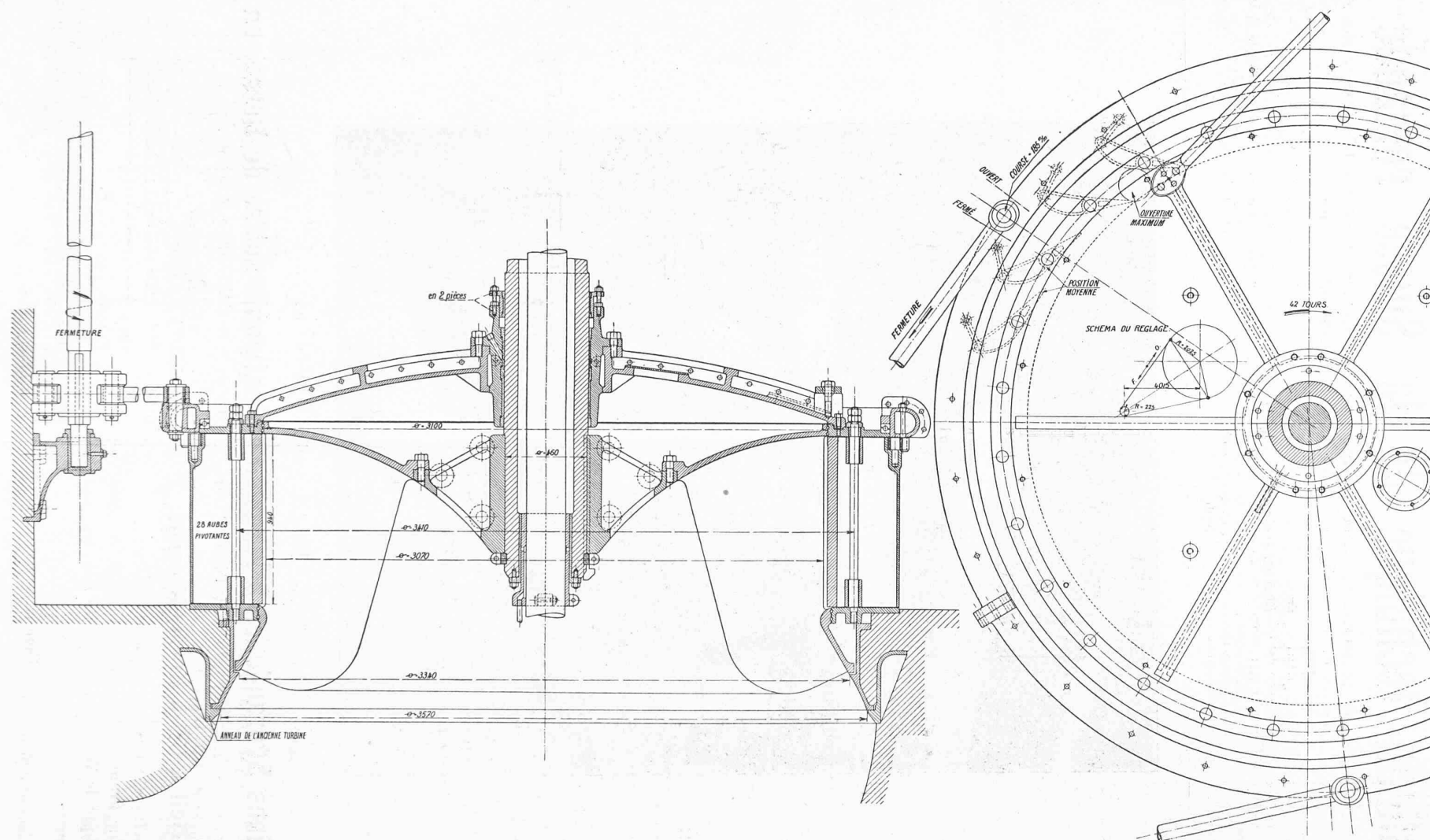


Fig. 31. — Turbine Francis pour l'usine de Wynau. — Echelle 1 : 30.
 $H = 3,9$ à $4,4$ m. ; $N = 810$ à 960 HP ; $n = 42$ tours/min.

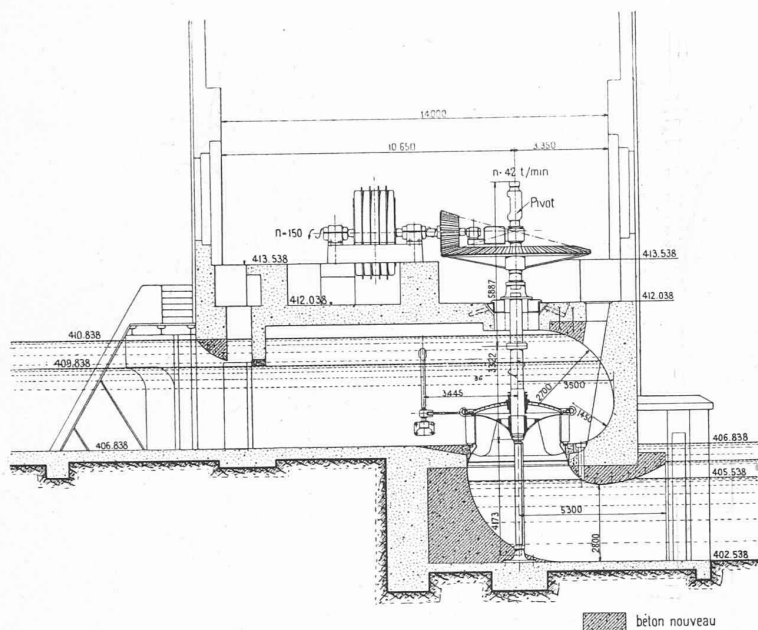


Fig. 32 — Plan d'installation de la turbine de Wynau. — Coupe en long.

$H = 73$ mètres,
 $N = 1050$ HP,
 $n = 600$ tours par minute.

3. Une turbine Pelton à axe horizontal, deux injecteurs, munie d'un réglage à double action et construite pour :

$H = 250$ mètres,
 $N = 2000$ HP,
 $n = 540$ tours par minute.

4. Une série de régulateurs à pression d'huile.

1. Turbine Francis de Wynau. (fig. 31 et 32).

Il s'agit ici d'une turbine Francis, d'un type normal, dont le nombre de tours spécifique maximum est $n_s = 223$. Le nombre de tours du groupe fut d'ailleurs imposé au constructeur par le fait que cette turbine est destinée à remplacer une turbine Jonval actionnant, par l'intermédiaire d'engrenages coniques qui devaient être réutilisés, un alternateur existant. L'obligation de se servir, dans la mesure du possible, des éléments de l'ancienne turbine explique également l'emploi d'un arbre creux en fonte et d'un pivot à lanterne, visibles sur le plan d'installation (fig. 32 et 33). Grâce à quelques modifications apportées à la chambre de la turbine, la roue nouvelle fournira une puissance de 25 % supérieure à l'ancienne avec un rendement qui, d'après les indications du constructeur, sera vraisemblablement de 10 % plus élevé :

La roue motrice (fig. 31) a les dimensions principales suivantes :

$D_1 = 3070$ mm.
 $D_s = 3340$ mm.
 $L_1 = 940$ mm.

Elle est venue de fonte avec ses 19 aubes ; son poids est de 8000 kg. environ ; c'est donc une pièce d'exposition vraiment remarquable par ses dimensions imposantes. Cette roue est boulonnée sur un moyeu également en fonte, claveté sur l'arbre creux. Le distributeur comprend 28 aubes pivotantes, en fonte, reliées chacune par une courte bielle à un cercle de réglage monté sur un roulement à billes ; ce dispositif, utilisé depuis de longues années par la maison *Bell & Cie*, lui a donné pleine et entière satisfaction. Deux bielles, dont les tiges sont constituées par des tubes à gaz de 3 pouces, relient ce cercle à l'arbre de réglage commandé par un régulateur à pression d'huile que nous décrivons plus loin. L'énergie de ce régulateur est de 1500 kg. m. et son temps de fermeture de 2 sec.

La fig. 31 donne une coupe et un plan de cette turbine sur lesquels il est aisé d'étudier les détails de construction. La vue générale du stand *Bell & Cie* donne une idée des dimensions de cet objet (fig. 32 et 33).

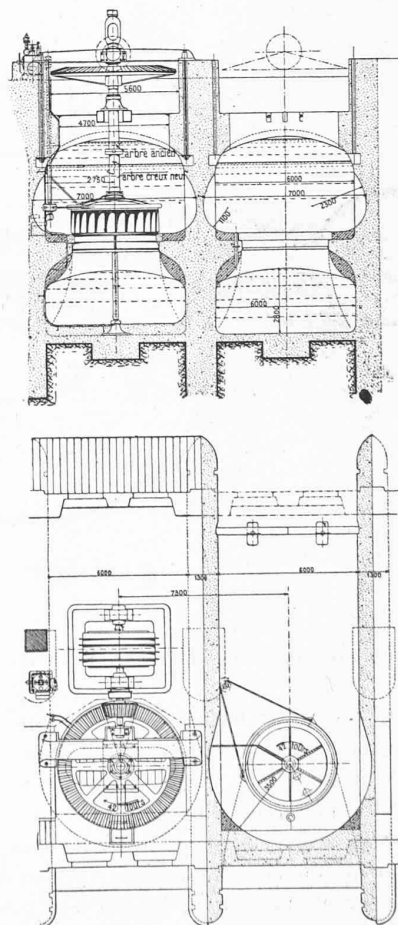


Fig. 33. — Plan d'installation de deux turbines Usine de Wynau. — Coupe transversale et plan.

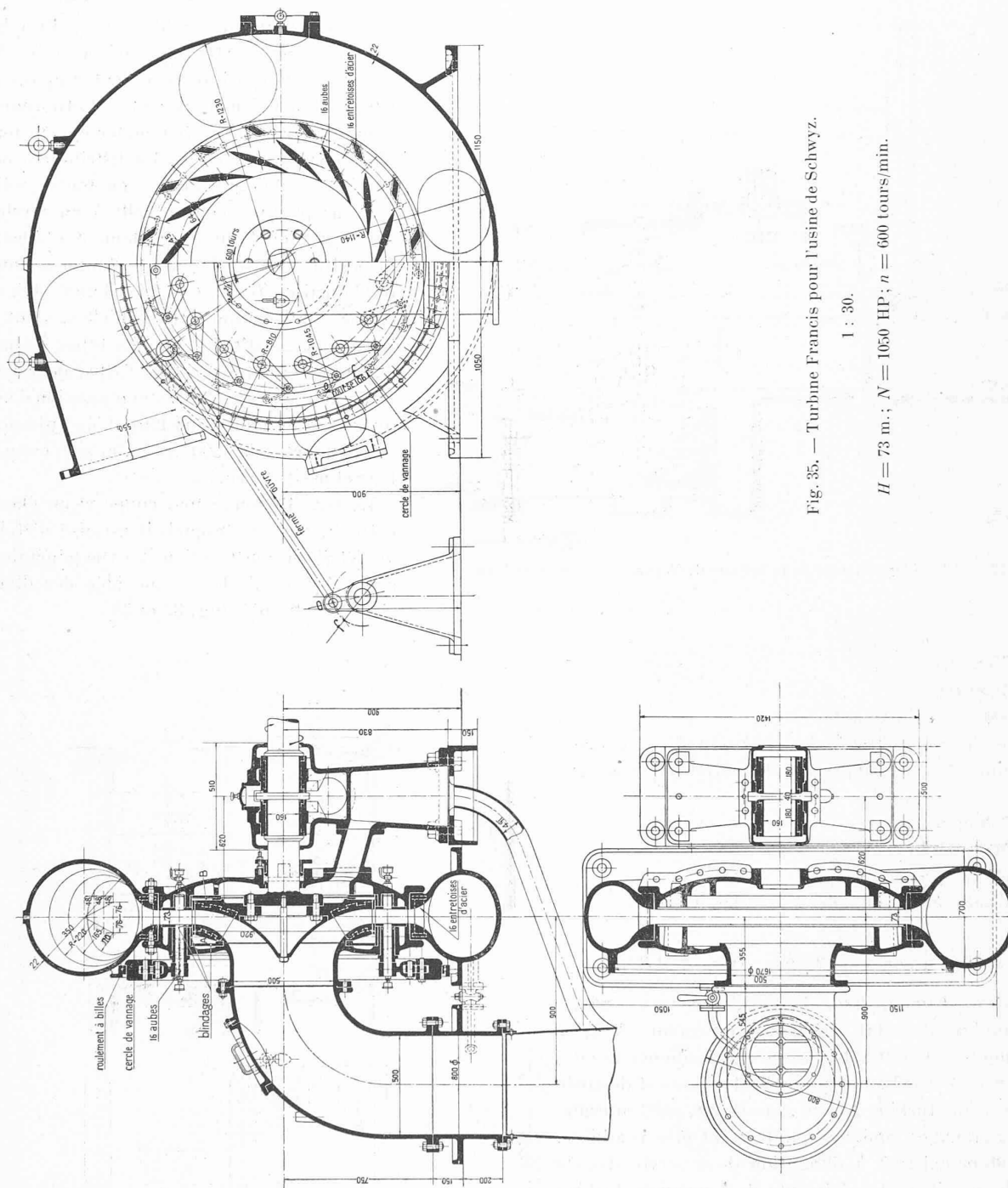


Fig. 35. — Turbine Francis pour l'usine de Schwyz.

1 : 30.

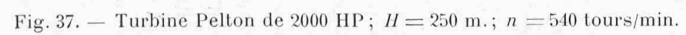
 $H = 73$ m.; $N = 1050$ HP; $n = 600$ tours/min.

2. Turbine Francis à bache de 1050 HP.

 $H = 73$ m. $N = 1050$ HP. $n = 600$ t/min.

La roue de cette turbine (fig. 34) dont le nombre de tours spécifique est de $n_s = 91$, disposée en porte-à-faux sur l'arbre de l'alternateur qu'elle entraîne, a des aubes de tôle noyées dans deux couronnes de fonte dont l'une est boulonnée sur un plateau venu de forge avec l'arbre. Les aubes pivotantes du distributeur sont en acier moulé; leurs tourillons sont guidés dans des boîtes en bronze et graissables de l'extérieur. Ces aubes sont commandées extérieu-

rement par des leviers reliés par des biellettes à un cercle de réglage monté sur une couronne de billes. Ces biellettes sont légèrement arquées (fig. 36); il en résulte qu'un effort anormal excessif dû, par exemple, à la présence entre deux aubes consécutives d'un corps étranger, déterminera la rupture de la biellette correspondante et non pas celle de l'aube; or une biellette peut être facilement remplacée, tandis que la mise en place d'une aube nouvelle exige l'arrêt et la vidange du groupe ainsi que le démontage du distributeur. Le cercle de vannage n'est actionné que par une bielle unique reliée directement au



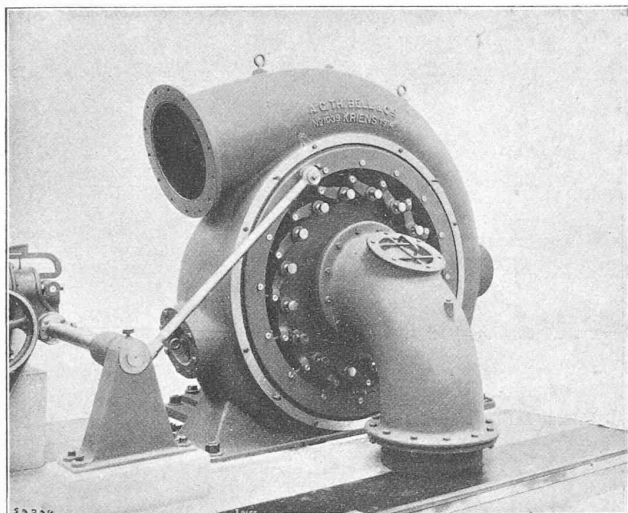


Fig. 34. — Turbine Francis de 1050 HP pour l'usine de Schwyz.

régulateur automatique à huile sous pression. Le nombre des articulations entre le régulateur et le distributeur est ainsi réduit au strict minimum.

On remarque en outre que l'intérieur du distributeur ainsi que les diverses surfaces des fonds soumises à l'usure, sont garnies de blindages interchangeable.

La bache est en fonte, entretoisée, dans le voisinage du distributeur, par des barres d'acier, disposées de façon à ne pas gêner trop le passage de l'eau et dont les extrémités, préalablement refoulées en une tête élargie, sont noyées dans l'épaisseur de la fonte.

L'équilibrage des poussées axiales agissant sur la roue s'obtient automatiquement de la manière suivante : Les collets de l'arbre dans le palier de la turbine (fig. 35) permettent un déplacement axial de celle-ci de 0,8 mm., tandis que les jeux des joints latéraux qui limitent vers le centre de la turbine les chambres d'équilibrage *A* et *B* disposées de part et d'autre de la roue, sont de 0,5 mm. Par conséquent, avant que les collets de l'arbre viennent à porter sur les coussinets du palier, les jeux des chambres

A et *B* auront été, d'un côté, réduits à 0,1 mm. et, de l'autre, agrandis de 0,9 mm. (pour autant du moins que ces joints n'auront pas été trop augmentés par l'usure). Or, la pression dans les chambres *A* et *B* est évidemment fonction de la valeur de ces jeux : elle diminue ou augmente selon que le jeu augmente ou diminue. On voit dès lors que, si la roue tend à se déplacer dans un sens ou dans l'autre, une différence de pression prendra naissance entre les chambres *A* et *B*, qui tendra à rétablir l'équilibre. Enfin, un by-pass relie la partie centrale du fond de la turbine avec le tube d'aspiration, créant ainsi en cet endroit une pression sensiblement égale à celle qui règne sur la face opposée de la roue.

3. Turbine Pelton de 2000 HP avec réglage double.

$$H = 250 \text{ m. } N = 2000 \text{ HP } n = 540 \text{ t./min.}$$

Le diamètre moyen de la roue (fig. 37) est de 1040 mm. et celui de chacun des deux jets de section circulaire qui l'alimentent est, à pleine ouverture, de 85 mm. Le rapport $\frac{D}{d}$ est donc égal à 12,2. Le nombre de tours spécifique de la turbine a la valeur : $n_s = 24,2$, ou, par jet :

$$n'_s = \frac{n_s}{\sqrt{2}} = 17,2$$

La roue disposée en porte-à-faux (fig. 37) possède 24 aubes en acier coulé, venues de fonte par deux ; chaque paire d'aubes se prolonge, vers l'intérieur, en un segment qui se trouve pincé, par une double couronne de boulons ajustés, entre deux anneaux d'acier moulé ; l'un de ces anneaux est boulonné sur un plateau, venu de forge avec l'arbre de l'alternateur. Ces anneaux, ainsi que les segments que possède chaque paire d'aubes, sont munis d'emboîtements périphériques circulaires destinés à absorber une fraction notable des forces centrifuges développées par les aubes et du moment de renversement auquel les segments sont soumis lors du passage des aubes sous le jet des distributeurs. Il est certain que, même en cas de rupture de un ou plusieurs boulons périphériques un départ des aubes sous l'action de la force centrifuge n'est pas à craindre.

(A suivre)

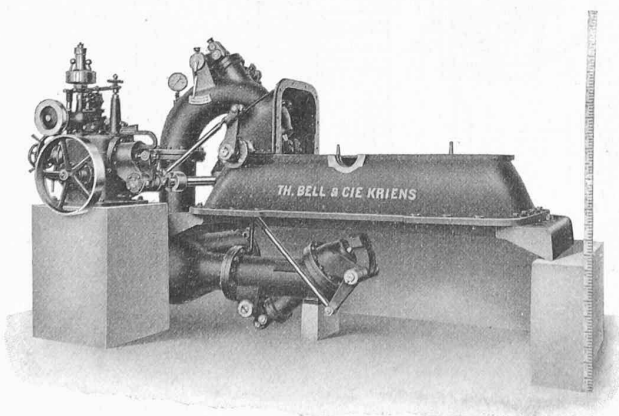


Fig. 36. — Vue générale des distributeurs et du régulateur de la turbine Pelton de 2000 HP.

Villa Neerlandia,

propriété de M. et M^{me} Nicola van Notten.

Architectes : MM. Tailens et Dubois.

Cette villa a été construite en 1913.

Le rez-de-chaussée comprend : salle à manger, salon, salle de billard, chambre de travail de Madame, chambre de jeux et de gymnastique pour les enfants. Comme dépendances : Cuisine avec office, entrée et escalier de service.

Le rez est relié au 1^{er} étage, par un grand escalier de chêne donnant sur le hall.

Le 1^{er} étage comprend : 1 grande chambre à coucher, 2 chambres d'amis, 1 chambre d'enfants, le fumoir, des dépendances avec chambre de bains, etc.