Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 40 (1914)

Heft: 23

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-30874

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: 16.07.2025

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

40me Année. 10 Décembre 1914. N° 23

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 : Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Les machines thermiques et frigorifiques à l'Exposition nationale suisse de 1914, à Berne*, par J. Cochand, ingénieur (suite). — *Le Chamonix-Palace-Hotel à Chamonix.* — *Note sur le calcul des coupoles de réservoirs en béton armé*, par A. Paris, ingénieur. — *Corrections de rivières et endiguements de torrents en Suisse*, par A. de Morlot, Inspecteur fédéral en chef des Travaux publics (suite). — *Bibliographie.*

Vue de la Halle des machines de l'Exposition de Berne.

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)[1].

Exposition de la Maison Escher, Wyss & Cie, à Zurich.

Au point de vue thermique et frigorifique cette Maison expose une série d'objets fort intéressants dont les plus importants sont les turbines à vapeur, système dû à *Zœlly* directeur général des Ateliers *Escher, Wyss & Cie*.

La turbine *Zœlly* est à action, à plusieurs étages, c'est-à-dire, que l'énergie thermique de la vapeur est transformée en énergie cinétique dans les aubes de diverses roues

[1] Voir N° du 10 novembre 1914, page 238.

directrices ; les jets de vapeur animés d'une grande vitesse, (plusieurs centaines de mètres) agissent par poussées directes sur les aubes de roues mobiles, donc par action pure, du moins théoriquement. Les roues mobiles sont calées sur un arbre, chargé de transmettre la puissance fournie par la vapeur.

En ce qui concerne les turbines à vapeur, on rencontre au stand de MM. *Escher, Wyss & Cie* une belle variété d'appareils qui montre une fois de plus les progrès très grands réalisés par eux dans le domaine des turbines à vapeur, depuis quelques années. Cette spécialité est en effet représentée par :

Une turbine à vapeur de 7500 chevaux à 3000 tours min., prévue pour la commande d'un alternateur Siemens de 5000 k. w., ce dernier de fabrication allemande, ne figurant cependant à l'exposition que sous forme d'un modèle en bois.

Une turbine de 130 chevaux tournant entre 2000 et 3000 tours min., accouplée directement à une turbo-soufflante dont nous reparlerons.

Une petite turbine auxiliaire entraînant un groupe de pompe de condensation.

Une turbine de construction spéciale actionnant une turbo-pompe pour l'alimentation de la chaudière *Escher Wyss* à l'exposition.

Ces diverses unités sont en ordre de marche et fonctionnent soit à vide soit en charge.

La turbine de 7500 chevaux (fig. 7) est à 8 étages de pression, elle est remarquable par sa vitesse et sa puissance élevées. En effet chaque roue mobile doit fournir une puissance voisine de 1000 chevaux ; la vitesse périphérique des roues est aussi très grande, elle est de 225 m/sec. à l'extrémité des aubes de la dernière roue mobile, dans la basse pression. Or il y a peu d'années encore on limitait la vitesse des turbines ayant une puissance de 2000 à 3000 chevaux, à 1500 tours min., et la vitesse périphérique à 150 m/sec. environ, tandis que la turbine présentée n'est pas seulement un objet d'exposition mais aussi un appareil normal, offert et installé couramment dans les grandes centrales électriques. Il suffit d'examiner la fig. 7 pour voir combien la construction des grandes unités a été simplifiée et normalisée.

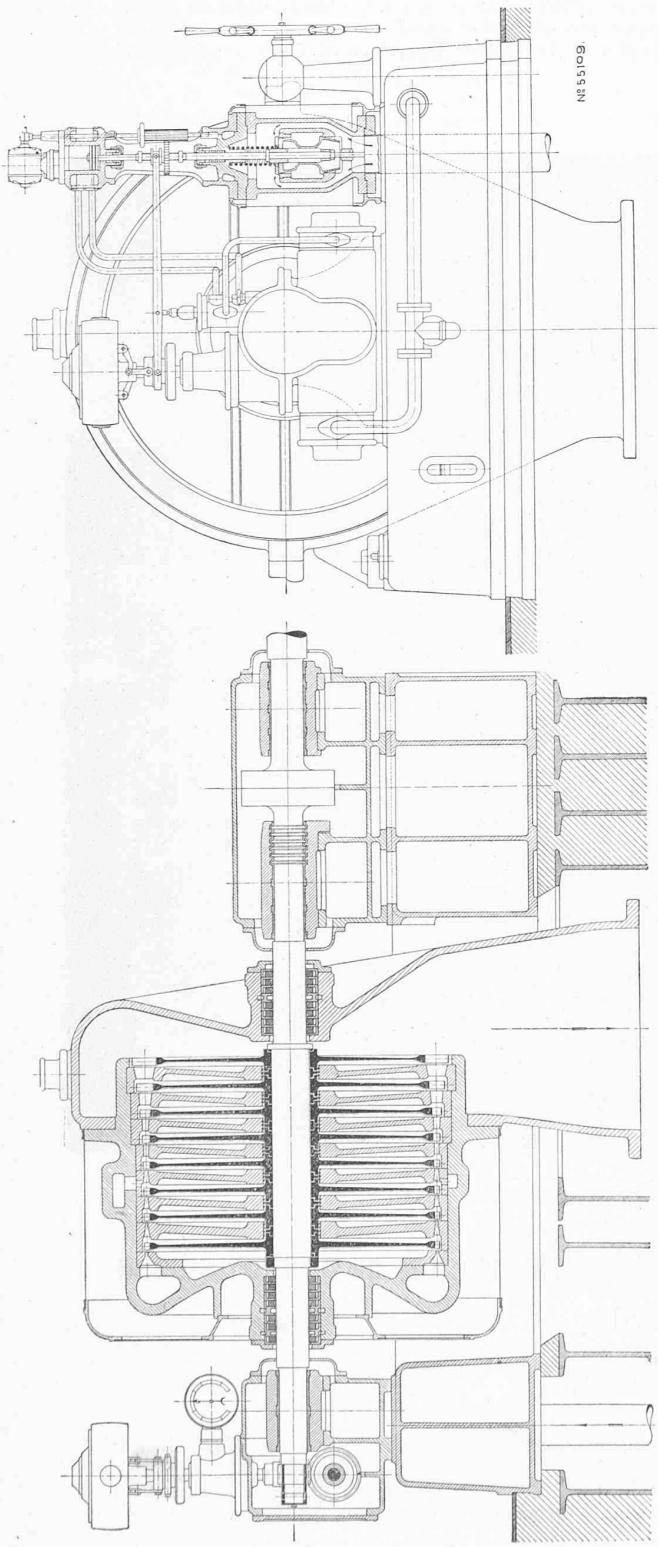

Fig. 7. — Turbine de 7500 HP. — 3000 tours/minute.

Les diaphragmes très robustes dans les premiers étages par suite des différences assez élevées de pressions qui s'établissent sur l'une ou l'autre paroi, sont rendus étanches en leur centre par des rubans métalliques à faible frottement, colmatés dans des rainures tournées à cet effet. On tolère un faible jeu, 1 ou 2 dixièmes de mm. entre le moyeu des roues mobiles et ces bandages pour éviter un frottement inutile. La perte de vapeur qui en résulte par manque d'étanchéité est assez faible, elle diminue du reste d'un étage à l'autre par le fait qu'une partie de cette vapeur est utile dans les étages suivants et qu'elle augmente constamment de volume.

Le réglage de cette turbine s'effectue par étranglement au moyen d'un servo-moteur (fig. 8). Ce réglage a l'avantage d'être fort simple ; en revanche il a généralement une influence pernicieuse sur l'économie de vapeur dans les faibles charges. Comme le montre cependant les essais d'une autre turbine semblable, résumés graphiquement dans la fig. 9, cette influence est faible dans les turbines *Zœlly*, elle semble être même négligeable quoique la vapeur ait été laminée de 10 kg/cm², correspondant à la pleine charge, à 2,5 kg/cm². pression du $^1/_4$ de charge nor-

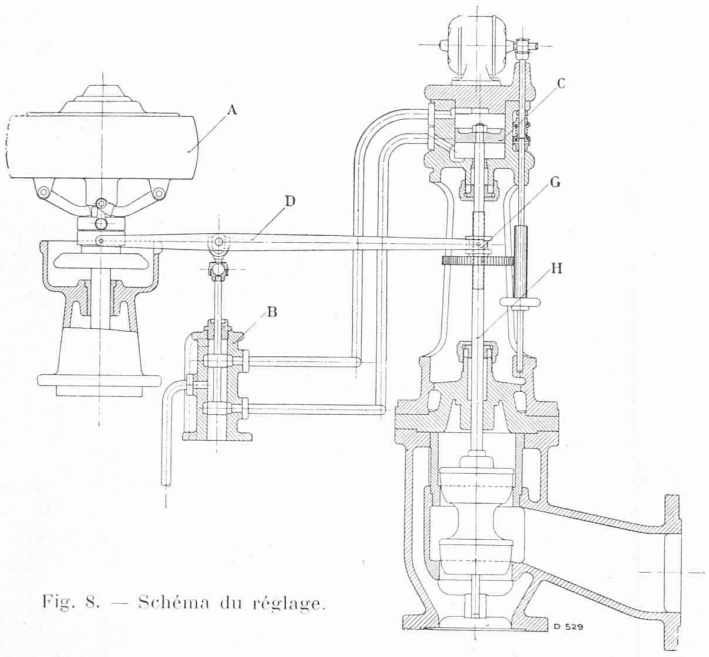

Fig. 8. — Schéma du réglage.

male. La poussée axiale de la turbine est équilibrée par une butée robuste comprenant plusieurs collets ; les roues mobiles sont percées latéralement pour obtenir un équilibrage aussi parfait que possible et ne pas fatiguer trop la butée, et en outre diminuer la pression sur les disques si toutefois il se produisait des coups d'eau.

Les boîtes de bourrage ou d'étanchéité, aux extrémités de la turbine, sont formées, comme par le passé, de segments en charbon contenant beaucoup de graphite ce qui permet de supprimer le graissage, la pression spécifique étant assez faible, il est vrai. Ces segments s'appuient sur une douille en bronze fixée à l'extrémité de l'arbre. Le graissage des paliers s'effectue à basse pression, env. 0,5 à 1,0 kg/cm². La circulation de l'huile est obtenue au moyen d'une pompe à engrenage entraînée par l'arbre de la turbine. Celle-ci est pourvue encore d'une pompe auxiliaire permettant de graisser les paliers avant la mise en marche. Cette pompe est centrifuge, elle est actionnée par une petite turbine à vapeur, fig. 10. *A*. désigne l'entrée, *B*. la sortie de vapeur de la turbine ; l'huile de graissage est aspirée à la partie inférieure puis refoulée par la tubulure *C*.

Les caractéristiques de cette turbine sont les suivantes :

Diam. moyen des roues mobiles environ .	1200 mm.
» de la conduite de vapeur fraîche . .	225 »
» de la tubulure d'échap. de vapeur .	1600 »
Vitesse critique environ	2000 tours/m.
Distance des paliers	2720 mm.
Diam. du tourillon dans le palier	170 »
» max. de l'arbre	240 »
Longueur de la turbine	4800 »
Largeur de la plaque de fondation . . .	3000 »
Poids approximatif	31000 kg.

Le groupe turbine et turbo-soufflante.

La turbine à vapeur est tout à fait désignée pour l'entraînement direct des machines soufflantes et des turbo-

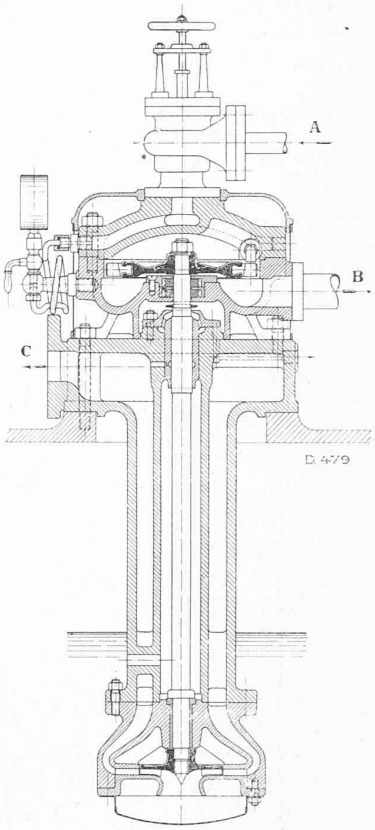

Fig. 10. — Coupe en travers d'une pompe à huile de secours.

compresseurs, qui se classent aussi dans la catégorie d'appareils connus plus communément sous le nom de ventilateurs.

On distingue suivant le but auquel ces machines sont destinées :

1. *Compresseurs à haute pression* fournissant une pression de 5 à 6 kg/cm² et même dans certains cas spéciaux jusqu'à 12 kg/cm² quoique ce genre de compresseur rotatif ne semble pas être facile à construire et à exploiter. Les débits de ces machines varient entre 100 et 500 m³ par min. d'air aspiré, elles sont employées pour les perforatrices, les mines et les tunnels, pour les outils pneumatiques, etc.

2. *Turbo-soufflantes à haute pression*, pour convertisseurs Bessemer avec 2 jusqu'à 3 atm. de pression effective et des quantités d'air aspiré de 300 à 1000 m³ à la min.

3. *Turbo-soufflantes à basse pression*, spécialement pour cubilots et hauts-fourneaux, avec une pression de 0,4 à 1,2 atm. et une quantité d'air *débité* de 100 à 1500 m³ à la min.

En outre ces diverses machines sont utilisées pour la distribution du gaz à grandes distances, pour les filatures avec attaque séparée des bobines par le moyen de petites turbines à air, etc. ; elles sont employées aussi dans la marine, pour l'évacuation rapide des gaz de combustion ou pour injecter le combustible liquide au-dessus des foyers de chaudières.

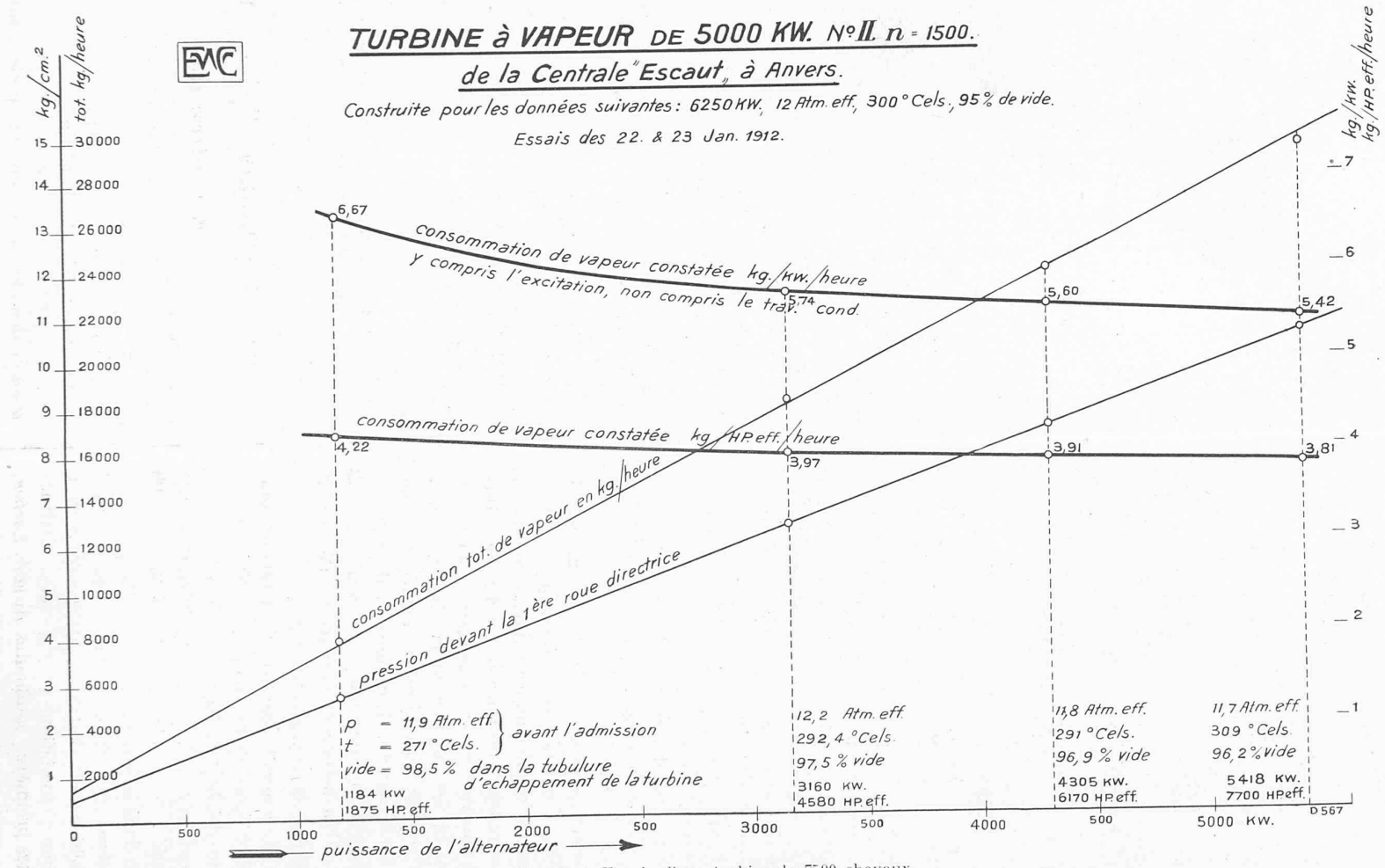

Fig. 9. — Essais d'une turbine de 7500 chevaux.

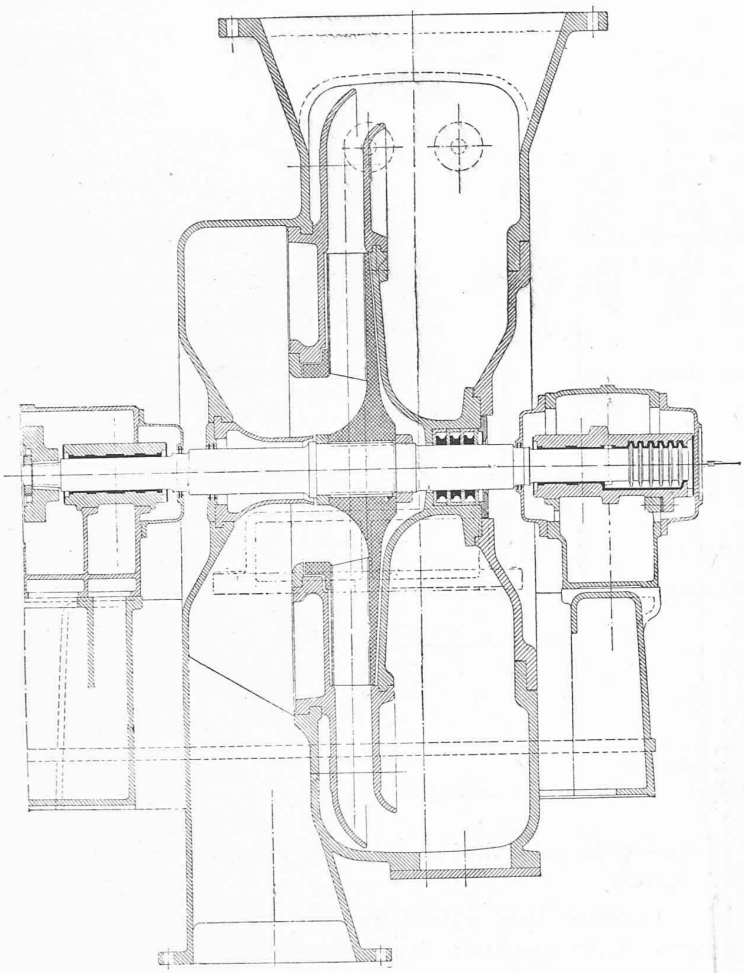

Fig. 11. — Coupe de la turbo-soufflante de Berne.

Le mode de fonctionnement et les principes de construction sont identiques pour toutes ces machines.

L'air ou le gaz est aspiré axialement sensiblement au centre des roues mobiles qui tournent à grande vitesse puis entraîné radialement par elles, si bien qu'il est comprimé et en même temps accéléré. L'énergie mécanique transmise à la roue mobile est fournie au gaz sous forme de compression directe, dans la proportion d'environ $^2/_3$ et $^1/_3$ sous forme d'énergie cinétique. Le diffuseur disposé à la sortie de la roue mobile a pour but de transformer cette dernière énergie en énergie statique.

Un groupe, se composant d'une turbine et d'une soufflante, est visible au centre de l'exposition de MM. *Escher, Wyss & Cie*. La turbine est basée exactement sur le même principe que celle décrite précédemment. Elle possède 7 étages de pression et des roues mobiles de 600 mm. de diamètre moyen.

La turbo-soufflante dont la fig. 11 reproduit une coupe, comprend une roue mobile unique pourvue d'un disque portant des aubes sur la partie en porte à faux; construction qui diffère des premières soufflantes de MM. *Escher, Wyss & Cie* en ce sens, que la roue mobile était formée auparavant d'un disque, auquel les aubes étaient rivées unilatéralement. La vitesse à la périphérie des roues mobiles, soit pour soufflantes, soit pour compresseurs multicellulaires, varie suivant le cas entre 150 et 200 m. sec. Les diffiseurs sont pourvus d'un aubage pour les turbo-compresseurs à haute pression, seulement afin de réduire le nombre des étages à un minimum.

Les aubes des roues mobiles sont incurvées et deviennent radiales vers le pourtour des roues, aussi bien pour les soufflantes que pour les compresseurs. Cette disposition peut rester identique, même pour des conditions diverses à remplir par la caractéristique. La fig. 12 représente cette dernière pour le groupe de l'exposition de Berne.

La Maison *Escher, Wyss & Cie* exécute deux espèces de réglages pour les soufflantes et les compresseurs.

Le réglage du compresseur à haute pression pour l'obtension d'une pression constante est représenté par la fig. 13, page 266.

Le piston à air *f*, muni d'un ressort antagoniste *e* équilibrant la pression moyenne, et dont le cylindre est raccordé directement à la conduite de refoulement, commande le tiroir de réglage *g* du moteur à huile rotatif *h*. Un piston flottant *i* est intercalé entre le tiroir de réglage *g* et le moteur *h*, afin d'assurer au réglage une énergie suffisante tout en maintenant sa grande sensibilité.

Le moteur *h* travaille au moyen de l'engrenage *kkl* sur le levier de réglage *l* du régulateur de vitesse *m*, le point d'attaque du levier *l* sur la tige de la soupape distributrice de vapeur étant déplacé verticalement dans les deux directions. Le dispositif du réglage est muni d'un mécanisme d'asservissement. *(A suivre).*

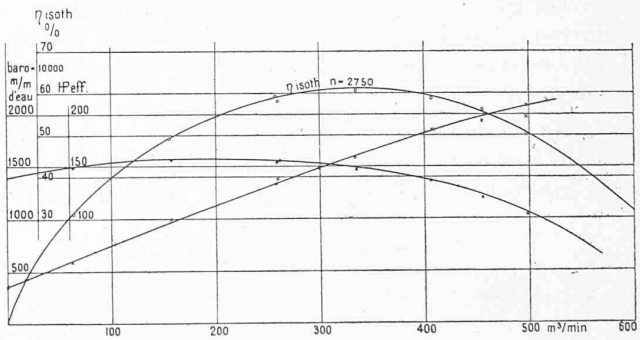

Fig. 12. — Caractéristique de fonctionnement de la turbo-soufflante de l'Exposition de Berne.

Le Chamonix-Palace-Hotel à Chamonix.

La construction du Chamonix-Palace est due à l'initiative du Conseil de Direction de la Société hôtelière franco-suisse dont le siège est à Lausanne et dont l'expérience et la grande connaissance des services de la clientèle cosmopolite qui fréquente Chamonix a doté cette station d'une maison installée avec tous les perfectionnements et le dernier confort moderne.

Les plans de construction de cet important établissement et les travaux ont été dirigés par MM. *Verrey et*