

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 37 (1911)
Heft: 16

Artikel: L'industrie suisse des machines à l'Exposition de Turin
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-28866>

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: 04.07.2025

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

Mais comment introduire ces nouvelles branches dans les programmes déjà si chargés ? En allégeant ces programmes de toutes les superfluités qui les encombrant. Chaque professeur a la tendance à développer son cours comme si tous ses auditeurs devaient embrasser sa spécialité, alors que la plupart des étudiants ignorent jusqu'à la fin de leurs études le domaine dans lequel ils feront leur carrière. L'Ecole technique supérieure doit se borner à leur fournir les connaissances générales qui leur permettront de se mettre rapidement au courant de telle ou telle spécialité. On a aussi abusé des travaux graphiques et des données numériques qu'on trouve dans tous les aide-mémoire. Les cours purement descriptifs pourraient être considérablement allégés et certaines matières qui figurent aux programmes des universités devraient être enseignées dans les gymnases.

L'étude de ces branches d'ordre économique contribuerait à élargir l'horizon des futurs techniciens. Jusqu'ici, les ingénieurs se sont trop confinés dans la partie purement technique de leur métier, en négligeant le côté économique et social et abandonnant à d'autres professions, celle des hommes de loi essentiellement, l'exercice des fonctions publiques et administratives. C'est sur ce point qu'insiste M. Matschoss dans sa conférence sur *l'Etat et la technique*. Il est incontestable que des hommes qui se sont adonnés pendant de longues années à l'étude et à la pratique des sciences exactes seront portés à juger les choses... et les gens d'un point de vue plus rationnel et plus objectif et pourraient rendre de grands services à la société. Ces services, les ingénieurs ne les ont pas rendus jusqu'à présent et ils n'ont pas occupé la place qui leur était destinée. Sauront-ils s'amender ? Espérons-le.

H. D.

L'industrie suisse des machines à l'Exposition de Turin.

Les turbines, les pompes centrifuges et leur construction en Suisse.

Dès 1844, l'industrie suisse des machines, notamment la maison Escher, Wyss & C^{ie}, s'était intéressée aux turbines et ses produits se faisaient apprécier principalement dans la construction des moulins et dans les fabriques de l'industrie textile et du papier. Le succès qu'elle remportait, s'il était dû en partie à la bonne facture de ses constructions, provenait également des besoins toujours plus pressants des différentes industries du pays et de l'étranger. Le marché des turbines s'accroissant ainsi à l'intérieur et à l'étranger, on constate dès 1860 pour 4 fabriques suisses de machines que la construction des turbines constitue l'intérêt principal dans la fabrication. Ce sont, par ordre alphabétique, les Ateliers de constructions mécaniques, Vevey, la Société anonyme Th. Bell & C^{ie}, Kriens, la Société anonyme Escher, Wyss, & C^{ie}, Zurich, et la Société J. J. Rieter, Winterthur. Un peu plus tard viennent s'ajouter les maisons Piccard, Pictet & C^{ie}, Genève, Benninger & C^{ie}, Uzwil et d'autres. Dans les années soixante, le marché des turbines s'élargissait en outre par la création de centrales pour le service des eaux dans les villes. C'est à cette époque que commencent à se développer les précurseurs des usines électriques modernes qui furent les stations centrales de force avec transmission à câbles.

L'exposition de Francfort en 1891 avait fourni la preuve que l'énergie électrique — et cela dans des conditions écono-

miques — pouvait être amenée à de très grandes distances. Par cette démonstration l'activité humaine voyait s'ouvrir devant elle des perspectives toutes nouvelles, un vaste champ de travail, dans lequel les turbines auraient à jouer un rôle important. On a pu se rendre compte de l'influence énorme que ce fait devait avoir pour les turbines lorsque, à l'exposition nationale de Genève 1896, on se trouva en présence de machines offrant des améliorations considérables et qui, en particulier, s'adaptaient aux besoins de la transmission de la force électrique ; c'étaient encore les turbines des types Jonval et Girard.

Une nouvelle évolution se dessina enfin lorsque les turbines Francis furent introduites en Suisse, cela à partir de 1896. L'exposition de Paris en 1900 fut un grand succès pour la turbine Francis et la roue Pelton, et la supériorité de ces systèmes sur ceux de date plus ancienne se manifesta d'une façon éclatante. Ces deux systèmes amenés d'Amérique permettent de construire des machines de puissance bien plus forte et donnent au constructeur une latitude plus grande, en ce qui concerne le nombre de tours qu'il doit choisir. Ces deux avantages devaient être assurés avant qu'on pût songer à un établissement rationnel de centrales hydroélectriques. Dans les années qui suivirent l'exposition de Paris, partout on a mis à contribution les cours d'eau et c'est avec un sentiment de légitime orgueil que nous pouvons constater la part prépondérante, pour ne pas dire décisive, que l'industrie suisse a eue dans le développement de ce domaine. Le nombre des maisons productrices ne s'est pas accru depuis 1900, mais leur productivité s'est augmentée de façon notable en qualité et en quantité. Si les turbines sorties des ateliers suisses jouissent d'une renommée universelle, celle-ci est due à leur construction parfaite et au fini de leur exécution.

Dans la construction des turbines Francis, les progrès réalisés dès 1900 sont les suivants :

1° Amélioration de la construction de l'aubage des roues motrices et directrices qui assure un rendement effectif atteignant 85—87 %.

2° Les hauteurs de chute extrêmes sont portées à 150 m. d'une part et à 0,75 m. d'autre part.

3° La puissance des unités est renforcée et atteint 13 000 chevaux effectifs.

Si chacune des fabriques suisses de turbines a sa spécialité, construisant un type spécial, pour lequel, il est vrai, elle applique certaines normes courantes acceptées en vue du but à obtenir, cependant les constructeurs suisses de turbines ont toujours conservé leur entière liberté dans le traitement de chacun des problèmes qui se présentait à eux. Car ils savent qu'une mise à profit rationnelle des forces hydrauliques ne se laisse pas astreindre à des règles immuables.

Les mêmes observations s'appliquent également à la roue Pelton qui, pour ainsi dire, est le seul type resté en usage des turbines à action ou à haute pression. Certains perfectionnements dans la construction des aubes et surtout l'application de l'injecteur à aiguille, qui est aussi venu d'Amérique, ont permis d'assurer un rendement qui allait jusqu'à 88 %. L'augmentation de la puissance des unités est encore plus accentuée que pour la turbine Francis et atteint 16 000 chevaux. Des unités de 6 et 8 000 chevaux sont d'une application courante et ont été construites en grand nombre. Quant aux limites de chute, on ne peut pas dire que l'écart entre les maxima et les minima soit devenu plus grand, car déjà avant 1900 l'usine de Vouvry avait été construite pour une chute de

950 m., limite qui n'a pas été dépassée depuis lors. Cependant la crainte que l'on éprouvait autrefois d'exploiter de très hautes chutes a presque complètement disparu de nos jours ; il en faut chercher la raison dans le développement des régulateurs automatiques de vitesse et de pression et dans le perfectionnement apporté à ces systèmes si étroitement liés aux turbines modernes.

Ces constructions s'étaient déjà fait remarquer lors de l'exposition nationale de Genève en 1896 et avaient attiré l'attention des ingénieurs. Pour les régulateurs de vitesse, deux types de servomoteurs se disputaient l'hégémonie, les servomoteurs mécaniques et ceux à action hydraulique. Quant aux régulateurs automatiques de pression, ils en étaient à la première phase de leur développement.

Mais à Paris, en 1900, la prépondérance des régulateurs hydrauliques se dessinait déjà nettement ; elle devint toujours plus manifeste sous l'influence de la construction de régulateurs automatiques de pression, lesquels pour leur bon fonctionnement exigent l'emploi de servomoteurs hydrauliques. Les turbines Francis et les roues Pelton profitèrent à titre égal des perfectionnements de construction apportés aux appareils de réglage.

Dès 1900, l'emploi de l'huile comme liquide servomoteur pour les régulateurs automatiques s'est généralisé de plus en plus et il a provoqué d'une part la construction de petites stations de compression d'huile, d'autre part il a permis la combinaison indépendante de la pompe à huile avec le régulateur.

Le plus récent progrès qui a déjà été réalisé plusieurs fois et a donné d'excellents résultats se présente dans les régulateurs automatiques de vitesse et de pression. Ce sont surtout les constructions qui, lors d'un désembrayage subit, sans que pour cela il soit nécessaire d'arrêter l'eau passant par la conduite, suppriment complètement et presque simultanément l'apport de l'énergie et qui d'autre part permettent l'adduction graduelle de l'énergie vers la turbine en réglant lentement l'embouchure de l'injecteur à aiguille, obtenant ainsi du même coup un réglage automatique aussi bien de la vitesse que de la pression ; nous entendons les constructions qui font dévier l'eau et les injecteurs oscillants.

Si comme nous l'avons vu, l'exposition de Francfort avait exercé une influence considérable sur le développement des turbines, elle a eu également une répercussion des plus sensibles dans la construction des pompes centrifuges.

L'exploitation de l'énergie électrique par l'emploi de moteurs très peu encombrants et à mouvement de rotation fit naître le désir de remplacer dans toutes les machines le mouvement alternatif par le mouvement circulaire qui est plus continu et moins sujet aux coups de bélier si redoutables surtout avec les grandes masses.

La pompe centrifuge utilisée pour les grandes masses d'eau et pour les élévations restreintes, avait été construite dès les années 60 du siècle passé. Bien que son application fût fréquente, elle ne s'était pas développée considérablement. La cause de cet arrêt doit se chercher sans doute dans le manque de moteurs appropriés. De fortes élévations ne pouvaient s'obtenir avec la pompe centrifuge, et son rendement qui en lui-même laissait à désirer, se trouvait encore compromis par les transmissions dont on ne pouvait se passer. Ces causes expliquent pourquoi les pompes centrifuges étaient moins appréciées que les pompes à vapeur d'un usage plus courant.

Survint l'exposition de Genève en 1896. La fabrique des Frères Sulzer y exposait sa première pompe centrifuge à haute pression. Une disposition symétrique très ingénieuse de plusieurs roues motrices, combinées avec des appareils spéciaux de direction et l'emploi de moteurs électriques tournant très rapidement permettait à cette pompe centrifuge de quadrupler ou même de quintupler les hauteurs obtenues jusqu'alors. L'idée de superposer plusieurs éléments n'était pas absolument neuve. La maison Piccard, Pictet, à Genève avait doté le service des eaux de la ville de Neuchâtel d'une installation, dans laquelle plusieurs pompes centrifuges d'un type simple, marchant en série synchrone, étaient accouplées les unes aux autres. Mais ce qui était absolument original avec la machine Sulzer c'était la disposition de tous les éléments sous une seule enveloppe et l'emploi des aubes de direction.

En élevant à 2500 ou 3000 le nombre des tours et en augmentant celui des éléments, on peut actuellement obtenir pour ainsi dire n'importe quelle hauteur. Grâce à un appareil fort ingénieux de direction, on acquiert pour la pompe centrifuge un rendement de 80 % et même davantage, et les transmissions ne sont plus nécessaires. Il est évident que l'on peut aussi accoupler la pompe centrifuge à une turbine hydraulique ou à une turbine à vapeur. La pompe centrifuge a de précieuses qualités : elle prend peu de place, se contente de fondations très réduites, donne un maximum de rendement, son fonctionnement offre les meilleures garanties de sécurité et les frais de premier établissement ne sont pas élevés. L'expérience a prouvé que l'action corrosive des eaux impures ou acides ou d'autres liquides n'est pas considérable, à condition toutefois que les parties immergées soient d'un métal approprié. Les facilités de démontage contribuent en outre à simplifier leur entretien.

La pompe accouplée à son moteur en une combinaison savante qui assurait une réduction considérable de leur encombrement a été mise en service pour l'épuisement des mines et a acquis la prépondérance dans ce domaine. En outre, la pompe centrifuge est appréciée dans le service de la distribution des eaux et dans celui des réserves d'eau établies par les usines hydroélectriques.

Notre courte notice ne doit pas oublier de mentionner les travaux considérables entrepris en vue de l'amélioration et de l'assainissement du sol pour le rendre propre à la culture. Ce sont les travaux d'irrigation ou, dans un autre ordre, les travaux de dessèchement. Pour ces derniers en particulier le problème consiste à élever à une faible hauteur des masses énormes d'eau. La maison Sulzer a résolu ce problème en fournissant une construction fort appréciée qui se trouve utilisée pour le « Consorzio della grande Bonificazione Ferrarese, Ferrara » et qui est d'une très grande capacité.

Dans les dernières années, les maisons Brown, Boveri & Cie, Société anonyme à Baden, et Escher, Wyss & Cie, Société anonyme à Zurich se sont activement occupées de la construction de pompes centrifuges et dans ce domaine, ces maisons enregistrent également des succès très remarquables. Mais c'est à la maison Sulzer Frères que revient le mérite d'avoir créé la pompe centrifuge à haute pression et, de ce fait, d'avoir ouvert un énorme champ d'activité non seulement à l'industrie suisse des machines, mais à celle du monde entier.

G. LORENZ, Ing. dipl.