Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 51 (1925)
Heft: 18

Artikel: Compte rendu de la première conférence internationale de l'énergie à Londres
Autor: Tissot, Ed.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-39534

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: 17.07.2025

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

d'épaisseur, reposant sur la molasse lacustre. Somme toute, les conditions de fondations de l'ouvrage paraissaient bonnes et l'expérience l'a prouvé, puisque les fouilles purent généralement être arrêtées à quelques mètres au-dessus de la moraine de fond.

Cependant la présence sous le viaduc d'anciennes exploitations de mines de lignite compliquait quelque peu la situation.

Les géologues consultés à ce sujet, MM. *Lugeon*, *Collet* et *Jaccard*, furent très rassurants, mais conseillèrent pourtant, par mesure de prudence, de bloquer sur une soixantaine de mètres, une galerie creusée à vingt-huit mètres de profondeur environ sous le viaduc dans les terrains constitués de marne gréseuse et calcaire.

Ces conseils furent écoutés et le travail adjugé en février 1922 à M. *A. Koller* ingénieur qui devait les achever dans le délai de quatre mois.

La galerie à bloquer communique avec l'extérieur par l'intermédiaire d'un puits vertical maçonné, de 2 mètres de

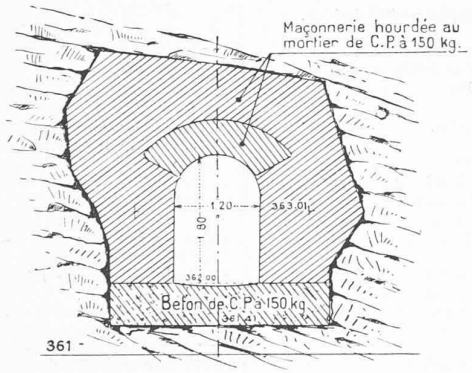


Fig. 6. — Galerie de mine.

diamètre et 28 m. de profondeur, sur la rive gauche de la Paudèze.

De ce puits, elle passe sous le torrent et sous l'une des piles du viaduc, puis sous les maisons voisines et la route cantonale, dans la direction du village de Pully. Elle est en pente de 1 % vers le puits d'extraction, ce qui facilitait à la fois l'écoulement de l'eau et le roulage. Forée il y a trois quarts de siècle sa section transversale devait mesurer à l'origine 1 m. 20 de largeur sur 1 m. 80 de hauteur environ. Mais, abandonnée depuis fort longtemps, elle se remplit peu à peu d'eau ; sous l'action de cet élément, la désagrégation des roches molassiques qu'elle traverse se poursuivit rapidement, si bien que sa section, après vidange et nettoyage, atteignait par endroits jusqu'à 10 m. (fig. 6).

La visite minutieuse que l'on en fit alors ne révéla aucun mouvement ou tassement quelconques du plafond, autres que ceux dus à l'effritement de la roche. Le blocage projeté fut néanmoins exécuté, mais l'on ménagea dans l'axe de la galerie un aqueduc maçonné avec radier de 1,20-1,80 de section pour permettre une visite ultérieure des lieux.

Il faut noter ici que quelle que fût la solution adoptée, construction métallique ou en maçonnerie, le blocage de la galerie d'extraction s'imposait dans les deux cas.

Entreprise. — Ensuite du concours ouvert pour la reconstruction du viaduc et dont nous avons déjà parlé à propos du choix du projet, l'exécution du travail fut confiée à l'Entreprise *E. Bellorini* à Lausanne, sur la base de sa soumission de 981 719 fr. 50, par convention du 11 janvier 1922, ratifiée le 9 février suivant par le Conseil d'administration des C. F. F. Cette entreprise avait donné aux C. F. F. de nombreuses preuves de son activité, notamment lors des travaux d'extension de la gare de Vallorbe et avait de plus à son actif l'expérience de la construction des ponts Bessières et de Montbenon à Lausanne.

Il n'y eut pas lieu de regretter ce choix.

(A suivre.)

Exportation d'énergie.

(Planche hors texte N° 4)

Conformément à un vœu émis au sein de la Commission du Conseil national qui s'est occupée du postulat Grimm [1], le Service fédéral des eaux publie une carte synoptique [2] donnant un aperçu des principales autorisations d'exportation *dont il a pu être fait usage durant l'hiver 1924/25*. Les permis d'exportation non utilisés ou qui n'ont été utilisés qu'en été, ainsi que les permis se rapportant à des puissances inférieures à 1000 kilowatts n'y ont pas été reproduits.

Afin de faciliter une vue d'ensemble, on n'a donné que des indications sommaires sur les puissances et quantités d'énergie admises à l'exportation, ainsi que sur les clauses restrictives y relatives.

De plus, on a reproduit dans le tableau page 222 *toutes* les autorisations valables au 31 mars 1925, y compris celles qui n'ont pu être utilisées durant l'hiver 1924/25. On y a mentionné encore, à la fin, les autorisations nouvelles, accordées du 31 mars au 30 juin 1925.

Compte rendu de la première conférence internationale de l'énergie à Londres,

présenté, à Berne, le 13 décembre 1924, à l'Association Suisse des Electriciens, par M. le *Dr Ed. Tissot*, président de cette Association.

(Suite [3])

Chapitre IV.

Installations thermiques à haute pression [4].

Considérations générales.

Nous allons maintenant aborder un chapitre ne présentant qu'un intérêt secondaire pour les producteurs et distributeurs suisses d'énergie électrique, dont les réseaux ne s'é-

[1] Nous rappelons que ce postulat a fait l'objet d'un intéressant rapport du Conseil fédéral, publié dans le N° 13 (1er avril 1925) de la „Feuille fédérale". *Réd.*

[2] Nous remercions le Service fédéral des eaux d'avoir obligeamment mis cette carte à notre disposition. *Réd.*

[3] Voir *Bulletin technique* du 1er août 1925, page 197.

[4] Voir la notice sur *Installations thermo-électriques*, par M. Ad. Meyer, ingénieur en chef de la Société *Brown, Boveri et Cie*, à la page 112 du N° du 9 mai 1925 du *Bulletin technique*.

Etat au 31 mars 1925, des Autorisations d'exportation d'énergie électrique produite en Suisse.

(Dès le début de l'année 1920 les nouvelles autorisations accordées ont été publiées sommairement dans la Feuille fédérale.)

Autorisation				Puissance autorisée en kw		Lieu de consommation	Remarques
N°	accordée le	à	valable jusqu'au	Maxim. en hiver (1 déc.-fin février)	maximum en été		
65	4 VI. 23	Bâle, Usine électrique.	31 X. 31	600	600	Commune de Huningue.	
73 (part)	16 IV. 24	Forces motrices bernoises, S.A.	31 III. 30	23 500 *	23 500 *	Mulhouse et Strasbourg.	* Normalement 19 500 kw, réductible à 10 000 kw pendant la période d'hiver (1 oct.-31 mars).
78	24 XII. 24	id.	31 III. 43	15	15	La Combe et La Craye (France).	
56	8 XI. 21	A. Boucher, ing., au nom d'une soc. an. suisse à constituer.	31 X. 45	60 000 *	90 000 *	France.	* 1 avril-30 septembre. Les usines en Valais vont être créées.
11	27 III. 09	Brusio, Forces motrices de, S. A. Poschiavo.	31 XII. 29	20 000	20 000	Lombardie.	
P 19	10 VI. 24	id.	10 VI. 25	16 000 *	16 000 *	Lombardie.	Auto.isation accordée provisoirement en compensation de l'autorisation n° 3 échue le 14 juin 1924 pour un même contingent. Depuis le 8 mai 1925 les autorisations n° 11 et P 19 ont été remplacées par une seule autorisation (n° 79) de 36 000 kw.
74	10 VI. 24	id.	30 IV. 26	10 000	10 000	Lombardie.	
38	24 VI. 18	Chancy-Pougny, Société des Forces motrices de	20 IV. 65	env. 20 000 *	env. 20 000 *	France.	* Quantité exacte pour l'exportation pas encore déterminée.
58	11 VII. 22	Châtelard, Société électrique du, Vallorbe.	31 X. 41	1	1	Commune de Jougne (France).	
49	18 III. 21	Clericetti, Erennio, Lugano.	31 XII. 30	1	1	Erbonne (Italie).	
66	29 VI. 23	Compagnie du Chemin de fer Nyon - St. Cergue - Morez	31 XII. 34	600	600	Tronçon français du chemin de fer.	
2	18 I. 7 11 XII. 19	Compagnie vaudoise des Forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe, Lausanne	31 XII. 26	221	221	Bois d'Amont et des Rousses.	
22	1 III. 12	id.	31 XII. 31	147	147	Les Fourgs.	
23	22 X 12/12 VII 21	id.	31 XII. 32	74	74	Les Verrières de Joux.	
27	25 XI 13/16 III 17	id.	31 XII. 33	368	368	Mouthe.	
39	15 X. 18	id.	31 XII. 33	185	185	Gex.	
40	15 X. 18	id.	31 XII. 28	250	250	Morteau.	
77	6 XI. 24	id.	15 VI. 28	200	200	Morteau.	
17	28 IX 11/12 VII 21	Elektra Birseck, Münchenstein.	30 VI. 33	300	300	Communes frontières alsaciennes.	
24	27 VI. 13	id.	30 VI. 33	500	500	id.	
54	12 VII. 21	id.	30 VI. 33	400	400	id.	
31	20 VII. 15	Entreprises Electriques Fribourgeoises.	8 I. 36	10 000	10 000	Montbéliard (Usine du Refrain).	
75	14 VI. 24	Fratelli Ferrazzini, Azienda elettrica, Borgnone.	30 VI. 44	7	7	Olgia (Prov. de Novare).	
10	19 III. 09	Commune de Mesocco et Società Ferrovia elettrica Bellinzona-Mesocco.	—	—	—	Italie.	Quantité pour l'exportation pas encore déterminée. Construction de l'usine non commencée.
12	9 XI. 09	Genève, Service électrique de la ville de,	25 II. 30	147	147	Chemin de fer Genève-Veyrier.	
71	1 II. 24	id.	31 XII. 38	300	300	Chemin de fer du Salève.	
15	24 III. 11	Kaiserstuhl, commune.	30 IV. 26	10	10	Etat de Bade (Château de Rötteln).	
73 (part)	16 IV. 24	Laufenbourg, Usine.	31 III. 30	10 000 *	10 000 *	Mulhouse.	* Réductible jusqu'à 0 kw pendant la période d'hiver (1 oct.-31 mars).
46	1 III. 20	Lugano, Officina elettrica comunale.	30 XI. 28	1500	1500	Varese.	* Mi-décembre jusqu'à mi-mars.
48	7. II. 21	Lugano, Officina elettrica comunale.	30 XI. 28	2576 *	4416	Varese et Côme.	
76	29 X. 24	id.	15 III. 28	500 *	—	Varese et Côme.	* Mi-février jusqu'à mi-mars. L'énergie exportable en vertu de l'autorisation n° 48 ne doit pas être dépassée par suite de cette augmentation du contingent.
61	13 III. 23	id.	20 X. 31	19	19	Campione.	
25	3 X. 13 26 XI. 15	Motor-Columbus, S. A., Baden	31 III. 35	12 000 *	12 000 *	Etat de Bade (Waldshut, Fabrique électrochimique de la Lonza, Soc. à resp. lim).	* 6000 kw puissance constante et 6000 kw puissance variable.
32	26 XI. 15	id.	19 XI. 37	10 000 *	10 000 *	id.	* 5000 kw puissance constante et 5000 kw puissance variable.
63	23 IV. 23	id.	31 XII. 36	25 000 *	28 000 *	Nancy, Ronchamp (Haute-Alsace).	* 16 octobre-15 mars : 25 000 kw, réductible à 12 000 kw lorsque les conditions hydrologiques sont défavorables ainsi que par ordre des autorités. L'élévation à 28 000 kw peut être accordée temporairement, sur demande, par le Département de l'Intérieur.
26	11 X. 13	Motor S. A., Baden et Credito Ticinese, Locarno.	—	11 040	11 040	Italie.	Construction des usines (dans la vallée de la Maggia) non commencée.
13	28 XII. 09	Forces motrices suisses du Nord-Est, S. A., Zurich/Baden	6 II. 34	2000	2000	Etat de Bade (Constance).	
72	16 IV. 24	id.	30 IX. 34	11 550 [1]	12 100 [2]	Etat de Bade « Kraftübertragungswerke Rheinfelden ».	[1] Réductible à 1650 kw lorsque les conditions hydrologiques sont défavorables ainsi que par ordre des autorités. [2] 1 avril-30 septembre.
73 (part)	16 IV. 24	id.	31 III. 30	15 000 *	15 000 *	Mulhouse.	* Normalement 11 000 kw, réductible jusqu'à 4000 kw pendant la période d'hiver (1 oct.-31 mars).
50	1 IV. 21	Officine Elettriche Ticinese S. A., Bodio/Baden	31 XII. 31	8000	8000	Lombardie.	
69	28 XII. 23	id.	15 X. 38	5000	5000	Lombardie.	
V 3	17 II. 25	id.	15 V. 25	5000	5000	Lombardie.	Autorisation temporaire.
V 4	19 III. 25	id.	18 IV. 25	2000	2000	Lombardie.	» »
V 5	30 III. 25	id.	4 IV. 25	2000	2000	Lombardie.	» »
64	4 IV. 23	Usines électriques rhétiques S. A., Thusis.	30 XI. 50	40 000	70 000 *	Divers pays voisins.	* 1 avril 15 octobre. L'usine (Sufers-Andeer) va se construire.
55 a	21 VII. 22	Schaffhouse, Usine électrique du canton de,	30 IX. 30	1500 [1]	2000 [2]	Communes frontières badoises.	[1] Réductible jusqu'à 1200 kw lorsque les conditions hydrologiques sont défavorables (hautes et basses eaux) ainsi que par ordre des autorités. — [2] 1 avril-30 septembre.
51	3 VI. 21 6 IX. 21	Société suisse pour le transport et la distribution d'électricité S. A. (S. K.) Berne	31 XII. 39	—	6000 *	Mulhouse et Strasbourg.	* 1 mars jusqu'au 30 novembre.
52	3 VI. 21	id.	30 IX. 37	—	12 000 *	Nancy.	* 1 avril jusqu'au 30 septembre.
68	31 VIII. 23	Società elettrica locarnese.	30 IV. 26	1,5	1,5	Valmara (Prov. de Novare)	
70	29 I. 24	id.	31 I. 34	7,5	7,5	San Bartolomeo-Valmara (Prov. Novare).	
41	15 X. 18	Société Romande d'Electricité, Territet.	31 XII. 33	20	20	St. Gingolph-Français.	
33	31 III. 16	Verrières-suisses, commune.	14 VII. 36	1	1	Les Verrières françaises.	
Autorisations d'exportation accordées du 31 mars au 30 juin 1925.							
80	18 VI. 25	Bâle, Usine électrique.	30 VI. 35	10	10	Etat de Bade (Commune de Weil).	
79	8. V. 25	Brusio, Forces motrices de, S. A. Poschiavo.	31 XII. 59	36 000	36 000	Lombardie.	En compensation des autorisations n° 11 et P 19, lesquelles étaient accordées pour un même contingent.
V 6	31. III. 25	Lugano, Officina elettrica comunale.	31 X. 25	—	1000	Varese.	Autorisation temporaire.

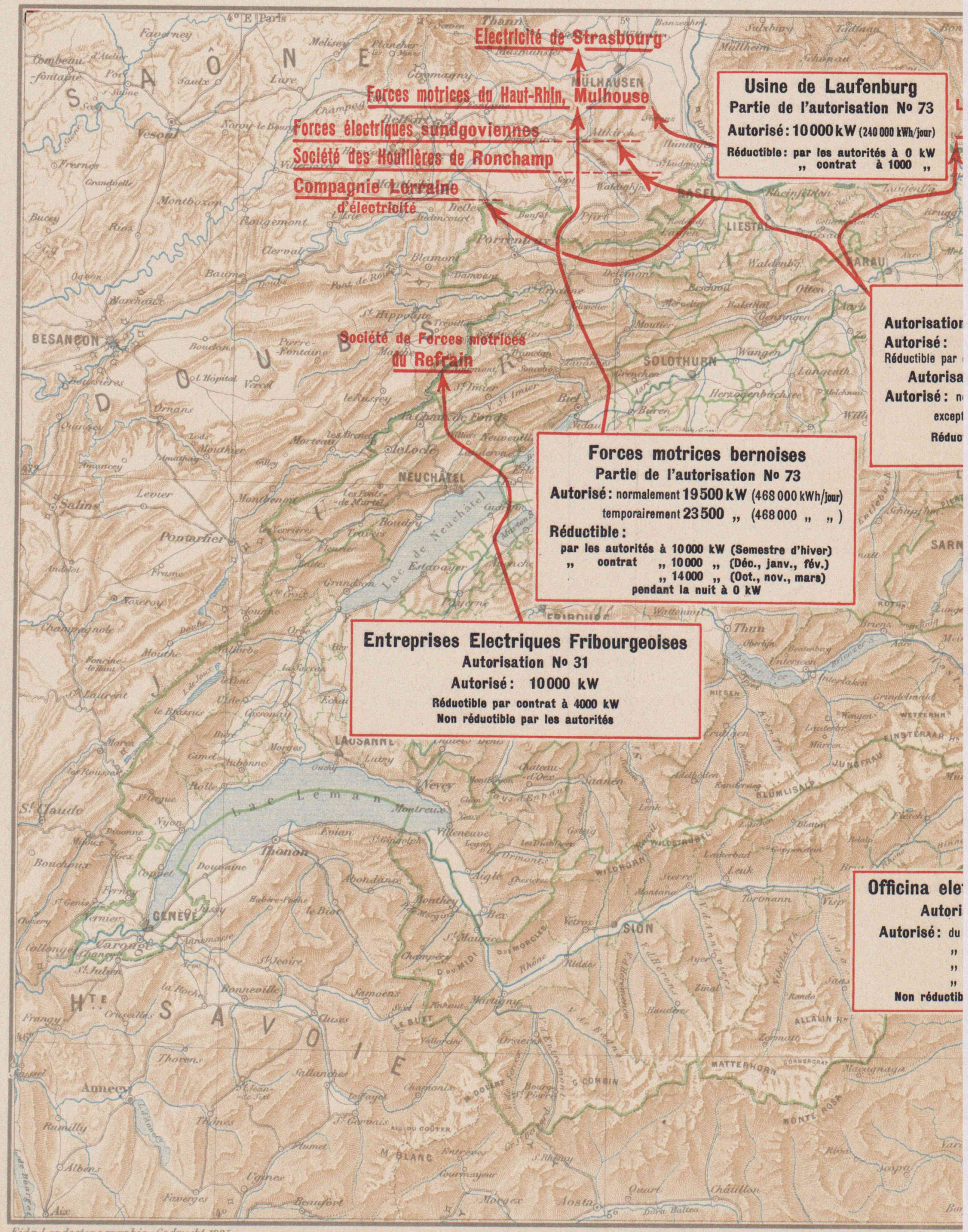
(Tableau dressé par le Service fédéral des eaux)

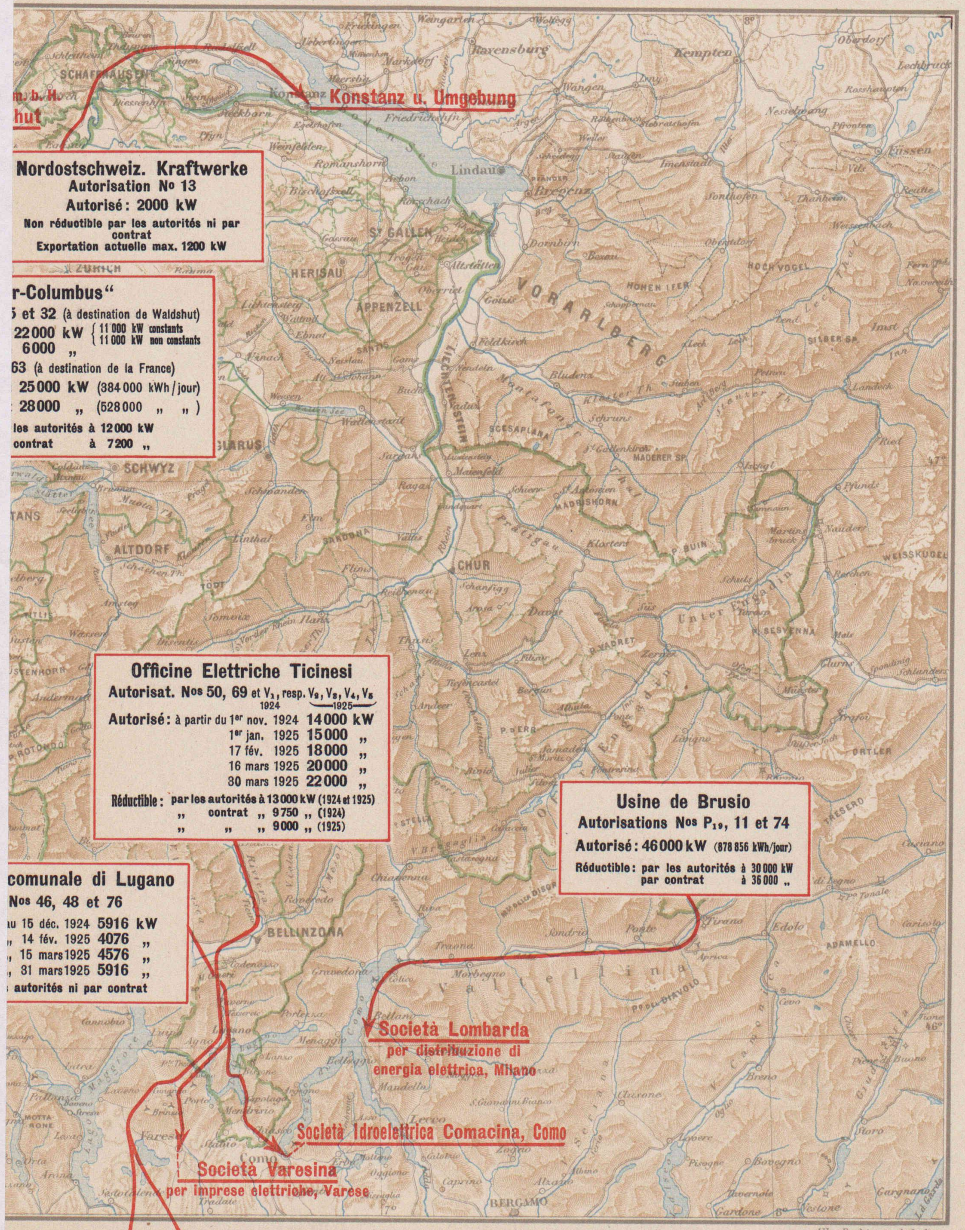
Exportation d'énergie.

Les p ipales

Autorisation d'exportation

dont il a été fait usag durant l'hiver 1924/25.





Berne, juillet 1925.

Service fédéral des Eaux.

Seite / page

leer / vide / blank

tendent pas au delà de nos frontières, mais qui a une grande importance non seulement pour nos industries mécaniques et électriques, mais aussi pour nos exportateurs d'énergie électrique. Il s'agit des usines à vapeur de production d'électricité.

Ces dernières années surtout, une lutte acharnée se poursuit contre la consommation de combustible. De très notables progrès ont été réalisés grâce à l'élévation de la pression, à l'utilisation de surchauffes très poussées et de groupes électrogènes toujours plus puissants.

a) *Chaudières.* Il y a déjà longtemps qu'on a amélioré le rendement de la production de la vapeur, en introduisant dans la chaudière non plus de l'eau froide, mais de l'eau réchauffée, en utilisant dans des appareils nommés économiseurs, la chaleur perdue des gaz du foyer, ou en employant des vapeurs d'échappement des machines ou de retour des appareils de chauffage.

Un procédé qui tend à s'introduire dans les grandes centrales thermiques est celui de M. *Stanwood* datant, paraît-il, de 1890 déjà et qui consiste à élever le rendement thermique en réchauffant l'eau d'alimentation au moyen de vapeur dérivée de la turbine.

Ce dispositif est représenté sur la Fig. 1 que la *S. A. Brown Boveri & C^ie* a bien voulu mettre à ma disposition.

Ces réchauffeurs à tubes d'eau sont traversés en série par l'eau d'alimentation extraite du condenseur, refoulée par la pompe *L* et amenée de l'un à l'autre par une canalisation appropriée, puis à la chaudière à la pression de celle-ci. La vapeur fournie par les étages de la turbine réchauffe l'eau en circulant autour des tubes ; elle se condense et revient en amont de la pompe *L*. Le maintien de la pression dans les chambres de chauffage est obtenu au moyen des valves à flotteurs *n, o, p, q*.

L'économie résulte du fait que la chaleur de vaporisation de la vapeur dérivée, qui a déjà fourni du travail, est cédée à l'eau d'alimentation et reste ainsi acquise au cycle, au lieu d'être perdue dans l'eau du condenseur.

Ce dispositif nécessite dans la construction des chaudières et des foyers des modifications importantes contre lesquelles les constructeurs se regimbent beaucoup. En effet, les économiseurs et une partie de la surface de chauffe des chaudières deviennent superflus, et les gaz du foyer restant très chauds, on est conduit pour le moment à les utiliser non plus pour l'alimentation de foyers à grilles, mais de tuyères pour brûler soit des huiles lourdes, soit du charbon pulvérisé.

Voyons maintenant les idées qui ont conduit à des propositions nouvelles dans la construction proprement dite des chaudières. M. *Aimé Witz*, dans son étude publiée dans la *Revue Générale de l'Electricité* du 20 septembre 1924, développant les phénomènes qui se produisent dans les générateurs de vapeur, d'accord avec les spécialistes, donne l'interprétation résumée dont voici un extrait :

» Si l'on part d'un point des gaz chauds parcourant les carneaux pour gagner un point de la masse d'eau qui remplit la chaudière, on traverse d'abord une couche gazeuse, adhérente aux parois par viscosité et frottement, puis la tôle et d'autre part une nouvelle couche stagnante d'eau, immobilisée de même par viscosité et frottement. Or, il se forme dans la pellicule d'eau stagnante qui adhère aux parois des bulles de vapeur qui empruntent au métal leur chaleur de vaporisation et vont se condenser dans les parties les plus froides du liquide, en y transportant leur calorique. Il faut que ces bulles se forment rapidement, qu'elles n'adhèrent à la surface que par un cercle de petit diamètre et qu'elles s'en détachent aisément. C'est en se basant sur ces considérations que l'inventeur de la chaudière « Atmos », M. *Blomquist*, rapport N° 145, a eu l'idée de donner à ses tubes une vitesse de rotation qui applique l'eau pour ainsi dire contre le métal, l'y frotte, augmente l'intimité du contact, facilite l'évaporation et force les bulles à se décoller par centrifugation, tout en augmentant la surface libre du liquide.

Le diamètre des tubes est d'environ 300 mm., l'épaisseur de 18 mm. et leur longueur d'environ 3,30 m. Ces tubes sont disposés en séries horizontales ; leurs extrémités traversent la maçonnerie et constituent en même temps pivot. Ces tubes tournent à environ 330 tours par minute, actionnés par un moteur électrique, transmettant le mouvement de rotation par train d'engrenage.

M. *Blomquist* est certainement dans une voie nouvelle ; l'exécution pratique de ses chaudières démontrera si les résultats qu'on en attend au point de vue économie du combustible, se réaliseront et si les difficultés inhérentes à la construction pourront être surmontées.

M. *Benson* a, lui aussi, inauguré une voie nouvelle et fait preuve de beaucoup d'audace en entreprenant la construction de chaudières utilisant 200 atm. La fig. 2 montre qu'en élevant la pression jusqu'à l'état critique, la vaporisation coûtera moins de calories. A cette température, on ne distingue plus les deux fluides l'un de l'autre et leurs volumes spécifiques sont égaux ; il n'y a donc plus de chaleur de vaporisation à fournir et la production de vapeur est immédiate.

D'après M. *Aimé Witz*, la chaudière Benson est formée d'une série de serpentins en tubes d'acier, enroulés autour d'un cylindre de terre réfractaire et entourés d'une enveloppe de même nature, le tout recouvert d'une gaine métallique pour en assurer l'étanchéité.

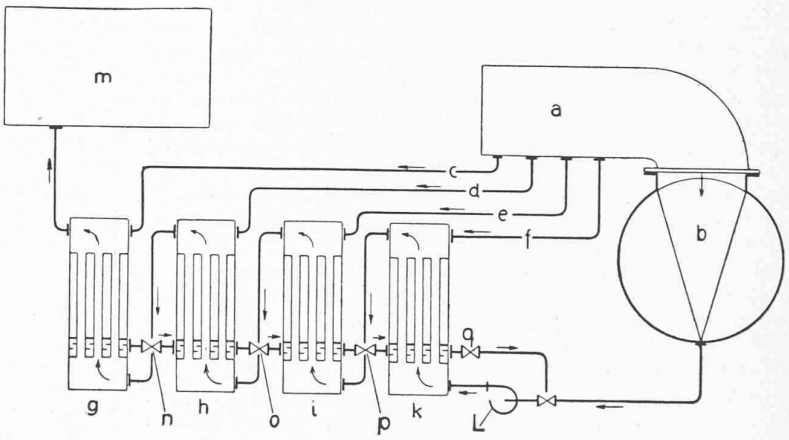


Fig. 1.

m représente la chaudière. — *a* représente une turbine à plusieurs étages. *b* représente le condenseur. — *c, d, e, f,* représentent les tuyaux de dérivation reliant les divers étages aux réchauffeurs *g, h, i, k*.

M. *Brownlie* estime à près de 40 % l'économie qu'on peut attendre de l'emploi du générateur Benson ; mais il reconnaît que ces chiffres demandent à être confirmés.

Mentionnons enfin les rapports N° 133 de M. *Kemnal* (Angleterre) et N° 146 de M. *Wiberg* (Suède). M. Kemnal prédit l'emploi dans un avenir prochain de pressions de vapeur variant de 35 à 100 kg/cm² et reproduit plusieurs installations de chaudières en service et en construction variant de 35 à 56 kg/cm². Pour de telles pressions, l'auteur insiste sur la nécessité d'utiliser de l'eau d'alimentation pure et et désaérée.

La chaudière de M. *Wiberg* (N° 146) est construite en toutes grandeurs habituelles et pour des pressions allant jusqu'à 60 kg/cm². L'auteur cite comme exemple une chaudière marchant à 40 kg, 400° C de surchauffe et dont la surface de chauffe

est de	154 m²
celle du surchauffeur	70 »
celle de l'économiseur	89 »

et ayant donné 87,5 % de rendement à une évaporisation de 35,5 kg/m² de surface de chauffe et 86,8 % lorsque l'évaporisation était poussée à 58,2 kg par m².

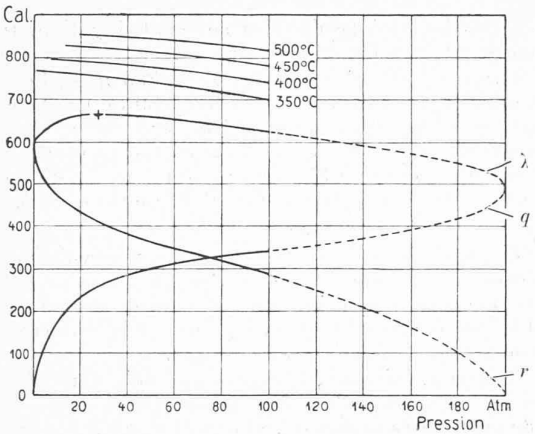


Fig. 2. — Valeurs de q, r et λ pour l'eau, en fonction de la pression.

q = chaleur de l'eau. — r = chaleur de vaporisation. $\lambda = q + r$.

Passons maintenant aux :

c) *Turbines à vapeur à haute pression.* Quatre rapports ont été présentés à Londres dont les plus importants sont ceux de MM. *Charles Parsons*, *C. F. Stork* et *V. Nordstroem*.

M. *Parsons* rappelle que des progrès considérables sont réalisés dans le rendement thermique grâce à l'utilisation de pressions de vapeur et de températures plus élevées, une pression d'échappement aussi basse que possible et grâce aussi à certains dispositifs décrits dans son rapport ; il espère arriver dans l'avenir à un rendement thermique global de 30 % entre le charbon et l'électricité, soit sensiblement celui des meilleurs moteurs à huile lourde.

M. Parsons estime que la capacité totale des turbines à vapeur installées dans le monde entier a atteint un chiffre supérieur à 120 000 000 HP.

M. Parsons préconise les 4 méthodes suivantes pour augmenter le rendement du cycle thermodynamique :

1° Augmentation de la température de l'eau d'alimentation, en chauffant par régénération l'eau d'alimentation à l'aide de vapeur retirée de la turbine,
2° Augmentation de la pression de la chaudière,
3° Réchauffage de la vapeur après expansion partielle.
4° Augmentation du vide et moyens de l'utiliser effectivement.

Nous avons déjà examiné les moyens préconisés sous 1° et 2°. Voyons le point 3° qui consiste à réchauffer la vapeur après expansion partielle. Cette méthode a été proposée il y a plusieurs années déjà, mais elle s'est butée dans sa réalisation à des difficultés mécaniques. Une solution approchée paraît devoir entrer dans la réalisation pratique ; dans quelques installations, la vapeur, après une certaine expansion dans la turbine, en est extraite et élevée à une haute température dans un réchauffeur, avant de rentrer dans la turbine. Ce réchauffage a pour avantage d'augmenter les limites dans lesquelles la surchauffe subsiste et de diminuer celles dans lesquelles la vapeur devient humide en augmentant ainsi les pertes par viscosité. D'après M. Parsons, le gain maximum obtenu dans le cas d'un seul réchauffage atteint environ 7 %.

Passons maintenant au point 4° : moyens d'utiliser le vide. Après en avoir passé en revue quelques-uns, M Parsons arrive à la conclusion que si on n'est pas limité dans le diamètre de la dernière roue ou la vitesse, la solution la plus simple et probablement la meilleure, consiste à adopter pour les derniers étages une turbine à basse vitesse et à grand diamètre, ayant des aubes à profil normal et installée à proximité du condenseur, de façon à réduire au minimum la longueur et la résistance au passage de la vapeur d'échappement.

Rapport N° 142 de M. Stork sur les Turbines à haute pression.

M. Stork relève la lutte entre les constructeurs de turbines pour arriver à des chiffres de consommation de vapeur aussi bas que possible et il ajoute que toutes les conceptions envisagées dans ce but ont eu pour inconvénient de diminuer la sécurité d'exploitation, les matériaux employés étant soumis à des efforts considérables. M. *Stork* donne ensuite le résumé d'une conférence de M. *Lœsel*, Directeur de la « Erste Brünner Maschinenfabrik », à Brünn, sur les améliorations apportées par lui dans la construction des turbines à vapeur. M. Lœsel améliore d'abord la partie à haute pression des turbines, en ce qui concerne le rendement à pleine charge, conformément aux résultats qu'il avait obtenus dans un grand nombre d'essais intéressants. En second lieu, la construction spéciale de cette turbine permet d'améliorer le rendement à charge réduite.

En troisième lieu, l'amélioration du rendement, obtenue dans un grand nombre d'étages par le système d'admission et de détente de la vapeur dans ces étages, est combinée avec une diminution des vitesses périphériques des roues motrices.

Cette diminution des vitesses périphériques a pour conséquence qu'on peut employer des matériaux ayant une résistance normale tout en étant en même temps très anti-corrosifs, ce qui augmente la sécurité d'exploitation.

Le résultat de ces avantages est, entre autres, que pour les turbines à vapeur à 3 000 tours par minute, construites d'après ce nouveau système et pour l'emploi de vapeur à haute pression, de hautes températures et d'un vide élevé, on peut obtenir un rendement s'élevant jusqu'à 86 %. En outre, par suite du perfectionnement de la partie à haute pression, on peut également obtenir un rendement allant jusqu'à 85 % avec des turbines fonctionnant sans condensation et à une pression initiale peu élevée.

Les explications sont complétées par les résultats obtenus dans différents essais, et par la description d'une turbine en construction de 16 000 kW à 3000 tours, qui sera bientôt mise en service, et pour laquelle, à une pression de vapeur de 35 atm. et une température de vapeur de 400° C, on a garanti une consommation de vapeur de *3,83* kg par kWh.

J'attire votre attention, Messieurs, sur ce chiffre de consommation de 3,83 kg de vapeur par kilowattheure pour une pression de 35 atm. seulement, et une température de la vapeur de 400° C. Si ce chiffre garanti est réellement atteint, et il n'y a pas de raison pour supposer qu'une firme, aussi sérieuse que la « Erste Brünner Maschinenfabrik » ne tienne pas ses garanties, la consommation en charbon de 7500 calories serait d'environ 500 gr. seulement par kWh.

Rapport N° 149 de M. Nordstroem, ingénieur en chef de la Société pour la construction des turbines de Laval à Stockholm, sur « Extra High-Pressure Steam Turbines ».

M. *Nordstroem* mentionne qu'on projette maintenant des installations à vapeur pour des pressions s'élevant à 30 kg/cm² et plus et que des pressions de 50 à 100 kg sont même déjà des réalités actuelles.

Théoriquement, on peut envisager comme particulièrement fondée la perspective de pouvoir, de cette manière, obtenir un meilleur rendement thermique. Cependant, on a émis des doutes sur la possibilité d'employer rationnellement, dans une turbine à vapeur, cette chute de chaleur plus grande, car une plus forte pression augmente considérablement les pertes dans la turbine. Il est évident que les difficultés croissent avec l'augmentation de la pression de la vapeur, en effet les pertes par frottement des disques des turbines et les pertes dues aux fuites doivent être d'autant plus difficiles à contrôler que le fluide est plus dense ; mais heureusement on peut vaincre ces difficultés en augmentant la vitesse de rotation que l'on réduit ensuite à l'aide d'engrenages, moyen qui est employé avec un succès complet par la Société des Turbines à vapeur de Laval.

M. *Nordstroem* donne le tableau suivant pour montrer l'économie de combustible en % réalisée par un groupe destiné à la production d'énergie marchant à des pressions de 50 à 100 atm. par rapport à un groupe marchant à 20 kg et une température de la vapeur de 350° C.

Pression à l'échappement	vide 96 %		1 kg/cm²		3 kg/cm²	
Pression à l'admission	50	100	50	100	50	100
350° C. temp. vapeur	7,5	9,0	40	45	46	51
400° C. temp. vapeur	10,0	11,5	44	48	49	53
500° C. temp. vapeur	15,0	16,5	51	53	55	57

M. Nordstroem cite une turbine de 600 ch. qui n'a consommé que 3,9 kg de vapeur par cheval-heure mesuré au frein, marchant à 17 kg/cm², la vapeur ayant une température de 325° C.

Rapport N° 151 de MM. P. Junkersfeld de la Mc. Lellan et Junkersfeld, Ingénieurs et Constructeurs à New York et Geo. A. Orrok, Ingénieur-Conseil de la Nouvelle Compagnie Edison à New York, sur « Steam Power Production: General Review of Current Practice ».

Ce très intéressant rapport donne un exposé général des conceptions et des idées nouvelles tendant à s'introduire dans la construction des grandes centrales à vapeur.

La capacité des stations centrales installées aux Etats-Unis est de 22 895 000 kVA, parmi lesquels 15 505 000 sont produits par des stations thermiques à vapeur.

La pratique courante montre qu'il y a une augmentation progressive de la capacité des turbines, de la pression et de la température de la vapeur, en même temps qu'une amélioration du vide ; et qu'il y a simultanément une diminution de la surface de l'usine par kW installé, de la surface de chauffe de la chaudière par kW installé, et pour la turbine une réduction du poids de charbon consommé par kWh.

Selon MM. Junkersfeld et Orrok, la tendance actuelle irait vers une pression de vapeur d'environ 28 atm. et une température de 388° C. Des usines à plus haute pression sont mises en service, mais l'équipement n'est pas adopté d'une manière générale.

Je mentionnerai ici encore le rapport N° *247* du prof. *Klingenberg* qui, en se basant sur le projet d'une centrale électrique de 200 000 kW indique les principes qui doivent être observés, afin d'obtenir un bon rendement. Le rapport donne une description des installations principales d'une centrale de cette puissance, en indiquant leurs buts et les avantages qu'on peut en tirer. Le rendement est calculé pour différentes charges, en comparant les résultats obtenus avec ceux des installations du type courant.

Vous aurez peut-être été un peu surpris, Messieurs, de l'importance que j'ai donnée dans mon rapport aux installations de production d'énergie au moyen de machines thermiques.

La raison en est que si nos voisins qui disposent de mines de charbon importantes, arrivent à construire, en suivant les progrès réalisés par la technique, des usines électriques consommant en marche normale environ 500 g. de charbon par kWh, nos grandes installations de production par usines hydrauliques et de transports d'énergie par lignes à très hautes tension risquent de se trouver, surtout dans des pays à monnaie dépréciée, en présence d'un concurrent sérieux, les usines thermiques modernes, avec lequel il faudra compter.

Vous me répondrez avec raison que les très hautes pressions et les très hautes températures n'ont pas encore fait leur preuve en marche normale et de longue durée et que les accessoires, notamment les tuyauteries, les pompes d'alimentation, etc., doivent encore être l'objet d'études de détails très approfondies.

N'oublions pas toutefois que les difficultés techniques n'ont jamais arrêté le progrès.

Par contre, ce qui est vrai, c'est que les installations à vapeur si économiques soient-elles, mangeront toujours du charbon et que les pays qui utilisent ce combustible pour produire la force motrice dont ils ont besoin doivent se préoccuper de la diminution de leurs stocks et l'enrayer par tous les moyens possibles.

Je désirais en outre donner aux représentants de nos sociétés de construction de matériel mécanique et électrique l'occasion de s'exprimer sur ce qui a été dit à Londres à ce sujet et sur ce qu'elles font dans ce domaine qui est l'objet de perfectionnements constants.

Qu'il me soit permis maintenant de vous donner un court résumé de quelques rapports concernant la régularisation, la transmission et la distribution d'énergie électrique.

(A suivre.)

IIme Conférence internationale de l'énergie, à Bâle, en 1926.

Nous apprenons que le Comité permanent des conférences internationales de l'énergie a, sur la proposition du Comité suisse, décidé que la deuxième conférence aura lieu à Bâle, l'année prochaine, en coïncidence avec l'Exposition internationale de la navigation intérieure et de l'utilisation des forces hydrauliques.

Quoique le programme de la session de Bâle doive être beaucoup moins pléthorique que celui de la session de Londres, il s'agit d'une manifestation de conséquence dont les organisateurs ont droit à l'appui de tous les intéressés.

Concours pour l'étude d'un projet du nouveau bâtiment aux voyageurs à Genève-Cornavin.

(Suite et fin.) [1]

N° 64, *Canonica.* — L'étude générale de la place est bonne, exception faite de l'emplacement de la ligne du tramway.

Rez-de-chaussée: Le hall est trop allongé ; il y a trop d'entrées. Les guichets à voyageurs, la librairie et les renseignements sont situés à contre-jour. La surface du local des guichets à voyageurs n'est pas suffisante. L'entrée et la sortie sont communes par le hall. La saillie de la marquise nécessitant des points d'appui sur la place est gênante et obscurcit les locaux à bagages.

Entresol: Abus d'escaliers.

1er étage: L'élargissement du quai I devant les escaliers est inutile.

Les façades sont d'une bonne ordonnance. L'indication des jours ne correspond pas aux locaux qu'ils éclairent. Le motif principal d'avant-corps est inutile.

N° 10, *Billets, s. v. p.* — Ce projet présente une solution avec plateforme au niveau du passage sous-voies ; la plateforme manque de largeur, dans la partie N. E. en particulier, pour assurer la circulation et le stationnement des véhicules. La rampe de descente offre un mauvais débouché sur la rue de Lausanne et exige un grand sacrifice de terrain. L'expropriation indispensable de l'Hôtel des Familles augmente considérablement le coût.

Rez-de-chaussée: Entrée et sortie communes par le hall. Les guichets et le bureau de renseignements sont à contre-jour ; le local des guichets aux voyageurs manque de surface. Les escaliers au quai I sont compliqués. La douane française est insuffisamment éclairée. Le local du coiffeur est mal situé. La ventilation et l'éclairage des W. C. publics sont défectueux.

1er étage: La disposition des buffets, salles d'attente et téléphone-télégraphe publics au niveau du quai I est malcommode. La salle d'attente Ire classe est trop petite. L'accès des salles de sociétés par l'escalier de service n'est pas heureux.

Les façades sont simples, mais bonnes.

L'exécution de ce projet serait facilitée par la construction immédiate de la rampe définitive.

En considérant les 9 projets restants, le jury arrive à la conclusion qu'aucun de ces projets ne s'impose suffisamment pour justifier un premier prix et que, avant de prendre une

[1] Voir *Bulletin technique*, du 15 août 1925, page 213.