

L'usine de Broc et son bassin d'accumulation

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **54 (1928)**

Heft 6

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-41855>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BULLETIN TECHNIQUE

Réd. : D^r H. DEMIERRE, ing.

DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *L'usine de Broc et son bassin d'accumulation (lac de Montsalvens). — Concours pour l'étude d'un abattoir, à Nyon. — Un projet de soudure de deux sections de notre réseau de chemins de fer à voie métrique. — Un beau pont. — La concurrence entre le chemin de fer et l'automobile en Suisse. — Les turbines de l'usine de Ryburg-Schwärstadt. — Congrès international de l'habitation et de l'aménagement des villes, à Paris. — Nouvelle Association internationale pour l'essai des matériaux. — CORRESPONDANCE : Cames de précision pour métiers à tisser. — BIBLIOGRAPHIE. — Service de placement.*

L'usine de Broc et son bassin d'accumulation (lac de Montsalvens)

Considérations générales sur le développement de l'électricité en Suisse et en particulier dans le canton de Fribourg.

L'utilisation des forces hydrauliques pour la production de l'électricité est, à l'heure actuelle, un facteur vital de l'économie nationale suisse : l'énergie dynamique contenue dans nos cours d'eau est la seule richesse naturelle que nous puissions opposer aux nations plus favorisées, maîtresses du charbon, du pétrole et des mines.

Notre réseau de lignes de transport et de distribution enjambe nos frontières, pousse ses ramifications jusque dans les plus humbles hameaux de nos vallées alpestres. Peu nombreux sont aujourd'hui ceux qui, en Suisse, ne bénéficient, plus ou moins, de cet incontestable élément de progrès que constitue la mise à la portée de tous de l'énergie électrique : le 90 % des habitants de la Suisse sont éclairés électriquement et le 95 % des communes sont reliées au réseau électrique.

Parallèlement au développement de notre réseau national, la construction des centrales a marqué durant ces trente dernières années un essor prodigieux. Le problème du transport du courant à grande distance fut résolu vers 1891 : aussitôt il se trouva en Suisse des hommes audacieux, aux vues larges, hommes d'Etat ou particuliers, qui surent entrevoir les brillantes perspectives qu'offrait l'utilisation de nos forces hydrauliques. Sous leur impulsion, des centrales se créèrent un peu partout. De conception simple d'abord, elles se firent de plus en plus audacieuses, suivant les progrès de la technique. Etablies en premier lieu sur les chutes de mise en valeur facile, elles ne tardèrent pas à chercher toujours plus haut l'eau génératrice d'énergie, elles entraînaient la création d'ouvrages d'art de plus en plus hardis, barrages élevés, lacs de retenue, elles demandèrent des machines de plus en plus puissantes.

La grande guerre marqua un temps d'arrêt dans cet essor mais il ne fut pas de longue durée. Dès l'année 1917,

les constructions reprenaient, de nouvelles études se faisaient un peu partout. C'est que la guerre montrait à la Suisse le danger qu'elle courait à faire dépendre son industrie, ses chemins de fer, des charbons étrangers : sous le fouet de la nécessité, la création de nouvelles centrales subit une vigoureuse impulsion qu'accéléra encore la période d'après-guerre.

Deux chiffres suffiront à marquer le brillant développement des usines hydro-électriques suisses. En 1899,

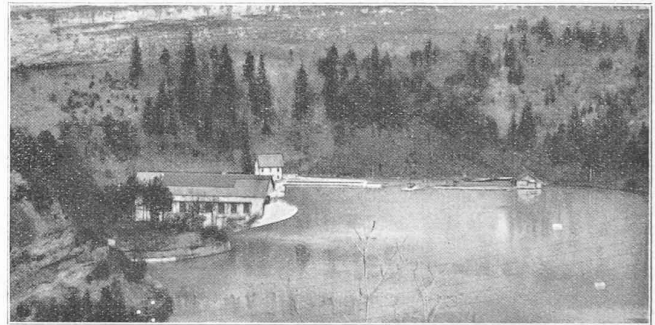


Fig. 1. — Usine de la Maigrange. (Vue prise en 1876.)

la puissance totale de ses centrales n'atteignait pas 200 000 chevaux ; à la fin de 1926, cette même puissance s'élevait à 1 867 000 chevaux.

L'aïeule des usines de production et de distribution de force fut, dans le canton de Fribourg et peut-être même en Suisse, celle que l'ingénieur Ritter construisit en 1869 sur la Sarine, en amont du couvent de la Maigrange qui lui prêta son nom, et dont le système de transport de force par câbles téléodynamiques, jusque sur le plateau de Pérolles où s'étaient établis les ateliers les plus divers, a laissé des vestiges qui constituent aujourd'hui pour les techniciens une des curiosités de notre cité. (Fig. 1.)

Rachetée en 1888 par l'Etat de Fribourg, elle fut, dès 1890, équipée de dynamos pour la distribution de la force et de la lumière électriques dans la ville de Fribourg.

Bientôt après, en 1893, la ville de Bulle mettait au service de sa population et des localités environnantes, son usine hydro-électrique de Charmey sur la Jogne.

Puis, en 1895 et 1896, des sociétés se fondent pour la construction des usines de Châtel sur la Veveysse et de Montbovon sur la Sarine.

De 1898 à 1901 fut érigée par l'Etat de Fribourg la grande centrale de Hauterive, qui, par sa situation, ses capacités initiales, ses vastes perspectives d'agrandisse-

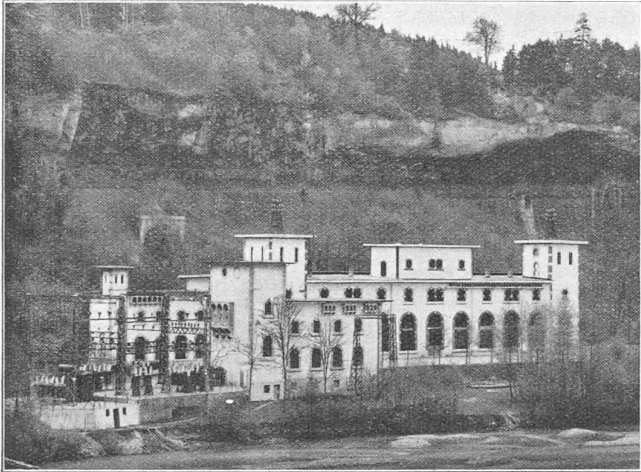


Fig. 2. — Usine hydroélectrique de Hauterive.

ment, devait être et restera le pivot de tout le système hydro-électrique fribourgeois. (Fig. 2.)

Enfin, en 1909, à l'usine surannée de la Maigrange, fut substituée celle de l'Oelberg. (Fig. 3.)

Qu'elles aient appartenu à des sociétés privées, à l'Etat, ou à des sociétés où l'Etat était fortement intéressé, ces entreprises, qui travaillaient d'abord indépendamment les unes des autres, reconnurent l'utilité, au fur et à mesure que se développait leur clientèle et que la cote de consommation d'énergie se rapprochait de leur limite de puissance, de s'entendre entre elles et de s'entraider jusqu'au moment où s'avéra la nécessité d'une collaboration étroite sous une direction unique. C'est alors que toutes les entreprises de production et de distribution d'énergie du canton de Fribourg, sauf celle de Bulle, furent réunies et réorganisées par la loi du 17 novembre 1915 sur les *Entreprises électriques fribourgeoises* (E. E. F.).

La concentration des moyens financiers et l'unification de l'exploitation permirent, du moment que la nécessité s'en imposait, d'envisager l'aménagement d'une réserve générale: en 1918, le Conseil d'administration des E. E. F. proposait au Grand Conseil de décréter la construction de l'usine de Broc avec l'accumulation de Montsalvens.

Que cette réserve se justifiait, c'est ce qui ressort des quelques données statistiques ci-après.

Depuis le moment où elles furent créées, chacune des usines fribourgeoises avait vu sa distribution s'intensifier. Elles avaient dû bientôt s'entraider par l'établissement d'un super-réseau permettant une meilleure utilisation du régime hydraulique. Mais lorsque, pendant

la guerre, les restrictions dans la consommation de charbon et le renchérissement de la main-d'œuvre intensifièrent encore la demande d'énergie électrique pour ses applications mécaniques et thermiques, les usines productrices existantes s'avèrent insuffisantes. Les chiffres suivants l'expliquent:

En 1905, elles alimentaient 73 033 lampes et 570 moteurs représentant 358 ch. En 1915, au moment de leur fusion, la distribution sur les réseaux internes comportait déjà 204 426 lampes et 2710 moteurs totalisant 12 106 ch, pour passer, en 1926, à 326 716 lampes et 6541 moteurs avec 23 578 ch.

Quant à la puissance raccordée, elle se hausse de 25 357 kW en 1920 à 39 500 kW en 1926, se répartissant en 9,5 % pour la lumière, 24,5 % pour la force, 18,5 % pour la cuisson et le chauffage, 7,5 % pour les chemins de fer, 40 % pour la grande industrie et la revente.

Parallèlement, l'énergie consommée passait de 67 millions 936 510 kWh en 1920 à 132 373 280 kWh en 1926, se répartissant en 35 % pour la force et la lumière, 7 % pour les chemins de fer, 34 % pour les entreprises vendeuses, 24 % pour l'électrochimie.

Or, la tendance actuelle est nettement orientée vers une utilisation domestique sur une plus grande échelle de l'énergie électrique, soit comme moyen direct de chauffage et de cuisson, soit par consommation de courant de nuit pour la préparation d'eau chaude. Ce développement va en s'accroissant d'année en année: en 1921, le nombre d'appareils tels que cuisinières, réchauds, fers à repasser, etc. était de 15 479 avec un raccordement total de 7258 kW. En 1926, leur nombre est déjà de 22 735, et 14 517 kW leur puissance raccordée.

La moyenne annuelle d'utilisation de ces divers appareils est de 560 heures et la recette moyenne qui en résulte est de 33 fr. 50 par kW raccordé. Alors que la

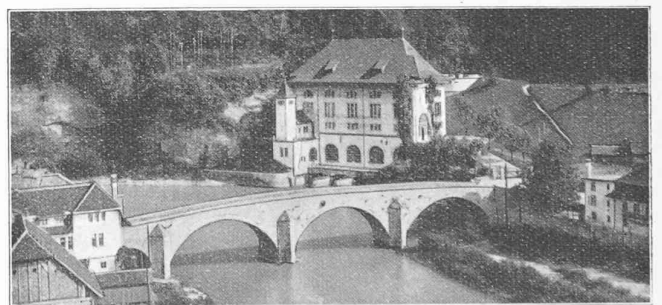


Fig. 3. — Vue générale de l'usine de l'Oelberg.

moyenne individuelle de consommation en Suisse était de 500 kWh en 1925, dans les réseaux des Entreprises électriques fribourgeoises, cependant, où les $\frac{5}{6}$ au moins de la population est agricole, la consommation d'énergie par tête d'habitant n'est encore que de 218 kWh annuellement, si l'on fait abstraction du courant livré à la grosse industrie et aux chemins de fer, et de 310 kWh si l'on en tient compte. C'est dire que, quel que soit le profit qu'elle tire déjà de la houille blanche, notre

clientèle est loin d'en avoir épuisé toutes les possibilités d'emploi, dans les usages si divers auxquels l'adapte la technique moderne, et il est dans le programme immédiat des *E. E. F.* d'en favoriser l'introduction, la généraliser et l'intensifier de plus en plus, tant dans les milieux citadins que ruraux.

C'est en prévision de ce développement, qui entraîne un remaniement général des réseaux de distribution, que la plus récente usine des *E. E. F.*, celle de Broc, a été construite selon une conception toute nouvelle, permettant de faire face, à certains moments, à la grande demande d'énergie de la part des abonnés.

Cette substitution de l'électricité aux moyens traditionnels de production thermique, si elle doit avoir une heureuse répercussion sur notre économie nationale, ne manquera pas d'altérer l'équilibre budgétaire des petites entreprises de distribution, ne disposant ni de réserves hydrauliques suffisantes, ni des grands moyens financiers pour les réaliser en propre, car elles seront condamnées à acheter l'énergie pour la revendre, alors que ce rôle d'intermédiaire est, d'avance, condamné lui-même par la nécessité où se trouveront les producteurs de fournir directement aux consommateurs, et aux prix les plus bas, l'énergie utilisée sous cette nouvelle forme.

De ces considérations générales, passons à l'exposé relatif à la création de l'usine de Broc, avec accumulation sur la Jogne à Montsalvens.

Les cours d'eau fribourgeois, leur régime, leur utilisation.

La Sarine, le cours d'eau principal du canton de Fribourg, est d'allure torrentielle en ce sens que son volume subit des variations brusques, considérables, irrégulières. Par son cours elle tient du régime des Hautes-Alpes où elle prend sa source, de celui des Préalpes qu'elle traverse et qui lui fournissent ses principaux affluents, du régime enfin du Plateau suisse qu'elle coupe en diagonale jusqu'à son confluent avec l'Aar. Elle bénéficie donc, en été, du tribut des glaciers, au printemps, de la fonte des neiges des Préalpes et enfin des précipitations atmosphériques qui s'abattent sur son bassin d'alimentation dans les diverses saisons de l'année.

Les affluents de la Sarine prennent naissance dans les Préalpes ou sur le Plateau et ce sont les conditions climatiques de ces régions qui fixent leur régime. La Jogne, en particulier, est l'émissaire d'un bassin très riche en précipitations.

Le canton de Fribourg, malheureusement, ne possède en propre aucun grand lac naturel exerçant une action régulatrice sur ses cours d'eau. La seule réserve naturelle dont ceux-ci puissent bénéficier est représentée par les glaciers et les névés où puise la Sarine. Celle-ci est donc sujette à des périodes de basses eaux ou d'étiage comme elle subit aussi parfois des crues considérables. Les relevés limnigraphiques effectués depuis longtemps par les soins des *E. E. F.* révèlent qu'en période de sécheresse hivernale prolongée, accompagnée de grand froid, le débit

de la rivière peut tomber à 8 m³ par seconde. Lors de crues extraordinaires, par contre, il arrive parfois à la Sarine de s'enfler au point d'écouler plus de 1000 m³ par seconde pendant de courtes périodes. Ce sont là les limites extrêmes de son débit, elles ne sont que rarement atteintes. Le débit moyen annuel oscille entre 20 m³ par seconde dans les années très sèches, par exemple 1921, et 60 m³ dans les années très pluvieuses comme 1922.

Ces quelques chiffres fixent les traits essentiels du régime de la Sarine. Ils font comprendre combien une rivière au débit si inégal se prête mal à une utilisation rationnelle si elle n'est pas dotée d'un bassin d'accumulation. Les premières usines des *E. E. F.* établies sur la Sarine, dont aucune ne possédait de retenue importante, liées rigidement au régime de la rivière, se trouvaient à la période des maigres, à la merci des précipitations. Leur service manquait de souplesse. Il leur arrivait souvent de souffrir d'une pénurie d'eau : équipées pour développer une puissance maximum de trente mille chevaux, à peine pouvaient-elles, pendant l'étiage, produire neuf mille chevaux.

C'est afin de remédier à cet état de choses que fut construite, en 1906, l'usine à vapeur de Romont comprenant deux groupes turbine à vapeur-alternateur de 2500 kVA. Cette réserve thermique qui, à l'origine, rendit de grands services, s'avéra à la longue insuffisante en regard de l'ampleur que prenait le réseau fribourgeois et les *E. E. F.*, pour faire face à leurs obligations, se virent de plus en plus dans la nécessité de faire appel à l'aide des centrales des cantons voisins. Ce fut particulièrement le cas pendant la guerre mondiale. Mais ces deux moyens, énergie thermique et intervention des centrales voisines, ne pouvaient constituer qu'un pis-aller par ailleurs fort onéreux.

Il devenait donc urgent de mettre un terme à la situation fâcheuse des *E. E. F.* et pour cela une solution s'imposait : la création sur un cours d'eau fribourgeois d'un bassin régulateur capable de retenir suffisamment d'eau pour parer au déficit des périodes sèches.

Les *E. E. F.* s'étaient depuis longtemps préoccupées de dresser le bilan des ressources hydrauliques fribourgeoises en vue de leur industrialisation éventuelle d'après un plan d'ensemble. Cette vaste étude fut entreprise et dirigée par M. l'ingénieur Hans Maurer entre les années 1905 et 1913. Elle prouve que vingt et une usines, chacune avec bassin de retenue, peuvent être établies dans le canton de Fribourg permettant une utilisation rationnelle de la Sarine et de ses affluents.

Ce projet d'ensemble a pour point central la création d'un bassin d'accumulation sur la Sarine, entre Broc et Rossens, d'une contenance totale de cent quatre-vingt sept millions de mètres cubes et d'une capacité utile de cent soixante millions de mètres cubes. Ce lac, clé de voûte du système hydro-électrique fribourgeois, permettra la transformation de l'usine de Hauterive pour l'adapter à un débit moyen de 27,5 m³ par seconde sous une chute de 95 m avec un équipement de 80 000 ch.

Lorsqu'à la fin de la guerre, il devint indispensable pour les E. E. F. de procéder à un agrandissement de leurs installations, l'exécution du projet concernant le lac de Rossens fut envisagée et étudiée. Mais les conditions économiques d'alors, l'incertitude des temps, la longue durée des travaux, l'impossibilité d'interrompre le service de l'usine de Hauterive, firent remettre à plus tard ce projet et les E. E. F. préconisèrent comme solution immédiate, d'allure moins grandiose mais aussi moins coûteuse, la création du lac de Montsalvens sur la Jogne et de la centrale de Broc, solution qui fut adoptée par les représentants du peuple fribourgeois.

(A suivre.)

CONCOURS POUR L'ÉTUDE D'UN ABATTOIR, A NYON

1^{er} prix: Projet N° 7,
de MM. Baud et Virieux, architectes à Lausanne.

Plan de situation 1 : 2500
et plan du rez-de-chaussée 1 : 500.

