

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 35 (1944)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Einweihung von Verbois  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1056971>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 25.12.2024

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

ner, Kabelendverschlüsse usw., ohne Schwierigkeiten anbauen. Es können aber auch grössere Apparatkasten, enthaltend Zähler, Stromwandler, Relais oder ganze Schaltapparaturen mit den Sammelschienen- und Abzweigkasten kombiniert werden, wie aus Fig. 7 und 8 ersichtlich ist. Die gedrängte Bauart der gekapselten Verteilanlagen erlaubt überhaupt die höchstmögliche Ausnützung des Raumes. Dabei leiden die Betriebssicherheit und die Uebersichtlichkeit absolut nicht, im Gegenteil, sie werden meist noch erhöht (Fig. 10). Die gute Ausnützung einer Raumecke ist aus Fig. 11 ersichtlich, Fig. 12 zeigt die Verteilbatterie für die Ventilatoren, Pumpen und Hilfsantriebe in einem Kesselhaus. Die totale Leistung beträgt hier 220 kVA bei 220 V Drehstrom. Die Zuleitung des Stromes von 600 A erfolgt mit 2 Kabeln durch die rückseitige Mauer.

Die angeführten Beispiele geben einen Ausschnitt aus der Mannigfaltigkeit der Ausführungen. Die einzelnen Anordnungen der Verteilbatterien richten sich natürlich nach den örtlichen Verhältnissen. Man kann z. B. die Anlagen zentralisieren, indem man die Apparate einer Reihe von Motoren in einer Verteilbatterie zusammenbaut, und diese an einem passenden Ort (Souterrain) aufstellt. Die Steuerung erfolgt dann durch Druckknöpfe bei den Maschinen. Aber auch das Gegenteil, die Dezentralisation kann sich zweckmässig erweisen, wenn aus Gründen günstiger Platzausnützung die Aufteilung einer Anlage in kleinere Einheiten nötig ist.

Dank der zweckmässigen Aufteilung der Bauelemente kann man heute mit der gekapselten Anordnung praktisch allen Bedürfnissen, die sich bei Niederspannungsverteilanlagen ergeben, gerecht werden.

## Einweihung von Verbois

621.311.21(494.42)

In Anwesenheit des Chefs des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes, Bundesrat Dr. E. Celio, des Generals, der kantonalen und städtischen Behörden, begleitet von den Standesweibern in vollem Ornat, und mehrerer Hundert weiterer Gäste, wozu vor allem die Vertreter der am Bau beteiligten Firmen und der Arbeiterschaft gehörten, fand am 2. Juni 1944 die feierliche Einweihung des Kraftwerkes Verbois statt. Die erste Maschinengruppe ist schon seit Anfangs 1943 in Betrieb<sup>1)</sup>, die zweite seit Ende März 1943, je mit halbem Gefälle, da das Kraftwerk Chèvres vorläufig noch im Betrieb bleiben musste. Das ehrwürdige Chèvres wurde am 10. Mai 1943 stillgelegt und hierauf verschrottet — 3500 t Altmittel wurden daraus gewonnen; dann konnte auch mit dem Einstau von Chèvres begonnen werden, bis das volle Gefälle bei Verbois von rund 21 m erreicht war<sup>2)</sup>. In dem Jahr seit der Inbetriebsetzung der zweiten Maschinengruppe lieferte Verbois, trotzdem das Werk während 6 Monaten bei halbem Gefälle arbeiten musste, 230 Millionen kWh bei einer Leistung zwischen 20 000 und 40 000 kW. Wer Einsicht in die gefährliche Mangellage der Elektrizitätswirtschaft hat, weiss, was diese 230 Millionen kWh in dieser kritischen Zeit für das Land bedeuteten.

Bis im Frühjahr 1944 waren alle elektromechanischen Anlagen im wesentlichen fertiggestellt, worunter Mitte April die dritte Maschinengruppe, und in den letzten Tagen wurde noch der zweite Transformator aufgestellt. So präsentierte sich zur Einweihungsfeier ein Werk, das nicht nur bis in alle zum einwandfreien Betrieb nötigen Einzelheiten vollendet war, sondern das auch seine Bewährungsprobe bereits abgelegt hatte. Es trug festlichen Flaggenschmuck, mit besonderem Recht vorwiegend die Genfer Farben, wurde das Werk doch in allen wichtigen Teilen durch Genfer Firmen erstellt, und lag majestätisch im Gelände, von der Oberwasserseite her fast unsichtbar, und die Sonne spiegelte sich in dem schönen, neuen See. Bundesrat Dr. E. Celio durchschnitt das rot-gelbe Band, das den Eingang sperrte, wobei die Gästeschar sich zum Empfang in den Kommandoraum begab.

Ingenieur Eric Choisy, Präsident des Verwaltungsrates und des Direktionskomitees der Industriellen Betriebe von Genf, begrüßte die Gäste. Er skizzierte die Entstehungsgeschichte des Werkes, dessen erste Projekte ins Jahr 1897, auf Theodor Turrettini, zurückgehen. Projekt folgte auf Projekt. Der Bau des thermischen Hilfskraftwerkes in Genf, der Krieg 1914/18 und die folgende Teuerung unterbrachen die Studien, bis 1936 ein baureifes Projekt vorlag, das nicht nur geeignet war, die genferische Elektrizitätspolitik sehr zu fördern, sondern sich auch in das ganze Versorgungssystem der Westschweiz vorteilhaft einfügte; auch die allgemeine Wirtschaftslage Genfs und des Landes — Arbeitslosigkeit, kleine Kapitalzinsen — schien diesem grossen Bauvorhaben günstig. So ent-

schloss sich der damalige Präsident des Verwaltungsrates der Industriellen Betriebe, Ingenieur Jean Boissonnas, den zuständigen Behörden den Baubeschluss zu beantragen. Er nahm die Frage der Finanzierung in die Hand, zog Experten zu, begrüßte Behörden und betraute den Obergeringieur des EW Genf, R. Leroy, mit den vorbereitenden Studien, der Aufsicht über die vorbereitenden Arbeiten, der Aufstellung des offiziellen Antrages an die Behörden und des Kostenvoranschlages, und schliesslich mit der Bearbeitung des Ausführungsprojektes der elektrischen Anlagen und der Leitung der einschlägigen Arbeiten. Ende 1937 wurde der Baubeschluss gefasst. In warmen Worten rief der Redner das Andenken des früheren Direktors des Elektrizitätswerkes Genf, A. Filliol, wach, der manches Jahr seiner fruchtbaren Tätigkeit und seine letzten Jahre völlig der Vorbereitung des Baues von Verbois, der «usine III», widmete.

Lebhafter Applaus ehrte den eigentlichen Promotor des Werkes, Ingenieur Jean Boissonnas, als E. Choisy dessen ausschlaggebende Verdienste um das Werk würdigte, aber auch den Bauleiter des elektromechanischen Teiles, Obergeringieur R. Leroy, der Wesentliches zum Gelingen des grossen Werkes beigetragen hat. Der Redner sprach auch dem Elektrizitätswerk Genf, an dessen Spitze Direktor J. Pronier, dem vor allem die Last der Organisation oblag, den Dank Genfs aus.

Einen besonderen Dank erstattete Eric Choisy der Société Générale pour l'Industrie électrique in Genf, der als Mandatär der Industriellen Betriebe die Projektierung und die oberste Bauleitung aller Tiefbauarbeiten und der hauptsächlichsten Teile der mechanischen Ausrüstung anvertraut war, ferner John Albaret, der die Aufsicht über die Baustellen, die Bauleitung der Strassen und der Brücke von Peney führte.

Dann dankte der Redner den grossen Unternehmungen, die das Werk erstellt haben:

1. *Stauwehr und Maschinenhaus*: Gruppe unter dem Namen ZOCER, bestehend aus A.-G. Conrad Zschokke (die auch die grundlegenden Projekte vorgeschlagen hatte), die A.-G. V. Olivet, die A.-G. Ed. Cuénod und die Unternehmung «Erdigt», alle in Genf.

2. *Rhonekorrektur*: Gruppe unter dem Namen ERDIGT, bestehend aus den Genfer Firmen Rubin, Dionisotti, Induni, Gini und Thorens.

3. *Elektromechanische Anlagen*: Ateliers des Charmilles S. A. (Turbinen<sup>3)</sup> und Regulatoren), Ateliers de Sécheron S. A. (Generatoren und Transformatoren) und Appareillage Gardy S. A. (Schaltanlagen), alle in Genf.

Nachdem der Redner Verbois als technische und Elektrizitätswirtschaftliche Leistung gewürdigt hatte, schloss er seine Ansprache folgendermassen:

«Mais il faut ramener toute chose à sa juste proportion. Hélas! ni Verbois, ni les autres usines suisses récemment mises en service ne pourront supprimer les restrictions d'élec-

<sup>1)</sup> Siehe S. 325, Fig. 4.

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 2, S. 55.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1943, Nr. 20, S. 620.

tricit  en hiver, tant que dureront les circonstances actuelles; nous aurons d'ailleurs encore d'autres difficultés à surmonter puisque la pénurie de matériaux et de main-d'œuvre ne nous permet pas de développer les réseaux de distribution à la même cadence que celle de la demande qui est particulièrement élevée; mais quelles que soient les conjonctures actuelles toutes temporaires, nous savons que Verbois est un élément important de l'équipement industriel national.

Cependant, pour atteindre le maximum d'efficacité et pour rendre au pays tout entier les services qu'il est en droit d'en attendre, les usines au fil de l'eau, comme celle que nous inaugurons, doivent être complétées par des centrales à haute chute, avec bassins d'accumulation. Sans les lacs projet s dans les Alpes, il manquera toujours de l'énergie d'hiver ce qui limitera le développement de l'électrification; et, du fait même de cette limitation, il se perdra de l'énergie d'été pendant que la Suisse continuera à importer des combustibles dans une proportion que nos forces hydrauliques devraient réduire. Ceux qui ont construit Verbois espèrent donc fermement que l'esprit d'entraide qui a si souvent uni les habitants de la plaine et ceux de la montagne, se réveillera et permettra avant qu'il ne soit trop tard de compléter l'équipement dont notre pays a le plus grand besoin.

Enfin les Services Industriels de Genève, qui achèvent aujourd'hui l'utilisation intégrale des forces motrices du Rhône au profit de la collectivité, forment le v eu que cette date marque pour notre canton le début d'une époque prospère dans l'ordre et le travail.

Die beiden folgenden Redner, Stadtpräsident Marcel Raisin, der an Stelle des erkrankten Delegierten des Genfer Stadtrates im Verwaltungsrat der Industriellen Betriebe, Jules Peney, sprach, und der Regierungspräsident des Kantons Genf, Albert Picot, betonten die grosse Bedeutung des neuen Kraftwerkes für Stadt und Kanton Genf, namentlich auch im Hinblick auf die Bestrebung der Schiffbarmachung der Rhone vom Mittelmeer bis Genf, und für das ganze Land, und sie gaben ihrer grossen Befriedigung Ausdruck, dass das Projekt Verbois des unvergesslichen Genfer Ingenieure, Industriellen und Politikers Theodor Turretini, der die Werke la Coulouvreni re und Chèvres gebaut hatte, heute, nach 48 Jahren, eingeweiht werden kann, grösser und schöner, als es früher je denkbar gewesen wäre.

Schliesslich ergriff Bundesrat Dr. E. Celio das Wort, um, ausgehend von der Bedeutung des Kraftwerkes Verbois, in sehr interessanter Weise zu den besonderen Problemen der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft allgemein Stellung zu nehmen.

Genf habe ihm namentlich bei drei seiner Besuche einen dauernden Eindruck vom Lebenswillen seiner Behörden und seiner Bevölkerung hinterlassen. Das erstemal zeigte man ihm die Reliefs der grossartigen Genfer Rhone-Schifffahrtsprojekte und er konnte sich dabei vom tiefen Ernst überzeugen, mit dem die Genfer diese hochbedeutenden Projekte fördern. Ein zweites Mal besuchte er die ausgedehnten, imposanten Baustellen von Verbois. Beim dritten Besuch sah er den aufstrebenden Flughafen Cointrin und er nahm Kenntnis von den Plänen, die Genf in das künftige Luftverkehrsnetz einschalten sollen. Heute wird Verbois eingeweiht, das grösste Laufkraftwerk in ausschliesslich schweizerischem Besitze. Der Elektrizitätsbedarf von Industrie, Gewerbe und Haushalt

nahm in den letzten Jahren in ungeahntem Masse zu. In den 4 ersten Kriegsjahren 1939/43 betrug der Mehrkonsum 1,5 Milliarden kWh, was nur möglich war durch die sukzessive Inbetriebsetzung der Kraftwerke Innertkirchen, M rel und Verbois, sowie durch die Verminderung der Energieausfuhr. So konnte ganz knapp die Zunahme des Bedarfes gedeckt werden. Die zu erwartende Produktion der im Bau befindlichen Werke Rapperswil und Lucendro wird ebenfalls ganz knapp den bis zur Inbetriebsetzung weiter steigenden Bedarf zu decken vermögen. Bei normalen Wasserverhältnissen wird also Produktion und Bedarf ausgeglichen sein; bei einermassen trockenem Winter aber werden die Behörden gezwungen sein, Einschränkungen im Elektrizitätsverbrauch anzuordnen. Es ist deshalb eine wichtige Aufgabe der um das Landeswohl besorgten Behörden, jede Tätigkeit und jede Initiative zu unterstützen, die zur nötigen Disponibilit  an Energie, namentlich Winterenergie, führen können. Die Entwicklung der letzten Zeit war dem Kraftwerkbau ungunstig; die Hoffnungen der Kreise, denen die Bedeutung einer genügenden Energieversorgung bewusst ist, wurden empfindlich getroffen. Am Beispiel der Welschschweiz, die Verbois und M rel gebaut und nun Rossens in Angriff genommen hat, sehen wir aber, dass die private Initiative imstande ist, Schwierigkeiten zu überwinden und ganz grosse Aufgaben zu lösen. Es gilt, initiativ zu sein, jeder an seinem Platz. Es gilt aber vor allem auch, Initiative bei den anderen zu wecken und zu fördern.

Reicher Beifall zeigte, dass Bundesrat Celio diejenigen hinter sich hat, die sich der Verantwortung gegenüber dem Land bewusst sind.

So klang die Feier in zukunftsfromem Geist aus. Es folgte hierauf in Gruppen eine Besichtigung des wohlgelegenen Werkes, und im Maschinensaal stand ein Buffet mit Erfrischungen bereit.

Wir hoffen, an Hand der ausführlichen Schrift «Inauguration de Verbois» von R. Leroy gelegentlich eine eingehende Beschreibung des Kraftwerkes Verbois geben zu können. Es seien hier nur die wesentlichsten Daten angeführt:

Ausbau zurzeit auf 384 m <sup>3</sup> /s	
Gefälle bei Niederwasser 20,8 m	
Gefälle bei günstigster Wasserführung 19,6 m	
Gefälle bei Hochwasser 17,0 m	
Mögliche Leistung ab Generatoren 66 000 kW	
Mögliche Erzeugung im Winter	180 · 10 <sup>6</sup> kWh
im Sommer	240 · 10 <sup>6</sup> kWh
im Jahr	420 · 10 <sup>6</sup> kWh

Die 4. Gruppe wird zu gegebener Zeit aufgestellt; sie wird die mögliche Erzeugung nicht wesentlich erhöhen, wohl aber die Leistung, und sie wird gestatten, Wasserbersch sse zu verwerten, indem dann eine max. Wassermenge von 510 m<sup>3</sup>/s verarbeitet werden kann.

Leistung einer Turbine 23 200 kW, 1364 U./min

Leistung eines Generators 27 500 kVA, 18 kV

Energieabgabe

in Generatorspannung 18 kV über Kabel an Netz Genf

in 125 kV an Netz EOS

in 150 kV an Netz Frankreich.

Die Transformation erfolgt in 2 Dreiwicklungstransformatoren 18/125/150 kV; jede Wicklung ist für 25 000 kVA bemessen.

Br.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### 30 Jahre Kaplan turbine

621.243.5

Die Kaplan turbine wurde in den Jahren 1913...1915 von Professor Kaplan in Brünn vorgeschlagen und an einem kleinen Modell ausprobiert. Die massgebenden Patente hat der Erfinder in Deutschland in den Jahren 1913 und 1914 angemeldet.

Im Gegensatz zur Propellerturbine, mit festen Laufgradschaufeln, hat die Kaplan turbine verstellbare Laufgradschaufeln. Die doppelte Regulierung, die sich aus der Verstellung der Leit- und Laufgradschaufeln ergibt, gestattet, die Verluste der Kaplan turbine über ihren ganzen Leistungsbereich klein zu halten, weil durch die Verstellung der Laufgradschaufeln für jede Belastung, bzw. Wassermenge, und für jedes Gefälle quasi das passende Propellerrad geschaffen werden kann. Die

Wirkungsgradkurve der Kaplan turbine ist also die Hüllkurve einer Schar von Propeller-Wirkungsgradkurven (Fig. 1). Sie verläuft darum ziemlich flach.

In Fig. 2 sind zwei Wirkungsgradkurven von Kaplan turbinen mit verschiedenem Kr mmungsgrad des Saugkr mmers dargestellt. Durch die Wahl des Verhältnisses H/D kann im Rahmen der baulichen Möglichkeiten die Wirkungsgradkurve beeinflusst werden.

Dank der flachen Wirkungsgradkurve (Fig. 1 und 2) eignet sich die Kaplan turbine vorzüglich zur Ausnützung von Gewässern mit stark schwankender Wasserführung. Eine einzige Kaplan turbine mit bestimmter Nennleistung kann an vielen Orten eingesetzt werden, wo bei der Wahl von Francis- oder Propellerturbinen (beide mit feststehenden Laufgrad-