

# Das Kraftwerk Gampell III (Wallis)

Autor(en): **Killer, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **34 (1942)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-921710>

## **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.

punkte wird die Verteilleitung abgebogen; sie ist fliegend, das heisst ohne Expansion, angehängt. Ihr Durchmesser variiert von 2,2 m am Fixpunkt bis 1 m am Eintritt in die Turbinenschieber. Die gesamte Druckleitung wird elektrisch geschweisst, wobei auch die Montageverbindungen in elektrischer Schweissung durchgeführt werden, mit Ausnahme der wenigen Flanschenverbindungen bei Spezialstücken, wie z. B. bei den Schiebern. Die Blechstärke der Rohre ist auf Grund einer zulässigen Materialspannung unter den normalen Betriebsverhältnissen mit 1000 kg/cm<sup>2</sup> bestimmt worden. Ein Ausglühen der Rohre ist nur für die Verteilleitung vorgeschrieben, und zwar werden diese Rohre in der Fabrik ausgeglüht, nachher auf dem Bau noch die Montagenähte geglüht. Mit Rücksicht auf den etwas grossen Durchmesser der Rohre erfolgt die Lagerung der Rohre auf den Betonsockeln mittelst eiserner, um das Rohr greifender Stützrahmen, die durch Gleitlager auf den Sockeln abgestellt sind.

Das Maschinenhaus kommt auf ein ziemlich flaches Gelände am linksseitigen Ufer der Rhone unterhalb Mörel zu liegen. Die drei Maschinengruppen sind horizontalachsig und bestehen je aus einer Doppel-Francis-Turbine von 22 000 PS Leistung und 750 Touren/Min. und einem direkt gekuppelten Drehstromgenerator von 20 000 kVA Leistung und 9000 Volt Spannung. Die Periodenzahl beträgt 50. Jeder Maschinengruppe ist ein Transformator zugeordnet für die Herauftransformierung der Spannung von 9000 auf 62 000 bis 70 000 Volt. Diese Transformatoren samt der dazugehörigen Schaltanlage sind in Freiluftbauart ausgeführt und stehen hinter dem

Maschinenhaus am Fusse des Berghanges, von wo die Energie mit einer etwa 45 km langen Uebertragungsleitung das Rhonetal abwärts nach den Aluminiumhütten in Chippis geleitet wird.

Die Wasserrückgabe aus den Turbinenausläufen erfolgt durch einen kurzen Unterwasserkanal nach der Rhone, unmittelbar oberhalb der Wasserfassungsanlage des Kraftwerks Massaboden der SBB.

Zur Verbindung der auf dem linksseitigen Ufer gelegenen Zentrale mit der Furkastrasse und der Furkabahn auf dem rechtsseitigen Talboden wurde eine Brücke über die Rhone erstellt, die als Blechträgerbrücke über zwei Oeffnungen von je 15,5 m Spannweite ausgebildet ist. Die Fahrbahn der Brücke besteht aus einer armierten Betonplatte. Sie erhält die üblichen Isolierungen und darüber einen Fahrbelag aus Hartbetonplatten. Die Brücke ist in Anpassung an die zu transportierenden Lasten für einen Schwerlastwagen von 35 Tonnen Totalgewicht mit vorgespanntem Traktor von 4 Tonnen Gewicht dimensioniert.

Die Bauarbeiten befinden sich gegenwärtig in vollem Gang. Vom Stollen sind derzeit etwa zwei Drittel der Länge vorgetrieben. Mit der Montage der Rohrleitung soll noch im laufenden Sommer begonnen werden; der Beginn der Maschinenmontage ist auf den nächsten Frühwinter vorgesehen. Sofern gegenüber heute keine besondern, nicht voraussehbaren Ereignisse und Schwierigkeiten in der Material- und Arbeiterbeschaffung eintreten, dürfte mit der Inbetriebnahme des Werkes im Sommer 1943 gerechnet werden können.

## Das Kraftwerk Gampel III (Wallis)

Nach einem Referat im Linth-Limmatverband, gehalten am 26. Juni 1942  
von Dr. ing. J. Killer, Baden

Der empfindliche Energiemangel im letzten Winter hat uns allen gezeigt, daß der weitere Ausbau unserer Wasserkräfte dringendes Gebot ist. Der durch die heutigen Zeitumstände stets stärker in Erscheinung tretende Rohstoffmangel jeglicher Art legt uns den Zwang auf, immer mehr Rohstoffe auf elektrothermischem und elektrochemischem Wege herzustellen. Ich erwähne hier nur die Verhüttung der Eisenerze, die Herstellung von Zement, die Gewinnung von Treibstoff, die Zellwolle usw. Dies alles ist nur möglich durch die vermehrte Heranziehung unserer von der Natur gebotenen Wasserkräfte. Es ist auch zu erwarten, dass nach dem Kriege die Kohle immer mehr dem reinen Verbrennungsprozess entzogen und in vermehrter Masse als Ausgangspro-

dukt für neue Rohstoffe Verwendung finden wird. Aus diesem Grunde ist auch der neue Zehnjahrsplan für den Ausbau unserer Wasserkräfte zu begrüßen.

Neben den grossen Kraftwerkprojekten Splügen und Urseren, deren Kilowattstundenerzeugung die Milliarden-grenze überschreitet, mutet das hier zu behandelnde Kraftwerk Gampel III sehr bescheiden an, da dessen jährliche Energieproduktion nur etwa 50 Millionen kWh beträgt. Und doch ist auch dieses Kraftwerk bemerkenswert, weil es in einer Zeit grossen Material- und Arbeitermangels sowie unsicherer Preis- und Lohnverhältnisse erstellt wird, weil es durch die rasche Entschlusskraft des Bauherrn, der Lonza A.G. Basel, zustande kam, und weil es innert einer ungewöhnlich kurzen Frist betriebsbereit er-

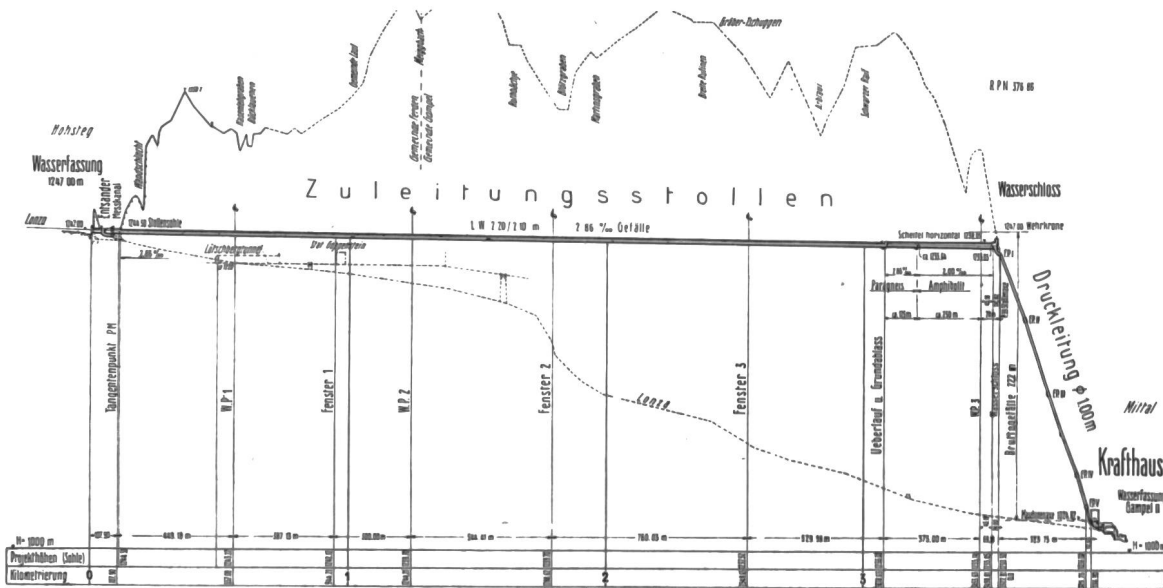


Abb. 1 Kraftwerk Gampel III, Längenprofil 1:30000/7000. (Nr. 6398 BRB 3. 10. 39.)

stellt werden muss. Da die Wasserführung der Lonza im Winter stark zurückgeht, war es eine Voraussetzung für den Baubeschluss, dass die Sommerwasserführung 1942 noch zur Energieerzeugung im neuen Werk nutzbar gemacht werden kann.

Mit welcher ungewöhnlich kurzen Terminen hier bei der Projektvorbereitung, Einholung der Angebote bei Unternehmern und Lieferanten, Vergebung der Arbeiten und Lieferungen, Installation der Baustelle und der Durchführung der einzelnen Bauarbeiten und Lieferungen gerechnet werden musste, geht schon daraus hervor, dass die erste orientierende Besprechung der Ingenieure von Motor-Columbus A.G., Baden, der die Projektierung und Bauleitung übertragen wurde, mit den Herren der Lonza A.G. in Basel am 12. August 1941 stattfand, und daß das Werk im Hochsommer 1942, also nach 10 bis 11 Monaten, in Betrieb kommen sollte. Dabei ist zu beachten, dass an Projektgrundlagen nur ein Topographieplan des Baugebietes 1 : 5000 vorhanden war.

Am 15. August fand die erste Ortsbesichtigung der projektierenden Ingenieure der Motor-Columbus A.G. mit den Ingenieuren der Lonza A.G. statt. Nach rascher genereller Abklärung des Vorprojektes wurde gleich darauf mit der Firma Losinger & Cie. A.G., Bern, wegen der Ausführung des 3,4 km langen Stollens in Unterhandlung getreten, die schon am 30. August die Zusicherung abgeben konnte, dass sie in der Lage wäre, den Stollen termingerecht auszuführen. Am 15. September ging das verbindliche Angebot ein, und bereits auf Anfang Oktober konnte mit den Bauarbeiten für den Stollen begonnen werden.

In gleicher Weise wurde auch mit der Firma Locher & Cie., Zürich, über die Ausführung der Wasserfassung und des Krafthauses in Arbeitsge-

meinschaft mit der Firma A.G. C. Zschokke, Genf, unterhandelt, die ebenfalls die Zusicherung für termingemässe Fertigstellung abgab.

Inzwischen wurden die Geländeaufnahmen besorgt, die Triangulationen für den Stollenbau und die geologischen Untersuchungen durchgeführt, das Projekt für Stauwehr und Wasserfassung ausgearbeitet und nach genügender Abklärung der maschinellen und elektrischen Einrichtungen auch jenes für Maschinenhaus, Wasserschloss und Druckrohrleitung, so dass auch diese Arbeiten nach und nach zur Vergebung kamen.

Für die örtliche Bauleitung wurden von der Motor-Columbus A.G. zum Teil Angestellte der örtlichen Bauleitung des Kraftwerkes Reckingen eingesetzt. Die örtliche Bauleitung sorgt für den sach- und zeitgerechten Vollzug der mit den Unternehmern abgeschlossenen Bauverträge und überwacht die Montagearbeiten, während die Pläne in den technischen



Abb. 2 Kraftwerk Gampel III. Wasserfassung mit Stolleneinlauf und Grundablass; im Hintergrund der Entsender. (Nr. 6398 BRB 3. 10. 39.)

Bureaux der Motor-Columbus A.G. in Baden ausgearbeitet werden.

Ueber die Projektgestaltung ist kurz folgendes zu sagen (Abb. 1):

Die Lonza weist vom Ausgang des Lötschentales unterhalb Ferden bis ins Rhonetal ein Gefälle von 600 m auf. Bereits in den Jahren 1897—1900 wurden die beiden untersten Stufen oberhalb Gampel erbaut, und zwar Gampel I vom Klösterli bis Gampel mit einem Bruttogefälle von 122 m und Gampel II von Mittel bis Klösterli mit 243 m Bruttogefälle.

Das im Bau begriffene Werk Gampel III mit einem Bruttogefälle von 222 m schliesst sich unmittelbar oberhalb an das Werk Gampel II an. Die Ausbauleistung beträgt 5,50 m<sup>3</sup>/sek., die mittlere jährliche Betriebswassermenge 3,5 m<sup>3</sup>/sek.

Die Wasserfassung des Werkes befindet sich etwa 1 km oberhalb der Station Goppenstein im sogen. Hohsteh (Abb. 2). Das Wehr besteht aus einem festen, mit Natursteinen verkleideten Wehrkörper von 7,5 m Höhe. Auf der rechten Seite ist der Grundablass von 3 m Breite angeordnet. Die lichte Weite zwischen den beidseitigen Ufermauern beträgt 16,20 m. Direkt oberhalb des Wehres ist der Kanaleinlauf angeordnet. Mitteltst eines kurzen Verbindungsstollens durch einen Felsriegel wird das Wasser der Entsandungsanlage nach System Dufour zugeführt. Anschliessend an diese beginnt der 3,4 km lange Freispiegelstollen, der ganz auf dem rechten Talhang verläuft. Der Stollen weist im unausgemauerten Teil

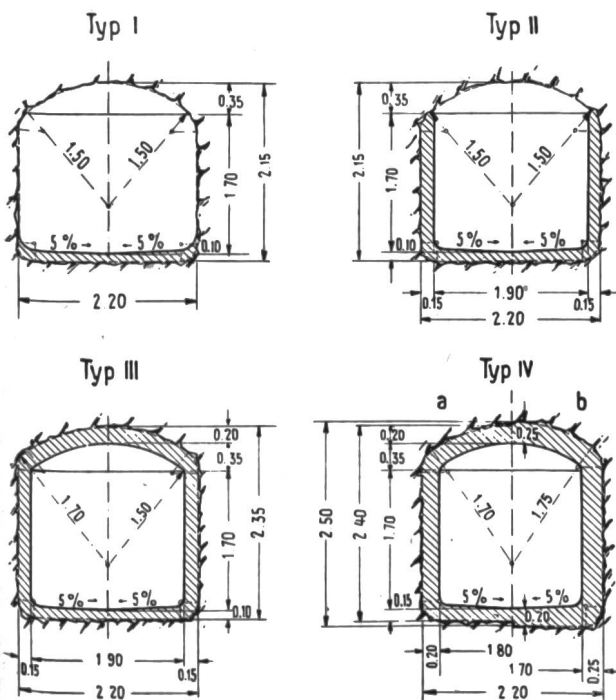


Abb. 3 Kraftwerk Gampel III. Rücklauf-Schneetunnel zwischen Goppenstein und Wasserfassung. Es mussten über 300 Meter Schneetunnel auf der Talstrasse erstellt werden. (Nr. 6398 BRB 3. 10. 39.)

einen Querschnitt von 2,20/2,10 m auf. Bei km 0,48 überquert er in einer Höhe von 17 m über dem Tunnelstempel den Lötschbergtunnel. 400 m vor dem Wasserschloss ist ein Ueberlaufbauwerk mit anschliessendem 100 m langem Ueberlaufstollen angeordnet (Abb. 4).

Das Wasserschloss am Ende des Zulaufstollens besteht aus einer Kammer von 1,70—4,00 m Breite und ca. 14,0 m Länge und ist so gestaltet, dass es einen möglichst wirbellosen Wassereinfluss in die Druckrohrleitungen vermittelt. In der anschliessenden Apparatenkammer sind die Abschlussorgane für die beiden Druckleitungsstränge angeordnet. Die erste Druckleitung von 1000 mm Durchmesser wird auf der ganzen Länge von 385 m eingegraben. An den Knickpunkten sind betonierte Fixpunkte vorgesehen. Etwa ein Drittel der Rohre konnte aus werkeigenen alten gedeckt werden. Die zweite Druckrohrleitung wird erst später, wenn wieder genügend Rohrmaterial zur Verfügung steht, eingebaut.

Am rechten Ufer der Lonza, unmittelbar oberhalb der Wasserfassung für Gampel II, befindet sich das



Maximale Wasserführung 55 m<sup>3</sup>/sek. Gefälle 2.86‰

Abb. 4 Kraftwerk Gampel III. Stollentypen, Maßstab 1:100.



Abb. 5 Kraftwerk Gampel III. Kreuzung eines Fensters mit dem Stollen.



Krafthaus von 35 m Länge und 9,20 m innerer Breite. (Abb. 6 u. 7). Darin werden zwei horizontalachsige Maschinengruppen, bestehend aus je einer zweirädigen, vierdüsigen Peltorturbine von 6000 PS, welche direkt mit einem Drehstromgenerator gekuppelt sind, eingebaut. Für die Montage dient ein Kran von 20 t Tragkraft. Der Montageplatz ist flussabwärts von den beiden Maschinengruppen und anschliessend daran die Schaltanlage angeordnet. Der Unterwasserkanal mündet direkt in den Entsander des Werkes Gampel II. Die mittlere Jahresleistung beträgt ca. 5600 kW und die mittlere Jahresarbeit ca. 50 Millionen kWh. Die Leistung des Werkes wird direkt in die Maschinenspannung von 16 kV nach den Fabrikanlagen in Gampel übertragen.

Um den Stollen in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit durchführen zu können, wurden ausser bei den Angriffsstellen bei der Wasserfassung sowie beim Wasserschloss noch vier Fenster geschaffen (Abb. 5). Der Stollen wird als Freilaufstollen ausgebildet. Ausser dem verhältnismässig grossen Wasser-

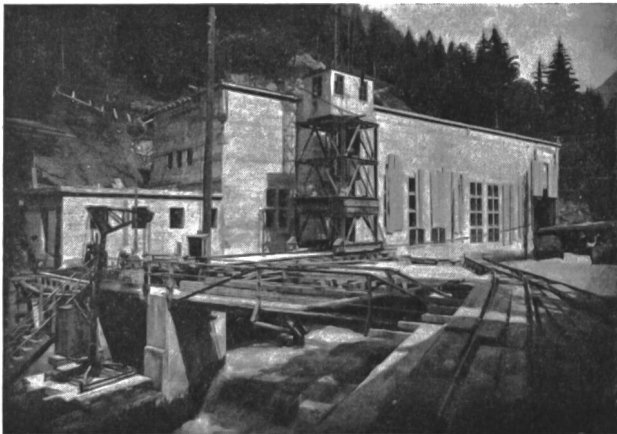


Abb. 6 Krafthaus Gampel III neben der Lonza; Betonsichtflächen unverputzt. (Nr. 6398 BRB 3. 10. 39.)

andrang in den oberen Strecken des Stollens wirkt sich auch die kurz vor dem Wasserschloss zu durchfahrende 300 m lange Amphiolithstrecke, die überall eingebaut werden musste, als zeitraubend aus.

Der Bau des Kraftwerkes Gampel III ist auch deshalb erwähnenswert, weil er unter sehr widrigen Verhältnissen innert kürzester Zeit durchgeführt werden muss. Der Baubetrieb im Winter erforderte in diesem lawinenreichen Tal besondere Vorkehrungen. Nicht nur die 27 Lawinenzüge von der Wasserfassung bis zum Krafthaus (Abb. 3), sondern auch der vergangene, sehr harte Winter, an dem bis  $-22^{\circ}$  Kälte gemessen wurden und ohne Unterbruch gearbeitet werden musste, machte mancherlei Sondermassnahmen nötig. So wurde ein besonderer Lawinensachverständiger verpflichtet, der die Lawinenzüge



Abb. 7 Zentrale Gampel III. Turbine I montiert; im Hintergrunde die Schaltanlage.

zu erforschen, die täglichen Wetter-, Temperatur- und Schneebeobachtungen zu verarbeiten und daraus Rückschlüsse auf Lawinengefahr festzustellen hatte. Weiter wurden ein Lawinen-Sicherheitsdienst eingerichtet und die Arbeiter durch Vorträge auf die Lawinengefahr aufmerksam gemacht. Nur so war es möglich, den winterlichen Baubetrieb in diesem lawinenreichen Tal aufrechterhalten zu können. — Zu all diesen durch die Natur bedingten Schwierigkeiten gesellen sich infolge der Zeitverhältnisse die bekannten Hemmnisse in der Arbeiter- und Materialbeschaffung.

Wenn es trotz den erwähnten Erschwernissen gelingen wird, das Kraftwerk Mitte August 1942, also genau ein Jahr nach Beginn der ersten Projektierungsarbeiten, dem Betrieb zu übergeben, so ist dies vor allem der raschen Entschlusskraft der Bauherrschaft und dem einträchtigen und zielbewussten Zusammenarbeiten zwischen Bauherrschaft, Unternehmern, Lieferanten und Bauleitung zu verdanken.

Die Unternehmer ihrerseits, die nachstehend aufgeführt sind, haben in anerkannter Weise ihr Möglichstes getan, um die entgegenstehenden Schwierigkeiten zu meistern und das gesteckte Ziel zu erreichen.

Unternehmer und Lieferanten, die am Bau des Werkes massgebend beteiligt sind:

Wehr, Wasserfassung, Entsander, 0,4 km des Zulaufstollens und Krafthaus: Bauunternehmung Goppenstein, (Locher & Cie., A.G. Zschokke).  
 Zulaufstollen, Wasserschloss, Druckleitungsunterbau: Bauunternehmung Losinger & Cie. A. G., Bern.  
 Schützenkonstruktionen: L. v. Roll, Giesserei, Bern.  
 A. C. M., Vevey, und Henri Dufour, Lausanne.  
 Druckleitungsrohre: Gebrüder Sulzer A.G., Winterthur.  
 Turbinen: Charmilles S. A., Genf.  
 Generatoren: M. F. O., Oerlikon.  
 Schaltanlage: B. B. C., Baden.  
 Maschinenhauskran und verschiedene Schützenkonstruktionen: A. C. M., Vevey.

Die Lonza A.G. hat mit der Erstellung dieses Werkes, die infolge der Zeitverhältnisse mit nicht unbedeutenden finanziellen Opfern verbunden war, in-

nernt ungewöhnlich kurzer Frist einen wertvollen Beitrag zur schweizerischen Energieproduktion geleistet, was besonders hervorgehoben werden darf.

## L'usine-barrage du Verbois, en construction sur le Rhône à Genève

par L. Archinard, ingénieur

A deux reprises déjà la Revue «Cours d'Eau et Energie» a parlé de l'usine du Verbois. Dans son numéro de janvier 1938 (N° 1, page 1), j'ai décrit le projet adopté peu avant par les Services Industriels de Genève et indiqué les raisons qui lui avaient fait donner la préférence, une fois reconnue l'opportunité d'entreprendre sans retard la construction de l'usine. D'autre part, en octobre-novembre 1940 (N° 10—11, page 103), M. F. Bolens, ingénieur, Sous-Directeur de la Société Générale pour l'Industrie Electrique à Genève, mandataire des Services Industriels pour les études et travaux de génie civil, a exposé les modifications qui furent apportées au projet, en vu des résultats de sondages et d'études géologiques faits sur place sous la conduite de M. Etienne Joukowsky, géologue conseil des Services Industriels de Genève, et d'essais sur modèles réduits effectués sous l'experte direction de M. le Professeur Meyer-Peter par le Laboratoire de Recherches Hydrauliques annexé à l'Ecole Polytechnique fédérale de Zurich. M. Bolens donnait également quelques précisions sur l'exécution des travaux et sur la correction du Rhône nécessaire pour assurer une utilisation rationnelle de l'énergie du fleuve; il fixait ainsi l'état des travaux et du chantier à la fin du mois d'août 1940. Des plans et des coupes de l'usine et du barrage accompagnaient l'article de M. Bolens, de même qu'un schéma des phases de construction (fig. 2, 3, 4 et 6 dudit article).

Je ne reviendrai pas sur les divers points traités dans ces deux documents, auxquels le lecteur voudra bien se reporter. Je lui recommande de revoir en particulier les fig. 2, 3, 4 et 6 du second (1940, N° 10—

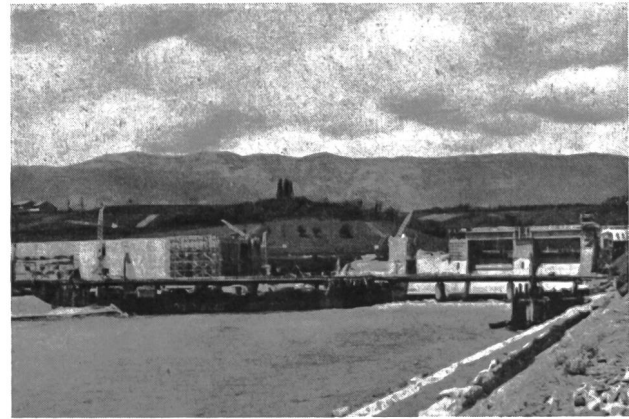


Fig. 1 Le Verbois. Partie centrale du chantier, vue de l'aval. (Nr. 6398 BRB 3.10.39.)

11, page 103), qui lui seront utiles pour lire ce qui suit et se faire une idée de l'état des travaux à la fin du mois de mai 1942 et des progrès réalisés depuis le moment où parut l'article de M. Bolens. A ce point de vue, la comparaison des documents cités et des photographies accompagnant les notes qui suivent est très instructive; elle montre l'ampleur de ces progrès et le résultat de l'activité qui n'a pas cessé de régner sur tout le chantier.

Les renseignements qui m'ont permis d'établir cet article et en particulier les photographies qui l'illustrent m'ont été remis par M. R. Leroy, Ingénieur principal du Service de l'Electricité, à qui incombe la direction générale des travaux. Je tiens à l'en remercier et à lui dire tout le plaisir que m'a procuré la visite du chantier.

Les travaux sont actuellement dans la seconde phase de construction, telle qu'elle est définie par le schéma de la fig. 6 de l'article de M. Bolens. Le Rhône coule par les ouvertures I, II et III du barrage, dont la superstructure est assez avancée pour que l'eau ne gêne pas la suite du travail (fig. 1 et 2). D'autre part l'ouverture IV, qui se trouve près de l'ancienne rive droite, est séparée du fleuve par un grand batardeau en palplanches métalliques protégeant également le chantier de l'usine proprement dite et grâce auquel la construction de cette partie des ouvrages peut aussi se poursuivre à l'abri de l'eau.

Les fig. 1 et 2 sont des vues de la partie centrale du chantier comprenant l'usine et le barrage; la première est prise de l'aval et de la rive gauche et la seconde de l'amont et de la rive droite. Sur chacune

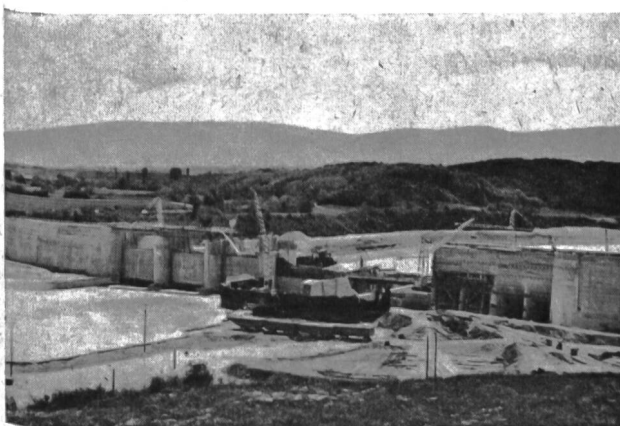


Fig. 2 Le Verbois. Partie centrale du chantier, vue de l'amont. (Nr. 6398 BRB 3.10.39.)