Das Kraftwerk Orsières

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

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **28 (1936)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-922247

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Länge von 17,2 km, überwand einen Höhenunterschied von 1710 m und gestattete, in der Stunde rd. 33 Tonnen Zement zu fördern. Die fünf Arbeitsstellen des Zulaufstollens standen durch ebensoviele Luftseilbahnen (in Längen von 1140 bis 1950 m, geliefert durch die Firma Oehler & Cie. A. G., Aarau) mit der neuen Strasse im Hérémencetal in Verbindung. Die elektrische Energie wurde durch eine Hochspannungsleitung für 20 kW-Leistung von Chandoline aus zugeleitet. Die einzelnen Baustellen wurden von dieser Leitung aus entweder direkt oder durch Abzweigungen mit Energie versehen. Die gesamten elektrischen Installationen auf sämtlichen Bauplätzen und für alle Transporteinrichtungen besorgte die Firma Appareillage électrique Gardy S.A., Genève. Für den Felsaushub fanden zahlreiche Kompressoren mit Zubehör Verwendung, für die Grabarbeiten und besonders auch für die Betonkiesgewinnung im Val des Dix grosse Dampfschaufeln. Die Betonaufbereitungs- und Verteilanlage erforderte umfangreiche Installationen, Wasch-Sortier- und Mischanlagen. Die Lieferung und Montage dieser Spezialmaschinen erfolgte durch die Firmen: Brun & Cie., Maschinenfabrik Nebikon und Lausanne (u. A. Lieferung von 4 Betonmischern von je 2000 l Inhalt) und Daverio & Cie. A. G., Zürich (Erstellung der mechanischen Einrichtung des Zementumschlagssilos in Chandoline, der Hochleistungsbetonaufzüge und der 450 Meter langen Bandstrasse für die Betonverteilung).

Für den Transport der Baumaterialien über die gesamte Staumauerbaustelle diente eine von der Firma Giovanola Frères, Monthey, erstellte eiserne Dienstbrücke. Diese bestand aus 12 einzelnen Brükken von je 35 m Spannweite, welche durch 13 Fachwerkpylonen getragen wurden. Je nach dem Stand der Betonierungsarbeiten wurden die durchgehenden Brücken in verschiedener Höhenlage angelegt. Die Transportbrücke trug ein Fahrgeleise, auf dem die den ganzen Bauplatz bestreichenden Portalkrane verfahren werden konnten. Auf die Werkstätten, Magazine, Geleiseanlagen und Einrichtungen für Versorgung der Baustellen mit elektrischer Kraft, Licht und Wasser sei nur andeutungsweise hingewiesen. Für das Hinaufbefördern und Montieren der einzelnen Rohrstösse der Druckleitungen wurde der Strecke Chandoline (491,50 m ü. M.) bis Thyon (2150,00 m ü. M.) entlang eine Standseilbahn mit drei Teilstrecken errichtet für eine Nutzlast von maximal 15 Tonnen. Die Lieferung der drei Zugseile in Längen von 1700 bis 2000 m erfolgte durch die Kabelwerke Brugg. Die Telephon- und Signalleitungskabel längs der vorerwähnten Seilbahn wurden durch die Soc. d'Exploitation des Câbles Electriques Cortaillod geliefert. Für die 700 bis 800 Köpfe zählende Belegschaft der Staumauerbaustelle (Ingenieure, Techniker und Arbeiter) wurden die nötigen Bureaux und Unterkunftslokale im grosszügig angelegten Barackendörfchen «du Chargeur» erstellt, in dem der Bazar, das Postbureau und eine Kirche nicht fehlten.

Das Werk, dessen Kosten auf ca. 60 Millionen Franken veranschlagt waren, ist im Herbst 1935 dem Betrieb übergeben worden. Ausser 6,5 km Zulaufstollenbau, ausgeführt durch die Firma Couchepin, Dubuis & Cie., Lausanne, sind sämtliche übrigen Bauten für die bleibenden Objekte durch die S. A. La Dixence in eigener Regie erstellt worden. Professor Landry, der die Oberleitung der Projektierungs- und Ausführungsarbeiten inne hatte, und seine Mitarbeiter haben damit eine Leistung vollbracht, die ihnen zur höchsten Ehre gereicht. Die Schweiz aber ist um ein Ingenieurbauwerk ersten Ranges bereichert worden.

Das Kraftwerk Orsières

Mitgeteilt von der Schweizerischen Elektrizitäts- und Verkehrsgesellschaft, Basel.

1. *Vorgeschichte.*

Das Kraftwerk Orsières (Abb. 40) liegt 920 m ü. M. im Zuge der Grossen St. Bernhardstrasse, am Zusammenfluss der Drance de Ferret und der Drance d'Entremont und nützt deren Gewässer mit einem Bruttogefälle von ca. 400 m aus.

Die Konzessionen der Gemeinde Orsières und der Gemeinde Liddes wurden 1908 von der Compagnie des Forces Motrices d'Orsières erworben, deren Aktien in den Händen einer englischen Aluminium-Gesellschaft lagen. Diese liess das Projekt für die Ausnützung der Konzessionen von Ingenieur Boucher in Prilly ausarbeiten, dem sie die Bauleitung des Kraftwerkes Orsières übertrug. Dieses wurde kurz darauf in Angriff genommen. Im Laufe der Jahre sind die Bauarbeiten wiederholt unterbrochen worden, bis schliesslich die englische Aluminium-Gesellschaft endgültig darauf verzichtete, in Orsières ein Werk zu errichten.

Die ursprünglich auf fünf Jahre bemessene Baufrist wurde mehrmals verlängert, bis es 1929 so weit kam, dass, falls die Bauarbeiten vor dem 31. Juli 1929 nicht wieder aufgenommen wurden, die Konzessionen hinfällig geworden und die bereits ausgeführten Bauten den Gemeinden Orsières und Liddes kostenlos anheimgefallen wären. Vorhanden

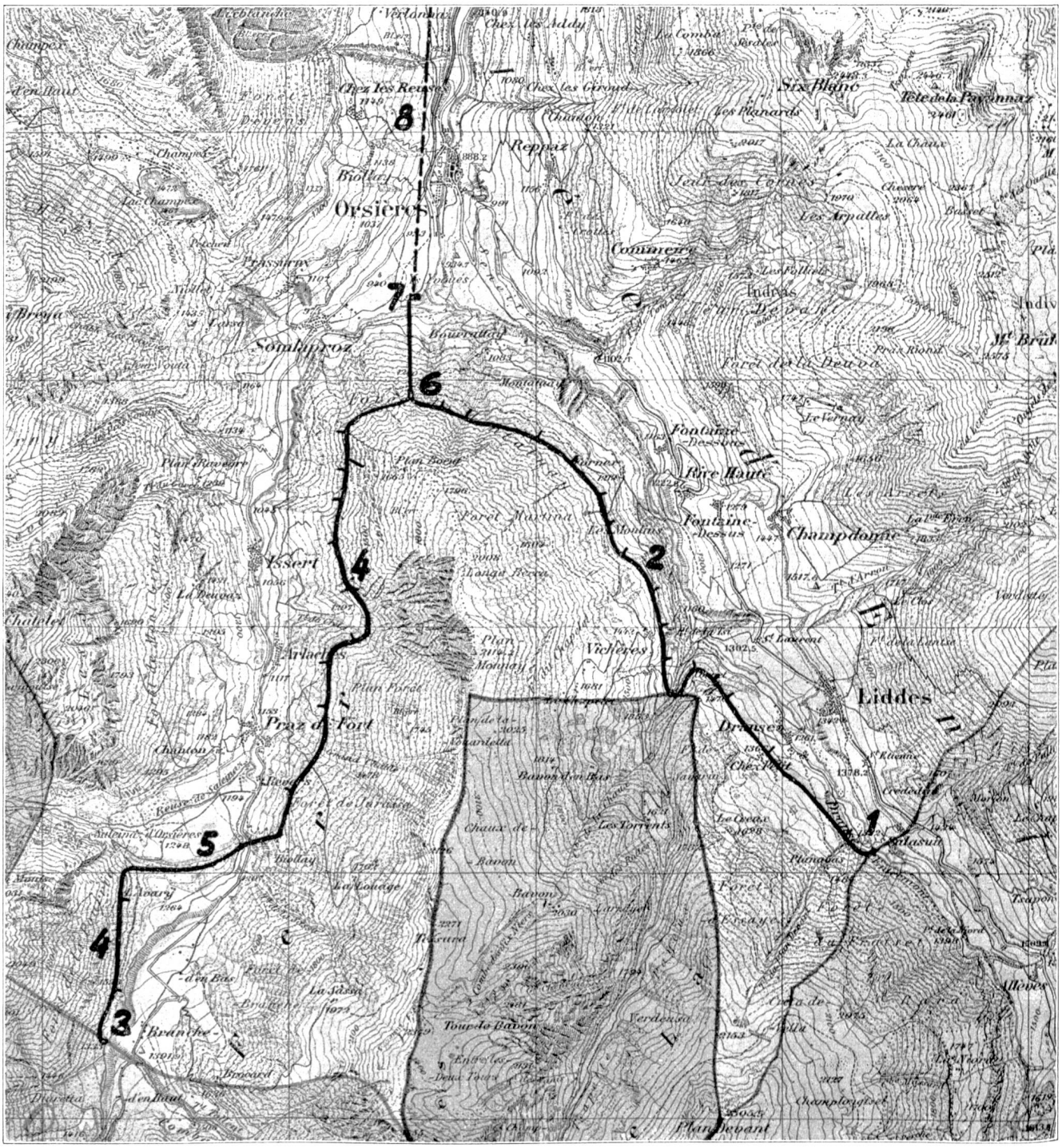

Abb. 40 Allgemeine Situation, Maßstab 1 : 50,000 (Cliché Bulletin tech. Suisse Romande).
1 Wasserfassung in Pallazuit
2 Entremontstollen
3 Wasserfassung in Branche
4 Ferretstollen
5 Saleinaz-Düker
6 Wasserschloss
7 Maschinenhaus
8 Übertragungsleitung

waren damals die beiden weit vorgeschrittenen Wasserfassungen, die fertig durchgeschlagenen und grösstenteils verkleideten Stollen, die sich aber in einem etwas verwahrlosten Zustande befanden, das angefangene Wasserschloss und die Montageseilbahn der Druckleitung.

Mitte Juni 1929 erwarben die *Gesellschaft für Chemische Industrie und die Schweizerische Elektrizitäts- und Verkehrsgesellschaft*, beide in *Basel*, sämtliche Aktien der Compagnie des Forces Motrices d'Orsières und liessen schon Mitte Juli 1929 die Bauarbeiten wieder aufnehmen.

Die Projektbearbeitung und die Bauleitung lagen in den Händen der Schweiz. Elektrizitäts- und Verkehrsgesellschaft, die mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse die Bauarbeiten grösstenteils in eigener Regie durchführte. Die Detailpläne der Tief- und Hochbauobjekte wurden nach ihren Angaben und unter ihrer Aufsicht vom Ingenieurbureau für Tiefbauarbeiten, Buss Aktiengesellschaft, Basel, hergestellt.

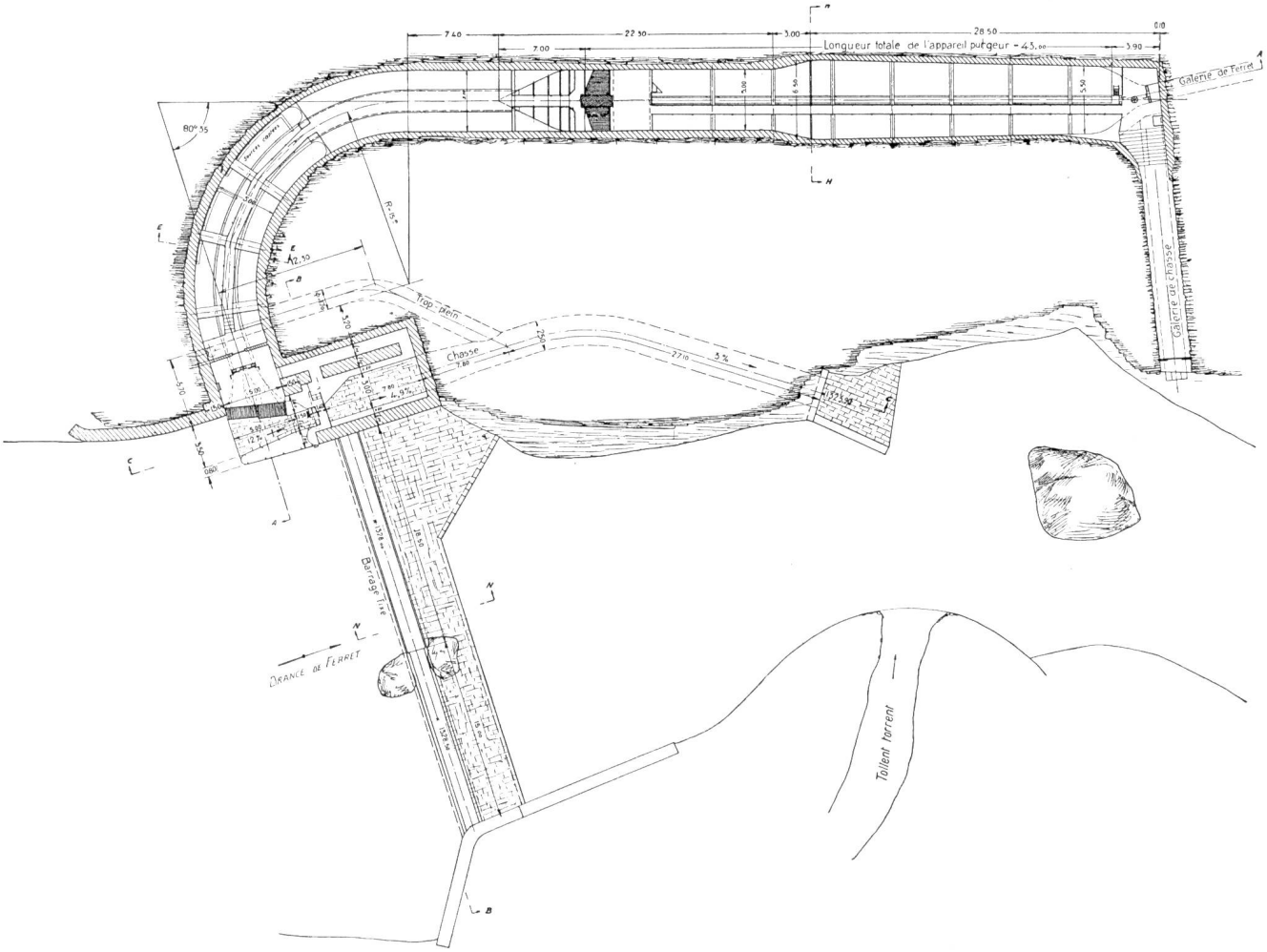

Abb. 41 Situationsplan der Wasserfassung in Branche, Horizontalschnitt, Maßstab 1 : 600 (Cliché Bulletin tech. Suisse Romande).

Am 15. August 1931 konnte das fertiggestellte Werk dem Betrieb übergeben werden.

2. *Baulicher Teil.*

Dem Projekt Boucher entsprechend sind die Wasserfassungen, die Zuleitungen, das Wasserschloss, der Leerlauf und der Unterwasserkanal für eine Ausnützung von 4 m³/sek aus der Drance de Ferret und 4 m³/sek aus der Drance d'Entremont, im ganzen also von 8 m³/sek vorgesehen. Die Druckleitung und das Maschinenhaus wurden im ersten Ausbau nur für 4 m³/sek hergestellt und die nötigen Vorkehrungen getroffen, um diese Teile der Anlage im Bedarfsfalle ohne Betriebsstörung auf 8 m³/sek erweitern zu können.

Die Einzugsgebiete betragen 70 km² in Branche auf Kote 1328 an der Wasserfassung der Drance de Ferret und 110 km² in Pallazuit auf Kote 1321 an der Wasserfassung der Drance d'Entremont. Sie sind teilweise vergletschert, und die Wasserführung der beiden Wildbäche ist eine typisch alpine. Vom 1. Mai bis 1. November sind insgesamt fast andauernd 4 m³/sek vorhanden, was einer Leistung von 12 200 kW an den Generatorenklemmen entspricht. Im Winter dagegen geht die vorhandene Wassermenge nach und nach, mitunter bis auf 1200 l/sek entsprechend einer Leistung von 4000 kW, zurück.

Es lag daher nahe, das Niederwasser der Combe de Là, eines Seitenbaches der Drance d'Entremont mit 22 km² Einzugsgebiet auszunützen und die Zuleitung des Niederwassers der Reuse de Saleinaz, eines Seitenbaches der Drance de Ferret, mit 25 km² Einzugsgebiet, vorzusehen.

Beide *Wasserfassungen (Abb.* 41) sind ähnlich ausgebaut. Jeder Wildbach wird durch ein ca. 30 m langes mit Granitquadern verkleidetes festes Wehr ca. 1,5 m aufgestaut. Durch eine 1,75 m weite Spülöffnung zieht das sich vor dem Feinrechen der Wasserfassung ansammelnde Geschiebe ständig ab. Das gefasste Wasser durchfliesst einen unterirdisch angelegten Entsander nach System Dufour und gelangt dann in den Stollen.

Die *Stollen* sind als Freilaufstollen mit einem mittleren Gefälle von 2,5 ‰ ausgebaut und können je 4 m³/sek abführen. Ihr lichter Querschnitt beträgt 1,5 bis 2,0 m², wobei je nachdem ein verstärktes Eiprofil, ein Hufeisenprofil oder ein rauhes einfach verputztes Felsprofil zur Ausführung kam. Im Val d'Entremont liegt der ganze 6078 m lange Stollen

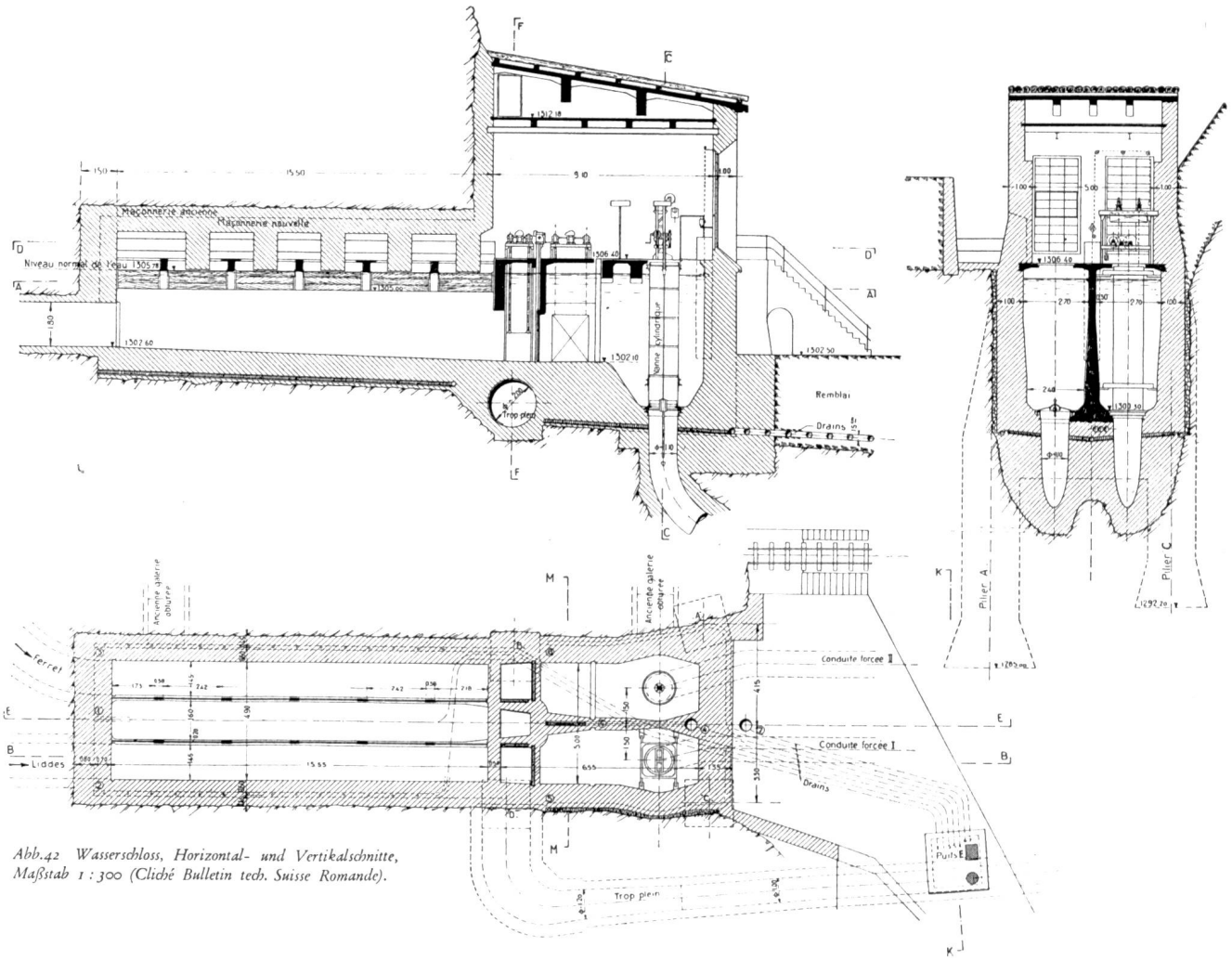

Abb. 42 Wasserschloss, Horizontal- und Vertikalschnitte, Maßstab 1 : 300 (Cliché Bulletin tech. Suisse Romande).

auf dem linken Ufer der Drance am östlichen Hang des Montatuay, der die beiden Drancetäler trennt, und auf dessen Nordhang sich das Wasserschloss befindet. Die Winterwasserfassung der Combe de Là befindet sich bei m 2372.

Es hätte nahe gelegen, den Zuleitungsstollen der Drance de Ferret auf dem rechten Flussufer am westlichen Hang des Montatuay anzubringen. Um vorhandenen gipshaltigen Schichten auszuweichen, wurde aber dessen 1500 m langer erster Teil auf das linke Dranceufer verlegt. Der 4248 m lange zweite Teil des Stollens befindet sich auf dem rechten Dranceufer am Westhang des Montatuay, und ein 1380 m langer Düker, der zur Durchquerung des Ferret-Tales die rechte Seitenmoräne des Saleinazgletschers benützt, verbindet beide Stollenenden miteinander. Dank dieser Lösung wird es später möglich sein, das Niederwasser der Reuse de Saleinaz ohne grosse Unkosten in den Stollen einzuleiten.

Sämtliche Stollen befinden sich fast ausschliesslich in dem ca. 60° ost-westlich geneigten schwarzen, mergeligen und sandsteinhaltigen Kalkschiefer, der beide Hänge des Ferret-Tales und den westlichen Hang des Entremont-Tales bildet. Besonders der rechtsufrige Stollen des Ferret-Tales, der zu nahe an der Oberfläche in überhängenden, dem Hakenwurf neigenden unruhigen Schichten liegt, war bei der Wiederaufnahme der Bauarbeiten stark reparaturbedürftig. Zur Bildung einer kleinen Wasserreserve in der Nähe des Wasserschlosses wurden die beiden Stollenenden unter leichten Druck gesetzt.

Der 1380 m lange *Saleinazdüker* besteht aus einem unter ca. 1 m Erde im Boden verlegten Stahlrohr von 1,40 m lichtem Durchmesser. Die 7 bis 10 mm starken Bleche sind längs und quer elektrisch zusammengeschweisst und zur Aufnahme des Erddruckes durch aufgeschweisste Ringe aus Winkeleisen versteift. An seiner tiefsten Stelle, dort, wo er die Drance auf einer Eisenbetonbrücke überquert, liegt der Düker ca. 100 m unter Stollenwasserspiegel. Im Winter könnte das Wasser an dieser Stelle wegen der vorkommenden geringen Geschwindigkeit einfrieren, weshalb auf der Brücke zur Isolation das Rohr in Bimsstein eingebettet wurde.

Jeder Stollen mündet in eine der parallelliegenden beiden Kammern des *Wasserschlosses* (Abb. 42), das s. Z. im Hakenwurfgebiet des nördlichen Montatuayhanges ausgebrochen worden ist. Als die Wiederaufnahmearbeiten schon stark vorgeschritten waren, so dass ein Verlegen des Wasserschlosses nicht

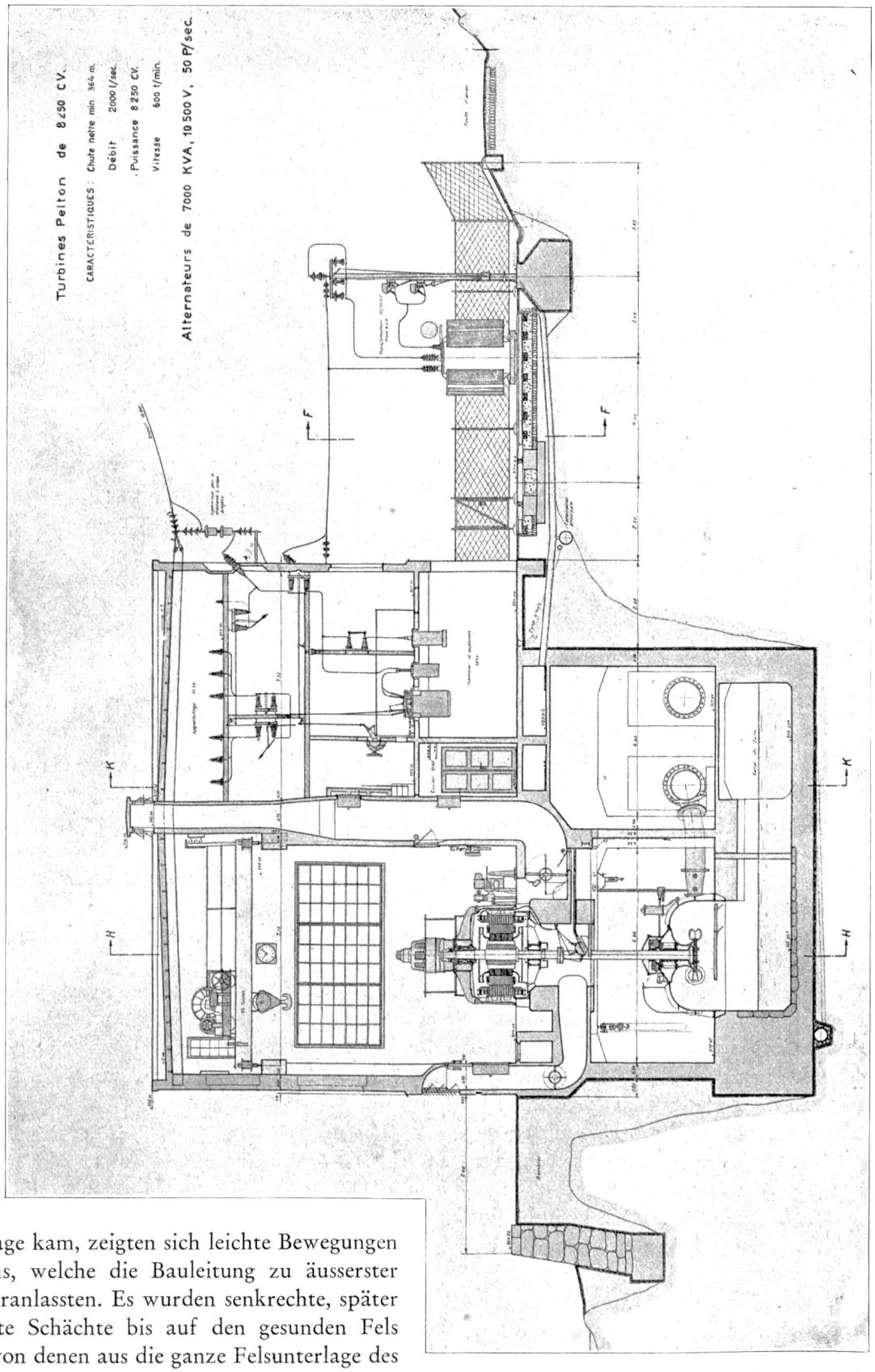

Abb. 43 Querschnitt durch das Maschinenhaus, Maßstab 1 : 200 (Cliché Bulletin tech. Suisse Romande)

mehr in Frage kam, zeigten sich leichte Bewegungen des Gesteins, welche die Bauleitung zu äusserster Vorsicht veranlassten. Es wurden senkrechte, später ausbetonierte Schächte bis auf den gesunden Fels abgeteuft, von denen aus die ganze Felsunterlage des Wasserschlosses mit Zement unter 14 Atm. Druck injiziert wurde. Damit etwaiges Sickerwasser die im Felsen vorhandenen dünnen Mergelbänder nicht aufweiche, setzte man das ganze auf eine Drainageschicht, deren Abflüsse ständig kontrolliert werden können. Das Ueberschusswasser aus dem Wasserschloss wird durch eine 800 m lange *Entlastungsleitung* von 0,80 m Durchmesser, die aus elektrisch geschweissten 7 mm Stahlblechen besteht, der Drance de Ferret zurückgeführt. Das Tracé dieser Leitung liegt parallel zu der Druckleitung. Am Ufer der Drance mündet die Entlastungsleitung in einen

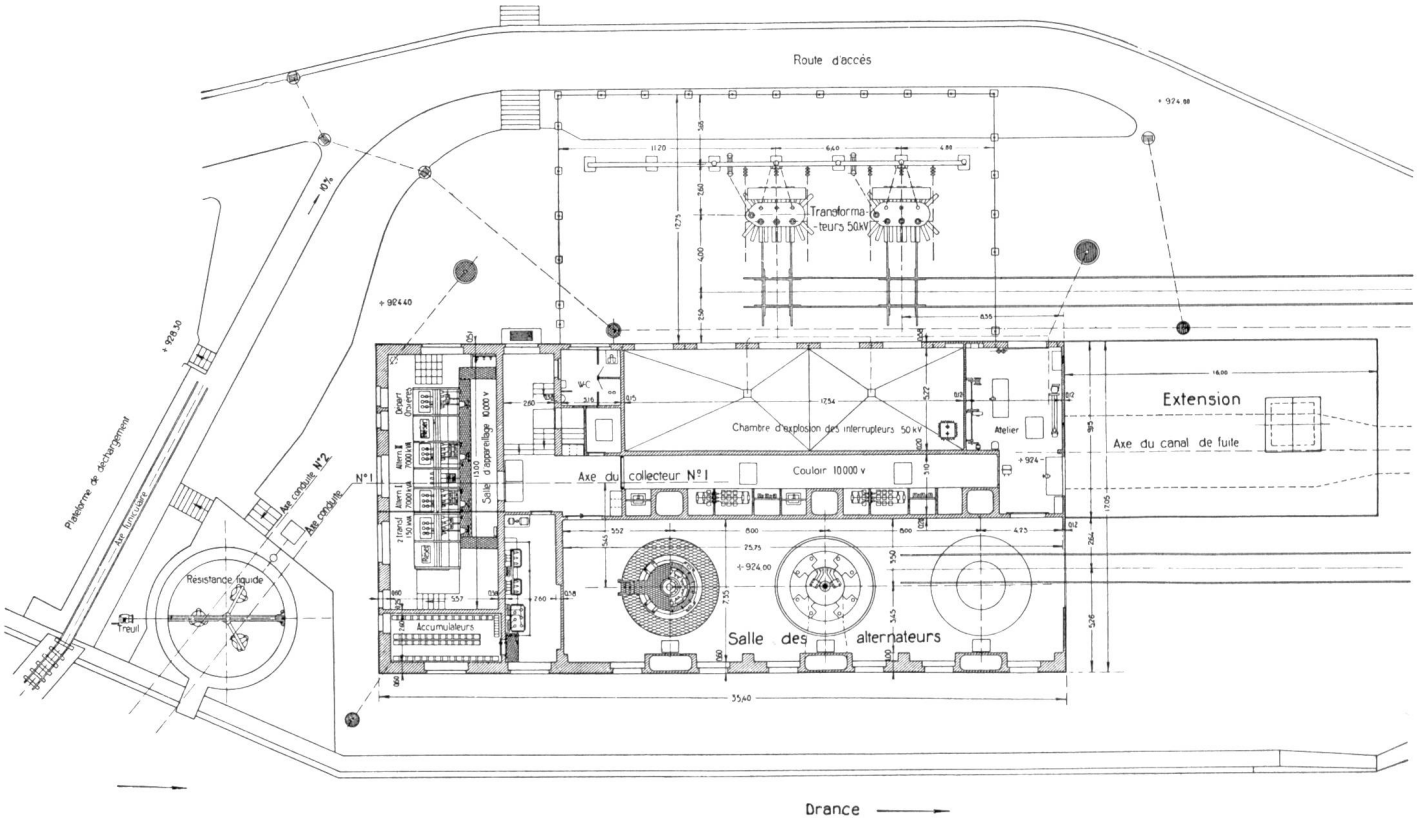

Abb. 44 Kraftwerkgebäude, Horizontalschnitt auf Kote 924,00, Maßstab 1 : 400 (Cliché Bulletin tech. Suisse Romande).

Tosschacht eigener Konstruktion ein, in dem die im schiessenden Wasser noch vorhandene kinetische Energie vernichtet wird. Längs der Leitung sind 18 Saugstutzen bzw. Saug- und Druckventile verteilt, die je nach der Geschwindigkeit und dem Druck des Wassers Luft ein- oder ausströmen lassen.

Während sämtliche beschriebenen Anlagen für eine Gesamtwasserführung von 8 m^3/sek dimensioniert sind, ist die *Druckleitung* nur für 4 m^3/sek hergestellt und der Anschluss für eine zweite Leitung vorgesehen.

Im Wasserschloss sind Schützen eingebaut, die es gestatten werden, jede der später vorhandenen beiden Druckleitungen aus beiden Stollen oder getrennt aus dem einen oder anderen zu speisen.

Der Einlauf der Druckleitung ist mit einem automatischen Zylinderschützen versehen, der auch durch Fernsteuerung vom Kraftwerk aus betätigt werden kann. Die Druckleitung ist 857 m lang, in drei ungefähr gleich lange Zonen von 1,10, 1,05 und 1,00 m Durchmesser eingeteilt. Die Blechdicke nimmt von 7 bis 25 mm zu. Die Rohre wurden in der Werkstatt je nach der Blechdicke durch Autogen- oder Wassergasschweissung hergestellt und an Ort und Stelle elektrisch zusammengeschweisst. Die ganze Leitung ist unter 1 Meter Erdüberlagerung im Boden verlegt.

Das *Kraftwerk* (Abb. 43 u. 44) liegt auf dem linken Ufer der Drance de Ferret, etwa 100 m oberhalb ihres Zusammenflusses mit der Drance d'Entremont, dicht am Ufer, während die Druckleitung und das Wasserschloss sich über dem rechten Ufer befinden. Mit Rücksicht auf die tiefe Lage der vertikalachsigen Turbinen und aus Sicherheitsgründen wurde zur Ueberquerung des Baches die Druckleitung in einen unter diesem liegenden Stollen verlegt.

Ein ca. 120 m langer unterirdischer *Unterwasserkanal* führt das Betriebswasser aus dem Maschinenhaus auf Kote 916 direkt in die Stauhaltung des Kraftwerkes Sembrancher am Zusammenfluss der beiden Drance, wodurch das zur Verfügung stehende Gefälle voll ausgenützt wird.

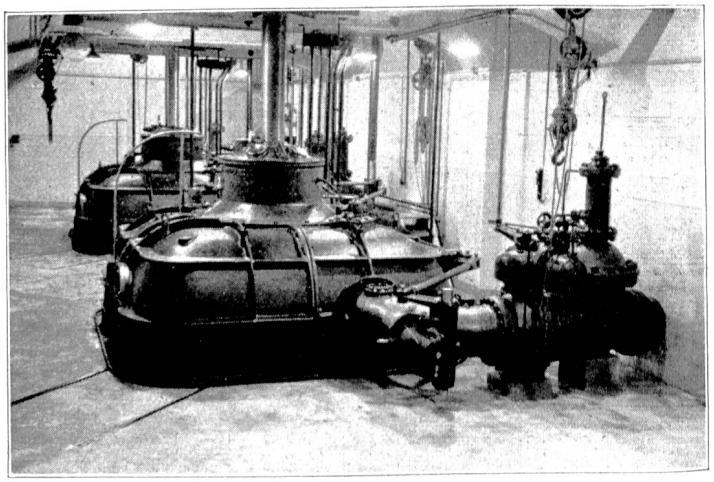

Abb. 45 Turbinenraum, Kote 917,65 (Cliché Bulletin tech. Suisse Romande).

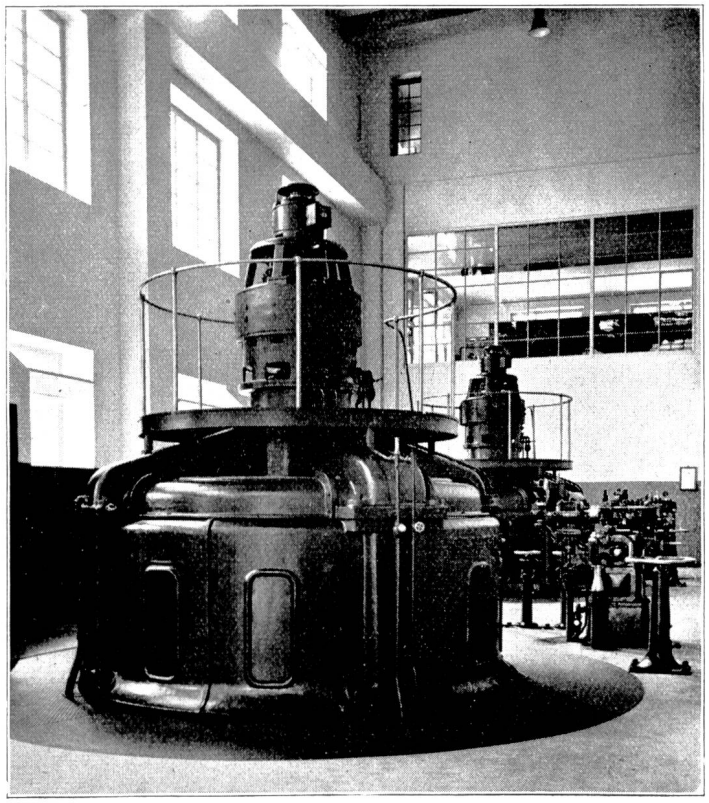

Abb. 46 Maschinensaal, Kote 924,00, mit Generatoren und Turbinenregulatoren (Cliché Bulletin tech. Suisse Romande).

Das Nettogefälle beträgt 383 m bei 2 m³/sek Wasserausnützung und 375 m bei 4 m³/sek.

Das *Maschinenhaus* ist zur Aufnahme von drei Aggregaten mit je 8280 PS und einer Schluckfähigkeit von 2 m³/sek gebaut. Zunächst wurden nur zwei Maschinensätze aufgestellt, obwohl für den vollen Ausbau deren vier vorgesehen sind. Im Untergeschoss des Maschinenhauses befinden sich die Verteilleitung und die vertikalachsigen Freistrahlturbinen (Abb. 45). Der Maschinensaal im Erdgeschoss auf Kote 924,00 (Abb. 46) enthält die Generatoren und die Turbinenregulatoren. Auf gleicher Höhe liegen die 10 kV-Schaltanlage (Generatorenspannung), die Eigenbedarfs-Transformatoren, die Akkumulatorenbatterie und die Werkstatt. Im ersten Stockwerk ist die 50 kV-Schaltanlage, parallel zum Maschinensaal angeordnet, und der Kommandoraum an seinem Kopfende. Bureaux und Nebenräume befinden sich über dem Kommandoraum.

3. Maschinensätze.

Die Hauptdaten der vertikalachsigen *Freistrahlturbinen* sind:

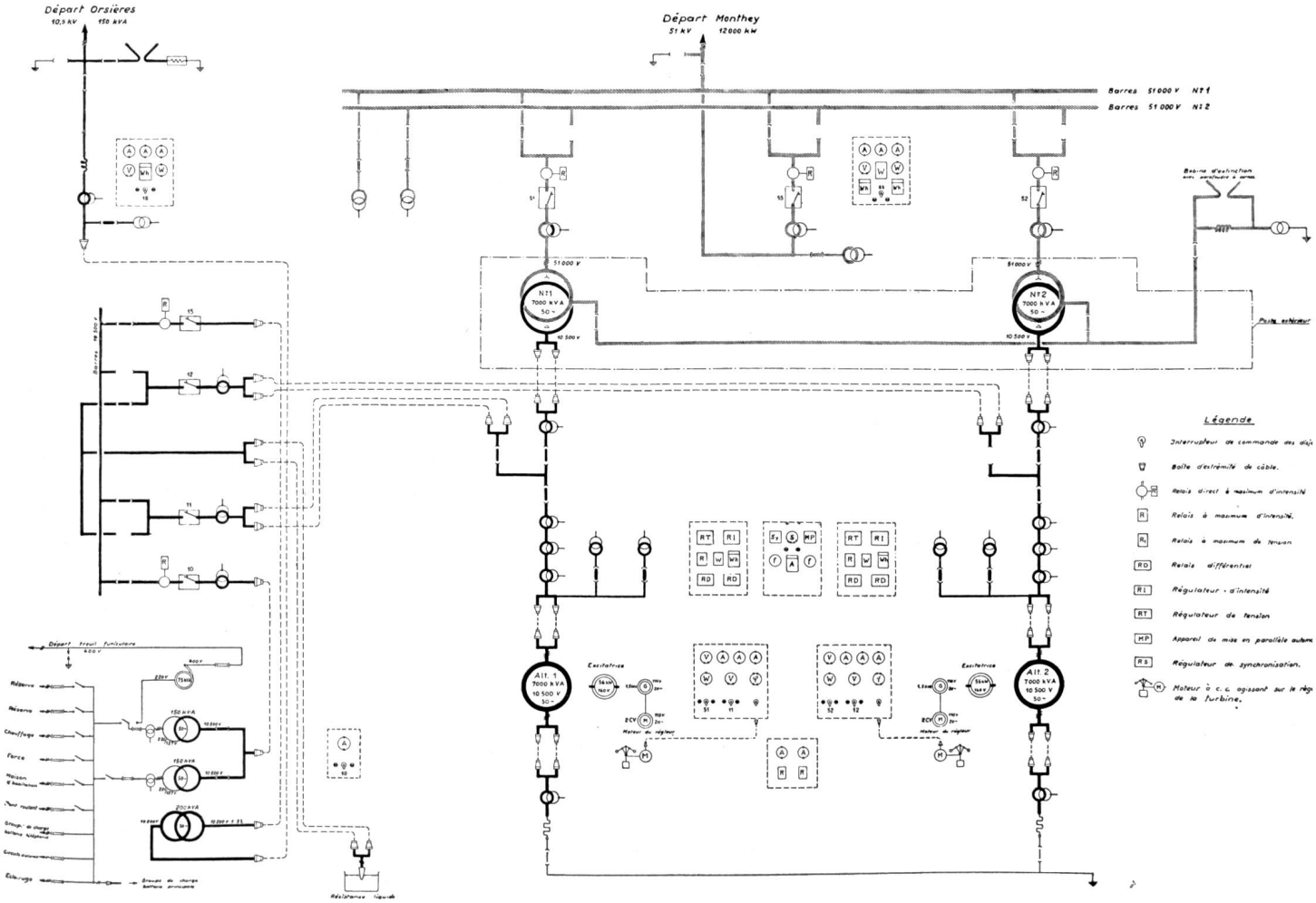

Abb. 47 Einpoliges Schema (Cliché Bulletin tech. Suisse Romande).

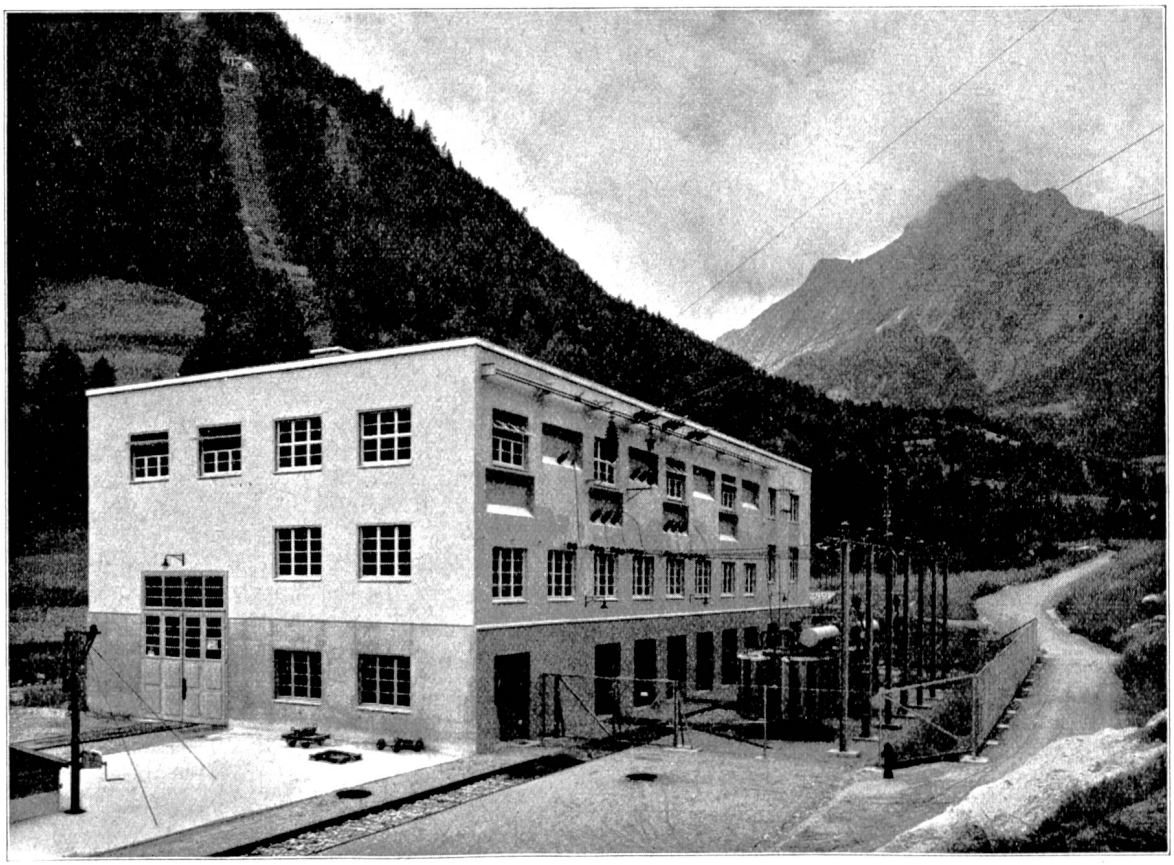

Abb. 48 Kraftwerkgebäude, äussere Ansicht gegen die Transformatorenseite (Cliché Bulletin tech. Suisse Romande).

Düsenzahl	2
Normalgeschwindigkeit	600 U/Min.
Nettogefälle	375—383 m
Gemessene Leistung bei $^4/_4$ Beaufschlagung	9400 PS
Gemessener maximaler Wirkungsgrad bei $^4/_{10}$ Beaufschlagung	88 %

Von der Verteilleitung aus führt eine Zulaufleitung zu jeder Düse. Diese Leitungen sind mit je einem Kugel- und einem Flachschieber versehen, die durch Servo-Motorensteuerung angetrieben werden. Der Flachschieber wird hauptsächlich als Abschluss der Leitung bei Reparaturen des Kugelschiebers benützt (Abb.45).

Die direkt mit den Turbinen zusammengekuppelten vertikalachsigen *Generatoren* sind mit Autoventilation und einer aufgebauten Erregermaschine ausgerüstet.

Ihre Hauptdaten sind:

Normalgeschwindigkeit .	600 U/Min.
Stromart	dreiphasig 10,5 kV 50 ∼
Nennstrom	3×385 A
Leistung	7000 kVA cos $\varphi = 0{,}8$
Schaltungsschema . . .	Stern mit herausgeführtem Nullpunkt.

Gemessener maximaler Wirkungsgrad:

cos $\varphi = 1{,}0$ 97 %
cos $\varphi = 0{,}8$ 96 %.

Das Spurlager, das auf dem oberen Armkreuz aufgebaut ist, hat 35 Tonnen als Totalgewicht der drehbaren Teile eines Satzes aufzunehmen. Das Spurlager und die drei Führungslager, wovon zwei für den Generator und eines für die Turbine, werden mit Hilfe einer durch Zahnradpumpen angetriebenen Oelzirkulation geschmiert, die mit einem Kühlwassersystem versehen ist.

Ein kleiner Wechselstromgenerator, sichtbar in Abb. 46, ist über der Erregermaschine auf der verlängerten Hauptwelle aufgebaut. Er dient zum Antrieb des Asynchronmotors des Turbinenreglers und hat bei normaler Umdrehungszahl des Hauptgenerators eine Leistung von 1,5 kVA, 160 V Spannung und 20 ∼ Frequenz. Diese Anordnung hat zwei Vorteile: die Reglergeschwindigkeit ist direkt von der Tourenzahl des Aggregates abhängig und die Sicherheit eine grössere als beim sonst üblichen Anschluss eines Transformators an die Klemmen des Hauptgenerators.

4. *Schaltanlage.*

Der grösste Teil der erzeugten Energie mit einer Maximalleistung von 12 000 kW ist für das Werk Monthey (Wallis) der Gesellschaft für Chemische Industrie in Basel bestimmt, so dass eine einzige abgehende 50 kV-Leitung nötig war, und das aus Abb. 47 ersichtliche Schema der Anlage sehr einfach gehalten werden konnte.

Durch die direkte Verbindung eines jeden Generators mit einem Transformator gleicher Leistung wurden zwei 50 kV-Generatoreneinheiten mit der gleichen Spannung wie derjenigen der Uebertragungsleitung gebildet. Eine 10 kV-Anlage besteht nur für die Abgabe der konzessionsmässigen Pflichtleistung an das Netz der Gemeinde Orsières, sowie für den Anschluss zweier 10 000/220 V Eigenbedarfstransformatoren und des vorhandenen Wasserwiderstandes.

Die elektrischen Schutzeinrichtungen, Relais und Erdungen, wurden nach modernen Gesichtspunkten durchgeführt. Die aus Abb. 48 ersichtliche Anordnung der 50 kV-Anlage nach dem Hallenbausystem mit im Freien aufgestellten Transformatoren ist aus einer gründlichen wirtschaftlichen Untersuchung unter Berücksichtigung der klimatischen und lokalen Verhältnisse hervorgegangen.

5. *Verfügbare Leistung und Energie.*

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, dass die Leistung des Werkes im Winter bis auf 4000 kW hinunter sinken kann und im Sommer normalerweise 12 200 kW beträgt. Die durchschnittlich mögliche Jahresleistung beträgt 86 000 000 kWh, wovon 35 000 000 kWh konstant.

6. *Unternehmer und Lieferanten.*

Bauarbeiten: zum grössten Teil Regiearbeit unter Leitung der Schweizerischen Elektrizitäts- und Verkehrsgesellschaft, ferner örtliche Bauunternehmungen: Couchepin & Cie., Caretti & Cie., Troillet, Joris & Cie.

Turbinen: Ateliers des Charmilles, Genf.

Generatoren: Ateliers de Sécheron, Genf.

Schaltanlagen und Transformatoren: Brown, Boveri & Cie., Baden.

Saleinaz Düker Entlastungsleitung: Buss A.-G., Basel.

Druckleitung: Gebr. Sulzer, Winterthur.

Eisenkonstruktionen, Windwerke, Schützen, Rechen, Schieber etc.: Ateliers de Constructions mécaniques de Vevey; Giovanola Frères S. A., Monthey; von Roll, Bern.

Entsandungsanlagen: H. Dufour, Ingénieur, Lausanne.

Bannalpwerk

Die Erstellung dieses kantonalen Werkes wurde von der Nidwaldner Landsgemeinde 1934 beschlossen, mit dem Bau ist Anfang Juli 1935 begonnen worden. Mit der Betriebsaufnahme, die auf die erste Hälfte des Jahres 1937 vorgesehen ist, wird dieses Werk die Eigenversorgung des Kantons Nidwalden, mit Ausnahme der Gemeinden, die eigene Kraftwerke besitzen, übernehmen.

Zur Ausnützung gelangt die Gefällsstufe des Bannalpbaches von der Bannalp bis zum Talkessel von Oberrickenbach mit nahezu 700 m Höhendifferenz. Das nutzbare Einzugsgebiet des Baches bis zur Fassungsstelle beträgt ca. 5,5 km². Da die Abflussmenge im Winter stark zurückgeht, wird auf Bannalp ein künstliches Staubecken geschaffen mit rund 1,3 Mio m³ nutzbarem Stauinhalt. Damit kann nach den auf Bannalp über 5 hydrologische Winterhalbjahre vorgenommenen Wassermessungen und deren Vergleich mit dem Abfluss des benachbarten Einzugsgebiet der Engelberger Aa eine konsumangepasste Energiemenge gewonnen werden, die je nach den jährlichen Niederschlagsmengen innert der

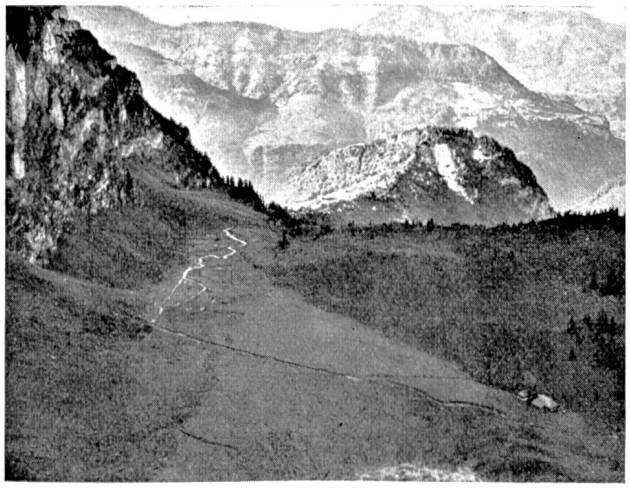

Abb. 49 **Bannalpwerk**
Blick über die Bannalp (Dammbaustelle) gegen Westen.
(Photogr. Aufnahme der Firma Leupin & Schwank Bern, 1930.)

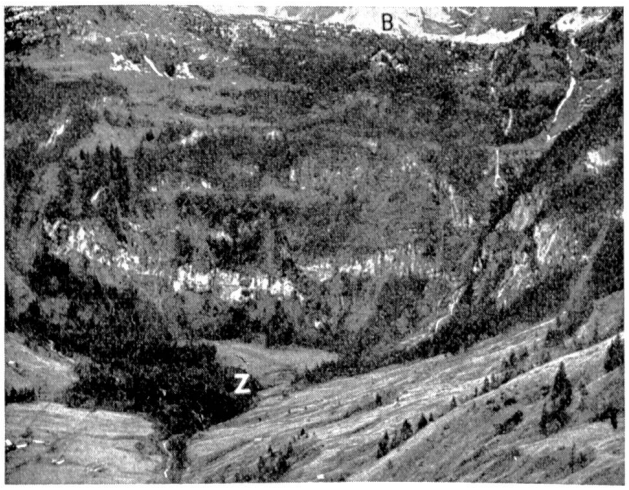

Abb. 50 **Bannalpwerk**
Talstufe Bannalp (B) - Oberrickenbach (Z Zentrale) gegen Süden.
(Photogr. Aufnahme der Firma Leupin & Schwank Bern, 1930.)