

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie                                      |
| <b>Herausgeber:</b> | Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  |
| <b>Band:</b>        | 32 (1940)   |
| <b>Heft:</b>        | 10-11   |
| <br><b>Artikel:</b> | <br>La construction de l'usine-barrage du Verbois-Genève des services industriels de Genève |
| <b>Autor:</b>       | Bolens, F.  |
| <b>DOI:</b>         | <a href="https://doi.org/10.5169/seals-922092">https://doi.org/10.5169/seals-922092</a>     |

### **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:** 18.02.2026

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



Fig. 1 Verbois  
Vue générale du chantier en août 1940.

## La construction de l'usine-barrage du Verbois-Genève des Services Industriels de Genève

Par *F. Bolens*, ingénieur, Sous-Directeur de la Société Générale pour l'Industrie Electrique, Genève

Depuis le début de 1938, époque à laquelle un article très documenté, dû à la plume autorisée de M. L. Archinard, ingénieur, a paru dans les colonnes de ce journal (voir Cours d'Eau et Energie No. 1, 1938) sur l'Usine du Verbois, alors encore en projet, les caractéristiques générales de cet aménagement ont été mises au point.

Il n'est donc pas superflu, maintenant que les dispositions définitives en sont arrêtées, de commencer le présent exposé par une brève description des ouvrages, bien que cette description soit déjà connue d'une partie du public technique. Par contre, nous ne reviendrons pas sur l'historique, la comparaison et l'intérêt des divers projets, ni sur les données générales et l'économie de l'aménagement, toutes questions qui ont trouvé dans l'article de M. Archinard la large place à laquelle elles ont droit.

### 1. Caractéristiques de l'usine-barrage.

L'emplacement de l'usine-barrage, envisagé dans le projet de 1937, a été maintenu, les sondages géologiques complémentaires ayant confirmé l'intérêt et la convenance du site choisi; l'ouvrage a été simplement ripé de quelques 30 mètres vers le Nord et se trouve ainsi implanté légèrement en amont du Nant de Goy, à 1750 m environ à l'aval de l'actuel Pont de Peney. A cet endroit, la vallée du Rhône

sera donc fermée par un dispositif constitué par 4 éléments successifs, arasés tous au même niveau: la digue rive droite, l'usine, le barrage proprement dit et la digue des Cheneviers sur la rive gauche (voir fig. 2). Cet ouvrage général sera parcouru, sur son couronnement, par une route qui, passant ainsi sur la toiture de l'usine et utilisant une partie de la passerelle supérieure du barrage, reliera les deux chemins d'accès à l'usine, construits dès l'automne 1938 sur les deux rives du fleuve, en lieu et place du raccordement par voie ferrée primitive envisagé. Le développement en crête de ces 4 ouvrages (remblai rive droite non compris) est d'environ 405 m.

La digue rive droite (longueur 73 m) et la digue rive gauche (135 m) sont réalisées par des murs massifs en béton, atteignant jusqu'à 25 m de hauteur et épaulés à l'aval par des remblais. L'une et l'autre seront prolongées par un rideau de palplanches métalliques, destiné à augmenter le trajet de contournement des eaux. L'une et l'autre également seront construites, dans leurs extrémités, à l'intérieur de caisses de havage, étant donné la nature du sol et la profondeur de la fouille jusqu'au rocher.

L'usine qui, dans son ensemble, constituera un bâtiment d'environ 125 m de longueur, est elle-même divisée en deux parties: la partie Ouest qui

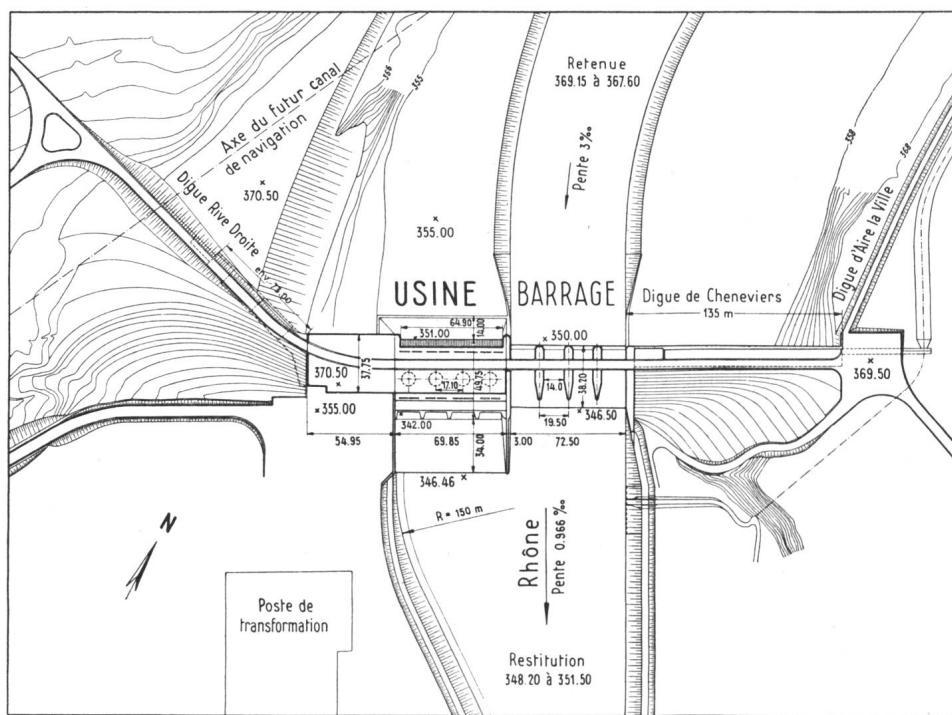


Fig. 2 Plan de l'usine et du barrage. Echelle 1 : 5000.

abritera le local de décuvage, les ateliers, les locaux de commande et les services auxiliaires et qui, par son mur amont, prolongera la digue rive droite, puis la partie Est formant la salle des machines proprement dite (voir fig. 3).

L'équipement électro-mécanique de l'usine comprendra 4 groupes (dont 3 seront réalisés en première étape), constitués chacun par une turbine Kaplan à axe vertical, pouvant développer une puissance maximum de 31.500 CV, sous une chute nette de 20,80 m et un débit de 127,5 m<sup>3</sup>/sec., et par un alternateur de 27.500 kVA, tournant à 136,4 tours/min. et produisant du courant triphasé 50 périodes à 18.000 volts. Deux ponts roulants jumelés de 80 tonnes chacun seront installés dans la salle des machines et deux ponts roulants de 40 tonnes chacun dans le local de décuvage.

Le mur amont de la salle des machines permet, dans ses évidements, de loger les locaux de l'appareillage 18.000 volts, desquels partiront directement les lignes d'alimentation de la Ville de Genève. Le poste de transformation pour le raccordement de l'usine du Verbois au réseau de l'E.O.S.

à 125.000 volts sera édifié à l'extérieur, sur la rive droite et à l'aval de l'usine.

Parmi les installations secondaires du bâtiment de l'usine, on peut citer les deux dégrilleurs automatiques chargés d'assurer le nettoyage constant des grilles d'entrée de la chambre des turbines, de 13,8 m de hauteur libre.

Implanté dans la moitié gauche du fleuve, le *barrage* comportera 4 passes de 14 m chacune, entre des piles de 5,50 m de largeur. Nous rappelons que la chute maximum de 20,80 m créée par cet ouvrage est obtenue par une surélévation de 16,40 m du plan d'eau à

l'amont et par un abaissement de 4,40 du niveau aval du barrage. Chaque passe du barrage est équipé avec une vanne de fond, du type vanne-secteur, et une vanne-clapet prolongeant un écran évidé en béton armé (voir fig. 4). L'une et l'autre de ces vannes seront manœuvrées à partir de l'un des locaux de l'écran, de sorte qu'aucun treuil n'apparaîtra sur la passerelle supérieure, ce qui constitue, croyons-nous, une novation.

Les vannes-clapets auront la mission de maintenir automatiquement le plan d'eau amont aux divers niveaux fixés par le règlement de barrage, tandis que les vannes-secteur devront évacuer les grandes crues et les chasses. L'ensemble de l'ouvrage est largement dimensionné, puisque 3 passes du barrage pour-

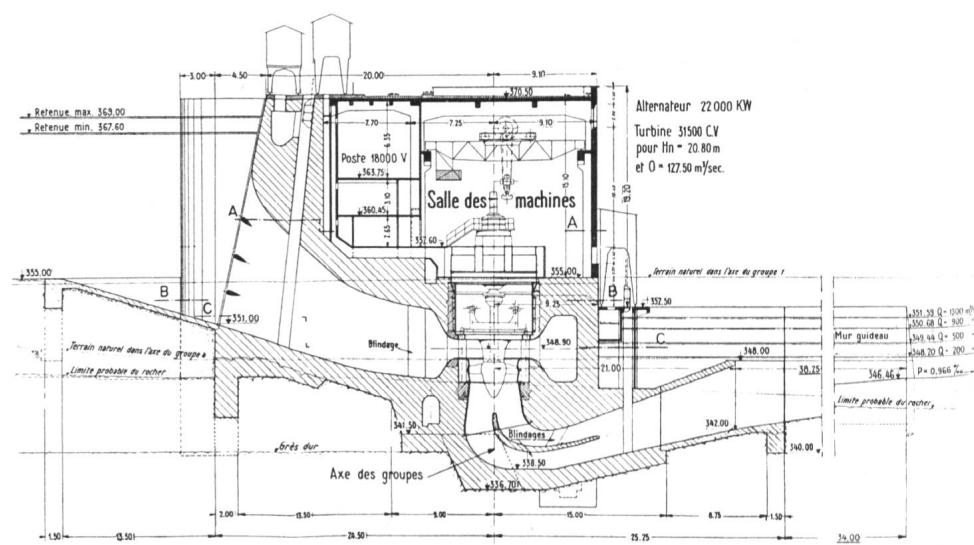


Fig. 3 Salle des machines. Coupe transversale. Echelle 1 : 700.

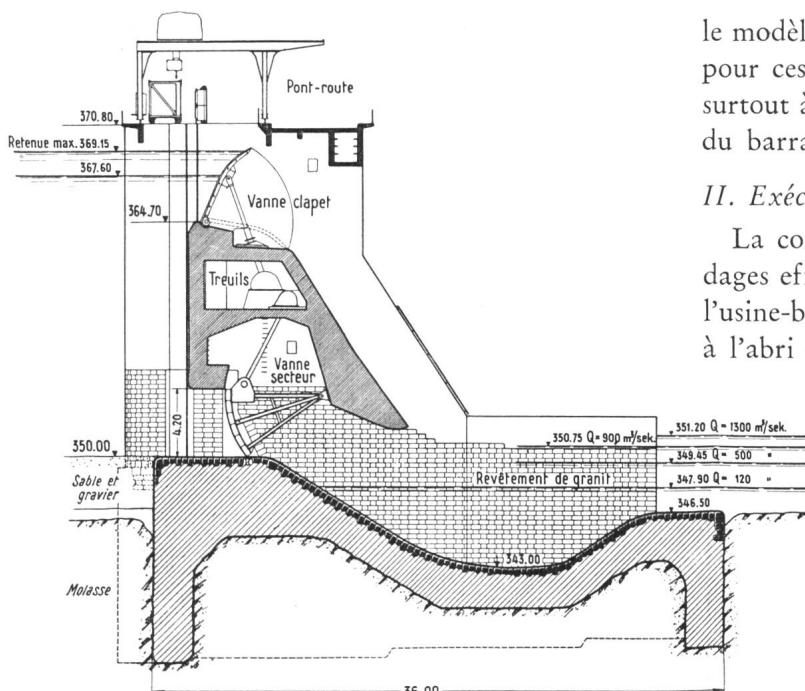


Fig. 4 Barrage. Coupe transversale dans une ouverture. Echelle 1:500.

ront assurer l'écoulement de 1900 m<sup>3</sup>/sec. et que les 4 passes et l'usine en marche pourront laisser passer près de 2800 m<sup>3</sup>/sec. (On peut indiquer à ce sujet que la plus forte crue du Rhône constatée pendant les trente dernières années a été de 1320 m<sup>3</sup>/sec. et que les Services Industriels de Genève ont de plus la faculté de fermer, partiellement et pendant quelques heures au moins, les vannes à la sortie du lac, pour atténuer les pointes des crues.)

L'ensemble de l'ouvrage de retenue est sectionné par divers joints de dilatation, notamment au milieu et aux deux extrémités du barrage, entre les deuxième et troisième groupes, et le long du bâtiment de l'usine et des digues latérales. Il repose sur des marnes gréseuses ou des grès marneux, dont la nature et la profondeur ont été déterminées par une série de plus de 20 sondages, avant la mise au point du projet d'exécution.

Ces sondages et études géologiques n'ont pas été les seuls travaux préliminaires auxquels il a été procédé; durant la plus grande partie de l'année 1938, des essais sur modèles réduits ont été poursuivis au Laboratoire de Recherches Hydrauliques annexé à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich, sous l'experte direction de M. le professeur Meyer-Peter, pour déterminer les caractéristiques du canal de fuite, les résultats des opérations de chasses et les mesures à prendre pour parer aux érosions immédiatement à l'aval du barrage<sup>1</sup>. La figure 5 montre

<sup>1</sup> L'article publié dans le Numéro du 1er juillet 1939 du Bulletin Technique de la Suisse Romande donne un certain nombre de détails sur les études géologiques et les essais sur modèles réduits.

le modèle réduit général à l'échelle de 1 : 100 utilisé pour ces essais; un second modèle au 1 : 50 a servi surtout à contrôler les essais d'affouillement à l'aval du barrage.

## II. Exécution des travaux.

La connaissance du sous-sol, acquise par les sondages effectués, a permis de prévoir l'édification de l'usine-barrage dans de grandes fouilles à l'air libre, à l'abri de batardeaux. Un seul caisson à air comprimé sera mis en œuvre pour la construction de la partie aval de la culée rive gauche; dans la région de ce dernier ouvrage, la profondeur du sous-sol rocheux et des venues d'eaux rendent en effet préférable un tel mode d'exécution.

L'usine-barrage sera réalisée en deux phases principales, conformément au schéma de la fig. 6. La première phase, qui est actuellement en pleine exécution, comporte la construction, sur la rive droite, du bâtiment de l'usine avec deux de ses groupes, et sur la rive gauche celle de trois des passes du barrage. Pendant la deuxième phase, qui sera entreprise dans les premiers mois de 1941, après que le fleuve aura été dévié dans les trois ouvertures qui seront alors terminées, on édifiera, à l'abri du batardeau agrandi de la rive droite, la dernière passe du barrage et les troisième et quatrième groupes de l'usine.

L'importance du rôle joué par les batardeaux dans le développement des travaux justifie quelques détails à leur sujet. Les enceintes du Verbois sont construites à l'aide de palplanches métalliques robustes du type Lackawanna, plates ou en forme de Z. Dans les endroits peu exposés, il a été employé un simple rideau de palplanches, épaulé par un



Fig. 5 Modèle réduit au 1/100. Vue prise de l'aval de l'usine.

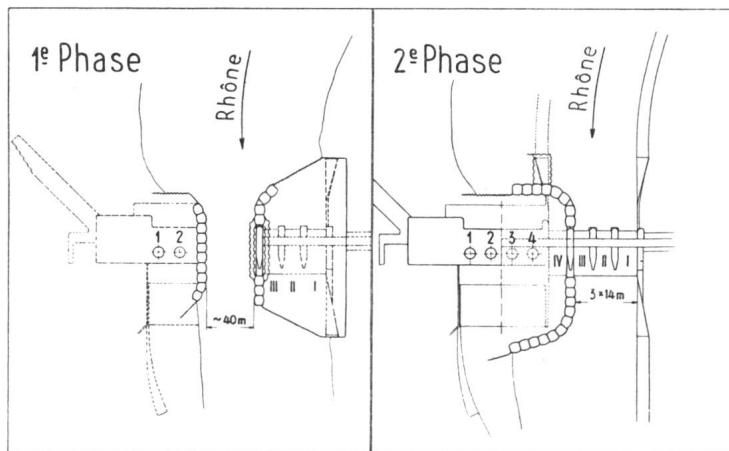


Fig. 6 Schéma des phases de construction.

remblai; par contre, dans les parties attaquées par un fort courant, ou situées en pleine rivière, on a eu recours à des cellules constituées par deux rideaux de palplanches écartés de 6 à 8 mètres et raidis par des parois transversales; les compartiments ainsi créés sont remplis de gravier et de marne pour obtenir la stabilité voulue.

D'une façon générale, les palplanches sont fichées dans la couche de gravier qui recouvre le sous-sol de marne compacte ou de grès; elle pénètrent légèrement dans ces couches dures, complètement imperméables, de sorte que les enceintes ainsi réalisées sont pratiquement étanches.

Les travaux ont débuté, dès les premiers mois de 1939, par la construction de la pile III, isolée au milieu du fleuve et qui constitue en quelque sorte le pivot des batardeaux puisqu'elle sert de point d'appui au batardeau rive gauche de la première phase, puis au batardeau rive droite de la deuxième phase. Ce chantier, qui a été desservi par une passerelle provisoire le reliant à la rive gauche, a nécessité l'exécution d'une fouille de 41,20 m de longueur et de 7,50 m de largeur, descendant à 17 m au-dessous du niveau des eaux, à l'abri d'une double enceinte de palplanches; à mi-juillet, la mise en œuvre du béton commençait et à mi-octobre 1939, la pile III était arasée au niveau de la naissance de l'écran du barrage.

Le premier batardeau de la rive droite a été achevé en juillet 1939, ainsi que la passerelle de service reliant les deux rives et desservant l'ensemble du chantier. Quant au batardeau de la rive gauche, il a été fermé en octobre 1939, en même temps que se terminait, d'autre part, l'installation générale du chantier; c'est en effet à cette époque que la centrale de concassage de gravier et de fabrication de béton, comportant 3 bétonnières de 1000 litres, a été mise en service et que le chantier a été équipé avec ses 7 mâts-grues.

Malgré les difficultés résultant des événements de septembre 1939 et de la situation générale actuelle, les travaux accusent des progrès sensibles, ainsi qu'en témoignent les figures 1, 7 et 8 montrant quelques aspects du chantier en août 1940.

La figure 1 fait voir au premier plan la passerelle de service, établie deux mètres environ au-dessus du futur rez-de-chaussée de l'usine, puis sur la gauche le batardeau de la rive droite entourant les fondations des groupes 1 et 2 et, sur la droite, le batardeau de la rive gauche au-dessus duquel apparaît le coffrage de l'écran de la troisième passe du barrage. Entre les deux batardeaux, on remarque la passe libre de 40 mètres au travers de laquelle se sont écoulées, sans dommage, les fortes crues de l'été 1940.

Le détail des fondations des groupes 1 et 2 apparaît sur la figure 7; au centre de cette vue, le coffrage de la bâche spirale d'entrée du premier groupe est en cours, alors que sur la gauche, on aperçoit le blindage de la partie supérieure de l'aspirateur du deuxième groupe. L'ensemble de cette vue, dont le premier plan est constitué par le radier d'entrée des turbines, est dominé par la centrale de concassage de gravier et de fabrication du béton, située sur la rive droite.

Enfin, la figure 8 fait voir successivement, dans l'enceinte rive gauche du barrage, les arrière-becs des piles I, II et III, cette dernière dégagée de son batardeau intérieur, ainsi que le radier de la passe 2 et le début de la construction de l'écran de la 3<sup>e</sup> passe; les revêtements en granit des piles et radiers apparaissent très nettement.

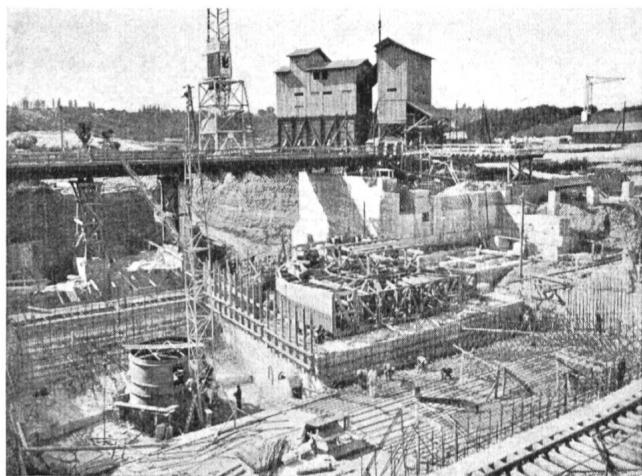


Fig. 7 Usine. Fondation des groupes 1 et 2 en août 1940.

### III. Travaux de correction du Rhône.

Bien que le présent article soit consacré principalement à l'usine-barrage, il y a cependant lieu de donner quelques indications relatives aux travaux de correction du Rhône à l'aval du barrage. Ces travaux, qui intéressent la section du fleuve de 2400 m comprise entre l'usine et la limite aval de concession, comportent l'exécution de plus de 1.200.000 m<sup>3</sup> de terrassements pour réaliser le chenal de 70 m de largeur de radier qui constituera à l'avenir le canal de fuite de l'usine. La protection des berges de ce chenal sera assurée par des enrochements convenablement échantillonnés.

Le tracé du futur lit du fleuve se superpose généralement, tout en le rectifiant, au lit actuel, sauf en deux endroits où il coupe nettement deux méandres importants du Rhône: la Boucle de Cartigny et celle des Prés de Bonne. Le raccourcissement obtenu par ces diverses rectifications est, par rapport au développement actuel du fleuve, d'environ 1250 m, ce qui correspond, avec la pente de 0,96 % admise à la suite des essais effectués au Laboratoire de Recherches Hydrauliques à Zurich, à un gain de chute d'environ 1,20 m.

Les deux coupures dont il vient d'être question ont été mises en eau en juillet 1940; la plus grande partie des terrassements nécessaires à leur exécution a été effectuée à sec, à l'abri de digues fermant leurs entrées et leurs sorties. L'excavation générale et le revêtement des berges une fois terminés, chacune de ces digues formant bouchon a été ouverte par une explosion qui a créé une brèche rapidement élargie par le passage du fleuve.

Les terrassements à sec ont été effectués à l'aide de pelles mécaniques de diverses capacités et types, et en utilisant surtout des «scrapers», matériel nouveau et spécial, d'origine américaine. Un scraper est constitué par l'attelage d'un puissant tracteur monté sur chenilles à une sorte de chariot dont le fond s'ouvre, gratte le sol avec l'une des arêtes de la partie ouvrante et se remplit au fur et à mesure de son avancement. La commande de l'ouverture et de la fermeture du fond du scraper pour le remplissage et le déchargement du chariot se fait à l'aide d'un mécanisme à huile sous pression, actionné par le conducteur du tracteur pendant la marche de l'appareil. En terrain graveleux et avec une distance de transport de l'ordre de 150 m, le rendement d'un scraper est pratiquement de 30 à 35 m<sup>3</sup> par heure.

Les travaux actuellement en cours sont principalement des travaux de dragages dans la moitié amont du canal de fuite.

\* \* \*

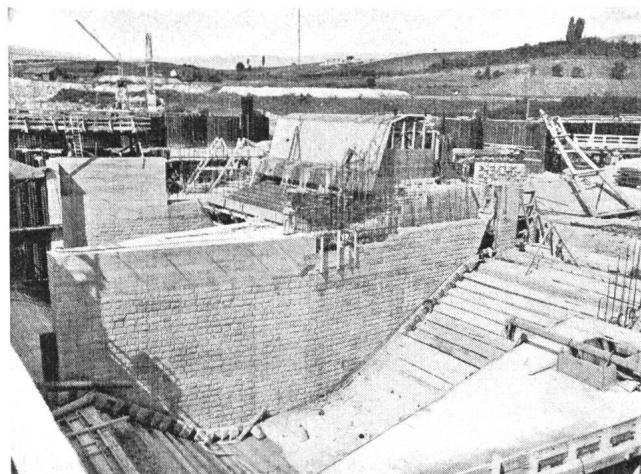


Fig. 8 Barrage. Vue du chantier en août 1940.

L'exécution des travaux est assurée de la façon suivante:

Mandataire des Services Industriels de Genève pour l'étude et la direction des travaux de l'usine-barrage (partie électrique exclue) et de la correction du Rhône: Société Générale pour l'Industrie Électrique, à Genève.

Travaux de génie civil pour la construction de l'usine-barrage: Entreprise Z.O.C.E.R. (association des Entreprises S.A. Conrad Zschokke, S.A. Ed. Cuénod, S.A. Victor Olivet et Entreprise E.R.D.I.G.T.), à Genève.

Travaux de correction du Rhône: Entreprise E. R. D. I. G. T. (association des Entreprises Rubin, Dionisotti, Induni, Gini et Thorens), Genève.

Turbines: Ateliers des Charmilles S. A., Genève.

Alternateurs: Ateliers de Sécheron S. A., Genève.

Ponts roulants de l'usine: Ateliers de Constructions mécaniques de Vevey S. A., à Vevey.

Vannes-clapets du barrage: Ateliers des Charmilles S. A., Genève.

Vannes-secteur du barrage: S. A. Conrad Zschokke, Constructions Métalliques, à Döttingen.

Batardeaux d'exploitation du barrage: Ateliers de Construction mécaniques de Vevey S.A. et Ateliers de Constructions mécaniques Jonneret Fils Aîné, à Genève.

Batardeaux d'exploitation de l'usine: Ateliers de constructions métalliques et mécaniques Giovannola Frères S. A., à Monthey, et Ateliers de constructions mécaniques Jonneret Fils Aîné, à Genève.

Grilles de l'usine: Ateliers Genevois de constructions mécaniques (ce constructeur intervient également comme sous-traitant pour l'exécution d'une partie des batardeaux de l'usine et des vannes-clapets du barrage).

Dégrilleurs de l'usine: Ateliers de constructions mécaniques Jonneret Fils Aîné, à Genève.