

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

**Band:** 54 (1928)

**Heft:** 18

**Artikel:** Les installations de la Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe: usine no III à la Peuffeyre sur l'Avançon

**Autor:** Favrat, L. / Abrezol, V.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-41893>

### **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:** 10.11.2024

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

# BULLETIN TECHNIQUE

Réd. : D<sup>r</sup> 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 :** *Les installations de la Compagnie des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe. Usine N° III à la Peuffeyre sur l'Avançon, par L. FAVRAT et V. ABREZOL, ingénieurs. — Un nouveau moteur d'aviation de fabrication suisse. — Exposition de photogrammétrie aérienne. — BIBLIOGRAPHIE (planche hors texte N° 4). — CARNET DES CONCOURS : Concours d'idées pour le nouveau bâtiment du musée des beaux-arts, à Bâle. — Concours d'idées pour l'immeuble de la Société romande d'électricité, à Vevey.*

### Les installations de la Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe. Usine N° III à la Peuffeyre sur l'Avançon,

par L. FAVRAT et V. ABREZOL, ingénieurs.

#### Introduction.

Le projet d'aménagement de la chute supérieure de l'Avançon a déjà fait l'objet d'une description dans le *Bulletin technique de la Suisse romande* du 11 octobre 1924, par M. G. Nicole, directeur de la Compagnie vaudoise des Forces de Joux et de l'Orbe.

Nous en rappellerons ici les grandes lignes pour permettre de suivre plus facilement la description des travaux de cette nouvelle usine. (Fig. 1.)

Les installations hydro-électriques de la Peuffeyre comportent, sous 400 m. de chute, l'utilisation de l'eau des deux bras de l'Avançon, immédiatement en amont de la prise d'eau de l'usine de Sublin de la « Société des Forces Motrices de l'Avançon ».

Le bassin versant est alimenté par les eaux du massif des Diablerets pour l'Avançon d'Anzeindaz et par celles du Grand Muveran et des Dents de Morcles pour l'Avançon des Plans. Ce bassin a une superficie totale d'environ 50 km<sup>2</sup>.

L'Avançon des Plans est dérivée à la Chambrettaz, un peu en aval de Pont-de-Nant, et l'Avançon d'Anzeindaz aux Pars sur Gryon. Les deux canaux d'amenée se réunissent dans un réservoir de jonction situé en dessous du Roc-à-l'Aigle, au lieu dit « en Béroud ». Ce point est l'origine de la conduite sous pression aboutissant à l'usine, située au confluent des deux Avançon.

Les différents ouvrages sont établis pour un débit de 4500 litres par seconde, correspondant à une puissance de 18 000 chevaux.

#### Canaux de dérivation.

##### 1. Dérivation de l'Avançon des Plans. Prise de la Chambrettaz.

L'Avançon de Nant reçoit, un peu en aval de Pont-de-Nant, les eaux qui descendent du vallon de la Varraz et

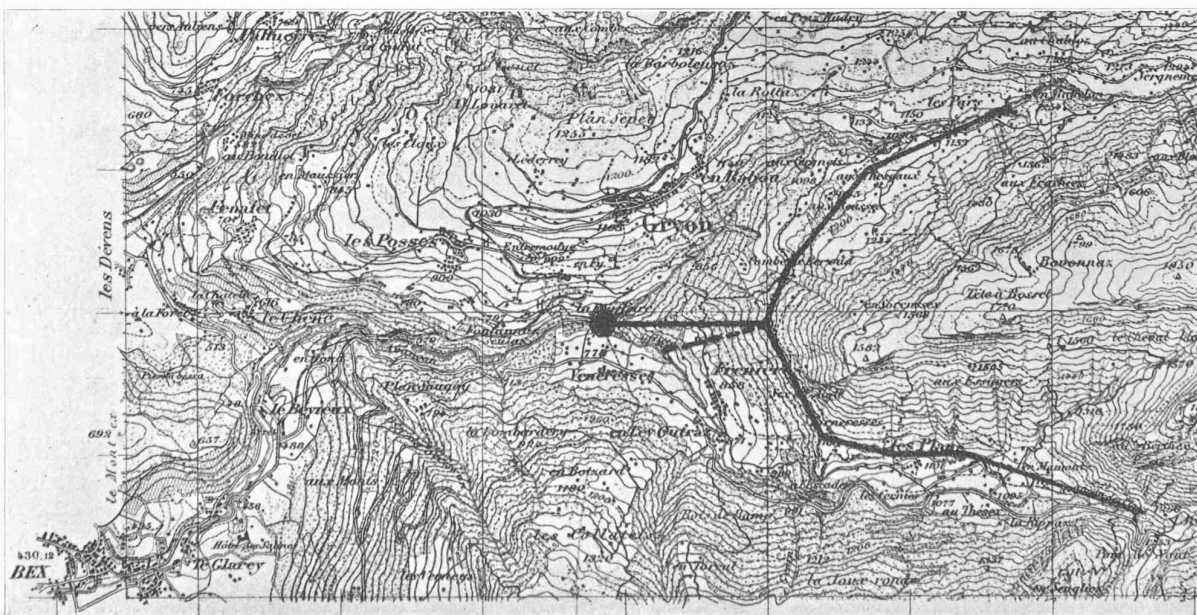


Fig. 1. — Plan de situation de l'aménagement des forces motrices de l'Avançon. — Echelle 1 : 50 000.  
Reproduit avec l'autorisation (17. IX, 1924) du Service topographique fédéral.

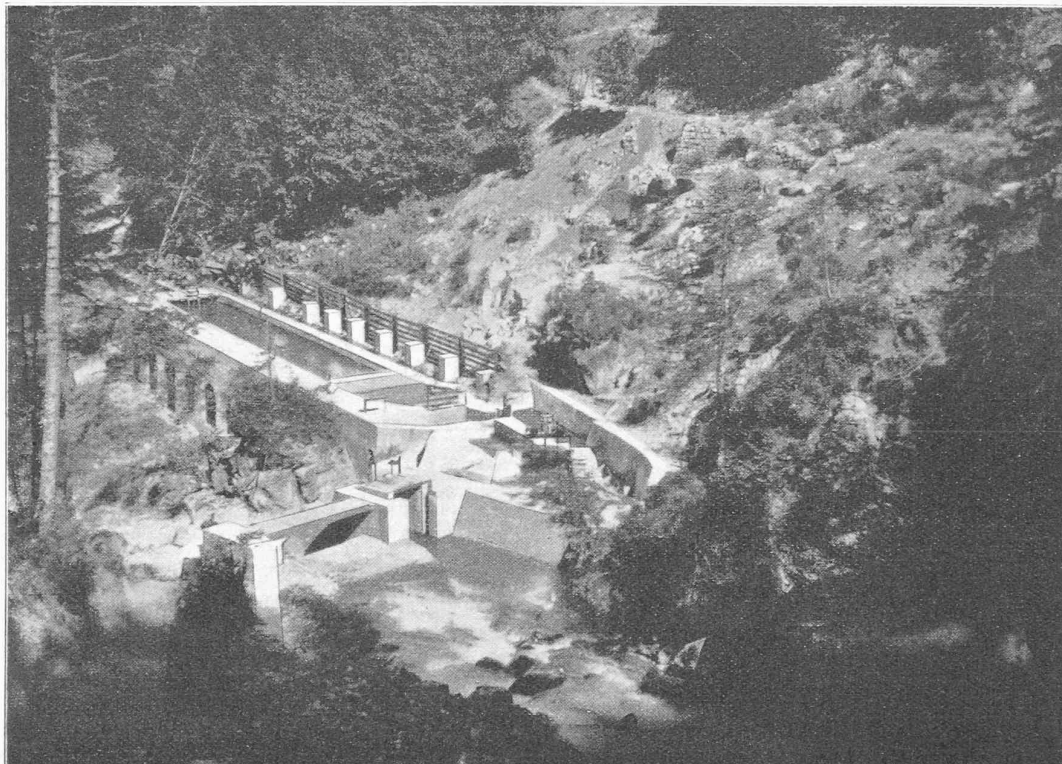


Fig. 2. — Prise d'eau de la Chambrettaz. — Vue générale.

du Richard. Mais les eaux de la cuvette de la Varraz s'infiltrant dans plusieurs entonnoirs pour ressortir environ 3 km. plus loin et 650 m. plus bas à la Chambrettaz. C'est en ce point que la prise d'eau a été établie.

A la demande de la Compagnie vaudoise, M. le professeur M. Lugeon fit la preuve de la véritable origine des eaux de la Chambrettaz. Le 29 juin 1926, à deux reprises, une certaine quantité de fluorescéine fut délayée dans les

ruisseaux du pâturage de la Varraz, au droit des entonnoirs. Une quinzaine d'heures plus tard, des flots d'un vert magnifique jaillissaient à la Chambrettaz.

Les installations de prise sont simples. Ces ouvrages sont constitués par (fig. 2 et 3) :

a) les murs de prise arasés sur 5 m. à la cote 1148,50, avec une vanne de chasse destinée au nettoyage du pied de la grille située à l'origine de l'avant-canal ;

b) un avant-canal de 20 m. avec grille d'entrée de 6 m. munie de barreaux espacés de 30 mm., et déversoir de 6 m. à l'altitude 1147,50.

c) un chenal de captage des sources avec vanne de fond permettant l'écoulement direct de ces eaux dans l'Avançon ;

d) un dessableur automatique système *H. Dufour*, avec grilles d'entrée, vannes de vidange et de purge ;

e) un chenal latéral dit canal d'hiver, permettant l'écoulement direct sans passer par le dessableur.

En aval et à l'origine du canal d'amenée, un déversoir de 4 m., arasé à la cote 1147,00, restituée à la rivière les excédents des débits prélevés, afin d'éviter la mise en charge du canal d'amenée.

Toutes ces installations sont construites pour un débit de 2500 litres par seconde.

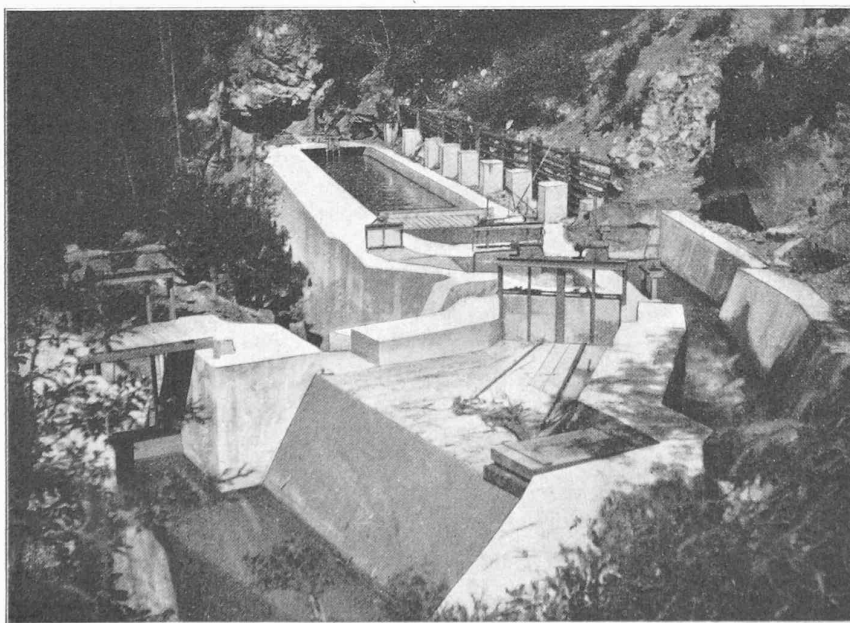


Fig. 3. — Prise d'eau de la Chambrettaz. — Vue du dessableur.

Aucune difficulté spéciale n'a été rencontrée pendant la construction. Les fondations du barrage et de l'avant-canal reposent sur un lit de gros blocs, de sable et de gravier. La plus grande partie du dessableur est déjà fondée sur la roche en place.

L'ouvrage est entièrement en béton au mortier de ciment. Le mur-barrage, les radiers des canaux de chasse, purge et vidange, sont protégés par un fort barrage en moellons taillés sur place. Les grilles, vannes, passerelles, sont d'un type courant et proviennent des *Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey*.

L'étude du dessableur et la fourniture des armatures spéciales s'y rapportant ont été faites par les soins de M. H. Dufour, ingénieur.

Les tronçons à ciel ouvert sont constitués par une conduite en béton de section ovoïde moulée dans la fouille ouverte à flanc de coteau et remblayée ensuite. (Fig. 4.)

Le profil normal a été renforcé au passage des torrents d'Ayerne en Mamont et des ravins descendant sur les Plans, de façon à former des galeries couvertes et capables de résister aux érosions, chablages des bois et chutes de pierres.

Les galeries souterraines sont au nombre de dix, dont six sont situées entre la prise d'eau et Les Torneresses, et les quatre autres en aval de ce hameau. La plus longue galerie mesure 407 m. et la plus courte 107 m. La section utile du canal en galerie est de 1,20 m<sup>2</sup>, soit un peu

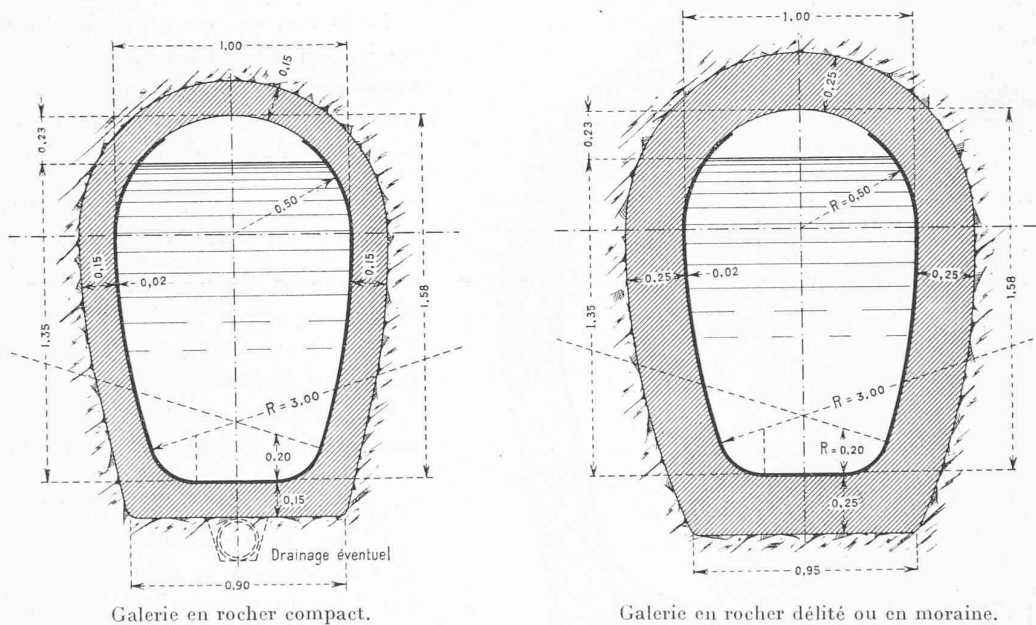


Fig. 4. — Profils-types du canal d'aménée. — 1 : 30.

Le captage des sources est réalisé pour le moment par un chenal collecteur réunissant les principaux points d'émergence. Ce travail pourra être complété dans la suite, si le besoin s'en fait sentir, par la construction d'une galerie de captage des eaux à leur sortie du rocher, avant qu'elles ne se dispersent dans l'éboulis au pied duquel a été établi le premier collecteur.

Pour se conformer à l'une des conditions de l'acte de concession la vanne de purge du dessableur assurera à l'Avançon, pendant les mois d'été, un débit minimum et permanent de 300 litres par seconde.

*Canal d'aménée.* — Il a son origine à 60 m. en aval du barrage. Le tracé passe à flanc de coteau au-dessus des hameaux des Plans et des Torneresses, en galeries souterraines dans les parties abruptes. Il aboutit au réservoir de jonction qui forme chambre de mise en charge.

Le canal comprend :

des tronçons à ciel ouvert sur . . .	805 m.
des galeries souterraines sur . . .	2285 m.
longueur totale. . . . .	3090 m.

plus grande que la section utile de 1,12 m<sup>2</sup> admise pour la conduite en tranchée couverte.

La section de la dernière galerie est agrandie sur 200 m. et forme un réservoir souterrain de 30 m<sup>3</sup> de capacité utile par mètre courant de galerie.

La pente du canal est de 0,0028 m. dans les tronçons à ciel ouvert et de 0,0025 m. dans les galeries souterraines. Cette pente permet de débiter 2500 litres à la seconde, en laissant un tirant d'air de 21 cm. qui suffit pour éviter une mise sous pression du canal.

Les plans d'eau sont, pour le régime normal avec le débit précité : cote 1147,00 à l'origine du canal d'aménée et 1139,50 à l'entrée dans la galerie-réservoir.

Le radier de cette galerie a la même pente que le reste du canal soit 0,0025 m. par mètre, mais la voûte est horizontale avec la cote 1140,10 à la clef.

Trois des fenêtres d'attaque sont maintenues ouvertes pour permettre la visite des tunnels. Le long des tranchées couvertes des regards hectométriques livrent accès à la canalisation.

L'établissement du canal n'a pas donné lieu à de sérieuses difficultés.

Les tronçons en tranchées couvertes sont tous fondés sur un sol d'éboulis stables.

Les deux premières galeries en amont du hameau des Plans traversent des contreforts rocheux de calcaires nummulitiques pour la première et de schistes du Flysch pour la seconde.

Les tunnels derrière les Plans sont entièrement dans les schistes marneux.

Des Torneresses au château d'eau, les galeries entrent dans les schistes du Flysch, avec des alternances de cal-

sur toute leur longueur. Partout où des venues d'eau l'ont nécessité, des pierrées sont disposées en arrière des piédroits et sur les voûtes pour récolter les eaux et les conduire dans le drain collecteur central placé sous le radier et débouchant à l'extérieur aux divers points d'attaque.

La galerie-réservoir avec un revêtement moyen de 0,50 à 0,60 m. a un volume d'excavation de 44 m<sup>3</sup> par mètre courant, soit pour 200 m., 8800 m<sup>3</sup> de déblais rocheux, non compris le foisonnement. Quelques tronçons ont demandé de forts boisages, non contre la poussée, mais contre le délitage. Un drainage sous le radier collecte les eaux amenées par les saignées établies aux principaux points d'infiltration de la calotte et des piédroits. (Fig. 5.)

Le revêtement de la galerie-réservoir est entièrement en béton au mortier de ciment Portland ordinaire. Le dosage varie de 200 à 300 kg de ciment par mètre cube de béton mis en œuvre, suivant la nature de la roche traversée.

## 2. Dérivation de l'Avançon d'Anzeindaz. Prise des Pars.

L'Avançon d'Anzeindaz est capté à environ 400 m. en amont du Pont des Pars, au moyen d'installations analogues à celles de la Chambrettaz sur l'Avançon de Nant et à la même altitude.

Les ouvrages sont situés sur la rive gauche. Le mur de prise est arasé sur 4 m. à la cote 1152,50 et est muni d'une vanne de chasse de 1,50 m. de large avec seuil à la cote 1150,00.

A l'origine de l'avant-canal, une grille d'entrée de 6 m. de long protège les deux ouvertures de 3 m. Le vide entre les barreaux est de 30 mm.

L'avant-canal, de 36 m., avec un déversoir de 8 m., arasé à 1152,00, conduit à l'entrée du desableur et du canal d'hiver. (Fig. 6, 7 et 8.)

Le desableur automatique, système *H. Dufour*, est identique à celui de la Chambrettaz ; il peut être mis hors circuit par un canal latéral dit d'hiver, communiquant directement avec la canalisation d'amenée. Un déversoir de 4 m., arasé à 1150,00, placé à l'entrée de cette conduite, règle le plan d'eau et évite ainsi la mise sous pression des galeries.

Ces ouvrages sont complétés par des prises d'eau secondaires sur les deux petits ruisseaux de Mattélon.

Toutes ces constructions sont en béton au mortier de ciment. De forts pavages en moellons protègent le mur-barrage et les radiers des canaux de chasse et de purge.

Les grilles, vannes et passerelles proviennent des *Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey*.

Aucune difficulté ne s'est présentée pour l'établissement de ces ouvrages qui sont fondés sur le sol d'alluvion de la rivière.

*Canal d'amenée.* — Le canal d'amenée prend son origine à environ 80 m. en aval du mur-barrage. Son tracé, en majeure partie à ciel ouvert, est situé le long des

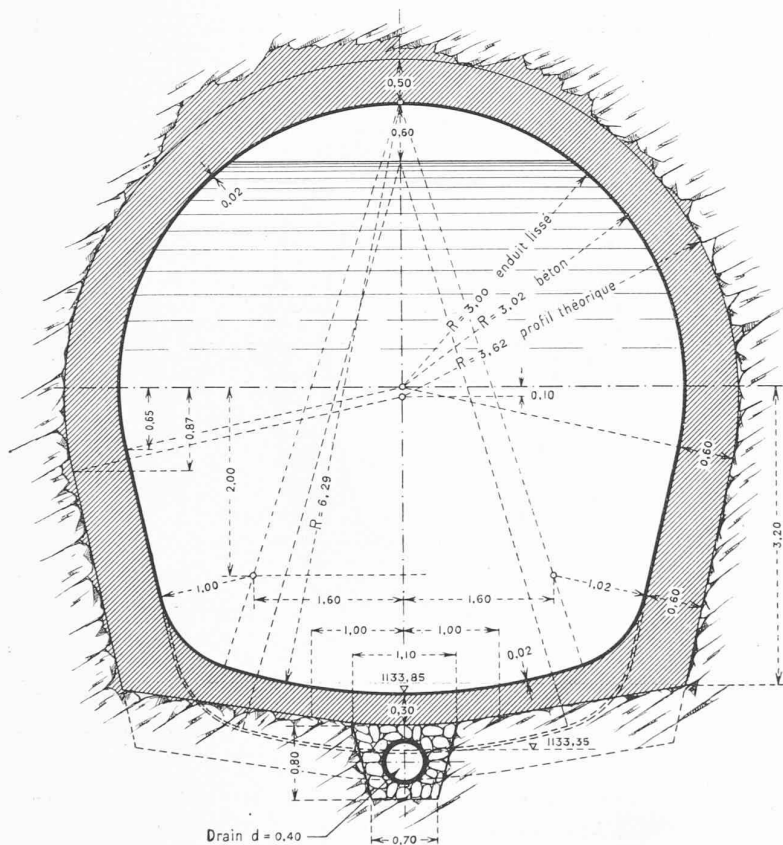


Fig. 5. — Profil en galeries-réservoirs.

caire et de schiste pour se terminer dans le calcaire sous le Scex à l'Aigle.

La longueur des fenêtres d'attaque varie de 20 à 35 m.

Les terrains rencontrés ont confirmé à tous égards les prévisions du rapport de l'expertise géologique faite par M. le professeur M. Lugeon.

A part les eaux provenant par infiltration des pluies ou de la fonte des neiges, eaux qui ont nécessité la pose d'un drain sous le radier des galeries, il n'a pas été rencontré de source sur tout le parcours des tunnels de la dérivation des Plans.

Toutes les galeries sont dans la roche en place, sauf la partie aval de la galerie I-II et l'amont de la galerie X-XI qui traversent la moraine et ont nécessité des boisages complets.

Les galeries sont pourvues d'un revêtement en béton

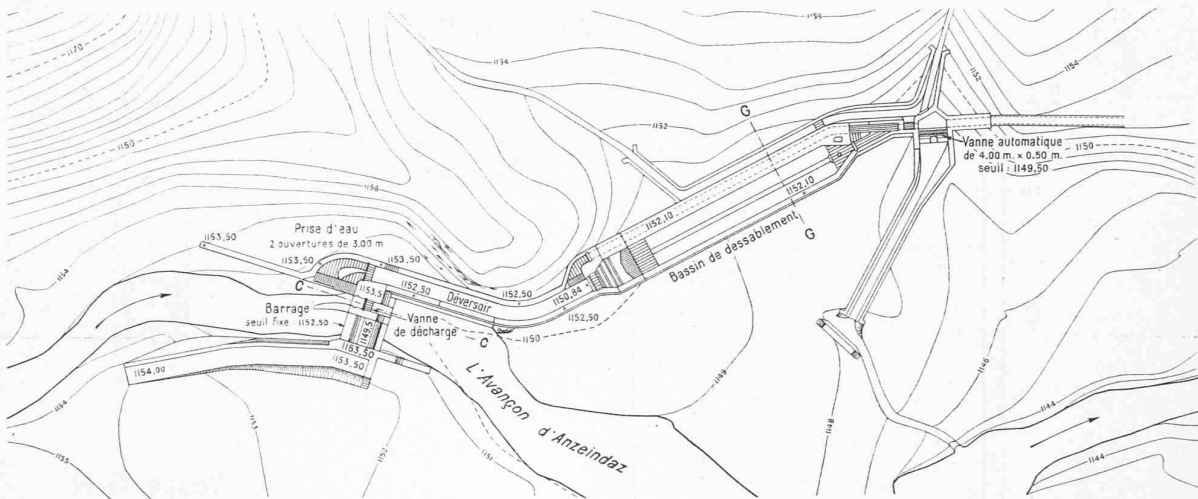


Fig. 6. — Dérivation de l'Avançon d'Anzeindaz. — Barrage et prise d'eau des Pars. — Echelle 1 : 1000.

pâturages de la rive gauche de l'Avançon, le tiers aval étant en tunnel par suite de la nature éboulueuse du terrain. Le canal d'aménée aboutit au réservoir de jonction en Béroud.

Le canal comprend :

des tronçons à ciel ouvert sur . . .	1606 m.
des galeries souterraines sur . . .	779 m.
longueur totale. . . . .	2385 m.

Cette conduite est constituée comme celle des Plans, c'est-à-dire dans la partie à ciel ouvert par un canal en

La pente du canal est de 0,004 m. par mètre sur toute la longueur. Les plans d'eau sont à l'altitude 1150,00 à l'origine du canal d'aménée et 1140,88 à l'extrémité de la galerie en petite section. En ce point, le plan d'eau tombe à 1139,50, cote admise comme niveau normal dans le réservoir de jonction.

Le long du canal en tranchée couverte des regards hectométriques permettent la visite du canal.

La construction du tronçon à ciel ouvert ne présente rien de spécial à signaler, sauf au passage de deux terrains marécageux où le profil normal a été complété par

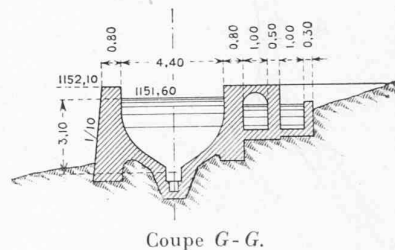
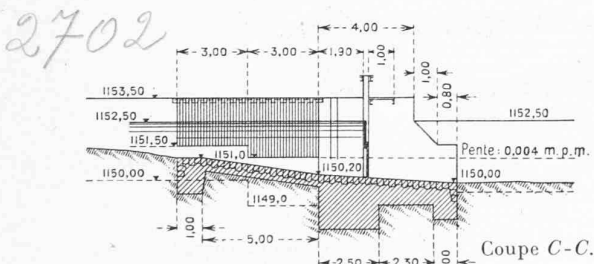


Fig. 7. — Prise d'eau des Pars. — Coupes 1 : 300.

béton de section ovoïde moulée dans une tranchée qui a été remblayée après l'achèvement du travail, et, dans la partie en souterrain, par une galerie de faible section.

Le tronçon souterrain de 779 m. est réparti en trois galeries dont la plus longue mesure 372 m. Comme pour la dérivation des Plans, la section aval aboutissant à la chambre de mise en charge est agrandie sur 120 m., et forme réservoir-souterrain de 30 m<sup>3</sup> de capacité utile par mètre courant.

l'adjonction d'une semelle en béton pour diminuer l'effort sur un sol de fondation peu résistant.

La traversée d'un bas fond a maintenu, sur une longueur de 150 m. le canal hors de terre. Un cavalier de remblai protège alors la conduite sur ce parcours.

Les tunnels débutent dans la moraine. Malgré l'allongement des fenêtres d'attaque, la première galerie est entièrement dans la moraine sur 310 m. Les passages particulièrement ébouleux ont nécessité de forts boisages

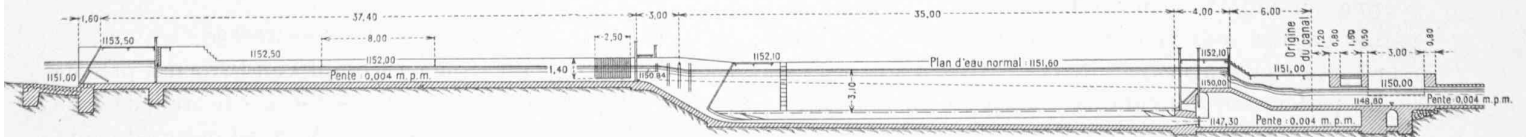


Fig. 8. — Prise d'eau des Pars. — Coupe en long. — 1 : 5000.

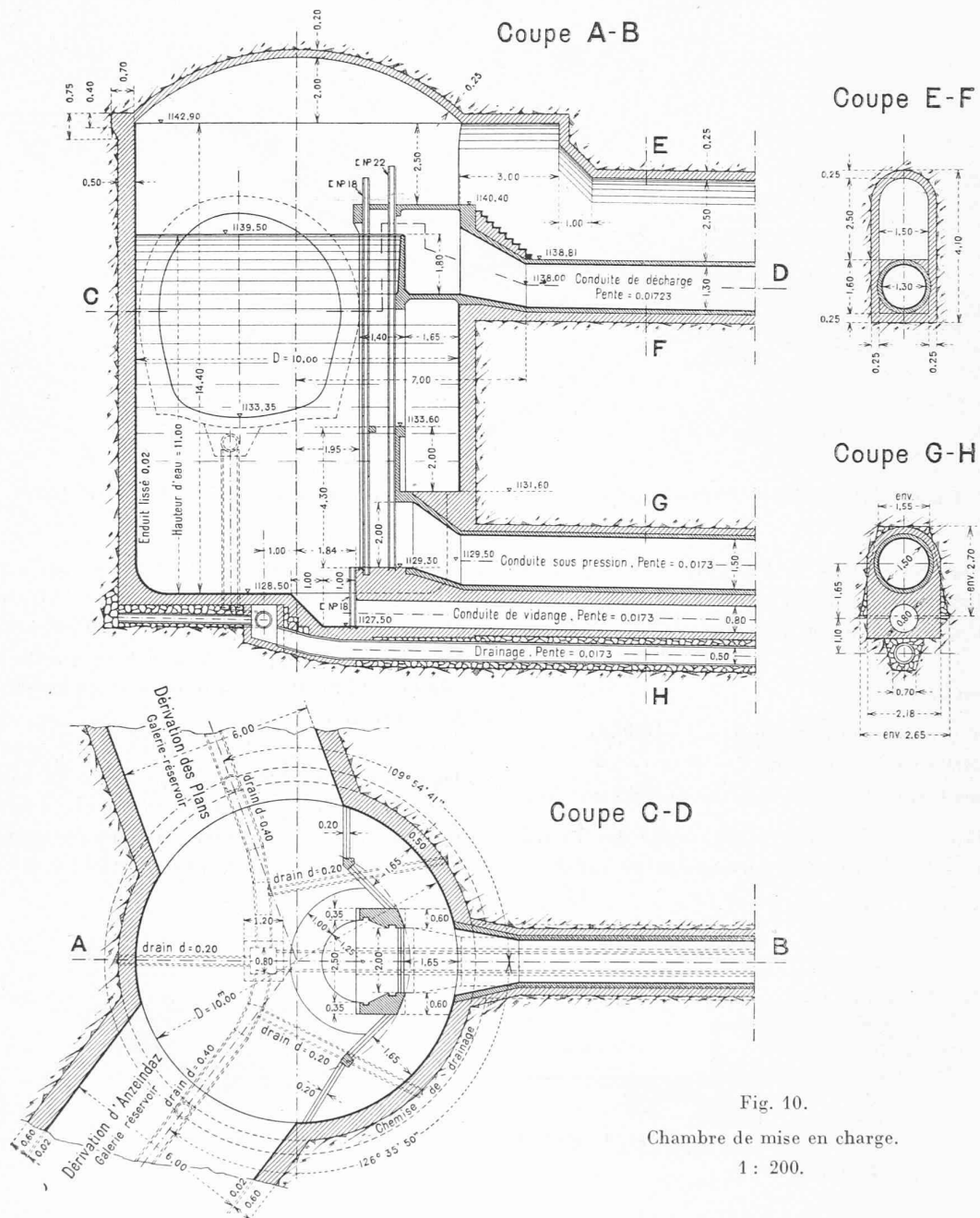


Fig. 10.

Chambre de mise en charge.

1 : 200.

et le renforcement des profils-types : augmentation de l'épaisseur du revêtement et dosage plus riche du béton.

Les deux galeries suivantes sont dans la roche en place, y compris la galerie-réservoir. Les bancs de calcaire marneux traversés se délitent facilement ont demandé également quelques précautions dans la galerie-réservoir.

Dans toutes ces galeries, les eaux d'infiltration ont nécessité l'établissement de drainages comme pour la dérivation de l'Avançon des Plans.

Les galeries sont pourvues d'un revêtement en béton sur toute leur longueur.

La perforation des tunnels a confirmé en tous points les conditions du rapport de l'expertise géologique faite par M. le professeur M. Lugeon.

### Installations de chute.

Ces installations comprennent les ouvrages suivants :  
 1° La chambre de mise en charge avec les réservoirs d'accumulation contigus. — 2° La conduite sous pression. 3° La conduite de décharge. — 4° L'usine génératrice et le poste de transformation. — 5° Le bassin de compensation.

Toutes ces installations sont établies pour un débit de 4500 l/sec. apporté par les deux dérivation.

#### 1. Chambre de mise en charge.

Cet ouvrage est situé au lieu dit « en Bérourd », près de la lisière nord du Boët de Frenières, sur la croupe boisée qui forme contrefort du Roc à l'Aigle au-dessus du confluent des deux Avançons, en face et à peu près à la

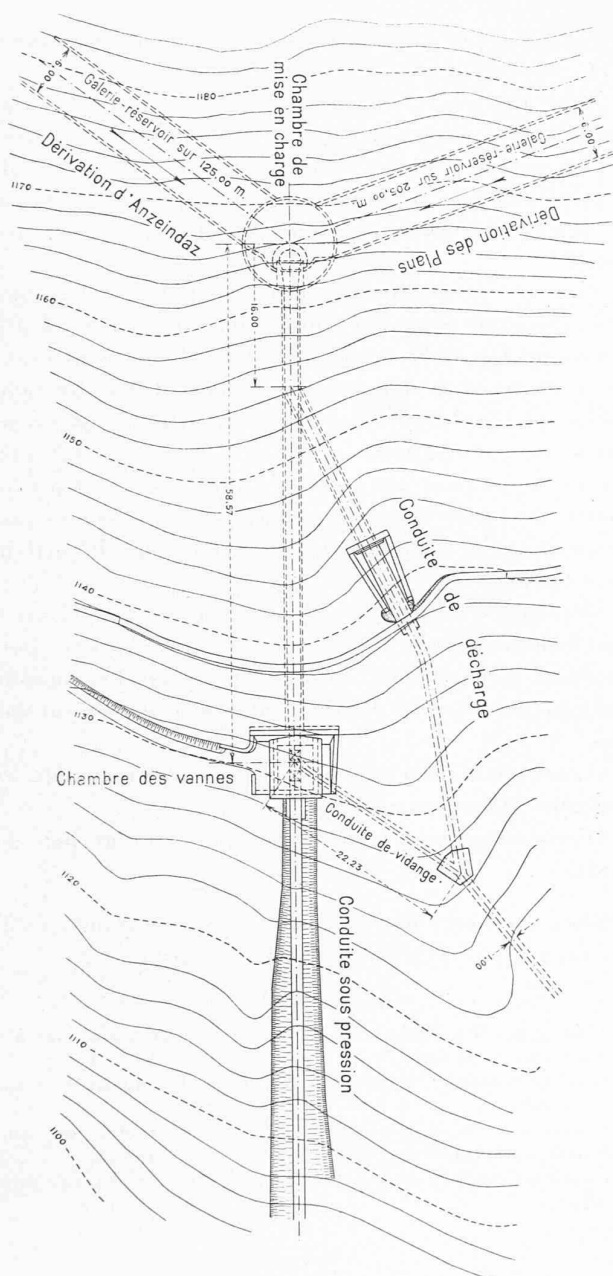


Fig. 9.

Plan de situation de la chambre de mise en charge.  
Echelle 1 : 800.

hauteur de Gryon. Il est constitué par le réservoir de jonction des deux dérivationes, soit une cuve circulaire et les deux tronçons de galerie à grande section aménagés pour l'accumulation journalière à l'extrémité des canaux d'aménée. (Fig. 9.)

La cuve circulaire a un diamètre utile de 10 m. Son fond est à la cote 1128,50, à 5 m. en contre-bas du radier des galeries-réservoirs. Elle a été établie dans le rocher par excavation souterraine en partant de deux galeries radiales s'ouvrant l'une au niveau du fond, l'autre au niveau du plan d'eau normal admis à l'altitude 1139,50.

La cuve tout entière et les deux galeries sont soigneusement revêtues au béton de ciment Portland, avec adjonction d'armatures de fers ronds dans la galerie infé-

rieure qui reçoit à la fois le premier tronçon en béton armé de la conduite sous pression et la conduite de vidange du réservoir. (Fig. 10.)

Le déversoir, de 10 m. de longueur, arasé à l'altitude 1139,50, avec décharge par la galerie supérieure, assure l'évacuation du trop-plein. Un passage ménagé dans cette galerie supérieure au-dessus de la conduite de décharge permet d'accéder aux appareils de manœuvre des vannes à tablier qui commandent l'entrée de la conduite sous pression et de la conduite de vidange, et laisse entrer l'air dans la chambre de mise en charge. Une grille fine, mobile, protège l'entrée de la conduite sous pression.

Un clapet de sûreté automatique à papillon est monté à l'origine de la conduite sous pression, au débouché de la galerie inférieure, dans un petit bâtiment facilement accessible à partir du sentier de Gryon aux Plans.

Un robinet-vanne est également monté sur la conduite de vidange qui rejoint à l'extérieur de ce petit bâtiment la conduite de décharge du trop-plein.

La capacité totale utile de la chambre de mise en charge et des réservoirs souterrains contigus est de 10 000 m<sup>3</sup> environ. (A suivre.)

## Un nouveau moteur d'aviation, de fabrication suisse.

Du 13 juin au 1<sup>er</sup> juillet dernier a eu lieu l'essai d'endurance pour l'homologation du moteur d'aviation *Saurer-Jupiter*, construit en licence par la S. A. Adolphe Saurer, à Arbon. La direction des essais pour l'homologation avait été confiée à l'Office aérien fédéral représenté en particulier par M. Gsell, ingénieur et premier expert. C'est la première fois qu'avait lieu en Suisse une épreuve d'endurance satisfaisant exactement aux prescriptions internationales. Il n'en est que plus réjouissant de constater, dans le rapport officiel de l'Office aérien fédéral, que de très beaux résultats ont été obtenus faisant le plus grand honneur à l'industrie suisse.

Le moteur Jupiter a été conçu et développé en Angleterre par la «Bristol Aeroplane Company» qui possédait depuis la guerre une grande expérience et jouissait de subsides officiels considérables. La licence du moteur Jupiter fut remise pour tout le continent à la Société des Moteurs Gnome et Rhône à Paris. Depuis lors cette dernière a accordé des licences de fabrication dans nombre de pays à des usines nationales. Les Moteurs Jupiter sont fabriqués actuellement en Tchécoslovaquie par les usines Walter à Prague ; en Italie par le gouvernement dans les usines Romeo à Milan et par Piaggio à Gènes ; en Allemagne par Siemens et Halske à Berlin ; de plus en Belgique, Yougoslavie, Hongrie, Espagne et Portugal. La S. A. Adolphe Saurer, qui avait reconnu rapidement les avantages des moteurs puissants à refroidissement par air, s'est assuré la licence pour la Suisse. Les aviations commerciales et militaires de notre pays bénéficient donc