

Lifting pour le plus haut barrage des Grisons

Autor(en): **Quinche, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **115 (1989)**

Heft 21

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76993>

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.

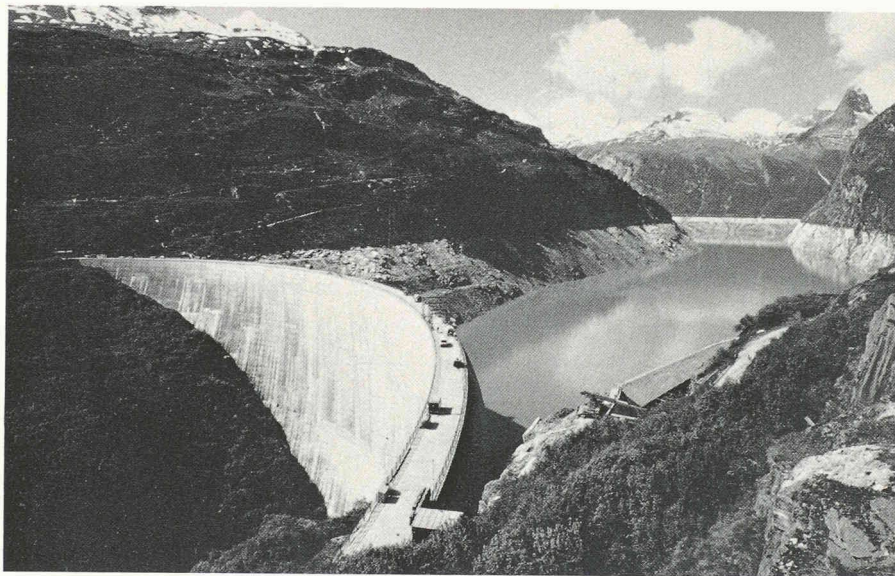
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

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.

Lifting pour le plus haut barrage des Grisons

Une enveloppe de plus de 2 millions de francs est consacrée actuellement à la réfection de l'imposant barrage de Zervreila dans la vallée de Vals (Grisons). Ces travaux de réfection, les plus importants jamais entrepris sur ce type d'ouvrage en Suisse, ont un caractère purement préventif, la sécurité d'exploitation du barrage n'étant nullement remise en cause.



Dans la partie supérieure de la vallée de Vals, au pied de la masse escarpée du Zervreilahorn — dont un géologue a dit qu'il était la plus étrange figure de nos Alpes —, un lac artificiel d'une capacité de 100 millions de mètres cubes, à la fois sauvage et charmant, a été créé. Derrière un barrage-voûte de 151 m de haut et d'un volume de 650 000 m³ de béton, il accumule les eaux du Rhin de Vals et de ses affluents supérieurs.

Projet de réfection

Le barrage de Zervreila constitue l'ouvrage principal de l'aménagement à accumulation saisonnière du même nom. Il consiste en trois paliers principaux de production avec, accessoirement, une petite capacité de pompage. Le volume utile de la retenue atteint 100 millions de mètres cubes. Le barrage-voûte construit entre 1954 et 1957 a une hauteur de 150 m environ et un

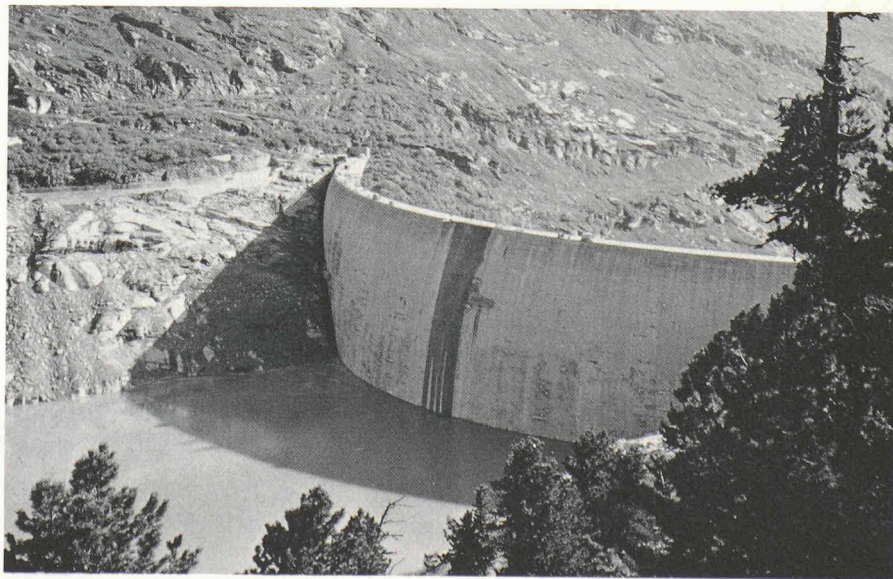
PAR DANIEL QUINCHE,
ECHANDENS

développement en crête de 500 m arasé à la cote 1863,5 m. L'évacuateur de crues aménagé sur le versant gauche de la vallée comprend un déversoir latéral de 115 m de long, sur lequel est raccordée une galerie d'évacuation d'un diamètre de 5 m.

Les travaux prévus englobent la réparation des parties endommagées du parement amont du barrage, d'une grande partie du déversoir et de certains segments du radier de la galerie d'évacuation.

Identification et étendue des détériorations

Les conditions climatiques extrêmes auxquelles le barrage a été exposé au cours de ses trente années de service et



Le lac artificiel de Zervreila à la fin juin 1989. Le bassin se remplit lentement jusqu'en automne. Le grand ouvrage, avec la galerie reliant la vallée de Vals à celle de Safien, a été commencé en 1951. Le bétonnage du barrage fut entrepris entre 1955 et 1957. En 1958, les usines de Zervreila étaient en pleine exploitation.

la nature même des graviers utilisés pour la fabrication du béton sont à l'origine des dégâts causés au béton de surface par le gel. Toutefois, qu'on se rassure, les détériorations ne sauraient remettre en cause la sécurité du barrage, et les mesures adoptées ont pour seul objectif d'assurer sa viabilité à longue échéance et de prévenir des dégâts plus importants. Y renoncer se traduirait par une légère montée des eaux d'infiltration dans la voûte, à l'heure actuelle pratiquement sèche, ce qu'il faut éviter à tout prix même si la sécurité de l'ouvrage est loin d'être menacée.

Travaux en cours

Pour des raisons aisément compréhensibles, la Société des Forces Motrices de Zervreila avait exigé de la part des responsables du projet que soit développée une organisation de chantier comportant le moins possible de restrictions au remplissage du bassin d'accumulation pendant la durée des travaux sur le parement amont du barrage. Cette organisation fut donc préparée de longue main, et certains aspects essentiels se révélèrent de véritables casse-tête.

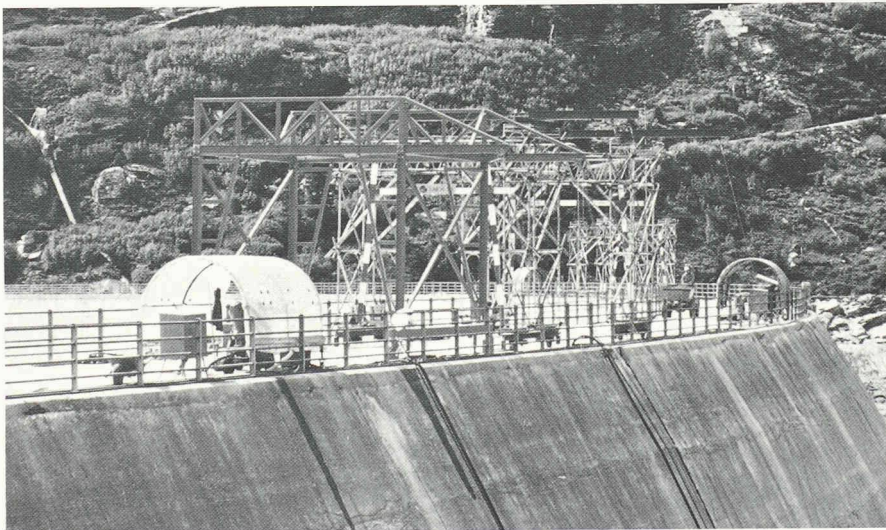
Pour des raisons de gestion de la production, le réservoir fut amené à son niveau le plus bas jusqu'à fin avril, afin que celui-ci puisse remonter de 80 m environ pendant la fonte des neiges, qui s'étend sur deux mois.

Cela signifie que les travaux sur la partie inférieure du parement amont devaient être menés entre avril et mai, c'est-à-dire pendant une période de l'année où les conditions météorologiques sont plutôt instables à pareille altitude (1800 m).

Comme il fallait s'y attendre, après deux mois extrêmement doux, avril



Le barrage-voûte exige une manœuvrabilité extrême des échafaudages suspendus. Les plates-formes de travail ont une largeur de 1,20 m pour assurer une mise en place correcte du béton projeté. En outre, elles doivent supporter des outillages lourds et différentes conduites. Avant le début des travaux de réfection, l'étendue des dégâts a été répertoriée et ceux-ci signalés à la peinture directement sur le parement.



Des portiques supportant les nacelles mobiles au moyen de câbles ont dû être spécialement construits. Un chantier de béton projeté, rationnellement équipé, comprend non seulement la machine à projeter proprement dite (à l'abri des intempéries), mais aussi des équipements complémentaires, notamment ceux nécessaires à la confection du mélange à sec et éventuellement à son chargement dans la machine.

s'est montré très capricieux, avec chutes de neige quotidiennes et baisses de température, rendant impossible tout travail de réfection du parement amont.

Plates-formes et échafaudages

Début juin, trois échafaudages volants étaient mis en service. Sachant que le niveau du réservoir montait constamment, on a d'abord procédé à un inventaire détaillé des détériorations dont on n'avait jusqu'alors qu'une connaissance approximative. Pour cela, dès la mi-mars, une nacelle spéciale fut mise en service qui, extrêmement mobile, permit de passer au crible toute la face amont du barrage. L'étendue des dégâts fut ainsi répertoriée et ceux-ci signalés directement sur le béton avec de la peinture.

Les échafaudages de type classique étaient à rejeter pour deux raisons: d'une part, le barrage-voûte à double courbure exigeait une manœuvrabilité extrême des échafaudages suspendus, d'autre part, les plates-formes devaient avoir une largeur minimale de 1,20 m pour assurer une mise en œuvre correcte du béton projeté. Ces plates-formes devaient en outre pouvoir supporter des outillages lourds et des conduites. En contrepartie, la réfection de l'évacuateur de crues ne posa aucune difficulté notable. Après déblaiement des dépôts solides accumulés au fond du coursier au cours des ans, des échafaudages fixes ont été installés sur les zones présentant d'importantes détériorations, tandis que des équipements mobiles étaient mis en place pour réparer les dégâts ponctuels. Un escalier temporaire a été construit au niveau du coursier pour accéder à la galerie d'évacuation.

Caractéristiques du barrage de Zervreila

Type de barrage:	barrage-voûte
Couronnement arasé à la cote:	1863,5 m
Longueur du couronnement:	504 m
Largeur du couronnement:	7 m
Largeur à la base:	35 m
Hauteur maximale sur fondations:	150,5 m
Cote de retenue maximale:	1862,0 m
Cote de retenue minimale:	1735,0 m
Variation de niveau:	127 m
Volume de béton:	625 600 m ³
Volume utile de la retenue:	100 × 10 ⁶ m ³
Capacité de l'évacuateur de crues:	250 m ³ /s
Capacité de la vidange de fond:	150 m ³ /s
Surface du bassin:	161 ha
Années de construction:	1954-1957
Energie stockée:	286 GWh

Paliers principaux de production

Palier	Centrale	Puissance installée (MW)	Chute brute (m)	Débit équipé (m ³ /s)
1	Zervreila	20	127	20,0
2	Safien Platz	80	425	23,0
3	Rothenbrunnen	120	673	21,9
<i>Production moyenne</i>				
Eté:		252 GWh (45%)		
Hiver:		308 GWh (55%)		
Total par année:		560 GWh		

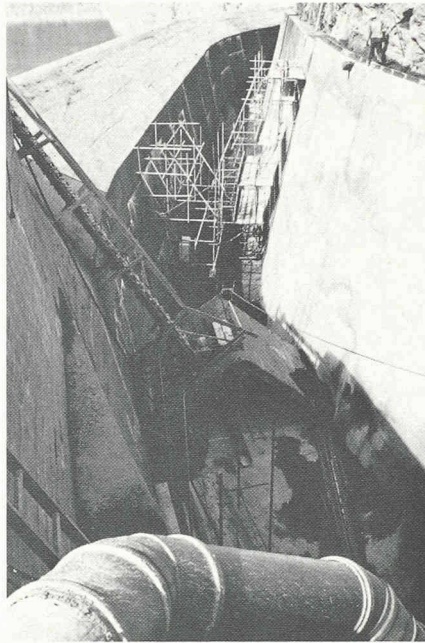
Dégagement sur 20 cm au marteau piqueur

Dans la galerie d'évacuation, les zones endommagées du radier sont dans un premier temps dégagées sur 20 cm de profondeur au moins, au moyen d'un marteau piqueur alimenté en pression par une pelle hydraulique. Le radier est ensuite nettoyé puis reconstitué avec du béton résistant au gel.

Sur le parement amont du barrage et sur le coursier de l'évacuateur de crues, on se sert de marteaux piqueurs pneumatiques pour éliminer les zones détériorées et mettre à nu le béton sain. La surface ainsi dégagée est alors sablée pour être ensuite reconstituée soigneusement par projection de plusieurs couches de béton de quelques centimètres d'épaisseur.

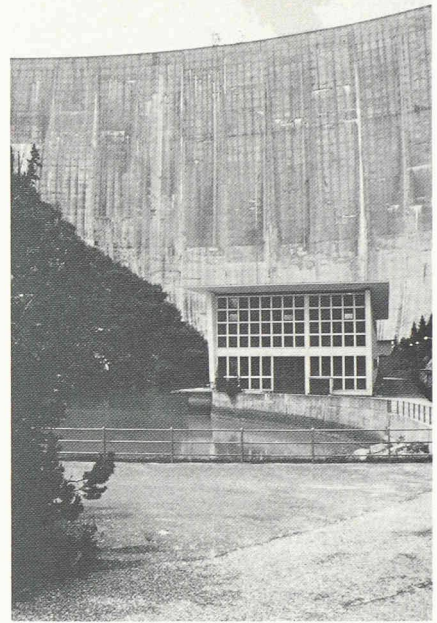
Afin d'obtenir avec constance un béton projeté d'excellente qualité, toutes les installations de préparation de même que les granulats sélectionnés spécialement sont abrités sous des tentes.

Une équipe de 20 hommes est affectée aux travaux de réfection. L'équipe est constituée d'ouvriers spécialisés suisses, de techniciens du béton projeté de la société Laich et de travailleurs



Le couronnement de l'évacuateur de crues est 1,50 m plus bas que celui du reste du barrage. C'est ici que le trop-plein se déverse sans inonder tout le barrage lorsque le lac est entièrement rempli. Le déversoir destiné au passage des crues a une longueur de 115 m et un débit de 250 m³/s.

Photos: Daniel Quinche.



Vue aval du barrage de Zervreila. Au premier plan, le bâtiment de l'usine du lac. La prise de la conduite d'amenée aux turbines est située 23,5 m au-dessus du niveau minimal de la retenue. Devant l'usine, on a construit un bassin de compensation qui permet de faire passer l'eau de la vallée de Vals à celle de Safien, dans une galerie en charge. Ce bassin sert également de bassin de pompage pour refouler l'eau supplémentaire du torrent Peiler dans le lac artificiel durant l'été. Avec deux turbines Francis d'un débit global de 20 m³/s, l'usine du lac de Zervreila produit environ 15 GWh d'énergie d'hiver de haute valeur.

Participant aux travaux

Maître de l'ouvrage:	FM de Zervreila SA, Vals
Projet:	NOK, FM du Nord-Est de la Suisse SA, Baden
Direction des travaux:	NOK, Baden
Exécution des travaux:	E. Laich SA, Landquart/Avegno Richard Schmid SA, Vals Joseph Berni, Vals

immigrés portugais, affectés surtout aux travaux exposés aux intempéries. Le chantier est placé sous le contrôle permanent et vigilant des responsables locaux du projet.

D'après le plan de réfection adopté, le chantier, dont le coût s'élève à environ 2,1 millions de francs, devrait être terminé avant le début de l'hiver 1989.

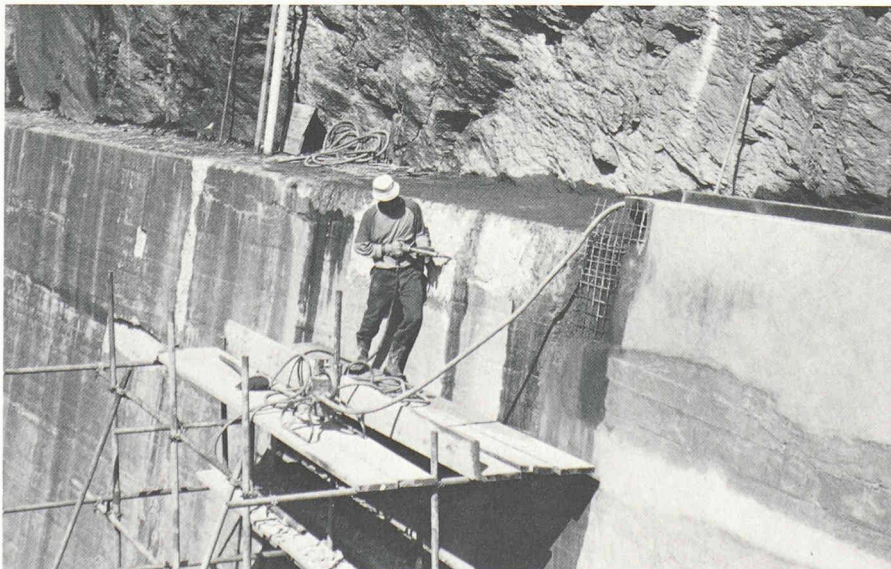
Adresse de l'auteur:
Daniel Quinche
Reporter-photographe
Ch. du Muveran 8
1026 Echandens-Denges

Actualité

«Energie et (dés)information», IAS 19/89: une précision

La bibliographie de cet article cite notamment un ouvrage édité par la Fédération romande pour l'énergie (FRE) et intitulé *La panne – Dix ans de controverse énergétique en Suisse*.

Pour les personnes qui voudraient se procurer ce livre, voici l'adresse de la FRE: case postale 119, 1000 Lausanne 9.



Sur le coursier de l'évacuateur de crues, on se sert également de marteaux piqueurs pneumatiques pour éliminer les zones détériorées et mettre à nu le béton sain. La surface ainsi dégagée est alors sablée pour être ensuite reconstituée soigneusement par projection de plusieurs couches de béton de quelques centimètres d'épaisseur.