Puits blindé de Bitsch de l'aménagement d'Electra-Massa

Autor(en): **Dawas, Philippe**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **72 (1980)**

Heft 4

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941388

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

Puits blindé de Bitsch de l'aménagement d'Electra-Massa

Philippe Dawans

L'aménagement hydro-électrique de Bitsch utilise les eaux du bassin versant de la Massa, émissaire du glacier d'Aletsch. Il comprend essentiellement un barrage du type voûte mince à double courbure, d'une hauteur de 120 m, une galerie d'amenée sous pression d'une longueur de 2730 m et d'un diamètre de 3,40 m, un puits blindé d'une longueur de 1100 m, d'un diamètre de 2,50 m, avec une pente de 70 % et d'une dénivélation de 633 m, une centrale souterraine équipée, en première étape, de 2 groupes verticaux d'une puissance de 100 MW chacun et un canal de fuite pour la restitution des eaux au Rhône en amont de Brigue.

Les chantiers ont débuté en 1964 et l'exploitation normale en octobre 1969. L'exploitation des installations ainsi que la gestion ont été confiées à la SA l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) à Lausanne.

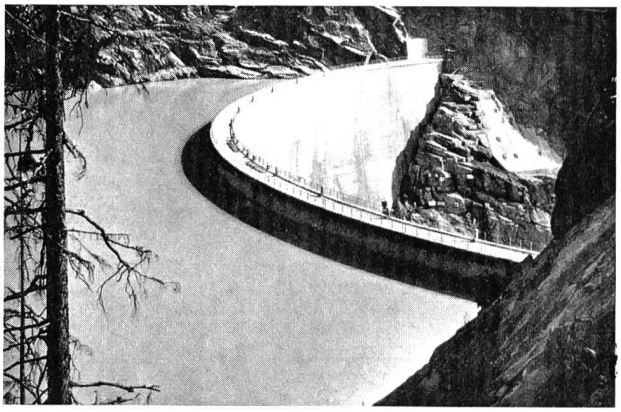


Figure 2. Le barrage de Gebidem construit entre 1964 et 1967. 8,5 mio m³ de volume utile. Hauteur 122 m. Volume du béton 228 000 m³.

Figure 1. Profil en long du puits blindé, de la Centrale de Bitsch et de la galerie de fuite de l'aménagement d'Electra-Massa en Valais.

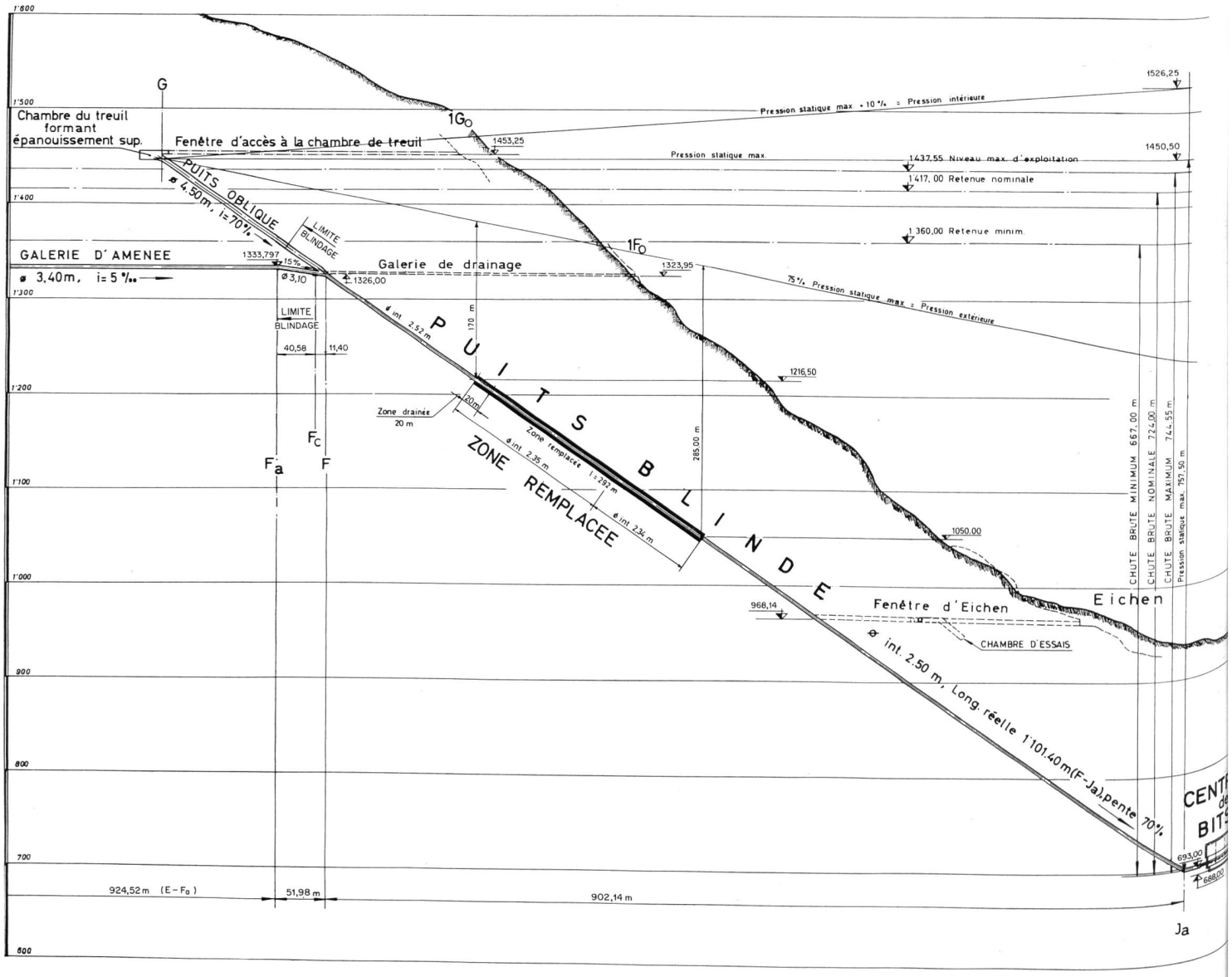


Figure 6. Mise en place d'une nouvelle virole du puits blindé.

En automne 1977, la roue Pelton du groupe numéro 2 de la centrale de Bitsch a été endommagée par une cornière métallique, retrouvée par la suite dans la fosse de la turbine. Un examen de cette dernière a permis de déterminer qu'elle provenait d'une superstructure métallique permettant de faire passer au chariot de visite le point de raccordement de la galerie d'amenée et du puits blindé. Un contrôle de cette superstructure devenait nécessaire pour éviter tout nouvel incident. Ce contrôle entraînant la vidange des ouvrages d'amenée d'eau, galerie et puits blindé, le remplacement du câble du treuil du puits a été programmé simultanément pour mars 1978.

Après la vidange, les dispositions ont été prises pour tirer le nouveau câble du chariot. C'est lors de ces opérations préparatoires que le chariot a été bloqué durant sa descente par une déformation se situant 200 m en aval de la jonction de la galerie d'amenée d'avec le puits.

Une reconnaissance, avec du matériel de spéléologie, a permis de parcourir 170 m dans la zone endommagée, sans qu'il fut possible d'atteindre l'extrémité de cette dernière. Le puits comportant une virole renforcée 300 m en aval du début des déformations, virole posée lors de la construction pour procéder à un essai de pression de la partie inférieure du puits, tous les espoirs étaient mis dans la résistance de cette virole pour stopper le phénomène de déformation. Cette supposition s'est avérée exacte.

Elle a été confirmée assez rapidement grâce à un accès au puits situé 140 m à l'aval de cette virole. Cet accès ayant été obturé après les travaux de construction, il a fallu, pour le rétablir, découper un bouchon de béton puis du blindage au fond d'une galerie forée lors de l'excavation du puits.

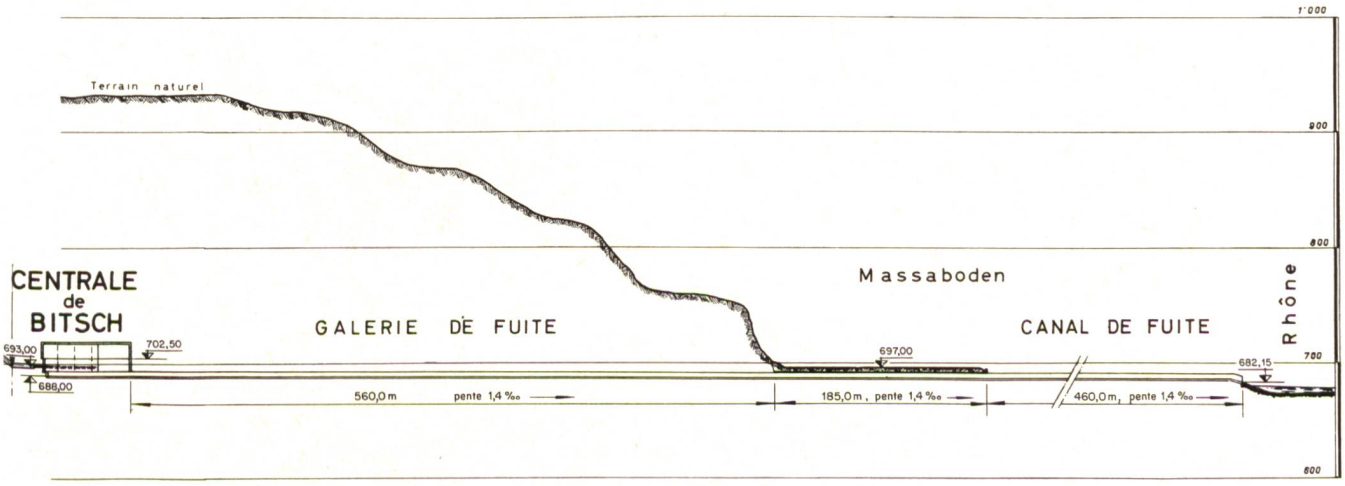
Le dommage au puits blindé s'étendait donc sur une longueur de 300 m dans le tiers supérieur, à 200 m en aval de la jonction du puits avec la galerie d'amenée.

Toutes les solutions techniques possibles de réparation d'urgence s'étant avérées insuffisantes sur le plan de la sécurité, un chantier de découpage de la tôle de la zone abîmée a aussitôt été mis en place. Cette opération de découpe a duré 5 mois et nécessité l'enlèvement de 209 t de tôle. Sur ce tronçon, l'épaisseur des viroles variait de 10 à 14 mm.

La solution qui a été retenue consistait à remplacer les viroles endommagées par d'autres plus épaisses et d'un acier de qualité supérieure. Pour transporter les viroles au-travers de la partie du puits non déformée, il a fallu se satisfaire d'un diamètre plus petit.

L'épaisseur des nouvelles viroles a été déterminée en fonction des pressions extérieures qu'elles pourraient subir. Il a été admis, pour le calcul, que le blindage devait résister à une pression extérieure égale au 75 % de la pression statique maximale, ce qui correspond à une hauteur d'eau de 175 m dans la partie supérieure de la zone à réparer et à 300 m dans la partie inférieure. Le calcul de la résistance à la pression extérieure a été conduit d'après la formule de «Amstutz-Jacobsen». Les épaisseurs ainsi calculées varient de 18 à 25 mm, le diamètre extérieur est de 2,39 m. L'acier est du STE 36 avec un τ_{el} de 3600 kg/cm².

Les causes du dégât constaté dans le puits de Bitsch ne sont pas encore connues de façon précise. Elles sont certainement multiples. A l'origine toutefois du dommage, il



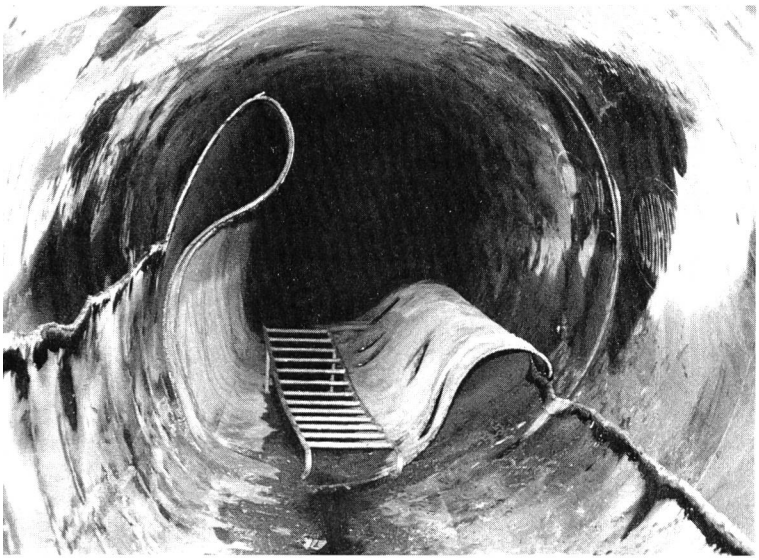


Figure 3. Déformation de la tôle dans le bas de la zone abîmée.

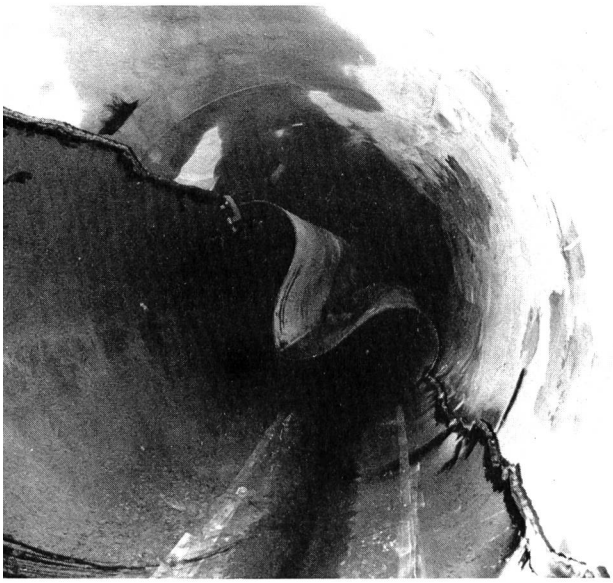


Figure 4. Déformation de la tôle à la moitié de la zone abîmée.

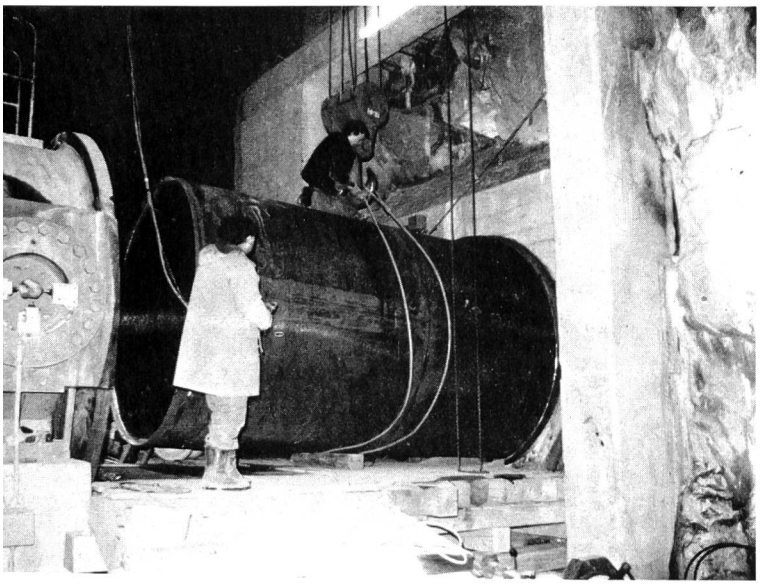


Figure 5. Entrée d'une virole dans la galerie d'amenée par la chambre de la vanne de Gebidem.

faut mettre en évidence un écoulement d'eau au-travers du béton et qui s'est infiltrée entre le blindage et le béton. En effet, après la découpe du blindage abîmé, à l'endroit du début de la déformation, de l'eau suintait à travers le béton avec une certaine pression. Pour l'exécution des travaux, ces eaux ont été captées par des auréoles drainantes. Après mise en place du nouveau blindage, elles ont été amenées dans le puits au moyen de soupapes qui, lors de vidanges du puits, déchargeront directement les pressions extérieures.

Pour éviter que le tronçon en amont de la zone abîmée, dont l'épaisseur est de 10 mm, et le tronçon aval jusqu'à la fenêtre d'Eichen, dont l'épaisseur varie de 14 à 16 mm, ne soient soumis à des contraintes dangereuses, des soupapes ont été posées tous les 5 m et des renforcements tous les 20 m.

Ces renforcements sont réalisés au moyen de 2 auréoles de 12 ancrages, constitués de barres métalliques d'un diamètre de 27 mm et d'une longueur de 40 cm, dont la tête a été soudée à la tôle du blindage.

Les viroles de 4,40 m de long ont été acheminées sur le chantier de réparation depuis le barrage de Gebidem par la galerie d'amenée, d'une longueur de 2,5 km, jusqu'au tuyau culotte, d'où elles ont été transportées dans le puits à l'aide d'un chariot spécial.

Le chantier de mise en place des nouvelles viroles s'est déroulé sans problèmes majeurs: il a duré 4 mois.

Le remplissage entre le nouveau blindage et le béton existant a été effectué au moyen d'un coulis pompé sans pression de bas en haut. A cet effet, un trou d'injection avait été prévu dans chaque virole. 200 m^3 de coulis ont été mis en place en deux semaines.

L'indisponibilité de l'aménagement d'Electra-Massa pour la réparation du puits blindé a été de 13 mois, durant lesquels la production d'énergie a été perdue. Celle-ci peut être estimée à environ 420 millions de kWh, concentrée sur la période d'été.

Entreprises responsables pour la reconstruction

Direction et surveillance de travaux	EOS Service génie civil, Lausanne
Fourniture et pose du blindage	Giovanola SA, Monthey
Protection du blindage:	
Applicateur	Darani SA, Faido
Produit	Poxitar de Inertol
Remplissage du coulis	Swissboring, Zürich

Adresse de l'auteur: *Philippe Dawans*, ing., Société Anonyme l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS), case postale 1048, 1001 Lausanne.