

# Le barrage historique de la Joux-Verte dans les Alpes vaudoises

Autor(en): **Hahling, Albert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **85 (1994)**

Heft 18

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-902595>

## **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.

A environ une heure et demie de tourisme pédestre du barrage moderne à double-voûte de l'Hongrin se trouvent les témoins encore conservés du plus ancien barrage maçonné du pays. Comme ses successeurs, ce premier barrage-voûte de Suisse servait à la production énergétique, du moins dans le sens large du terme. Non pas, évidemment, à la production de courant électrique jadis encore inconnue, mais au flottage des bois de feu nécessaires aux historiques salines vaudoises.

## Le barrage historique de la Joux-Verte dans les Alpes vaudoises

■ Albert Hahling

Au terme des guerres de Bourgogne, Berne gardait en sa possession les quatre mandements d'Aigle, Bex, Ollon et des Ormonts. Ainsi donc, la République de Berne succédant dans le Grand District à la Maison de Savoie, héritait ses droits souverains, spécialement en ce qui concerne les usages des forêts.

Or, le Pays de Vaud réservait à Leurs Excellences une autre richesse: les sources salées, probablement connues depuis longtemps dans la contrée, sans que personne ne songeât à en tirer parti. Les Bernois comprirent l'importance de ces sources et se mirent à les exploiter de façon continue. A l'instar de la plupart des autres souverains européens, mais seuls parmi les Etats confédérés, LL.EE. devenaient propriétaires d'installations de production de sel.

Vers le milieu du 16<sup>e</sup> siècle, d'entrepreneurs étrangers les prirent à ferme. Les premiers, les sieurs Zobel d'Augsbourg, amodièrent la saline de Roche vers 1566 et achetèrent aux communes voisines le bois nécessaire à leur construction et à l'évaporation des saumures. Dès 1685, l'ensemble des équipements fut étatisé par la République de Berne, statut qui perdura jusqu'en 1865, date à laquelle l'Etat de Vaud, né en 1803, les rétrocéda à des privés

pour, dès 1919 et jusqu'à aujourd'hui, les exploiter à nouveau à son propre compte, mais avec participation privée.

---

### Un système complexe de mines et de salines

Au cours des temps, mais toujours sous forme de sources salées, plusieurs gisements de sel se révélèrent dans la région. Afin d'obtenir une concentration minimale en sel, la saumure, jaillissant d'abord en surface, dut bientôt être recueillie de façon minière par tout un système de puits, d'escaliers et de galeries. L'eau salée ainsi extraite fut conduite dans des installations dites «de cuite» ou *salines*, situées à l'extérieur, afin de l'évaporer pour récupérer le sel. Dans une version moderne, ce principe fondamental reste en vigueur jusqu'à ce jour.

En 1554, lorsqu'on découvrit les premières sources de saumure à Panex, au-dessus d'Aigle, l'on construisit une saline dans les environs immédiats, soit à 950 m d'altitude, au milieu d'une riche région forestière. Les difficultés topographiques, ainsi que des voies d'acheminement de plus en plus longues, donc plus chères, imposèrent la construction de nouvelles salines dans la plaine du Rhône, à environ 400 m d'altitude. Cela permettait d'utiliser à bon compte plusieurs cours d'eau latéraux pour

Adresse de l'auteur:

Albert Hahling, rue du Midi 1, 1860 Aigle.

## Premier barrage-voûte

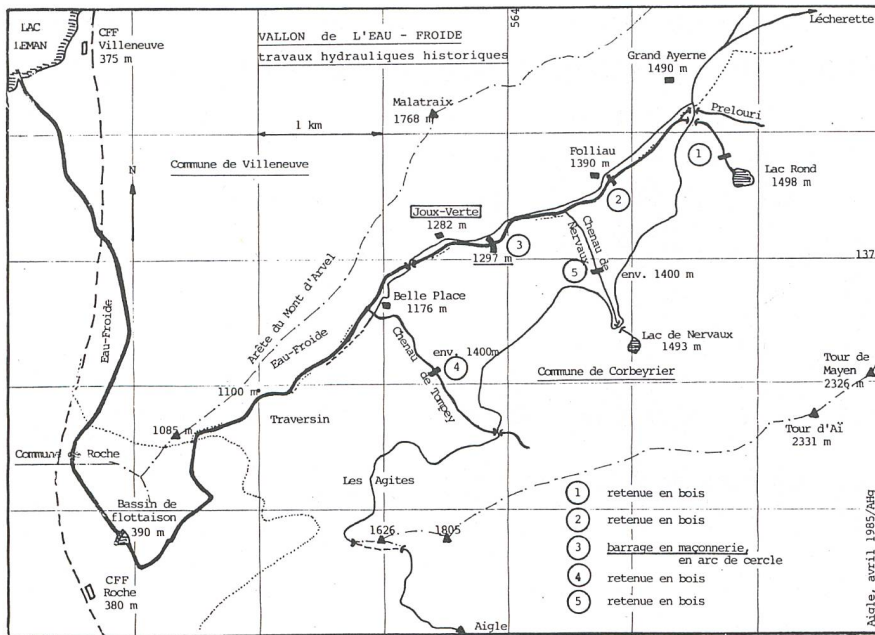


Figure 1 Travaux hydrauliques historiques dans la haute vallée de l'Eau-Froide  
Bild 1 Historische Wasserstau-Anlagen im Hochtal der Eau-Froide

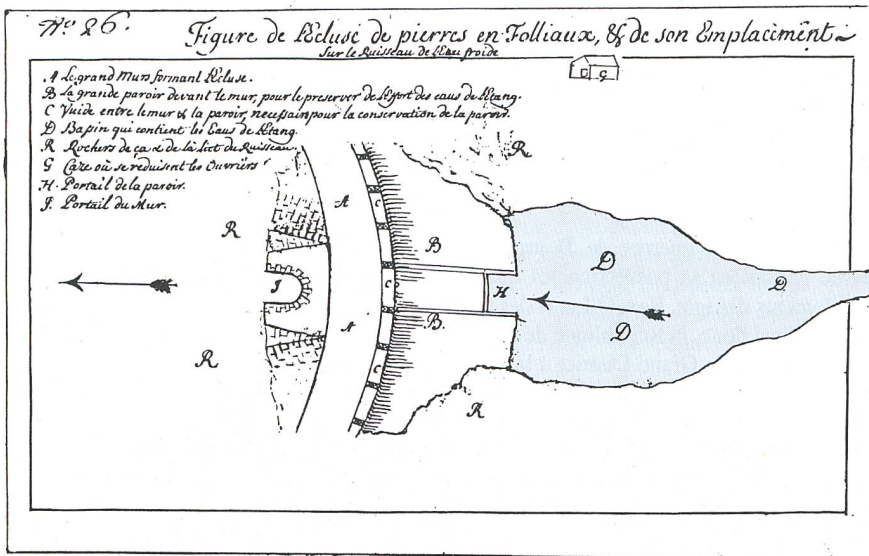


Figure 2 Esquisse en plan, éclatée, du 18<sup>e</sup> siècle (Archives cantonales, Lausanne)  
Bild 2 Aufgeklappte Grundriss-Skizze aus dem 18. Jahrhundert (Staatsarchiv Lausanne)

Asie mineure	Europe	Suisse	Construction
	Baume, France		époque romaine
Dara, Turquie			~ 550 après J.-C.
Kebar, Iran			~ 1300 après J.-C.
Abbas, Iran			~ 1300 après J.-C.
Kurit, Iran			~ 1300 après J.-C.
	Ponte Alto, Italie		1611/1887
	Elche, Espagne		1632 à ?
	Peleu, Espagne		17 <sup>e</sup> siècle
		Joux-Verte	1695

Tableau 1 Les quelques autres barrages-voûte connus au monde et qui furent construits avant celui de l'Eau-Froide au-dessus de Roche, premier de Suisse

le flottage des grandes quantités de bois de feu exigées par l'évaporation.

Jusqu'à la fin du 18<sup>e</sup> siècle fut ainsi créé un ensemble de 9 étages miniers et de 6 usines d'évaporation. La saumure récoltée à l'intérieur de la montagne devait donc être distribuée vers les diverses salines disséminées dans la plaine à l'aide d'un réseau étendu de conduites boisées, composées d'innombrables troncs percés, appelés *bourneaux*. Depuis 1865, seule la saline de Bévieux située derrière Bex subsiste. Elle est désormais desservie par deux étages miniers.

## Le grand besoin de bois et ses conséquences

Les sources naturelles ne contenaient guère plus de 2 à 3% de sel. Aussi devait-on évaporer quelque 50 litres d'eau pour obtenir un kilo de sel. Même après l'introduction – au bout de peu de temps déjà – de la technique de gradation, préévaporation basée sur l'utilisation des énergies solaire et éolienne, il restait encore près de 6 litres d'eau à évaporer pour obtenir le même kilo de sel. Ainsi, les salines se développaient vers un statut de grand consommateur de bois de feu.

Toutefois, les réserves forestières longeant les rivières de montagne devaient aussi fournir les communes riveraines, non moins avides de bois, ce qui conduisit à des disputes sans fin entre lesdites communes et l'industrie du sel, disputes ayant parfois des répercussions jusqu'au niveau gouvernemental. Une possibilité de réduire ces problèmes d'approvisionnement résidait dans l'utilisation des grandes ères boisées, s'étendant de 1100 à 1500 m d'altitude sur le haut-plateau difficilement accessible, donc inhabité, de l'Eau-Froide. Leur exploitation conditionnait déjà en 1580 l'installation à Roche de la deuxième saline, soit non loin de l'extrémité supérieure du Léman, mais distant d'environ 10 km de la mine de Panex.

## Les difficultés naturelles exigeaient des dispositifs techniques

Diverses difficultés liées au terrain s'opposaient au flottage envisagé. Vu sa faible couverture en humus, donc peu apte à la rétention, le petit bassin versant de 7 km<sup>2</sup> n'offre que très sporadiquement les quantités d'eau nécessaires, soit essentiellement en période orageuse ou de fonte des neiges. D'autre part, la vertigineuse et tumultueuse gorge de l'Eau-Froide, tombant de 1100 à 400 m d'altitude sur une distance de seule-

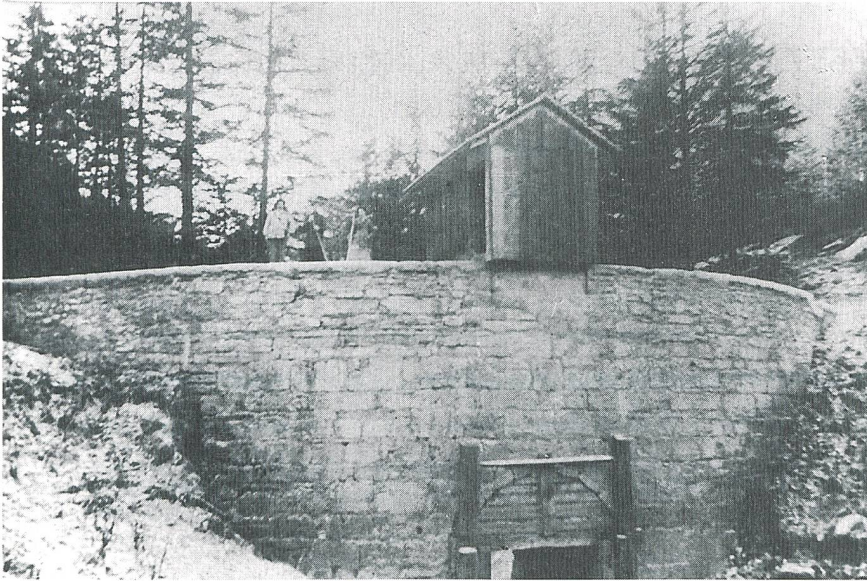


Figure 3 Barrage encore intact, côté amont (photographié le 22.11.1882); côté aval, le cabanon retient le «mouton»

Bild 3 Noch intakte Talsperre, wasserseitig (fotografiert am 22.11.1882), luftseitig hält die Hütte den Fallbär zurück

ment 2 km, exigeait des quantités d'eau bien au-dessus des disponibilités précaires pour assurer un fonctionnement efficace de ce moyen de transport.

Seul l'aménagement de retenues fut en mesure d'aplanir les difficultés inhérentes à ces caractéristiques. D'autre part, ces installations ne pouvaient être financées que par une industrie importante. Au fil du temps se constitua tout un système de retenues s'étendant jusque dans les ramifications latérales de l'Eau-Froide. Parmi elles, quatre furent conçues selon le principe connu de troncs couchés et empilés. A la base, une ouverture permettait sa vidange, donc le flottage des *grumes*, débitées à 1 m de long et déversées dans le lit de l'Eau-Froide, côté aval du barrage.

### L'imposante écluse de flottage de la Joux-Verte

Au lieu-dit «La Joux-Verte», les données naturelles empêchaient la mise en place d'une retenue selon la conception habituelle. Ici, le vallon localement plus large permettait certes l'aménagement d'une réserve d'eau de quelque 17 000 m<sup>3</sup> dans un bassin d'environ 130 m de long, mais rendait impossible l'emploi d'arbres trop courts ou trop faibles pour le système en vigueur jusqu'alors.

Ainsi naquit l'*écluse de pierres*, solution nouvelle et surprenante. Elle fut érigée en 1695 et légèrement surélevée en 1727, très probablement. De plus, cette construction séduit par sa voûte presque circulaire en plan, ouverte d'environ 120°. On rem-

plaçait donc non seulement le matériel bois par des blocs empilés, mais encore on abandonnait la forme primitive, obligatoirement rectiligne, en faveur de la voûte, conception plus efficace et reprise des ponts-voûtes.

Comme si ces nouveautés ne suffisaient pas, l'écluse fut construite en deux murs parallèles, séparés par un espace vide. In-

telligemment on profitait de cette zone statiquement neutre, pour la remplir de terre glaise et ainsi étancher l'ouvrage.

Le chantier fut disposé en un endroit légèrement resserré, permettant l'appui de la culée gauche sur un éperon rocheux. D'autre part, une fracture verticale dans le lit de la rivière rendit possible l'aménagement de la «vanne de fond» de l'écluse à 5 m au-dessus du lit aval, renforçant ainsi la puissance du jet d'eau.

Sur les côtés amont et aval, l'exécution initiale démontre clairement deux parois extérieures parfaitement parallèles. Il s'agissait donc d'un véritable barrage-voûte. Lors du rehaussement ultérieur de 1,4 m, la maçonnerie fut sensiblement élargie à sa base, orientant l'ouvrage vers le principe d'un barrage-poids. Tous ces faits conduisirent aux dimensions suivantes :

longueur de la couronne	28-30 mètres
largeur de la couronne	3 mètres, au milieu 4 mètres, aux extrémités
épaisseur à la base	7 mètres, au milieu
hauteur du barrage	8 mètres, côté amont
hauteur de la couronne	13 mètres, côté aval

### La valeur internationale du barrage

Selon les recherches effectuées par l'ingénieur Niklaus Schnitter, ancien directeur chez Motor-Columbus S.A. Baden,

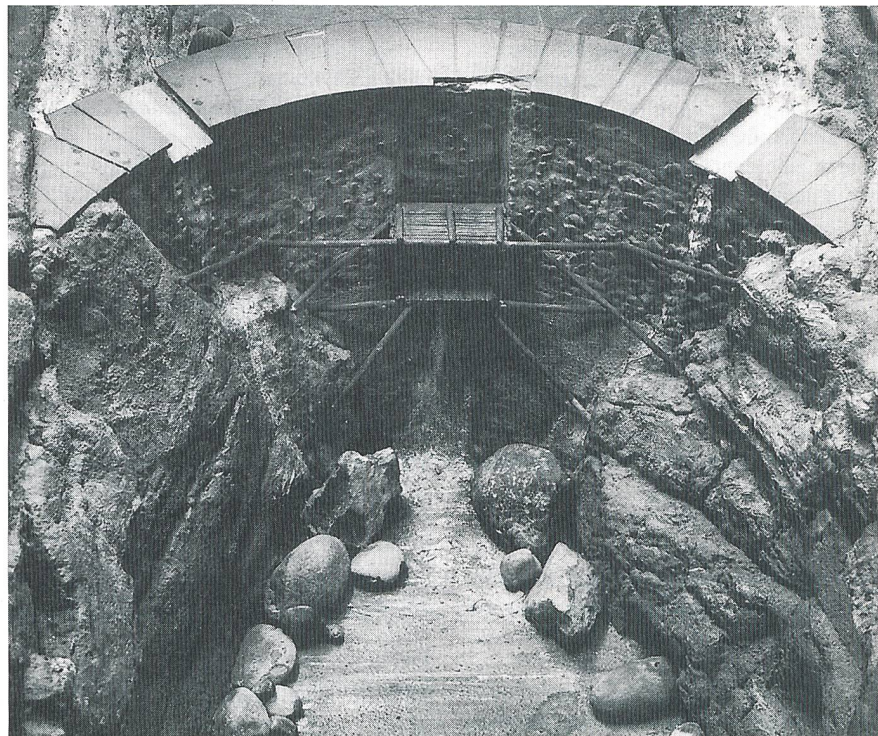


Figure 4 Maquette du barrage, vue côté amont avec construction de prolongement du «tunnel» (réalisée au début du siècle)

Bild 4 Talsperrenmodell, Ansicht luftseitig mit Vorbau zur «Tunnel»-Verlängerung (hergestellt am Anfang des Jahrhunderts)

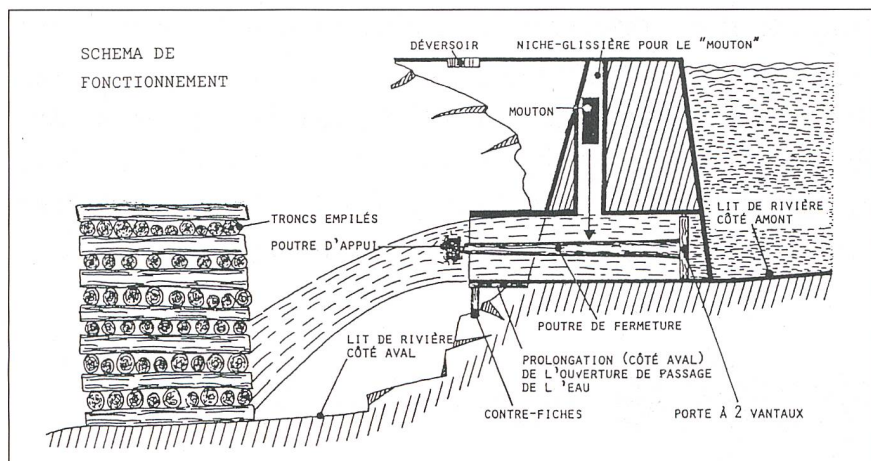


Figure 5 Schéma de fonctionnement

Bild 5 Funktionsschema

aucune retenue maçonnée connue n'a été construite dans notre pays avant celle de la Joux-Verte, encore bien moins en voûte creuse. Parmi les barrages-voûtes historiques inventoriés par le même spécialiste en histoire des travaux hydrauliques, on ne trouve que peu d'exemples construits avant celui des Alpes vaudoises. Ils se situent en Europe et au Proche-Orient (tableau 1).

Il est difficile d'apprécier aujourd'hui les connaissances de jadis dans le domaine de la statique des barrages. Aucun dessin, ni rapport concernant sa construction primitive et son rehaussement ultérieur n'ont encore été trouvés. Aussi, ce barrage de la Joux-Verte démontre l'esprit pionnier de ses constructeurs anonymes. La solution adoptée comprend pratiquement toutes les notions élémentaires en construction de retenues, enrichies depuis, ainsi que du principe de la voûte verticale.

Que les anciens constructeurs aient trouvé eux-mêmes la solution ou qu'ils aient eu connaissance des lointains modèles, témoigne de leur surprenante perspicacité.

### L'intelligent mécanisme d'ouverture

L'aménagement de l'écoulement de base rendait le barrage apte à fonctionner. Côté amont, un tunnel traversant le pied de l'édifice fut fermé par un portail en bois massif, à deux vantaux d'une surface totale de 6 m<sup>2</sup>. Un tronc de fermeture posé à l'intérieur du tunnel assurait son équilibre en s'appuyant sur un autre tronc, coincé côté aval, à travers le lit du torrent.

Une fois l'eau accumulée et les bois prêts au flottage, l'eau pouvait être libérée. Au moment opportun, un mouton, composé de plusieurs troncs assemblés et coulissant entre deux guides, fut lâché sur le tronc de fermeture, permettant à l'eau d'ouvrir le

portail. Une construction boisée prolongeait le tunnel pour augmenter encore la puissance du jet par lequel le bois était chassé vers la Plaine du Rhône. Grâce à une chaîne d'ancrage, le tronc de fermeture était immédiatement réutilisable. A Roche, un râtelier facilitait l'extraction du bois flotté. Après séchage sur la berge, il fut acheminé vers les chaudières des salines, soit à Roche, Aigle ou au Bévieux.

### Derniers épisodes de l'écluse

En 1896, donc deux siècles après sa construction et une année avant que le Conseil d'Etat vaudois ne décrète l'interdiction du flottage sur l'ensemble des cours d'eau cantonaux, le transport de bois sur l'Eau-Froide cessa et les écluses furent oubliées. Abandonné à la nature, certaines parties situées au-dessus du portail de notre barrage-voûte s'effondraient au courant de l'été et de l'hiver 1908/1909. Une réparation devisée à fr. 1905.- fut refusée.

Deux autres appels lancés pour la sauvegarde en 1910 et 1938, restèrent sans écho. En août 1944, l'archéologue cantonal



Figure 6 Pierre datée, largeur 92 cm. La couronne indique l'immédiateté impériale de LL.EE.

Bild 6 Datumsstein, Breite 92 cm. Die Krone weist auf die direkte Reichsabhängigkeit der GG.HH. Berns hin

profita des effondrements successifs pour établir des relevés détaillés en coupe et en plan. Sa proposition de début 1945, d'ouvrir un crédit de restauration de fr. 10000.-, arriva trop tard. Le 22 avril 1945, une grande crue arracha la partie centrale de l'ouvrage, ne laissant subsister que les deux culées. Celles-ci, par contre, permettent jusqu'à ce jour de déterminer les deux étapes de construction et leurs conceptions. A la fin 1974, les restes furent inscrits dans l'inventaire des constructions méritant protection, mais non encore classées.

### Restauration des témoins subsistants

Après une visite des lieux, l'ingénieur Niklaus Schnitter confirmait ses appréciations préalables, évoquées plus haut. Ce fut l'étincelle qui permit de faire aboutir la nouvelle intention de restaurer le monument. Aussi se constituait, à l'initiative du Musée suisse du sel à Aigle, une commission ad hoc, se chargeant de la réaliser. Les études nécessaires furent conduites en plein accord avec le Service cantonal des monuments historiques et entreprises gratuitement par un bureau d'ingénieur local.

Une compagnie de sapeurs de chars exécuta les travaux avec beaucoup d'enthousiasme durant les étés 1982/1983. Une collecte, soutenue par nombre de personnalités, dont le président du Conseil suisse des écoles polytechniques, complétait les subventions fédérale et cantonale pour financer les frais non couverts par l'armée. Les travaux consistaient essentiellement à supprimer l'abondante végétation dégradant les maçonneries, à éconduire les eaux de ruissellement, puis à consolider les témoins subsistants.

Une signalisation, s'adressant tant aux automobilistes qu'aux amateurs de tourisme pédestre, guide les intéressés dès la Vallée du Rhône vers les barrages, soit l'historique et le moderne de l'Hongrin.

### Conclusions

La conception de cet ouvrage est exemplaire. Avec une avance de deux siècles et demi, elle renvoie à l'époque des grands barrages suisses du 20<sup>e</sup> siècle, auxquels appartient cette autre solution pionnière de l'Hongrin, évoquée au début de ce texte.

Les problèmes d'approvisionnement en énergie ne sont pas nouveaux. Jadis déjà, ils furent résolus par des solutions techniques révolutionnaires.