

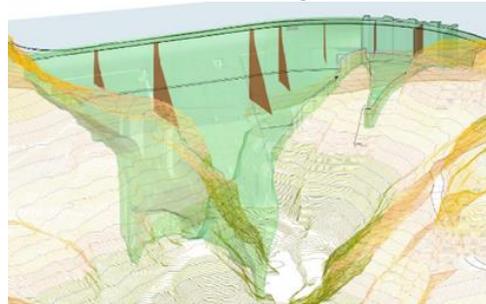
Barrage du Chambon



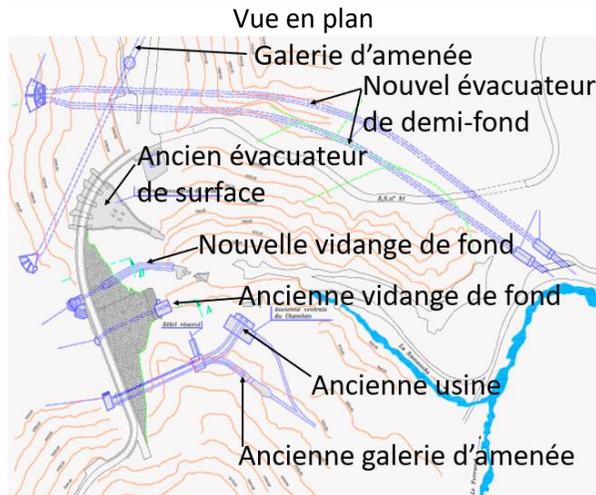
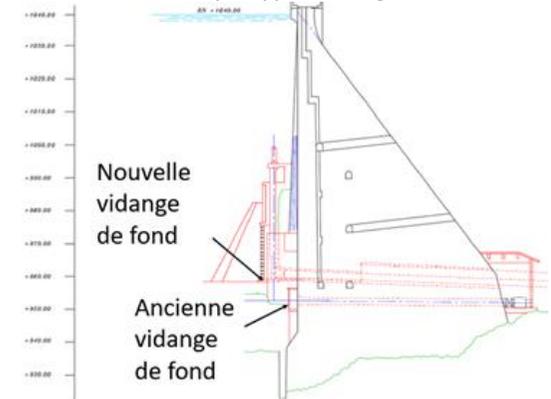
© Photo EDF O. Chulliat



Travaux de sciage 2013



Coupe type barrage



© Photo EDF vidange de fond en service



Nom du barrage	Chambon
Nom de la retenue	Chambon
Rivière	Romanche
Ville proche/Département	Bourg d'Oisans/Isère
Maître d'Ouvrage	EDF Hydro Alpes (C)
But principal (autre)	H
Type de barrage	PGCCfp
Fondation, type et nature	R gneiss, calcaire (Trias + Lias)
Maître d'œuvre/Bureau Etudes	Fredet et Keller, Forces Hydrauliques du Sud-Est
Entrepreneur	Camponon Bernard, Soletanche, Pascal

Données techniques

Hauteur sur fondation	136 m
Longueur en crête	294 m
Volume du barrage (R+B)	(B) 315 000 m ³
Volume de la retenue à RN	50,8 hm ³
Surface de la retenue à RN	12,5 km ²
Surface du bassin versant	230 km ²
Qmax évacuateur à PHE	572 m ³ /s
Type d'évacuateur de crue	V (demi-fond) : (x2) galeries + vanne segment
PHE = RN + 1 m	
Qmax vidange de fond à RN	110 m ³ /s
Cote de la RN	1 040 NGF
Cote de la crête du barrage	1 042,5 NGF

Comportement du barrage

Déplacement horizontal	TW
Déplacement vertical	2Y
Allongement	M
Sous-pression	TW

Historique

Période de construction	1929-1935
Autres travaux dates	1991 à 2014
Type de travaux supplémentaires	Divers (a)

Raisons des travaux supplémentaires	Amélioration de la sûreté
Particularités	U

Situation



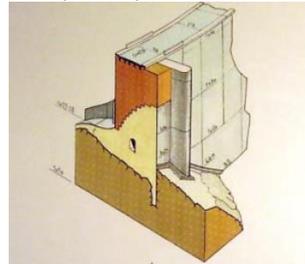
© Photo EDF Reinforcement works 2013-2014



© Photo EDF O. Chulliat



Former surface spillway section concreted in 1994



Technical data

Height above foundation	136 m
Length at crest	294 m
Dam volume (F+C)	(C) 315 000 m ³
Reservoir capacity at NWL	50,8 hm ³
Reservoir area at NWL	12,5 km ²
Catchment area	230 km ²
Qmax Spillway at MWL	572 m ³ /s
Spillway type	V (mid-level): (x2)
MWL = NWL + 1 m	tunnel + radial gates
Qmax Bottom outlet at NWL	110 m ³ /s
Normal Water Level (NWL)	1 040 m a.s.l.

Dam crest Elevation 1 042,5 m a.s.l.

Dam behavior

Horizontal displacement	TW
Vertical displacement	2Y
Yield	M
Under pressure	TW

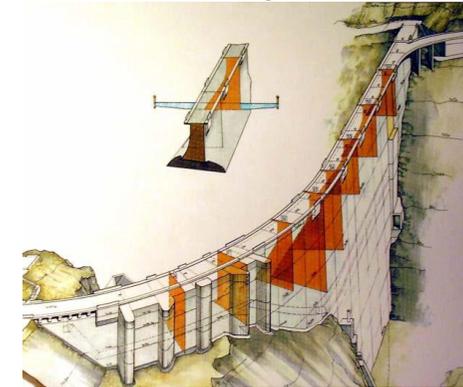
History

Construction Period	1929-1935
Additional works date	1991 to 2014
Type of additional works	Various (b)

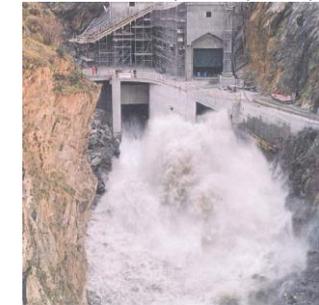
Reasons of additional works Dam safety improvement

Special features U

Diamond wire sawing in 1995 to 1997



© Photo EDF New spillway in operation



Location



Dam name

Chambon

Name of reservoir

Chambon

River

Romanche

Nearest town/Department

Bourg d'Oisans/Isère

Owner

EDF Hydro Alpes (C)

Main purpose (other)

H

Dam type

PGCCfp

Foundation, rock type

R gneiss, limestone (Trias + Lias)

Engineer/Consultant

Fredet et Keller, Forces Hydrauliques du Sud-Est

Contractor

Campenon Bernard, Soletanche, Pascal

Références bibliographiques :

- Collange A. et al. (1931). — Le grand barrage du Chambon (Isère). *Revue La Technique des Travaux*, **v7n3**:168-186
- (1935). — Le barrage du Chambon (1^{ère} partie). *Revue Travaux*, **n° 31** :245-249
- (1935). — Le barrage du Chambon (2^{ème} partie). *Revue Travaux*, **n° 32** :329-344
- Driviere P. (1935). — Le barrage du Chambon (Isère). *Revue La Technique des Travaux*, **v11n12**:653-664
- Haegelen A. (1936). — Etude des revêtements des parements des barrages en maçonnerie et en béton. *ICOLD 2^e Congrès. Washington*, **Q5R13**
- (1936). — Le barrage du Chambon (Isère) (actualités photographiques). *Revue Travaux*, **n° 37**:18
- Destenay J. et al. (1955). — Enquête sur le comportement des barrages en béton de l'Électricité de France. *ICOLD 5^e Congrès. Paris*, **Q19R88**
- Berthier A. et al. (1970). — Quelques problèmes posés par la création de barrages sur une rivière transportant des débits solides. *ICOLD 10^e Congrès. Montréal*, **Q38R29**
- Lugiez F. et al. (1970). — L'auscultation des barrages en exploitation au service de la production hydraulique d'Electricité de France. Des principes aux résultats. *ICOLD 10^e Congrès. Montréal*, **Q38R33**
- Lugiez F. et al. (1976). — Problèmes de sédimentation dans les retenues. *ICOLD 12^e Congrès. Mexico*, **Q47R30**
- Fauroux M. et al. (1979). — Réparations et entretien des barrages entraînés par le vieillissement ou un accident. *ICOLD 13^e Congrès. New Delhi*, **Q49R23**
- Billoré J. et al. (1982). — Révision des bases d'établissement du projet. Exemples de barrages en France. *ICOLD 14^e Congrès. Rio de Janeiro*, **Q52R75**
- Antoine P. et al. (1982). — La reconnaissance des sites de barrage. Difficultés rencontrées. *ICOLD 14^e Congrès. Rio de Janeiro*, **Q53R55**
- Méchin Y. et al. (1982). — Contrôle de l'alluvionnement des retenues. Quelques exemples types. *ICOLD 14^e Congrès. Rio de Janeiro*, **Q54R34**
- Girard M. (1982). — Bilan et conclusions des vidanges de la retenue du barrage du Chambon. *CFGB Colloque technique. Thème 3*:71-72
- Goguel B. (1983). — Le calcul du barrage du CHAMBON par la méthode des éléments finis. *CFGB Colloque technique. 5*:24-29
- Millet J. C. et al. (1985). — Fissurations de barrages provoquées par un gonflement des bétons. *ICOLD 15^e Congrès. Lausanne*, **Q57R35**
- Millet J. C. (1986). L'altération des bétons du barrage du Chambon. Bilan des études. *Revue Travaux*, **n° 607**:52-54
- Dubois P. et al. (1991). — Réflexions sur l'évacuation des crues par les barrages d'Electricité de France – Overview of the spillways of Electricité de France's dams. *Revue Travaux*, **Numéro Spécial 665**:125-129
- Bister D. et al. (1991). — Contribution au suivi des barrages en béton français sujets à gonflement ou retrait. Application à des ouvrages adultes (Chambon, Vouglans) et au béton jeune (cas du BCR). *ICOLD 17^e Congrès. Vienne*, **Q65R7**
- Goguel B. et al. (1994). — Gonflement du béton : mise en évidence, analyse des conséquences, travaux confortatifs. Concrete swelling: analysis of consequences, remedial works. *18^e Congrès. Durban*, **Q68R45**
- Taddei B. et al. (1996). — Reinforcement of the Chambon dam. *ICOLD Symposium. Stockholm*, 13-22

- Perardel G. (1996). — Construction of a new flood spillway at the Chambon dam. *ICOLD Symposium. Stockholm*, 504-514
- Antunes M. et al. (1999). — Barrage du Chambon - Décompression par micro-saignées. *Bulletin CFGB*, n 9:30-35
- Peyras L. et al. (2003). — Modélisation fonctionnelle des pertes de performance des barrages – Application au mécanisme de l’alcali-réaction – Exemple du barrage du Chambon. *ICOLD 21^e Congrès. Montréal*, **Q82R46**
- Perez M. et al. (2006). — Exposé des différentes solutions mises en œuvre à EDF pour améliorer le passage des crues sur des barrages existants présentant une débitance insuffisante - Various solutions used at Electricité de France to increase when necessary flood discharge capacity on existing dams. *ICOLD 22^e Congrès. Barcelone*, **Q84R72**
- Chulliat O. et al. (2012). — Le Confortement du barrage du Chambon. Chambon dam reinforcement works. *CFBR Colloque technique. Chambéry*, **Thème 4.1:279-289**
- Chulliat O. et al. (2012). — Le gonflement des barrages en béton. Apports des recherches scientifiques : application au barrage du Chambon et à son confortement. *ICOLD 24^e Congrès. Kyoto*, **Q95R15**
- EDF (2013). – Travaux de confortement du barrage du Chambon (2013-2014° Vidéo <http://webtv.edf.com/player-html5-7a4d4b0f5a58ad54623bd9dbe8d7deb7.html>)
- Chulliat O. et al. (2013). — Chambon dam reinforcement works. *ICOLD 25^e Congrès. Seattle*, **Thème 4**
- Chulliat O. (2013). — Etudes et travaux de confortement du barrage du Chambon. *Journées écoles CFBR. Génissiat*, **3.3**
- Reverchon B. (2014). — Aperçu de l’activité du CIH : Barrage du Chambon et PK Weir du barrage de Malarce. *Journées écoles CFBR. Serre-Ponçon*, **6**
- Reverchon B. et al. (2015). — Travaux et surveillance du barrage du Chambon. *Journées écoles CFBR. Rives-Piney-Soulages*, **8**
- Chulliat O. et al. (2017). — Chambon dam : a struggle against AAR. *DSC Colloque technique, Chambéry*, 305-318
- Chulliat O. et al. (2017). — Chambon dam reinforcement works. *4^e Colloque technique LTBD. Tehran*, **F001:489-496**
- Manstrax (2017). - Barrage et lac de retenue du Chambon (Isère, 2Alpes) Vidéo <https://youtu.be/g8VvvlApS2M>
- Vaysse F. et al. (2018). Risk induced by landslide – From geological model to impulse wave height and dam risk. *ICOLD 26^e Congrès. Vienne*, **C2:20-43**
- Taule F. et al. (2018). — Apport de la diagraphie numérique en forage - Exemple d’utilisation au barrage du Chambon. *CFBR Colloque technique, Chambéry*, **A.23 – Article 11:71-84**

Observations complémentaires / Additional informations :

(a) **De 1939 à 1987** : divers travaux d'amélioration et de curage des drains d'élévation dans le corps du barrage ; **de 1941 à 1970** : divers traitements des bétons de surface des parements dégradés par l'effet du gel-dégel ; **1960** : réalisation d'une nouvelle vidange de fond après effondrement des grilles amont de l'ancienne sous la poussée des sédiments ; **de 1958 à 1993** : Divers travaux de traitement des fissures en lien avec les problèmes de gonflement des bétons liés à l'alcali-réaction ; **de 1961 à 2014** : divers travaux d'amélioration du drainage de la fondation ; **de 1967 à 2008** : divers travaux de reconnaissances et d'essais des bétons du barrage en lien avec le gonflement des bétons ; **1973 puis 1981 puis 1999** : Travaux d'étanchéité en crête du barrage ; **de 1979 à 1981** : construction d'une nouvelle usine avec prise d'eau et galerie d'amenée en rive gauche, abandon des anciennes usines et condamnation des anciennes conduites associées en rive droite ainsi que de l'ancienne vidange de fond ; **1981** : construction d'un pont voûte en pied amont qui aurait servi d'assise à un masque amont de type Lévy afin d'améliorer l'étanchéité du barrage (solution qui ne sera finalement pas réalisée) ; **de 1981 à 2010** : diverses campagnes de mesure des contraintes des bétons in situ à l'aide de vérins plats et par sur-carottage ; **1983** : Campagne d'essais de sciage au fil diamanté de décompression des bétons du barrage ; **de 1991 à 1996** : Mise en place d'une géomembrane CARPI drainée sur les 40 m supérieurs du parement amont ; **1994 – 1995** : Construction d'un nouvel évacuateur de crue en souterrain de demi-fond et condamnation par bétonnage de l'ancien évacuateur de crues de surface ; **de 1995 à 1997** : 3 campagnes de sciages de décompression des bétons du barrage ; **2005** : Travaux de dégagement par dragage des sédiments devant la prise d'eau de la vidange de fond ; **2010** : mise en place d'une instrumentation sismique de l'ouvrage ; **2013** : nouvelle campagne de sciages de décompression des bétons du barrage ; **2013 – 2014** : dépose de la géomembrane puis réalisation de 415 tirants horizontaux amont aval en partie haute du barrage avec renforcement en amont par un maillage en fibres de carbones afin de maintenir le monolithisme de la structure, puis pose d'une nouvelle géomembrane.

(b) **From 1939 to 1987**: various improvement and cleaning works of the vertical drains in the dam body; **from 1941 to 1970**: various surface concrete treatments of facings degraded by the effect of freeze-thaw; **1960**: new bottom outlet construction after the collapse of the upstream trashracks of the old one under the pressure of the sediments; **from 1958 to 1993**: various crack treatment works related to the AAR swelling problems of concrete; **from 1961 to 2014**: various works to improve the foundation drainage; **from 1967 to 2008**: various investigations and testing works on the dam concrete in connection with the concrete swelling; **1973 then 1981 and 1999**: Watertightness works at dam crest; **from 1979 to 1981**: New powerhouse construction with power intake and tunnel in left abutment, closure of the old powerhouse and associated pipes on the right bank as well as the former bottom outlet; **1981**: construction of an arch bridge at the upstream dam toe which would have served as a base for an upstream Lévy-facing in order to improve the dam waterproofing (solution which will ultimately not be implemented) ; **from 1981 to 2010**: various campaigns to measure concrete stresses in situ using flat jacks and over-coring; **1983**: Diamond wire sawing test to decompress the dam concrete; **from 1991 to 1996**: Installation of a drained CARPI geomembrane over the upper 40 m of the upstream facing; **1994 - 1995**: Construction of a new underground half bottom spillway and closure by concreting of the old surface spillway; **from 1995 to 1997**: 3 sawing campaigns to decompress the dam concrete; **2005**: Sediment dredging works in front of the bottom outlet intake; **2010**: installation of seismic instrumentation for the structure; **2013**: new sawing campaign to decompress the dam concrete; **2013 - 2014**: removal of the geomembrane then construction of 415 horizontal tie rods upstream downstream in the dam upper part with reinforcement upstream by a carbon fiber mesh in order to maintain the monolithism of the structure, then installation of a new geomembrane.

© Comité Français des Barrages et Réservoirs – <https://barrages-cfbr.eu/> - CFBR 2022

Cette monographie est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 France. Pour accéder à une copie de cette licence, merci de vous rendre à l'adresse suivante <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr>.

This monograph is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License. To access a copy of this license, please go to the following address <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0>.

