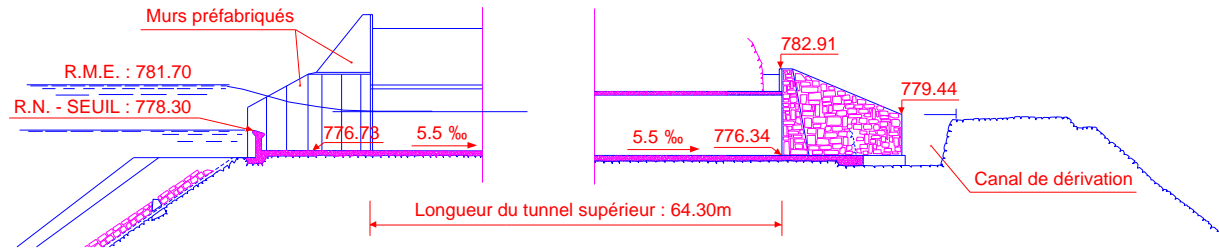


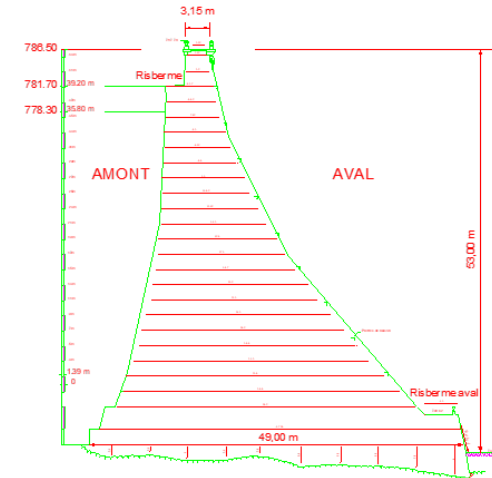
# Barrage du Gouffre d'Enfer



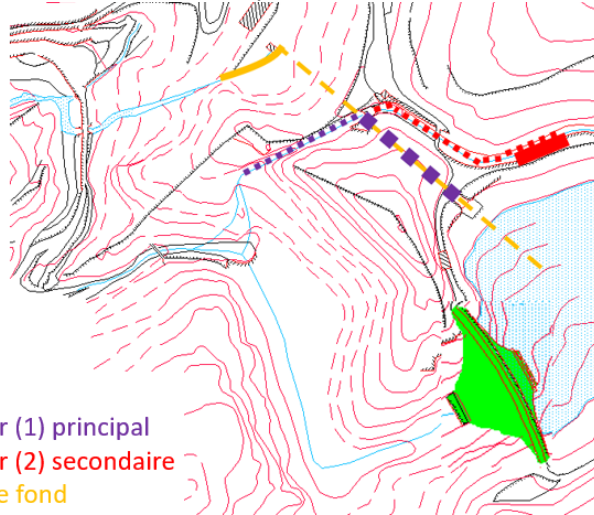
Profil longitudinal évacuateur principal (1)



Coupe type



Vue en plan

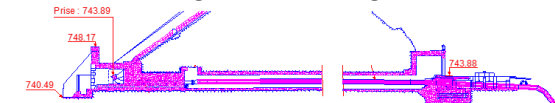


Barrage  
 Evacuateur (1) principal  
 Evacuateur (2) secondaire  
 Vidange de fond

### Données techniques

Hauteur sur fondation	57 m
Longueur en crête	102 m
Volume du barrage (R+B)	(B) 4 000 m <sup>3</sup>
Volume de la retenue à RN	1,105 hm <sup>3</sup>
Surface de la retenue à RN	0,075 km <sup>2</sup>
Surface du bassin versant	23 km <sup>2</sup>
Qmax évacuateur à PHE	82 m <sup>3</sup> /s
Type d'évacuateur de crue	L + Tunnel + Canal (1) et L + Canal (2)
PHE = RN + 3,4 m	
Qmax vidange de fond à RN	1,5 m <sup>3</sup> /s
Cote de la RN	778,3 NGF (initiale)
Cote de la crête du barrage	786,5 NGF

Profil longitudinal vidange de fond



Situation



### Nom du barrage

Nom de la retenue  
 Rivière  
 Ville proche/Département  
 Maître d'Ouvrage  
 But principal (autre)  
 Type de barrage  
 Fondation, type et nature

### Gouffre d'enfer

Gouffre d'enfer  
 Furan  
 Saint-Étienne/Loire  
 État français (O)  
**C(S)**  
**PGM**  
**R** granite  
 M. Graëff – Ponts et  
 Chaussées de la Loire  
 Dufour / Chaumier

### Comportement du barrage

Débits de fuite	W
Piézométrie	W

### Historique

Période de construction	1862-1866
Autres travaux dates	1976 à 2010
Type de travaux supplémentaires	Divers (a)
Raisons des travaux supplémentaires	Amélioration de la sécurité
Particularités	U

Maître d'œuvre/Bureau  
 Etudes  
 Entrepreneur



© Photo EDF F. Delorme main spillway (1)



Photos EDF F. Delorme secondary spillway (2)



© Photo DDT de la Loire



© Photo EDF F. Delorme



### Technical data

Height above foundation	57 m
Length at crest	102 m
Dam volume (F+C)	(C) 4 000 m <sup>3</sup>
Reservoir capacity at NWL	1,105 hm <sup>3</sup>
Reservoir area at NWL	0,075 km <sup>2</sup>
Catchment area	23 km <sup>2</sup>
Qmax Spillway at MWL	82 m <sup>3</sup> /s
Spillway type	L + Tunnel + Channel
MWL = NWL + 3,4 m	(1) and L + Channel (2)
Qmax Bottom outlet at NWL	1,5 m <sup>3</sup> /s
Normal Water Level (NWL)	778,3 m a.s.l. (origin)
Dam crest Elevation	786,5 m a.s.l.

### Dam behavior

Leak rate	W
Piezometry	W

### History

Construction Period	1862-1866
Additional works date	1976 to 2010
Type of additional works	Various (b)
Reasons of additional works	Dam safety improvement
Special features	U

Location



### Dam name

Name of reservoir

River

Nearest town/Department

Owner

Main purpose (other)

Dam type

Foundation, rock type

Engineer/Consultant

Contractor

### Gouffre d'enfer

Gouffre d'enfer

Furan

Saint-Étienne/Loire

État français (O)

**C(S)**

**PGM**

**R** granite

M. Graëff – Ponts et

Chaussées de la Loire

Dufour / Chaumier

## **Références bibliographiques :**

- Graeff (1866). – Sur la forme et le mode de construction du barrage de Gouffre d’Enfer sur le Furens et des grands barrages en général. *Annales des Ponts & Chaussées*, **Vol. 2**:184
- Delocre (1866). – Sur le profil à adopter pour les grands barrages en maçonnerie des réservoirs. *Annales des Ponts & Chaussées*, **Vol. 2**:212
- Montgolfier (1875). – Travaux exécutés pour la conduite d’eau de St Etienne et la construction du réservoir du Furens. *Annales des Ponts & Chaussées*, **Vol. 1**:99
- Pochet (1875). – Mémoire sur la mise en valeur de la plaine de l’Habra. *Annales des Ponts & Chaussées*, **Vol. 1**:261
- Bouvier (1875). – Calculs de résistance des grands barrages en maçonnerie. *Annales des Ponts & Chaussées*, **Vol. 2**:173
- Dumas A. (1895). – Etude sur les barrages-réservoirs. *Le Génie Civil*, **Tome XXVII –Vol. 11**:172-176 et **Vol. 13**:202-206
- Bellet H. (1905). – Barrages en maçonnerie et murs de réservoirs. *La Houille Blanche*, n° 7:168-175 doi : <https://doi.org/10.1051/lhb/1905040>
- Dumas (1911). – Barrages réservoirs à usages multiples. *Annales des Ponts & Chaussées*, **Vol. 5**:356
- Ministère des Travaux Publics (1923). – Barrages de grande hauteur résistant par leur propre poids (circulaire ministérielle du 19.10.1923). *Annales des Ponts & Chaussées*, **Vol. 6**:289-353
- Ravel E. et al. (2007). – Eaux fortes pour un barrage : le barrage du Gouffre d’Enfer **Edition** :Saint-Étienne : Edelgé ISBN 978-2-917227-02-2
- Varon C. et al. (2011). - Barrages du Pas du Riot et du Gouffre d’Enfer, exemples d’études de dangers de 2 barrages successifs, dont l’un doit faire l’objet de travaux de confortement. Pas du Riot and Gouffre d’Enfer dams, Risk studies examples of 2 successive dams with one of them under rehabilitation. *CFBR Colloque technique « Pratique des EDD »*, Chambéry, **3.4** :201-216

## **Observations complémentaires / Additional informations :**

(a) **1870** : lors de sa mise en eau le barrage servait exclusivement à l’alimentation en eau de la ville de Saint Etienne. A cette époque ce barrage était le plus haut au monde. **1976** : installation de drains dans le corps du barrage et en fondation ; **1978** : amélioration de l’étanchéité du parement amont et installations de piézomètres ; **1980** : installation de drains supplémentaires ; **1985** : réhabilitation de la vidange de fond ; **1986-1987** : construction d’un nouvel évacuateur (principal (1) : seuil libre arqué L= 6,4 m à la cote 778,3 NGF et secondaire (2) : seuil libre épais L = 20 m à la cote 784,5 NGF) sous Maîtrise d’œuvre Coyne et Bellier ; **2009-2010** : rejointoiement de la maçonnerie et ajout de cellules de pressions dans le corps du barrage et en fondation. Aujourd’hui, le barrage n’est exploité qu’en ouvrage de contrôle des crues avec une RN abaissée à la cote 742,5 NGF.

(b) **1870**: the dam was used only for water supply of the Saint-Etienne City. At that time, this dam was the highest in the world. **1976**: installation of drains in dam body and foundation; **1978**: improvement of upstream face waterproofing and piezometer installation; **1980**: additional drains installation; **1985**: bottom outlet rehabilitation; **1986-1987**: New spillway construction (main (1) : curve weir L= 6,4 m at EL. 778,3 m a.s.l. and secondary (2) : broad weir L = 20 m at EL. 784,5 m a.s.l) with Coyne et Bellier as Engineer ; **2009-2010**: upgrading of masonry joints and installation of pressure cells in dam body and foundation. At present time, the dam is operated only for flood control with a NWL lowered at El. 742,5 m a.s.l.

© 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>.

