

OFFICE D'EQUIPEMENT HYDRAULIQUE DE CORSE

REHAUSSE ET MISE EN CONFORMITE DE L'EVACUATEUR DE CRUE DU BARRAGE DE E. COTULE



// EDD avec travaux : résumé non technique

ISL Ingénierie SAS – MONTPELLIER
65 rue Clément Ader
34170 – Castelnau-le-Lez
France
Tel : +33.4.67.54.51.88
Fax : +33.1.40.34.63.36

www.isl.fr

Visa

Document verrouillé du 31/07/2025.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	17/06/2025	ASA	ASA	ASA	
B	31/07/2025	CPL	ASA	ASA	

ASA : SALMI Akim

CPL : PLASSE Claire

Rapport ISL
21F-069-RM-16
Revision B
Rehausse et mise en conformité de l'évacuateur
<http://www.isl.fr/r.php?c=271315>



SOMMAIRE

1	RUBRIQUE 1 : RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIF	1
2	RUBRIQUE 2 : OBJET DE L'ETUDE	1
3	RUBRIQUE 3 : ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'OUVRAGE	2
4	RUBRIQUE 4 : PRESENTATION DE LA POLITIQUE DE PREVENTION DES ACCIDENTS MAJEURS ET DU SYSTEME DE GESTION DE LA SECURITE (SGS)	4
5	RUBRIQUE 5 : DIAGNOSTIC EXHAUSTIF DE L'ETAT ET BILAN DE CONCEPTION, DE COMPORTEMENT ET D'ETAT DES OUVRAGES	4
6	RUBRIQUE 6 : CARACTERISATION DES ALEAS NATURELS	5
7	RUBRIQUE 7 : ETUDE ACCIDENTOLOGIQUE ET RETOUR D'EXPERIENCE.....	5
8	RUBRIQUE 8 : IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES RISQUES EN TERMES DE PROBABILITE D'OCCURRENCE, D'INTENSITE ET DE CINETIQUE DES EFFETS, ET DE GRAVITE DES CONSEQUENCES.....	6
9	RUBRIQUE 9 : ETUDE DE REDUCTION DES RISQUES.	6

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1	ONDE DE RUPTURE	1
----------	-----------------------	---

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Vue de l'aménagement	1
Figure 2 : Travaux prévus sur l'aménagement	3

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des annexes au rapport de projet.....	2
---	---

1 RUBRIQUE 1 : RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIF

Le barrage d'E Cotule est un barrage de classe A en enrochements de 28 m de hauteur avec une étanchéité assurée par une membrane disposée sur le parement amont. L'aménagement a été mis en service en 1984. Il a été conçu pour l'irrigation et pour alimenter l'usine de potabilisation implantée au pied du barrage ainsi qu'une unité de potabilisation située sur la commune de Calvi. Il est implanté sur le Régino, juste à la confluence avec un thalweg secondaire : le ravin de Padule.

L'aménagement est propriété de la Collectivité de Corse. Il fait partie de la concession de l'Office d'Équipement Hydraulique de Corse (OEHC) qui en assure également l'exploitation.

La présente EDD est réalisée dans le cadre du « cas 2 » mentionné en annexe de l'arrêté du 3 septembre 2018 : « *L'EDD est jointe à une demande d'autorisation ou d'approbation nouvelle d'un barrage existant en raison des travaux qui y sont prévus.* »

Les travaux prévus soumis à la demande d'autorisation comprennent :

- le recalibrage de l'évacuateur de crues existant,
- la rehausse du niveau de RN de +1,7 m (114,5 m NGF) par un nouveau seuil labyrinthe,
- la rehausse et l'extension du parapet de l'ouvrage.

2 RUBRIQUE 2 : OBJET DE L'ETUDE

L'orthophoto suivante présente le site de l'aménagement.

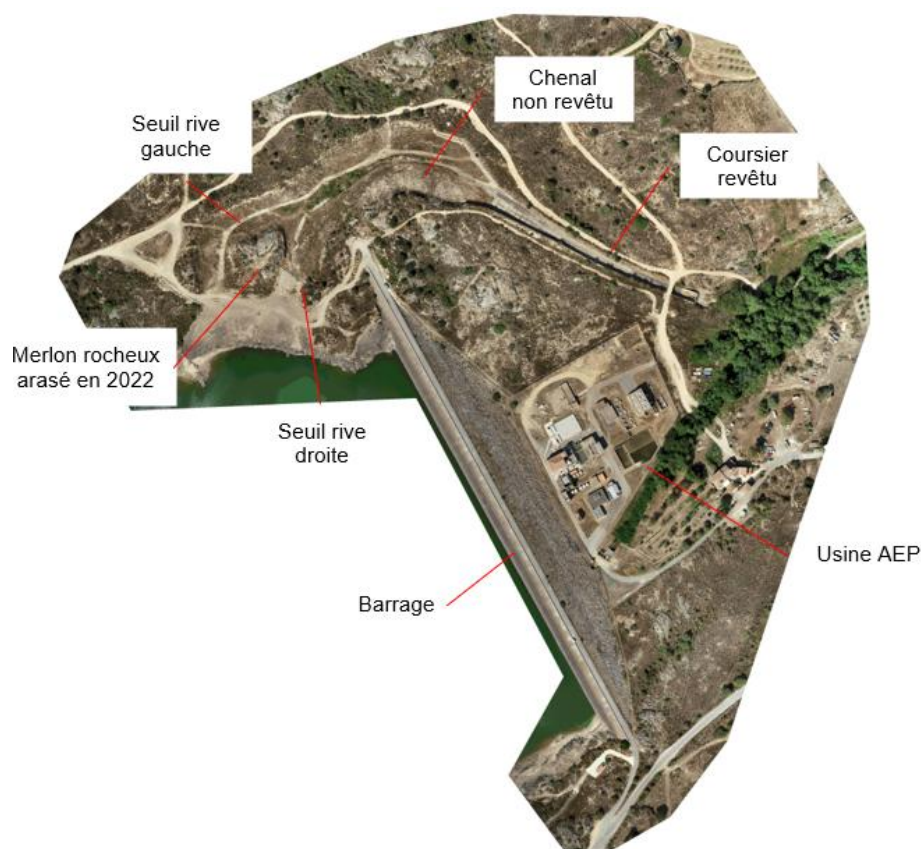


Figure 1 : Vue de l'aménagement

Le périmètre de l'EDD comprend le barrage et l'évacuateur de crues.

Les travaux projetés ont été décrits au stade PROJET (rapport ISL 21F069-RM10). Les documents annexes accompagnant le rapport de PROJET sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Liste des annexes au rapport de projet

Référence	Contenu
21-069-RM-11_PRO_ANNEXE_1_MH3D	Ce rapport présente la modélisation hydraulique 3D et ses conclusions. Il a été réalisé dans le cadre du PROJET.
21F-069-PRO_ANNEXE_2_PLANS_A	Ce document regroupe tous les plans du PROJET.
21-069-RM-12_PRO_ANNEXE_3_G2-PRO	Ce rapport présente les reconnaissances et les justifications par le calcul de certaines dispositions particulières de G2-PRO : • Calculs des ancrages du coursier • Stabilité du seuil labyrinthe • Stabilité du plot du saut de ski
21-069-RM-12_PRO_ANNEXE_4_PARE-VAGUE	Ce rapport présente l'étude de stabilité du mur pare-vague en considérant les sollicitations dynamiques induites par les vagues.
21F-069-RM6_HYDROLOGIE	Ce rapport présente l'étude hydrologique réalisée entre la phase AVP et la phase PROJET.
21F069-RM5_A_ALTERNATIVES	Ce rapport présente une étude d'alternatives réalisée avant la phase AVP.
Reconnaissances géotechniques de 2019 et 2021	Cette annexe comprend : • le rapport d'ERG relatif aux reconnaissances réalisées à la demande d'ISL en 2021 • les logs des reconnaissances réalisées en 2019 (il n'existe pas de rapport de synthèse)

3 RUBRIQUE 3 : ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'OUVRAGE

La précédente EDD a été réalisée en 2016 en considérant le barrage dans sa configuration actuelle. Outre les événements relatifs aux équipements hydromécaniques (non impactés par les travaux), elle a considéré les potentiels de danger suivant.

- ERC1 : rupture du barrage lié à :
 - ERC1a¹ : une instabilité par glissement du parement aval,
 - ERC1b : une surverse du fait de la capacité d'évacuation insuffisante de l'EVC pour la crue décennale,
- ER²2 : rupture d'un seuil de l'évacuateur de crues,
- ER3 : rupture du coursier bétonné de l'évacuateur de crues,

En 2020, une étude de stabilité du barrage a été réalisée par le bureau d'études Tractebel. Elle a conclu que, pour toutes les situations de projet envisagées, la stabilité était acquise. La stabilité du barrage dans l'état actuel est donc assurée et l'ERC1-a n'est donc plus à considérer.

¹ La division de l'ERC1 en ERC1a et ERC1b a été adoptée dans le cadre de la présente étude.

² Les ERC1 à ERC12 ont été renommés ER1 à ER12 car seul l'ERC1 peut induire la rupture du barrage.

En 2022, le merlon rocheux situé dans le chenal de la partie amont de l'évacuateur de crue a été arasé à une cote sensiblement égale à celle du seuil fixant la cote de retenue normale. Cette opération a permis de réduire d'un ordre de grandeur le risque ERC1-b relatif à la surverse sur le barrage. Le risque de surverse sur le barrage dans l'état actuel est donc assuré et l'ERC1-b n'est donc plus à considérer.

Les travaux faisant l'objet de la présente EDD visent principalement à augmenter la cote de retenue normale (de +1,7 m) afin d'augmenter le volume de stockage du barrage de 1,5 million de m³ (de 6,9 millions de m³/s à 8,4 millions de m³/s soit une augmentation de +22%). Cette rehausse est assurée en aménageant un nouveau seuil labyrinthe d'environ 100 m de large et 2,5 m de hauteur en amont du chenal de l'évacuateur. Elle nécessite également une extension et une rehausse du parapet du barrage.

Le second objectif des travaux est d'assurer la résistance du coursier revêtu de béton en crue (partie aval de l'évacuateur de crue actuel) pour les crues rares en l'élargissant et en adoptant des dispositions techniques modernes (ancrage et drainage des radiers, waterstop, système anti-soulèvement de type bêche/contre-bêche ou goujon coulissant, etc.).

En dehors de l'évacuateur de crue et du parapet, les autres composants du barrage ne sont pas modifiés, notamment : le barrage, son masque d'étanchéité, sa fondation, son dispositif de prise et de vidange, son dispositif d'auscultation.

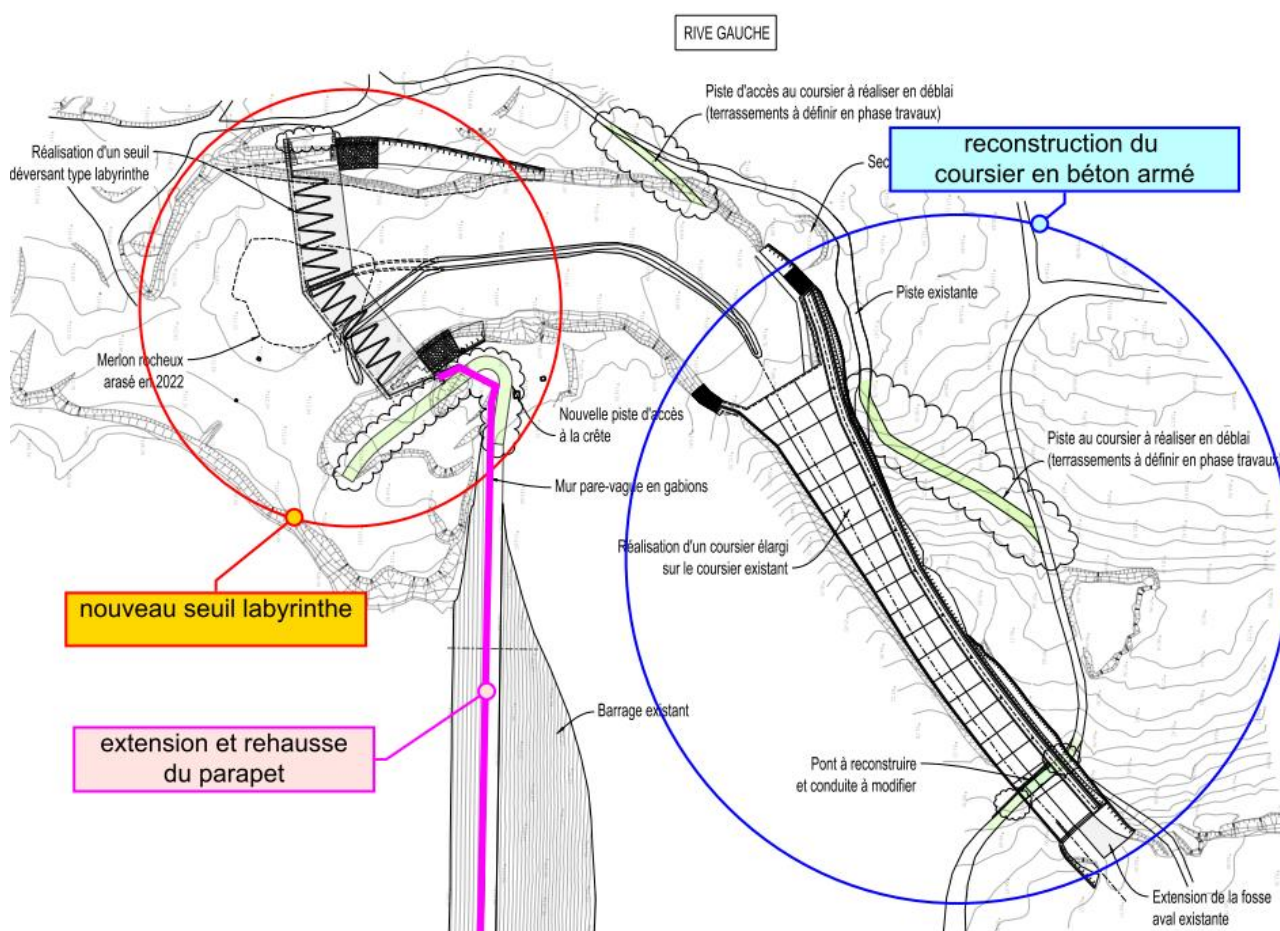


Figure 2 : Travaux prévus sur l'aménagement

4 RUBRIQUE 4 : PRESENTATION DE LA POLITIQUE DE PREVENTION DES ACCIDENTS MAJEURS ET DU SYSTEME DE GESTION DE LA SECURITE (SGS)

Le programme d'entretien et de surveillance du barrage inscrit dans le document d'organisation a fait l'objet d'une description et d'une analyse. Il est cohérent avec la nature de l'ouvrage et son environnement

L'utilisation des fiches de suivi et du nouveau registre, accompagnant la mise en application des nouvelles consignes en 2021, a conduit à une amélioration du suivi de l'ouvrage. Cet effort doit être poursuivi (notamment pour le suivi d'auscultation, la consignation des opérations de maintenance et d'entretien et des travaux).

Toutefois, durant le chantier, le document d'organisation devra être modifié. Pour l'exploitant, il s'agit principalement de présenter les dispositions retenues pour garantir les creux préventifs et de revoir les seuils d'alerte.

Par ailleurs, après travaux, le document d'organisation devra être modifié en tenant compte :

- des modifications apportées à l'ouvrage (avec, par exemple, la possibilité de suivre les débits de drainage du futur coursier),
- des nouvelles cotes de référence.

Une recommandation a été émise à ce sujet en rubrique 9.

5 RUBRIQUE 5 : DIAGNOSTIC EXHAUSTIF DE L'ETAT ET BILAN DE CONCEPTION, DE COMPORTEMENT ET D'ETAT DES OUVRAGES

Dans le cadre des études de PROJET, les investigations suivantes ont été réalisées :

- Levé topographique de l'EVC et du barrage (2021, Hubble),
- Campagnes de reconnaissances géotechniques (2019 et 2021, ERG).

Les modes de rupture suivants ont fait l'objet d'une vérification par le calcul

ERC	Nature des vérifications effectuées
ERC1a : Rupture du barrage par instabilité	Etude de stabilité au glissement conformément aux recommandations du CFBR
ERC1b : Rupture du barrage par surverse	Etude de laminage et vérification du critère de revanche conformément à l'ATB2018 Etude de stabilité du mur pare-vague
EC2 : Rupture du seuil de l'évacuateur de crues	Etude de la stabilité du nouveau seuil

ERC	Nature des vérifications effectuées
EC3 : Rupture du coursier de l'évacuateur de crues	Etude de débordement du nouveau coursier Etude de la stabilité du nouveau coursier Etude de stabilité du saut de ski Etude de dimensionnement du bassin de réception

Par ailleurs, les conformités de tous les cas mentionnés dans l'ATB2018 ont fait l'objet d'une vérification.

Après travaux, la cote de danger du barrage a été fixée à 116,0 m NGF. Elle correspond :

- à la cote de crête actuelle du barrage (hors pare-vague),
- à la cote atteinte dans la retenue pour évacuer un débit de 612 m³/s (débit de la crue exceptionnelle majorée de +30% après laminage).

6 RUBRIQUE 6 : CARACTERISATION DES ALEAS NATURELS

Les aléas suivants ont été considérés dans l'analyse :

- les crues, le vent et la formation de vagues dans la retenue,
- les embâcles, les séismes,
- des glissements de terrain dans la retenue ou des chutes de blocs,
- l'envasement, les feux de forêt,
- le gel, la foudre.

Pour le projet de modification du barrage pris en compte dans l'EDD, les aléas « crue » et « vent et formation de vague sur la retenue » ont été dimensionnants.

7 RUBRIQUE 7 : ETUDE ACCIDENTOLOGIQUE ET RETOUR D'EXPERIENCE

D'après le Bulletin ICOLD 188, il a été recensé 33 ruptures de barrages en enrochements. Pour ces cas, le mode de rupture prépondérant est une capacité insuffisante de l'évacuateur de crue (72% des cas). Les travaux permettront d'augmenter de manière importante la capacité d'évacuation des crues sans dommage pour l'aménagement.

Les 28% des cas restants sont associés à l'érosion interne, une défaillance structurelle et (pour un cas) sans identification de la cause.

A noter, les statistiques de l'ICOLD ne prennent pas en compte la rupture récente des 2 barrages en enrochements de Derna en Libye lors de la crue de septembre 2023 (environ 20 000 victimes). Selon les premières conclusions, ces ruptures ont des causes hydrauliques (dépassement de la capacité d'évacuation) et géotechniques.

Le REX du barrage d'E. Cotule ne fait pas état d'incident significatif sur le barrage depuis sa construction en 1984. L'évacuateur de crue est néanmoins affecté par de nombreux désordres.

8 RUBRIQUE 8 : IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES RISQUES EN TERMES DE PROBABILITE D'OCCURRENCE, D'INTENSITE ET DE CINETIQUE DES EFFETS, ET DE GRAVITE DES CONSEQUENCES

L'événement central redouté est la rupture du barrage et la libération totale ou partielle du volume de la retenue. La gravité de la rupture du barrage a été définie à partir de la simulation de l'onde de rupture réalisée en 2011. La carte de l'inondation associée à la rupture est présentée en annexe 1.

Les conséquences en matière de population exposée ont été révisées en 2016 par Tractebel. La population permanente a été évaluée à environ 200 personnes. Par ailleurs, la zone exposée inclut un camping avec 235 emplacements. Ces éléments ont conduit à estimer que le nombre de personnes exposés était d'environ 1000 personnes en zone à cinétique rapide (atteinte en moins d'un ¼ d'heure).

Après travaux, l'analyse de risque a conclu que la criticité de tous les événements redoutés étaient maîtrisés (c'est-à-dire que, pour chaque événement redouté, sa probabilité était suffisamment basse au regard de sa gravité potentielle).

En complément des calculs analytiques portant sur les ouvrages à construire ou à modifier, une analyse de risque relatif à la phase chantier a été menée. Il a été démontré que l'enjeu n'était pas la sécurité du barrage mais la sécurité du chantier et de l'usine d'eau potable installée au pied du barrage. Pour réduire le risque, il est prévu d'abaisser le niveau de la retenue pendant toute la durée du chantier afin de stocker les crues les plus fréquentes.

9 RUBRIQUE 9 : ETUDE DE REDUCTION DES RISQUES

Il a été recommandé au gestionnaire de prévoir :

- Un document d'organisation spécifique à la phase chantier,
- Une révision du document d'organisation après réalisation des travaux.

ANNEXE 1 ONDE DE RUPTURE

ONDE DE RUPTURE DU BARRAGE DE CODOLE

Cartographie réalisée à partir des données :
Onde de rupture du barrage de Codole - ISL 2011

Hauteurs d'eau issues de
la modélisation de l'onde de rupture

