

Etude de dangers du barrage de Puylarent

Actualisation 2022



Le barrage de Puylarent et sa retenue sur la rivière du Chassezac (Département de Lozère - 48)

Résumé non technique

Sommaire

1.	CONTEXTE	3
2.	L'OUVRAGE ET SON ENVIRONNEMENT	3
2.1	L'EMPLACEMENT L'ACCES	3
2.2	LA DESCRIPTION DE L'OUVRAGE.....	4
2.2.1	<i>Le barrage</i>	<i>4</i>
2.2.2	<i>Les organes de sécurité.....</i>	<i>5</i>
2.2.3	<i>Les équipements auxiliaires du barrage</i>	<i>5</i>
2.3	L'ENVIRONNEMENT DU BARRAGE.....	6
3.	ANALYSE DE RISQUES.....	8
3.1	PRINCIPE DE L'ANALYSE DE RISQUES.....	8
3.2	LES RISQUES.....	8
3.3	LES PARADES	8
3.4	L'ANALYSE DES SCENARIOS ET DE LEURS CONSEQUENCES	9
3.4.1	<i>Scénario 1 : Risque de rupture du barrage.....</i>	<i>9</i>
3.4.2	<i>Scénario 2 : Risque de rupture d'une des trois vannes de l'évacuateur de crues.....</i>	<i>9</i>
3.4.3	<i>Scénario 3 : Risque d'ouverture intempestive d'une des trois vannes de l'évacuateur de crues lors du passage d'une crue.....</i>	<i>9</i>
3.4.4	<i>Scénario 4 : Risque de rupture d'un conduit ou d'une des vannes de vidange de fond.....</i>	<i>10</i>
3.4.5	<i>Scénario 5 : Risque de non re-fermeture d'une des vannes de vidange de fond lors de l'essai annuel ..</i>	<i>10</i>
3.4.6	<i>Scénario 6 : Risque d'ouverture intempestive de la vanne lors de l'essai annuel.....</i>	<i>10</i>

1. CONTEXTE

Le barrage de Puylaurent est classé A par l'arrêté préfectoral du 11/12/2007.

Conformément à la réglementation en vigueur, le Responsable de l'Ouvrage, EDF, représenté par EDF Hydro Centre, a fait réaliser l'Etude de dangers du barrage de Puylaurent par le Centre d'Ingénierie Hydraulique (CIH EDF Hydro), organisme agréé.

L'étude relève de l'actualisation périodique prévue par le II de l'article R.214-117 du code de l'environnement» (situation c) de l' Arrêté du 3 septembre 2018 modifiant l'arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu

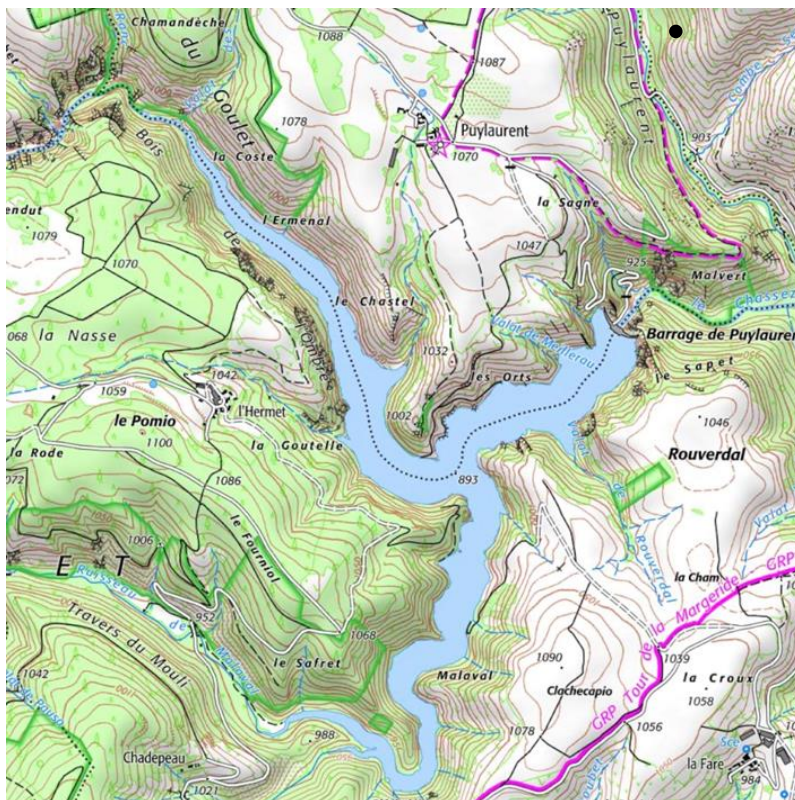
L'arrêté en vigueur définit le périmètre de l'étude qui doit être constitué du barrage, de ses organes de sécurité (en particulier les évacuateurs de crue et le système de vidange) et de ses dispositifs et moyens annexes (comme des galeries traversant l'ouvrage), et demande de réaliser une analyse de risques.

2. L'OUVRAGE ET SON ENVIRONNEMENT

2.1 L'EMPLACEMENT L'ACCES

Le barrage de Puylaurent est un barrage voûte simple courbure, de 68 m de haut, construit entre 1994 et 1995.

Le barrage se situe sur les communes de La Bastide-Puylaurent et de Prévençères en Lozère (48), à mi-chemin entre les villes de Langogne et de Villefort. Il est situé sur le Chassezac dont la source se trouve en Lozère et qui est le principal affluent de la rivière Ardèche



Localisation du barrage de Puylaurent

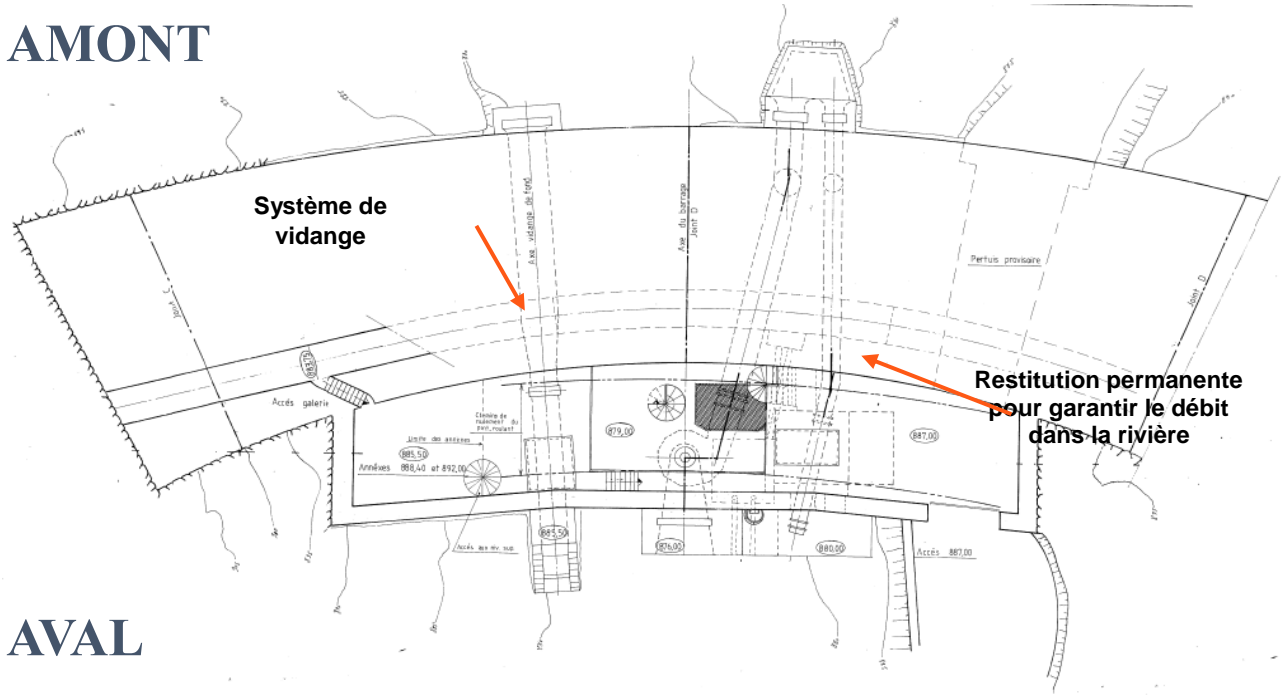
2.2 LA DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

Ouvrage à but multiples et objet d'un partenariat entre les collectivités locales et EDF, le barrage de Puylaurent assure la régulation du Chassezac, l'irrigation de la vallée et la production hydroélectrique.

2.2.1 Le barrage

Le barrage de Puylaurent est de type voûte à simple courbure. Il est constitué de 7 plots et de 2 culées de fermeture en rives. Il a été édifié à partir de 1990, mais les travaux GC proprement dits ont duré de 1993 à 1995. Entre janvier et avril 1996, la retenue était mise en eau

AMONT



AVAL

Figure 1. Plan masse de l'ouvrage

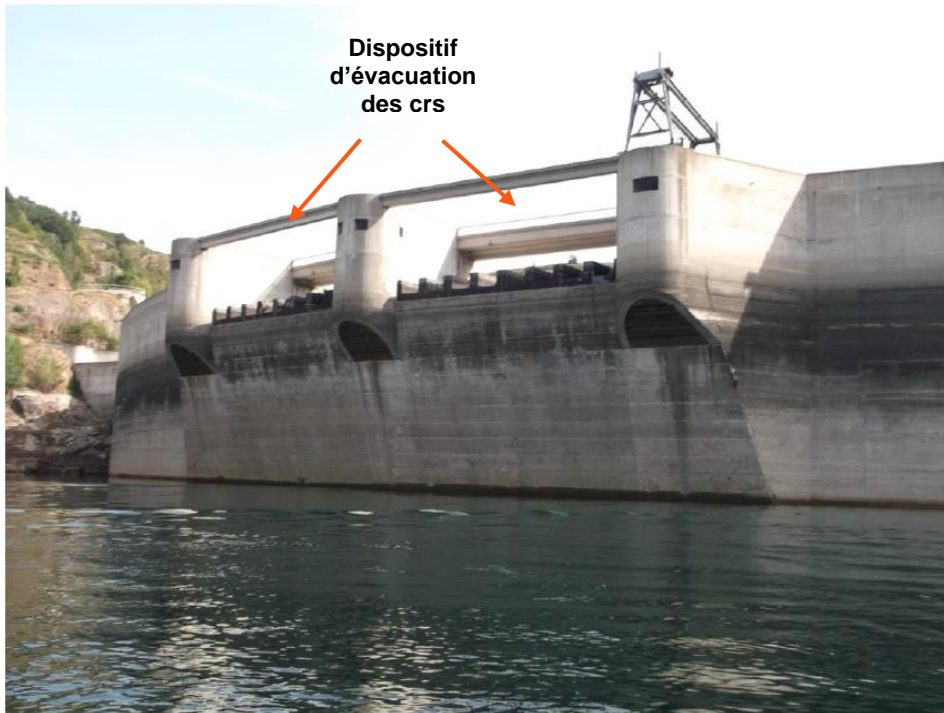


Photo 1. Parement amont

L'ouvrage est régulièrement surveillé par l'exploitant, ausculté et contrôlé grâce notamment à son dispositif de surveillance et d'auscultation.

2.2.2 Les organes de sécurité

Les enjeux susceptibles d'être atteints dans le cas, très improbable, d'un accident survenant au barrage de Puylaurent sont importants ; le responsable de l'ouvrage (EDF Unité de Production Centre) exercent, avec vigilance et dans le respect des procédures en vigueur à EDF-Hydro, les tâches de surveillance, de maintenance et d'exploitation du barrage et de ses organes de sécurité, à savoir l'évacuateur de crues et la vidange de fond.

2.2.3 Les équipements auxiliaires du barrage

Le barrage est équipé d'un évacuateur de crue à seuil libre, qui lui permet de répondre en autonomie au passage d'une crue, sans qu'aucune intervention humaine ne soit nécessaire. Les équipements auxiliaires du barrage sont donc réduits:

- les équipements d'alimentation en énergie électrique,
- le coffret de commande de la vanne de vidange,
- le dispositif de mesure du niveau de la retenue,
- les dispositifs de surveillance de l'ouvrage,
- les dispositifs d'alarme et de transmission.

2.3 L'ENVIRONNEMENT DU BARRAGE

Le barrage de Puylaurent est un barrage voûte simple courbure, de 68 m de haut, construit entre 1994 et 1995

Le barrage de Puylaurent est implanté en Losère à 1 000 m.

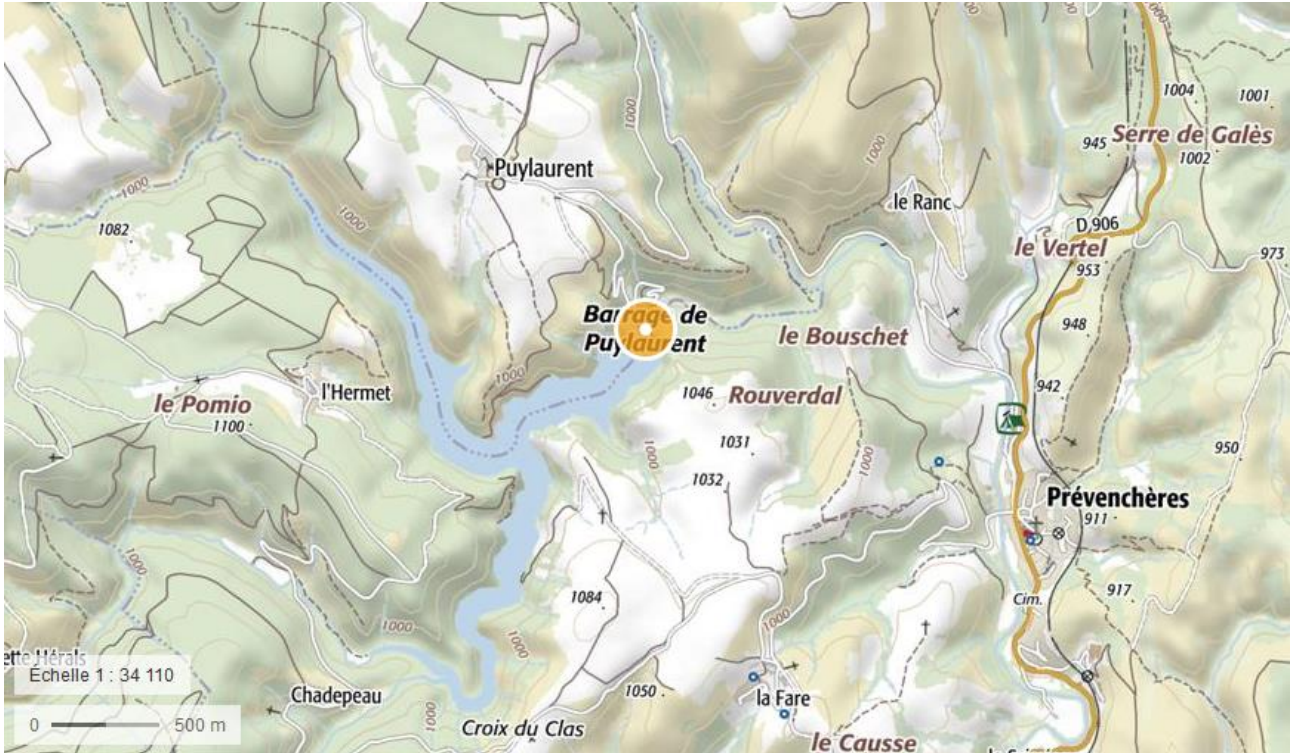


Figure 1. Accès à l'ouvrage (extrait géoportail)

Le barrage se situe sur les communes de La Bastide-Puylaurent et de Prévenchères en Lozère (48), à mi-chemin entre les villes de Langogne et de Villefort. Il est situé sur le Chassezac dont la source se trouve en Lozère et qui est le principal affluent de la rivière Ardèche

Il crée une retenue qui alimente l'usine hydroélectrique de Prévenchères située sous le coursier de l'évacuateur de crues. Le barrage de Puylaurent capte les écoulements d'un bassin versant de 80 km², d'altitude moyenne 1 300 m.

La retenue, qui s'étend sur 12 km, retient un volume d'un peu plus de 12,8 millions de m³. Situé à une altitude de 943 m (altitude de la crête) dans un environnement très peu boisé, il est accessible en voiture par sa rive gauche. La fréquentation de la retenue est très faible et les activités nautiques sont interdites sur la retenue.

La première zone d'habitation à l'aval du barrage est le village de Prévenchères, situé à 3 km.

Il est le premier ouvrage de la vallée du Chassezac avec en aval le barrage du Rashas à 5 km, puis ceux de Sainte-Marguerite et de Malarce avant la confluence entre le Chassezac et l'Ardèche

A l'aval de l'ouvrage, on trouve :

Les principales communes sont Beaulieu, Berrias-et-Casteljalou, Chambonas, Gravières, Grospierres, La Bastide-Puylaurent, Les Assions, Les Salelles, Les Vans, Malarce-sur-la-Thines, Malons-et-Elze, Pied-de-Borne, Prévenchères, Saint-Alban-Auriolles, Sainte-Marguerite-Lafigère, Sampzon

Un camping est réparti à l'aval du barrage. Ils se situent le long du Chassezac la commune de Prévenchères,

Quatre installations classées pour la protection de l'environnement sont recensées sur les communes de la Bastide Puylaurent (EDF EN France "Les Taillades"), des Vans (FROMENT JOCELYN SAS ENT. TP ET BATIMENTS), de Malarce Sur La Thines (EDF) et de Pied De Borne (MASMEJEAN Christian Maire PIED-DE-BORNE)

3. ANALYSE DE RISQUES

3.1 PRINCIPE DE L'ANALYSE DE RISQUES

L'analyse de risques est réalisée par une équipe pluridisciplinaire, sous la responsabilité de l'organisme agréé. Les représentants du Responsable de l'ouvrage sont associés aux différentes étapes de l'élaboration de cette étude qui sont :

- l'identification des scénarios de risques ;
- l'identification des barrières de prévention et de protection servant de parades ;
- la détermination de l'occurrence des événements pouvant conduire à ces risques ;
- l'évaluation des conséquences de ces risques.

3.2 LES RISQUES

La sécurité est assurée par la maîtrise permanente des **trois fonctions de sécurité** suivantes :

- L'ouvrage doit être en capacité de **retenir l'eau** en résistant notamment à la pression de l'eau, au passage de crues et aux séismes et ainsi éviter une rupture partielle ou totale ;
- Les **variations de débits d'eau relâchés** à l'aval de l'ouvrage doivent être maîtrisées, quelle que soit la situation, en manœuvrant les organes de sécurité, afin de ne pas générer une crue artificielle ;
- Les **variations du niveau du plan d'eau** en amont de l'ouvrage doivent être maîtrisés, quelle que soit la situation, en manœuvrant les organes de sécurité et ainsi se prémunir de l'inondation des terrains exposés.

L'application de la méthodologie d'analyse de risques au barrage de Puylaurent a conduit à identifier sept scénarios, correspondant à la perte d'une ou plusieurs de ces trois fonctions de sécurité :

- Scénario 1 : Rupture du barrage
- Scénario 2 : Rupture de la vanne de réglage (Aval) de vidange de fond
- Scénario 3 : Ouverture intempestive de la vanne de réglage (aval) de la vidange de fond
- Scénario 4 : Rupture ou basculement intempestif d'une hausse HYDROPLUS
- Scénario 5A : Rupture du système d'obturation mécanique de la dérivation provisoire
- Scénario 5B : Rupture du système d'obturation GC de la dérivation provisoire
- Scénario 6 : Rupture de la vanne jet creux 600 en exploitation normale ou en essais
- Scénario 7 : Sur débit à l'aval du Jet Creux

3.3 LES PARADES

Les dispositions de prévention en vigueur à EDF et les mesures de sécurité spécifiques au barrage de Puylaurent constituent l'ensemble des barrières de prévention et de protection :

Le **dispositif de prévention** repose sur la surveillance du barrage et des organes de sécurité, la maintenance des installations, les dispositions de prévision des crues et des phénomènes naturels et le retour d'expérience. Le barrage est exploité conformément aux procédures établies par le Responsable de l'ouvrage et mises à jour autant que de besoin ; certaines sont réglementaires et soumises à l'examen de la DREAL, délégataire de l'autorité administrative. Les organes, les équipements, les dispositifs de mesures, font l'objet d'essais périodiques permettant de s'assurer de leur bon fonctionnement. L'organisation interne mise en place par le Responsable de l'ouvrage permet de mobiliser les moyens pour assurer l'exploitation, l'entretien et la surveillance en toutes circonstances. Le responsable de l'ouvrage s'appuie sur des services d'ingénierie afin de déceler les anomalies éventuelles, d'analyser le comportement du barrage, de réévaluer son niveau de sécurité en utilisant les moyens en vigueur et les méthodes reconnues et de proposer des interventions pour maintenir l'ouvrage au niveau de sécurité satisfaisant.

L'**organe de sécurité de vidange** permet, si nécessaire, d'abaisser le niveau de la retenue et ainsi diminuer la pression de l'eau sur le barrage.

Des **dispositifs de protection** existent pour maîtriser les risques et en limiter les conséquences, dans l'hypothèse d'une situation accidentelle. Ils sont composés notamment de panneaux signalant un danger, de restriction d'accès dans les zones sensibles et de campagnes régulières de sensibilisation du public

3.4 L'ANALYSE DES SCENARIOS ET DE LEURS CONSEQUENCES

3.4.1 Scénario 1 : Risque de rupture du barrage

L'étude de dangers a étudié les différents événements susceptibles de provoquer le scénario 1. Les événements ayant la plus forte probabilité de conduire à ce scénario sont :

- La dégradation des caractéristiques mécaniques du barrage ;
- La dégradation des propriétés hydrauliques et mécaniques de la fondation et de ces appuis;
- La dégradation de l'évacuateur de crue du barrage.

L'analyse de ces différents événements s'appuie sur l'état de l'ouvrage, sa conception, son suivi et les barrières disponibles.

Suite à cette analyse, le risque de rupture du barrage est jugé extrêmement peu probable.

Les conséquences de ce scénario serait la baisse rapide du niveau de la retenue et, dans l'hypothèse d'une rupture complète et instantanée du barrage, la propagation d'une onde de submersion au-delà de la retenue du Raschas

Cette onde exposerait de l'ordre de 1000 à 10 000 personnes.

3.4.2 Scénario 2 : Risque de rupture de la vanne de réglage (Aval) de vidange de fond

L'étude de dangers a étudié les différents événements susceptibles de provoquer le scénario 2. Les événements ayant la plus forte probabilité de conduire à ce scénario sont :

- Le dysfonctionnement du système de manœuvre automatisé de la vanne ;
- Gestes inappropriés d'un des opérateurs ;

L'analyse de ces différents événements s'appuie sur l'état des ouvrages, leur conception, leur suivi et les barrières disponibles.

Suite à cette analyse, le risque de rupture de la vanne de réglage (Aval) de vidange de fond est jugé très improbable.

Les conséquences de ce scénario serait la baisse rapide du niveau de la retenue jusqu'à atteinte du seuil de la vanne et, dans l'hypothèse d'une rupture complète et instantanée de la vanne, la propagation d'une vague à l'aval jusqu'à la retenue du Raschas.

Cette onde exposerait au maximum 150 personnes lors de la période d'ouverture des campings et moins de 10 personnes en dehors de cette période.

3.4.3 Scénario 3 : Risque d'ouverture intempestive de la vanne segment (aval) de la vidange de fond en essai

L'étude de dangers a étudié les différents événements susceptibles de provoquer le scénario 3. Les événements ayant la plus forte probabilité de conduire à ce scénario sont :

- Le dysfonctionnement du système de manœuvre automatisé de la vanne ;

L'analyse de ces différents événements s'appuie sur l'état du système, sa conception, son suivi et les barrières disponibles.

L'analyse de cet événement s'appuie sur l'état de l'équipement, sa conception, son suivi, les conditions de l'essai et les barrières disponibles. **Suite à cette analyse, ce scénario exposant au moins une personne est jugé improbable.**

Les conséquences de ce scénario serait la baisse rapide du niveau de la retenue jusqu'à atteinte du seuil de la vanne et, dans l'hypothèse d'une rupture complète et instantanée de la vanne, la propagation d'une vague à l'aval jusqu'à la retenue du Raschas.

Cette onde exposerait de maximum 150 personnes lors de la période d'ouverture des campings et moins de 10 personnes en dehors de cette période.

3.4.4 Scénario 4 : Défaillance d'une hausse HYDROPLUS

L'étude de dangers a étudié les différents événements susceptibles de provoquer le scénario 4. Les événements ayant la plus forte probabilité de conduire à ce scénario sont :

- La dégradation des caractéristiques mécaniques de la hausse;
- La déstabilisation par un événement externe de la hausse lié à une crue modérée.

L'analyse de ces différents événements s'appuie sur l'état des ouvrages, leur conception, leur suivi et les barrières disponibles.

Suite à cette analyse, le risque de rupture d'un conduit ou d'une vanne de la vidange de fond est jugé extrêmement peu probable.

Les conséquences de ce scénario seraient une libération instantanée d'un volume d'eau faible, qui se propagerait dans le lit du Chassezac, à l'aval immédiat du barrage.

Cette onde exposerait au maximum 150 personnes lors de la période d'ouverture des campings et moins de 10 personnes en dehors de cette période.

3.4.5 Scénario 5 A: Risque de rupture du système d'obturation de la dérivation provisoire (tuyauterie, vanne guillotine)

L'étude de dangers a étudié les différents événements susceptibles de provoquer le scénario 5A. Les événements ayant la plus forte probabilité de conduire à ce scénario sont:

- La dégradation des caractéristiques mécaniques du système d'obturation;
- La dégradation des caractéristiques d'ancrage de la tuyauterie dans le béton.

L'analyse de ces différents événements s'appuie sur l'état des ouvrages, leur conception, leur suivi, les procédures de réalisation et les barrières disponibles.

Suite à cette analyse, le risque de rupture du système d'obturation mécanique de la dérivation provisoire est jugé très improbable.

Les conséquences de ce scénario serait la baisse rapide du niveau de la retenue jusqu'à atteinte du seuil du système d'obturation mécanique de la dérivation provisoire et, dans l'hypothèse d'une rupture complète et instantanée, la propagation d'une vague à l'aval jusqu'à la retenue du Raschas.

Cette onde exposerait de l'ordre de 1 à 10 personnes.

3.4.6 Scénario 5 B: Risque de rupture du système d'obturation GC de la dérivation provisoire

L'étude de dangers a étudié les différents événements susceptibles de provoquer le scénario 5B Les événements ayant la plus forte probabilité de conduire à ce scénario sont :

- La dégradation des caractéristiques mécaniques du système d'obturation GC;

L'analyse de ces différents événements s'appuie sur l'état des ouvrages, leur conception, leur suivi, les procédures de réalisation et les barrières disponibles.

Suite à cette analyse, le risque de rupture du système d'obturation GC de la dérivation provisoire est jugé extrêmement peu probable.

Les conséquences de ce scénario serait la baisse rapide du niveau de la retenue jusqu'à atteinte du seuil de la galerie de dérivation provisoire et, dans l'hypothèse d'une rupture complète et instantanée, la propagation d'une vague à l'aval jusqu'à la retenue du Raschas.

Cette onde exposerait au maximum 150 personnes lors de la période d'ouverture des campings et moins de 10 personnes en dehors de cette période.

3.4.7 Scénario 6 : Risque de rupture de la vanne jet creux 600 en exploitation normale et en crue

L'étude de dangers a étudié les différents événements susceptibles de provoquer le scénario 6. Les événements ayant la plus forte probabilité de conduire à ce scénario sont:

- La dégradation des caractéristiques mécaniques de la vanne jet creux;

L'analyse de ces différents événements s'appuie sur l'état des ouvrages, leur conception, leur suivi, les procédures de réalisation et les barrières disponibles.

Suite à cette analyse, le risque de rupture du système d'obturation GC de la dérivation provisoire est jugé improbable.

Les conséquences de ce scénario seraient une libération instantanée d'un débit d'eau faible, qui se propagerait dans le lit du Chassezac, à l'aval immédiat du barrage.

Cette onde exposerait de l'ordre de 1 à 10 personnes.

3.4.8 Scénario 7 : Risque Sur débit à l'aval Jet Creux

L'étude de dangers a étudié les différents événements susceptibles de provoquer le scénario 7. Les événements ayant la plus forte probabilité de conduire à ce scénario sont:

- Une erreur sur le respect des consignes sur un changement de configuration du groupe lié à l'incapacité d'assurer l'étiage d'une autre manière
- La dégradation des matériels via la non-disponibilité du jet creux 250 et un dysfonctionnement du control commande

L'analyse de cet événement s'appuie sur l'état de l'équipement, sa conception, son suivi, les conditions de fonctionnement et les barrières disponibles. **L'analyse menée montre que ce scénario pourrait se produire à plusieurs reprises durant la durée de vie de l'installation. Une mesure d'amélioration est recommandée, pour une mise en œuvre dans les meilleurs délais, de manière à réduire le risque que cet événement se produise**

Les conséquences de ce scénario seraient une libération instantanée d'un débit d'eau faible, qui se propagerait dans le lit du Chassezac, à l'aval immédiat du barrage

Cette onde exposerait de l'ordre de 1 à 10 personnes.

3.5 CONFORMITE DE L'OUVRAGE

L'organisme agréé a mené une analyse de la conformité réglementaire du barrage au regard de l'arrêté.

Il ressort de cette analyse que le barrage est conforme à la réglementation sauf un point particulier lié à au scénario 7 pour lequel une mesure d'amélioration est recommandée, pour une mise en œuvre dans les meilleurs délais, de manière à réduire le risque que cet événement se produise.



CHANGER L'ENERGIE ENSEMBLE

Page d'approbation

Résumé Non Technique de l'EDD2 de Puy Laurent

Réf. : H-30575716-2020-000053

Indice : A Date : 18/02/2022 Accessibilité : Libre

Rédacteur(s) :

- BARNOLA Christophe-externe - 11/02/2022
- GROSJEAN Vivien - 11/02/2022

Vérificateur(s) :

- VERNEY Denis - 11/02/2022

Approbateur(s) :

- CARROTTE Jerome - 18/02/2022

EDF SA
22-30 avenue de Wagram
75382 Paris Cedex 08 – France
Capital de 1 549 961 789,50 euros
552 081 317 R.C.S Paris

www.edf.fr

© EDF -2022. Ce document est la propriété d'EDF. Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sauf autorisation.

H-30575716-2020-000053 A approuvé le 18/02/2022 CONSULTABLE EN GED