



## LE RISQUE RUPTURE DE BARRAGE

### QU'EST-CE QU'UN BARRAGE ?

Un barrage est un ouvrage artificiel ou naturel (résultant de l'accumulation de matériaux à la suite de mouvements de terrain), établi le plus souvent<sup>(1)</sup> en travers du lit d'un cours d'eau, retenant ou pouvant retenir de l'eau. Les barrages ont plusieurs fonctions qui peuvent s'associer : la régulation de cours d'eau (écrêteur de crue en période de crue, maintien d'un niveau minimum des eaux en période de sécheresse), l'irrigation des cultures, l'alimentation en eau des villes, la production d'énergie électrique, la retenue de rejets de mines ou de chantiers, le tourisme et les loisirs, la lutte contre les incendies...

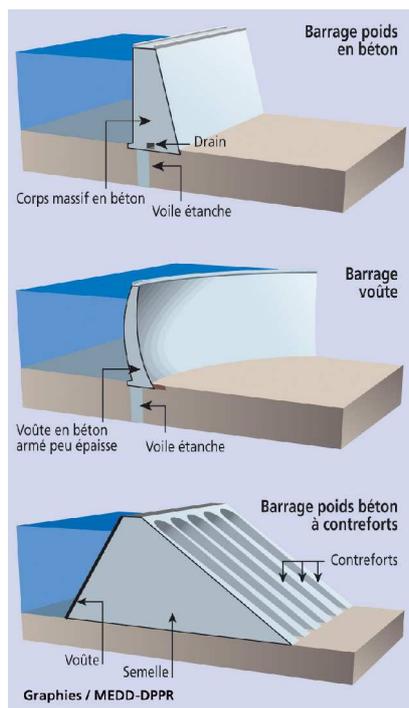
On distingue deux types de barrages selon leur principe de stabilité :

- le barrage poids, résistant à la poussée de l'eau par son seul poids. De profil triangulaire, il peut être en remblais (matériaux meubles ou semi-rigides) ou en béton ;
- le barrage voûte dans lequel la plus grande partie de la poussée de l'eau est reportée sur les rives par des effets d'arc. De courbure convexe tournée vers l'amont, il est constitué exclusivement de béton. Un barrage béton est découpé en plusieurs tranches verticales, appelées plots.

Le décret 2007-1735 du 11 décembre 2007 codifié (art R214-112 du code de l'environnement) relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques a classifié les barrages de retenue et ouvrages assimilés, notamment les digues de canaux en 4 catégories en fonction de la hauteur de l'ouvrage et du volume d'eau retenue :

- Classe A = hauteur  $\geq 20$  m
- Classe B = non A et hauteur  $\geq 10$  m et  $(\text{hauteur})^2 \times \sqrt{\text{volume}} \geq 200$
- Classe C = non A ou B et hauteur  $\geq 5$  m et  $(\text{hauteur})^2 \times \sqrt{\text{volume}} \geq 20$
- Classe D = non A ou B ou C et hauteur  $\geq 2$  m

(1) Actuellement les digues de canaux sont considérées par l'article R214-112 du code de l'environnement comme des ouvrages assimilés au barrage.



© meddtl

**Pour en savoir plus** sur le risque rupture de barrage, consultez les sites internet d'information :

[www.prim.net](http://www.prim.net)

[www.lozere.gouv.fr](http://www.lozere.gouv.fr)

### COMMENT SE PRODUIRAIT LA RUPTURE ?

Le phénomène de rupture de barrage correspond à une destruction partielle ou totale d'un barrage.

Les causes de rupture peuvent être diverses :

- techniques : défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux, vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement des installations ;
- naturelles : séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain (soit de l'ouvrage lui-même, soit des terrains entourant la retenue et provoquant un déversement sur le barrage) ;
- humaines : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'exploitation, de surveillance et d'entretien, malveillance.

Le phénomène de rupture de barrage dépend des caractéristiques propres du barrage. Ainsi, la rupture peut être :

- progressive dans le cas des barrages en remblais, par érosion régressive, suite à une submersion de l'ouvrage ou à une fuite à travers celui-ci (phénomène de « renard ») ;
- brutale dans le cas des barrages en béton, par renversement ou par glissement d'un ou plusieurs plots.

Une rupture de barrage entraîne la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval.

## LES CONSEQUENCES SUR LES PERSONNES ET LES BIENS

En général, les conséquences sont de 3 ordres :

humaines, économiques et environnementales. L'onde de submersion ainsi que l'inondation et les matériaux transportés, issus du barrage et de l'érosion intense de la vallée, peuvent occasionner des dommages considérables :

- sur les hommes : noyade, ensevelissement, personnes blessées, isolées ou déplacées ;
- sur les biens : destructions et détériorations aux habitations, aux entreprises, aux ouvrages (ponts, routes, etc.), au bétail, aux cultures ; paralysie des services publics, etc. ;
- sur l'environnement : endommagement, destruction de la flore et de la faune, disparition du sol cultivable, pollutions diverses, dépôts de déchets, boues, débris, etc., voire accidents technologiques, dus à l'implantation d'industries dans la vallée (déchets toxiques, explosions par réaction avec l'eau, etc.).

## LE RISQUE RUPTURE DE BARRAGE EN LOZERE

Les barrages étant de mieux en mieux conçus, construits et surveillés, les ruptures de barrages sont des accidents rares de nos jours.

Le département compte 6 grands barrages de classe A ou B. Les plus importants (définis par une hauteur supérieure à 20 mètres et retenant plus de 15 millions de mètres-cube d'eau) doivent faire l'objet d'un plan particulier d'intervention (P.P.I.) qui recense les mesures nécessaires en cas de rupture.

C'est le cas des barrages de Naussac et de Villefort : le PPI du barrage de Villefort a été arrêté en juin 2005 tandis que celui du barrage de Naussac est en cours d'élaboration par le département de la Haute-Loire.

Le barrage de Naussac (classe A), de type poids, est géré par l'Etablissement Public Loire et a pour fonction le soutien d'étiage de l'Allier en particulier pour l'agriculture, l'alimentation des nappes alluviales de l'Allier fournissant en eau potable des communes de la Limagne.

Les barrages de Villefort et de Roujanel (classe A), de type voûte, ainsi que le barrage de Raschas (classe B), de type poids, sont des ouvrages hydroélectriques concédés par l'Etat à Electricité de France et ont pour fonction la production d'énergie électrique.

Le barrage de Puylaurent (classe A), de type voute, propriété du Syndicat Départemental de l'Equipement de l'Ardèche et exploité par EDF, a pour vocation principale le soutien d'étiage du Chassezac et de l'Ardèche. Il permet également d'améliorer les performances énergétiques des aménagements hydroélectriques concédés à EDF dans le bassin du Chassezac.

Le barrage de Charpal (classe B), de type poids, a pour fonction l'alimentation en eau potable de la ville de Mende, le soutien d'étiage et l'écrêtement des crues de la Colagne.

## QUELS SONT LES ENJEUS EXPOSES ?

Les enjeux sont de trois ordres : humains, économiques et environnementaux. L'onde de submersion ainsi que l'inondation et les matériaux transportés, issus du barrage et de l'érosion intense de la vallée, peuvent occasionner des dommages considérables :

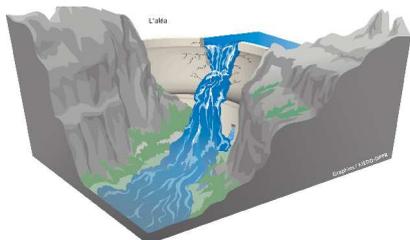
- Sur les hommes : noyade, ensevelissement, personnes blessées, isolées ou déplacées
- Sur les biens : destructions et détériorations aux habitations, aux entreprises, aux ouvrages (ponts, routes, etc.), au bétail, aux cultures ; paralysie des services publics, etc.
- Sur l'environnement : endommagement, destruction de la flore et de la faune, disparition du sol cultivable, pollutions diverses, dépôts de déchets, boues, débris, etc., voire accidents technologiques, dus à l'implantation d'industries dans la vallée (déchets toxiques, explosions par réaction avec l'eau, etc.).

## LES ACTIONS PREVENTIVES EN LOZERE

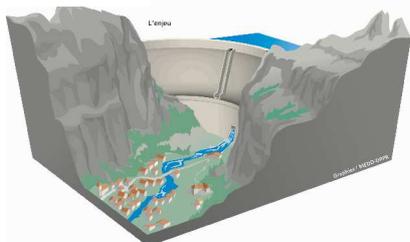
### L'examen préventif des projets de barrage

L'instruction du volet sécurité des projets de barrages est réalisée par les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), assistées par leur pôle d'appui technique national, et par le Comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques (CTPBOH). Le contrôle concerne toutes les mesures de sûreté prises, de la conception à la réalisation du projet.

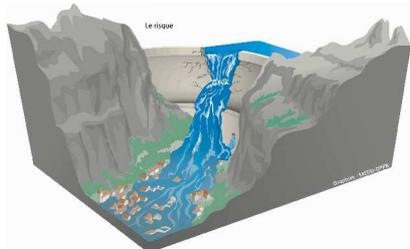
L'aléa



L'enjeu



Le risque



© meddtl

Barrage de Roujanel



© dreal Ir – Marc Gillier

### Etude de dangers

Le décret du 11 décembre 2007 codifié impose au propriétaire, exploitant ou concessionnaire d'un barrage de classe A ou B la réalisation d'une étude de dangers par un organisme agréé précisant les niveaux de risque pris en compte, les mesures aptes à les réduire et les risques résiduels.

Cette étude doit préciser la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels et une cartographie des zones à risques significatifs doit être réalisée.

Cette carte du risque représente les zones menacées par l'onde de submersion qui résulterait d'une rupture totale de l'ouvrage. Cette carte détermine, dès le projet de construction, quelles seront les caractéristiques de l'onde de submersion en tout point de la vallée : hauteur et vitesse de l'eau, délai de passage de l'onde, etc. Les enjeux et les points sensibles (hôpitaux, écoles, etc.) y figurent ainsi que tous les renseignements indispensables à l'établissement des plans de secours et d'alerte.

### La surveillance

La surveillance constante du barrage s'effectue aussi bien pendant la période de mise en eau qu'au cours de la période d'exploitation. Elle s'appuie sur de fréquentes inspections visuelles et des mesures sur le barrage et ses appuis (mesures de déplacement, de fissuration, de tassement, de pression d'eau et de débit de fuite, etc.). Toutes les informations recueillies par la surveillance permettent une analyse et une synthèse rendant compte de l'état du barrage, ainsi que l'établissement, tout au long de son existence, d'un « diagnostic de santé » permanent.

En fonction de la classe du barrage, un certain nombre d'études approfondies du barrage sont à réaliser périodiquement :

- Visites techniques approfondies ;
- Rapport de surveillance ;
- Rapport d'auscultation ;
- Revue de sureté avec examen des parties habituellement noyées.

Si cela apparaît nécessaire, des travaux d'amélioration ou de confortement sont réalisés. Pendant toute la durée de vie de l'ouvrage, la surveillance et les travaux d'entretien incombent à l'exploitant du barrage.

Barrage de Charpal



© dreal Ir – Marc Gillier

### L'information et l'éducation sur les risques

#### a/ L'information préventive

En complément du DDRM, pour les communes concernées par l'application du décret 90-918 codifié, le préfet transmet au maire les éléments d'information concernant les risques de sa commune, au moyen de cartes et décrit la nature des risques, les événements historiques, ainsi que les mesures d'État mises en place.

Le maire élabore un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRM). Celui-ci synthétise les informations transmises par le préfet complétées des mesures de prévention et de protection dont le maire a connaissance.

Le maire définit les modalités d'affichage du risque rupture de barrage et des consignes individuelles de sécurité.

Par ailleurs, dans les communes concernées par un ouvrage faisant l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI), une campagne d'information « PPI » doit être réalisée. Son objectif est de faire connaître les risques et les consignes de sécurité spécifiques. Ces campagnes doivent être renouvelées au maximum tous les 5 ans.

Enfin, Électricité-de-France réalise des campagnes d'information en bordure des cours d'eau, afin de sensibiliser les usagers (pêcheurs, promeneurs, baigneurs et pratiquants de sports d'eaux vives) au risque de montée brutale des eaux ; cette montée brutale peut être occasionnée par des lâchures de barrage (ou lâchers d'eau) rendues nécessaires lors de crues ou d'intempéries importantes ou lorsque le barrage présente des signes de faiblesse, afin de réguler le niveau d'eau dans la retenue.

#### b/L'éducation et la formation sur les risques

- La formation des professionnels du bâtiment, de l'immobilier, des notaires, géomètres, des maires... ;
- L'éducation à la prévention des risques majeurs est une obligation dans le cadre de l'éducation à l'environnement pour un développement durable et de l'éducation à la sécurité civile.

## **LE CONTROLE**

L'État assure un contrôle régulier, sous l'autorité des préfets, par l'intermédiaire des Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

## L'ORGANISATION DES SECOURS EN LOZERE

### a/ L'alerte

Pour les barrages dotés d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI), celui-ci prévoit plusieurs niveaux d'alerte en fonction de l'évolution de l'événement :

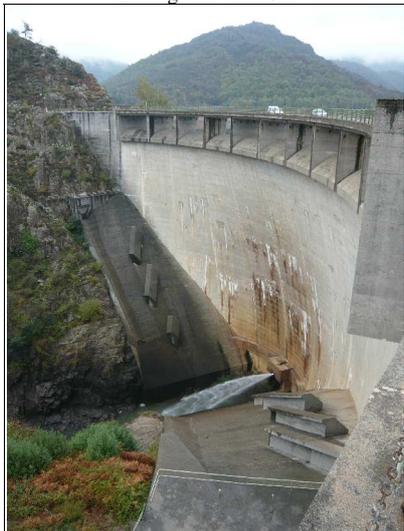
- Le premier degré est l'état de vigilance renforcée pendant lequel l'exploitant doit exercer une surveillance permanente de l'ouvrage et rester en liaison avec les autorités.
- Le niveau supérieur, niveau d'alerte n° 1, est atteint si des préoccupations sérieuses subsistent (cote maximale atteinte, faits anormaux compromettants, etc.). L'exploitant alerte alors les autorités désignées par le plan et les tient informées de l'évolution de la situation, afin que celles-ci soient en mesure d'organiser si nécessaire le déclenchement du plan (déclenchement effectué par le préfet).
- Lorsque le danger devient imminent (cote de la retenue supérieure à la cote maximale, etc.), on passe au niveau d'alerte n° 2. L'évacuation est immédiate. En plus de l'alerte aux autorités, l'exploitant alerte directement les populations situées dans la « zone de proximité immédiate » et prend lui-même les mesures de sauvegarde prévues aux abords de l'ouvrage, sous le contrôle de l'autorité de police. L'alerte aux populations s'effectue par sirènes pneumatiques du type come de brume mises en place par l'exploitant. Plus à l'aval du barrage, il appartient aux autorités locales de définir et de mettre en œuvre les moyens d'alerte et les mesures à prendre pour assurer la sauvegarde des populations.
- Le niveau d'alerte n° 2 est bien entendu atteint lorsque la rupture est constatée, partielle ou totale.
- Enfin, pour marquer la fin de l'alerte, par exemple si les paramètres redeviennent normaux, un signal sonore continu de trente secondes est émis.

Barrage de Raschas



© dreal lr – Marc Gillier

Barrage de Villefort



© dreal lr – Marc Gillier

Pour les populations éloignées des ouvrages, et si la commune est dans la zone du PPI, il est de la responsabilité du maire de répercuter l'alerte auprès de ses administrés.

### b/ L'organisation des secours

#### Au niveau départemental

Chaque barrage de plus de 20 m de hauteur et de capacité supérieure à 15 millions de m<sup>3</sup> (décret 2005-1158 du 13 septembre 2005) fait l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI), plan d'urgence spécifique, qui précise les mesures destinées à donner l'alerte aux autorités et aux populations, l'organisation des secours et la mise en place de plans d'évacuation. Ce plan s'appuie sur la carte du risque et sur des dispositifs techniques de surveillance et d'alerte.

Ce plan découpe la zone située en aval d'un barrage en trois zones suivant l'intensité de l'aléa. La zone de proximité immédiate peut être submergée dans un délai ne permettant qu'une alerte directe ; la population doit l'évacuer dès l'alerte donnée. Dans la zone d'inondation spécifique, la submersion est plus importante que celle de la plus grande crue connue. Dans la troisième zone (zone d'inondation), la submersion est généralement moins importante.

Par ailleurs des plans généraux d'organisation des secours existent au niveau du département.

#### Au niveau communal

C'est le maire, détenteur des pouvoirs de police, qui a la charge d'assurer la sécurité de la population dans les conditions fixées par le code général des collectivités territoriales. Il doit élaborer un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) si un Plan de Prévention des Risques (PPR) est approuvé ou si la commune est comprise dans le champ d'application d'un Plan Particulier d'Intervention.

Pour les établissements recevant du public, le gestionnaire doit veiller à la sécurité des personnes en attendant l'arrivée des secours. Il a été demandé aux directeurs d'école et aux chefs d'établissements scolaires d'élaborer un Plan Particulier de Mise en Sécurité afin d'assurer la sécurité des enfants et du personnel.

#### Au niveau individuel

Afin d'éviter la panique lors d'un accident industriel, un plan familial de mise en sécurité, préparé et testé en famille, permet de mieux faire face en attendant les secours. Ceci comprend la préparation d'un kit, composé d'une radio avec ses piles de rechange, d'une lampe de poche, d'eau potable, des médicaments urgents, des papiers importants, de vêtements de rechange et de couvertures. Une réflexion préalable sur les itinéraires d'évacuation, les lieux d'hébergement complètera ce dispositif. Le site prim.net donne des indications pour aider chaque famille à réaliser ce plan.

## LES CONTACTS

- Préfecture de la Lozère tél. 04 66 49 60 00  
Service Interministériel de Défense et de Protection Civiles
- DDT de la Lozère tél. 04 66 49 41 00  
Unité Prévention des Risques
- DREAL tél. 04 66 65 35 60  
Unité Territoriale Gard - Lozère
- Site internet de la DREAL Languedoc-Roussillon

## LES CONSIGNES INDIVIDUELLES DE SECURITE (page 28)

### COMMUNES CONCERNEES PAR LE RISQUE RUPTURE DE BARRAGE

( Carte des communes concernées page 29)

#### **BARRAGE DE NAUSSAC :**

LANGOGNE  
NAUSSAC  
FONTANES  
SAINT-BONNET DE MONTAUXOUX

#### **BARRAGE DE VILLEFORT :**

VILLEFORT  
PIED DE BORNE  
PREVENCHERES

#### **BARRAGE DE ROUJANEL :**

PIED DE BORNE

#### **BARRAGE DE PUylaURENT :**

LA BASTIDE PUylaURENT  
PREVENCHERES  
PIED DE BORNE

#### **BARRAGE DE RASCHAS :**

PREVENCHERES  
PIED DE BORNE

#### **BARRAGE DE CHARPAL :**

RIEUTORT DE RANDON  
SAINT-AMANS  
RIBENNES  
RECOULES DE FUMAS  
LACHAMP  
SAINT-LEGER DE PEYRE  
MARVEJOLS  
CHIRAC  
LE MONASTIER PIN MORIES  
SAINT-BONNET DE CHIRAC  
LES SALELLES  
LA CANOURGUE  
SAINT-GERMAIN DU TEIL  
BANASSAC  
CANILHAC  
SAINT-PIERRE DE NOGARET