

Le risque rupture de grand barrage

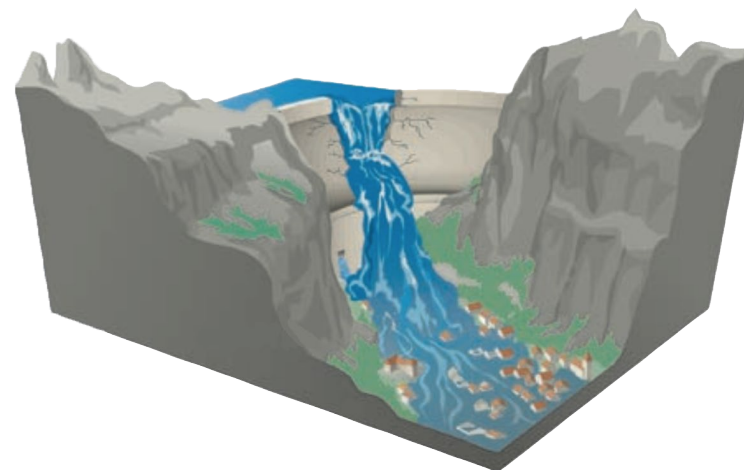


© P. SOISSONS/EDF

Barrage de Couesque

Un barrage est un **ouvrage artificiel** retenant de l'eau, dont **la rupture se traduit par une inondation brutale et rapide** du fond de vallée, d'autant plus dévastatrice que les quantités d'eau retenues sont importantes.

La construction et l'utilisation de barrages sont historiquement très anciennes. Ils ont plusieurs fonctions qui peuvent s'associer : la régulation de cours d'eau, l'irrigation, l'alimentation en eau, la production d'énergie électrique, le tourisme, le loisir et la lutte contre les incendies. À l'époque contemporaine, l'exploitation de l'énergie hydraulique et l'irrigation ont conduit à la réalisation d'ouvrages de grandes dimensions assurant la retenue de volumes d'eau considérables, générateurs d'un risque à caractère technologique.



Pour en savoir plus :

vous pouvez consulter le Dossier d'information «**Les ruptures de barrages**»

réalisé par le MEDDE

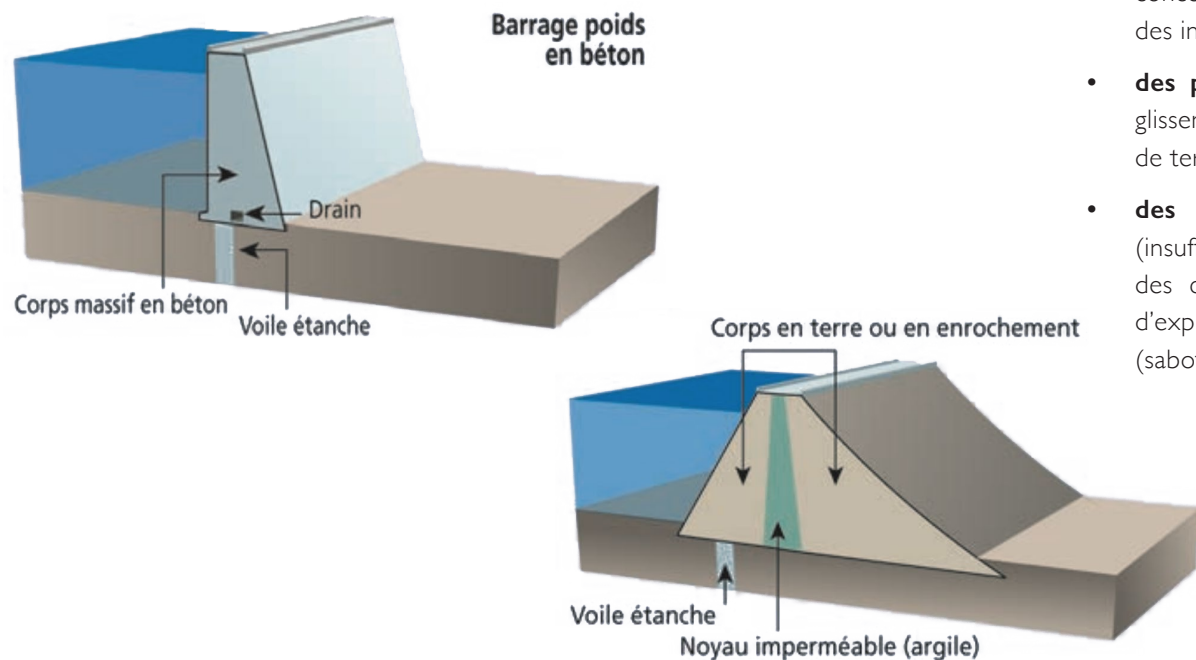
LE PHÉNOMÈNE

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

- **Le barrage poids** : résiste à la poussée de l'eau par son seul poids. De profil triangulaire, il peut être en remblais 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.

L'onde de submersion est l'inondation créée par la rupture d'un barrage.

Sur les grands ouvrages, l'onde de submersion peut avoir des répercussions sur plusieurs centaines de kilomètres en aval, particulièrement graves dans les zones densément peuplées ou présentant des installations sensibles : industries, voies de communication, centrales électriques, etc.



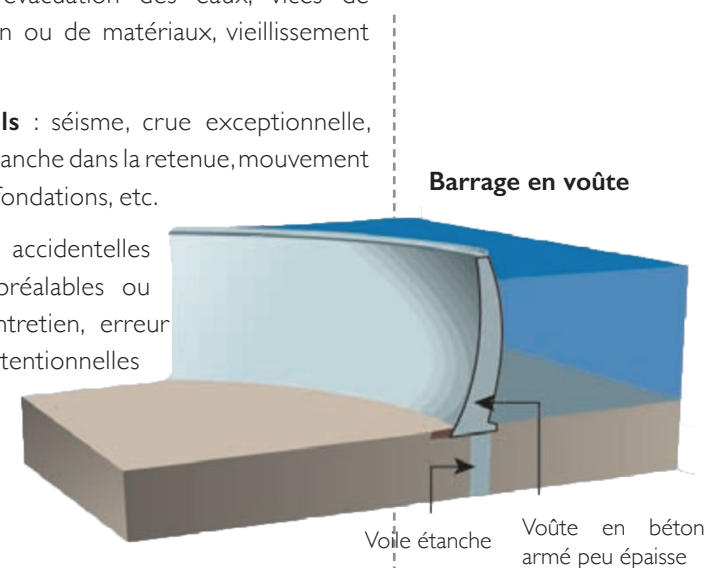
Les barrages ont un type de rupture dépendant des **matériaux utilisés** et des **techniques de construction**.

On distingue deux types de ruptures :

- **La rupture progressive** : provoquée par érosion régressive liée à une submersion de l'ouvrage ou à une fuite (phénomène de « renard »). Elle concerne les barrages en remblais (terre et enrochement).
- **La rupture instantanée** : provoquée par le renversement ou le glissement des assises de l'ouvrage. Elle se produit sur les barrages en béton (qui sont toutefois intrinsèquement les plus sûrs) et en maçonnerie.

La fragilisation et la rupture d'un ouvrage peuvent être dues à :

- **des facteurs techniques** : défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux, vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement des installations, etc.
- **des phénomènes naturels** : séisme, crue exceptionnelle, glissement de terrain ou avalanche dans la retenue, mouvement de terrain déstabilisant les fondations, etc.
- **des causes humaines** accidentelles (insuffisance des études préalables ou des contrôles, défaut d'entretien, erreur d'exploitation) ou intentionnelles (sabotage, attentat, etc.)



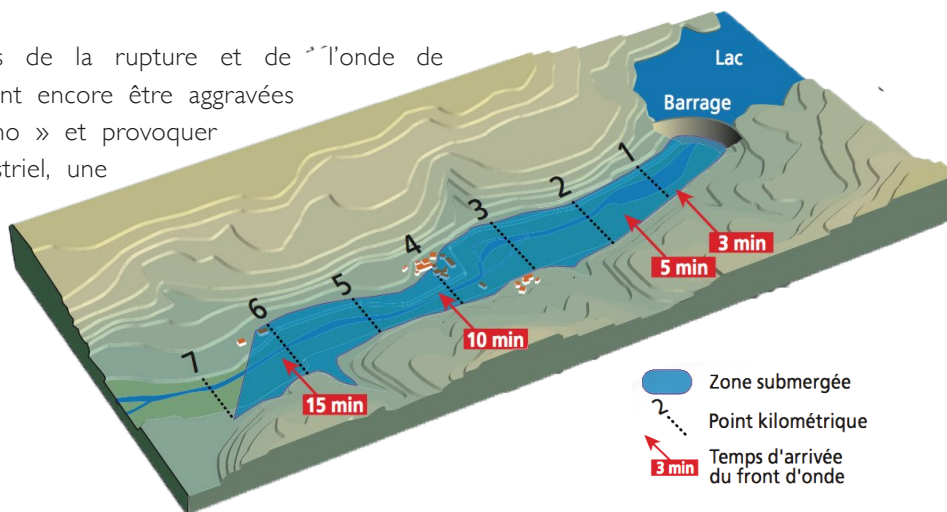


LES CONSÉQUENCES SUR LES BIENS ET LES PERSONNES

Le risque majeur induit par la rupture de grands barrages est d'une occurrence très faible. Les conséquences de la réalisation du risque sont catastrophiques en raison de l'étendue du territoire affecté et des enjeux humains, matériels et environnementaux en cause. 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, blessures superficielles et graves, isolement ou déplacement des populations.
- **sur les biens** : destruction et détérioration des habitations, des entreprises, des ouvrages (ponts, routes, etc.)
- **sur l'économie** : paralysie des services publics, arrêt de l'activité des entreprises, destruction de l'usine de production hydroélectrique, destruction des cultures et du bétail, etc.
- **sur l'environnement** : endommagement, destruction de la faune et de la flore, disparition partielle ou totale du sol cultivable, pollutions diverses, transport et dépôt de déchets, boues, débris, etc.

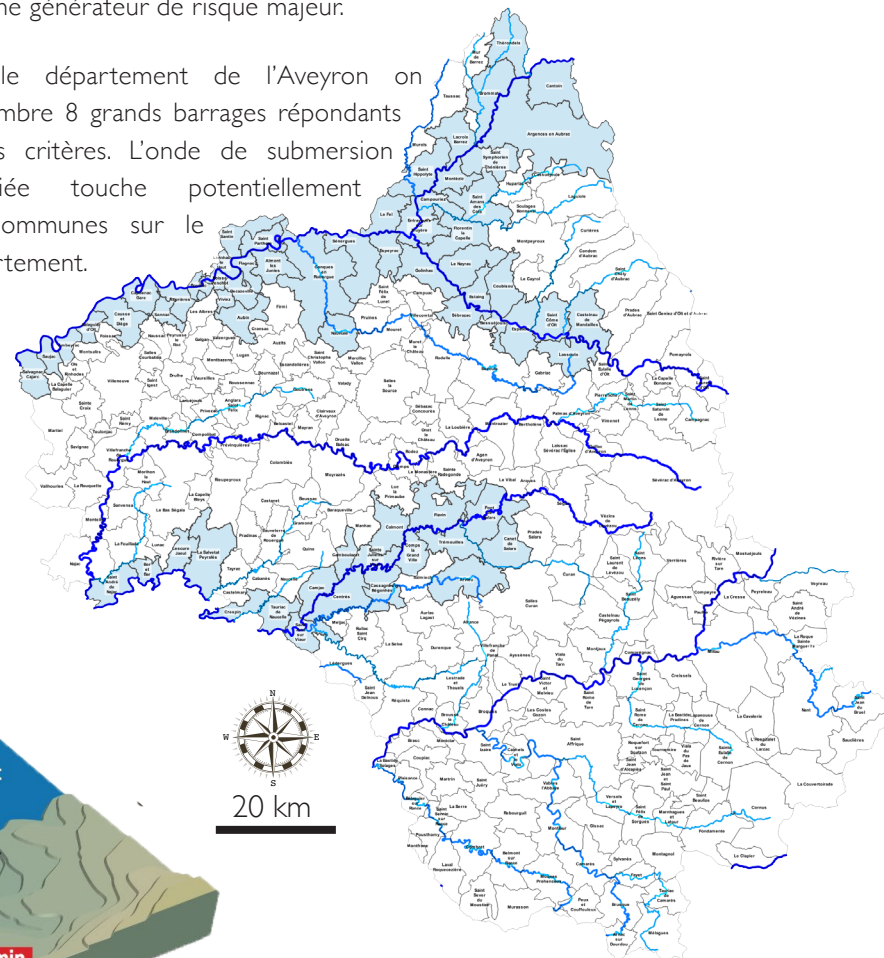
Les conséquences de la rupture et de l'onde de submersion peuvent encore être aggravées par « effet domino » et provoquer un accident industriel, une pollution des sols, de l'eau, de l'air, etc



QUEL RISQUE EN AVEYRON ?

Les barrages dont la hauteur atteint ou dépasse 20 mètres et qui retiennent plus de 15 millions de mètres cubes d'eau, dit grands barrages, sont considérés comme générateur de risque majeur.

Sur le département de l'Aveyron on dénombre 8 grands barrages répondants à ces critères. L'onde de submersion associée touche potentiellement 64 communes sur le département.



L'AVEYRON EST CONCERNÉ PAR

10 grands barrages

dépassant les 20 m de hauteur retenant plus de 15 millions de m³

LES MESURES PRÉVENTIVES

L'estimation de la date de survenue d'une rupture de barrage étant impossible, la prévision d'un tel phénomène est réduite à l'estimation de ces caractéristiques (intensité, localisation).

LA RÉGLEMENTATION

La réglementation en vigueur prévoit l'application de mesures de prévention du risque avant, pendant et après la construction des barrages. La sécurité est prise en compte dès la conception de l'ouvrage. Les caractéristiques structurales et techniques de l'édifice résultent d'études approfondies du milieu et du site d'implantation. Le projet intègre une majoration forte des contraintes géologiques et hydrologiques. Lors de la construction et en phase de première mise en eau progressive, le comportement de l'ouvrage fait l'objet d'une surveillance spécifique.

Le décret d'application du 11 décembre 2007 (modifié par la circulaire du 08/07/2008) met en place quatre classes de barrages et de digues (A, B, C et D) en fonction de l'importance des risques et précise pour chacune les obligations d'entretien et de surveillance des exploitants. Ces derniers sont notamment tenus à des examens périodiques de leurs ouvrages et doivent fournir des rapports à l'État.

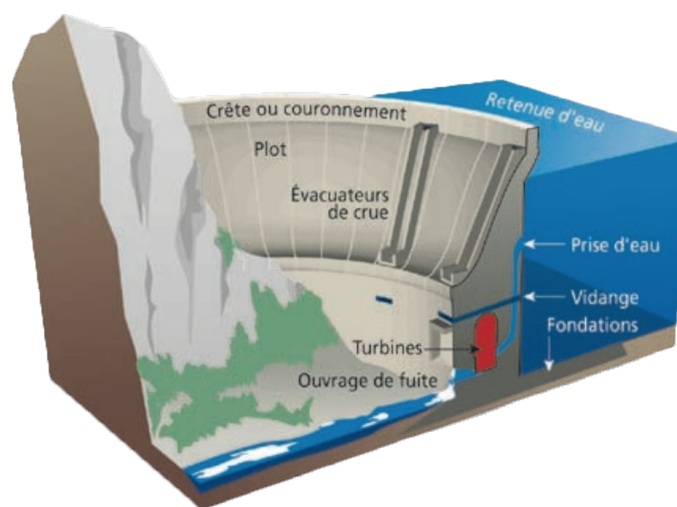
Pour les grands barrages, la rédaction d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI), dont les modalités d'élaboration sont définies par décret, est nécessaire.

ÉTUDES PRÉALABLES À LA CONSTRUCTION

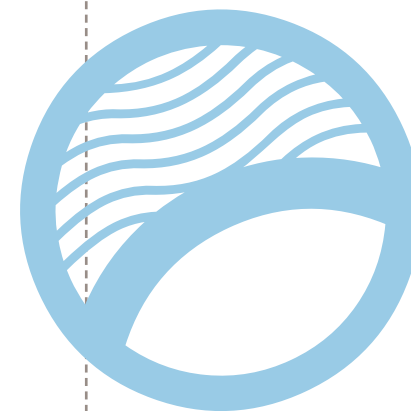
La construction ou l'exploitation d'un barrage existant doit faire l'objet d'une demande à l'État, via la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement).

Si la demande concerne un grand barrage (plus de 20 mètres), une expertise complémentaire est réalisée par le Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages Hydrauliques (CTPBOH), qui émet un avis sur divers aspects du projet, conception, disposition d'auscultation, etc. Cet avis est pris en compte par les autorités pour l'obtention de l'accord de construction et d'exploitation du barrage.

Pour les ouvrages moins hauts mais concernant la sécurité publique, la consultation du CTPBOH est envisageable si des éléments particuliers le justifie.



Constitution d'un barrage



LE CONTRÔLE ET LA SURVEILLANCE

L'exploitant assure une surveillance régulière de l'ouvrage en effectuant :

- des visites périodiques des installations
- des contrôles réguliers des vannes de sécurité
- l'analyse des mesures réalisées sur de nombreux instruments et capteurs équipant le barrage et ses fondations.

Cette surveillance permet de détecter les anomalies de comportement du barrage dès leur apparition et de mettre en œuvre les actions correctives.

En outre, les barrages hydrauliques sont contrôlés par la DREAL qui effectue les inspections périodiques suivantes :

- **inspection annuelle** du barrage, des appuis, des vannes, des automatismes, de l'instrumentation et des données recueillies sur ceux-ci.
- **inspection décennale** comportant un diagnostic exhaustif complet de l'état de l'ouvrage, et en particulier de ses parties habituellement immergées.

L'ensemble de ces mesures de surveillance et de contrôle garantit un très haut niveau de sûreté. Cependant, même si le risque de rupture est extrêmement faible, les pouvoirs publics, en liaison avec l'exploitant doivent être prêts à parer à toute éventualité et constituent un Plan Particulier d'Intervention (PPI) regroupant toutes les informations relatives à la gestion du risque Grands Barrages.

L'ORGANISATION DES SECOURS

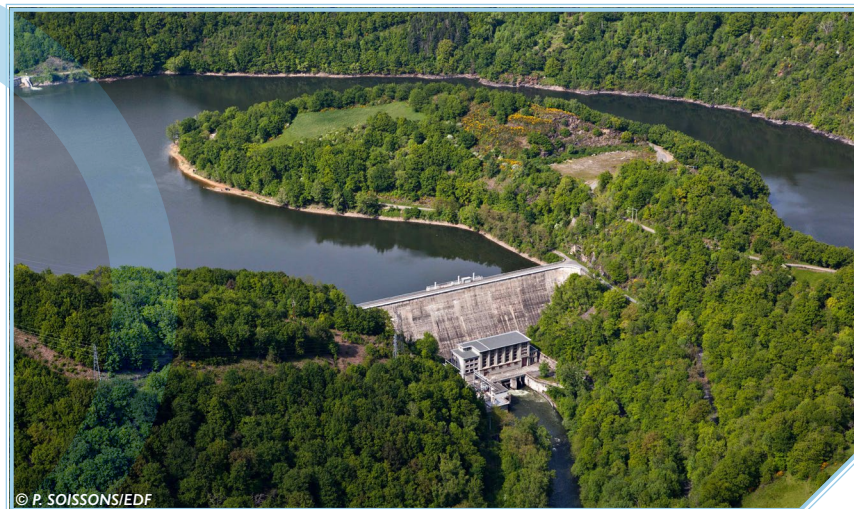
La sauvegarde des personnes exposées au risque est prise en compte dans le cadre du PPI qui associe les autorités publiques et l'exploitant. Il se fonde sur l'analyse de l'onde de submersion qui résulterait de la rupture totale du barrage.

Ces plans de secours prévoient notamment les mesures d'alerte et d'évacuation des populations menacées, qui varient selon leur éloignement au barrage.

On distingue ainsi :

- une zone de proximité immédiate (ZPI) : la plus proche de l'ouvrage, dont la submersion causerait des dommages important en moins de 15 minutes.
- une zone d'inondation superficielle (ZIS) : au-delà, s'étendant jusqu'au point où l'élévation des eaux est de l'ordre de celui des plus fortes crues connues.

La planification et la direction des secours incombent au préfet de département. Le risque majeur induit par les grands barrages exige également une gestion interministérielle.



© P. SOISSONS/EDF

Barrage de Castelnau

LE PPI DU BARRAGE DE SARRANS

Situé sur les communes de Brommat et Argences-en-Aubrac, le barrage de Sarrans est établi sur la Truyère.

Année de construction : **1929 à 1934**

Première mise en eau : **1934**

Matériaux : **béton**

Type : **poids légèrement incurvé**

Hauteur : **113,20 m**

Longueur : **225 m**

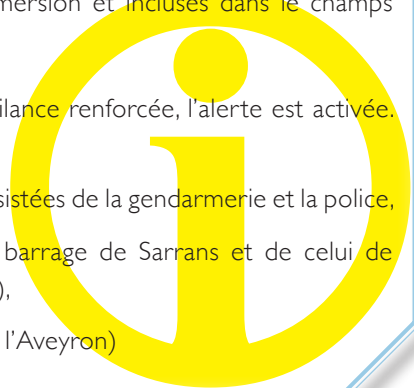
Capacité de retenue : **296 millions de m³**

Longueur de retenu : **35 km**

À des degrés divers, **138 communes** réparties sur **4 départements** sont touchées par l'onde de submersion et incluses dans le champs d'application du PPI.

Dès la déclaration de l'état de vigilance renforcée, l'alerte est activée. Elle est diffusée par :

- **les autorités municipales** assistées de la gendarmerie et la police,
- **l'activation des sirènes** du barrage de Sarrans et de celui de Couesque (à l'aval de Sarrans),
- **la radio locale** : Totem (pour l'Aveyron)



L'ALERTE

En cas d'évènement majeur, la population est avertie au moyen du signal national d'alerte, complété par le signal d'alerte spécifique aux ouvrages hydrauliques émis par une sirène pneumatique de type « corne de brume », installée par l'exploitant. Ce signal comporte un cycle d'une durée de deux minutes, composé d'émissions sonores de deux secondes séparées par un intervalle de trois secondes.



© P. SOISSONS/EDF

Barrage de Sarrans



LES CONSIGNES INDIVIDUELLES DE SÉCURITÉ



LES BONS RÉFLEXES EN CAS DE RUPTURE DE BARRAGE



CONSEILS À LA POPULATION

Avant

S'ORGANISER ET ANTICIPER

- **s'informer sur les risques encourus** et les consignes de sécurité
- **connaître le système spécifique d'alerte** pour la zone de proximité immédiate (ZPI)
- **connaître les points hauts sur lesquels se réfugier** (colline, étages supérieurs des immeubles résistants) les moyens et les itinéraires d'évacuation (consulter le PPI)

Pendant

SE METTRE À L'ABRI

- **gagner au plus vite les points hauts les plus proches cités dans le PPI**, ou à défaut, les étages supérieurs d'un immeuble solide et élevé.
- **ne pas prendre les ascenseurs.**
- **ne pas revenir sur ses pas**

Après

RESPECTER LES CONSIGNES DES AUTORITÉS ET DES SERVICES DE SECOURS

- **aérer et désinfecter les pièces**
- **ne rétablir l'électricité que sur une installation sèche**
- **chauffer dès que possible**



