



LE RISQUE RUPTURE DE BARRAGE



| | |
|--|----|
| Le phénomène | 84 |
| La prévention | 87 |
| L'examen préventif des projets de barrage et règles de conception | 87 |
| Mieux connaître le risque | 87 |
| La maîtrise de l'urbanisation | 88 |
| Quand le risque devient réalité | 88 |
| L'alerte et les secours | 88 |
| Les consignes individuelles de sécurité | 89 |
| Cartographie | 90 |

1. LE PHÉNOMÈNE



Un barrage est un ouvrage artificiel ou naturel (résultant de l'accumulation de matériaux à la suite de mouvements de terrain), établi 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 (écrêteurs de crue en période de crue, maintien de 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 **différents types de barrages** selon les matériaux qui les composent et leur profil : remblais de terre et d'enrochements avec profil triangulaire, barrages en maçonnerie ou en béton de type poids ou de type voûte (courbure convexe).

Un barrage **n'est pas inerte**. Il vit, travaille et vieillit **en fonction des efforts auxquels il est soumis**. Le risque majeur lié à la présence d'un barrage est **la rupture, entraînant l'inondation de la vallée en aval**. Il s'agit cependant d'une catastrophe exceptionnelle en Europe de l'Ouest (6 cas recensés depuis 1900).

Plusieurs communes de Vaucluse peuvent être concernées par la rupture de **barrages situés en amont du département** (Serre- Ponçon sur la Durance, Sainte-Croix, Gréoux et Quinson sur le Verdon) ainsi que **ceux situés dans le département du Vaucluse** et gérés par la Compagnie Nationale du Rhône (Bollène, Caderousse, Avignon et Vallabrègues sur le Rhône).

Des barrages de taille plus modeste (7 m à 20 m de hauteur) ont **également été construits, notamment à Caromb** (barrage du Paty), **Rustrel**, **Saint-Saturin-lès-Apt** et **Apt** (plan d'eau de la Riaille).



Les ruptures de barrage

On dénombre environ 40 000 barrages dans le monde. Près de 150 ruptures se sont produites depuis les années 1800, dont certaines ont fait plus de 1 000 morts.

En France, la rupture brutale du barrage de Bouzey (Vosges) en avril 1895 a fait 87 victimes. Le 2 décembre 1959 le barrage de Malpasset (Var), implanté sur un bloc rocheux, cède. En cause, de fortes intempéries entraînant la montée des eaux. Bilan : 423 victimes.

En Italie, en 1963, la rupture du barrage de Vajont a fait plus de 2 100 victimes.

Dans les trois accidents cités ci-dessus, la rupture s'est produite lors de la première mise en eau de l'ouvrage.

Depuis ces accidents, la réglementation a considérablement renforcé les dispositifs d'auscultation des ouvrages, d'alerte et d'organisation des secours.



► Comment se produirait une rupture de barrage ?

La destruction partielle ou totale d'un barrage peut être due à différentes causes :

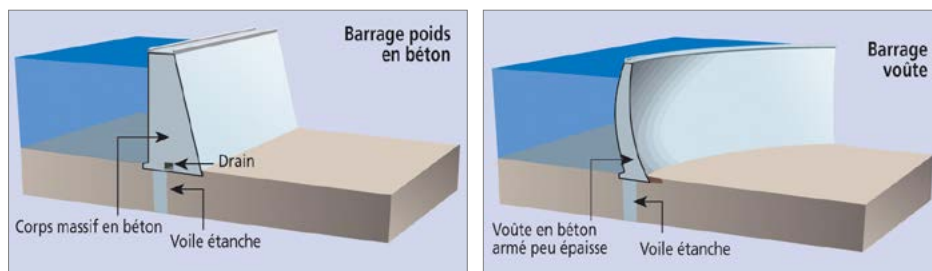
- **Techniques** : défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux lors de crues ; vices de conception, de construction ou de matériaux, déversoirs de crue sous-dimensionnés, vieillissement des installations ;
- **Naturelles** : séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain (soit de la fondation ou des appuis de l'ouvrage, 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 type de rupture dépend des caractéristiques propres du barrage. Ainsi, elle 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 ;
- **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.

Deux types de barrages différents existent : le barrage poids en béton et le barrage voûte. Le visuel ci-dessous explique les caractéristiques de chacun des deux types de barrages.



► Quels sont les barrages dont l'onde de submersion pourrait concerner le Vaucluse



Le décret n° 2007-1735 prévoyait 4 classes de barrages, de A (pour les ouvrages les plus importants) à D.

La réglementation concernant le classement des barrages et des digues a évolué suite à la parution du décret N°2015-526 du 12 mai 2015. Les barrages sont désormais classés en 3 catégories allant de A à C, selon leur hauteur et le volume retenu par le barrage.

Ces nouvelles dispositions peuvent conduire à la modification du classement de certains ouvrages. Elles n'abrogent pas automatiquement les anciennes dispositions individuelles qui sont actées au travers d'un arrêté préfectoral individuel.

La surveillance de l'ouvrage incombe à l'exploitant du barrage, assisté par un bureau d'étude agréé. Les barrages de classes A, B ou C sont exploités selon des consignes de surveillance et sont dotés, pour la plupart, de dispositifs d'auscultation capables de détecter les signes avant-coureurs d'une menace.

Ces dispositifs, conjugués à des examens techniques de routine de l'ouvrage et de son environnement, ainsi que des visites techniques approfondies, à une fréquence qui dépend de la classe de l'ouvrage permettent à l'exploitant de suivre son comportement. L'exploitant rend compte de cette surveillance de l'ouvrage dans un rapport de surveillance qu'il transmet au Préfet, a minima, entre chaque visite technique approfondie.

La surveillance du barrage s'effectue pendant la construction, la période de mise en eau ainsi qu'au cours de la période d'exploitation. Elle s'appuie sur de fréquentes inspections visuelles et des mesures d'auscultation du barrage et de ses appuis.

L'État s'assure que l'exploitant réalise cette surveillance, par l'intermédiaire des services de la DREAL, sous l'autorité des préfets, à l'occasion d'inspections périodiques.

Tous les 10 ou 15 ans, une inspection approfondie de l'ouvrage est réalisée après un examen de toutes les parties habituellement noyées (après une vidange ou examen par des moyens subaquatiques). L'exploitant fournit à cette occasion une étude de danger du barrage.

Les aménagements hydroélectriques de la Compagnie Nationale du Rhône situés sur le fleuve sont : le canal de Donzère qui alimente l'usine-écluse de Bollène, les barrages d'Avignon, Sauveterre et Villeneuve-lès-Avignon qui alimentent l'usine d'Avignon, le barrage de Caderousse et son usine.

La rupture d'autres barrages, situés dans des départements voisins, intéressent également certaines communes de Vaucluse :

- **Serre-Ponçon (Hautes-Alpes)**, barrage en remblai. C'est la plus grande retenue d'eau d'Europe, d'une hauteur de 123 m et retenant 1 200 millions de m³ d'eau;
- **Sainte-Croix (Alpes-de-Haute-Provence)**, barrage voûte de 93 m de hauteur et d'une capacité de retenue de 760 millions de m³;
- **Quinson (Alpes-de-Haute-Provence)**, barrage-voûte de plus de 44 m de hauteur et d'une capacité de retenue de 19 millions de m³;
- **Gréoux (Alpes-de-Haute-Provence)**, barrage en remblai, 54 m de hauteur et d'une capacité de retenue de 78 millions de m³.



! L'onde de submersion de ces quatre barrages concerne plusieurs communes de Vaucluse. A titre d'exemple, en l'espace de 3 heures, la rupture de Sainte-Croix élèverait de 8 mètres le niveau de la Durance à Pertuis. La rupture de Serre-Ponçon serait ressentie 7 heures après à Pertuis et 12 heures après à Avignon.

Plusieurs barrages de taille plus modeste (7 m à 20 m de hauteur) sont présents dans le Vaucluse.

Les principaux barrages de Vaucluse susceptibles d'avoir des impacts en cas de rupture, malgré leur volume limité, sont les suivants :

- **Barrage du Paty** : d'une hauteur de 20 m et d'un volume de 260 000 m³, initialement destiné à l'irrigation, il n'a plus qu'un usage de loisirs ;
- **Barrage de Saint-Saturnin-lès-Apt** : d'une hauteur de 16,4 m et d'un volume de 10 000 m³, il a été construit pour un usage d'eau potable, mais n'a désormais plus qu'un usage touristique ;
- **Barrage de Rustrel** : d'une hauteur de 9,7 m et d'un volume de 180 000 m³, il est destiné à l'irrigation ;
- **Plan d'eau de la Riaille à Apt** : d'une hauteur de 7 m et d'un volume de 215 000 m³, il a été construit pour les loisirs.

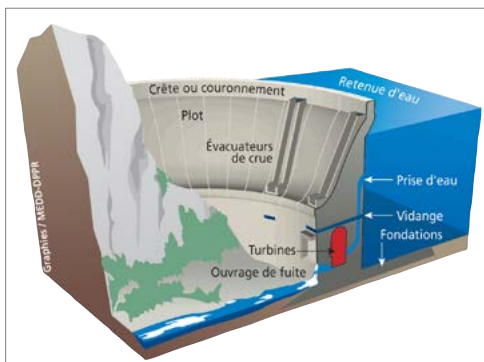


Barrage de Saint-Saturnin-les-Apt (DREAL)

2. LA PRÉVENTION

2.1 L'EXAMEN PRÉVENTIF DES PROJETS DE BARRAGE ET RÈGLES DE CONCEPTION

L'examen préventif des projets de barrages est réalisé par les services de l'État en charge de la police de l'eau ainsi que par le Comité Technique Permanent des Barrages et des Ouvrages Hydrauliques (CTPBOH) a minima pour les ouvrages de classe A et sur demande du ministre pour les autres classes. Le contrôle concerne **toutes les mesures de sûreté prises de la conception à la réalisation du projet**. La conception d'un ouvrage est guidée par le souci d'assurer sa sécurité et celle de ses fondations. Dans le cas des grands barrages intéressant la sécurité publique, les ouvrages en béton doivent résister à une crue de fréquence millénaire, ceux en remblai à une crue de fréquence décennale. Ils sont également conçus pour offrir une bonne résistance aux phénomènes sismiques.



La surveillance 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 d'auscultation du barrage et de ses appuis. Si cela apparaît nécessaire, des travaux d'amélioration ou de confortements sont réalisés.

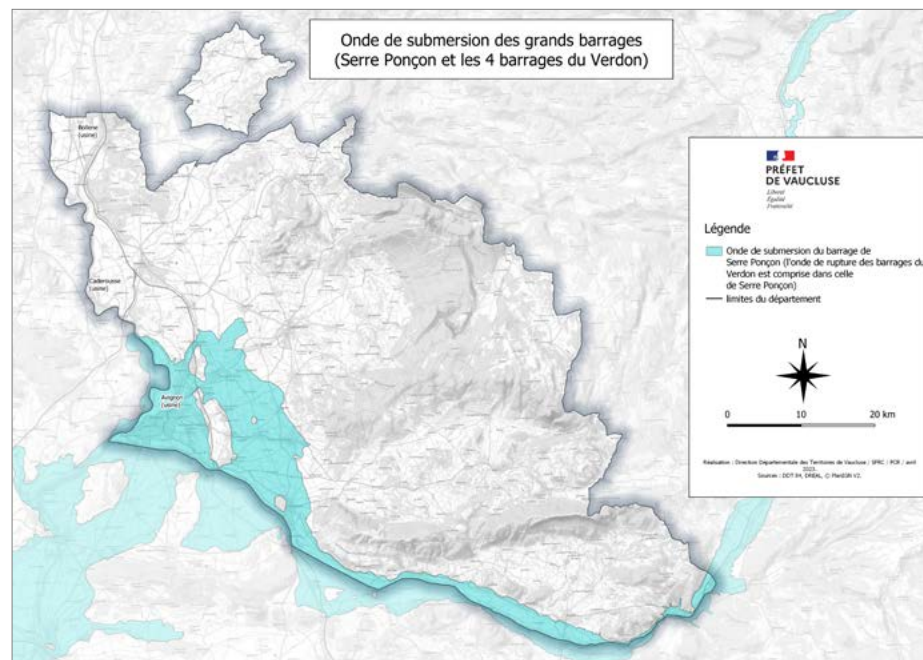
L'État assure le contrôle de cette surveillance, sous l'autorité des préfets, par l'intermédiaire de la DREAL. Des visites de contrôle sont effectuées périodiquement et **une inspection approfondie de l'ouvrage** après vidange ou avec des moyens subaquatiques (robots) est obligatoire **au moins une fois tous les dix ans** pour les ouvrages de classe A.

2.2 MIEUX CONNAITRE LE RISQUE

La carte du risque représente les zones menacées par l'onde de submersion qui résulterait d'une rupture totale de l'ouvrage. Obligatoire pour les grands barrages, cette carte détermine, dès le projet de construction, quelles seront les caractéristiques de l'onde de submersion à l'aval de l'ouvrage : hauteur et vitesse de l'eau, délai de passage de l'onde, etc. Cette carte permet aussi de définir la zone où le préfet mettrait en œuvre le dispositif ORSEC.

▸ Surveiller en continu

Les dispositifs de surveillance continue des ouvrages sont capables de **déceler le moindre signe avant-coureur d'une menace**. Cette alerte précoce laisserait le temps d'organiser l'évacuation des populations concernées.

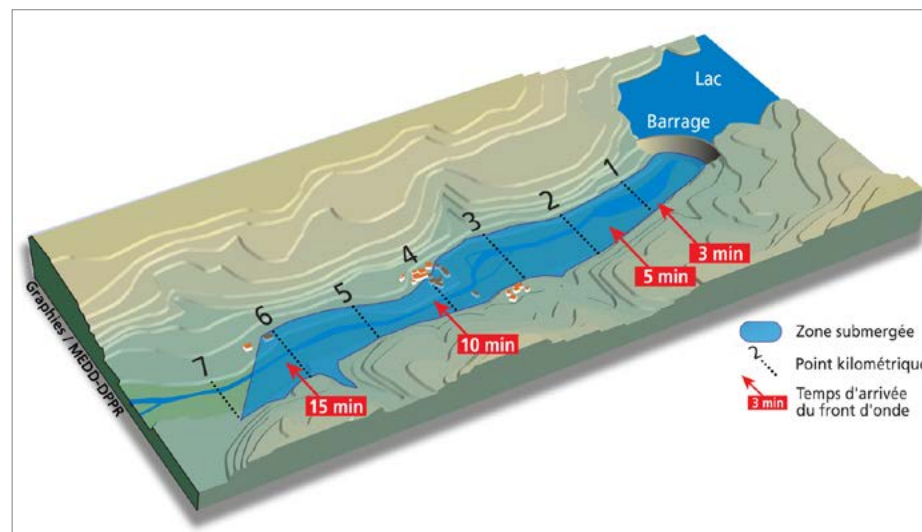


2.3 LA MAITRISE DE L'URBANISATION

Face au risque de rupture de barrage, il n'y a pas de mesure d'urbanisme applicable dans le Vaucluse. La nature même du risque conduit à privilégier l'information et à organiser l'alerte et l'évacuation.



EDF a recensé et classé les sites à risque de montée brutale des eaux et mis en place des parades adaptées pour en limiter les effets. Afin de sensibiliser les usagers à ce risque (pêcheurs, promeneurs, baigneurs, pratiquants de sports d'eaux vives et entreprises) EDF réalise des campagnes d'information en bordure des cours d'eau (panneaux, lâchers de semonce, limitation des créneaux horaires de turbinage...).



3. QUAND LE RISQUE DEVIENT RÉALITÉ

3.1 L'ALERTE ET LES SECOURS

► Surveiller en continu

Pour la « zone de proximité immédiate » :

En cas d'événement majeur, l'exploitant déclenche un **signal spécifique par corne de brume**.

Ce signal émet des séquences **d'une durée minimum de 2 minutes composées d'émissions sonores de deux secondes séparées d'interruptions de trois secondes**.

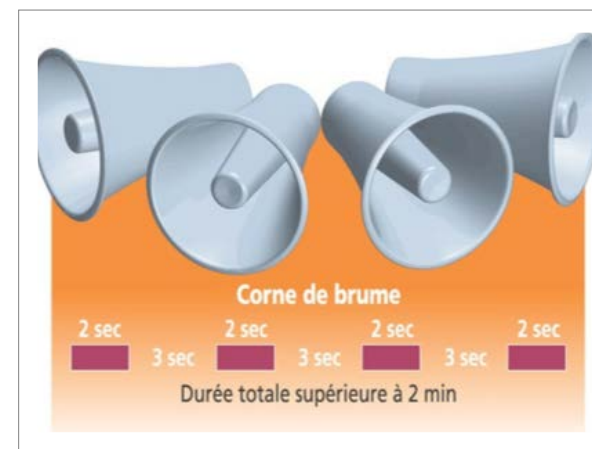
Ce signal signifie qu'il faut rejoindre immédiatement, à pied, les **points de rassemblement pré-définis** sur les hauteurs.

Le signal d'essai, d'une durée de 12 secondes, composé de 3 émissions de 2 secondes séparées par un silence de 3 secondes, retentit les premiers mercredis de mars, juin, septembre et décembre. Apprenez à le reconnaître.

Aucune commune du département de Vaucluse ne se trouve dans cette zone de proximité immédiate.

Pour les zones plus en aval :

En cas d'évènement majeur, des messages sont radiodiffusés par « tous moyens de diffusion » à l'initiative du commandant des opérations de secours.



Signal d'alerte spécifique aux ouvrages hydrauliques

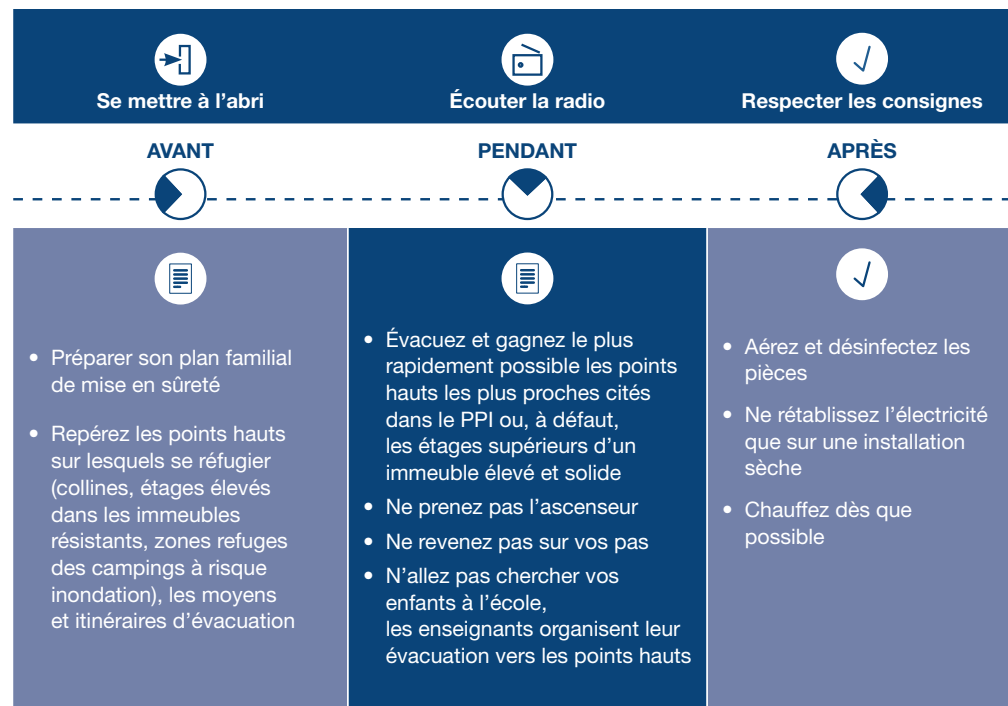
Les secours

L'arrêté du 22 février 2002, modifié le 1er décembre 2014, relatif aux Plans Particuliers d'Interventions (PPI) « grands barrages » distingue :

- La **zone de « proximité immédiate »** (anciennement dite « zone du quart d'heure »), qui doit être immédiatement évacuée par la population, de son propre chef, dès le retentissement de la sirène ;
- La **zone d'« inondation spécifique »**, où la submersion serait plus importante que celle de la plus grande crue connue ;
- Une **zone d'« inondation »**, où la submersion serait plus modérée.

En cas de risque de rupture de barrage, le **préfet** – et les préfets des autres départements impliqués – **déclenche aussitôt le dispositif ORSEC** (PPI propre au barrage et dispositions spécifiques ORSEC), les maires mettent parallèlement en oeuvre leur **Plan Communal de Sauvergarde (PCS) ou PICS au niveau intercommunal**.

3.2 LES CONSIGNES INDIVIDUELLES DE SÉCURITÉ



Pictogrammes des consignes

ALERTE

Signal intermittent de **2 minutes minimum**

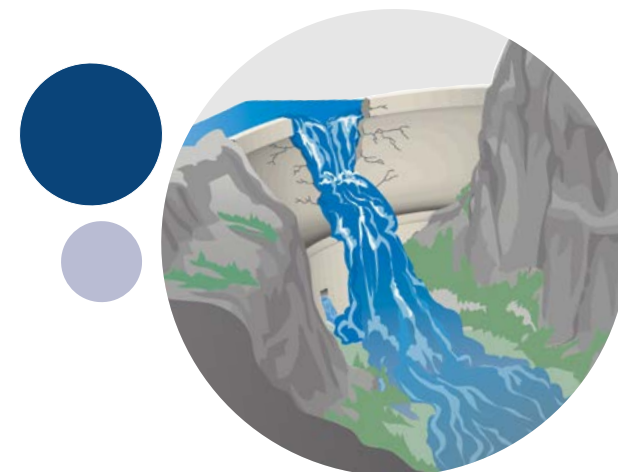
Selon les lieux

- Montez à pied immédiatement dans les étages des immeubles repérées
- Gagnez immédiatement les hauteurs

FIN D'ALERTE

Signal continu de **30 secondes**

N'allez pas chercher vos enfants à l'école pour ne pas les exposer



4. CARTOGRAPHIE

LES BARRAGES EN VAUCLUSE

