

# Le risque rupture de barrage





# SOMMAIRE

<b>1. QU'EST-CE QU'UN BARRAGE?</b> .....	5
<b>2. QU'EST CE QUE LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE ?</b> .....	7
<b>3. LES CONSÉQUENCES SUR LES PERSONNES ET LES BIENS</b> .....	8
<b>4. LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE EN GIRONDE</b> .....	9
<b>5. LES ACTIONS PRÉVENTIVES</b> .....	11
5.1. L'examen préventif des projets de barrage.....	11
5.2. Les études de dangers.....	11
5.3. La surveillance.....	11
5.4. La prise en compte dans l'aménagement.....	12
5.5. L'information et l'éducation sur les risques.....	13
5.6. Le retour d'expérience.....	13
<b>6. LE CONTRÔLE</b> .....	13
<b>7. L'ORGANISATION DES SECOURS DANS LE DÉPARTEMENT</b> .....	14
7.1. L'alerte.....	14
7.2. L'organisation des secours.....	15
a. Au niveau départemental.....	15
<b>8. LES COMMUNES CONCERNÉES PAR LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE</b> .....	16
<b>9. LES CONSIGNES INDIVIDUELLES DE SÉCURITÉ</b> .....	18



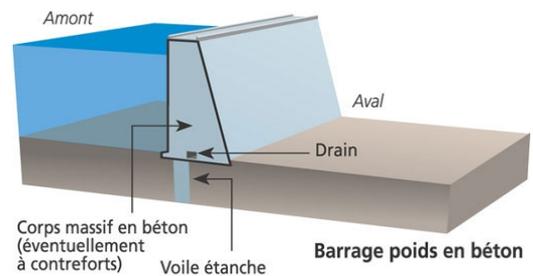
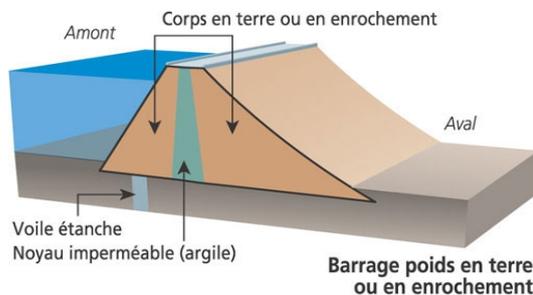
# 1. QU'EST-CE QU'UN BARRAGE?

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 en travers du lit d'un cours d'eau, retenant ou pouvant retenir de l'eau.

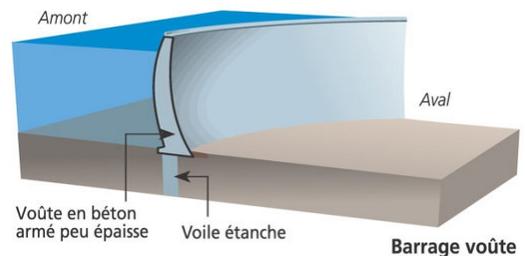
Les barrages ont plusieurs fonctions qui peuvent s'associer : la **régulation de cours d'eau** (écrêteur de crue en période de crue, maintien d'un niveau minimum des eaux en période de sécheresse), l'**irrigation** des cultures, l'**alimentation en eau** des villes, la **production d'énergie électrique**, 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.



## Les classes de barrages

Le décret n°2015-526 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques a classifié les barrages de retenue et ouvrages assimilé en 3 catégories, en fonction de la hauteur de l'ouvrage et du volume d'eau retenue :

CLASSE DU BARRAGE	CARACTÉRISTIQUES DU BARRAGE
<b>A</b>	$H \geq 20$ et $H^2 * V^{0,5} \geq 1\,500$
<b>B</b>	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \geq 10$ et $H^2 * V^{0,5} \geq 200$
<b>C</b>	<p><b>a.</b> Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel <math>H \geq 5</math> et <math>H^2 * V^{0,5} \geq 20</math></p> <p><b>OU BIEN</b></p> <p><b>b.</b> Ouvrage pour lequel les conditions prévues au a ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après :</p> <p><math>H &gt; 2</math> <math>V &gt; 0,05</math></p> <p>il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance de 400 mètres par rapport à celui-ci.</p>

H = hauteur de l'ouvrage exprimée en mètres et définie comme la plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel à l'aplomb de ce sommet.

V = volume retenu exprimé en millions de mètres cubes et défini comme le volume qui est retenu par le barrage à la cote de retenue normale. Dans le cas des digues de canaux, le volume considéré est celui du bief entre deux écluses ou deux ouvrages vannés.

## 2. QU'EST CE QUE LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE ?

Les barrages servent à retenir temporairement une quantité plus ou moins grande d'eau pour différents usages. En retenant l'eau, ces ouvrages accumulent des quantités importantes, voire considérables d'énergie. La libération fortuite de cette énergie est une source de risques importants.

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

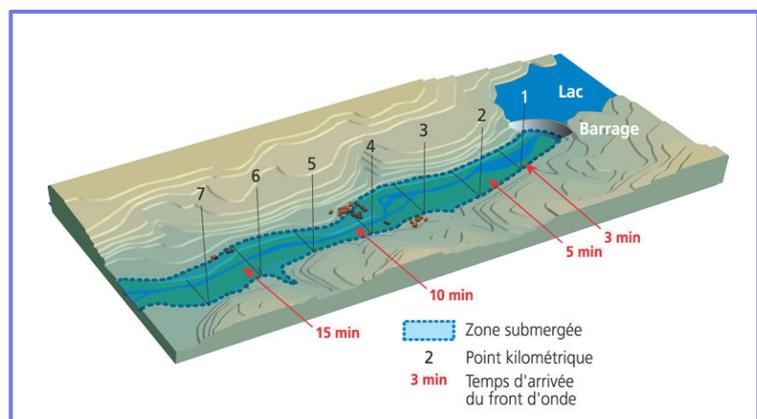
Les causes de rupture peuvent être diverses :

- **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.



La France compte environ **500 barrages** qui représentent moins de 2 % du "parc mondial". Parmi ceux-ci, environ 400 sont des ouvrages intéressant la sécurité publique, dont **89 "grands barrages"**.

**Les grands barrages y sont les barrages de plus de vingt mètres de hauteur au-dessus du terrain naturel (point le plus bas) et de plus de quinze millions de mètres cubes de capacité de retenue.**

La rareté des accidents (en France, il n'y a eu que **deux accidents importants en un siècle** faisant 540 morts au total) ne doit pas conduire à penser que le risque de rupture de barrage est négligeable. En effet, cette rareté des accidents est le résultat d'efforts attentifs poursuivis inlassablement depuis un siècle.



### 3. LES CONSÉQUENCES SUR LES PERSONNES ET LES BIENS

D'une façon générale les conséquences sont de trois 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, au patrimoine, aux entreprises, aux ouvrages (ponts, routes, etc.), aux réseaux d'eau, téléphonique et électrique, 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.).

## 4. LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE EN GIRONDE

Il n'y a pas de barrage dans le département, cependant 83 communes girondines pourraient être concernées par une rupture des barrages de Bort les Orgues en Corrèze et de Grandval dans le Cantal.

**Le barrage de Bort les Orgues**, mis en eau en 1952, alimenté par les eaux de la Dordogne et de la Rhue, constitue le réservoir principal de la vallée de la Dordogne.

Ce barrage hydroélectrique, de type « poids de voûte » en béton, a une hauteur de 124,80 m. Sa retenue est l'une des plus importantes de France, avec une capacité de 477 millions de m<sup>3</sup> (21 km de longueur). Disposant d'une hauteur de 20 mètres et d'une capacité supérieure à 15 millions de m<sup>3</sup>, il est classé dans la catégorie des grands barrages.



Barrage de Bort-les-orgues

L'effacement total et instantané du perré est considéré comme le risque majeur pouvant affecter un tel édifice. La formation d'une onde de submersion en résulterait et concernerait, pour le

département de la Gironde, la vallée de la Dordogne de Saint-Avit-Saint-Nazaire (situé à 283 km du barrage) à Saint-André-de-Cubzac (situé à 352 km), en remontant la vallée de l'Isle, sur environ 28 km, de Libourne à Lagorce.

**La première commune girondine concernée, (Saint-Avit-Saint-Nazaire), serait atteinte par l'onde de submersion 17 heures et 30 minutes après la rupture du barrage.**

**Le barrage de Grandval** est un barrage du Massif central situé sur la Truyère, un affluent rive droite du Lot dans le département du Cantal, qui a été construit entre 1955 et 1960.

C'est un barrage à voûtes multiples et contreforts en béton, haut de 88 mètres par rapport aux fondations et 76 mètres par rapport au lit de la rivière. Il est long de 376 m en crête et sa largeur est de 4,90 m à la base pour 3 m en crête.

Sa retenue s'étend sur 1 100 hectares, soit 270,6 millions de m<sup>3</sup>.



Son onde de submersion, lors d'une rupture de barrage, n'atteindrait théoriquement la première commune de Gironde qu'au bout de 28 heures suivant la rupture.

## 5. LES ACTIONS PRÉVENTIVES

### 5.1. L'examen préventif des projets de barrage

L'examen préventif des projets de barrages est réalisé par le service de l'État en charge de la police de l'eau et par le Comité technique permanent des barrages (CTPB). Le contrôle concerne toutes les mesures de sûreté prises, de la conception à la réalisation du projet.

### 5.2. Les études 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 ainsi que 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.

### 5.3. 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.

La sécurité des barrages est de la responsabilité des propriétaires ou concessionnaires des ouvrages. Cette responsabilité inclut le respect d'obligations fixées par l'État.

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 sûreté avec examen des parties habituellement noyées.

ACTIONS À RÉALISER	BARRAGE		
	Classe A	Classe B	Classe C
Actualisation de l'étude de dangers	Au moins 1 fois tous les 10 ans	Au moins 1 fois tous les 15 ans	/
Mise à jour du rapport de surveillance	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans	1 fois tous les 5 ans
Réalisation d'une visite technique approfondie - VTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Au moins 1 fois dans l'intervalle entre 2 rapports de surveillance</li> <li>■ A l'issue de tout événement ou évolution déclaré en application de l'article R.214-125</li> </ul>		
Rapport d'auscultation	1 fois tous les 2 ans	1 fois tous les 5 ans	1 fois tous les 5 ans

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.

## 5.4. La prise en compte dans l'aménagement

(cf. Première partie du DDRM)



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

Comme pour les autres risques, le maire définit les modalités d'affichage du risque de rupture de barrage et des consignes individuelles de sécurité (cf chapitre « Information sur les risques majeurs »).

Par ailleurs, dans les communes concernées par un ouvrage faisant l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI, cf. paragraphe 7.2 a ci-après), 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.

## 5.6. Le retour d'expérience

L'objectif est de tirer les enseignements des accidents passés pour améliorer la connaissance du risque et les dispositions préventives (cf chapitre « Information sur les risques majeurs »)

# 6. LE CONTRÔLE

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).

## 7. L'ORGANISATION DES SECOURS DANS LE DÉPARTEMENT

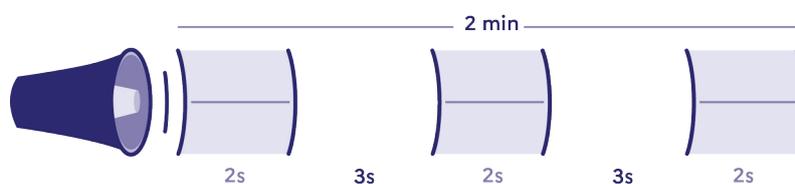
### 7.1. L'alerte

Pour les barrages dotés d'un 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 PPI (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 corne de brume mises en place par l'exploitant (voir description précise de l'alerte dans le chapitre « informations sur les risques majeurs », pages 18, 23 et 30). 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.



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.

## 7.2. L'organisation des secours

### a. 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.

Quand une situation d'urgence requiert l'intervention de l'État, le préfet met en œuvre le dispositif ORSEC. Il assure alors la direction des opérations de secours.

Élaboré sous son autorité, ce dispositif fixe l'Organisation de la Réponse de Sécurité Civile (ORSEC) et permet la mobilisation des moyens publics et privés nécessaires à l'intervention.

En cas d'insuffisance des moyens départementaux, il fait appel aux moyens zonaux ou nationaux par l'intermédiaire du préfet de la zone de défense et de sécurité dont il dépend.

- Le PPI du barrage de Grandval a été signé le 3 octobre 2017.
- Le PPI du barrage de Bort-Les-Orgues a été signé le 26 octobre 2007.

*Pour le niveau communal et individuel, veuillez consulter le chapitre « Informations sur les risques majeurs »*

## 8. LES COMMUNES CONCERNÉES PAR LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE

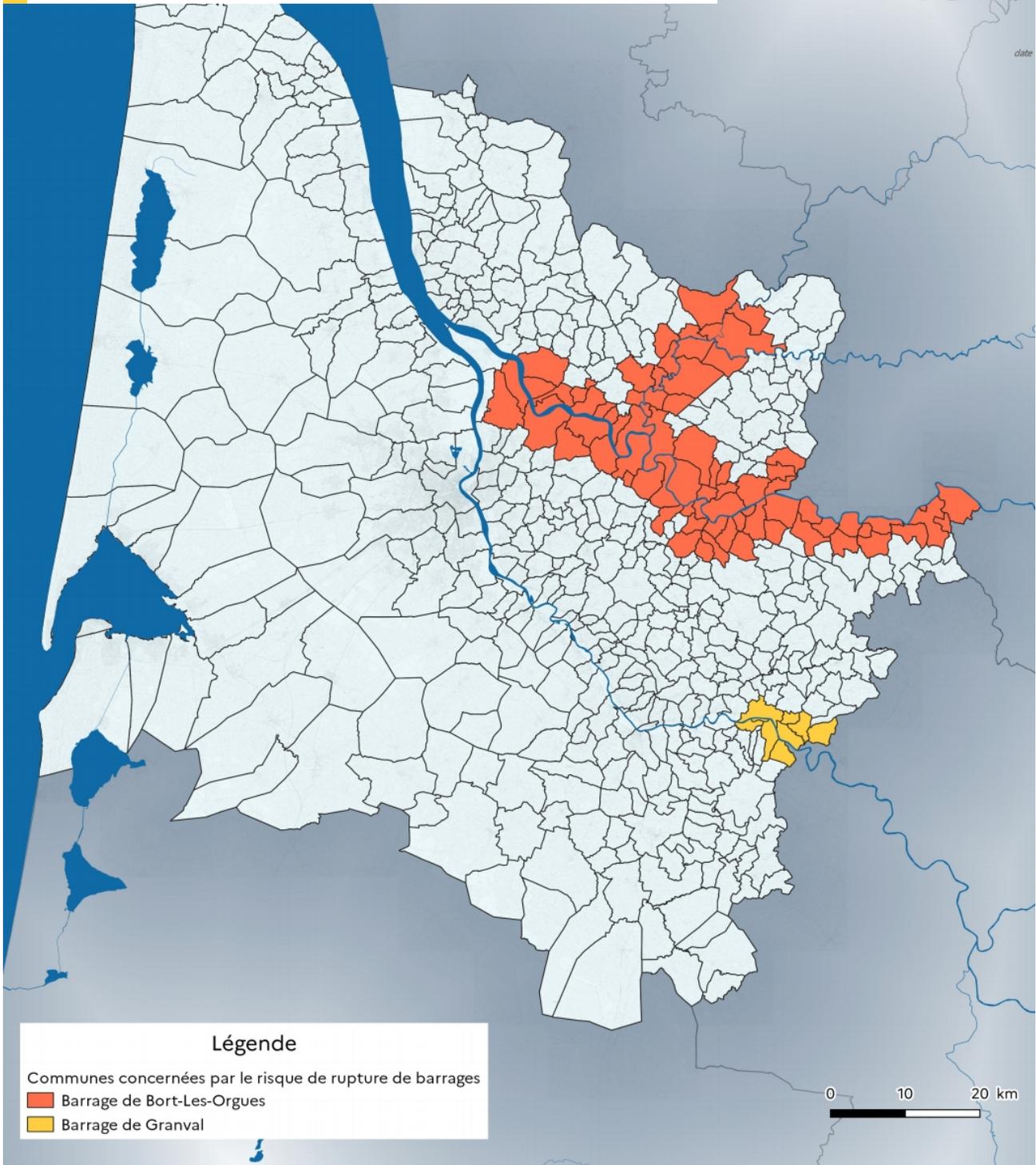
### Rupture du barrage de GRANDVAL :

Bourdelles ; Floudes ; Fontet ; Hure ; La Reole ; Lamothe-Landerron ; Mongauzy ; Montagoudin.

### Rupture du barrage de BORT-LES-ORGUES :

Abzac; Ambares-Et-Lagrave; Arveyres; Asques; Belves-De-Castillon; Bonzac; Branne; Cabara; Cadarsac; Cadillac-En-Fronsadais; Castillon-La-Bataille; Civrac-Sur-Dordogne; Coutras; Cubzac-Les-Ponts; Eynesse; Flaujagues; Fronsac; Galgon; Gardegan-Et-Tourtirac; Genissac; Gensac; Grezillac; Guitres; Izon; Jugazan; Juillac; La Riviere; Lagorce; Lalande-De-Pomerol; Les Billaux; Les Peintures; Libourne; Lugon-Et-L'ile-Du-Carney; Merignas; Mouliets-Et-Villemartin; Moulon; Naujan-Et-Postiac; Pessac-Sur-Dordogne; Pineuilh; Pujols; Rauzan; Sablons; Saillans; Saint-Andre-De-Cubzac; Saint-Andre-Et-Appelles; Saint-Aubin-De-Branne; Saint-Avit-De-Soulege; Saint-Avit-Saint-Nazaire; Saint-Denis-De-Pile; Saint-Emilion; Saint-Germain-De-La-Riviere; Saint-Hippolyte; Saint-Jean-De-Blaignac; Saint-Laurent-Des-Combes; Saint-Loubes; Saint-Magne-De-Castillon; Saint-Martin-De-Laye; Saint-Michel-De-Fronsac; Saint-Pey-D'armens; Saint-Pey-De-Castets; Saint-Philippe-Du-Seignal; Saint-Quentin-De-Caplong; Saint-Romain-La-Virvee; Saint-Sulpice-De-Faleyrens; Saint-Sulpice-Et-Cameyrac; Saint-Vincent-De-Paul; Saint-Vincent-De-Pertignas; Sainte-Florence; Sainte-Foy-La-Grande; Sainte-Radegonde; Sainte-Terre; Savignac-De-L'isle; Tarnes; Vayres; Vignonet.

Cartographie des communes concernées par le risque rupture de barrage.  
Carte réalisée à partir de modélisations.



## 9. LES CONSIGNES INDIVIDUELLES DE SÉCURITÉ

**1**

Se mettre à l'abri

**2**

Écouter la radio France Bleu Gironde **100.1 FM**

**3**

Respecter les consignes

En plus des consignes générales, valables pour tous les risques, les consignes spécifiques en cas de rupture de barrage sont les suivantes :

AVANT	PENDANT	APRÈS
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Connaître le système spécifique d'alerte</b> pour la « zone de proximité immédiate » : il s'agit d'une corne de brume émettant un signal intermittent pendant au moins 2 min, avec des émissions de 2 s séparées d'interruptions de 3 s.</li> <li>■ <b>Connaître les points hauts sur lesquels se réfugier</b> (collines, étages élevés des immeubles résistants), les moyens et itinéraires d'évacuation (voir le PPI).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Évacuer</b> et gagner le plus rapidement possible les points hauts les plus proches cités dans le PPI ou, à défaut, les étages supérieurs d'un immeuble élevé et solide.</li> <li>■ <b>Ne pas prendre l'ascenseur.</b></li> <li>■ <b>Ne pas revenir sur ses pas.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Aérer et désinfecter</b> les pièces.</li> <li>■ <b>Ne rétablir l'électricité que sur une installation sèche.</b></li> <li>■ <b>Chauffer</b> dès que possible.</li> </ul>