



RISQUE

RUPTURE DE BARRAGE

Retour sur un événement marquant (échelle nationale)

Catastrophe du 02 décembre 1959, barrage de Malpasset dans le Var

Suite aux pluies diluviennes des jours précédents, la retenue du barrage de Malpasset se remplit trop rapidement pour permettre un contrôle convenable des réactions du barrage.

Dans la soirée, le barrage cède sous l'effet de son poids, créant une immense vague de près de 40 mètres de haut, déferlant dans la vallée jusqu'à la mer, à une vitesse de 70 km/h.

La catastrophe fait près de 423 victimes et engendre de nombreux dégâts sur les infrastructures et les exploitations agricoles (2,5 km de voies ferrées arrachés, 50 fermes soufflées, 1 000 moutons et 80 millions de litres de vin perdus).



Illustration 95 : Ruines du barrage de Malpasset dans le Var (Source : futura-sciences.com)

2.2. LE RISQUE RUPTURE DE BARRAGE

2.2.1. Le risque en Corse-du-Sud

2.2.1.1. Historique des événements

Si le département n'a jamais été concerné par un événement majeur, **5 incidents** ont toutefois été recensés **depuis 1992** au sein de la **base de données ARIA** (cf. partie 2.1.1.1. du chapitre 2), développés dans le tableau ci-dessous :

Date	Commune	Cause
19 / 12 / 2016	Propriano	Personnes mises en difficulté à l'aval du barrage de Rizzanese lors d'une crue
08 / 11 / 2016	Sartène	Obstruction de la vanne de fond du barrage de l'Ortolo
02 / 10 / 2015	Sorbollano	Ouverture de la vanne de demi-fond du barrage de Rizzanese ayant entraîné un sur-débit lors d'une crue
17 / 07 / 2012	Figari	Modification du mode d'exploitation du barrage de Figari suite à un éboulement mineur dans le coursier ⁶⁴ de l'Évacuateur de Crue (EVC)
05 / 11 / 2011	Sorbollano	Batardeau de protection submergé et pied du barrage de Rizzanese noyé pendant sa construction

Tableau 23 : Incidents recensés sur les barrages de Corse-du-Sud depuis 1992 (Source : BD ARIA)

Où se renseigner ?

Site de la base de données ARIA : aria.developpement-durable.gouv.fr / data.gouv.fr

64 Canal court d'amenée des eaux à un cours d'eau à la sortie d'un EVC.

2.2.1.2. Définition du risque

Le barrage

Un barrage est un ouvrage artificiel, **établi en travers du lit d'un cours d'eau, retenant ou pouvant retenir l'eau.**

Le barrage peut avoir plusieurs fonctions, parfois complémentaires : **la régulation de cours d'eau** (barrage écrêteur en période de crue ou favorisant le 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, la lutte contre les incendies**, etc.

On distingue **trois principaux types de barrages**, selon leur principe de stabilité :

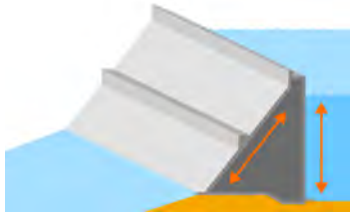
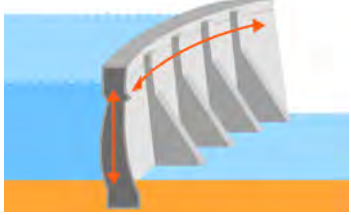

	Barrage poids	Barrage voûte	Barrage à contreforts
Spécificités	<p>Résistant à la poussée de l'eau par son seul poids. De profil triangulaire, il peut être en remblais (matériaux meubles ou semi-rigides) ou en béton.</p> 	<p>La plus grande partie de la poussée de l'eau est reportée sur les rives par des effets d'arc. De courbure convexe, tournée vers l'amont, il est constitué exclusivement de béton. Un barrage en béton est découpé en plusieurs tranches verticales, appelées « plots ».</p> 	<p>Ses bases en béton (contreforts) lui permettent de reporter la pression de l'eau vers le sol. Il est très léger car son poids se réduit seulement à celui des contreforts.</p> 

Tableau 24 : Les différentes formes de barrages (Source : EDF)

À noter que les barrages sont désormais répertoriés selon 3 classes (A à C) depuis le **décret n° 2015-526 du 21 mai 2015**, contre 4 classes (A à D) auparavant (**décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007**) :

- **Classe A** = Hauteur ≥ 20 m et $K^{65} \geq 1500$;
- **Classe B** = Hauteur ≥ 10 m et $K \geq 200$;
- **Classe C** = Hauteur ≥ 5 m $K \geq 20$ ou $H > 2$ et Volume d'eau $> 0,05$ millions de m^3 .

65 Le paramètre « K » est calculé à partir de la hauteur H (en mètres) du barrage et du volume d'eau V (en millions de m^3) : $K = H^2 \times V^{1/2}$.

La rupture de barrage

Le phénomène de rupture de barrage correspond à la **destruction partielle ou totale d'un barrage**, potentiellement provoquée par :

- **un problème technique** : défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux, vices dans la conception, la construction ou les matériaux utilisés, vieillissement des installations, etc. ;
- **un facteur naturel** : 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), etc. ;
- **l'action humaine** : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'exploitation, de surveillance et d'entretien ou encore actes de malveillance.

Une rupture de barrage peut être :



- ✓ **Progressive** pour les barrages en remblais, par érosion régressive suite à une submersion ou à une fuite à travers l'ouvrage (on parle de phénomène de « renard »).
- ✓ **Brutale** pour les barrages en béton, par renversement ou par glissement d'un ou de plusieurs plots. Ce type de rupture entraîne une onde de submersion qui déferle en aval de l'ouvrage.

Parallèlement aux barrages, différents types d'ouvrages hydrauliques, nécessaires à la bonne exploitation des cours d'eau (**canaux, digues de protection, etc.**) sont **également soumis au risque de rupture** en cas de problème technique, naturel ou humain.

Où se renseigner ?

Sites du Gouvernement : gouvernement.fr / ecologie.gouv.fr

Site d'EDF France : edf.fr

2.2.1.3. Le risque dans le département

D'une façon générale, l'onde de submersion, l'inondation et la forte érosion de la vallée découlant d'une rupture de barrage peuvent avoir des conséquences non négligeables :

- **sur le plan humain** : le phénomène pouvant être extrêmement soudain, le risque de noyade, d'ensevelissement et de blessures est très important. Les victimes peuvent également se retrouver isolées ou avoir été déplacées sur de grandes distances (plusieurs centaines de mètres) ;
- **sur le plan économique** : en détruisant ou détériorant les habitations, les entreprises, les infrastructures (ponts, routes, voies ferrées, etc.), le bétail, les cultures, etc. Une rupture de barrage peut également engendrer de fortes répercussions sur la production électrique (par exemple, l'usine du Rizzanese représente 10% de la production hydroélectrique du territoire à la pointe de la consommation de l'hiver) ainsi que sur l'alimentation en eau (de nombreux prélèvements sont effectués sur les ouvrages exploités par EDF, en particulier sur la rivière du Prunelli) ;
- **sur le plan environnemental** : en causant l'endommagement ou la destruction de la flore et de la faune, en engendrant des pollutions diverses, voire en entraînant des accidents technologiques, dus à l'implantation d'industries dans la vallée. Au même titre que toutes les ICPE (cf. partie 2.1. du chapitre 2), une étude d'impact environnemental est réalisée pour toute demande d'exploitation d'un grand barrage, ainsi que pour les éventuelles vidanges lors des diagnostics exhaustifs périodiques réglementaires de leur réservoir.

À ce jour, la **Corse-du-Sud compte 6 grands barrages**. On distingue **2 grands barrages hydroélectriques** (Tolla et Rizzanese) ainsi que **4 grands barrages utilisés à des fins d'irrigation ou d'alimentation en eau potable** (Ortolo, Figari, Coti-Chiavari et Ospedale).



*Illustration 96 : Barrage de l'Ortolo
(Source : Comité Français des Barrages et Réservoirs - CFBR)*



*Illustration 97 : Barrage de Rizzanese
(Source : Collectivité de Corse)*

Aménagement	Barrage de Tolla	Barrage du Rizzanese	Barrage du pénitencier de Coti-Chiavari	Barrage d'Ortolo	Barrage de Figari	Barrage d'Ospedale
Année de mise en service	1965	2012	1871	1996	1993	1979
Cours d'eau	Prunelli	Rizzanese	Formicolosa	Ortolo	Ventilegne	Palavesani
Commune(s) d'implantation	Tolla	Sorbollano et Levie	Coti-Chiavari	Sartène, Foce et Levie	Figari	Porto-Vecchio
Commune(s) impactée(s) par l'onde de rupture	Tolla, Ajaccio, Ocana, Eccica-Suarella, Cauro, Bastelicaccia, Grosseto-Prugna	Sorbollano, Levie, Serra-di-Scopamène, Zoza, Cargiaca, Ste-Lucie-de-Tallano, Lorreto-di-Tallano, Olmiccia, Arbellara, Sartène, Viggianello, Propriano	Coti-Chiavari	Sartène et Foce	Figari et Bonifacio	Porto-Vecchio, San-Gavino-di-Carbini, Lecci, Zonza
Hauteur (m)	87	39,5	19	36	35	26
Volume à retenue normale (millions de m³)	34,74	1,30	0,015	2,92	5,60	3,20
Classe définitive	A	A	C	A	A	B
Exploitant	EDF	EDF	SAS Liberta	OEHC ⁶⁶	OEHC	OEHC

Tableau 25 : Caractéristiques des principaux barrages exposés au risque de rupture en Corse-du-Sud (Source : EDF et SCSOH)

2.2.2. Les actions pour prévenir le risque

2.2.2.1. Les outils de la prévention

Stratégie globale de prévention et de gestion du risque

- **La réduction du risque à la source :**

Elle vise à **réduire le danger potentiel présent**, en **limitant l'intensité et l'occurrence de potentiels phénomènes dangereux**. Au même titre que pour les ICPE, la sécurité des barrages relève de la **responsabilité des propriétaires et des concessionnaires des ouvrages**. Cette responsabilité inclut le respect d'obligations, fixées par l'État et mentionnées dans le **Code de l'environnement**, notamment dans ses articles **R. 124-112 à R. 214-132**, et par **l'arrêté du 06 août 2018** fixant des prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages.

Parmi ces obligations, les ouvrages de **classes A ou B** sont tenus de réaliser et d'actualiser des **Études De Dangers (EDD)** par un organisme agréé, précisant les niveaux de risque, les mesures relatives à leur réduction ainsi que les risques résiduels.

Cette étude doit préciser :



- ✓ La probabilité d'occurrence du risque.
- ✓ La cinétique des différents scénarios.
- ✓ Les zones d'effets des accidents potentiels.
- ✓ Une cartographie des zones à risque significatif.

Le contrôle de ces différentes obligations est réalisé par le **Service de Contrôle de la Sécurité des Ouvrages Hydrauliques (SCSOH)** de la DREAL Corse, qui agit pour le compte des préfets de département.

- **L'information à la population :**

Outre les procédures générales d'information préventive (DDRM, DICRIM, IAL), **l'information à la population est également assurée par EDF**, afin de sensibiliser les différents usagers (pêcheurs, promeneurs, baigneurs, etc.) au risque de montée brutale des eaux.

Cette montée brutale peut être occasionnée par le démarrage des usines hydroélectriques (restitution dans le lit de la rivière, en aval de l'usine, de l'eau entraînant les turbines de production), par des déversements au niveau des organes de sûreté du barrage (évacuateurs de crues, vannes, etc.), inéluctables lors de crues et d'intempéries importantes, ou encore par la régulation du niveau d'eau dans la retenue lorsque des désordres sont constatés au niveau du barrage.

Afin de prévenir les risques liés aux rapides **variations de débits à l'aval des installations**, EDF balise les sites avec une signalétique spécifique. Sur les lacs de retenue, comme Calacuccia et Tolla, des panneaux installés sur les berges et des bouées délimitent les zones interdites à toute navigation et présence humaine (canoës, pédalos, baignade, etc.), cf. Illustration 99 et 100.

En complément de cette signalisation, une campagne de sensibilisation du grand public aux risques en rivière, intitulée « Calme apparent, risque présent », fait appel chaque été à des saisonniers surnommés « **hydroguides** ».

Leur rôle est d'aller à la rencontre des usagers de la rivière afin de leur apporter des conseils élémentaires de prudence : ne pas laisser les enfants sans surveillance, vérifier le niveau de l'eau, éviter les zones isolées de types îlots / bancs de graviers / rochers, avoir toujours une possibilité de repli facile en cas de montée des eaux, etc. (cf. Illustration 98).



Illustration 98 : Plaquette "Calme apparent, risque présent" (Source : EDF)



Illustration 99 : Signalisation spécifique en bordure de cours d'eau (Source : EDF)



Illustration 100 : Panneau d'avertissement placé aux abords des cours d'eau sur lesquels un aménagement hydroélectrique est présent (Source : EDF)

Les outils de connaissance, de prévision et de surveillance

La connaissance :

Pour les grands ouvrages (de classe A ou B), une carte du risque, représentant les zones menacées par l'onde de submersion résultant d'une rupture totale de l'ouvrage, est obligatoire.

Cette carte détermine, dès le projet de construction, quelles seraient 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. Elle permet d'identifier les enjeux et les points sensibles en vue de l'établissement des différents plans de secours. Ces cartes de zonage n'ont aucune valeur réglementaire et ne peuvent être opposables juridiquement. Elles peuvent être transmises aux communes pour l'élaboration de leurs documents d'information (DICRIM).

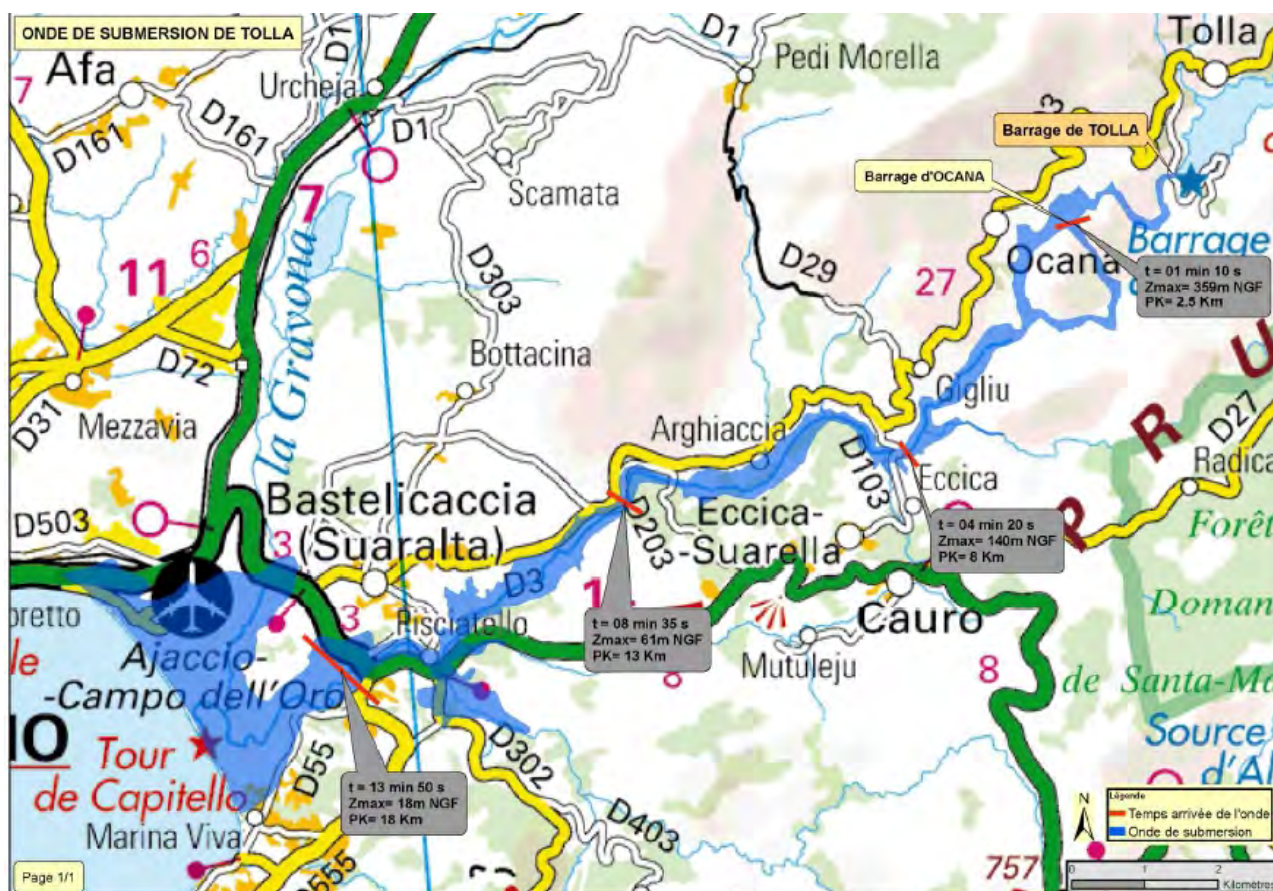


Illustration 101 : Carte de l'onde de submersion du barrage de Tolla (Source : EDF)

La prévision et la surveillance :

Suite à la catastrophe du barrage de Malpasset, les analyses des causes de cet événement dramatique ont mis en évidence la nécessité de recourir à une expertise technique pluridisciplinaire pour les grands projets de barrages.

Le **Comité Technique Permanent des Barrages (CTPB)** est alors créé par le décret n° 66-388 du 13 juin 1966. Il deviendra le **Comité Technique des Barrages et des Ouvrages Hydrauliques (CTPBOH)** suite à la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

Ce comité est constitué d'experts disposant de compétences techniques particulières dans le domaine des ouvrages hydrauliques (hydrologie, hydraulique, géologie, géotechnique, exploitation des ouvrages,

risques naturels, etc.).

Il est **consulté pour tous les projets de grands barrages (classe A)**, avant le début des travaux de construction du barrage. Il peut être également consulté pour des ouvrages moins importants, pour des questions de sécurité publique.

Les barrages de plus de 20 mètres et de capacité supérieure à 15 hm³ sont soumis à un Plan Particulier d'Intervention (PPI). Ce plan précise, en cas d'accident sur le barrage, les modalités d'alerte de la population, d'évacuation éventuelle et l'organisation des secours. Ainsi, parallèlement, les caractéristiques de l'onde de submersion sont étudiées pour les zones en aval du barrage (hauteur, vitesse, horaire de passage, etc.) et déterminent des itinéraires d'évacuation et des points de rassemblement.

L'arrêté **NORINTA0200103A** du 22 février 2002, relatif aux PPI « grands barrages », distingue :

- la **zone de proximité immédiate** : zone dans laquelle l'onde de submersion arriverait avec un délai incompatible avec l'organisation des secours. Elle doit être immédiatement évacuée par la population, dès le retentissement du signal spécifique (cf. partie 2.2.2.2. du chapitre 2) ;
- la **zone d'inondation spécifique** : zone dans laquelle la submersion serait plus importante que celle de la plus grande crue connue. Les populations sont alertées par les pouvoirs publics au moyen du signal spécifique ou à l'aide de véhicules de pompiers équipés de hauts-parleurs ;
- la **zone d'inondation** : zone dans laquelle la submersion serait plus modérée et comparable à une inondation naturelle commune.

Pour les barrages soumis à un PPI, il existe plusieurs niveaux d'alerte, en fonction de l'évolution de l'événement. Ils sont activés par le préfet, après analyse des éléments fournis par l'exploitant :



- ✓ **Stade d'alerte niveau 1 – État de vigilance renforcée** : un événement extérieur exceptionnel présente une probabilité de survenue élevée, ou des faits graves et anormaux susceptibles de compromettre l'intégrité du barrage sont constatés. L'exploitant doit exercer une surveillance permanente de l'ouvrage, mettre en œuvre ce qui est en sa capacité pour conserver le contrôle du barrage et rester en liaison avec les autorités.
- ✓ **Stade d'alerte niveau 2 – État de préoccupation sérieuse** : la survenue d'un événement extérieur exceptionnel est confirmée ou le comportement du barrage s'aggrave. L'exploitant alerte les autorités afin qu'elles organisent, si nécessaire, le déclenchement du PPI. Il poursuit, en parallèle, ses actions de maîtrise du barrage en procédant, si nécessaire, à un abaissement rapide du plan d'eau.
- ✓ **Stade d'alerte niveau 3 : État de péril imminent** : l'évacuation est immédiate. L'exploitant, sur demande du préfet, alerte les populations à l'aide des cornes de brumes (cf. partie 2.2.2.2. du chapitre 2).
- ✓ **Niveau de fin d'alerte** : le signal sonore de fin d'alerte est émis.

À noter **qu'aucun PPI « grands barrages » n'a, pour l'instant, été élaboré en Corse-du-Sud. En effet, celui du barrage de Tolla reste à finaliser.**

Par ailleurs, les dispositifs de surveillance continue des ouvrages sont capables de détecter les signes précurseurs d'une menace. Cette alerte précoce laisse le temps d'organiser l'évacuation des populations concernées. **La surveillance d'un barrage est assurée 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 confortement sont réalisés.

De nombreuses **campagnes de surveillance et d'auscultation** sont ainsi réalisées périodiquement sur les barrages.

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 (a minima tous les ans pour les barrages de classe A, tous les 5 ans pour les barrages de classe B et tous les 10 ans pour les barrages de classe C).

En complément, lors des mises à jour des EDD, les barrages de classe A et B font l'objet d'un **examen exhaustif** diligenté par le SCSOH, à l'occasion duquel les parties habituellement immergées de l'ouvrage sont examinées, soit directement lors d'une vidange de la retenue, soit par des robots subaquatiques.

Suivant les classes, la nature des obligations ou la périodicité, ces obligations de surveillance sont définies ci-dessous :

Actions à réaliser	Classe A	Classe B	Classe C
Actualisation de l'EDD	Au moins 1 fois tous les 10 ans	Au moins une 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)	Au moins 1 fois dans l'intervalle entre 2 rapports de surveillance et à l'issue de tout événement ou évolution déclaré en application de l'article R. 214-125 du Code de l'environnement		
Rapport d'auscultation	1 fois tous les 2 ans	1 fois tous les 5 ans	

Tableau 26 : Obligations relatives à la sécurité des barrages (Source : ecologie.gouv.fr)

Où se renseigner ?

Réglementations et informations générales :

Site de la DREAL Corse : corse.developpement-durable.gouv.fr

Site du ministère de la Transition Écologique : ecologie.gouv.fr

Site du Centre d'Information pour la Prévention des Risques Majeurs (CYPRES) : cypres.org

Site du CFBR : barrages-cfbr.eu

Site d'EDF Corse : corse.edf.fr

Alertes relayées par la préfecture :

corse-du-sud.gouv.fr

2.2.2.2. La prise en compte du risque dans l'aménagement

Le dispositif réglementaire

Le préfet et le maire partagent les actions d'informations semblables à tous les risques et destinées aux citoyens, scolaires, professionnels, etc. Au même titre que pour les sites industriels soumis à la directive « Seveso », **les pouvoirs publics organisent, en lien avec l'exploitant du barrage, des campagnes d'informations sur le risque et les consignes de sécurité à tenir.** Celles-ci s'adressent principalement aux populations situées dans la zone de proximité immédiate de l'ouvrage.

Les mesures de protection collectives et individuelles

Compte tenu des faibles fréquences et de l'étendue des zones potentiellement menacées en cas de rupture d'ouvrages, il n'existe pas de mesure **spécifique de protection collective à l'aval des barrages**. La nature même du risque conduit à **privilégier l'information, la prévention (campagnes d'auscultation, inspections régulières, etc.) et l'organisation de l'alerte et de l'évacuation.**

Pour rappel, l'alerte est assurée par le dispositif de corne de brume spécifique au risque de rupture de barrage :



À l'écoute de ce signal d'alerte, il est impératif pour la population d'appliquer les consignes de sécurité et de rester attentive aux informations communiquées sur l'évolution de la catastrophe. En cas d'évacuation décidée par les autorités, la population sera avertie par le biais des radios nationales.

SIGNAL D'ALERTE SPÉCIFIQUE AUX OUVRAGES HYDRAULIQUES

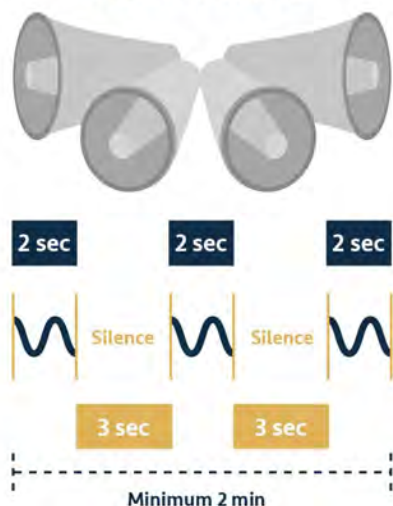


Illustration 102 : Signal d'alerte spécifique aux ouvrages hydrauliques

Où se renseigner ?

Écouter le signal d'alerte spécifique aux ouvrages hydrauliques :

secourisme.net

2.2.3. Les communes concernées



Illustration 103 : Communes concernées par le risque rupture de barrage (Mayane, 2020 - Sources : EDF, SCSOH, 2020)

2.2.4. Les consignes de sécurité à respecter



CONSIGNES SPÉCIFIQUES AU RISQUE

<p>Connaître le signal spécifique en cas de rupture de barrage</p> <p>Connaître les points de regroupement, les moyens et itinéraires d'évacuation</p>	<p>Gagner rapidement les points hauts les plus proches</p> <p>Ne pas revenir sur ses pas</p> <p>Couper les alimentations de gaz et d'électricité</p>	<p>Attendre les consignes des autorités avant de regagner son domicile</p> <p>Prendre des nouvelles de ses voisins</p>
--	---	--

Cas particuliers

Au retour dans son habitation

- Aérer
- Désinfecter sols et murs à l'eau de javel
- Chauffer dès que possible
- Ne rétablir le courant seulement si l'installation est sèche

Illustration 104 : Consignes de sécurité en cas de risque de rupture de barrage (Sources : gouvernement.fr, maquette nationale DDRM)