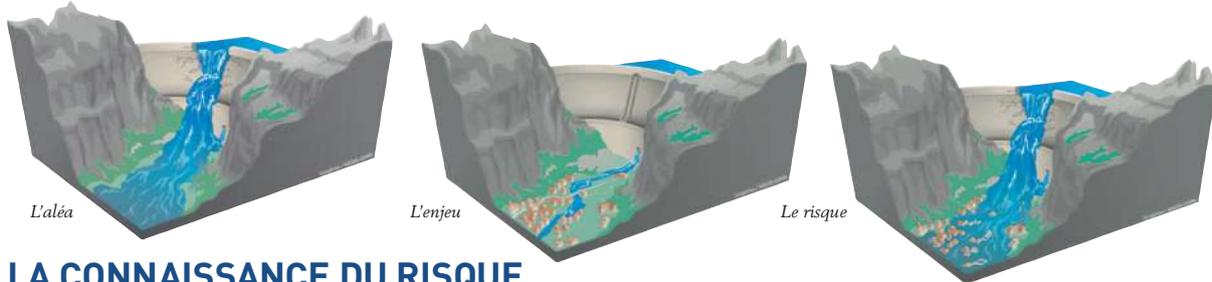


LE RISQUE RUPTURE DE BARRAGE

dans les Alpes-Maritimes



DREAL PACA - Unité de contrôle des ouvrages Hydrauliques (UCOH)

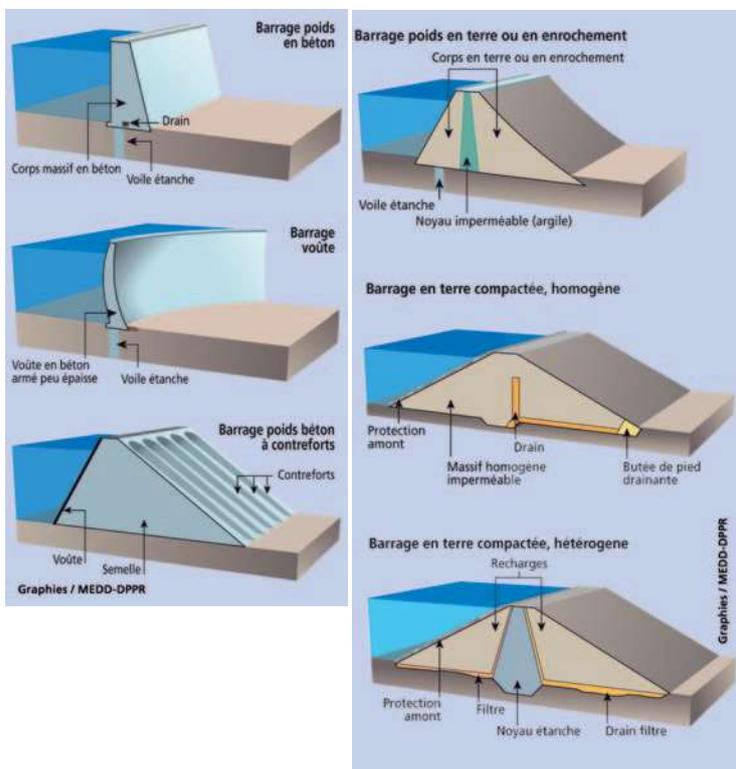


LA CONNAISSANCE DU RISQUE

Un barrage est un ouvrage artificiel ou naturel, établi en travers du lit d'un cours d'eau et retenant de l'eau. Les barrages ont plusieurs fonctions, qui peuvent s'associer : la régulation de cours d'eau (écrêteurs 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...

Il existe différents types de barrages selon les matériaux qui les composent : remblais de terre et d'enrochements, barrages en maçonnerie ou en béton de type poids ou de type voûte.

- **barrage des Mesces** sur la rivière Biona, affluent de la Roya, volume de la retenue 1,31 hm³, barrage poids en béton et maçonnerie, mis en service en 1917 : 4 communes susceptibles d'être concernées (Tende, Breil-sur-Roya, Fontan, Saorge) ;
- **barrage de la Fous** sur la Gordolasque volume de la retenue 0,28 hm³, barrage poids en béton mis en service en 1969 ; 5 communes susceptibles d'être concernées (Belvédère, Roquebillière, La Bollène-Vésubie, Lantosque et Utelle)
- **barrage de Saint-Cassien** sur le Biançon situé dans le département du Var, volume de la retenue 60 hm³, mis en service en 1966 : 9 communes des Alpes-Maritimes sont susceptibles d'être concernées dont Cannes et Mandelieu. Ce dernier fait l'objet d'un PPI.



Barrages pouvant affecter des communes des Alpes-Maritimes :

> 3 barrages de hauteur supérieure à 20 mètres, tous exploités par EDF. 15 communes seraient touchées en cas de rupture de ces barrages.



La retenue du lac de Saint-Cassien est formée par une dérivation des eaux de la Siagne et par la rivière le Biançon. Le barrage est en remblai à noyau central étanche et est associé à un évacuateur de crue et une digue fusible. Ce dispositif est conçu pour que le barrage supporte une crue décennale sans rupture.

Utilisé essentiellement pour la production d'électricité et la fourniture d'eau, cet ouvrage est exploité par EDF.

- > 5 barrages de hauteur supérieure à 10 mètres et inférieure à 20 mètres : le barrage du lac Long sur la Gordolasque, le barrage des Merveilles, le barrage de Verde et le barrage de Tanneron (83) exploités par EDF et la retenue collinaire du Gourc de la Peur à Isola 2000 exploitée par la SEM des Cimes du Mercantour.
- > Plusieurs autres barrages de retenue de taille plus modeste sont également présents dans le Haut-Pays.

RUPTURE DE BARRAGE

❖ Comment se produirait la rupture ?

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, vieillissement des installations,
- > **naturelles** : séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain,
- > **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.

L'onde de submersion du barrage de Saint-Cassien, situé dans le département du Var, pourrait concerner 9 communes des Alpes-Maritimes.

Le Barrage de Saint-Cassien, de type remblai, a une capacité de près de 60 millions de m³. Il est exploité par EDF. Il fournit principalement de l'énergie électrique et constitue des réserves en eau domestique et agricole pour le Var et les Alpes-Maritimes. Il a la capacité d'écarter les crues du Biançon.

Ce barrage fait l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI). En cas de rupture, la vague de submersion arriverait en 1 heure à Auribeau-sur-Siagne et en 2 heures à la mer.

❖ La résistance du barrage aux crues exceptionnelles

Des crues exceptionnelles se sont produites en France sur certains fleuves et rivières.

La crue du Var en 1994 a été qualifiée de centennale, soit 1 chance sur 100 pour que cette crue se produise chaque année.

Les méthodes de calcul de crues extrêmes mettent en évidence que le barrage de Saint-Cassien résiste et évacue sans encombre, avec une marge confortable, une crue millénaire.

Focus sur la crue du 02 octobre 2020 :

Parmi les ouvrages de la Vésubie, le barrage du lac du Boréon et celui du lac de la Fous ont fonctionné normalement. De conception passive, leur fonctionnement en cas de crue est simple et consiste à restituer le débit entrant dans le barrage par le déversoir de surface.

Coté Roya, les barrages d'altitude (lac Long des Merveilles, Noir, Agnel, ...) sont également conçus pour fonctionner sans intervention humaine, ils ont restitué le débit entrant par déversement, de même que le barrage des Mesce dont le niveau d'exploitation était bas et qui a laissé passer la crue par son déversoir principal.

A l'aval, le barrage de Breil-sur-Roya a été mis en transparence hydraulique par EDF sur la base des prévisions météorologiques et selon la consigne de gestion en crue. C'est à dire que la vanne du barrage a été ouverte progressivement pour laisser passer le débit de la Roya.

Aucun barrage n'a "cédé", ils sont tous en place avec des dégâts mineurs sur le génie civil d'après les premières expertises.

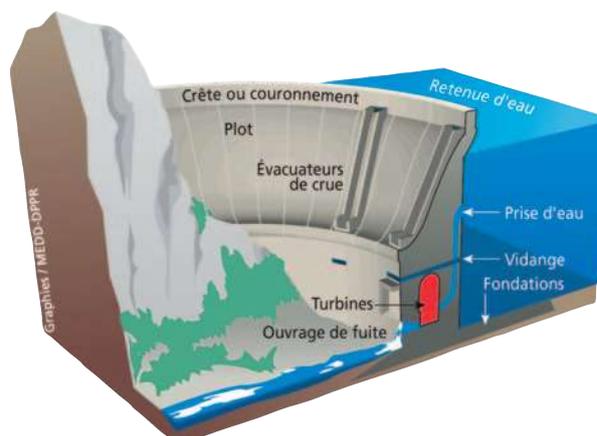
LA SURVEILLANCE

❖ L'examen préventif des projets de barrage et les règles de conception

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 au passage d'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.

L'examen préalable des projets de barrages est réalisé conjointement par le service de l'État en charge de la police de l'eau (aspect environnemental), le service de contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques (aspect sécurité) et par le Comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques (CTPBOH). Les services de l'État s'as-

surent que toutes les mesures de sûreté sont prises de la conception à la réalisation du projet.



❖ Mieux connaître 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 également de définir la zone où le préfet déclencherait le dispositif ORSEC.

❖ Surveiller en continu les ouvrages

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-coureur d'une menace.

Ces dispositifs, conjugués à des examens techniques de routine de l'ouvrage et de son environnement, ainsi qu'à des visites techniques approfondies, à une fréquence dépendant 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 dangers du barrage.



RUPTURE DE BARRAGE

L'INFORMATION DE LA POPULATION

Le Préfet et le Maire partagent les actions d'information préventive, semblables pour tous les

risques, destinées au citoyen, aux scolaires, aux professionnels.



❖ Information sur les lâchers d'eau



Électricité de France 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...).

LA PRISE EN COMPTE DU RISQUE DANS L'AMÉNAGEMENT

Face au risque de rupture de barrage, la seule mesure d'urbanisme applicable pourrait être l'interdiction de construire dans les zones potentiellement menacées par l'onde de submersion.

Mais, compte tenu d'une réglementation stricte concernant la construction des barrages, précisée dans l'arrêté du 6 août 2018, et des grandes éten-

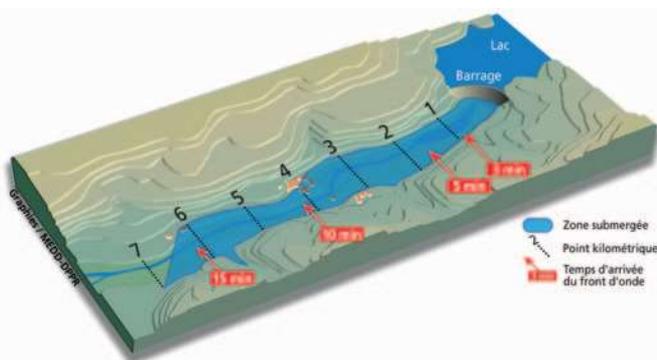
dues des zones potentiellement menacées, une telle mesure serait disproportionnée par rapport à la probabilité d'un accident. L'État n'a donc pas prévu de mesure d'urbanisme à l'aval des barrages.

La nature même du risque conduit à privilégier l'information, à organiser l'alerte et l'évacuation des personnes potentiellement impactées.

LA PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE

Seul le barrage de Saint Cassien fait l'objet d'un PPI.

EDF, exploitant du barrage, a remis au préfet le calcul de l'onde de submersion en cas de rupture du barrage, cette onde de submersion est validée par le CTPBOH.



En 2011, EDF a remis une étude de danger précisant l'analyse de risque sur le barrage.

EDF a mis en place des dispositifs de surveillance de l'ouvrage, qui permettent de détecter une anomalie et de déclarer les situations de péril imminent (liés à la structure du barrage) dans un délai compatible au temps nécessaire aux autorités pour alerter les populations concernées.

Par ailleurs, au point le plus en aval, la hauteur de l'onde de submersion est supérieure aux plus grandes crues connues de la Siagne. EDF a donc proposé une seule zone d'inondation spécifique s'étendant du barrage jusqu'à la mer. Une liaison téléphonique spécifique est établie entre le local de surveillance et la préfecture des Alpes-Maritimes. Elle est permanente et testée régulièrement.

Le système spécifique d'alerte PPI du barrage de Saint-Cassien

Pour la « zone de proximité immédiate »

En cas d'événement majeur, l'exploitant déclenche un signal spécifique par sirènes. Ce signal émet des séquences d'une durée minimum de 2 minutes, composées d'émissions sonores de 2 secondes séparées d'interruptions de 3 secondes.

Ces sirènes sont testées tous les premiers mercredis des mois de mars, juin, septembre et décembre à 12h15 avec un signal d'essai de 12 secondes (composé de 3 émissions de 2 secondes, séparées par un silence de 3 secondes).

Apprenez à le reconnaître !

Ce signal signifie qu'il faut rejoindre immédiatement, à pied, les points de rassemblement prédéfinis sur les hauteurs (voir consignes complètes ci-dessous).

Pour les zones plus en aval

En cas d'événement majeur, des messages sont radiodiffusés par « tous moyens de diffusion » à l'initiative du Directeur des Opérations de Secours (Préfet).

En cas de risque de rupture de barrage, le préfet - et les préfets des autres départements impliqués - déclenchent aussitôt le dispositif ORSEC (PPI propre au barrage, Plan NoVi - pour Nombreuses Victimes), les maires déclenchant parallèlement leur Plan Communal de Sauvegarde.



LE RETOUR D'EXPÉRIENCE

❖ Les ruptures qui ont fait date

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 sous la pression de la montée des eaux causée par de fortes intempéries. Bilan : 423 victimes (cet ouvrage n'était ni conçu, ni construit ni exploité par EDF).

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.

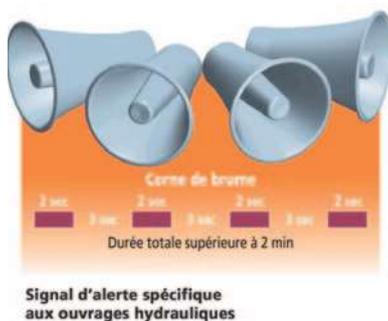
LORSQUE LE RISQUE DEVIENT RÉALITÉ

❖ L'Alerte

En cas d'événement majeur, la population est avertie au moyen du signal national d'alerte, complété par le signal d'alerte spécifique aux ouvrages hydrauliques émis par des sirènes pneumatiques de type « corne de brume », installées par l'exploitant.

❖ Les Consignes Individuelles

1. Mettez-vous à l'abri
2. Écoutez la radio
3. Respectez les consignes des autorités



LES CONSIGNES INDIVIDUELLES



AVANT

Préparez votre plan familial de mise en sûreté.

Repérez les points hauts sur lesquels se réfugier (collines, étages élevés dans les immeubles résistants), les moyens et itinéraires d'évacuation (voir PPI).

PENDANT

Évacuez et gagnez 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.

Ne prenez pas l'ascenseur.

Ne revenez pas sur vos pas.

N'allez pas chercher vos enfants à l'école, les enseignants organisent leur évacuation vers les points hauts.

APRES

Aérez et désinfectez les pièces.

Ne rétablissez l'électricité que sur une installation sèche.

Chauffez dès que possible.

**vous êtes dans une zone soumise au
RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE**
consultez le dossier déposé en mairie
consignes en cas de rupture

ALERTE
2 minutes

SELON LES LIEUX

- gagnez immédiatement les hauteurs
- montez à pied immédiatement dans les étages des immeubles repérés
- n'allez pas chercher vos enfants à l'école pour ne pas les exposer

FIN D'ALERTE
30 secondes

ONDE DE SUBMERSION DU BARRAGE DE SAINT-CASSIEN

