

**DOCUMENT  
D'INFORMATION  
COMMUNAL SUR LES  
RISQUES MAJEURS  
2019**

**EXTRAIT  
LE RISQUE RUPTURE  
DE BARRAGE**



# 1. GENERALITES

## 1.1 Qu'est ce qu'une rupture de barrage ?

Les barrages sont des ouvrages artificiels ou naturels établis en travers de cours d'eau, retenant ou pouvant retenir de l'eau. Ils peuvent avoir les fonctions suivantes : écrêtage de crue, irrigation des cultures et alimentation en eau, production d'énergie électrique, retenue de rejets de mines, lutte contre les incendies, tourisme et loisirs....

Ils sont conçus pour résister à des efforts très importants dus à la pression de l'eau de la retenue mais aussi aux variations de température extérieures et de niveaux dans la retenue.

On distingue plusieurs types de barrages :

- les barrages en remblai de terre et enrochements, maçonnerie ou béton, de type poids (stabilité assurée par le poids de la tranche de barrage),
- les barrages en béton de type voûte, constitué de différents plots, où la poussée est reportée sur les rives par des effets d'arc (courbure convexe tournée vers l'amont).

La France compte 744 barrages de plus de 10 m de haut et plusieurs milliers de taille inférieure .

Les barrages sont répartis en 4 classes d'importance A à D en fonction de leur hauteur et du volume retenu. Les barrages de plus de 20 m de haut sont inscrits dans le cadre réglementaire des barrages de classe A ou « grands barrages ».

Le risque majeur lié à la présence du barrage est la rupture partielle ou totale, entraînant la submersion subite et violente de la vallée en aval du barrage et mettant en péril les personnes et les biens.

La rupture peut être due à :

- des causes techniques : défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux, vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement des installations.
- des causes naturelles : séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain (soit à l'intérieur de l'ouvrage lui-même, soit des terrains entourant la retenue d'eau et provoquant un déversement sur le barrage) ;
- des causes humaines et/ou organisationnelles : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'exploitation, de surveillance ou d'entretien, malveillance.

## 1.2 Comment se manifeste-t-elle ?

La rupture peut être :

- progressive dans le cas des barrages en remblai, 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.

Dans ce type de catastrophe, l'eau n'est pas la seule à représenter un danger. Une onde de pression peut provoquer les premiers dégâts, suivie d'une onde de submersion cad une élévation brutale du niveau d'eau à l'aval accompagnée par de nombreux débris charriés .

Sur les 40 000 barrages existants dans le monde, 150 ruptures se sont produites depuis les années 1800. En France, deux événements ont marqué les esprits : la rupture du barrage de Bouzet dans les Vosges en avril 1895 a fait 87 victimes. Le barrage de Malpassé près de Fréjus dans le Var a cédé le 2 décembre 1959, lors de la première mise en eau, provoquant 423 victimes. En Italie, le 9 octobre 1963 un glissement dans la retenue a provoqué deux ondes de submersion qui ont submergé la ligne de crête du barrage et fait plus de 2000 victimes.

Depuis la tragédie de Malpassé, la réglementation a considérablement renforcé les dispositifs de sûreté des ouvrages, de surveillance et d'auscultation, d'alerte et d'organisation des secours.

### **1.3 Les conséquences sur les personnes et les biens**

Les dommages suivants sont occasionnés :

- dommages humains: noyades, ensevelissement, personnes blessées, isolées ou déplacées, et conséquences sanitaires après l'événement,
- dommages économiques : destruction et détérioration des habitations, des entreprises, des ouvrages (routes, ponts, etc.), du bétail, des cultures, paralysie des services publics, bilan financier très lourd;
- dommages environnementaux : destruction de la faune et de la flore, disparition du sol cultivable, pollutions , dépôts de déchets, boues, débris etc...

## 2. LE RISQUE RUPTURE DE BARRAGE SUR LA COMMUNE

### 2.1 Présentation générale



Le barrage de Bimont est situé sur la commune de Saint-Marc-de-Jaumegarde, à environ 7km en amont d'Aix-en-Provence. Il a été construit entre 1946 et 1952 par le département des Bouches du Rhône. Il est alimenté par les eaux de l'Infernet, affluent de la Cause, et par un conduite souterraine amenant l'eau du Verdon. Exploité par la société du Canal de Provence, il constitue un ouvrage majeur du patrimoine hydraulique régional. Intégré à l'ensemble des aménagements hydrauliques de la concession, il a fait l'objet en 2018 d'importants travaux de réhabilitation.

Il couvre 30 % des besoins en eau des Villes d'Aix en Provence et de Marseille, la zone industrielle de la vallée de l'Arc et la centrale thermique de Gardanne.

Il s'agit d'un barrage mixte de type voûte-poids en béton d'une hauteur de 87 m, long de 180 m en crête, située à 351,8 m NGF. Il fait donc partie des barrages de classe A.

L'épaisseur de l'ouvrage est de 17,40 m au pied et 4,30 m en crête.

Les déversoirs se situent à la cote 336 m NGF avec un débit de vidange de 38 m<sup>3</sup>/s avec un plan d'eau à 341 m NGF.

La cote d'exploitation se situait à 329 m NGF ; les travaux qui ont eu lieu entre 2017 et 2019 sur le barrage permettra de relever ce niveau d'exploitation.

Avant les travaux de rénovation et de modernisation, le volume d'eau stocké en permanence variait entre 11 et 14 Millions de m<sup>3</sup>. Le volume d'eau stockable pourra par la suite atteindre 19 millions de m<sup>3</sup>.

## 2.2 Historique du risque sur le territoire

## 2.3 Cartographie du risque : l'onde de submersion

La carte des risques représente les zones menacées par l'onde de submersion en cas de rupture totale de l'ouvrage et les caractéristiques de l'onde : hauteur de l'eau, délai de passage, etc

Toutefois, une telle situation présente une très faible probabilité d'occurrence.

(voir carte jointe)

L'onde de submersion produite par la rupture totale et brutale du barrage toucherait la Cause puis l'Arc jusqu'à son embouchure, soit les communes du Tholonet, Meyreuil, Aix-en-Provence puis à l'aval Ventabren, Velaux, la Fare les Oliviers et Berre l'Etang, coupant le territoire départemental en deux.

La commune d'Aix commencerait à être touchée au bout de 16 mn environ. Une population de 60 000 personnes vit dans la zone de proximité immédiate.

# 3. LES MESURES PRISES SUR LA COMMUNE

## 3.1 Les dispositifs de prévention

### 3.1.1 La connaissance du risque

- L'étude de dangers permet de s'assurer que les mesures constructives, d'organisation de l'exploitation, de surveillance et d'entretien du barrage en assurent pleinement la sécurité.

Les hypothèses accidentelles identifiées dans cette dernière et résumées dans le Plan particulier d'intervention (PPI) approuvé en 2014 sont les suivantes :

- l'exposition de l'ouvrage au risque sismique : la zone dans laquelle se trouve le barrage est située sur la faille de la Moyenne Durance, identifiée en niveau 4, pour laquelle des études ont montré que l'intégrité de l'ouvrage ne serait pas affectée.

- la survenue d'un effondrement de terrain dans la retenue : le barrage de Bimont n'est pas concerné par ce risque

- le risque lié à une crue de fréquence rare qui engendrerait des débits élevés à l'aval du barrage de Bimont ; une crue extrême de fréquence 10 000 ans serait intégralement contenue dans le barrage, compte tenu du faible bassin versant de l'Infernet.

- l'apparition de phénomènes anormaux dans la structure de l'ouvrage.

- L'onde de submersion calculée par l'exploitant et vérifiée par le Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages hydrauliques (CTPBOH) est issue d'hypothèses majorantes : crue de fréquence rare (10 000 ans), onde de submersion majorée de 15 %, temps d'arrivée de l'onde minoré de 13 % par rapport aux calculs théoriques.

### **3.1.2 La surveillance**

Les examens préventifs sont réalisés par les services de l'État en charge du contrôle de Sécurité des Ouvrages Hydrauliques et par le CTPBOH cité plus haut.

Les consignes de surveillance et d'exploitation du barrage doivent être approuvées par le Préfet.

La surveillance du barrage est effectuée par l'exploitant aussi bien pendant la période de mise en eau qu'au cours de la période d'exploitation et les rapports de surveillance transmis au Préfet.

Conformément à la réglementation s'appliquant aux barrages de classe A, le barrage de Bimont fait l'objet d'une surveillance à l'aide d'instruments d'auscultation automatiques présents dans le corps du barrage, de campagnes de mesures topographiques régulières, de visites de contrôle quotidiennes par les agents d'exploitation sur site, d'opérations de maintenance préventives régulières des équipements de sécurité. Une visite périodique annuelle est effectuée par la Direction Régionale de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Un local de surveillance sécurisé et équipé d'un éclairage nocturne a une vue directe sur l'aval du barrage et le ravin de l'Infernet. Ce local dispose de moyens de communication performants pour échanger avec les autorités et pour déclencher une alerte en cas d'événement grave ou imminent.

### **3.1.3 La mitigation**

Les travaux de rénovation importants du barrage effectués entre 2017 et 2019 (réhabilitation du béton endommagé en rive droite du barrage, pose d'une membrane étanche sur le parement amont, modernisation du dispositif d'auscultation ..) participent à la réduction de l'aléa.

Même si la probabilité du risque est extrêmement faible, des dispositions constructives pour les bâtiments et dans tous les cas, la facilitation des évacuations pourraient être retenues dans la zone de submersion.

### **3.1.4 La prise en compte dans l'urbanisme et l'aménagement**

Il n'existe pas de mesure d'urbanisme applicable spécifique, sauf l'article L214-4-1 du code de l'environnement qui permet d'instaurer des servitudes en tenant compte de la probabilité d'occurrence du risque, extrêmement faible en ce qui concerne le risque rupture de barrage.

### **3.1.5 l'information préventive**

Le Plan particulier d'Intervention du barrage de Bimont a fait l'objet d'un arrêté préfectoral en date du 10 Janvier 2014. Les maires ont été consultés sur ce document. Une enquête publique et un affichage réglementaire ont eu lieu. Ce plan est en cours de révision en 2019.

Des brochures conformes à l'arrêté du 10 Mars 2006 ont été établies par le préfet et l'exploitant et distribuées dans la zone de submersion en 2017. On peut y trouver les principales informations sur le barrage de Bimont et les consignes générales à suivre en cas d'accident.

Ces brochures sont disponibles sur le site de la Ville et du CYPRES. Ces documents sont mis à jour tous les cinq ans et à l'occasion de modifications importantes et une nouvelle distribution est alors programmée.



### 3.1.6 Prévision et gestion de crise

#### Prévision

L'exploitant a déterminé un Plan d'opération interne qui comprend les mesures de surveillance, de maintenance et d'alerte à mettre en œuvre pour limiter les conséquences de tout événement susceptible d'affecter l'intégrité de l'ouvrage.

Ce plan prévoit une montée en puissance des moyens d'astreinte et de surveillance, de liaisons avec les autorités en fonction de la situation et l'état du barrage et des niveaux du plan d'eau en cas de crue.

#### - Gestion de crise

Outre le plan d'opération interne de l'exploitant, le Plan Particulier d'Intervention du barrage de Bimont, établi sous l'autorité du Préfet, est cartographie de l'onde de submersion. Il définit l'organisation des secours extérieurs en cas d'incident ou de faits anormaux sur le barrage susceptibles d'affecter les populations et/ou l'environnement aux alentours.

- **Trois stades** sont définis dans le but de prévenir et sauvegarder les populations situées en aval de l'ouvrage ::

- **l'état de vigilance renforcée** prononcé par le préfet ou l'exploitant

- **l'état de préoccupations sérieuses** si le comportement de l'ouvrage s'aggrave, si un événement extérieur (crue exceptionnelle...) survient, ou si la côte 336 NGF est atteinte. Il est déclaré si les éléments

d'information disponibles laissent à prévoir que dans un délai indéterminé le barrage pourrait échapper au contrôle de l'exploitant.

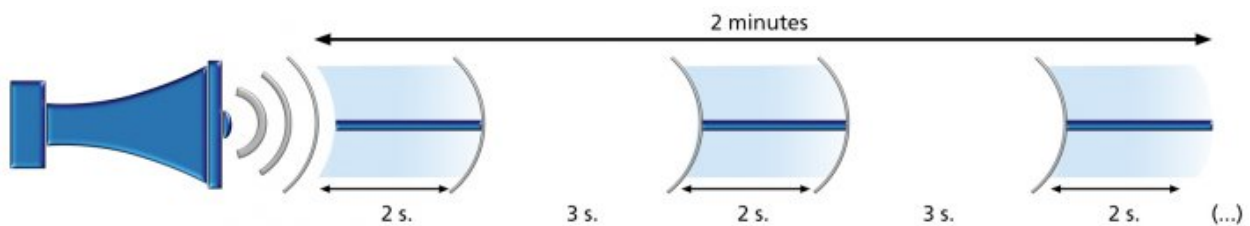
La population sensible (établissements sanitaires, maisons de retraite, écoles, campings) de la zone de proximité immédiate est évacuée à ce stade et acheminée par moyens de transport réquisitionnés si nécessaire vers des points de regroupement disposant d'une structure médicale ( Stade Carcassonne, Stade Maurice David Aix en Provence, Salle Ughetti Luynes). A ce stade le préfet peut demander des interruptions de trafic de PL ou en matière de circulations de transit, faire déclencher les sirènes d'alerte.... la mairie participe aux évacuations et mobilise son Plan Communal de Sauvegarde et les moyens communaux.

- **le stade d'alerte des populations** prononcé par l'exploitant s'il estime ne plus avoir le contrôle de l'ouvrage, ou si la cote 341 m NGF est dépassée.

L'alerte de la population serait déclenchée par l'exploitant pour toutes les sirènes de la zone de proximité immédiate, directement ou sur ordre de la préfecture.

Un **signal d'alerte spécifique** de type « corne de brume » « PPI barrage » serait diffusé.

Le signal d'alerte d'une durée de 2 minutes est composé d'émissions sonores de deux secondes séparées par un intervalle de trois secondes.



**Ce signal prescrit une évacuation immédiate** vers des points hauts en dehors de l'onde de submersion et des points de rassemblement, et l'écoute des consignes des autorités (radios, automate...).

La fin de l'alerte serait annoncée par un signal continu de 30 secondes.

Les autres moyens d'information et d'alerte : automate d'appel de la Ville, France Inter et radios locales conventionnées, véhicules de la Ville équipés de hauts parleurs sont sollicités.

Outre la montée en puissance des points de regroupement cités plus haut, des centres d'accueil et d'orientation (CAO) listés dans le PPI ou d'autres centres d'hébergement pourraient être mis en place.

A ce stade, des contre-mesures immédiates sont également appliquées au niveau départemental pour couper les voies de circulation, en privilégiant les axes principaux, et en tenant compte de l'accès nécessaire des secours.

Les 11 sirènes installées sur notre commune jusqu'à Saint Pons sont testées tous les premiers mercredis de chaque trimestre à 12 h 15.

On peut retrouver la liste des points de rassemblement, de regroupement et les centres d'accueil et d'orientation cités dans le PPI plus loin et la cartographie en pj.