

Il n'existe pas d'« AOC » pour l'un ou l'autre terme. Même le mot « barrage » mérite qu'on s'y arrête. La définition du Petit Larousse définit le mot barrage comme un ouvrage artificiel barrant un cours d'eau. Le caractère artificiel de l'ouvrage permet d'exclure les barrages naturels qui peuvent parfois se former par exemple derrière une moraine glacière ou qui peut se créer après un effondrement d'un pan de montagne venant obstruer une vallée ; situé au Tadjikistan, le plus grand ouvrage naturel du monde, d'environ 500 m de hauteur, résulte d'un tel phénomène après un séisme. Ceci permet aussi d'associer à chaque barrage un constructeur, propriétaire et donc des responsabilités vis-à-vis de risques de toutes natures que peuvent générer les barrages. Cela demande parfois de prendre conscience qu'un étang qui a l'air de faire partie du paysage depuis la nuit des temps résulte de la construction d'un barrage qu'il faut donc surveiller, entretenir...

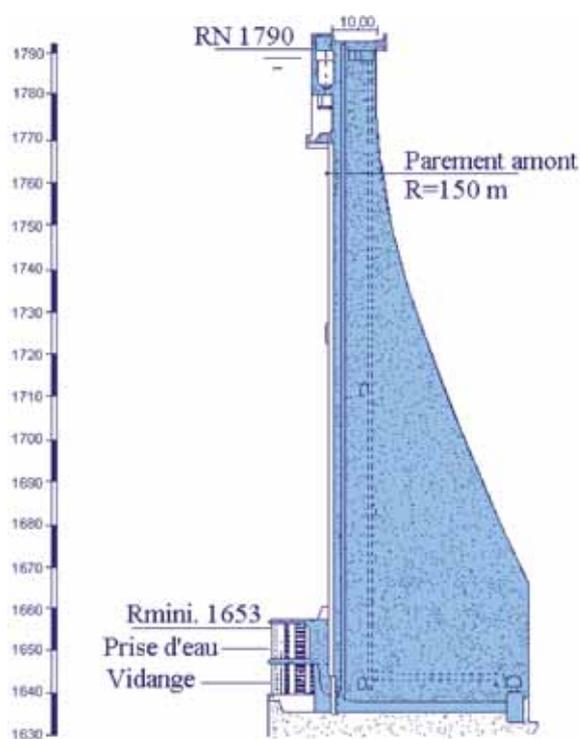
Aux barrages barrant la rivière, on oppose les digues construites le long des berges et qui ont généralement un rôle de protection contre les crues de zones habitées.

Les barrages sont définis par des caractéristiques physiques (la hauteur, le volume de la retenue derrière le barrage), par un type de barrage selon sa forme ou les matériaux qui le constituent, par une utilisation principale... L'ensemble de ces critères donnent des clés d'entrée multiples pour classer les ouvrages.

1/ La taille des barrages

Les ingénieurs français, la réglementation en vigueur font habituellement référence à la hauteur du barrage par rapport au terrain naturel à l'aval. On notera que dans de nombreux pays, on

caractérise la taille d'un barrage par la hauteur par rapport au point le plus bas des fondations ; comme le barrage est encastré dans le sol, la hauteur sur fondations est supérieure à la hauteur au-dessus du terrain naturel. La hauteur du plus haut barrage français, celui de Tignes, est ainsi de 160 m au-dessus du terrain naturel et de 180 m au-dessus des fondations. La



Coupe du barrage de Tignes

Commission Internationale des Grands Barrages (CIGB, ICOLD en anglais) maintient, pour l'ensemble des pays, un registre des grands barrages ; pour la CIGB, un grand barrage commence à partir d'une hauteur sur fondations supérieure ou égale à 15 m.

Pour les barrages français, il n'existe pas d'appellation normalisée. Si la réglementation introduite par le décret du 11 décembre 2007 introduit des classes de barrages en associant des critères de hauteur et de volumes de retenue, il est cependant d'usage de parler de grands barrages dès lors que la hauteur au-dessus du terrain naturel est au moins égale à 20 m. On peut

même trouver un classe de très grands barrages comme les grands barrages ayant en outre un volume de retenue supérieur à 15 millions de m³ ; il s'agit des barrages soumis obligatoirement à Plan Particulier d'Intervention. En deçà, on trouve des barrages de moyenne importance entre 10 et 20 m de hauteur. Pour des hauteurs inférieures à 10 m, il s'agit de petits barrages.

Si la réglementation nouvelle fixe un plancher à 2 m, on trouve des barrages encore plus petits mais dont les enjeux en terme de risques deviennent négligeables.

Bien entendu, le risque associé à un barrage dépend de sa hauteur, mais aussi de la longueur de sa crête et surtout du volume d'eau qui est stocké derrière le parement amont du barrage.

2/ Les types de barrages

Les barrages forment avec le terrain sur lequel ils sont construits un ensemble indissociable : à chaque site, un type de barrage, un dimensionnement adapté tant sur le plan technique qu'économique. C'est pourquoi il n'existe pas de barrage type standard. De plus, certains sont formés par la juxtaposition de plusieurs structures différentes justifiées par des caractéristiques de sol de fondation particulières et aussi par des choix économiques. En se contentant de définir quelques grandes catégories, on peut commencer par classer les barrages en fonction du matériau qui les constitue. Aux barrages construits en matériaux durs (la maçonnerie autrefois, aujourd'hui le béton), on oppose les barrages en matériaux meubles (la terre, les enrochements).

Les premiers, en maçonnerie ou béton, autorisent des formes qui tiennent compte de la qualité du sol de fondation et de la forme de la vallée :

- **les barrages-poids**, de forme massive et triangulaire, résistent à la poussée de l'eau grâce à leur poids. Le barrage du Chambon est un barrage-poids ;

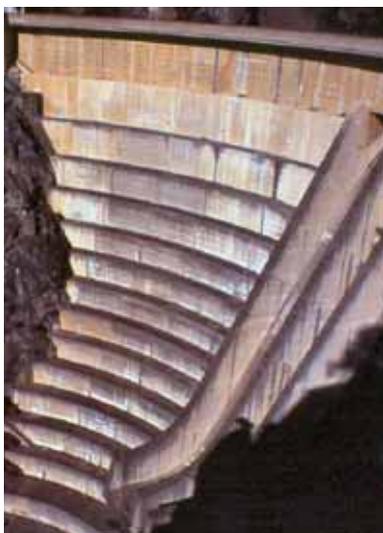


Coupe type d'un barrage-poids

- **les barrages-voûtes**, de forme arquée, profitent de leur forme pour reporter la poussée de l'eau vers le rocher des rives. Le barrage de Monteynard sur le Drac est un grand barrage-voûte de l'Isère ;



Coupe type d'un barrage-voûte

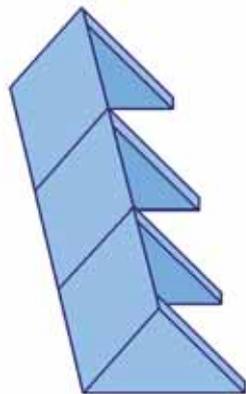


Monteynard - BETCGB

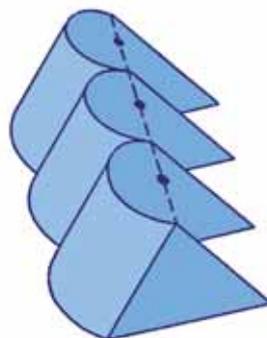
- **les barrages à contreforts** sont constitués d'une série de murs (les contreforts) construits dans la vallée parallèlement à l'axe de la rivière, l'espace entre les contreforts étant bouché par une dalle en béton, une voûte... La partie rive droite du barrage de Roselend dans le Beaufortin est constituée d'un barrage à contreforts.



Barrage de Girrotes - BETCGB



Barrage à contreforts à dalles

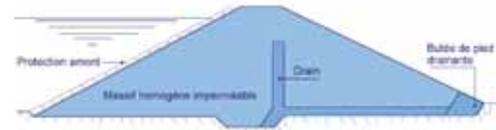


Barrage multivoûtes

Les barrages mobiles sont des barrages-poids construits dans les parties aval des rivières où les formes aplaties des lits majeurs et l'importance des crues imposent la présence de vannes de très grandes dimensions et des dispositions spécifiques pour lutter contre les affouillements. Les barrages situés sur l'Isère à l'aval de Grenoble sont de ce type.

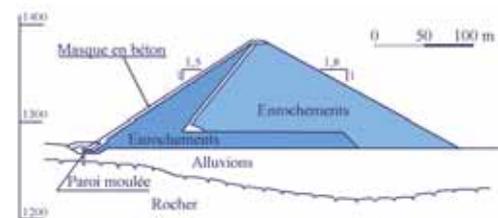
Les barrages en remblai peuvent être :

- **en terre homogène** : le barrage est réalisé en terre compactée suffisamment imperméable en elle-même, parfois complété par des tapis, des cheminées ou de cordons drainants. De nombreux petits barrages retenant un étang sont construits en terre imperméable ;



Coupe d'un barrage en terre homogène

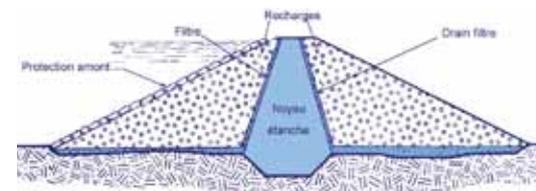
- **à masque amont étanche** : le barrage, souvent en enrochement, est étanché à l'amont par un masque étanche réalisé en béton



Coupe d'un barrage à masque amont étanche

armé ou en béton bitumineux. Au-dessus d'Allemont, le barrage du Verney est un barrage à masque en béton bitumineux ;

- **zonés**, avec un noyau central étanche réalisé en terre argileuse et encadré par des remblais plus perméables en enrochements. Le plus bel exemple isérois de ce type de barrage est le barrage de Grand'Maison dans la vallée de l'Eau d'Olle. Le barrage du Mont-Cenis est également de ce type.



Coupe d'un barrage zoné

Les organes d'évacuation des crues qui sont des organes de sécurité essentiels permettent enfin de préciser le type de barrages.

3/ L'utilisation des barrages

Les barrages peuvent être construits pour plusieurs objectifs :

- produire de l'électricité à partir d'une énergie renouvelable, celle de l'eau, avec des usines hydroélectriques accolées au barrage ou situées plus bas dans la vallée et alimentées par des conduites forcées. Dans certains cas, comme à Grand'Maison, deux réservoirs fonctionnent par échange avec pompage ou turbinage, selon les heures et les besoins du réseau en électricité ;
- créer des réserves d'eau pour l'alimentation en eau potable des villes. L'eau peut également être nécessaire pour des besoins industriels ;
- irriguer des zones agricoles ayant de gros besoins en eau lors des périodes sèches, même si cette utilisation est bien plus fréquente dans le sud-ouest de la France qu'en Rhône-Alpes ;

- alimenter en eau les canaux, surtout dans le quart nord-est de la France. Les barrages destinés à cet usage sont parmi les plus vieux de France (barrage de Saint Ferréol mis en eau en 1675) ;



Barrage du Mont Cenis - BETCGB

- maintenir dans les rivières un débit minimum suffisant lors des étiages, pour assurer à la fois une qualité écologique satisfaisante des rivières et permettre les prélèvements par pompage à l'aval (pour des besoins d'alimentation en eau, d'irrigation...) ;
- réduire l'effet des crues en retardant l'eau grâce au stockage dans la retenue qui se remplit pour la relâcher après le passage de la crue.

Certains de ces objectifs peuvent être

complémentaires sur un même ouvrage. D'autres sont, a priori, opposés : il est, par exemple, impossible d'avoir en même temps une retenue pleine pour fournir une réserve d'eau potable mais aussi une retenue vide pour limiter au maximum l'impact des crues. Notamment, les barrages écrêteurs de crue sont des ouvrages conçus spécialement à cette fin avec des dispositions particulières de conception et d'exploitation. ■

Le Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages Hydrauliques

Patrick LE DELLIU

Bureau d'Étude Technique et de Contrôle des Grands Barrages

La catastrophe de Malpasset en 1959 a notamment mis en évidence la nécessité de renforcer le contrôle exercé par l'État pour s'assurer du niveau de sûreté des barrages. Parmi les mesures mises en œuvre figure la création, par le décret du 16 juin 1966, du Comité Technique Permanent des Barrages (CTPB).

Ce comité est une structure interministérielle intervenant à la demande des ministres. Il est composé de membres non fonctionnaires et fonctionnaires issus des ministères techniques de l'État et ayant acquis une longue expérience et une compétence dans le domaine des barrages et il est présidé par un ingénieur du ministère chargé de l'énergie. Il est aidé par un secrétariat administratif et technique. Il constitue un élément d'expertise supplémentaire par rapport aux contrôles exercés par les services déconcentrés de l'État que les Directions Régionales de l'Industrie, la Recherche et de

l'Environnement (DRIRE) pour les barrages des concessions hydroélectriques ou dans les services chargés de la police de l'eau pour les barrages autorisés.

Il est systématiquement consulté sur les avant-projets et projets des grands barrages neufs, sur les projets de réparation de ces ouvrages, sur les études techniques nécessaires à la préparation des plans particuliers d'intervention (PPI) ainsi que sur tous les textes à caractère réglementaire dans le domaine des barrages. Il peut également être saisi par un des ministres sur tout autre sujet dans ce domaine.

Pour chaque dossier qui lui est transmis, est nommé un rapporteur. Après délibération, le cas échéant, après une réunion sur le site de l'ouvrage, le Comité émet un avis adressé au ministre demandeur, éventuellement assorti de demandes ou de recommandations sur tel ou tel aspect technique du dos-

sier qui pourrait avoir une incidence sur la sûreté de l'ouvrage.

Les avis émis par le Comité constituent, de fait, des règles techniques de l'art, référence du monde professionnel français des barrages.

Le décret du 11 décembre 2007 a étendu le champ d'intervention du Comité puisque aux barrages sont venues s'y ajouter les digues de protection contre les inondations. Le nom du Comité a d'ailleurs été modifié en « Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages Hydrauliques ». Le nombre de ses membres s'est accru avec la possibilité de fonctionner en section. Enfin, le décret prévoit également que certains des dossiers qui seront élaborés dans le cadre des nouvelles dispositions qui entrent en vigueur feront l'objet d'un examen systématique comme les études de dangers des digues présentant les plus forts enjeux.