



Quels sont les avantages et les inconvénients de la fabrication d'énergie électrique à partir des barrages hydroélectriques ?



INTRODUCTION

- Qu'est-ce qu'un barrage ?
- Comment fonctionne un barrage ?
- À quoi sert un barrage ?

I. Fonctionnement

A/ Les différents types de barrages

Il existe deux grandes catégories de barrages :

- les barrages en béton ou en maçonnerie
- les barrages en remblais

Parmi les barrages en béton ou en maçonnerie, on trouve principalement 3 catégories :

- les barrages-poids
- les barrages-voûtes
- les barrages à contreforts

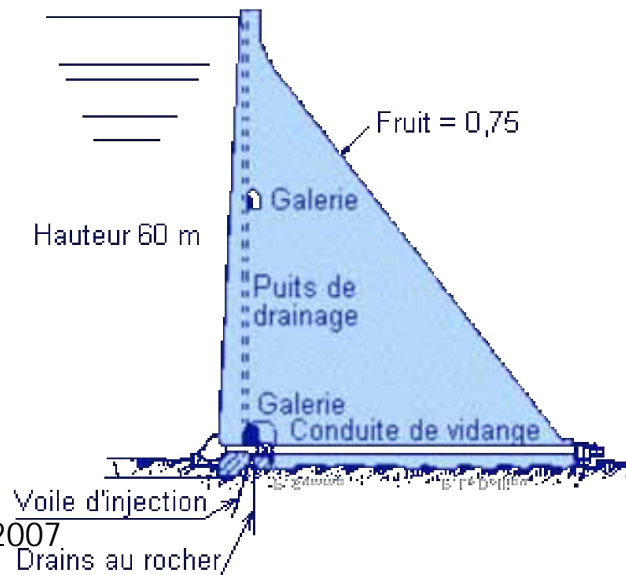
Le barrage-poids :

C'est un barrage béton. Il possède un profil triangulaire.

La stabilité du barrage-poids sous l'effet de la poussée de l'eau est assurée par le poids du matériau.

Ce type de barrage convient bien pour des vallées larges ayant une fondation rocheuse.

La photo représente le barrage de Sarrans, qui est situé dans le département de l'Aveyron (12)



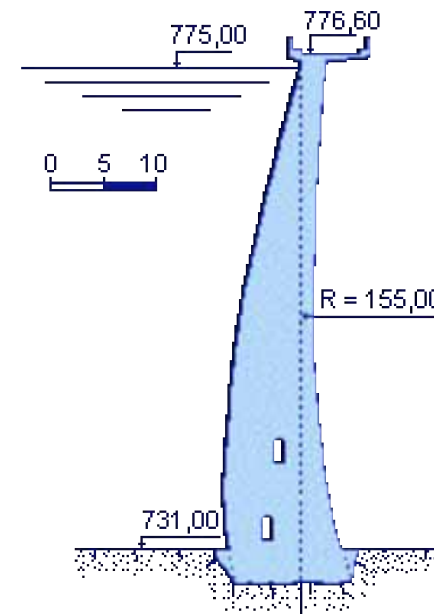
Le barrage-voûte :

Il est généralement en béton dont la forme courbe permet un report des efforts de poussée de l'eau sur les rives rocheuses de la vallée.

Ce type de barrage convient bien lorsque la topographie permet de fermer la vallée par une forme arquée de longueur réduite.

La photo représente le barrage de St-Pierre-Cognet, situé dans le département de l'Isère (38).

© EDSB – 2007



Le barrage à contreforts :

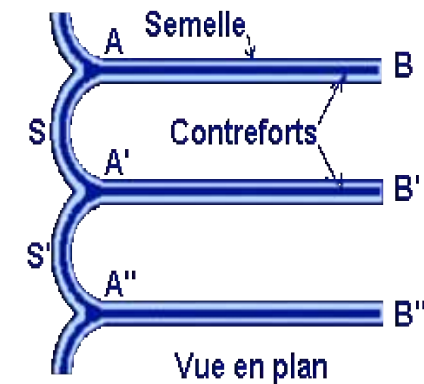
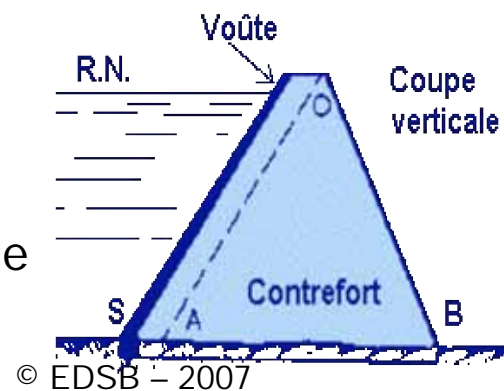
Il est constitué d'une :

- une série de murs parallèles, généralement de forme triangulaire, plus ou moins épais et plus ou moins espacés (les contreforts);
- une bouchure entre les contreforts transmettant à ceux-ci la poussée de l'eau.



Il est bien adapté aux vallées larges avec une fondation rocheuse de bonne qualité.

La photo représente le barrage de Grandval, situé dans le département du Cantal (15).



Concernant les barrages en remblais, il en existe de 2 types :

- les barrages en terre homogène ;
- les barrages en enrochement ;

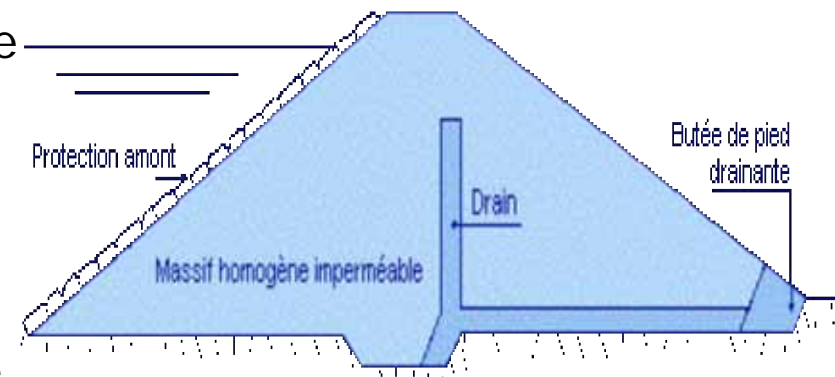
Le barrage en terre homogène :

C'est une digue en remblai constituée d'un seul matériau meuble suffisamment imperméable pour assurer à la fois l'étanchéité et la résistance.

Sa structure est souvent complétée par des dispositifs de drainage comme le montre le schéma ci-contre.

Il est bien adapté aux sites ayant une fondation déformable.

Barrage de Matemale dans les Pyrénées Orientales (66) :



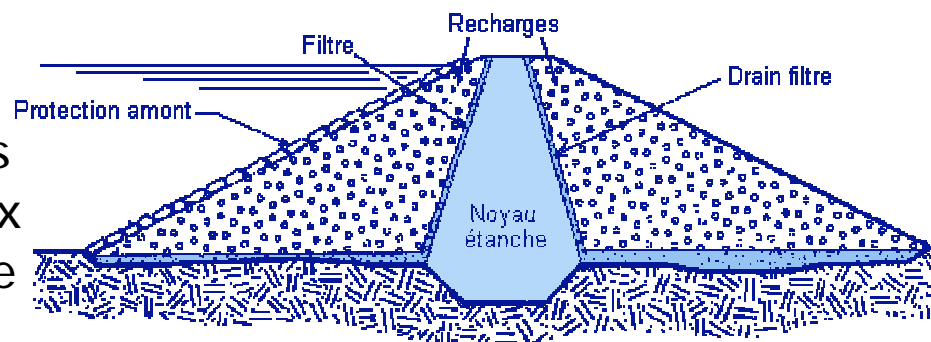
Le barrage zoné :

Il est constitué de plusieurs types des matériaux disposés de façon à assurer séparément les fonctions de stabilité du barrage et d'étanchéité.

Le découpage du corps du barrage en matériaux différents est appelé zonage.

Il permet de faire de grandes économies dans les volumes mis en oeuvre et d'utiliser au mieux les matériaux disponibles sur le site.

Barrage de Serre-Ponçon dans les Hautes Alpes (05) :



B/ Production d'électricité

1- Généralité

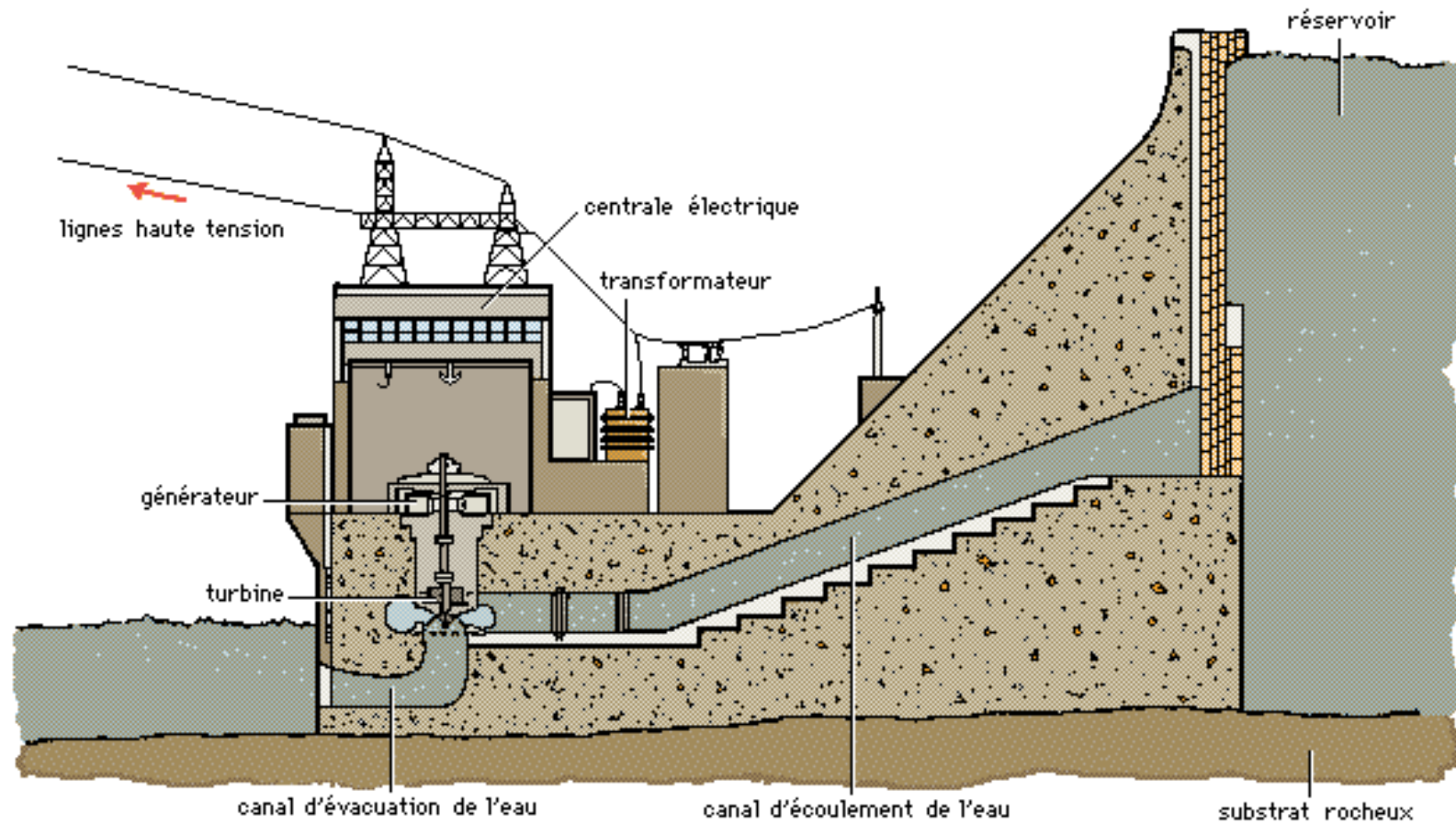
L'énergie hydroélectrique représente actuellement 20% de la production électrique totale et 7% environ de toute l'énergie consommée dans le monde. Dans les pays en voie de développement c'est souvent la seule ressource disponible localement.

2- Principe

Le barrage s'oppose à l'écoulement naturel de l'eau, sauf en cas de forts débits, qu'il laisse alors passer. De grandes quantités d'eau s'accumulent et forment un lac de retenue.

Lorsque l'eau est stockée, il suffit d'ouvrir les vannes pour amorcer le cycle de production de l'électricité. L'eau s'engouffre alors dans une conduite forcée ou dans une galerie creusée dans la roche suivant l'installation, et se dirige vers la centrale hydraulique située en contrebas.

Coupe transversale d'un barrage hydroélectrique :



À la sortie de la conduite, l'écoulement de l'eau fait tourner la turbine qui entraîne un générateur électrique.

L'électricité produite peut soit être utilisée directement, soit stockée dans des accumulateurs. Enfin, l'eau est restituée à la rivière.

La production constante d'électricité exige un débit qui ne soit pas variable comme celui des fleuves et qui soit disponible au moment voulu. La création des barrages a résolu ces deux problèmes.

C/ Expérience : Étude de la pression de l'eau

Comment varie la pression dans un barrage hydraulique ?

- Matériel :

- 2 bouteilles d'eau pleines et identiques, l'une trouée à sa base, l'autre trouée au milieu
- Pâte à modeler

- Description :

À l'aide d'un couteau, nous faisons 2 trous identiques à la base de la 1^{ère} bouteille et au milieu de la 2^{nde}.

Nous bouchons ces 2 trous avec de la pâte à modeler.

Nous remplissons d'eau les 2 bouteilles.

Nous enlevons les bouchons et observons.

- Résultats :

Nous observons que c'est la bouteille n° 1 qui émet le jet le plus puissant.

Ainsi, nous pouvons conclure que la pression de l'eau vient de la hauteur de l'eau accumulée dans la bouteille, donc dans le réservoir du barrage.

II. Avantages et inconvénients

A/ Avantages

- C'est une énergie propre (renouvelable) sans émission de fumées et pollution.
- La gestion des cours d'eau permet le contrôle des crues :
 - en période de sécheresse, on lâche de l'eau ;
 - en période d'inondation, on retient le surplus d'eau
- Il existe également un apport économique : le tourisme grâce aux lacs et aux stations balnéaires

B/ Inconvénients

- Coût des aménagements
- Risques de rupture du barrage
- Perturbation de l'écosystème
- Exigences géologiques et géographiques :
 - réservoir : zone large et dégagée
 - barrage : zone étroite
- Modification de l'aspect naturel du site