

Différents types de barrages et choix du profil type

I.1 -Introduction :

L'étude d'un barrage nécessite l'intervention de plusieurs disciplines scientifiques complémentaires les unes des autres à cause de la nature complexe et délicate (données environnementales du site, hydrauliques, géologiques, géotechniques et notamment le choix des matériaux de son corps, de la fondation et des mesures spécifiques de sécurité).

Le choix du type de barrage s'impose tout naturellement, sans qu'il soit nécessaire de faire des investigations poussées.

D'une autre part, le choix du type de barrage sera un compromis (accord) entre les différents aspects suivants : nature de la fondation, disponibilité de matériaux à proximité, hydrologie, pour aboutir au meilleur choix économique. Mais il y aura toujours intérêt à choisir le plus rapidement possible, en règle générale à l'issue des études de faisabilité.

I.2 –Les différents types de barrages

- On peut classer les barrages selon leur façon de s'opposer à la poussée de l'eau en :

* **Barrage poids** : leur poids s'oppose à la poussée de l'eau. Les efforts s'exercent principalement sur le sol de la fondation (effet de gravité).

* **Barrages-voûtes** : Ces ouvrages en arc reportent les efforts de poussée sur les rives. Ce qui nécessite des appuis de rives de très bonne qualité.

- On peut également répartir les différents barrages selon les matériaux de construction en deux grandes catégories:

***Barrages en béton ou en maçonnerie** : la réalisation des barrages en maçonnerie devenus actuellement très rare en raison de la mécanisation des chantiers et de prix de revient élevé a cause de la main d'œuvre (exemple : barrage de Fergoug est en maçonnerie avec liant à la chaux) et on peut distinguer les barrages en béton suivant :

- Barrage-poids (gravité)
- Barrages-voûtes ou multi-voûtes.
- Barrages à contreforts
- Barrages en béton compacté au rouleau (BCR).

* **Barrages en remblais** :

- Barrages en terre homogène
- Barrages en enrochement

I.3.1- Barrages en béton (rigides)

I.3.1.1- Barrages poids : C'est une solide structure en béton à profil triangulaire, épaissie à sa base et affinée vers le haut. La stabilité du barrage-poids sous l'effet de la poussée de l'eau est assurée par le poids propre du matériau. Ce type de barrage convient bien pour des vallées larges ayant une fondation rocheuse.

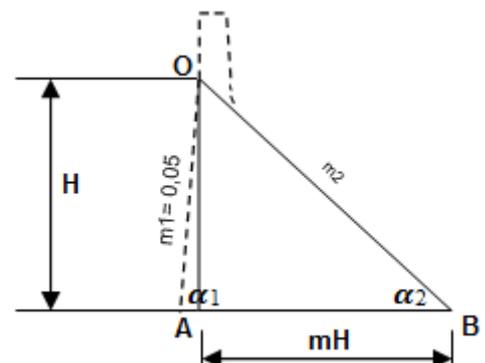


Figure II.1

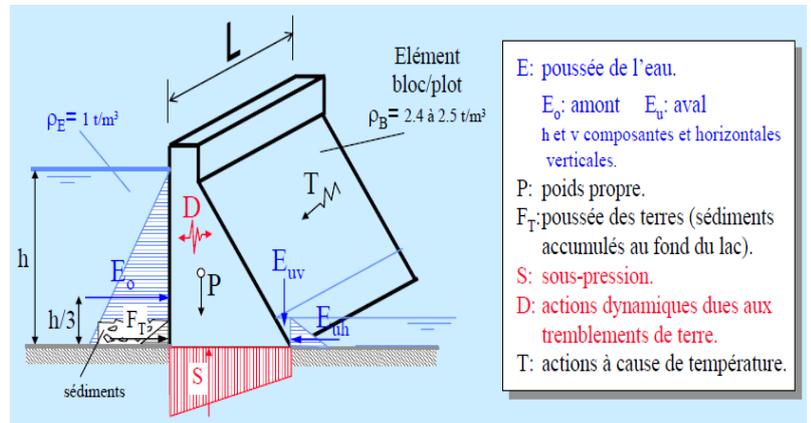
Les études effectuées suivant les règles de la résistance des matériaux pour les barrages poids ou théorie d'élasticité montrent que la forme la plus économique du profil en travers est celle d'un triangle-rectangle dont le sommet **O** situé au dessus de l'angle droit **A**, ou **AO** est le parement amont et **O** est à la cote de la retenue normale NNR (Figure II.1, II.2).

($m_1 = \text{ctg } \alpha_1 = 0,05$) et la somme des deux fruits amont et aval est voisine de 0,75 ($m_1 + m_2 = 0,75$).

D'autre part, le profil du barrage ne doit pas être un triangle parce que des fois il faut construire la route sur la crête du barrage.



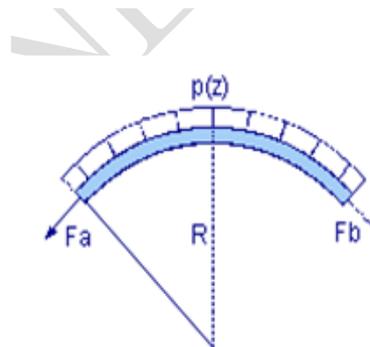
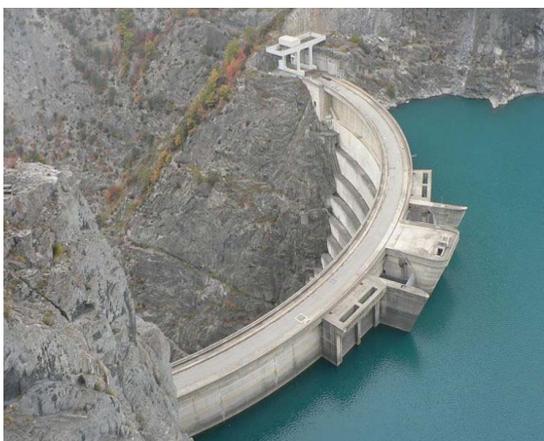
Fig. II.2



Sollicitations – Forces et Actions

I.2.1.2- Barrage-voûte

Il est généralement en béton armé dont la forme courbe permet un report des efforts de poussée de l'eau sur les rives rocheuses de la vallée (Fig. II.3). Ce type de barrage convient bien lorsque la topographie permet de fermer la vallée par une forme arquée de longueur réduite. Pour un barrage d'une centaine de mètres de hauteur, la largeur de la vallée au couronnement est de l'ordre de six (06) fois la hauteur de l'ouvrage.



Fonctionnement en arc



Fig II.3 : Barrage à voûte épaisse-Monteynard -France, H =153m,

Barrage à voutes multiples de Grandval -France, H =153m,

Les profils en travers ont une forme générale voisine de celle d'un trapèze, avec le rapport B/h_m en générale compris entre 0.10 et 0.20 avec B et h_m sont respectivement la largeur de base et la hauteur maximale du barrage. On distingue des types de barrage-voûte tels que barrage-voûte épaisse, barrage-voûte mince, barrage à voûte-coupole, barrage- multi-voutes...etc. (Figure II-4) :

- barrages type « voûte épaisse » ou « poids voûte », lorsque la largeur de base est supérieure à celle strictement nécessaire à l'équilibre d'une voûte pure. Le parement amont pouvant être cylindrique à axe vertical ou incliné vers l'aval (Figure II-4 a).
- barrage à voûte-coupole, lorsque leur profil en travers présente une forme d'arc ; cette double courbure permet de leur donner une épaisseur inférieure à celle d'un barrage voûte classique (Figure II-4 b).

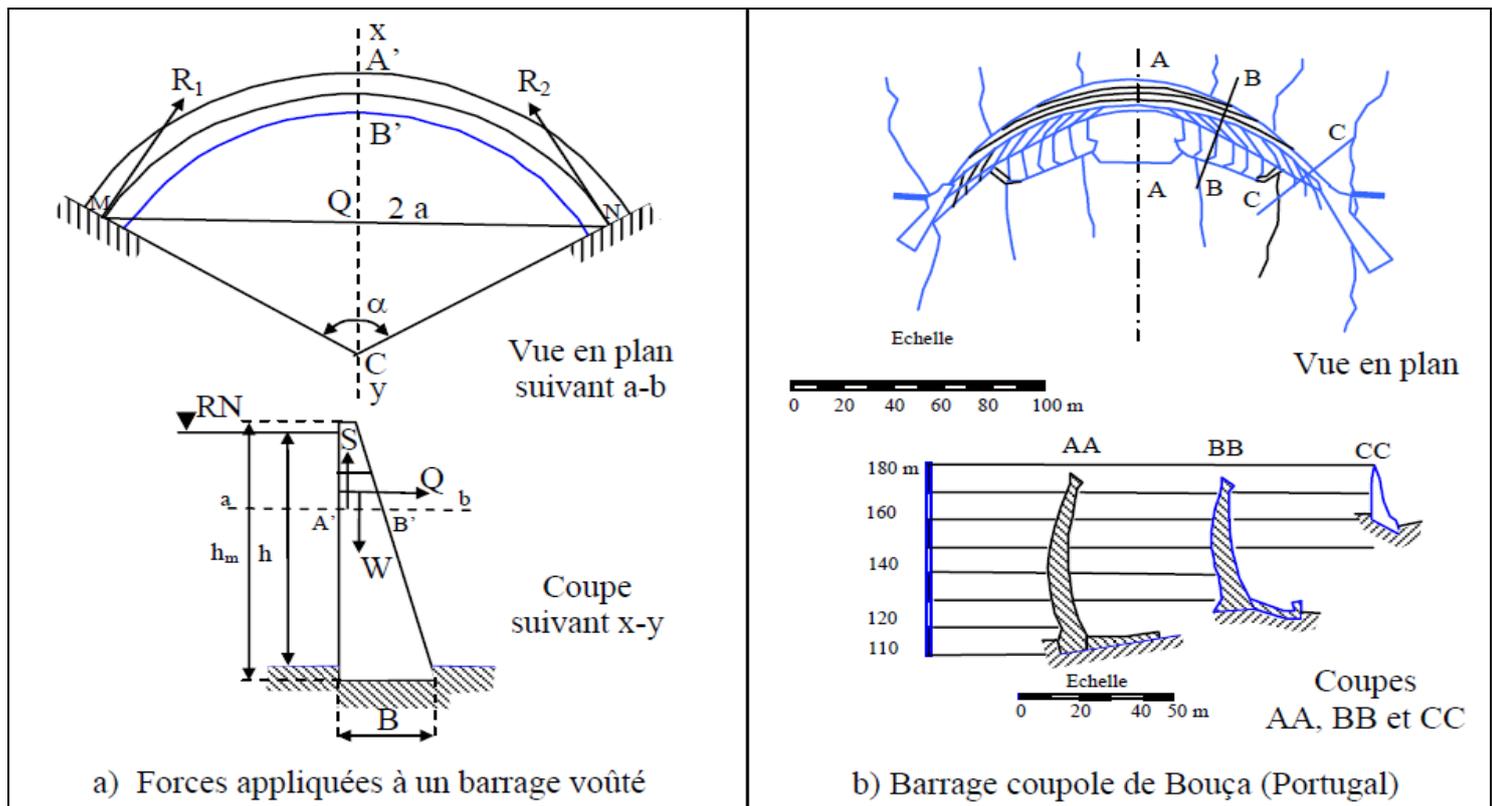
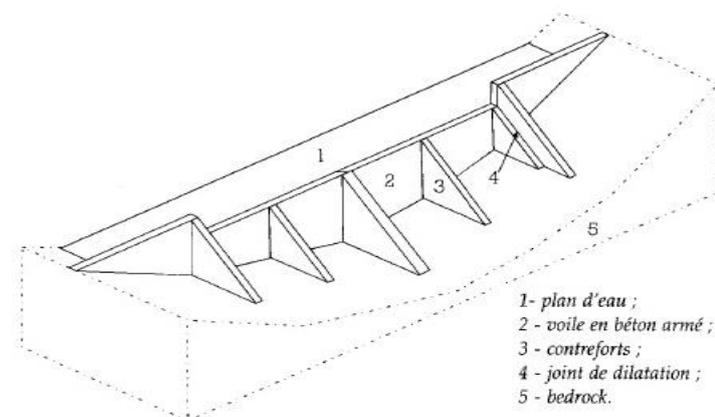


Figure II-4 : Différents types de barrage voûte (Ginocchio, 1959).

I.2.1.3- Barrage à contreforts

Ce sont des barrages poids évidés pour économiser du béton. Ils sont composés d'un voile en béton armé (mur d'étanchéité qui supporte l'eau retenue), soutenues par des contreforts (série de renforts ou murs triangulaires verticaux plus ou moins épais appelés contreforts) perpendiculaires à l'axe du barrage, régulièrement espacés et construits pour supporter la poussée de l'eau et à la transmettre à la fondation. Il est bien adapté aux vallées larges avec une fondation rocheuse de bonne qualité.

Il existe plusieurs types de contreforts, les deux plus importants sont les murs plats et les voûtes multiples. Dans les premiers, la membrane supportant l'eau est une plaque plane en béton Armé, s'étalant le long des contreforts (plots séparés dont la section horizontale a la forme d'une poutre en I ou en T). Dans les seconds, la membrane est faite d'une série de voûtes elles aussi en béton armé (Fig. II.5, II.6).

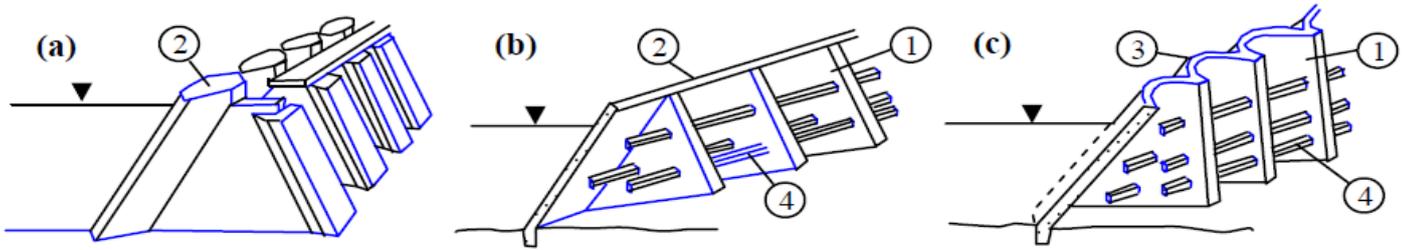


Barrage –voile en béton armé à contreforts



Barrage à contreforts de Balavé (Burkina Faso).

Fig. II.5 : Barrage à contreforts



Légende :

1) contre fort; 2) recouvrement à dalle plane; 3) recouvrement à voûte; 4) poutre de rigidité

Fig. II.6 : Barrage à contrefort a) à dalle courbée ; b) à dalle plane ; c) à voûte multiple.

GHODDBANE MESSAC