

II-Les barrages rigides (Suite)

II.3.3- Dimensionnement

II.3.3. 1- La voûte

Dans la pratique du dimensionnement d'une voûte, on commence par esquisser une première forme, sur la base de considérations de contraintes moyennes. On donne aux arcs supérieurs un angle d'ouverture voisin de 110° ; l'épaisseur minimale en crête est :

$$e_{\min c} = 0,012 (L_c + H)$$

Avec :

e_{mc} (m) : épaisseur minimale en crête

L_c (m) : largeur du site au niveau de la crête

H (m) : hauteur du barrage.

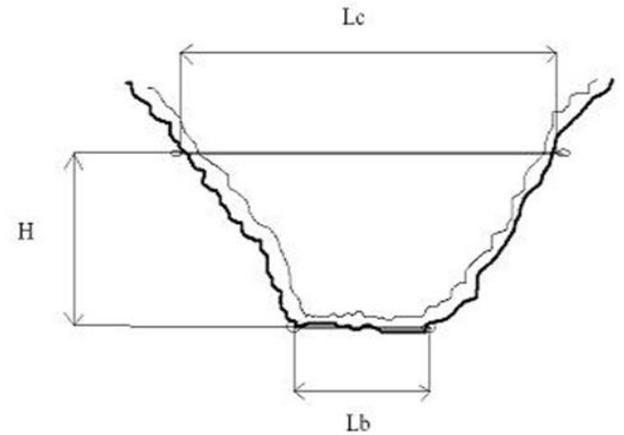


Fig. II-7

Souvent dans la plupart des cas, on augmente l'épaisseur au sommet du barrage pour faire passer une route.

En fonction de la hauteur H de la voûte et de deux largeurs de vallée, L_1 au sommet et L_2 proche de la base, les formules USBR (United States Bureau of Réclamation) donnent la forme de la console de clé de la voûte :

$$e_c = 0,01 \cdot (H + 1,2 \cdot L_1)$$

$$e_b = \sqrt[3]{(0,0012 \cdot H \cdot L_1 \cdot L_2 \cdot (0,008202 \cdot H)^{0,008202 \cdot H}}$$

$$e_m = 0,9 \cdot e_b$$

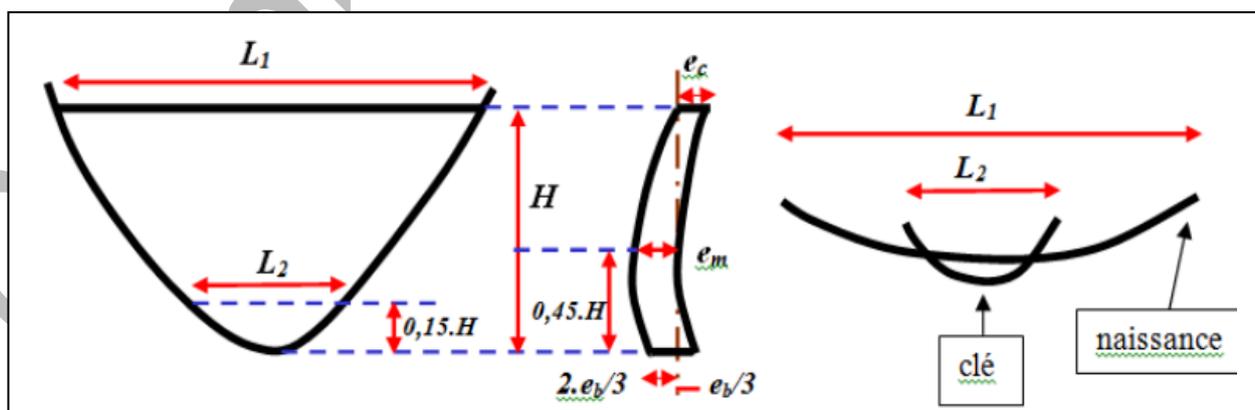


Fig. II-8

II.3.3. 2- Le Corps du barrage

Le premier dimensionnement, très grossier, résulte de la formule dite du tube : $\sigma = p R e$

Avec :

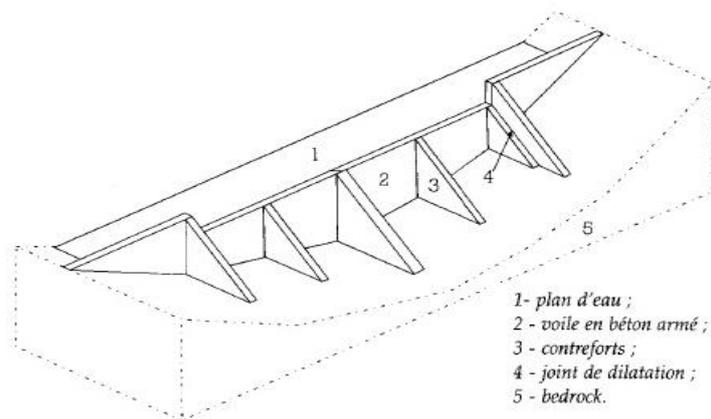
- σ (MPa) : contrainte moyenne dans un arc
- p (MPa) : pression d'eau à son niveau
- R (m) : rayon amont de cet arc
- e (m) : épaisseur.

II.3.3 - Barrage à contreforts

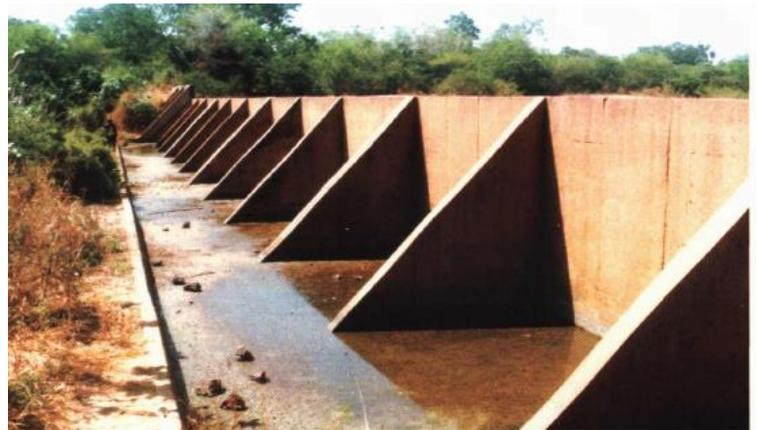
Ce sont des barrages poids évidés pour économiser du béton. Ils sont composés d'un voile en béton armé (mur d'étanchéité qui supporte l'eau retenue), soutenues par des contreforts (série de renforts ou murs triangulaires verticaux plus ou moins épais appelés contreforts) perpendiculaires à l'axe du barrage, 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. Ce type choisi pour réduire le volume de béton.

D'après la forme de l'organe d'étanchéité on divise les barrages à contreforts en :

- 1)- **Barrages à grandes têtes** : ce sont les barrages avec un élargissement de la partie amont, appelée tête (Fig.II.7.a).
- 2)- **Barrages-planches planes (murs plats)** : ce sont des barrages avec dalles planes en béton armé, appuyées sur les contreforts (Fig. II-6 et II-7-b).
- 3)- **Barrages à voutes multiples** : avec organe d'étanchéité de type voutes minces inclinées en béton armé (Fig.II.7.c)

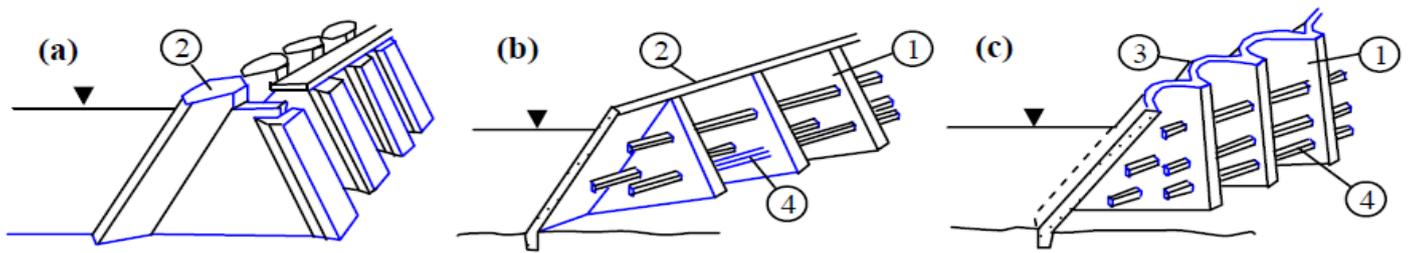


Barrage –voile en béton armé à contreforts



Barrage à contreforts de Balavé (Burkina Faso).

Fig. II.6 : Barrage à contreforts



Légende :

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

Fig. II.7: Barrage à contrefort a) à grandes têtes ; b) à dalle plane ; c) à voûte multiple.

II.3.3 .1- Calcul de la stabilité statique du barrage :

La stabilité **statique** de l'ouvrage comprend les conditions de non glissement et de non renversement.

Sur chaque partie de l'ouvrage sont appliquées les forces principales suivantes :

Les forces ΣH

- Les forces de pression d'eau en amont et en aval.
- La poussée de la terre (Sol et envasement).

Les forces ΣV

- Le poids propre de l'ouvrage.
- La poussée de l'eau sous la base de l'ouvrage.
- Les forces de pression d'eau en amont et en aval.

$$kg = \frac{f * \Sigma v}{\Sigma H} > 1$$

$$kr = \frac{\Sigma Ms}{\Sigma Mr} > 1$$

II.3.3 .2- La stabilité mécanique (interne) du barrage :

Calcul de la résistance interne pour le voile.