

REGULARISATION ET LAMINAGE DES CRUES

1. Régularisation:

L'étude de régularisation de la retenue collinaire a pour objectif la détermination des dimensions de la digue et des ressources en eaux mobilisables (volume utile) et ce en déterminant:

- les paramètres de la retenue.
- le niveau normal de la retenue.

La méthode utilisée est celle du bilan hydraulique, cette méthode nécessite les données suivantes:

- l'étude hydrologique (l'évaporation, les apports et leurs répartitions, les infiltrations).
- le traitement des levées topographiques (courbes caractéristiques du bassin versant).
- les besoins en eau.

1.1 Répartition annuelle de l'apport:

Le calcul se fait par la formule suivante:

$$Q_m = P_m \cdot C_e \cdot S$$

Q_m : apport liquide mensuel en hm³.

P_m : pluie mensuelle (mm).

S : surface du bassin versant (Km²).

C_e : coefficient d'écoulement.

$$C_e = \frac{L_e}{p} \quad L_e: \text{lame écoulée. } P: \text{pluie moyenne annuelle.}$$

1.2 Volume mort

Le volume mort est déterminé pour une durée de 20 (à 30) Ans par:

$$V_m = 30 \cdot V_s$$

V_s : l'envasement annuel en m³/A

Suivant le bilan apport-consommation de l'année, on optera pour une régularisation saisonnière

Le volume mensuel des pertes par évaporation est: $V_{evp} = E_s \cdot S$

E_s : évaporation mensuelle.

S_{moy} : surface du plan d'eau correspondant au volume moyen.

Ayant le mois le plus arrosé de l'année, par l'intermédiaire de la courbe capacité-hauteur, on détermine la surface inondée S_1 correspondante à $(V_{mort} + \text{apport}_1)$

$$V_{evap1} = E_1 S_1$$

$$\text{consommation} = \text{besoins} + V_{evap} + V_{infiltré}$$

$$V_{\text{fin mois } 1} = V_{\text{mort}} + \text{apport}_1 - \text{consommation}_1$$

$$V_{\text{fin mois } i} = V_{\text{fin mois } i-1} + \text{apport}_i - \text{consommation}_i$$

On vérifie chaque fois que le volume fin mois est supérieur à V_{mort} si non on satisfait les besoins à r%

Le volume total V_T est le volume fin mois le plus grand et par l'intermédiaire de la courbe capacité-hauteur, on détermine le niveau normale des eaux (NNR)

Calcul du volume utile:

$$V_u = V_T - V_{mort}$$

2. Laminage des crues

Le phénomène de submersion représente le plus grand danger surtout pour les barrages en matériaux locaux. La submersion cause la rupture rapide du barrage. Celle-ci est due aux crues qui dépassent la capacité d'évacuation de l'évacuateur de crues.

Le but désiré du laminage est donc d'assurer la sécurité du barrage, en déterminant les caractéristiques optimales des évacuateurs de crues (largeur du déversoir – lame déversée – débit à évacuer).

Le laminage est effectué par la méthode analytique "Pas - par -Pas", pour les différentes largeurs du déversoir.

2.1 Principe de calcul:

1-/ Diviser l'hydrogramme de crues en pas de temps Δt .

2-/ Fixer le niveau d'emmagasinement au dessus duquel le barrage est considéré plein (NNR).

3-/ Déterminer les volumes entrant dans le réservoir pendant les intervalles de temps Δt .

On a :

$Q_{ent(n)}$: débit entrant au début du pas

$$\Delta V_{\text{aff}} = \Delta t \cdot Q_{\text{moyent}} = \frac{Q_{\text{ent}}(n) + Q_{\text{ent}}(n+1)}{2} \Delta t \quad Q_{\text{ent}(n+1)}: \text{débit entrant à la fin du pas}$$

4-/ Déterminer les charges d'eau (lames d'eau) à partir de la courbe (Hauteur – capacité).

5-/ Déterminer $Q_{\text{dév}}$ pendant l'intervalle de temps Δt à l'aide de la formule :

$$Q_{\text{dév}} = \mu L \sqrt{2g} H^{3/2} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

μ : Coefficient de débit ($\mu = 0.49$ pour un déversoir profilé).

L : Largeur du déversoir en (m).

H : lame d'eau déversée en (m).

$Q_{\text{dév}}$: Débit déversé (m^3/s).

$$V_{\text{déve}} = Q_{\text{dév}} \Delta t$$

$$V_{\text{stocké}} = V_{\text{aff}} - V_{\text{déve}}$$

Le calcul se fait à l'aide de la formule :

$$V_{\text{stocké}(n)} = V_{\text{stocké}(n-1)} + V_{\text{aff}(n)} - V_{\text{déve}(n)}$$

Les résultats de calcul du laminage sont donnés dans des tableaux. Les débits maximums déversés ainsi que les lames déversées obtenus pour les différentes largeurs du déversoir sont regroupés et on effectuera une étude technico-économique pour le choix final.

Exemple :

Pas	$\Delta T(\text{s})$	$Q_{\text{ent}1}(\text{m}^3/\text{s})$	$Q_{\text{ent}2}$	Q_{moyent}	$V_{\text{aff}}(\text{Hm}^3)$	Q_{d1}	Q_{d1}	$Q_{\text{moyd}}(\text{m}^3/\text{s})$	$V_{\text{déve}}$	$V_{\text{stocké}}$	$H_{\text{dev}}(\text{m})$
-----	----------------------	--	-------------------	---------------------	-------------------------------	----------	----------	--	-------------------	---------------------	----------------------------