

Exercice n° HA 0503

Propagation d'une crue à travers un réservoir : application de la méthode de la « Storage Indication Curve »

Avant propos

Une retenue a été construite sur un cours d'eau (Figure 1), dans le but de laminer les crues. Son dimensionnement reposant sur des méthodes empiriques, vous êtes chargé d'étudier la propagation actuelle des crues dans le bassin et de vérifier que le réservoir étudié peut supporter une crue de temps de retour 30 ans.

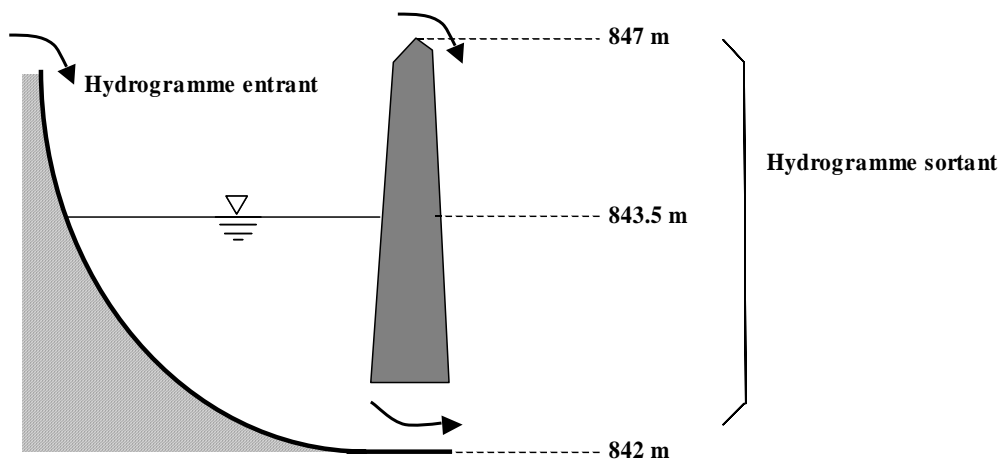


Figure 1. Caractéristiques du réservoir étudié à l'instant t_0

Objectifs de l'exercice :

- Calculer la propagation d'une crue à travers un réservoir à l'aide de la méthode de la « Storage Indication Curve ».
- Vérifier la capacité du réservoir à laminer une crue de temps de retour donné.

Questions

Connaissant les caractéristiques de la retenue au temps t_0 (tableau 1) et l'hydrogramme d'entrée de temps de retour 30 ans (Tableau 2), on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Calculer l'hydrogramme laminé à l'aide de la méthode de la « Storage Indication Curve ». Pour cela :

- a) Etablir la Storage Indication Curve.
- b) Initialiser le calcul du laminage pour le premier pas de temps (le volume stocké initial n'est pas nul).
- c) Calculer l'hydrogramme laminé pour les autres pas de temps

Question 2. Déterminer l'altitude maximale du plan d'eau et à quel moment ce niveau sera atteint. Qu'en déduisez-vous ?

Données de l'exercice :

L'exercice porte sur la capacité d'une retenue de caractéristiques données (Figure1, tableau 1) à laminier une crue de temps de retour 30 ans (tableau 2). Les données de cet exercice sont regroupées dans le fichier Excel « HA0503_enonce.xls ».

Tableau 1 : Caractéristiques de la retenue étudiée au temps t_0

Altitude du plan d'eau au temps t_0 :	843.5 [m]
Prises d'eau :	Nombre : 2 Altitude : 842 [m] Etat : ouverte Diamètre : 0.45 [m] Débit : $Q_p = C_d S \sqrt{2gH}$ Avec : C_d = coefficient = 0.75 S = section de la prise d'eau [m ²] H = Hauteur d'eau mesurée à partir du fond de la retenue, en [m] $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
Evacuateur de crue :	Longueur de la crête : 3.5 [m] Altitude : 847 [m] Débit : $Q_e = CLH_e^{1.5}$ Avec : C = coefficient = 1.6 (m ^{0.5} /s) L = longueur de la crête [m] H_e = hauteur de la lame d'eau au-dessus de l'évacuateur [m]
Relation Hauteur/Volume de la retenue :	$V = 750 H^{0.5} + 500 H + 75 H^2 + 50 H^3$ Avec : H [m] et V [m ³] Altitude de référence = Fond de la retenue

Tableau 2 : Débits entrants de temps de retour 30 ans

Temps [min]	Pas	Débit [m ³ /s]
0	0	0
10	1	0.9
20	2	2.1
30	3	4.4
40	4	6.7
50	5	8.3
60	6	9.6
70	7	8.7
80	8	7.1
90	9	6.4
100	10	5.8
110	11	4.7
120	12	4.4
130	13	4.1
140	14	3.7
150	15	3.3
160	16	3.1
170	17	2.7
180	18	2.2
190	19	1.8
200	20	1.3
210	21	1.1
220	22	0.9