

Exercice n° HA 0411

Influence de la forme de la pluie de projet sur l'hydrogramme de crue.

Avant propos

La ville de Pully souhaite déterminer une crue de projet pour un de ses bassins versants urbains. Cette crue doit être produite par simulation, à l'aide d'un modèle hydrologique approprié, sur la base d'une pluie de projet dont le volume a pour temps de retour T=5 ans (H=23.7 mm).

Objectif de l'exercice :

Montrer l'influence de la forme de la pluie de projet retenue sur l'hydrogramme de projet, les diverses pluies de projet considérées étant des pluies de projet synthétiques monofréquence différant uniquement de part leurs structures temporelles.

Questions :

Question 1. Déterminez la pluie nette pour chaque pluie brute considérée (Table 1).

Question 2. Déterminez les hydrogrammes de crue correspondants.

Données de l'exercice :

Table 1. Pluies de projet (PP) considérées [mm/10min]

Temps	10'	20'	30'	40'	50'	60'
PP avancée	78	29	15	9	6	5
PP centrée	6	15	78	29	9	5
PP retardée	5	6	9	15	29	78

Modèle hydrologique : La fonction de production suggérée est la méthode du ϕ constant avec pertes initiales. Les pertes initiales du bassin sont par défaut 5mm et les pertes continues de 4mm/h, dès le premier pas de temps. La fonction de transfert est un réservoir pseudo-linéaire d'expression :

$$Q_i = Q_{i-1} \cdot \exp(-\Delta t / K) + A \cdot u \cdot Pn_i \cdot (1 - \exp(-\Delta t / K))$$

où : Q_i : le débit au pas de temps i [m³/s], Pn_i : la pluie nette au pas de temps i [mm/h],
 A : la surface du bassin [ha], u est une constante de changement d'unité ($u = 2.78 \text{ e-}3$)
 Δt : le pas de temps [min], K : le paramètre de vidange [min] défini par :

$$K = 6.98 \frac{L^{0.6} n^{0.6}}{p^{0.3} i_{\max}^{0.4}}$$

où i_{\max} est l'intensité maximale [mm/h] et où les autres variables sont les caractéristiques du bassin : Longueur = largeur = $L = 500\text{m}$; Coefficient de rugosité $n = 0.015$; pente $p = 0.001 \text{ m/m}$

Une feuille de calcul à compléter est disponible dans le fichier Excel «HA0411_feuillecalcul.xls»