

Exercice n° HA 0407

Calcul de la pluie nette de fréquence décennale et obtention de l'hydrogramme résultant (à partir d'un Hydrogramme en S donné)

Avant propos

Un bassin versant de 504 km² fait l'objet d'une étude hydrologique dans le cadre de mesures de lutte contre les inondations. Ayant opté pour une simulation de type événementiel, vous devez dimensionner les différents ouvrages hydrauliques à l'aide d'un débit de projet de fréquence décennale. L'estimation de ce débit requiert la détermination d'une pluie de projet, d'une répartition temporelle de la pluie nette (fonction de production), ainsi que d'une fonction de transfert permettant de transformer la pluie nette en hydrogramme de ruissellement.

Objectifs de l'exercice :

- Construire une pluie de projet représentative du bassin en fonction d'une distribution temporelle à respecter.
- Identifier l'Hydrogramme Unitaire Normé à 1 mm (HUN) d'un bassin à partir de son hydrogramme en S.
- Construire l'hydrogramme résultant d'une pluie nette d'après la méthode de convolution avec l'HUN.

Questions

En utilisant les différentes informations ci-dessous ainsi que la figure 1 et le tableau 1, on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Déterminer le hyétogramme de la pluie nette qui servira à la simulation de type événementiel. Pour cela :

a) Etant donnée la pluie ponctuelle de fréquence 0.9 qui vaut 80 mm et connaissant le coefficient d'abattement des pluies de la région (cf. rappel), calculer la hauteur de pluie moyenne journalière de fréquence décennale sur le bassin.

b) D'après la figure 1, dessiner l'averse de pluie brute sous forme d'un hyétogramme de pas de temps 1 heure. Inspirez-vous de la construction de l'averse composite sachant qu'on estime que la pointe de l'averse a lieu au cours de la 2ème heure de pluie.

c) Représenter la répartition de la pluie nette sachant que la capacité d'infiltration du bassin versant, supposée constante dans le temps, est estimée à 3.0 mm/h.

d). Calculer le coefficient de ruissellement de cette averse.

Question 2. Déterminer l'Hydrogramme Unitaire Normé de durée $\tau = 1h.$ Quelle est la norme de cette HUN : 1, 5 ou 10 mm ?

Question 3. A partir de l'H.U.N précédent, calculer l'hydrogramme de ruissellement de la crue de fréquence décennale correspondant à la pluie nette proposée dans la première partie de cet exercice.

Données de l'exercice :

L'exercice porte sur un bassin versant de 504 km². Les données de cet exercice sont regroupées dans la figure 1 et le tableau 1 ainsi que dans le fichier Excel « HA0407_enonce.xls ».

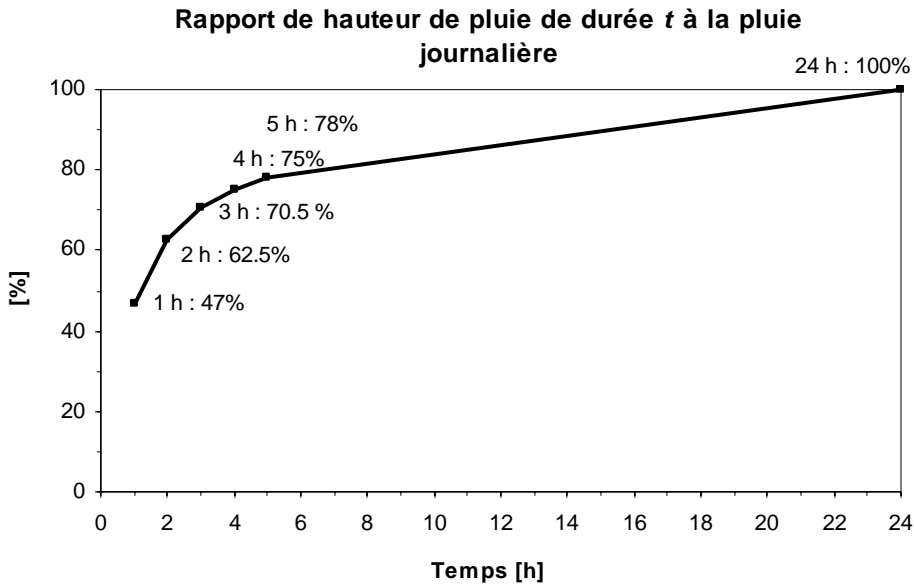


Figure 1. Distribution temporelle de l'averse - rapport de la hauteur de pluie de durée t à la hauteur de la pluie journalière de même fréquence.

Tableau 1. Hydrogramme en S du bassin versant (pour une averse unitaire de durée τ=2 heures).

Temps [heures]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Courbe en S [m3/s]	0	4	10	22	40	50	62	68	72	74	76	76	76	...

Rappel : le coefficient d'abattement des pluies de la région peut être estimé comme suit pour la fréquence décennale :

$$K = \frac{1}{1 + \frac{\sqrt{S}}{30 \cdot \sqrt[3]{\theta}}}$$

S : surface du bassin versant (km²)
 θ = durée de la pluie (heures)