

Exercice n° HA 0409

Calcul de la pluie nette à partir de deux fonctions de production et obtention de l'hydrogramme résultant par convolution à partir d'un Hydrogramme Unitaire donné

Avant propos

Le bureau d'ingénieurs qui vous emploie a reçu pour mandat le dimensionnement d'un bassin de rétention. Une étude hydrologique préliminaire sur le bassin versant considéré vous a été fournie. Elle comprend le hyétogramme de la pluie de projet de temps de retour $T=10$ ans et d'une durée de 8 heures (tableau 1) et un hydrogramme unitaire-type (H.U.) du bassin versant étudié d'une durée de référence $\tau = 1$ heure et correspondant à une lame nette de 9 mm (tableau 2). Afin de calculer votre débit de projet vous vous intéressez à l'influence de la distribution temporelle de la pluie nette sur l'hydrogramme obtenu par convolution avec l'HUN.

Objectifs de l'exercice

- Estimer la pluie nette et sa répartition dans le temps à partir de deux fonctions de production dérivée du coefficient de ruissellement (indice Φ et indice W).
- Construire l'hydrogramme résultant d'une pluie nette d'après la méthode de convolution avec l'HUN (dédié de l'hydrogramme unitaire-type du bassin).
- Appréhender et illustrer la sensibilité de la réponse hydrologique à deux fonctions de production différentes.

Questions

Pour la pluie de projet du Tableau 1 et sachant que le coefficient de ruissellement admis pour cette pluie est de 40 %, on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Calculer la pluie nette et sa répartition dans le temps en appliquant les méthodes du Φ constant, et de l'indice W minimum (avec $I_a=1.5$ mm).

Question 2. Evaluer la sensibilité de la distribution de pluie nette sur l'hydrogramme de crue. Pour cela vous devez calculer l'HUN à 1 mm de durée de référence 1 heure connaissant l'hydrogramme unitaire-type du bassin (tableau 1). A partir de ces données, calculer les hydrogrammes de crue résultant des deux distributions de pluie nette déterminées ci-dessus. Qu'en déduisez-vous ?

Données de l'exercice :

L'exercice porte sur la pluie de projet de temps de retour $T=10$ ans et d'une durée de 8 heures (Tableau 1) et sur l'hydrogramme unitaire-type du bassin calculés pour le bassin considéré (tableau 2). Les données de cet exercice sont regroupées dans le fichier Excel « HA0409_enonce.xls ».

Tableau 1. Pluie de projet de temps de retour T 10 ans et d'une durée de 8 heures

Temps [h]	Intensité totale [mm/h]
1	2.0
2	8.0
3	6.0
4	1.0
5	4.0
6	3.0
7	2.0
8	1.0

Tableau 2. Hydrogramme unitaire-type du bassin calculés pour le bassin considéré (durée de référence $\tau = 1$ heure, correspondant à une lame nette de 9 mm)

Temps [heures]	Débit [m3/s]
0	0
1	4
2	10
3	7
4	3
5	1
6	0