

Exercice n° HA 0203

Différentes fonctions de production appliquées à un événement pluie – débit – Application à la région de Payerne (VD, Suisse)

Avant propos :

Le bureau d'ingénieurs qui vous emploie a reçu pour mandat le dimensionnement d'un bassin de rétention situé dans la région de Payerne sur le bassin versant de la Broye. Pour cela, vous avez déterminé une pluie de projet de temps de retour $T=10$ ans et d'une durée de 20 heures dont le hyétogramme est donné dans le tableau 1. Il vous reste à estimer / proposer la répartition de pluie nette à l'aide d'une fonction de production.

Objectifs de l'exercice :

- Appliquer différentes méthodes pour obtenir une répartition de la pluie nette dans le temps à partir d'une valeur de pluie nette totale connue.
- Comparaison des hyétogrammes de pluie nette obtenus pour différentes fonctions de production.

Questions :

Pour la pluie de projet du Tableau 1 et sachant que le coefficient de ruissellement moyen du bassin versant est de 28 %, on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Calculer la pluie nette et sa répartition dans le temps en appliquant les méthodes :

- a) du Φ constant,
- b) de l'indice W et W_{min} (prendre $I_a = 2.5$ m pour la méthode W_{min}),
- c) du Curve Number proposé par le Soil Conservation Service (U.S. Department of Agriculture). Prendre $I_a = 2.5$ mm.

Question 2. Calculer la pluie nette et sa répartition dans le temps en appliquant la méthode dérivée de la fonction d'infiltration de Horton, les paramètres i_0 , i_f et γ valant respectivement 200.0 mm/h, 2.5 mm/h et 1.5 1/h.

Question 3. Comparer la répartition temporelle de la pluie nette entre ces différentes méthodes.

Données de l'exercice :

L'exercice porte sur la pluie de projet de temps de retour $T=10$ ans et d'une durée de 20 heures (Tableau 1) calculée pour le bassin de la Broye. Les données de cet exercice sont aussi regroupées dans le fichier Excel « HA0203_enonce.xls ».

Tableau 1. Pluie de projet de temps de retour $T=10$ ans et d'une durée de 20 heures calculée pour le bassin de la Broye.

| Temps [h] | Intensité totale [mm/h] |
|-------------------------------|---|
| 1 | 0.4 |
| 2 | 0.7 |
| 3 | 2.1 |
| 4 | 2.2 |
| 5 | 3.5 |
| 6 | 4.8 |
| 7 | 4.5 |
| 8 | 5.2 |
| 9 | 3.6 |
| 10 | 1.1 |
| 11 | 0.0 |
| 12 | 1.0 |
| 13 | 0.5 |
| 14 | 0.6 |
| 15 | 0.7 |
| 16 | 0.9 |
| 17 | 0.2 |
| 18 | 0.3 |
| 19 | 0.1 |
| 20 | 0.5 |
| lame brute cumulée P = | 32.9 |