

## Exercice n° HA 0406

### Sensibilité de la distribution de pluie nette sur les hydrogrammes de crue obtenus par convolution avec l'HU – Application au bassin de la Broye (VD, FR, 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. Une étude hydrologique préliminaire a permis d'établir une fonction de transfert (permettant de transformer la pluie nette en hydrogramme de ruissellement) pour le bassin versant, à savoir : un hydrogramme unitaire triangulaire. 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'HU triangulaire.

#### Objectifs de l'exercice :

- Calculer la pluie nette à partir de fonction de production dérivée du coefficient de ruissellement.
- Calculer un hydrogramme de crue par convolution avec l'HU triangulaire normé.
- Appréhender et illustrer la sensibilité de la réponse hydrologique à trois 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  $\Phi$  constant,
- b) de l'indice  $W$  (distribution proportionnelle),
- c) du Curve Number proposé par le Soil Conservation Service.

**Question 2.** Evaluer la sensibilité de la distribution de pluie nette sur l'hydrogramme de crue. Pour cela :

- a) Calculer l'HUN de durée de référence 1 heure sachant que la forme de l'hydrogramme unitaire normé du bassin versant est triangulaire avec un débit de pointe de  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ , un temps de montée ( $t_p$ ) égal à 1 heure, un temps de concentration ( $t_c$ ) de 2.5 heures et un temps de base ( $t_b$ ) égal à 3 heures (NB : vous pouvez en déduire sa durée de référence).
- b) A partir de ces données, calculer les hydrogrammes de crue résultant des trois distributions de pluie nette déterminées ci-dessus.

### 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 regroupées dans le fichier Excel « HA0406\_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<br>[h]             | Intensité<br>totale<br>[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 $P =$ |                               |
|                          | <b>32.9</b>                   |