

Exercice n° HA 0405

Construction d'un Hydrogramme Unitaire Normé à partir d'un événement pluie –débit – Application à un bassin versant de 4 km²

Avant propos

Un bassin versant de 4 km² fait l'objet de mesures de lutte contre les inondations. Votre bureau d'étude est mandaté pour faire l'étude hydrologique préliminaire qui consiste à établir un débit de projet afin de dimensionner les différents ouvrages hydrauliques. 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 :

- Identifier l'Hydrogramme Unitaire Normé (HUN) pour un bassin versant à partir d'un événement pluie-débit.
- Construire l'hydrogramme résultant d'une pluie nette d'après la méthode de convolution avec l'HU.

Questions :

En utilisant la série d'observations concomitantes pluie/débit (Figure 1 et Tableau 1) *a priori* représentative du bassin étudié, on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Déterminer l'Hydrogramme Unitaire Normé à 1 mm pour ce bassin. Pour cela :

- Estimer le volume ruisselé pour l'évènement observé sur le bassin étudié et en déduire la lame ruisselée et le coefficient de ruissellement.
- Déterminer la durée de l'averse unitaire. Utiliser par exemple la méthode de l'indice Phi afin d'établir la répartition de la pluie nette.
- Déterminer l'Hydrogramme Unitaire de cet événement.

Question 2. Déterminer la courbe en S du bassin versant.

Question 3. Déterminer l'Hydrogramme Unitaire Normé correspondant à une pluie nette de 1 heure et de 1 mm.

Question 4. A partir de l'HUN déterminé au point précédent, calculer l'hydrogramme de ruissellement correspondant à la pluie de projet proposée dans le tableau 2.

Données de l'exercice :

L'exercice porte sur l'évènement pluie/débit enregistré au niveau d'un bassin versant de 4 km². (Tableau 1, Tableau 2 et figure 1). Les données de cet exercice sont regroupées dans le fichier Excel « HA0405_enonce.xls ». Des feuilles de calcul Excel à compléter sont disponibles dans le fichier « HA0405_feuillecalcul.xls ».

Hydrogramme et Hyétogramme pour le bassin de 4 km²

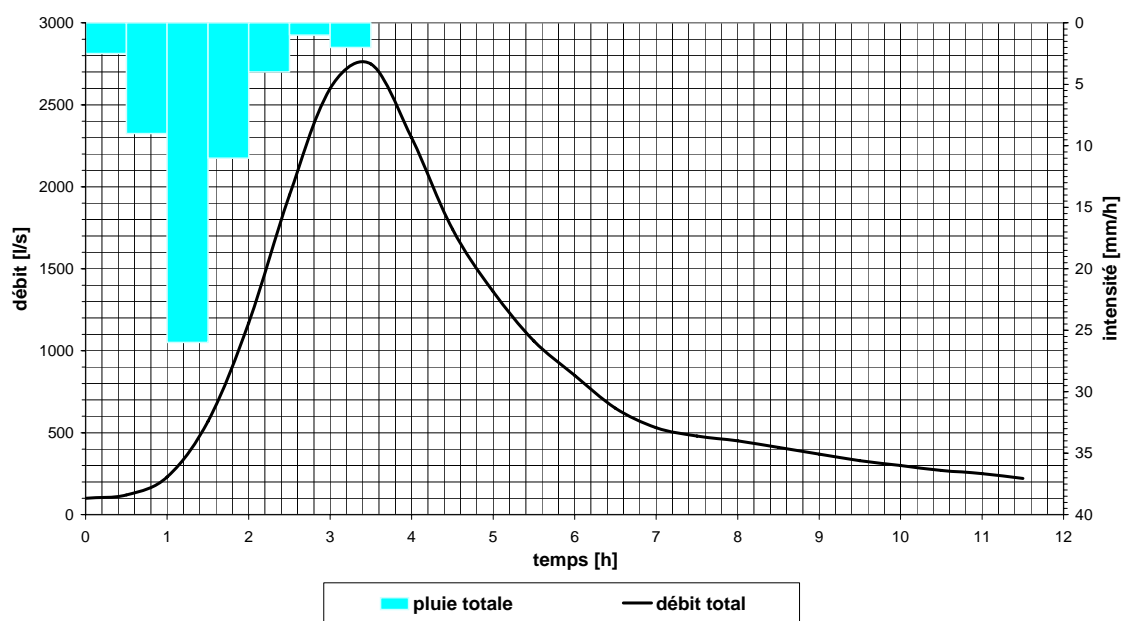


Figure 1. Evènement pluie-débit observé pour le bassin versant de 4 km²

Tableau 1. Evènement pluie-débit observé pour le bassin versant de 4 km²

Temps [heures]	Débit [l/s]	Pluie [mm/h]	Temps [heures]	Débit [l/s]	Pluie [mm/h]
0	100	2.5	6	850	0
0.5	120	9	6.5	650	0
1	230	26	7	530	0
1.5	570	12	7.5	480	0
2	1170	4	8	450	0
2.5	1950	1	8.5	410	0
3	2600	2	9	370	0
3.5	2750	0	9.5	330	0
4	2300	0	10	300	0
4.5	1740	0	10.5	270	0
5	1360	0	11	250	0
5.5	1060	0	11.5	220	0

Tableau 2. Intensité d'une pluie nette hypothétique

Temps [h]	Pluie nette [mm/h]
0-1	2
1-2	4
2-3	1