

## Exercice n° HA 0407 - Corrigé

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

#### Données de l'exercice :

L'exercice porte sur un bassin versant de 504 km<sup>2</sup>. Les données de cet exercice sont regroupées dans la figure 1 et le tableau 1 de l'énoncé ainsi que dans le fichier Excel « HA0407\_enonce.xls ». Les résultats sont aussi présentés dans le fichier Excel « HA0407\_corrige.xls ».

#### Question 1. Détermination du hyétogramme de pluie nette

**Etape 1. Calcul de la hauteur de pluie moyenne de fréquence décennale sur le bassin (« pluie brute »).** Elle s'obtient en multipliant la pluie ponctuelle (80 mm) de même fréquence par le coefficient d'abattement  $K$ .

$$K_{0.9} = \frac{1}{1 + \frac{1}{30 \cdot \sqrt[3]{\theta}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{30 \cdot \sqrt[3]{24}}} = 0.79 \text{ d'où } P_{moy} = K_{0.9} \cdot P_{ponctuelle} = 0.79 \cdot 80 = 63.5 \text{ [mm]}$$

**Etape 2. Détermination de la distribution temporelle de la « pluie brute » sur le bassin.** Selon le graphique de la figure 1-énoncé et sachant que la pointe de l'averse se produit au cours de la deuxième heure, on peut déduire les éléments suivants :

temps	pluie cumulée	Pluie partielle	Hauteur de pluie	Intensité	Intensité « composite »	Pluie nette (Phi=3mm/h)
[h]	[%]	[%]	[mm]	[mm/h]	[mm/h]	[mm/h]
1	47	47	29.9	29.85	<b>9.85</b>	<b>6.8</b>
2	62.5	15.5	9.8	9.85	<b>29.85</b>	<b>26.9</b>
3	70.5	8	5.1	5.08	<b>5.08</b>	<b>2.1</b>
4	75	4.5	2.9	2.86	<b>2.86</b>	
5	78	3	1.9	1.91	<b>1.91</b>	
6-24	100	22	14.0	0.78	<b>0.78</b>	

**Etape 3. Détermination de la distribution temporelle de la pluie nette.** La pluie nette s'obtient en soustrayant de la pluie brute les pertes par infiltration lesquelles sont supposées constantes dans le temps, et égales à  $\phi = 3 \text{ mm/h}$  (tableau ci-dessus).

**Etape 4. Détermination du coefficient de ruissellement.** Le coefficient de ruissellement s'obtient en calculant le rapport de la pluie nette à la pluie totale:

$$C_r = 35.8 \text{ mm} / 63.5 \text{ mm} = 0.56 \text{ [-]}$$

## Question 2. Détermination de l'HUN de durée $\tau = 1$ h

On cherche à déterminer, à partir de l'hydrogramme en S du bassin versant (établi à partir d'un hydrogramme unitaire de durée  $\tau = 2$  h), l'hydrogramme unitaire normé de durée  $\tau = 1$  h. Pour cela, il faut soustraire 2 hydrogrammes en S décalés entre eux de la durée  $\tau = 1$  h, puis multiplier les ordonnées obtenues par 2. Il faudra ensuite vérifier si l'hydrogramme obtenu est bien normé, et surtout déterminer quelle est sa norme (1, 5 ou 10 mm ?), car on a aucune information à ce sujet.

temps [h]	Hydrogramme en S [m3/s]	H. en S déc. de $t=1$ h [m3/s]	H. unitaire $\tau=1$ h [m3/s]	H. Unitaire Normé $\tau=1$ h [m3/s]	Volume [m3]
0	0		0	0	0
1	4	0	4	8	28800
2	10	4	6	12	43200
3	22	10	12	24	86400
4	40	22	18	36	129600
5	50	40	10	20	72000
6	62	50	12	24	86400
7	68	62	6	12	43200
8	72	68	4	8	28800
9	74	72	2	4	14400
10	76	74	2	4	14400
11	76	76	0	0	0
12	76	76	0	0	0
			Volume ruisselé =		547200 [m3]
			Lame ruisselée =		1.09 [mm]

L'hydrogramme unitaire est normé à 1 mm.

## Question 3. Hydrogramme de la crue de fréquence décennale - Convolution

heure [h]	HUN * 6.8 [m3/s]	HUN * 26.9 [m3/s]	HUN * 2.1 [m3/s]	hydrogramme total [m3/s]
0	0.0			0
1	54.8	0.0		55
2	82.1	214.8	0.0	297
3	164.3	322.3	16.7	503
4	246.4	644.5	25.0	916
5	136.9	966.8	50.0	1154
6	164.3	537.1	74.9	776
7	82.1	644.5	41.6	768
8	54.8	322.3	50.0	427
9	27.4	214.8	25.0	267
10	27.4	107.4	16.7	151
11	0.0	107.4	8.3	116
12		0.0	8.3	8
13			0.0	0