

Exercice n° HA 0303

Calcul de pluies de projet dérivées des courbes IDF ou de pluies observées Application au bassin de l'Arbogne (FR/VD, Suisse)

Avant propos

Le bureau d'ingénieurs qui vous emploie est mandaté pour dimensionner un bassin de rétention situé sur le cours d'eau de l'Arbogne (canton de Fribourg et Vaud, superficie de 69.7 km²). Travaillant en simulation événementielle, vous êtes chargé(e) de déterminer une pluie de projet, qui permettra ensuite le calcul d'un hydrogramme de crue et le dimensionnement de la retenue.

La pluie critique pour l'Arbogne est d'une durée t de 10 heures, alors que son temps de retour T est fixé à 20 ans par les autorités compétentes.

Objectifs de l'exercice :

- Construire des pluies de projet dérivant des courbes IDF.
- Construire des pluies de projet dérivant des précipitations observées.

Questions :

A partir des courbes IDF de la norme SNV (Tableaux 1) et à partir des quatre événements pluvieux enregistrés à la station ANETZ 5890 de Payerne (Tableau 2), on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Déterminer la structure de la pluie critique (d'une durée t de 10 heures, et de temps de retour $T = 20$ ans) par la méthode « composite » à partir des courbes IDF (déduite du Tableau 1).

Question 2. Déterminer la structure de la pluie à partir des précipitations observées (Tableau 2) par :

- a) la méthode de la moyenne arithmétique,,*
- b) la méthode proposée par Pilgrim et Cordery.*

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

Données de l'exercice :

L'exercice porte sur le cours d'eau de l'Arbogne (canton de Fribourg et Vaud, superficie de 69.7 km²). La pluie est mesurée à la station ANETZ 5890 de Payerne. Les données de cet exercice sont regroupées dans le fichier Excel « HA0303_enonce.xls ». Une feuille de calcul Excel à compléter est aussi disponible dans le fichier « HA0303_feuillecalcul.xls ».

Les données du tableau 1 permettant d'obtenir les courbes Intensité – Durée – Fréquence sont tirées des normes suisses pour la construction routière (Norme Suisse SNV 640-350 ; région « Nord des Alpes, partie ouest »).

Tableau 1 : Coefficients utilisés pour le calcul des courbes IDF de la norme SNV 640-350

Temps de retour T [an]	Paramètre K	Paramètre B [min]
1	2700	12
5	4300	12
10	5400	12
20	6200	12

La formule qui donne l'intensité pluviométrique moyenne maximale d'une pluie de durée t pour un temps de retour T , $i_{(t,T)}$, est la suivante :

$$i_{(t,T)} = \frac{K}{B+t}$$

$i_{(t,T)}$: intensité moyenne maximale de la pluie, en [l/s/ha]
 K : coefficient fonction du lieu et du temps de retour
 B : constante fonction du lieu, en [min]
 t : durée de l'averse, en [min]

Tableau 2 : Intensités horaires de quatre événements – station ANETZ 5890 de Payerne

Temps [h]	Événement 1 [mm/10]	Événement 2 [mm/10]	Événement 3 [mm/10]	Événement 4 [mm/10]
1	32	21	23	2
2	1	2	14	12
3	4	27	7	2
4	1	35	31	2
5	16	15	44	5
6	33	1	14	2
7	15	2	7	16
8	0	7	2	15
9	2	3	0	24
10	11	2	1	9