

Exercice n° HA 0305

Calcul d'une pluie de projet de type « Chicago » - Application à la station de Lausanne (VD, Suisse)

Avant propos

Le bureau d'ingénieurs qui vous emploie est mandaté pour déterminer une pluie de projet dans la région lausannoise (Tunisie), qui permettra ensuite le calcul d'une crue de projet pour le dimensionnement d'un réseau d'égout. Afin de déterminer la distribution temporelle de cette pluie de projet de durée et de temps de retour donnés, votre choix se porte sur la méthode dite de « Chicago », qui permet de construire une averse synthétique à partir de relations empiriques connues définissant les courbes « Intensité – Durée – Fréquence » (Keifer et Chu, 1957).

Objectifs de l'exercice :

- Construire un hyétoigramme synthétique de type « Chicago »
- Evaluer l'influence de la structure de la pluie sur l'écoulement potentiel.

Questions

A partir des paramètres a , b , c de la relation de Talbot généralisée (Tableaux 1), on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Déterminer le hyétoigramme synthétique de la pluie de projet de durée 120 min et de temps de retour 5 ans en utilisant la méthode dite de « Chicago ». Adoptez un pas de temps de 5 min.

Question 2. Quel est l'influence du choix du temps d'apparition de la pointe d'intensité sur la forme du hyétoigramme et sur l'écoulement potentiel (dans le cas d'une fonction d'infiltration décroissante dans le temps) ? Utiliser une fonction d'infiltration de Horton.

Données de l'exercice :

Les données nécessaires à la réalisation de l'exercice sont :

- Coefficients a , b et c utilisés pour le calcul des courbes IDF à la station de Lausanne pour un temps de retour $T=5$ ans : $a=1702$, $b=12$ et $c=0.998$.
- Formule de Talbot généralisée :

$$i_{(t,T)} = \frac{a}{(t+b)^c} \quad \left| \begin{array}{l} i_{(t,T)} : \text{intensité moyenne maximale de la pluie, en [mm/h]} \\ a, b, c : \text{coefficients fonction du lieu et du temps de retour} \\ t : \text{durée de l'averse, en [min]} \end{array} \right.$$

- Paramètres de la fonction d'infiltration de Horton i_0 , i_f et γ valent respectivement 160.0 mm/h, 2.5 mm/h et 1.5 1/h.
- Une feuille de calcul Excel à compléter est disponible dans le fichier « HA0305_feuillecalcul.xls ».