

Exercice n° HA 0809

Prédétermination des débits de crue de 10, 20 et 100 ans par la méthode du GRADEX – Application au bassin versant du Parimbot (FR, Suisse)

Avant propos

Pour la gestion des bassins versants et des aménagements hydrauliques, il est important de pouvoir estimer des débits de crue de différents temps de retour. Pour ce faire, plusieurs méthodes ont été conçues dont l'analyse fréquentielle de longues séries de données. La méthode du GRADEX, dérivée de l'analyse fréquentielle des séries temporelles, permet aussi de rechercher les débits maximaux de crues pour des fréquences d'apparition rares à très rares lorsque l'on dispose notamment d'une longue série de pluie et d'une courte série de débit (env. 10 ans) sur le bassin.

Objectif de l'exercice:

- Utiliser la méthode GRADEX pour estimer les débits de pointe pour des temps de retour de 20, 50, 100 et 500 ans.

Questions :

D'après les caractéristiques de l'ajustement sur une loi de Gumbel des précipitations journalières maximales annuelles (tableau 1), et les données débitométriques enregistrées entre 1964 et 1984 (tableau 2), on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Ajuster les débits moyens maxima annuels sur une loi de Gumbel.

Question 2. En déduire une première estimation des débits moyens maxima de temps de retour 10 et 20 ans, et calculer les débits de pointe de même temps de retour. Pour cela, déterminer un coefficient de pointe moyen à l'aide des données à disposition.

Question 3. Appliquer la méthode du GRADEX avec le débit décennal (avec un rappel des hypothèses) pour déterminer les débits de pointe de temps de retour 20 et 100 ans. Calculer la lame d'eau équivalente, en prenant une surface de bassin égale à 385 ha.

Question 4. Critiquer et discuter les résultats obtenus.

Données de l'exercice

L'exercice porte sur le bassin versant du Parimbot à Auboranges de 385 ha. Les caractéristiques de l'ajustement sur une loi de Gumbel des précipitations journalières maximales annuelles se trouvent dans le tableau 1. La série chronologique des débits moyens journaliers maxima annuels (entre 1964 et 1984) ainsi que celle des coefficients de pointes sont regroupées dans le tableau 2. Les données nécessaires à la réalisation de cet exercice sont aussi regroupées dans le fichier Excel « HA0809_enonce.xls » et dans le fichier Excel « HA0809_feuillecalcul.xls » à compléter.

Tableau 1. Paramètre de l'ajustement sur une loi de Gumbel des précipitations maximales journalières annuelles.

Taille de l'échantillon :	84	
Moyenne :	45.5524	[mm]
Ecart Type :	12.8345	[mm]
Paramètre a de l'ajustement de Gumbel :	39.6124	
Paramètre b de l'ajustement de Gumbel :	10.4049	

Tableau 2. Série chronologique des débits moyens journaliers maxima annuels calculés entre 1964 et 1984, au limnimètre d'Auboranges, avec quelques coefficients de pointes.

Débits moyens journal. max [m ³ /s]	Débits max (instantanés) (m3/s) [m ³ /s]	Coefficients de pointe [-]
0.73		
0.65		
0.67		
0.67		
0.59		
0.76		
0.89		
0.52		
0.76		
0.45		
0.6		
0.69		
0.85		
0.58		
0.73		
0.9		
0.65	3.53	5.43
0.7	5.1	7.29
0.6	2.84	4.73
0.56	3.38	6.04
0.87	4.78	5.49
1.08	7.22	6.68