

Exercice n° HA 0802

Estimations du débit de pointe de temps de retour 20 et 100 ans par la méthode statistique et celle du GRADEX - Application au bassin versant de la Viège à Viège (VS, 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.

Objectifs de l'exercice

- Ajuster les séries temporelles de pluie et de débit selon une distribution de Gumbel afin d'estimer des débits de temps de retour de 20 et 100 ans.
- Utiliser la méthode GRADEX pour estimer les débits de pointe pour des temps de retour de 20 et 100 ans.

Questions :

D'après les données pluviométriques et débitométriques recueillies sur le bassin versant de la Viège à Viège (778 km²) et présentées dans le tableau 1, on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Question 1. Estimer les débits de pointe de temps de retour 20 et 100 ans par la méthode statistique (ajustement de Gumbel et méthode des moments).

Question 2. Estimer les débits de pointe de temps de retour 20 et 100 ans par la méthode du GRADEX. Pour cela :

- Ajuster les précipitations maximales journalières annuelles (série de 34 années de mesure) selon une distribution de Gumbel.*
- Ajuster les débits moyens journaliers maximaux annuels de la Viège à Viège (en mm/24h) selon une distribution de Gumbel (convertissez les valeurs de débit journalier (en m³/s) en lame écoulée (en mm) afin de pouvoir appliquer la méthode du GRADEX). Tracer la droite d'ajustement de la série de débits moyens journaliers maxima annuels.*
- Déterminer les débits moyens maximaux de temps de retour 20 et 100 ans en appliquant la méthode du GRADEX et en utilisant le débit décennal comme point pivot.*
- Calculer les débits de pointe de temps de retour 20 et 100 ans. Pour cela, déterminer et utiliser un coefficient de pointe moyen à l'aide des données à disposition.*

Question 3. Commenter et comparer les résultats obtenus dans les questions 1 et 2.

Données de l'exercice

L'exercice porte sur le bassin versant de la Viège à Viège (778 km²). Les données concernant les précipitations maximales journalières annuelles enregistrées de 1922 à 1955 se trouvent dans le tableau I-colonne 2. Les débits moyens maximaux journaliers annuels et les débits de pointe correspondants enregistrés sur la Viège de 1922 à 1964 sont présentés dans le tableau 1, dans les colonnes 2 et 3. Les données nécessaires à la réalisation de cet exercice sont aussi regroupées dans les fichiers Excel « HA0802_enonce.xls » ou « HA0802_feuillecalcul.xls » (feuilles de calcul à compléter).

Tableau 1. Données pluviométriques et débitométriques recueillies sur le bassin versant de la Viège à Viège, de 1922 à 1964

année	Précipitations maximales journalières annuelles	Débits moyens maximaux journalier annuels	Débits de pointe correspondant
	[mm/24 h]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
1922	21.1	187	240
1923	24.5	140	171
1924	25.1	141	186
1925	26.2	122	158
1926	26.7	120	138
1927	26.9	139	179
1928	28.2	151	200
1929	28.3	141	179
1930	29.1	133	162
1931	29.5	150	234
1932	31.1	110	148
1933	32.6	128	177
1934	32.9	129	199
1935	33.6	149	240
1936	35.0	145	170
1937	35.4	122	145
1938	35.8	141	210
1939	35.9	135	250
1940	38.4	116	145
1941	38.5	145	160
1942	40.3	115	150
1943	40.9	193	260
1944	41.0	163	235
1945	41.9	143	245
1946	46.0	125	155
1947	46.4	141	210
1948	48.6	210	375
1949	50.5	124	175
1950	51.2	124	175
1951	52.2	150	185
1952	59.9	119	140
1953	66.5	124	165
1954	78.4	136	240
1955	105.6	102	145
1956		129	155
1957		174	230
1958		128	270
1959		104	135
1960		128	160
1961		154	205
1962		95.5	140
1963		109	150
1964		79.7	125