

Exercice n° HG 0304

Calcul du coefficient d'abattement de la pluie – Application au bassin versant de la Lütschine (BE, Suisse)

Avant propos :

Dans de nombreuses études hydrologiques, il est nécessaire de connaître la lame d'eau précipitée sur le bassin versant. Un des moyens permettant l'estimation d'une lame d'eau à partir d'une hauteur de pluie ponctuelle tout en tenant compte de l'hétérogénéité des précipitations est l'utilisation d'un coefficient d'abattement. Parmi les définitions possibles, le coefficient d'abattement probabiliste est le plus robuste. Il s'agit, dans un secteur où les distributions d'intensité de pluie sont homogènes, du rapport entre les lames d'eau moyennes maximales de même période de retour estimées pour deux surfaces différentes, ou du rapport entre une lame d'eau maximale moyenne sur une surface et l'intensité maximale ponctuelle de même période de retour.

Le coefficient d'abattement probabiliste dépend donc en théorie des surfaces, de la durée sur laquelle est calculée l'intensité moyenne maximale des événements pluvieux et de la période de retour.

Objectifs de l'exercice :

- Tenir compte de l'hétérogénéité des précipitations dans le calcul de la lame d'eau précipitée sur une surface donnée.
- Calculer un coefficient d'abattement pour une station pluviométrique

Questions

D'après les pluies maximums journalières enregistrées de 1961 à 1993 à quatre endroits sur le bassin versant de la Lütschine, dans l'Oberland bernois, on vous demande de répondre aux questions suivantes

Question 1. *Calculer les coefficients d'abattement probabiliste pour les quatre pluviomètres, pour être à même d'extrapoler l'une ou l'autre mesure à tout le bassin. Pour cela :*

- Calculer les pluies moyennes maximales sur le bassin à partir des données des quatre postes pluviométriques choisis, selon la pondération altimétrique (Tableau 1).*
- Ajuster les cinq séries de pluies maximums journalières sur une loi de Gumbel (il s'agit d'événements maximaux!).*
- Calculer pour chaque pluviomètre le coefficient d'abattement de la pluie. Discuter ces valeurs selon le temps de retour ($T=5, 10$ et 20 ans).*

Question 2. *Quelles autres méthodes proposez-vous pour estimer ces coefficients d'abattement ?*

Données de l'exercice :

On dispose de 4 séries de pluies maximales enregistrées à pas de temps journalier sur 4 stations du bassin versant de la Lütschine (BE, Suisse - 379 km²) et pour la période de 1961 à 1993 (tableau 1). Ces données sont également disponibles dans un fichier Excel « HG0304_enonce.xls ».

Tableau 1 : Pluies maximales en mm enregistrées à pas de temps journalier sur 4 stations du bassin versant de la Lütschine. Pondération altimétrique pour chaque pluviomètre.

Dates	5110	5130	5150	5170
Fact.alt.*	0.126	0.558	0.271	0.045
02.11.1968	138.2	42.4	133	100.7
14.10.1979	69.6	96.9	48.6	47.6
07.08.1978	93.3	95.2	95.6	66.6
07.10.1977	46.6	93.3	42.2	21.8
14.02.1990	71.8	92.1	38.7	73.4
21.12.1991	60.2	71	84.9	70.1
29.08.1977	50.1	82.7	48.9	35.5
20.03.1967	43.6	28.9	81.3	31.8
11.03.1968	10.9	35.6	80.5	21.5
24.08.1987	63.9	80.4	45.5	35
16.08.1981	76.7	46.1	34.9	60.1
06.11.1979	76.3	53.4	59.9	54.5
17.10.1980	75	55.1	74.1	65.5
31.03.1981	39.6	74.6	51.9	14.4
11.07.1969	41.1	67.7	54.5	38
18.07.1981	67.4	57.6	51.8	48.8
29.01.1982	67.4	56.8	43.5	50.6
26.01.1968	31.6	25	64.3	66.5
04.04.1989	58.2	54.3	26.4	66.1
04.09.1969	2.2	1.8	8.4	65.5
18.07.1986	21.7	65	32.2	23
01.08.1983	64.8	35.3	38.5	48.8
25.07.1984	64.4	41.6	36.8	52.1
15.01.1983	21	32.8	64.4	40.5
22.08.1965	55.6	63.7	58	47.7
10.08.1984	62.4	58.6	55.8	51.4
08.05.1985	62.2	40	42.2	57.7
24.09.1993	39.4	61.8	35.4	31.2
02.09.1965	45.5	61	60.6	43.2
30.04.1977	51.6	40.5	60.3	39.9

* Le bassin de la Lütschine est un bassin alpin de 379 km² avec un relief accidenté, ce qui complique le calcul de la pluie moyenne. Il a donc été décidé d'attribuer aux pluviomètres des zones pour lesquelles on considère leurs mesures comme représentatives. On a ainsi partagé le bassin selon l'altitude, pour tenir compte de la grande variabilité des précipitations selon le relief. Le découpage s'est fait selon les altitudes médianes entre deux pluviomètres. On obtient ainsi une pondération altimétrique qu'on applique aux pluies pour le calcul de la moyenne.