

Exercice n° HG 0301 - Corrigé

estimation de la pluviométrie moyenne inter-annuelle selon différentes méthodes – Application à un bassin versant de 34.5 km²

Données de l'exercice

L'exercice porte sur un bassin versant de 34.5 km² (figure 1-énoncé). On dispose des données pluviométriques pour une averse et sur 6 stations "proches" du bassin (Tableau 1-énoncé). Ces données sont également disponibles dans un fichier Excel « HG0301_enonce.xls ». Le corrigé est aussi disponibles dans un fichier Excel « HG0301_corrige.xls ».

Question 1a. Estimation de la lame précipitée (Moyenne arithmétique)

La méthode la plus simple pour calculer la moyenne des pluies à partir de l'ensemble des mesures ponctuelles obtenues à plusieurs stations pluviométriques sur le bassin ou à proximité consiste à calculer la moyenne arithmétique des valeurs obtenues aux stations étudiées. Ici, on obtient :

$$P_{moy} = 520 \text{ mm}$$

Cette méthode simple s'applique uniquement si les stations sont bien réparties (c'est le cas) et si le relief du bassin est homogène (aucune information).

Question 1b. Estimation de la lame précipitée (polygones de Thiessen)

☉ Méthode à appliquer : Méthode des polygones de Thiessen

La méthode du polygone de Thiessen permet d'estimer des valeurs pondérées en prenant en considération chaque station pluviométrique. Elle affecte à chaque pluviomètre une zone d'influence dont l'aire, exprimée en %, représente le facteur de pondération de la valeur locale.

Les différentes zones d'influence sont déterminées par découpage géométrique du bassin sur une carte topographique. Les stations disponibles étant reportées sur une carte géographique, on trace une série de segments de droites reliant les stations adjacentes. On élève des perpendiculaires au centre de chacune des droites (médiatrices); les intersections de ces perpendiculaires déterminent des polygones. Dans chaque polygone, la hauteur de précipitation choisie est celle relevée à la station située à l'intérieur de celui-ci. Les côtés des polygones et/ou la ligne de partage des eaux représentent les limites de l'aire (et du poids) accordée à chaque station. L'aire de chaque polygone A_i est déterminée par planimétrie ou numériquement.

La précipitation moyenne pondérée P_{moy} pour le bassin, se calcule alors en effectuant la somme des précipitations P_i de chaque station, multipliées par leur facteur de pondération (aire A_i), le tout divisé par la surface totale A du bassin. La précipitation moyenne sur le bassin s'écrit :

$$P_{moy} = \frac{\sum A_i \cdot P_i}{A} \quad (1) \text{ Avec :}$$

P_{moy} : précipitation moyenne sur le bassin,

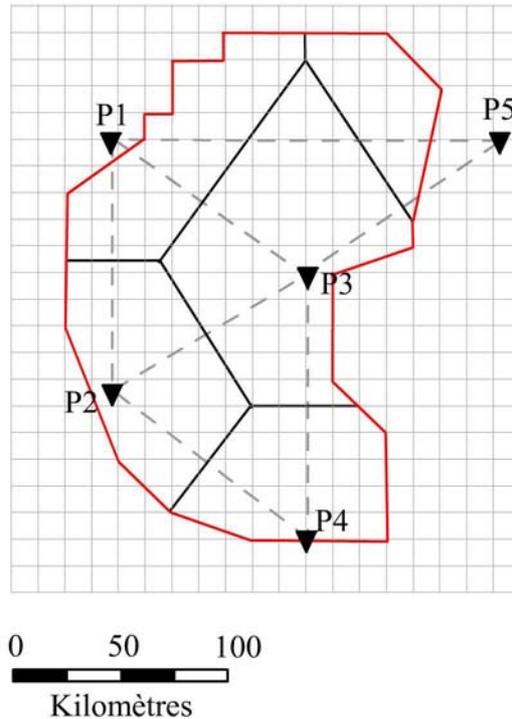
A : aire totale du bassin ($=\sum A_i$),

P_i : précipitation enregistrée à la station i ,

A_i : superficie du polygone associée à la station i .

⊙ Démarche et résultats :

Etape 1. Calcul des différentes zones d'influence déterminées par découpage géométrique du bassin (découpage manuel cf. ci-dessus). On compte le nombre de carreaux dans chaque polygone compris dans la surface du bassin.



Etape 2. Calcul de la pluie moyenne à partir de l'équation (1) ci-dessus. On obtient :

$$P_{moy} = 523 \text{ mm}$$

Station	Pluie [mm]	Surface Polygone [nb de carreaux]	Ai*Pi
P1	550	36.1	19855
P2	485	40.1	19448.5
P3	542	63.55	34444.1
P4	510	32	16320
P5	515	18.5	9527.5

Question 2. Comparaison des résultats

Les résultats obtenus ne sont pas très différents. Ceci provient du fait que les stations sont bien réparties sur le bassin. Toutefois, il faut retenir que pour des bassins dont le relief n'est pas homogène et les stations mal réparties dans l'espace, la méthode de la moyenne arithmétique des valeurs obtenues aux stations étudiées n'est pas recommandée. Il faut lui préférer les autres méthodes graphiques (tracé d'isohyètes) ou statistiques (méthode de Thiessen) qui permettent de donner un poids différent à chacun des points de mesures (moyennes pondérées).