

Exercice 3

DETERMINATION DE LA PRECIPITATION MOYENNE **SUR L'ENSEMBLE D'UN BASSIN VERSANT** **(Méthodes de Thiessen et des isohyètes)**

Sur le bassin versant de l'Oued Mina, au droit du barrage de Sidi M'Hamed Benaouda, sur la rive gauche de l'Oued Cheliff (Nord-Ouest Algérien), d'une superficie de 4900 Km², on dispose de 16 stations pluviométriques où l'on connaît la pluie moyenne interannuelle, les positions des stations, les pluies moyennes ponctuelles et les limites du bassin versant (Fig.3.1).

Il est demandé :

- déterminer la précipitation moyenne caractérisant ce bassin versant par la méthode de Thiessen ;
- déterminer la précipitation moyenne caractérisant ce bassin versant par la méthode des isohyètes.

Données :

- Carte du bassin versant avec les stations pluviométriques (Fig.3.1);
- Carte du bassin versant avec le réseau d'isohyètes (Fig.3.2).

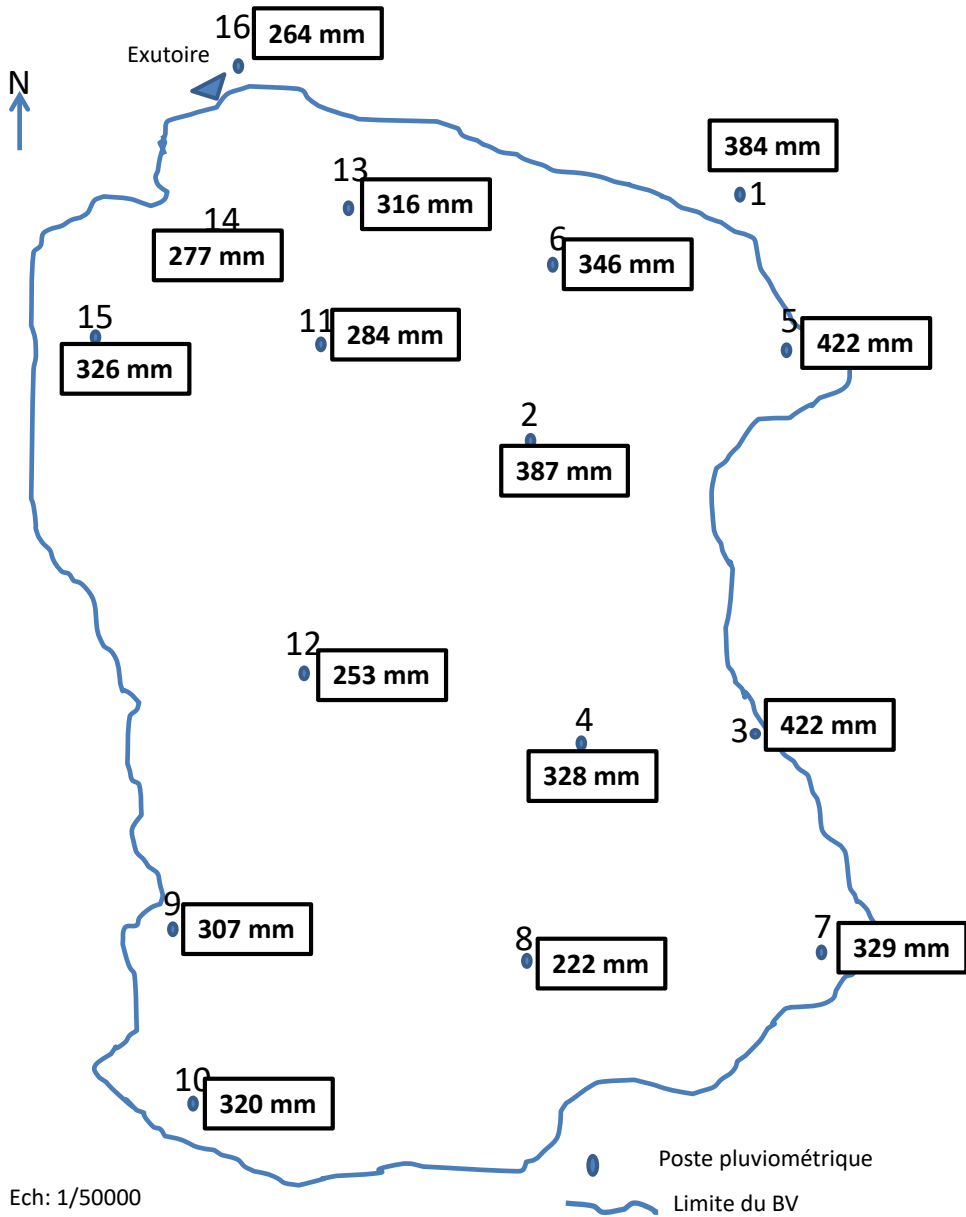


Fig.3.1. Carte du bassin versant avec les stations pluviométriques

Corrigé :

1. METHODE DE THIESSEN

C'est une méthode purement géométrique. Elle suppose que la pluie en tout point est celle enregistrée au poste pluviométrique le plus proche. Les stations étant géoréférencées, la lame d'eau précipitée interannuelle annuelle est calculée pour chaque station pluviométrique sur n années d'observations communes.

Il faudrait délimiter la zone d'influence de chaque poste pluviométrique et calculer la surface correspondante (Fig.3.1).

La précipitation P_{moy} est calculée par l'expression 3.1.

$$P_{\text{moy}} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i P_i}{S} \quad (3.1)$$

Avec :

S_i : Surface d'influence du pluviomètre i en Km^2

P_i : Précipitation au poste i en mm

S : Surface du bassin versant en Km^2

Principe de la méthode

- Les stations pluviométriques sont reportées sur le bassin versant selon leurs coordonnées géographiques (X, Y) ;
- Des séries de droites sont tracées reliant les postes pluviométriques 2 à 2, sans s'entrecouper, formant ainsi des triangles ;
- Au milieu de chaque côté du triangle, une médiatrice est tracée ;
- L'intersection des médiatrices des triangles délimite la zone d'influence de chaque poste pluviométrique, une fois jointe entre elles ;
- La surface affectée à chaque poste pluviométrique est planimétrée, permettant de calculer la précipitation moyenne P_{moy} sur l'ensemble du bassin.

La méthode est présentée en figure 3.2 et les surfaces d'influence sont données dans le tableau 3.1.

Tableau 3.1. Calcul de P_{moy} (Méthode de Thiessen)

Stations	P_i (mm)	S_i (Km ²)	$S_i P_i$
1	384	70	26880
2	387	540	208980
3	422	203	85666
4	328	573	187944
5	422	220	92840
6	346	258	89268
7	329	113	37177
8	222	757	168054
9	307	320	98240
10	320	302	96640
11	284	117	33228
12	253	580	146740
13	316	185	58460
14	277	152	42104
15	326	475	154850
16	264	35	9240

La précipitation moyenne annuelle sur l'ensemble du bassin versant est calculée selon la formule 3.1 et est égale à :

$$P_{\text{moy}} = 314 \text{ mm}$$

La méthode de Thiessen permet, lors d'une étude hydrologique, d'identifier la station pluviométrique la plus proche de la zone d'étude.

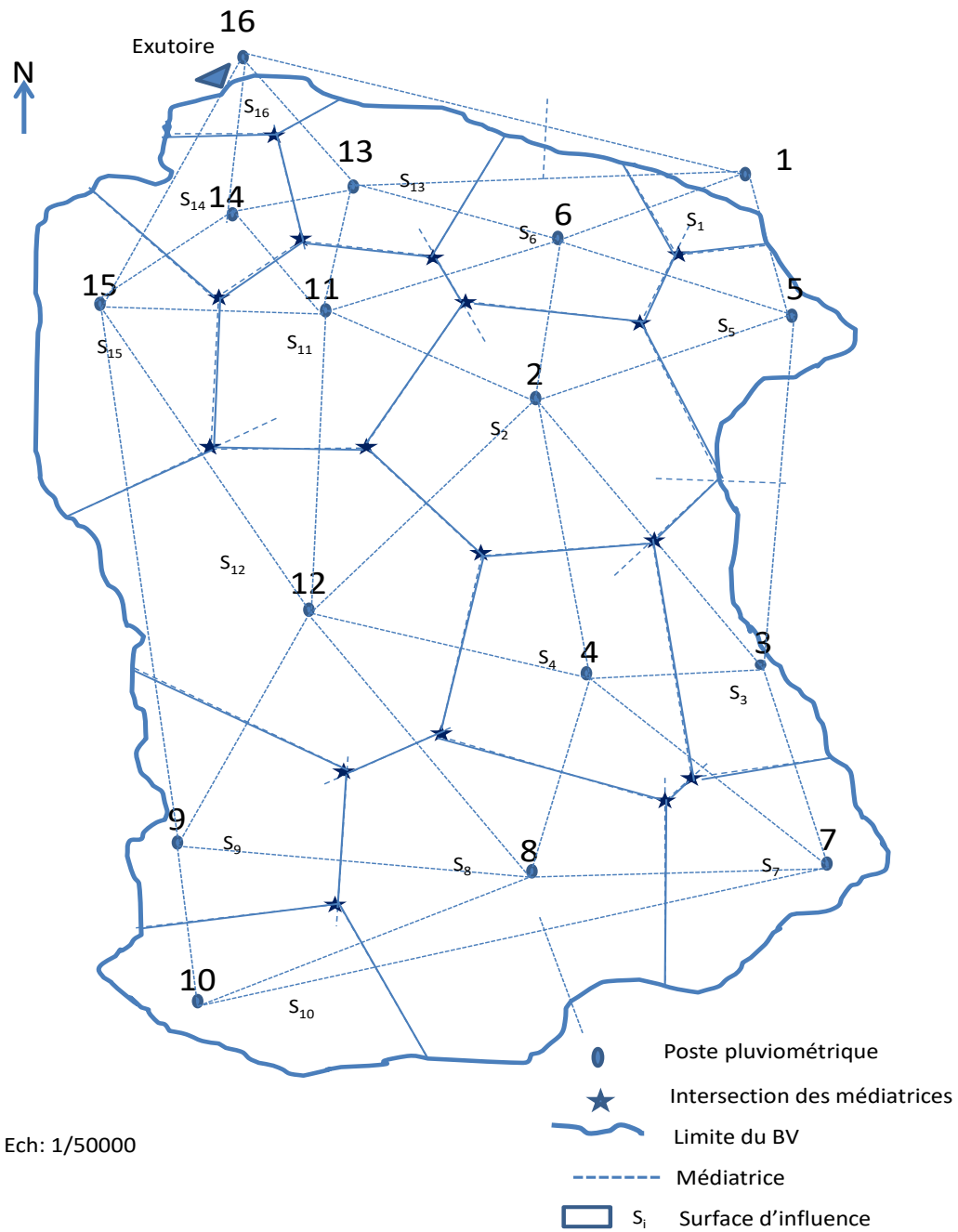


Fig.3.2. Méthode de Thiessen

2. METHODE DES ISOHYETES

Les isohyètes ou lignes (courbes) d'égle pluviométrie sont tracées avec des logiciels de cartographie en tenant compte des coordonnées géographique et topographique et des précipitations aux différentes stations pluviométriques. Leur tracé nécessite un réseau dense par rapport à la variabilité spatiale des précipitations.

Elles peuvent être tracées aussi bien pour la détermination de la précipitation moyenne sur l'ensemble du bassin que sur les précipitations fréquentielles (année humide, année sèche.....).

Dans cet exemple, vu l'étendue du bassin versant, le réseau est lâche et n'est pas très représentatif du bassin, cependant, il a permis de spatialiser la pluie sur le bassin (Fig.3.2.).

Lors d'une étude d'aménagement par exemple, il suffit de positionner la zone à étudier selon ses coordonnées géographiques sur la carte des isohyètes pour avoir l'information en ce point relative à la précipitation à considérer.

La précipitation P_{moy} est calculée par l'expression 3.2.

$$P_{moy} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \bar{P}_i}{S} \quad (3.2)$$

Et,
$$\bar{P}_i = \frac{P_i + P_{i+1}}{2}$$

Avec :

S_i : Surface d'influence du pluviomètre **i** en Km²

P_i : Précipitation au poste **i** en mm

\bar{P}_i : Précipitation moyenne comprise entre 2 isohyètes en mm

S: Surface du bassin versant en Km²

Le tableau 3.2 donne les surfaces d'influence comprise entre 2 isohyètes.

Tableau 3.2. Calcul de P_{moy} (Méthode des isohyètes)

Isohyète (mm)	\bar{P}_i (mm)	S_i (Km ²)	$\bar{P}_i . S_i$
<280	270	145	39150
280÷300	290	1420	411800
300÷320	310	890	275900
320÷340	330	601	198330
340÷360	350	550	192500
360÷380	370	405	149850
380÷400	390	363	141570
400÷420	410	245	100450
>420	430	65	27950

La précipitation moyenne annuelle sur l'ensemble du bassin versant est calculée selon la formule 3.2 et est égale à :

$$P_{\text{moy}} = 313,77 \text{ mm} = 314 \text{ mm}$$

Conclusion

Le choix entre méthode de Thiessen et celle des isohyètes n'est pas à discuter. La 2^{ème} méthode est à retenir quand le réseau pluviométrique est dense. Elle est plus performante.

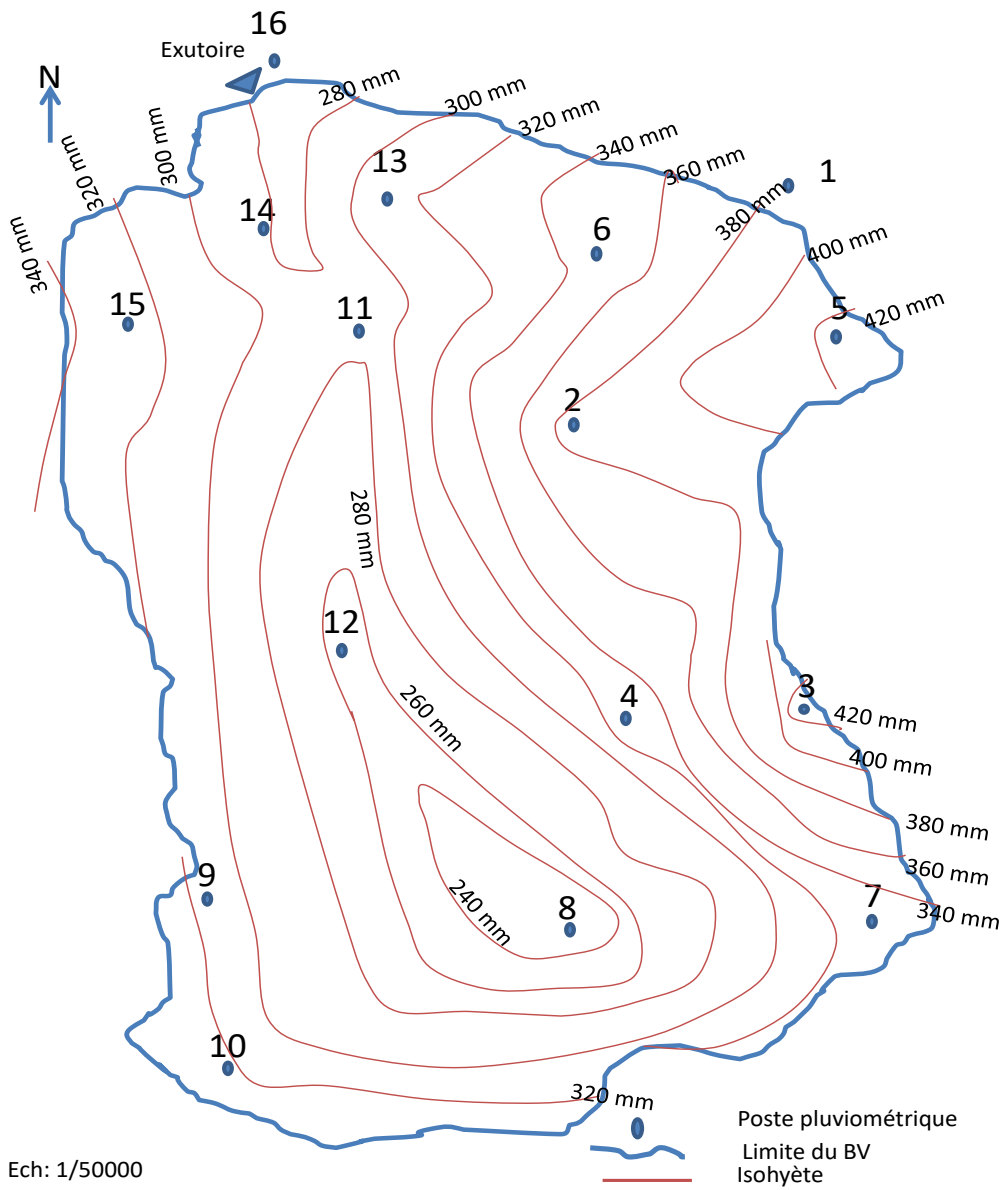


Fig.3.2. Bassin versant en isohyètes

&&&&&