

# Etude de la variabilité spatiale des pluies dans le Nord-Est de l'Algérie cas du bassin versant maritime

KEBLOUTI Mehdi<sup>(1)</sup>, BOUTAGHANE Hamouda<sup>(2)</sup>, and BOUZAHAR Faiza<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf, Mila, m.keblouti@centre-univ-mila.dz

<sup>(2)</sup> Université Badji mokhtar Annaba, boutaghane2000@yahoo.fr

<sup>(3)</sup> Université Kasdi Merbah Ouargla, fbouzahar63@gmail.com

**Résumé** — La connaissance des observations de pluie et de débit constitue le seul outil pour la compréhension du comportement de n'importe quel phénomène hydrologique (inondation, sécheresse...etc). L'objectif de ce travail de recherche consiste en une approche cartographique des pluies journalières maximales pour le bassin maritime Nord-Est de l'Algérie, ce dernier comporte 09 stations sur une superficie de 1129 km<sup>2</sup>, les premiers résultats de la régionalisation des paramètres climatiques sont encourageantes et ont montré l'efficacité de l'approche utilisée pour l'amélioration de la connaissance de l'information pluviométrique.

**Key-Words**— Algérie, Bassin maritime, modélisation hydrologique, interpolation, variabilité spatiale.

## I. INTRODUCTION

Le problème des averses en milieu urbain surgit souvent en raison d'un sous dimensionnement du réseau d'assainissement lequel est lié soit à un manque des données pluviométrique ou le mauvais choix de la station représentative.

La bonne connaissance des observations de pluie et de débit constitue le seul outil pour une bonne compréhension du comportement de n'importe quel phénomène hydrologique ex : (inondation). Ainsi, il devient impératif de connaître les techniques appropriées pour obtenir le maximum d'information sur les échantillons, évaluer la qualité des conclusions déduites et quantifier le risque provenant d'une généralisation à partir de données partielles [1].

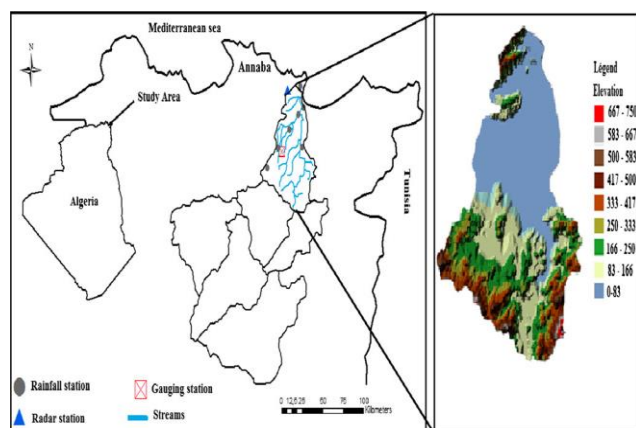
Les cumuls journaliers collectés sur les réseaux pluviométriques nationaux constituent l'essentiel de l'information acquise sur des longues durées et des zones étendues. L'objectif de notre travail

basé sur l'extraire de cet ensemble d'information, les paramètres pluviométriques nécessaires pour l'élaboration de cartes d'isovaleurs servant d'aide à la décision pour les utilisateurs.

## II. MATERIELS ET METHODES

### II.1 site d'étude

Pour analyser les performances de la méthode proposée sur des données réelles, nous avons choisi le bassin versant maritime (1129 km<sup>2</sup>) il fait partie du bassin versant de la Seybouse. Il est situé dans le Nord Est Algérien avec les coordonnées géographiques suivantes: 7 °.48 à 7 °.88 E et 36°.45 à 36 °.92 N. Il est contrôlé par une station hydrométrique à Ain Berda. La principale rivière est formée par Wadi Seybouse. La distribution des reliefs a été faite en utilisant le modèle numérique de terrain (MNT) fig (01).



**Figure (01)** : Situation géographique de site d'étude. [2]

### II.2 Réseaux pluviométrique

Le bassin maritime à un réseau de faible densité comporte 09 stations sur une superficie de 1129 km<sup>2</sup> (fig 01) et (tab 01).

**Tableau 01** : Présentation des stations pluviométrique.

N°	Nom de Station	Code	Durée d'observation
1	Annaba ville	031415	1978-2007
2	Kef mourad	140611	1978-2007
3	Seraidi	031402	1978-2007
4	Nechmaya	140605	1978-2007
5	Les salines	140624	1978-2007
6	Pont bouchet	140631	1978-2007
7	El kerma	140609	1978-2007
8	Ain berda	140606	1978-2007
9	Bouchegouf	140505	1978-2007

### II.3 INTERPOLATION DES DONNEES RELATIVES AUX PRECIPITATIONS

Les méthodes d'interpolation spatiale pour la spatialisaton de la pluie sont nombreuses, ainsi que d'une complexité et d'une efficacité très variables. Le choix de l'une ou de l'autre est logiquement conditionné par la représentativité espérée des résultats que l'on obtiendra. Les méthodes d'interpolation déterministes produisent dans la majorité des cas des estimations moins fines que les autres méthodes dites complexes (stochastiques) cependant les résultats d'évaluation des méthodes montrent que la règle n'est pas systématique elles montrent encore que l'amplitude des écarts observés entre les évaluations est conditionnée par les caractéristiques du site étudié et principalement par la taille et la densité du réseau d'observation [3]. Pour notre cas nous avons utilisé la méthode d'inverse des distances weighting pour l'estimation et la création des cartes des pluies.

#### II.3.1 Inverse des distances weighting

L'outil Pondération par l'inverse de la distance (IDW) utilise une méthode d'interpolation qui évalue les valeurs des cellules en calculant la

moyenne des valeurs des points d'échantillonnage dans le voisinage de chaque cellule de traitement. Plus un point est proche du centre de la cellule en cours d'analyse, plus il a d'influence (ou poids) sur la procédure de calcul de la moyenne [4].

### II.4 LES COURBES IDF (INTENSITE-DUREE-FREQUENCE)

Notre site d'étude dispose d'un réseau pluviométrique de faible densité comporte 09 stations, sur une surface de 1129 km<sup>2</sup>, l'interpolation spatiale ou la régionalisation des paramètres climatiques peuvent être proposé plusieurs solutions est joue le rôle d'un outil d'aide pour la plupart des études hydrologique.

Le traitement des pluies maximal journalières , qui nous permet non seulement de tracer les courbes IDF, mais aussi de déterminer l'exposant climatique b caractéristique, aussi des pluies à différents période du retour (2,5 10,20, 50, 100, 1000) ans , ensuite ces dernières sont utilisées pour construire des cartes des pluies pour assurer une bonne connaissance de la pluviométrie dans la zone d'étude.

#### II.4.1 Utilisation des courbes IDF

Les courbes IDF ne sont pas une fin en soi, mais sont construites dans un but bien précis. Elles permettent d'une part de synthétiser l'information pluviométrique au droit d'une station donnée et, d'autre part de calculer succinctement des débits de projet et d'estimer des débits de crue ainsi que de déterminer des pluies de projet utilisées en modélisation hydrologique [5].

#### II.4.2 Construction des courbes IDF

Les courbes IDF sont établies sur la base de l'analyse d'averses enregistrées à une station au cours d'une longue période. Les courbes obtenues peuvent donc être construites de manière analytique ou statistique.

#### II.4.3 Représentation analytique

Différentes formules sont proposées pour

représenter l'intensité critique d'une pluie en fonction de sa durée. La forme la plus générale (avec T variable) est celle de :

Talbot: 
$$I(t.T) = \frac{a(T)}{t+b(T)} \quad 1$$

Montana: 
$$I(t.T) = \frac{a(T)}{t^{b(T)}} \quad 2$$

Keiffer-Chu: 
$$I(t.T) = \frac{a(T)}{t^{b(T)+c(T)}} \quad 3$$

Avec :

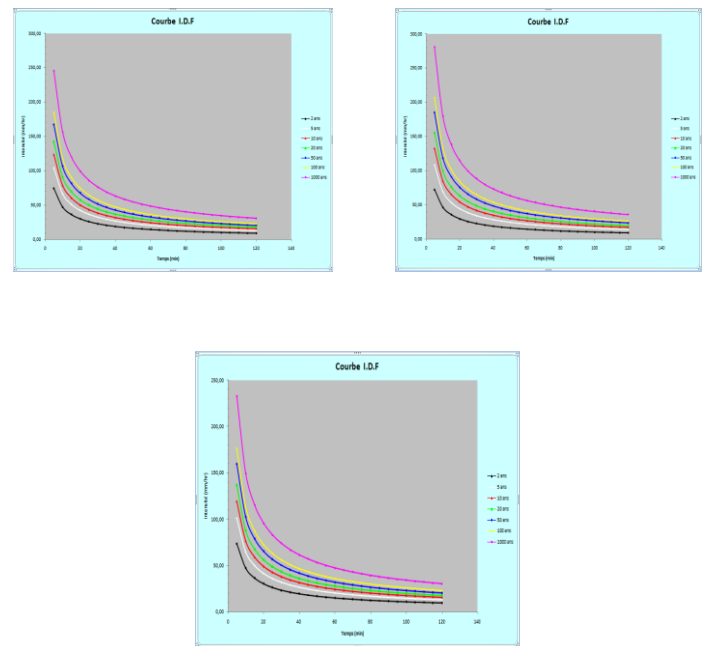
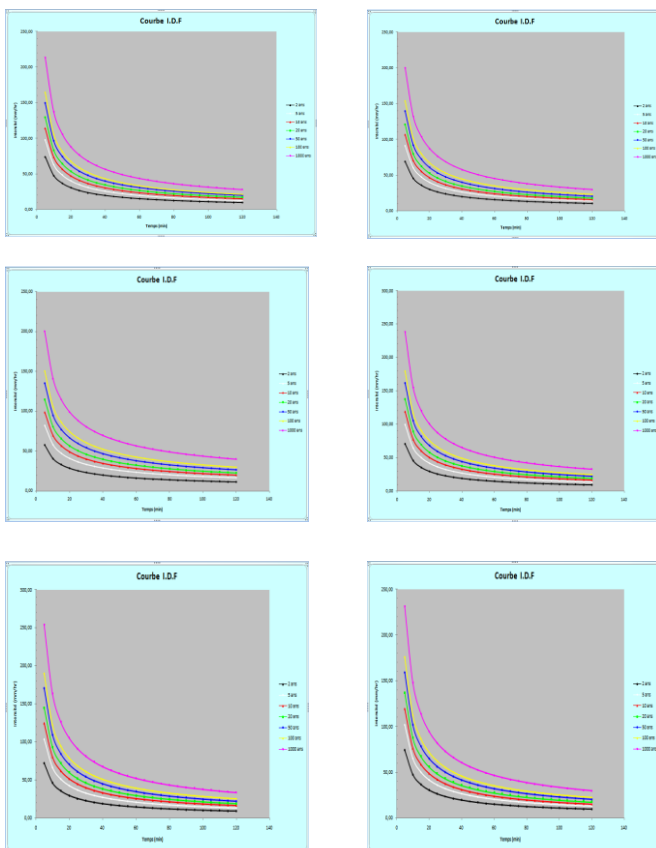
I : intensité maximale ;

t : durée de cumul (durée de l'averse)

T : période de retour ;

a, b, c : des paramètres régionaux d'ajustement mathématique des courbes I.D.F dépendant de la période de retour considère (0.3<b<0.8).

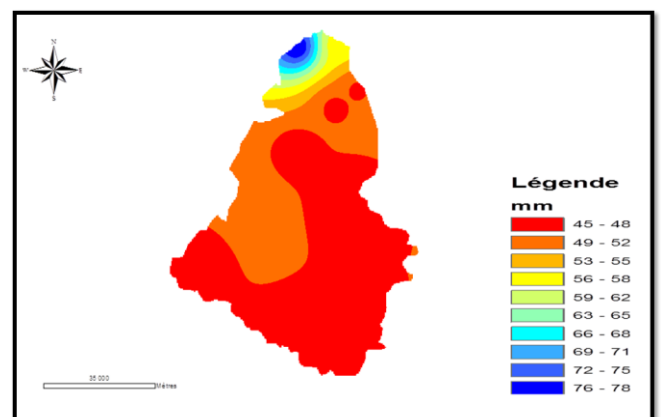
#### II.4.4 Courbes IDF pour le site d'étude



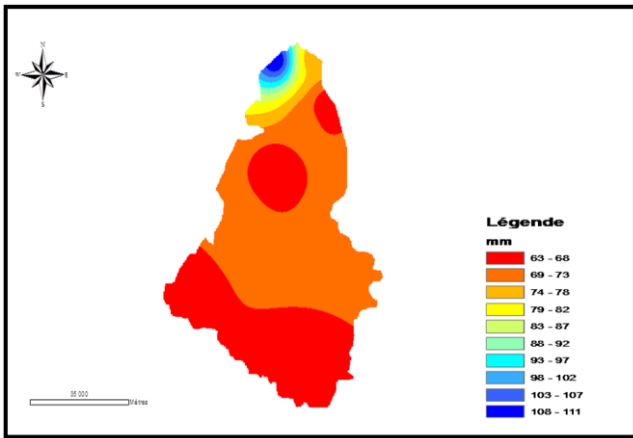
**Figure 02** : courbes IDF pour toutes les stations

#### II.5 CREATION DES CARTES

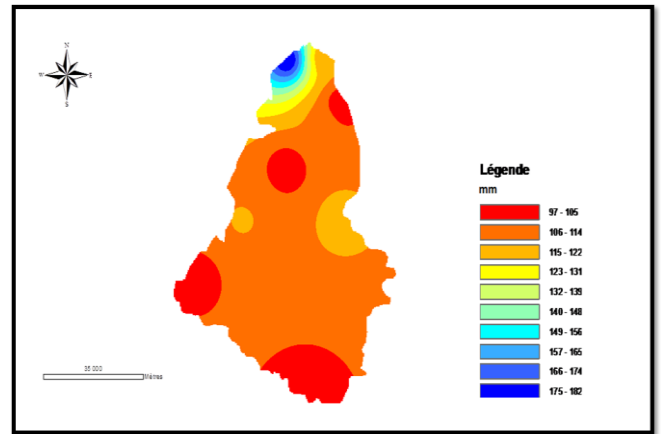
Après le calcul des pluies à différents période du retour est pour assurer une bonne couverture de la connaissance de l'information pluviométrique nous avons utilisé ARC-GIS pour construire des cartes des pluies et de coefficients climatique.



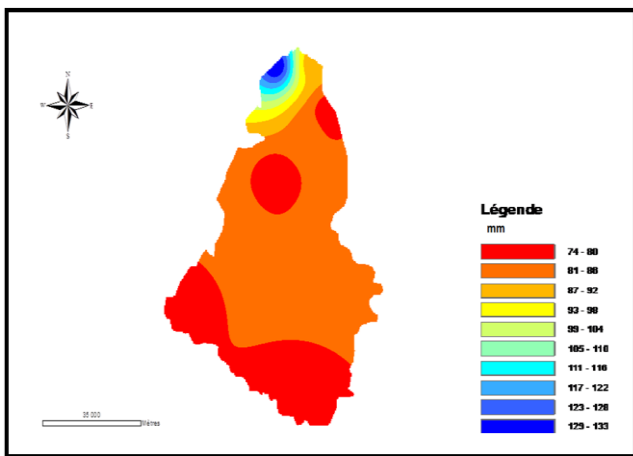
**Figure 03** : pluie journalière maximale (période de retour 2 ans)



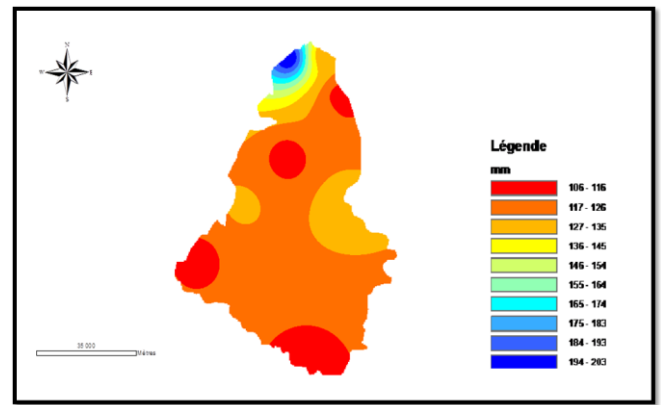
**Figure 04** : pluie journalière maximale (période de retour 5 ans)



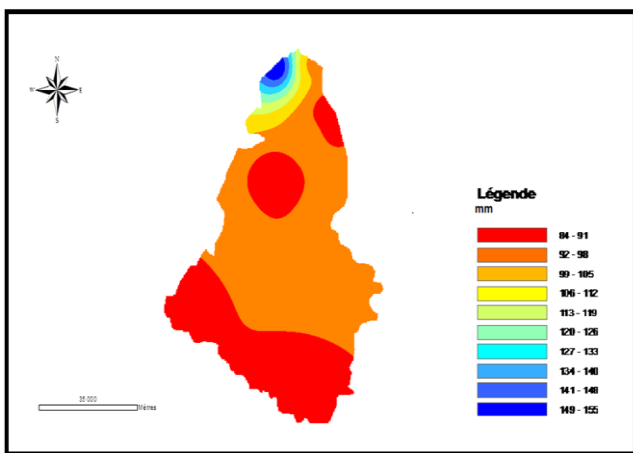
**Figure 07** : pluie journalière maximale (période de retour 50 ans)



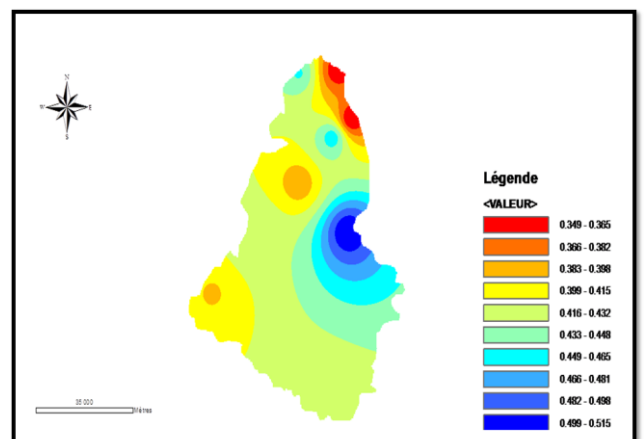
**Figure 05** : pluie journalière maximale (période de retour 10 ans)



**Figure 08** : pluie journalière maximale (période de retour 100 ans)



**Figure 06** : pluie journalière maximale (période de retour 20 ans)



**Figure 09** : Coefficient de variation (CV)

### III. CONCLUSION

Les mesures de pluie sont très importantes pour de nombreuses applications hydrologiques telles que les opérations d'aménagement, de gestion des eaux et de prévention des risques naturels (inondation.....). Pour notre travail, les résultats ont montré que la faiblesse de réseau de mesure pluviométrique (09 pluviomètres sur une surface de 1129 km<sup>2</sup>), et le manque de données pluviométriques a un pas de temps fin, ont une influence directe sur la mauvaise caractérisation et la gestion du risque pluvial dans le bassin, pour cela et pour assurer une bonne couverture on a utilisé la régionalisation des paramètres climatique tels que l'exposant climatique (b), et les pluie journalière maximale annuelle a différents période de retour. Ensuite l'utilisation des données pluviométriques de la régionalisation dans la modélisation hydrologique nous a donné des résultats encourageants, surtout dans les endroits non jaugé.

### References

- [1] Bouaïchi I., Touaïbia B. and Dernouni F. (2006). Approche méthodologique de calcul du débit pluvial en cas d'insuffisance de données. Cas de la région de Tipaza. Algérie. Journal de l'Eau et de l'Environnement, 7-15.
- [2] Abell B. C., Tagg R. C. and Push M. (2015). The use of weather radar for rainfall-runoff modeling, case of Seybouse watershed (Algeria), Arabian Journal of Geosciences, vol 8, pp. 1-11.
- [3] Neppel L. (1997). Le risque pluvial en région Languedoc-Roussillon :caractérisation de l'aléa climatique. Thèse, Mécanique ,Génie Mécanique ,Génie Civil, Science de l'eau dans l'environnement continental, université de Montpellier II science et techniques du Languedoc, 272 p.
- [4] Keblouti M., Ouerdachi L. and Boutaghane H. (2012), spatial interpolation of annual precipitation in Annaba-Algeria-comparison and evaluation of methods, Journal of Energy Procedia 18, pp.468-475.
- [5] BOUTAGHANE. H. (2002). Contribution à l'étude et au dimensionnement des ouvrages d'assainissement pluvial, cas des déversoirs d'orage, mémoire de magister université de Annaba.