

DISTRIBUTIONS STATISTIQUES DE LA PLUVIOMETRIE ET MISE EN EVIDENCE DE L'INFLUENCE DU RELIEF (Cas des Monts de Tlemcen, Nord-Ouest Algérien)

Résumé

L'utilisation des lois de distribution en climatologie aide non seulement à résoudre un certain nombre de problèmes d'ordre numérique (modèles de représentation et calcul des valeurs caractéristiques), mais aussi à décrire et expliquer certains phénomènes.

Dans la présente étude, nous avons essayé de mettre en évidence l'influence d'une chaîne montagneuse (Monts de Tlemcen), considérée comme barrière pluviométrique, par les modèles de distribution statistiques d'une chronologie de données pluviométriques mesurées dans cinq stations différentes, trois en plein montagnes, les deux autres de part et d'autre, respectivement sur l'Ubac et l'Adret.

Mots clés: Climat, Pluviométrie, Statistiques, Relief, Monts de Tlemcen.

Abstract

The use of laws of distribution in climatology help not only to resolve some problems with numeric order (representation models and compute of characteristics values), but also to describe and explain some phenomenon.

In this study, we will establish the influence of mountainous chain (Monts de Tlemcen) which is considered as pluviometric barrier. We use statistics distributions models of a chronological precipitation data measured in five different stations: three in mountains, the two others in each part of the mountain.

Key words: Climate, precipitation, statistics, relief, Monts de Tlemcen.

A. MEGNOUNIF

A. BOUANANI

A. TERFOUS

K. BABA HAMED

Institut d'Hydraulique

Université Aboubekr

Belkaid

B.P 119 Tlemcen 13000

(Algérie)

ملخص

أن استعمال قوانين الإحصائيات في دراسة الضواهر المناخية لا تساعد فقط على إيجاد حلول لعدد من المسائل الحسابية بل تسهل كذلك تبين و شرح بعض الظواهر الطبيعية .

في هذا الصدد ، حاولنا تبين تأثير سلسلة جبلية (جبال تلمسان) و التي تمثل حاجزا للغيوم الممطرة ، باستعمال قوانين الإحصائيات من خلال معطيات زمنية للتساقطات المطرية المحسوبة في خمسة محطات مناخية مختلفة، ثلاثة على السلسلة الجبلية ، واحدة قبل السلسلة مواجهة لتيارات بحرية و الأخرى وراءها.

كلمات مفتاح: مناخ، الأمطار، إحصائيات، تضاريس، جبال تلمسان.

Les Monts de Tlemcen, situés au Nord-Ouest de l'Algérie, constituent une barrière aux masses d'air chargées d'humidité provenant du Nord à travers la Méditerranée, créant ainsi un climat subhumide aux hautes altitudes exposées à la mer et un climat semi-aride de part et d'autre de la chaîne montagneuse au niveau des plaines.

Pour mettre en évidence l'influence de ce relief, nous avons soumis un certain nombre de séries d'observations pluviométriques enregistrées dans la région [1] à une analyse statistique portant principalement sur les lois de probabilités.

Pour cette analyse, nous avons retenu cinq stations pour lesquelles, les périodes d'observations sont suffisamment longues et les données fiables. Les postes pluviométriques sont voisins, dans un rayon de 30 km (fig.1), sensiblement à la même distance par rapport à la mer (tab.1).

ANALYSE DES DONNEES

L'analyse des paramètres statistiques, tels que le coefficient d'asymétrie γ_1 et le coefficient d'aplatissement γ_2 calculés pour différentes stations (tab.2), montrent que les séries des hauteurs de pluies annuelles P_i , aux stations de Mefrouche, Beni Bahdel et Merchiche (Terni) s'apprentent à un ajustement à une loi normale de Laplace-Gauss. Par contre, pour les stations d'Agro-Tlemcen et de Sebdou, les valeurs des coefficients d'asymétrie indiquent plutôt une dissymétrie à gauche pour la première station et une dissymétrie à droite pour la seconde.

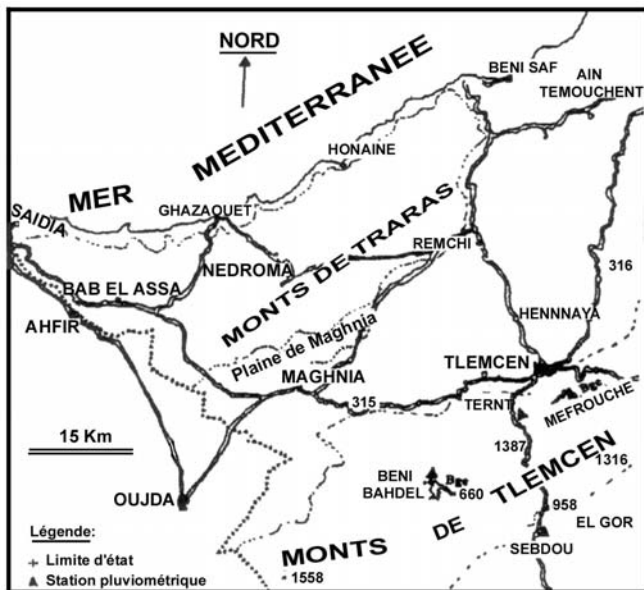


Figure 1: Localisation des stations d'étude.

Stations	Longitude	Latitude	Dist/mer (Km)	Altitude (m)	Période (années)
Agro-Tlemcen	1°19	34°53	45	810	54
Mefrouche	1°16	34°49	48	1106	31
Beni Bahdel	1°30	34°42	56	645	51
Merchiche (Terni)	1°29	34°47	60	1300	47
Sebdou	1°18	34°36	67	950	47

Tableau 1: Caractéristiques géographiques des stations.

Stations	Moyenne \bar{P} (mm)	Ecart type σ	γ_1	γ_2
Agro-Tlemcen	660.33	193.33	0.76	0.80
Mefrouche	658.66	218.93	-0.09	-0.65
Beni Bahdel	481.02	156.09	-0.14	-0.46
Merchiche (Terni)	427.29	86.17	-0.21	-0.35
Sebdou	459.11	93.69	-0.45	-0.26

Tableau 2: Paramètres statistiques des différents échantillons.

Station d'Agro-Tlemcen

Le coefficient d'asymétrie $\gamma_1 = 0.76$ indique une dissymétrie à gauche confirmée par la concavité vers le bas de la distribution des points (fig.2a). Les années de faible pluviométrie sont plus fréquentes. Cependant, quelques années exceptionnelles présentent de fortes hauteurs pluviométriques, ce qui se traduit par la forte valeur du coefficient d'aplatissement $\gamma_2 = 0.80$. En effet, les années

1928, 1929, 1950, 1954 et 1963 sont excédentaires de 40% et plus (90% pour 1950) par rapport à la moyenne.

Cet échantillon s'ajuste mieux à une loi de Goodrich [2, 3 et 4] de fonction de densité:

$$f(P) = 36.6 \cdot 10^{-6} (P - 320.14)^{0.818} \cdot \exp\left[-20.13 \cdot 10^{-6} (P - 320.14)^{1.818}\right]$$

et de probabilité de non-dépassement:

$$F(t) = 1 - \exp\left(-20.13 \cdot 10^{-6} (t - 320.14)^{1.818}\right)$$

Le test de Kolmogorov-Smirnov [2, 3] atteste un bon ajustement de cet échantillon à une loi de Goodrich de fonction de densité de probabilité f , en effet:

$$\text{Sup}_{i=1,54} \left\{ \left| F(P_i) - \frac{i}{54} \right|; \left| F(P_i) - \frac{i-1}{54} \right| \right\} = 0.05436$$

Stations de Mefrouche, Beni Bahdel et Merchiche

Les séries pluviométriques annuelles observées à ces stations ont été ajustées par des lois normales de Laplace-Gauss [2, 3 et 4], qui semblent assez bien représenter ces distributions empiriques (fig.2b, 2c, 2d), de fonctions de probabilité de non-dépassement:

$$F(t) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t \exp\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \bar{P}}{\sigma}\right)^2\right] dx$$

où \bar{P} et σ sont fournis par le tableau 2.

Station de Sebdou

Vu les faibles valeurs observées (le maximum annuel ne dépasse guère 614.5 mm) ainsi que le coefficient d'asymétrie fortement négatif $\gamma_1 = -0.45$, confirmé par la concavité vers le haut de la distribution des points (fig.2e), nous avons jugé donc pour cette station un ajustement à une distribution asymptotique type III de Weibull [2, 4]. La fonction de densité de probabilité de cette distribution est donnée par:

$$f(P) = 11.67 \cdot 10^{-3} \left(\frac{P + 73.79}{571.15}\right)^{5.667} \cdot \exp\left[-\left(\frac{P + 73.79}{571.15}\right)^{6.667}\right]$$

La probabilité de non dépassement est donnée par:

$$F(t) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{t + 73.79}{571.15}\right)^{6.667}\right]$$

Le test de Kolmogorov-Smirnov atteste l'ajustement à la loi de Weibull type III, en effet:

$$\text{Sup}_{i=1,47} \left\{ \left| F(P_i) - \frac{i}{47} \right|; \left| F(P_i) - \frac{i-1}{47} \right| \right\} = 0.0617$$

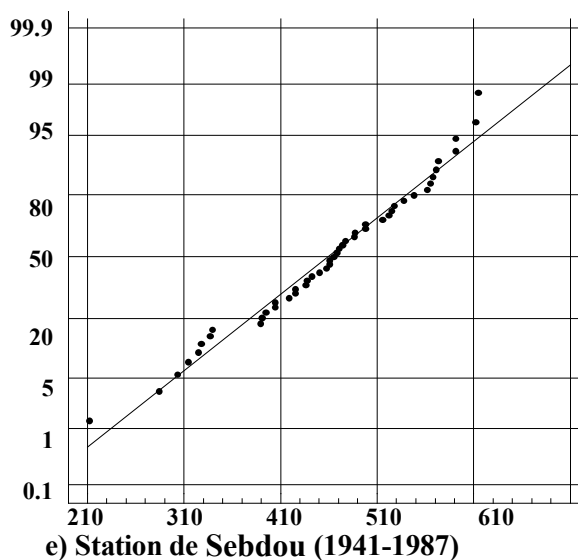
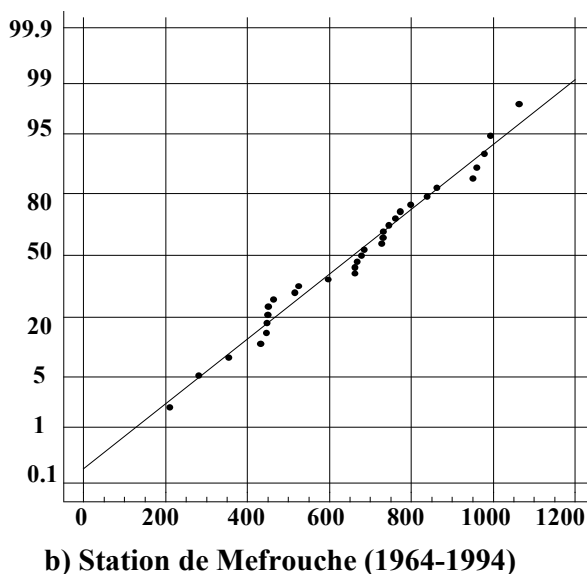
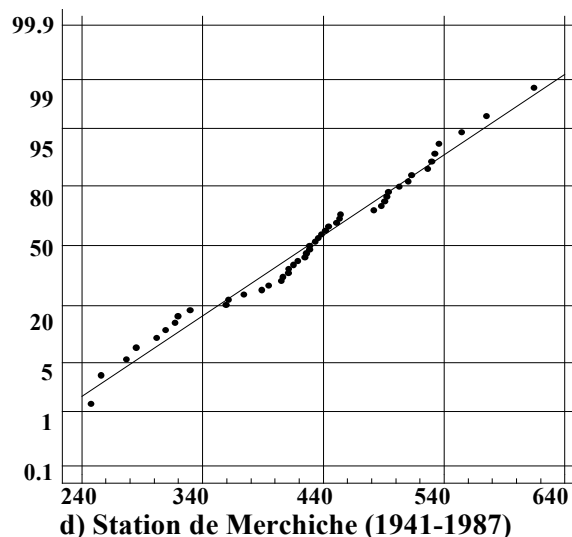
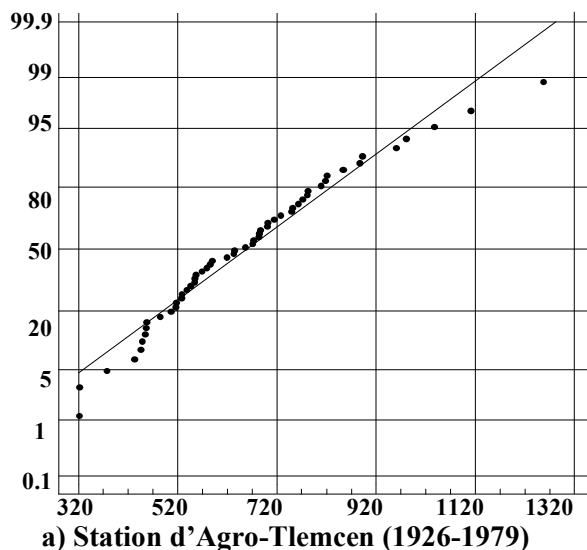
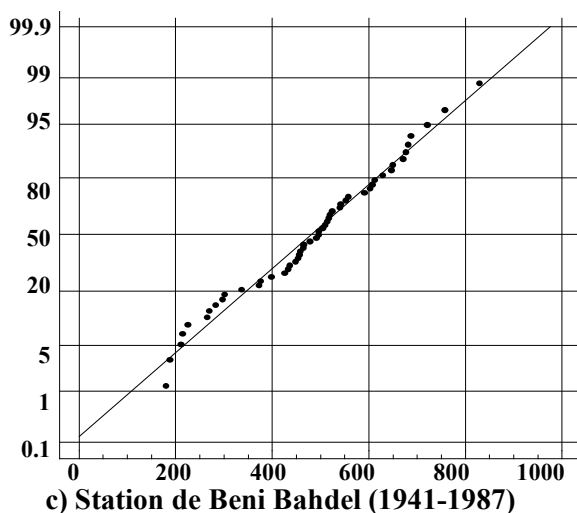


Figure 2: Ajustement des données pluviométriques.



COMMENTAIRES ET CONCLUSION

Cette analyse permet de dégager les résultats suivants :

1- Sur le versant nord des Monts de Tlemcen (Ubac) exposé aux vents soufflant de la mer, à la station Agro-Tlemcen, la distribution des précipitations annuelles ajustée à une loi de Goodrich marque bien l'irrégularité annuelle de la pluviométrie, avec une moyenne relativement élevée, fonction de l'orientation et de l'altitude de la station.

2- Au niveau de la chaîne montagneuse, on peut remarquer que malgré la régularité relative des pluies annuelles, exprimée par une distribution normale, il existe cependant quelques particularités liées aussi bien à l'altitude qu'à la position de chaque station. En effet, la station du Mefrouche se trouvant à une altitude de 1100 m, dégagée et bien exposée, est assez bien arrosée (658 mm).

Par contre, celle de Merchiche, plus haute (1300 m), est bien exposée mais moins bien arrosée (427 mm). Ceci peut s'expliquer par, d'une part, son éloignement relatif par rapport à la mer et d'autre part, par son altitude qui pourrait dépasser l'altitude optimale requise par la loi de la pluviosité dans la région, au-delà de laquelle les précipitations ont tendance à diminuer. Quant à la station de Beni Bahdel, sa faible pluviosité est essentiellement due à sa position dans une vallée encaissée dans les Monts de Tlemcen, donc très mal exposée aux vents humides.

3- Sur le versant sud des Monts de Tlemcen, non exposé à la mer (Adret), la diminution et le déséquilibre dans la répartition des précipitations annuelles à la station de Sebdo est bien exprimée par la loi dissymétrique de Weibull type III. Ceci met bien en évidence le rôle de barrière pluviométrique que jouent les Monts de Tlemcen.

4- Par l'étude de ces quelques stations, nous pouvons dire que la distribution des précipitations annuelles dans la région de Tlemcen ne suit pas automatiquement une loi de Laplace-Gauss comme il a été toujours confirmé dans les études antérieures [5, 6 et 7]. Ceci montre l'existence de tendances micro-climatiques différentes à l'intérieur d'une même zone bioclimatique.

5- A ce stade, nous ne pouvons généraliser nos résultats sur toute la région du nord ouest Algérien. Cependant, cette première approche, nous incite à adopter la même démarche pour d'autres stations de la région afin de mieux cerner le problème.

REFERENCES

- [1]- O.N.M. (Office National de Météorologie): Archive des enregistrements pluviométriques.
- [2]- Saporta G., "Probabilité Analyse des données et statistique", Edition Technip, Paris, (1990).
- [3]- Dubreuil P., "Initiation à l'analyse hydrologique" Ed. Masson et C^{ie}, (1974).
- [4]- Chow V.T., Maidment D.R., Mays L.W., "Applied Hydrology", Mc Graw Hill, Civil Engineering Series, (1988).
- [5]- Hayane S.M., "Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique du bassin versant de l'Oued Sikkak (région de Tlemcen)", Thèse de 3^{ème} cycle, Univ. d'Oran, (1983).
- [6]- Baba Ahmed K., Kerzabi R., "Contribution à l'étude hydrogéologique de la Haute Tafna en amont du barrage de Beni Bahdel (Monts de Tlemcen)", "Mém. Ing., Univ. d'Oran, (1991).
- [7]- Razi B., Zenasni A., "Etude synthétique des paramètres climatiques, en particulier l'évaporation au niveau des barrages de Mefrouch et de Beni Bahdel (région de Tlemcen)", Mém. Ing., U.A.B. Tlemcen, (1996).