
Soumis le : 28 Avril 2011
 Forme révisée acceptée le : 05 Février 2012
 Email de l'auteur correspondant :
 hab.br73@yahoo.fr

Analyse fréquentielle des pluies journalières maximales Cas du Bassin Chott-Chergui

Brahim Habibi^c, Mohamed Meddi^a, Abdelkader Boucefiane^b

^aLGE - Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique, BP n°29, Blida, 09000, Algérie

^b Centre Universitaire de Khemis Miliana, Route Théniet El Had, Khemis Miliana, 44225, Algérie

^c Centre Universitaire de Khemis Miliana, Route Théniet El Had, Khemis Miliana, 44225, Algérie

Résumé

L'estimation des statistiques liées aux précipitations représente un vaste domaine qui pose de nombreux défis aux météorologues et hydrologues. Parfois, il est nécessaire, voir indispensable d'approcher en valeur les événements extrêmes pour des sites où il existe peu, ou aucune donnée, ainsi que leurs périodes de retour. La recherche d'un modèle de fréquence des hauteurs de pluies journalières revêt une grande importance en hydrologie opérationnelle: elle constitue la base de calcul de la crue de projet associée à une probabilité d'occurrence donnée, une fois les quantiles déterminés. L'approche la plus connue et la plus courante est l'approche statistique. Elle consiste à rechercher une loi de probabilité qui s'ajuste le mieux aux valeurs observées de la variable aléatoire "pluie maximale journalière" après comparaison de différentes lois de probabilités et méthodes d'estimation à l'aide de tests d'adéquation. De ce fait, une analyse fréquentielle de séries annuelles de pluies maximales journalières a été réalisée sur les données de 27 stations pluviométriques du bassin du Chott Chergui. Ce choix a été porté sur quatre lois usuellement appliquées à l'étude et l'analyse fréquentielle des pluies journalières maximales. La période choisie est de 1970/71 à 2004/05. Elle a servi à la prévision des quantiles. Les lois utilisées sont : la loi généralisée des extrêmes GEV) à trois composantes, celles des valeurs extrêmes à deux composantes (Gumbel et log normale) à deux paramètres et la loi Pearson type III à trois paramètres. La loi GEV a montré une bonne adéquation aux séries des pluies journalières maximales du bassin du Chott Chergui

Mots clés : Pluies, maximales journalières, Statistiques, Bassin du Chott-Chergui

Abstract

The estimation of statistics related to precipitation represents a broad field that poses many challenges to meteorologists and hydrologists. Sometimes it is necessary, even essential to approach the value in extreme events for sites where there is little or no data, also their returning periods. Finding a frequency Model of daily rainfall amounts is important in operational hydrology: it is the basis for calculating the flood for the associated project with a given probability, once quantizes are determined. The best known and most common approach is the statistical one. It is to seek a distribution probability which best fits the observed values of the random variable "maximum daily rainfall" after comparing different distributions probability and estimation methods with fit testing. Therefore, a frequency analysis of annual series of daily maximum rainfall was done on data from 27 rainfall stations of "Chott Chergui" Basin. This choice was focused on four laws usually applied on the study and the frequency analysis of maximum daily rainfall. The chosen period is from 1970/71 to 2004/05. It has served to forecast quantizes. The used laws are: the law of generalized extreme (GEV) to three components, those of two-component extreme value (Gumbel and log normal) and two-parameter Pearson type III law with three parameters. GEV law showed a good fit to the series of maximum daily rainfall of the "Chott Chergui" basin.

Keywords: Rain, daily maximum, Statistics, "Chott-Chergui" Basin

1. Introduction

Le bassin de chott Chergui (Figure 1), situé dans les hauts plateaux de l'Ouest Algérien, couvre une superficie de 49 704 Km². Il se partage entre sept wilayas Tlemcen,

Naama, Sidi-Bel-Abbès, Saida, Laghouat, El Bayadh, et Tiaret.

Le bassin du Chott Chergui est caractérisé par une grande zone endoréique où les écoulements convergent vers les Chotts alignés en chapelets où le chevelu hydrographique est très peu développé. Le plus grand nombre de ces oueds localisés au Nord prennent naissance

dans les crêtes de l'Atlas Tellien et se déversent au Sud dans le Chott Chergui. Ainsi, ce bassin versant forme un lac correspondant à une vaste étendue de 2 000 Km² occupant le centre de la dépression, sa forme allongée à une orientation de Sud-Ouest à Nord-Est.

Le relief dominant correspond à une topographie tabulaire (topographie plat), limitée au Nord par les confins de l'Atlas Tellien représentés surtout par les monts de Tlemcen et au Sud par les monts de l'Atlas Saharien dominés par les monts des Ksour. L'altitude minimale est de 950 m dans la zone du lac, et un maximum de 2000 m au Sud, dont les reliefs et la morphologie des hauts plateaux Oranais constituent un large ensemble monotone caractérisé par l'absence de relief tranché (manque des pics).

En outre, la pluviométrie du bassin versant du Chott Chergui est spatialement très irrégulière à cause de la topographie de la Chaîne Atlasique et la direction des

vents dominants d'Ouest. Les pluies intéressant les zones steppiques sont dues aux vents humides du secteur Nord durant la saison froide, dont l'influence diminue. D'un côté au fur et à mesure tout en s'éloignant de la mer, d'autre part, les pluies orageuses liées aux perturbations atmosphériques engendrées par les dépressions en provenance des régions sahariennes (Benabadji et al., 2000).

2. Localisation du réseau pluviométrique

Le réseau pluviométrique de la région d'étude est constitué de 27 stations réparties sur le bassin à différentes altitudes, dont la station de Fortassa reste la plus élevée du réseau pluviométrique soit 1424m contrairement à la station de Hammam Rabi présentant la plus basse altitude du réseau soit 695m.

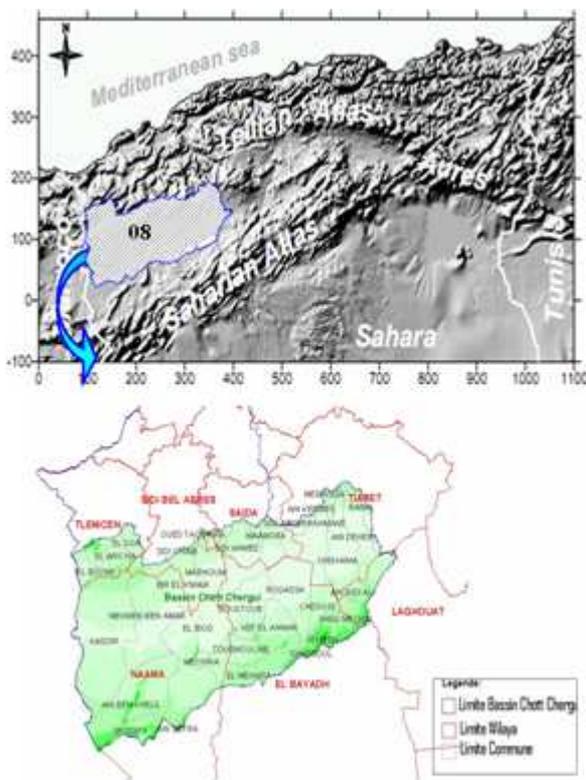


Figure.1: Localisation du bassin du Chott Chergui en Algérie

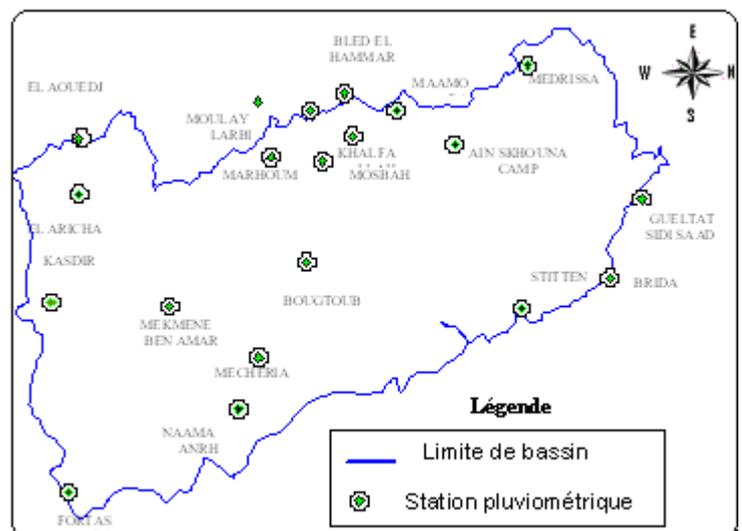


Figure.2: Localisation du réseau pluviométrique

3. Données disponibles et Paramètres statistiques

Les stations de la région d'étude fournissent que des chroniques de pluies au pas de temps journalier. La plupart des stations, fonctionnant depuis plus de 38 ans, ont été sélectionnées pour cette analyse, la plus longue

série à notre disposition étant de 68 ans. Ainsi, la constitution des échantillons consiste, soit à retenir la valeur maximale de chaque année, soit à retenir toutes les données supérieures à un seuil préalablement fixé, et pour un pas de temps donné. La méthodologie des valeurs maximales de chaque année est généralement préférée à des données supérieures à un seuil, aussi bien par les chercheurs que par les projeteurs (Cunnane, 1987), car

elle est plus facile à appliquer et souvent statistiquement plus efficace. Pour ces raisons, 27 stations pluviométriques sont retenues, situées à travers le bassin de Chott Chergui et gérées par l'Agence Nationale des Ressources Hydriques (ANRH).

Pour les 27 stations pluviométriques, de l'année 1970/71 à 2004/05, les paramètres statistiques des séries de données annuelles de pluies journalières maximales sont calculés et résumés dans le tableau 1.

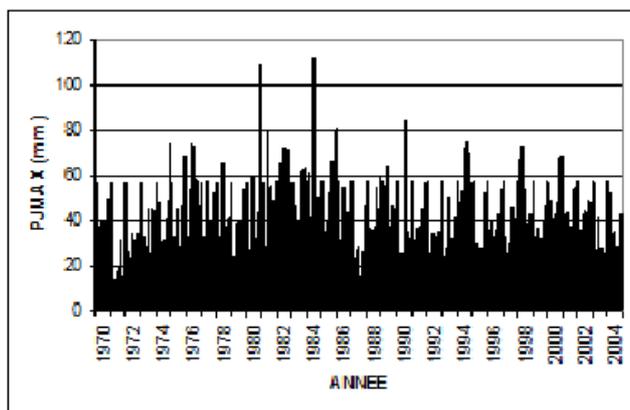


Figure.3: La distribution de pluie journalière maximale annuelle

Tableau.1:

Statistiques des séries de précipitations maximales annuelles

Station	Moyenne (mm)	Max (mm)	Min (mm)	Ecart-Type (mm)	Coeff. d'asymétrie
El aricha	24,96	49.60	9.20	9.74	0.66
El aouedj	23,17	53.0	4.50	12.10	1.11
Mekmen ben amar	25,78	60.2	10.7	13.10	1.17
Marhoum	24,71	64.6	5.25	12.70	1.24
Moulay larbi	25,16	66.7	1.68	15.20	1.10
Bled el hammar	25,13	65.2	8.80	10.90	1.52
Khalfallah	21,01	45.2	6.50	8.83	0.83
Mosbah	17,67	40.9	3.60	9.79	0.65
Maamora	22,46	41.00	2.00	9.55	0.059
Medrissa	36,91	98.70	16.00	18.30	1.77
Stitten	31,56	65.30	11.50	12.50	0.67
Mecheria	36.60	112	14.30	20.50	1.84
Naama ANRH	25.88	49.80	13.10	9.14	1.00
Bougtoub	29.19	54.60	4.20	11.70	0.40
Kasdir	25.69	72.50	8.50	13.10	0.51
Fortassa	30,11	84.00	5.00	15.30	1.87
Ain skhoua	22,94	65.00	4.50	12.80	1.35
El hacaiba	30,69	63.50	7.70	12.10	0.67
Merine	32,67	66.00	9.80	13.90	0.87
Daoud youb	23,77	64.60	2.70	12.90	1.21
Said	36,95	71.00	14.3	13.50	0.94

Hamam rabi	29,07	50.90	6.60	11.10	0.29
Ain balloul	33,04	67.20	4.60	11.90	0.44
Tamesna	30.01	63.6	9.00	12.20	0.81
Aouf mf	46.4	109	17.9	17.60	1.54
Brida	17.70	32.00	5.00	6.43	0.23
Guelat sidi saad	17.80	83.00	1.00	16.80	2.80

4. Objectifs

Cet article s'intéresse à rechercher une distribution de fréquence capable de rendre compte du régime des pluies du bassin Chott Chergui, et l'estimation des paramètres et des quantiles pour la prévention des risques liés aux inondations. Ainsi, l'objectif principal est de trouver une loi théorique qui peut montrer une bonne présentation de la fonction de distribution du processus étudié. Egalement, nous verrons comment ajuster plusieurs lois à partir des observations et en choisir la meilleure.

5. Méthodes

5.1 Lois statistiques pour l'analyse fréquentielle

Pour plus de détails théoriques sur les lois utilisées dans l'analyse fréquentielle des précipitations journalières maximales, une enquête de l'OMM (1989) faite auprès de 55 agences de 28 pays révèle que 52 % de ces dernières ont pour habitude d'utiliser comme loi de distribution, la loi des valeurs extrêmes généralisées (GEV), comme référence principale. Cette loi admet comme cas particuliers, les lois de Gumbel, Fréchet et Weibull. 31 % des agences utilisent soit une loi Pearson III (P3) soit une loi Log Pearson III (LP3) ou encore, une loi Pearson type III (LN). Par ailleurs, Rossi et al. (1984) ont remarqué que la loi des valeurs extrêmes à deux paramètres (TCEV) s'adaptait mieux à des séries des précipitations journalières maximales observées que des distributions plus traditionnelles ne pouvaient le faire. La distribution de Gumbel a longtemps été le modèle le plus utilisé pour estimer les quintiles. Plusieurs arguments comportant en même temps un raisonnement théorique et des faits théoriques sont supposés défendre la pertinence de cette loi (Koutsoyiannis D., 2004). Koutsoyiannis D., (2004) a montré que l'application de la loi de Gumbel peut conduire à une mauvaise estimation du risque par une sous estimation des plus grandes valeurs extrêmes de pluies, spécialement lorsque les séries disposent de quelques décennies de données et ne peuvent avoir la même distribution que la distribution réelle. Ce qui suggère que la loi Gumbel est le modèle adéquat alors que ce n'est pas le cas. Donc, de nombreux chercheurs

préfèrent la loi des valeurs extrêmes (GEV) à la loi de Gumbel pour modéliser les pluies journalières maximales annuelles (Wilks, 1993; Chaouche A. et al., 2002; Koutsoyiannis, 2004; Onibon H. et al., 2004). La différence entre les quantiles estimés par la loi Gumbel et les quantiles par la loi GEV est considérable (Muller A., 2006). Pour une fréquence donnée, les quantiles d'une loi GEV peuvent être deux à trois fois plus grands que les quantiles d'une loi Gumbel (Muller, A., 2006).

De ce fait, les lois de distribution suivantes sont retenues dans la présente étude:

- Loi de Valeur Extrême Généralise (GEV) [Generalized Extreme Value]
- Loi de Gumbel (Loi doublement exponentielle)
- Loi de Pearson type III
- Loi de Log normale

Tableau.2:

Récapitulatif des fonctions de densité

Loi	Fonction de densité de probabilité	Paramètres
GEV	$f(x) = \frac{1}{\alpha} \left[1 - \frac{k}{\alpha} (x-u) \right]^{\frac{1}{k}-1} \exp \left\{ - \left[1 - \frac{k}{\alpha} (x-u) \right]^{\frac{1}{k}} \right\}$	α, u, k
Gumbel	$f(x, \alpha, u) = \frac{1}{\alpha} \exp \left[- \frac{x-u}{\alpha} - \exp \left(- \frac{x-u}{\alpha} \right) \right]$	α, u
Log normale	$f(x, \alpha, u) = \frac{1}{x \alpha \sqrt{2\pi}} \exp \left[- \frac{[\ln(x-u)]^2}{2\alpha^2} \right]$	u, σ
Pearson type 3	$f(X) = \frac{\alpha^\lambda}{\Gamma(\lambda)} e^{-\alpha(x-m)} (X-m)^{\lambda-1}$	α, λ, m

Avec

m : est le paramètre d'origine $m \leq X \leq \infty$

λ : est le paramètre de forme $\lambda > 0$

α : est le paramètre d'échelle $\alpha > 0$

5.2. Validité des modèles

De nombreuses techniques existent pour comparer les différentes méthodes d'analyse des lois de probabilité et pour choisir la meilleure. Le test d'adéquation du khi-deux a été adopté, en tant que test le plus ancien et le plus puissant. Il a été introduit au début du siècle par Karl Pearson comme, l'examen visuel des graphiques d'ajustement réalisés, même s'il peut paraître rudimentaire, reste un bon moyen pour juger de la qualité d'un ajustement et devrait toujours constituer un préambule à tout test statistique. Enfin, les critères d'Akaike (AIC) proposé par Akaike (1974) et Bayésien (BIC) proposé par Schwarz (1978) sont représentés. Le but de ces critères est de chercher un compromis entre une paramétrisation suffisante pour bien ajuster une loi de probabilité aux observations, et une paramétrisation la moins complexe possible. Un tel compromis permet de

respecter le principe de parcimonie des lois de distributions de fréquences théoriques.

6. Application et résultats

D'après l'examen visuel, la loi GEV présente l'avantage d'être un modèle simple pour 24 stations dont les valeurs des pluies journalières maximales annuelles sont bien corrélées à la loi de GEV qui met en évidence un bon comportement comparé aux deux autres lois avec des valeurs de test de dispersion plus faibles (tableau 3). La loi GEV a donné le meilleur ajustement des séries pluviométriques maximales journalières des stations du bassin Chott Chergui. (Figure 4 et 5).

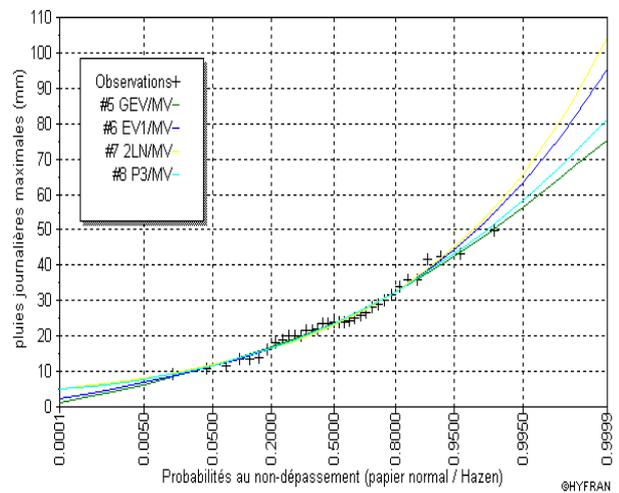


Figure.4: Comparaison des lissages période 1970 à 2004 Station (El Aricha)

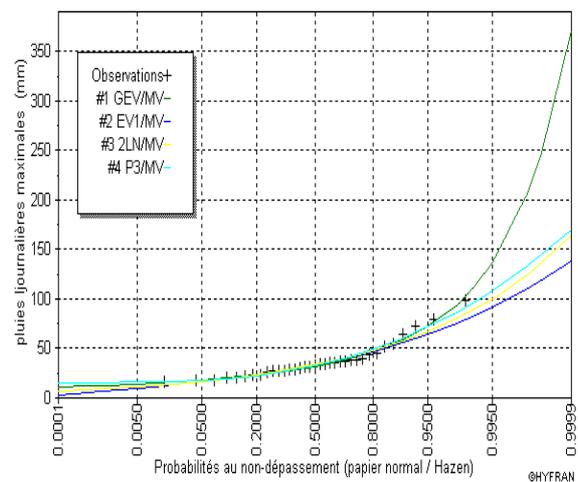


Figure.5: Comparaison des lissages période 1970 à 2004 (Station de Medrissa)

Tableau.3:
Résultats du Test de Pearson Khi-Deux

Nom de station	Loi de distribution			
	GEV	Gumbel	Log Normale	Pearson type III
El Aricha	5.46	6.83	6.83	5.46
El Aouedj	5.46	5.46	10.03	7.29
Mekmen Ben Amar	3.63	5.46	5.91	5.46
Marhoum	7.29	2.71	3.63	2.71
Moulay Larbi	0.89	0.43	5.00	1.43
Bled El Hammar	7.74	6.37	6.37	9.57
Khalfallah	9.57	9.57	5.00	10.94
Mosbah	3.63	5.00	9.57	3.63
Maamora	8.20	9.11	3.17	8.20
Medrissa	2.71	4.09	10.94	4.54
Stitten	5.46	9.57	5.91	7.29
Mecheria	4.09	11.40	10.94	6.37
Naama ANRH	3.63	2.26	1.80	1.34
Bougtoub	4.09	3.17	4.54	4.09
Kasdir	2.71	0.89	8.20	4.54
Fortassa	5.00	11.40	6.37	8.66
Ain Skhoua	3.63	2.71	7.29	5.00
Camp				
El Hacaiba	2.26	3.63	2.26	2.26
Merine	3.63	3.63	2.71	3.63
Daoud	3.63	5.91	8.20	5.00
Youb				
Said	11.4	4.54	3.17	6.37
Hammam Rabi	4.09	2.71	6.83	6.83
Ain Balloul	4.09	9.11	6.37	5.00
Tamesna	4.09	1.34	4.09	1.34
Aouf	3.63	4.09	4.09	4.09

surestimer les valeurs fortes et elles sont marquées par de fortes valeurs de fréquence empirique (Khi Deux). D'où le plus faible pourcentage fourni est celui correspondant à la loi de Pearson type III avec 11% de réussite tandis que la loi de Gumbel fournit 30%. Cette présente certains avantages dans son utilisation en hydrologie (simplicité, faible variabilité des estimateurs des quantiles extrêmes). De nombreux auteurs ont récemment montré l'inadéquation de cette loi avec la distribution des maxima annuels de pluie. L'enjeu d'un tel débat entre la loi de Gumbel et la loi GEV est considérable, puisqu'il est directement lié à la sécurité des structures hydrauliques.

Les graphiques d'ajustement montrent que les fortes valeurs de Pjmax s'ajustent mieux suivant la loi GEV alors que la distribution des faibles valeurs diffère d'une loi à une autre.

L'incertitude associée aux événements extrêmes observés est plus grande pour des périodes de retour supérieures à 50 ans et la variance des quantiles de la loi Gumbel est moins forte que celle des quantiles de la loi GEV, Log normal et Pearson type III. Ces résultats confirment ceux trouvés par l'Office Mondiale de la Météorologie (ONM, 1989) qui a montré que 55 agences de 28 pays utilisent la loi des valeurs extrêmes (GEV) et 31 % utilisent les lois de Pearson III, la loi Log-Pearson III ou bien voir la loi Log-Normale (Ferrer J.P., 1989) et aussi les résultats de Koutsoyiannis (2004) en Grèce et également en Malaisie (Zalina M.D. et al., 2002).

7. Estimation des paramètres des fonctions de distribution

A titre d'illustration, le tableau 3 donne les résultats numériques des estimations de type maximum vraisemblance des paramètres des fonctions de distribution des hauteurs maximales annuelles de précipitation.

Tableau.4:
Valeurs des paramètres estimés par la méthode du Maximum de Vraisemblance de la loi GEV

Station	El Aricha	El Aouedj	Mekmen Ben Amar	Moulay Larbi	Mosbah	Medrissa	Stitten
α	8,12	8,64	7,68	9,25	9,41	10,15	10,33
k	0,072	-0,06	-0,29	-0,03	0,29	0,24	-0,35
u	20,77	17,22	18,84	19	19,18	28,12	26,13
Station	Mecheria	Aouf	Fortassa	El Hacaiba	Daoud Youb	Ain Balloul	
α	10,57	12,53	10,93	10,26	11,22	11,18	
k	0,083	-0,039	-0,02	0,094	-0,03	0,18	
u	26,22	38,67	23,65	25,62	18,22	28,44	

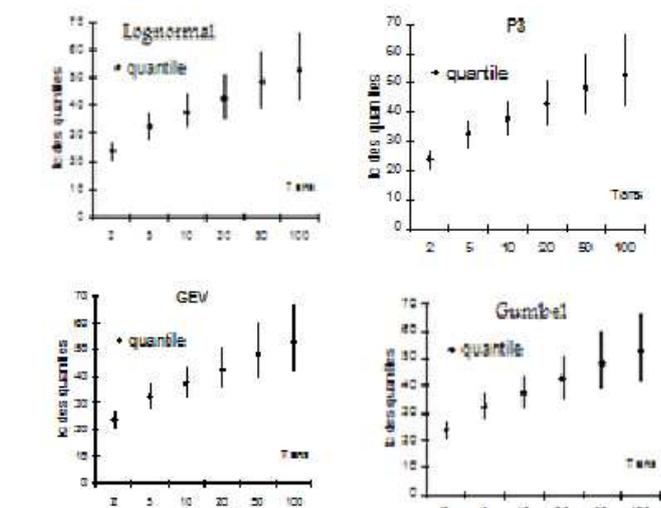


Figure.6: Intervalles de confiance à 95% des quantiles des estimateurs (Station El Aricha)

L'analyse visuelle de l'ajustement des lois de Gumbel et de Pearson type III confirme la tendance de ces lois à

Tableau.5:

Valeurs des paramètres estimés par la méthode du Maximum de Vraisemblance de la distribution de Gumbel

Station	Marhoum	Bled El Hammar	Bougroub	Hammam Rabi	Tamesna	Ain Skhouna Camp	Kasdir	Brida
u	19	16,93	20,57	23,65	24,4	17	20,2	21,20
α	10	7,1	10,57	10,06	9,9	9,7	8,97	9,53

Tableau.6:

Valeurs des paramètres estimés par la méthode du Maximum de Vraisemblance de la distribution log normale

Station	Khalfallah	Maamora	Saida	Guelat sidi saad	Merine
u	2,7	3,51	3,55	3,35	3,4
σ	0,62	0,42	0,37	0,40	0,43

Tableau.7:

Valeurs des paramètres estimés par la méthode du Maximum de Vraisemblance de la distribution de Pearson type 3

Station	Marhoum	Naama ANRH	Tamesna
α	0,16	0,16	0,19
λ	3,7	2,19	5,37
m	1,12	12	2,7

8. Analyse du comportement asymptotique de la distribution

Le comportement rectiligne de la queue des différentes distributions est l'une des caractéristiques les plus intéressantes à préserver dans une modélisation statistique de séries de valeurs maximales. Dans cette analyse, et selon ROSSI et al. (1984), les paramètres : coefficient d'asymétrie et les valeurs standards ont été sélectionnés. L'analyse a été menée en comparant graphiquement (sur papier de Gumbel) en chaque point des valeurs du coefficient d'asymétrie et les valeurs standards, simulées et observées pour chaque station pluviométrique du bassin Chott Chergui. Les résultats sont rassemblés sur les figures (7) et (8). La loi GEV s'adaptait mieux à des séries de coefficients d'asymétrie C_s et les valeurs standards y_n (La variable réduite calculée à partir de la valeur maximale). Les résultats de distribution de loi GEV montrent une meilleure intensité de la liaison entre les valeurs de coefficients d'asymétrie C_s et les valeurs standards y_n . Par contre, l'analyse de la loi Pearson type III marquée par une moyenne intensité de liaison des valeurs dont les ajustements de la loi de Gumbel et la loi Log normal montrent une faible corrélation des valeurs de C_s et de y_n .

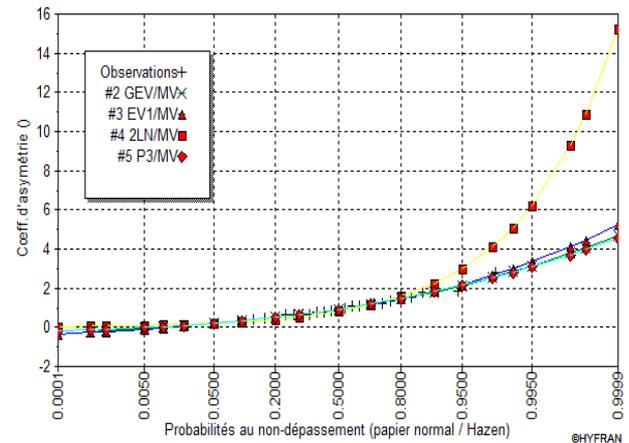


Figure 7 : Valeurs observées et simulées de la fonction de distribution de l'asymétrie C_s

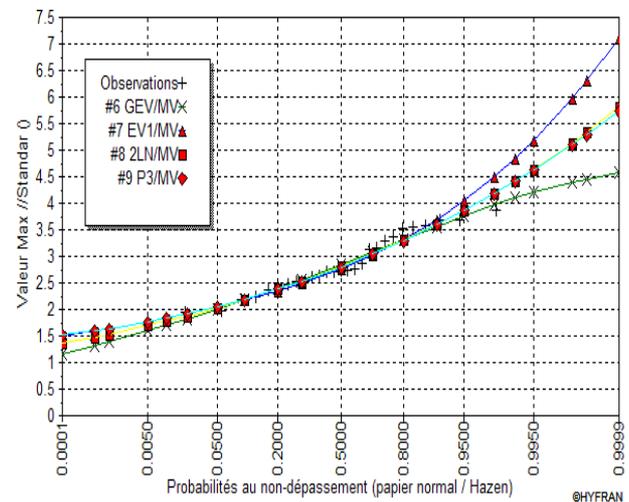


Figure 8 : Valeurs observées et simulées de la fonction de distribution de la valeur Max. Standard Y_n

9. Calcul de l'exposant climatique

L'information sur la pluviométrie est de première importance pour la vie quotidienne. Plus spécifiquement, les ingénieurs (génie civil et du génie rural en particulier) ont besoin de connaître les intensités de pluie extrême qui est un des éléments constitutifs de l'étude du risque d'inondation. L'estimation de l'exposant climatique d'une région constitue une nécessité absolue pour mener à bien les projets d'aménagement hydraulique. D'où nous allons essayer d'estimer ce dernier pour les différentes sous-région de notre bassin d'étude. Le calcul de l'exposant climatique est basé sur trois modèles, à savoir : $b=f(X, Y, Z, P_{\text{intan}})$; $b=f(X, Y, Z, P_{\text{max},j})$ et $b=f(X, Y, Z, P_{\text{max},j})$ d'où (coordonnées Lambert X et Y, Altitude Z, pluie moyenne interannuelle P_{an} , pluie maximale journalière $P_{\text{max},j}$ et la moyenne des pluies maximales journalières $\bar{P}_{\text{max},j}$)

Pour sélectionner le meilleur modèle, la valeur du coefficient de corrélation multiple justifie le choix du modèle après vérification de sa valeur critique sur la table de Fisher (Dagnellie, 1992).

1^{ère} modèle

$$b = -0.0004X + 0.0008Y - 0.0001Z + 0.0001P_{INTan} + 0.25$$

$$R_{mult} = 0.87$$

2^{ème} modèle

$$b = 0.000033X + 0.0038Y - 0.0002Z + 0.0013P_{maxj} - 1.10$$

$$R_{mult} = 0.74$$

3^{ème} modèle

$$b = -0.00003X + 0.00094Y - 0.00009Z + 0.0024\bar{P}_{maxj} - 0.030$$

$$R_{mult} = 0.74$$

Les valeurs des coefficients de corrélation multiple, montrent que, pour le premier modèle, les paramètres explicatifs expliquent 76 % de la variance. Par contre, les deux autres modèles expliquent seulement 55 % de la variance. Donc, le modèle 1 répond le mieux pour calculer l'exposant climatique.

Tableau.8:

Les résultats du calcul de l'exposant climatique par les trois modèles

Nom de station	Code Station	b (1 ère modèle)	b (2 ème modèle)	b (3ème modèle)
El Aricha	080102	0.42	0.28	0.30
El Aouedj	080201	0.46	0.42	0.34
Mekmen Ben Amar	080401	0.37	0.11	0.26
Marhoum	080501	0.17	- 0.73	0.05
Moulay Larbi	080502	0.18	- 0.65	0.06
Bled El Hammar	080504	0.18	- 0.62	0.07
Khalfallah	080602	0.16	- 0.71	0.05
Mosbah	080604	0.39	0.37	0.31
Maamora	080606	0.16	- 0.67	0.06
Medrissa	080701	0.16	- 0.5	0.12
Stitten	080902	0.27	0.05	0.24
Mecheria	081401	0.33	0.08	0.26
Naama ANRH	081404	0.30	-0.12	0.20
Bougroub	081502	0.36	0.24	0.3
Kasdir	081801	0.40	0.14	0.27
Fortassa	081803	0.28	-0.3	0.15
Ain Skhouma Camp	081901	0.39	0.45	0.33
El Hacaiba	0110203	0.23	-0.59	0.10
Merine	0110501	0.23	-0.55	0.12
Daoud Youb	0110802	0.26	-0.44	0.13
Said	0111104	0.23	-0.52	0.13

Hammam Rabi	0111112	0.24	-0.46	0.14
Ain Balloul	0111203	0.2	-0.48	0.13
Tamesna	0111210	0.19	-0.55	0.11
Aouf	0111404	0.23	-0.34	0.18
Brida	010101	0.27	0.13	0.26
Gueltat Sidi Saad	010205	0.26	0.16	0.27

10. Conclusion

L'intérêt principal de ce travail a été de trouver un modèle fréquentiel capable de rendre compte du régime des pluies maximales journalières du bassin versant Chott Chergui.

Les distributions usuelles utilisées pour l'ajustement des pluies journalières maximales annuelles à savoir : GEV, Gumbel, Log normale et Pearson type III ont donné des résultats différents.

D'après les résultats du critère visuel graphique et du test khi- deux, il en ressort que les séries de Pjmax annuelles des 27 stations pluviométriques suivent préférentiellement la loi GEV. Elle est suivie par la loi de Gumbel. Les lois de Gumbel, Log normale et de Pearson type III ont tendance à surestimer les valeurs fortes.

Références

- [1] ANRH (2002), Données pluviométriques, Document interne, Direction régionale, Oran, Algérie.
- [2] N.Benabadi et al. 2000, Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à Artemisia herba-alba Asso. dans l'Oranie (Algérie occidentale).
- [3] Cunnane (C.), 1987 - Review of Statistical Models for Flood Frequency Estimation Paper pres. In: Inst. Symp. On Flood Frequency and Risk Analysis. Baton Rouge. La., Publ. In Singh, V.P. (Ed.), Hydrologie Frequency Modelling, Reidel Publ. CO., Dordrecht : 49-95.
- [4] Koutsoyiannis D. (2004) : Statistics of extremes and estimation of extreme rainfall: I. Theoretical investigation. Hydrological Sciences, 49(4) August 2004, pp. 575-590
- [5] ONIBON H., OUARDA T. B. M. J., BARBET M., ST-HILAIRE A., BOBEE B. et BRUNEAU P.(2004) : Analyse fréquentielle régionale des précipitations journalières maximales annuelles au Québec, Canada. Hydrological sciences journal, 2004, vol. 49, no4, pp. 717-735
- [6] Wilks, D.S. and R.P. Cember, 1993, Atlas of Precipitation Extremes for the Northeastern United States and Southeastern Canada, NRCC Research Publication RR 93-5. 40 pp.
- [7] Chaouche, K., Hubert, P. & Lang, G., 2002. Graphical characterisation of probability distribution tails. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, 16(5):342-357.
- [8] Zalina M. D., Desa M. N. M., Nguyen V-T-V. and Kassim A. H. M. (2002) : Selecting a probability distribution for extreme rainfall series in Malaysia. Water science and technology , vol. 45, no 2, pp. 63-68

- [9] Ferrer J.P. (1992) : Analyse statistique de pluies maximales journalières. Hydrol. Continent., vol. 7, n°1, 1992 : 23-31
- [10] OMM (1989), Analyse statistique de pluies maximales journalières Comparaison de différentes méthodes et application au bassin Guadalhorce (Espagne) Hydrol. Continent. ml. 7, no 1, 1992: 23-31
- [11] Rossi et al. (1984), Analyse statistique de pluies maximales journalières Comparaison de différentes méthodes et application au bassin Guadalhorce (Espagne) Hydrol. Continent. ml. 7, no 1, 1992: 23-31
- [12] Dagnellien, P. (1992), Statistiques théorique et appliquée, Tome 1, Presses agronomiques de Gembloux, Belgique.
- [13] Touaïbia, B. (2004), Manuel Pratique d'Hydrologie, Edition Madani, Blida, Algérie.