

LA NECESSITE DE L'IMPLICATION DE L'EVOLUTION DE QUELQUES ELEMENTS CLIMATIQUES DANS LE PROCESSUS DE LA CONSTRUCTION DE LA VILLE PORTUAIRE ET MODERNE DE KRIBI 1935-2006

MENA MARIN SYLVERE MARIE ; ESSENGUE NKODO PIERRE ELOI

UNIVERSITE DE NGAOUNDERE

FACULTE DES ARTS, LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

Resume: Kribi est située entre 2°56 de latitude Nord et 9°54 longitude Est. Cette ville nonobstant sa localisation en bordure de l'océan atlantique où prédomine le climat camerounien océanique est plutôt animée par le climat équatorial classique constitué de quatre saisons. Il s'agit non seulement d'analyser l'évolution du régime pluviométrique à Kribi (1935-2006) ; celle des températures des surfaces continentales entre 1971 et 2006 et de signifier l'apport incontournable du climat dans la construction de la ville portuaire de Kribi. Une analyse de l'évolution des températures des surfaces continentales et des précipitations témoigne de nombreux dysfonctionnements tant temporels que quantitatifs. La majorité des mois sont déficitaires à l'exception de ceux de juin, juillet et août marqués par la croissance de la pluviométrie. En revanche, pendant que les grandes saisons sèches, les petites saisons de pluies, les grandes saisons de pluies ainsi que les précipitations annuelles se caractérisent par une décroissance pluviométrique, les petites saisons sèches s'illustrent par d'abondantes pluies entre 1971-2005. Les températures moyennes mensuelles sont croissantes de janvier à décembre. La variabilité à la fois, thermique et pluviométrique expose la ville portuaire aussi bien aux sécheresses, aux inondations, à l'érosion, aux épisodes de pics de chaleur diurnes et nocturnes qu'aux perturbations du calendrier agricole. Aussi, ces anomalies climatiques vulnérabilisent la sécurité de la population civile y compris leurs biens. Dès lors que l'impact des changements climatiques est de plus en plus pressante surtout dans les villes à proximité des fleuves et des océans est-il opportun de prévoir l'impact des aléas climatiques dans le processus de la construction de la ville moderne de Kribi ? Cette étude vise à cet effet non seulement à dégager l'état des lieux de l'évolution des précipitations et des températures tout comme leur impact mais aussi à intégrer l'apport des précipitations et des températures sur construction de la ville portuaire de Kribi.

Mots clés: Kribi ; climat camerounien ; précipitations ; saison ; changement climatique ; régime pluviométrique ; Températures des surfaces continentales ; population civile.

THE NECESSITY OF THE IMPLICATION OF FEW CLIMATIC ELEMENTS IN THE BUILDING OF THE MODERN WARF TOWN OF KRIBI 1935 – 2006

Abstract: The meteorological station of Kribi although being situated at the shores of the Atlantic Ocean where the cameroonian climate dominates, benefits from classical equatorial climate with four seasons. Studies carried out in Kribi between 1935 and 2005 do not only analyzing rainfall variation but also the evolution the continental temperature. The study of the evolution of rainfall shows quantitative and temporal changes in monthly, seasonal and annual rainfall. The months of January, February, March, April, May, September, October and November were humid from 1935-1970 but these same months were characterized by pluviometric recession (were dry months) from 1971 to 2005. However, the months of June, July and August from 1935-1970 were dry but became humid characterized by abundant rainfall from 1971-2005. The long dry season (December-January-February), light rainy season (March-April-May), heavy rainy season (September-October-November) and annual precipitation witnessed the same evolution during the two periods. On the contrary, short dry season between 1935 and 1970 were quite dry but from 1971 to 2005, abundant rainfall was registered. All those anomalies provoked: long droughts sometime intercepted by humidity; a reduction in the number of seasons (4 seasons from 1935-1970 and then 2 seasons from 1971 to 2005); instability and a progressive modification of the pluviometric regime. Concerning the evolution of surface continental temperature, we

noticed that, all the months from January to December are characterized by the increasing of the temperature. So the abnormalities occurred both by the variation of rainfall and temperature provoke not only climatic hazard but also have an effect on the drought, flooding, erosion, on the climatic catastrophies, on the agricultural activities. The variability both of rainfall and temperature have an effect on the population and his activities.

Keywords: Cameroonian climate; classical equatorial climate; Kribi, rain regime, season

INTRODUCTION

La connaissance de l'évolution du climat est de plus en plus un fait majeur sur la planète à cause des incidences des changements climatiques à la fois sur l'homme, sur les infrastructures et sur les activités agricoles. Cette cité, en dépit de sa proximité de l'océan atlantique et de son inclusion dans un très grand bassin forestier n'est pas épargnée par les conséquences des changements climatiques. Aussi, la localité de Kribi est non seulement un très grand point d'attraction touristique mais aussi l'une des futures cités économiques du Cameroun voire de l'Afrique centrale. Certes, MENA. M (2017) avait indiqué que le territoire camerounais était vulnérable à l'impact des événements météorologiques et climatiques extrêmes, il n'en demeure pas moins que cette étude sur Kribi, vise après l'analyse de quelques éléments du climat à étaler non seulement l'impact des changements climatiques mais aussi des méthodes résilientes. La figure 1 (p.4), indique plus de détails sur le site de Kribi.

I-1 COLLECTE DES DONNEES ET METHODOLOGIE

Les données pluviométriques des mois de janvier à décembre couvrant la période 1935 à 2006 nous ont été essentiellement fournies par la Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun et par les archives de L'IRD. Ce qui nous a permis à la fois à comparer les moyennes quinquennales, décennales et séquentielles ; à dégager les différentes tendances ; à analyser aussi bien les déficits, les excédents pluviométriques, les indices de pluviosité que les rapports aux normales. Aussi, nous nous sommes attelés à : interpréter les courbes de tendances linéaires ; à dresser les histogrammes des précipitations mensuelles afin d'analyser l'évolution du régime pluviométrique. La station de Kribi compte quatre saisons que sont : les grandes saisons sèches (décembre –janvier- février) les petites saisons de pluies (qui couvrent les mois de mars, d'avril-et de mai) les petites saisons sèches (couvrant également les mois de juin de juillet et d'août) et les grandes saisons de pluies (enrobant les mois de septembre d'octobre et de novembre). La détermination de L'analyse du régime pluviométrique a consisté à déterminer l'évolution à la fois du nombre de pics, la forme des courbes et les proportions de chaque type de régime pluviométrique.

$$Pm = \frac{\sum p(1935) + \dots + P(2005)}{n} \quad (1)$$

$$ms1 = \frac{\sum p(1935 + \dots + P(1970))}{n} \quad (2)$$

$$ms2 = \frac{\sum p(1971) + \dots + P(2005)}{n} \quad (3)$$

Nb : ms (moyenne séquentielle) ; pm (précipitation moyenne) ; IEM (indice à l'écart à la moyenne)

L'indice à l'écart de la moyenne.

$$I_{EM} = p_x - p_m$$

- si $\Delta_p = 0$, (l'année, la saison ou le mois) se caractérise par une pluviométrie moyenne ou constante.
- si $\Delta_p > 0$, (l'année, la saison ou le mois) est humide.
- si $\Delta_p < 0$, (l'année, la saison ou le mois) est sec

Tableau 1: typologie des années, des saisons et des mois en fonction de l'indice de pluviosité d'après MENA

	Marin									
¹ p	<0,20	>0,20 <0,40	>0,40 >0,60	>0,60 <0,80	>0,80 <0,99	≥1 <1,20	>1,20 <1,40	>1,40 <1,60	>1,60 <2	≥2
Type de mois	Exce p sec	Anor sec	Très sec	Assez sec	sec	Humid e	Assez humide	Très humide	Anor humide	Excep humide
Type de saison	Exce p sec	Anor sec	Très sec	Assez sec	sec	Humid e	Assez humide	Très humide	Anor humide	Excep humide

Type d'années	Excep p sec	Anor sec	Très sec	Assez sec	sec	Humid e	Assez humide	Très humide	Anor humide	Excep humide
---------------	-------------------	-------------	-------------	--------------	-----	------------	-----------------	----------------	----------------	-----------------

Nb : excep (exceptionnellement) ; anor (anormalement)

- Le rapport à la normale.

$$RN = \frac{px - pm}{pm} \times 100 \quad (5)$$

- L'indice de pluviosité.

$$IP = \frac{px}{pm} \quad (6)$$

- Calcul des moyennes quinquennales. $m_q = \frac{px1 + px2 + px3 + px4 + px5}{n} \quad (7)$

- Calcul des moyennes décennales. $md = \frac{px1 + px2 + px3 + px4 + px5 + \dots + px10}{n} \quad (8)$

-Apport des précipitations saisonnières dans l'assiette des précipitations annuelles.

$$APSSAA = \frac{\sum hp(dec + janv + fev)}{pm} \times 100(\%) \quad (9)$$

$$APSPAA = \frac{\sum hp(fev + mars + avri + mai + juin + jlt + aout + sept + oct + nov)}{Pm} \times 100(\%) \quad (10)$$

APSSAA : symbolise l'apport ou le volume de la hauteur des précipitations d'une saison sèche par rapport aux précipitations annuelles.

APSPAA : symbolise l'apport ou le volume de la hauteur des précipitations d'une saison de pluies d'une année donnée dans le littoral camerounais nord.

Parallèlement, les analyses de l'évolution des températures des surfaces continentales seront plus ou moins similaires à celle des précipitations. Toutefois, nous nous attarderont beaucoup plus à interpréter les courbes de tendances thermiques.

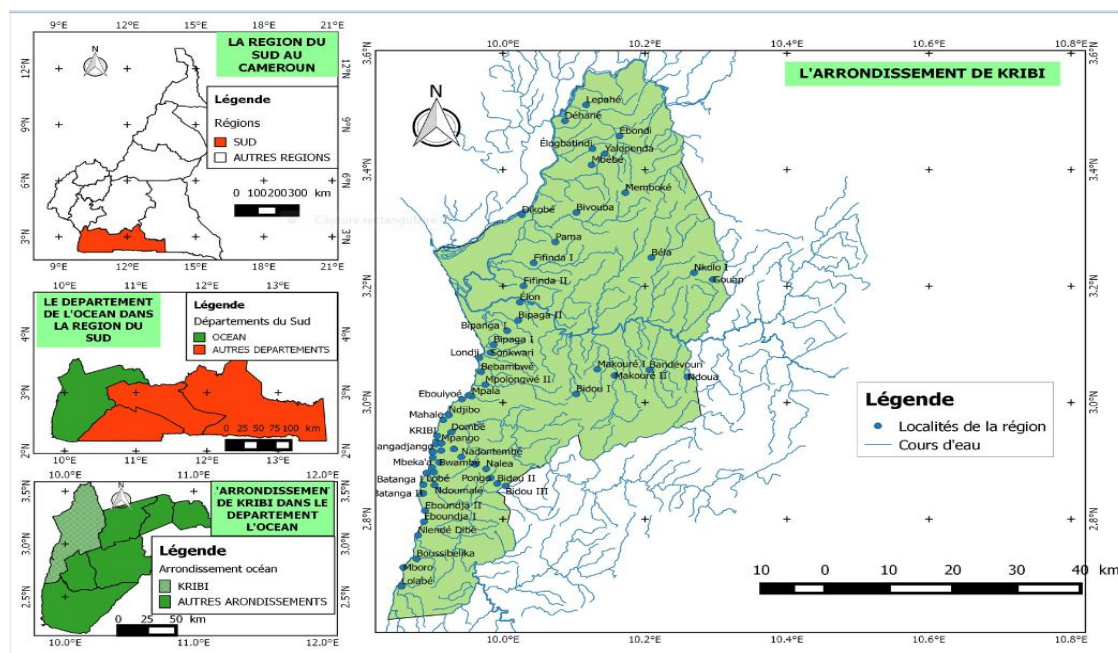


Figure 1 : carte de localisation de la zone de Kribi.

II - ANALYSE STATISTIQUE DE L'EVOLUTION DES PRECIPITATIONS A KRIBI 1935 – 2006**II-1-1 ANALYSE STATISTIQUE DE L'EVOLUTION DES PRECIPITATIONS MENSUELLES A KRIBI 1935 – 2006****Tableau 2 : tendance et évolution des précipitations mensuelles à Kribi 1935-2006**

séquence	janv.	fév.	mars	avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
MoyG 1935-2006	83,8	104,1	194,9	255,0	331,2	273,7	175,2	263,5	504,2	492,2	188	76,2
Seq1 : 1935-1970	98,7	122,7	201,4	265,4	370,2	254,9	112,7	219,9	515,0	529,3	203,1	93,5
Bilan 35-70	+14,9	+18,6	+6,5	+10,4	+29	-18,8	-62,5	-43,6	+10,8	+37,1	+15,1	+17,3
Seq2 : 1971-2006	68,9	85,6	188,3	244,7	292,2	292,4	237,7	307,1	493,4	455,2	169,8	58,9
Bilan 71-06	-14	-18,5	-6,6	-5,3	-39	+18,7	+62,5	+43,6	-10,8	-37mm	-18,2	-17,3
Minimum (mm)	0.0mm	4.2mm	21.1	111.4	133.0	50.1	09.1	871.3	0.0mm	174.1	0.0mm	0.0mm
S2 –S1	-29,8	-18,5	-6,6	-10,3	-39,0	+80,3	+61,5	+44,6	-89,2	-63	-18,2	- 34,6
année	1983	2000	1998	1980	2000	1958	1943	2000	1988	2003	1939	1999
Maximum (mm)	205.9	350.0mm	402.5	508.8	653.8	778.7	962.6	20.6	1017.3	1119.2	337.7	232.6
année	1955	1954	1936	1958	1952	1956	1997	1968	1959	1976	1979	1956

Nb : MoyG (moyenne générale) ; seq1 (séquence 1935-1970) seq2 (séquence 1971-2006)

A la lumière du tableau 2, il ressort que pendant que, les mois de janvier, de février, de mars, d'avril, de mai, de septembre, d'octobre, de novembre et de décembre se caractérisent par des excédents pluviométriques entre 1935 et 1970, ceux de juin, de juillet et d'août se distinguent plutôt par des déficits pluviométriques. En revanche, entre 1971 et 2006, alors que les mois de juin, de juillet et d'août sont de plus en plus excédentaires, ceux de janvier, de février, de mars, d'avril, de mai, de septembre, d'octobre, de novembre et de décembre deviennent déficitaires. Les bilans respectifs des séquences (1935-1970) et (1971-2006) matérialisent les tendances quantitatives de la distribution des précipitations mensuelles à Kribi. Parallèlement, tous les mois de janvier à décembre devraient enregistrer des précipitations variant en fonction des saisons. Donc tout mois qui enregistre 0mm à Kribi est anormalement déficitaire ou tout court il s'agit d'un aléa climatique.

II-1-2 : L'ANALYSE STATISTIQUE DE LA DISTRIBUTION DES PRECIPITATIONS SAISONNIERES ET ANNUELLES A KRIBI 1935 – 2006**II-2-2-1 LES GRANDES SAISONS SECHES PROGRESSIVEMENT DEFICITAIRES A KRIBI 1935 – 2006****Tableau 2 : évolution quinquennale, décennale et séquentielle des précipitations des grandes saisons sèches de 1935-2006 à Kribi.**

périodes	Hpqa(mm)	Def/exc.(mm)	Rn En %	I _p	périodes	Hpda (mm)	Def/excEn mm	Rn En %	I _p
1935-1939	296,2	34,1	13,01%	1,13	1935-1944				
1940-1944	336,0	73,9	28,18%	1,3		316,1	54	20,60%	1,20
1945-1949	347,8	85,7	32,69%	1,3	1945-1954				
1950-1954	370,9	108,8	41,51%	1,4		359,3	97,2	37,08%	1,37
1955-1959	371,6	109,49	41,77%	1,4	1955-1964				
1960-1964	229,7	- 32,4	-12,3%	0,87		300,7	38,6	14,72%	1,14
1965-1969	267,4	5,3	2,02%	1,02	1965-1974				
1970-1974	249,7	-12,4	-4,73%	0,95		258,6	-3,5	-1,33	0,98
1975-1979	298,5	34,3	13,0	1,1	1975-1984				
1980-1984	173,5	-90,7	-34,3	0,7		236	-28,2	-10,68	0,89
1985-1989	170,1	-94,1	-0,4	0,6	1985-1994				
1990-1994	260,4	-3,8	-1,4	1,0		215,3	-48,95	-18,53	0,81
1995-1999	151,3	-112,9	-42,7	0,6	1995-2004				
2000-2004	157,8	-106,4	-40,3	0,6		154,6	-109,7	-41,51	0,58
Station de Kribi : grandes saisons sèches: séquence 1935-1970 = 312,3 mm ; séquence 1971-2006= 213,3 mm ; maximum (1954) = 524,4 mm ; minimum (1987) = 44,9 mm ; moyenne 1935-2006= 262,1mm ; bilan 1935-1970=50,2 mm ; bilan 1971-2006= -48,8 mm									

Dans la région de Kribi, les mois de décembre, de janvier et de février constituent la grande saison sèche ou la période du grand répit pluviométrique. Au regard du tableau 2, les grandes saisons sèches ont enregistré en moyenne 262,1mm entre 1935 et 2006. Cependant, les saisons sèches humides avec une normale de 312,3mm entre 1935 et 1970 deviendront arides entre 1971 et 2006 si bien que leur moyenne se réduira à

212.3m. D'ailleurs, les grandes saisons sèches particulièrement humides entre 1935 et 1969, seront majoritairement déficitaires de 1970 et 2006. Tandis que l'intervalle 1995-1999 avec une hauteur moyenne de 151.3mm a été le plus déficitaire, celui de 1955-1959 grâce à une hauteur moyenne de 370.9mm a été le plus arrosé. Une analyse globale de la distribution des précipitations des grandes saisons sèches indique qu'entre 1935 et 1969, elles sont particulièrement humides. Elles enregistrent non seulement un bilan excédentaire évalué à + **1850,8mm** mais aussi totalisent 26 grandes saisons sèches humides sur les 35 analysées. La deuxième phase qui s'étale de 1970 à 2006 se matérialise par une récession pluviométrique considérable d'autant plus que le bilan des 38 années indique non seulement un déficit cumulé de **-1854,1mm** mais aussi que seuls 9 grandes saisons sèches ont été excédentaires sur les 38 évaluées. **Voir la figure 2.**

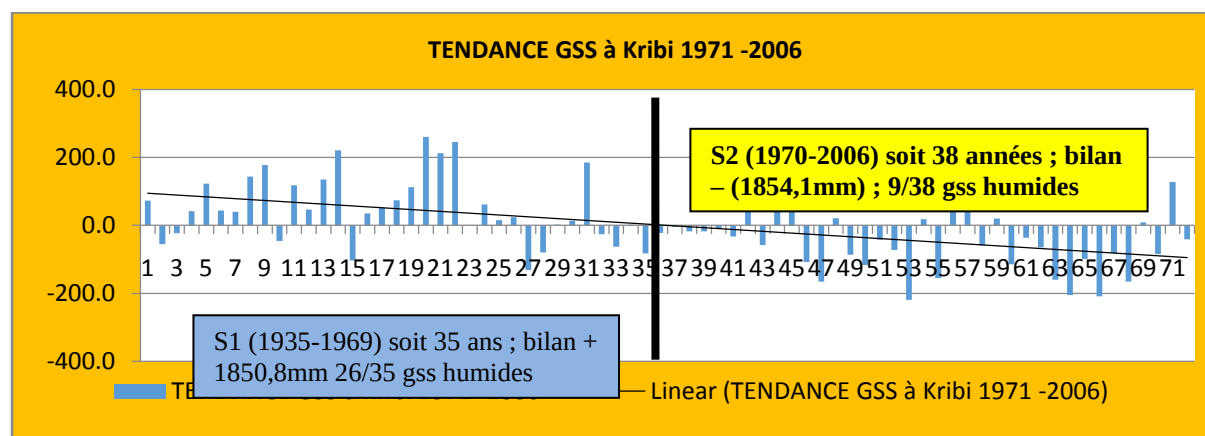


Figure 2 : Tendence et évolution des précipitations durant les grandes saisons sèches à Kribi 1935-2006.

II-2-3 LES PETITES SAISONS DE PLUIES GRADUELLEMENT DEFICTAIRES A KRIBI 1935 – 2006

Tableau 3 : évolution quinquennale, décennale et séquentielle des précipitations des petites saisons de pluies à 1935-2006 à Kribi.

périodes	Hpqa(mm)	Def/exc.(mm)	Rn En %	Ip	périodes	Hpda (mm)	Def/exceEn mm	Rn En %	Ip
1935-1939	851,1	70,0	9,0	1,1	1935-1944				
1940-1944	966,4	185,3	23,7	1,2	1945-1949	908,8	127,7	16,3	1,2
1945-1949	744,5	-36,6	-4,7	1,0	1950-1954	806,6	25,5	3,3	1,0
1950-1954	868,8	87,7	11,2	1,1	1955-1959	819,8	38,7	5,0	1,0
1955-1959	920,2	139,1	17,8	1,2	1960-1964	748,5	-32,6	-4,2	0,95
1960-1964	719,4	-61,7	-7,9	0,9	1965-1969	756,8	-24,3	-3,1	0,96
1965-1969	777,6	-3,5	-0,4	1,0	1970-1974	737,6	-43,5	-5,6	0,94
1970-1974	710,8	-70,3	-9,0	0,9	1975-1979	720,0	-61,2	-7,8	0,92
1975-1979	794,4	13,3	1,7	1,0	1980-1984				
1980-1984	719,2	-61,9	-7,9	0,9	1985-1989				
1985-1989	676,7	-104,4	-13,4	0,9	1990-1994				
1990-1994	798,5	17,4	2,2	1,0	1995-1999				
1995-1999	719,4	-61,7	-7,9	0,9	2000-2004				
2000-2004	720,5	-60,6	-0,1	0,9					

Station de Kribi : petites saisons de pluies: séquence 1935-1970 = 837.0 mm ; séquence 1971-2006=725.2m ; maximum (1956) = 1248.8 mm ; minimum (1989)=435.5 mm ; moyenne 1935-2006= 781.1 mm bilan 1930-1967= +55.9mm ; bilan 1968-2006= -55.8 mm

Dans la région de Kribi, les mois d'avril, de mars et de mai constituent la petite saison de pluies. Au regard du **tableau 3**, elles ont enregistré en moyenne 781.1mm entre 1935 et 2006. La normale alors évaluée à 837.0mm entre 1935-1970, se réduira à 725.2mm entre 1971 et 2006. Ce qui expose que les petites saisons de

pluies deviennent de plus en plus arides. Pour preuve, pendant que 20 petites saisons de pluies étaient humides entre 1935 et 1970, 14 seront excédentaires entre 1971 et 2006. Cette décroissance de la pluviométrie des petites saisons de pluies qui s'est accentuée à partir des années 1970 aurait réellement débuté en 1959. La phase 1935 – 1958 est exceptionnellement humide. Celle-ci non seulement cumule un bilan de + **2509,2mm**, une moyenne pluviométrique de 870,2mm mais aussi totalise 16 petites saisons de pluies excédentaires. La période 1959-2006 longue de 47 années est singulièrement déficitaire. Elle somme un bilan de – **2506,2 mm** et une moyenne de 733,8mm. Elle dénombre 16 petites saisons de pluies durant 47 années. **La figure 3** confirme la diminution et une éventuelle modification de la distribution de la pluviométrie des petites saisons de pluies.

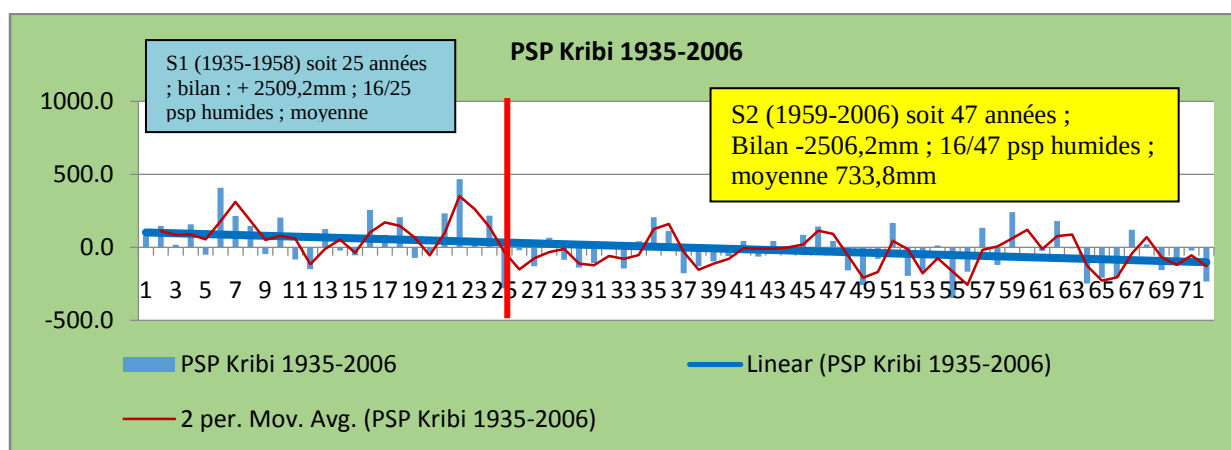


Figure 3 : Tendance et évolution des précipitations durant les petites saisons de pluies à Kribi 1935-2006.

II-1-4 LES PETITES SAISONS SECHES SINGULIEREMENT EXCEDENTAIRES A KRIBI 1935 – 2006

Tableau 4 : évolution quinquennale, décennale et séquentielle des précipitations des petites saisons sèches à 1935-2006 à Kribi.

périodes	Hpqa (mm)	Def/exc. (mm)	Rn En %	I _p	périodes	Hpda (mm)	Def/exceEn mm	Rn En %	I _p
1935-1939	698,9	-13.4mm	-1.88	0.98	1935-1944	629,6	-82.7	-11.61%	0.88
1940-1944	560,3	-152	-21.33%	0.78	1945-1954	651,9	-60.4	-8.47%	0,91
1945-1949	707,6	-4.7	-0.65%	0.99	1955-1964	510,8	-201.5	-28.28%	0,71
1950-1954	596,7	-115.6	-16.22%	0.83	1965-1974	574,15	-138.15	-19.39%	0,80
1955-1959	500,1	-212.2	-29.79%	0,702	1975-1984	576,1	-136.2	-19.12%	0,80
1960-1964	521,5	-190.8	-26.78%	0.73	1985-1994	762,2	49,9	7.00%	1,07
1965-1969	520,5	-191.8	-26.92%	-0.730	1995-2004	1320,65	628.35	85.40%	1,85
1970-1974	627,8	-84.5	-13.45%	0.88					
1975-1979	608,3	-104	-14.60%	0.85					
1980-1984	543,9	-168,4	-23.64%	0.76					
1985-1989	865,5	153.2	21.50%	1.21					
1990-1994	658,8	-53.6	-7.5%	0.92					
1995-1999	1400,2	687.9	96.57%	1.96					
2000-2004	1241,2	528.9	74.25%	1.74					
Station de Kribi : petites saisons de pluies: séquence 1935-1970 = 587.5mm; séquence 1971-2006=837.2mm ; maximum (2000) = 2096.3 ; minimum (1958)= 177.4mm ; moyenne 1935-2006= 712.3m ; bilan 1935-1970= mm – 124.8mm ; bilan 1971-2006= +124.9 mm									

À Kribi, les mois de juin, de juillet et d'août composent la petite saison sèche. Selon le tableau 4, les petites saisons sèches ont enregistré en moyenne 712.3mm entre 1935 et 2006. Tandis que la normale est estimée à 587.5mm entre 1935-1970, elle passera à 837.2mm entre 1971 et 2006. Ce qui témoigne que la pluviométrie des petites saisons sèches est de plus en plus croissante. Les petites saisons sèches entre 1935-1970, se caractérisaient par un déficit pluviométrique de – **124.8mm** ou un pourcentage déficitaire de – 17.52%. Par contre, entre 1970 et 2005, elles se détermineront par un excédent pluviométrique de **+124.9mm** correspondant à un pourcentage excédentaire de 17.53%. Dans le même ordre, la première séquence particulièrement déficitaire s'allonge de 1935 à 1982. Elle dénombre seulement 11 petites saisons sèches humides sur les 49 évaluées. Sa moyenne jaugée à 588,2 mm est conforme à l'intervalle saisonnier. Cette phase déficitaire cumule un bilan déficitaire estimé à – **6797,7mm**. Ce qui correspond non seulement au contexte

atmosphérique de haute pression qui sévit entre juin et août mais aussi au mouvement balancier nord-sud du front inter tropical qui se finalise beaucoup plus par la tombée de la bruine. Il est donc évident que la pluviométrie soit moins abondante. Cependant, l'intervalle 1983 – 2006 enregistre de plus en plus d'abondantes pluies. Ainsi, sur les 24 années indiquées, non seulement 14 petites saisons sèches sont excédentaires, la moyenne à la hausse est évaluée à 993,6mm mais aussi le bilan est considérablement excédentaire soit + 6800,7mm Voir la Figure 4.

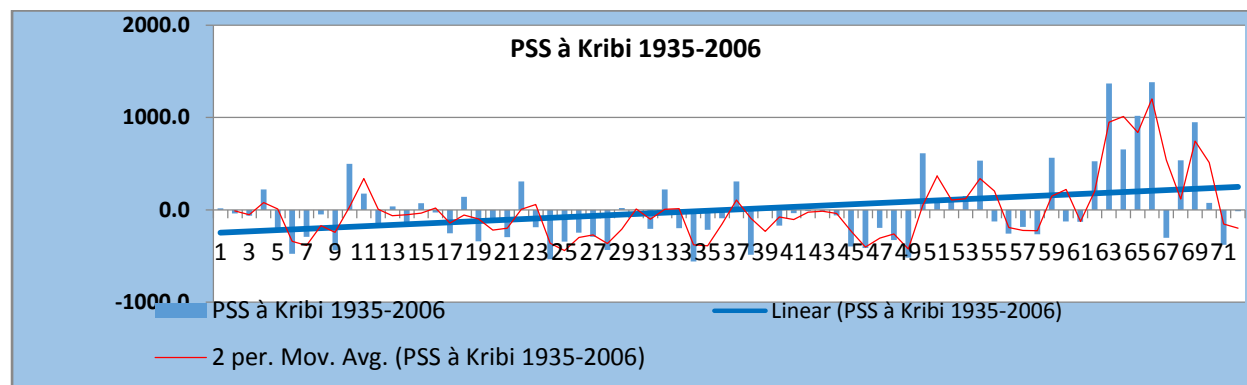


Figure 4 : tendance et évolution des précipitations durant les petites saisons sèches à Kribi 1935-2006.

II-1-4 LES GRANDES SAISONS DE PLUIES GRADUELLEMENT DEFICITAIRES A KRIBI 1935 – 2006

Tableau 5 : évolution quinquennale, décennale et séquentielle des précipitations des grandes saisons de pluies de 1935-2006 à Kribi.

périodes	Hpqa(mm)	Def/exc.(mm)	Rn En %	Ip	périodes	Hpda (mm)	Def/exced mm	Rn En %	Ip
1935-1939	1274,5	92,6	7,78	1,077	1935-1944	1178,8	-4,1	-0,344	0,9
1940-1944	1083,1	-99,8	-8,43378	0,916	1945-1954	1292,9	110,0	9,297	1,09
1945-1949	1255,9	73,0	6,16978	1,062	1955-1964	1275,2	92,3	7,801	1,07
1950-1954	1329,9	147,0	12,4241	1,124	1965-1974	1215,1	32,2	2,724	1,02
1955-1959	1320,8	137,9	11,6582	1,117	1975-1984	1210,9	28,0	2,366	1,02
1960-1964	1229,6	46,7	3,94467	1,039	1985-1994	1029,4	-153,5	-12,98	0,87
1965-1969	1202,1	19,2	1,6198	1,016	1995-2004	1085,5	-97,4	-8,234	0,91
1970-1974	1228,2	45,3	3,828	1,038					
1975-1979	1355,3	172,4	14,5731	1,146					
1980-1984	1066,5	-116,4	-9,84054	0,902					
1985-1989	983,2	-199,7	-16,8845	0,831					
1990-1994	1075,6	-107,3	-9,06952	0,909					
1995-1999	1004,1	-178,8	-15,1142	0,849					
2000-2004	1166,9	-16,0	-1,35434	0,986					

Station de Kribi : grandes saisons de pluies: séquence 1935-1970 =1247.3 mm ; séquence 1971-2006=1182.9 mm ; maximum (1976) =1960.9 mm ; minimum (1988)= 499.0mm ; moyenne 1935-2006=1182.9 mm ; bilan 1930-1967= +64.4 mm ; bilan 1968-2006= - 64.5 mm

À Kribi, la pluviométrie des mois de septembre, d'octobre et de novembre forment la grande saison de pluies. D'après le **tableau 5**, les grandes saisons de pluies ont enregistré en moyenne 1182.9mm entre 1935 et 2006. La normale alors évaluée à 1247.3mm entre 1935 et 1970, s'amoindrira à 1182.9mm entre 1971-2006. Ce qu'illustre que la pluviométrie des grandes saisons de pluies est décroissante. L'évolution quantitative de la distribution des précipitations des grandes saisons de pluies témoigne que de 1935 à 1979, elles sont majoritairement humides dès lors que 24 sur les 44 analysées sont excédentaires. Aussi, elles ont additionné un bilan excédentaire jaugé à + **3357,8mm**. Par contre, la fourchette 1980 – 2006, rompt la période d'abondantes précipitations au point que le bilan déficitaire sera estimé à – **3367,7mm**. Dans le même ordre, on notera un nombre accru des saisons de pluies déficitaires. Entre 1980 et 2006, 9 grandes saisons de pluies sont humides sur les 28 évaluées. Voir la **figure 5**.

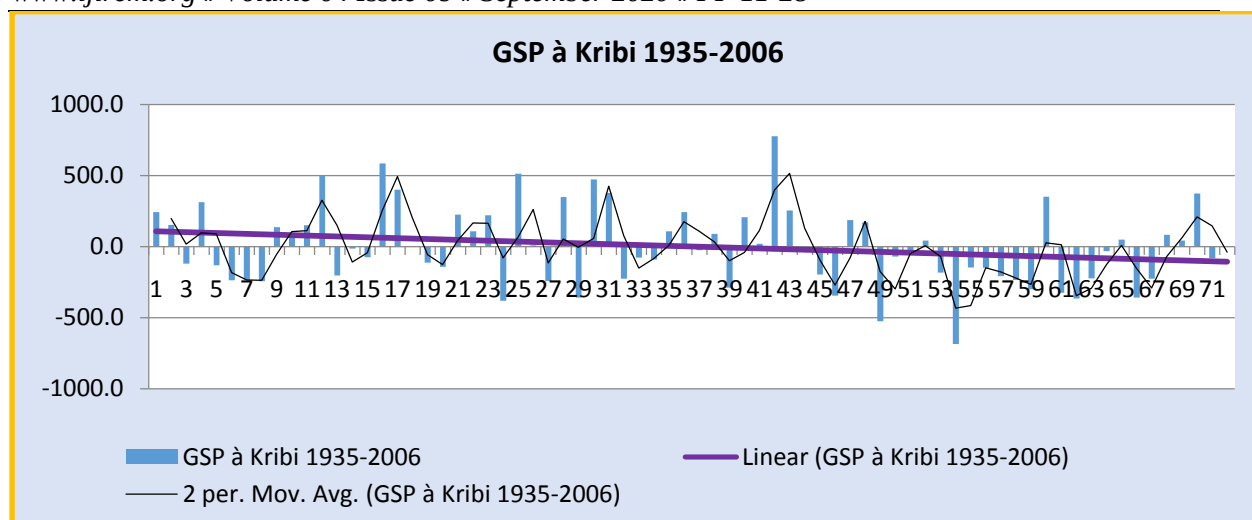


Figure 5 : tendance et évolution des précipitations des grandes saisons de pluies à Kribi 1935-2006.

II-1-5 LES PRECIPITATIONS ANNUELLES PETITEMENT DEFICITAIRES A KRIBI 1935 – 2006

À la station de Kribi, la normale entre 1935 et 2006 est de 2940,7mm. Toutefois, celle-ci Estimée à 2987mm entre 1935 et 1970, se réduira à 2894,1mm allant de 1971 à 2006. Pendant que l'année 1983 avec ses 1555.5 mm est la plus déficitaire, celle de 1956 avec une hauteur de 4069.6mm, est la plus aspergée. L'année 1983 a totalisé un déficit pluviométrique de - 1385mm soit un pourcentage déficitaire de - 47.10%. L'année 1956 avec un excédent de 1129.1mm cumule un pourcentage excédentaire de 38.39%. La période 1980-1984 a été la plus sèche avec un déficit de - 437.5mm. En revanche, l'intervalle 2000-2004 avec une hauteur moyenne de 3286.4mm a enregistré un excédent pluviométrique de 345.8mm soit un pourcentage excédentaire de 11.76%. Pendant que la décennie 1985-1994 avec une hauteur moyenne de 2744.4mm est la plus déficitaire, celle de 1995-2004 grâce à une hauteur moyenne de 3280.7mm a été la plus aspergée. Entre 1935 et 1956, non seulement le bilan excédentaire est estimé à **(+3971,3mm)**, la moyenne à 30771,3mm mais aussi, l'on dénombre 11 années déficitaires sur les 22 analysées. En revanche, entre 1957 et 2006, le bilan est déficitaire et est jaugé à **(-3955,4mm)**. Tandis que, la moyenne est de 2881,6mm, nous dénombrons 21 saisons humides sur les 50 étudiées. Toutefois, la phase déficitaire allant de 1957 à 2006 se distingue par une reprise infructueuse d'abondantes pluies entre 1984 et 2006. La figure 6Témoigne l'évolution de la distribution des précipitations annuelles.

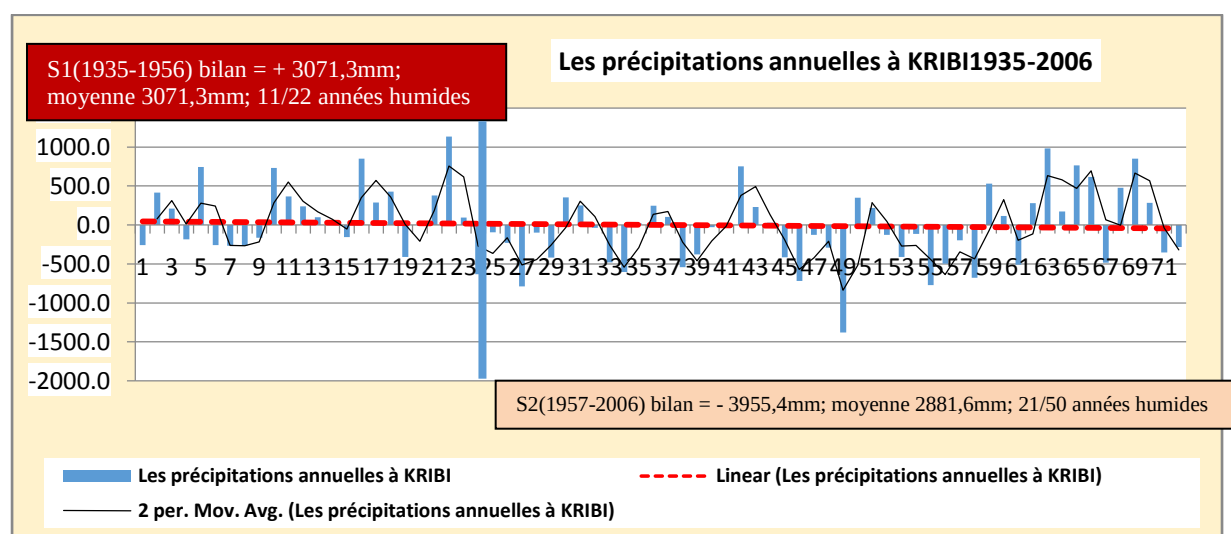


Figure6 : tendance et évolution des précipitations annuelles à Kribi 1935-2006.

II - 2 : ANALYSE DES TEMPERATURES MENSUELLES A KRIBI 1971 -2006**II 2--1 : LES TEMPERATURES MENSUELLES A LA HAUSSE À KRIBI 1971 -2006**

L'évolution des températures moyennes mensuelles à Kribi entre 1971 et 2006 indique que à travers le tableau 6 que les mois les plus chauds sont respectivement ceux de février et de mars. En revanche, ceux de juillet, d'août voire de septembre sont les plus frais.

Tableau 6 : les températures moyennes à Kribi 1971 – 2006

MOIS	janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept	oct.	nov.	déc.
Moy 1971-2006	27,7	28,1	28,0	27,7	27,4	26,5	25,6	25,3	25,7	26,0	26,8	27,4
Min 1971-2006	2006 25.6°C	1990 25.5°C	2006 28.1°C	2006 25.6°C	2006 24.8°C	2005 24.6°C	2005 23.7°C	1976 24.0°C	2005 24.5°C	2005 24.2°C	2006 25.1°C	2005 24.9°C
Max 1971-2006	1998 29.1°C	1998 30.2°C	2006 30.3°C	1998 29.8°C	1998 29.6°C	1998 27.6°C	1995 26.5°C	1997 26.5°C	1995 27°C	1997 27.5°C	1996 27.9°C	1994 28.8°C

Les figures suivantes témoignent les tendances de l'évolution des températures moyennes continentales à Kribi de 1971 à 2006.

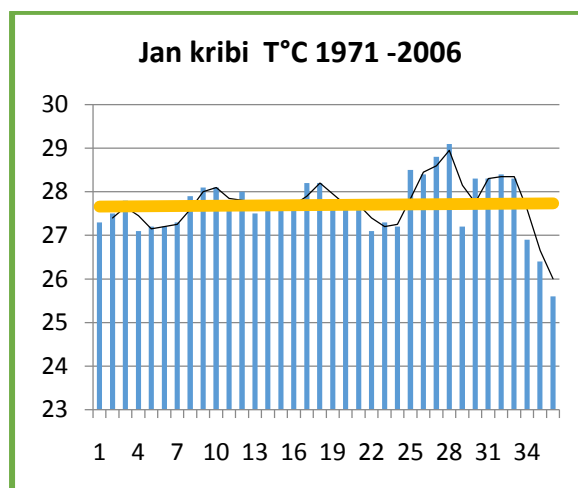


Figure7 : tendance des mois de janvier

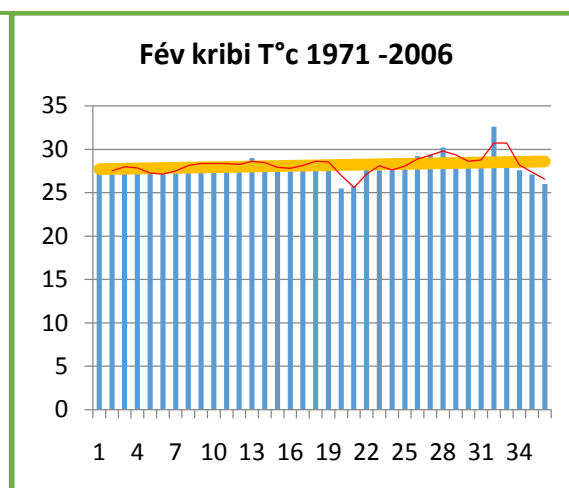


Figure 8 : tendance des mois de février

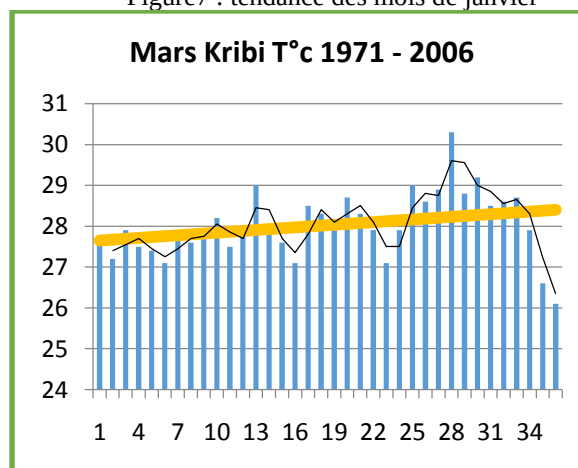


Figure 9 : tendance des mois de mars

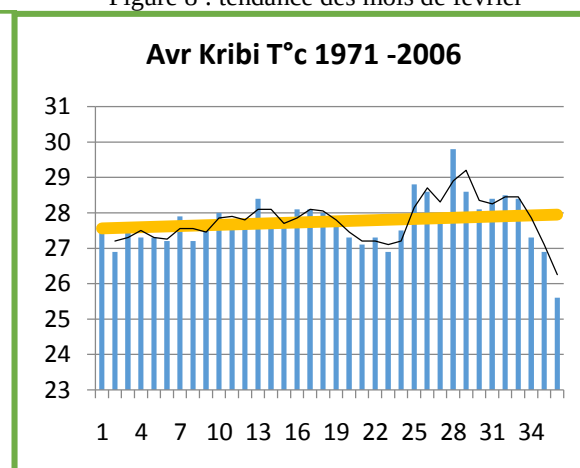


Figure 10 : tendance des mois d'avril

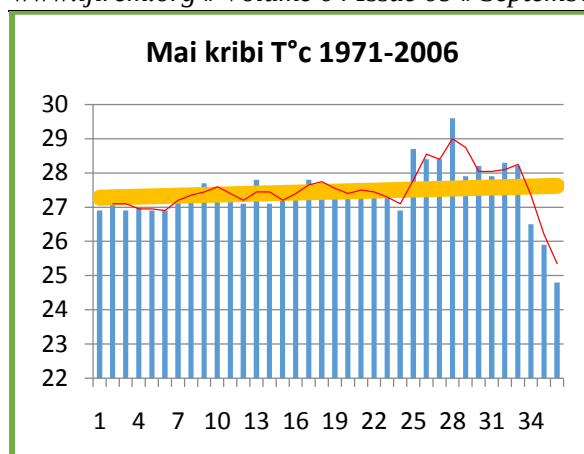


Figure 11 : tendance des mois de mai

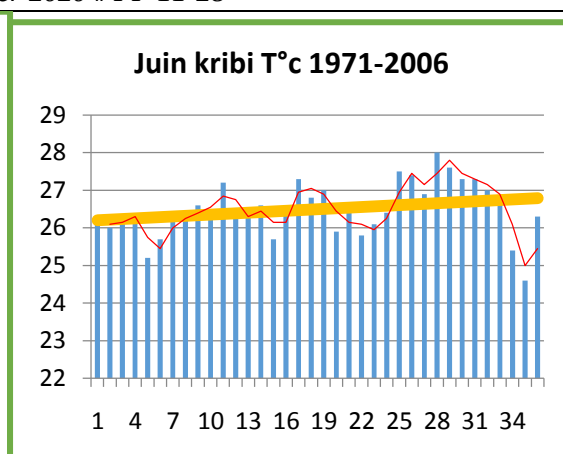


Figure 12 : tendance des mois de juin

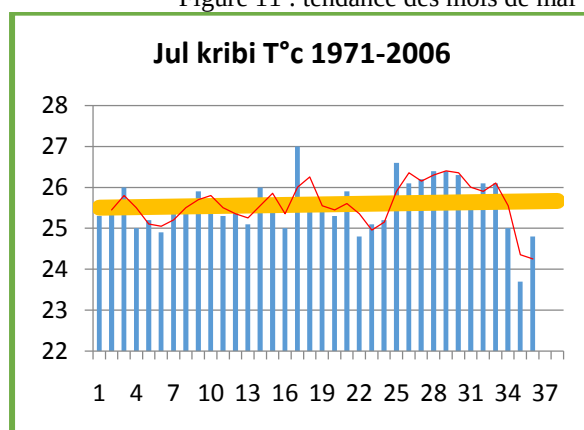


Figure 13 : tendance des mois de juillet

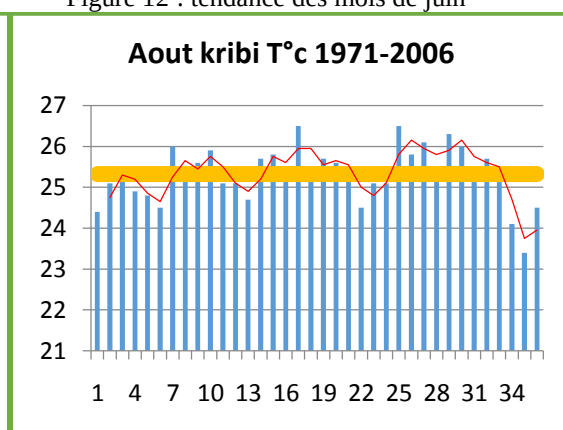


Figure 14 : tendance des mois d'août

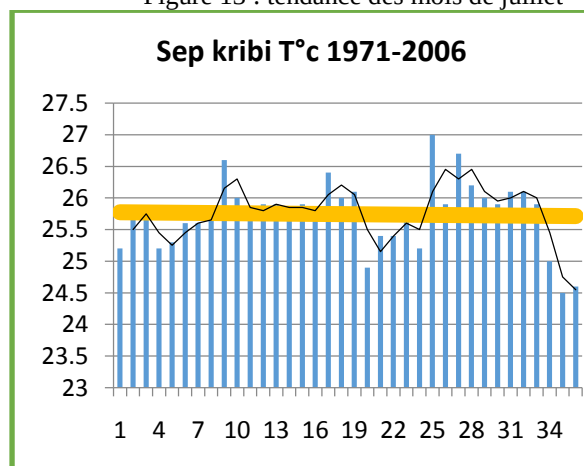


Figure 14 : tendance des mois de septembre

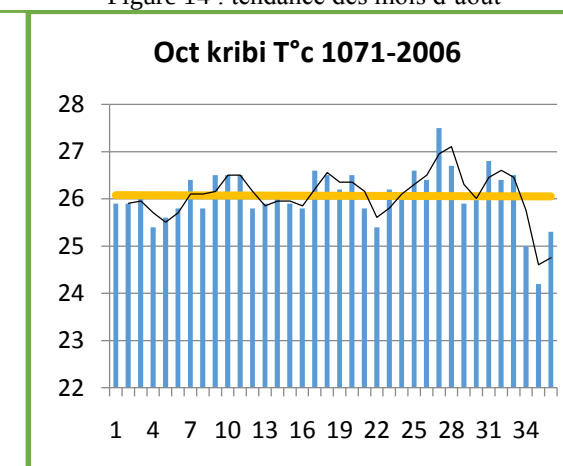


Figure 15 : tendance des mois d'octobre

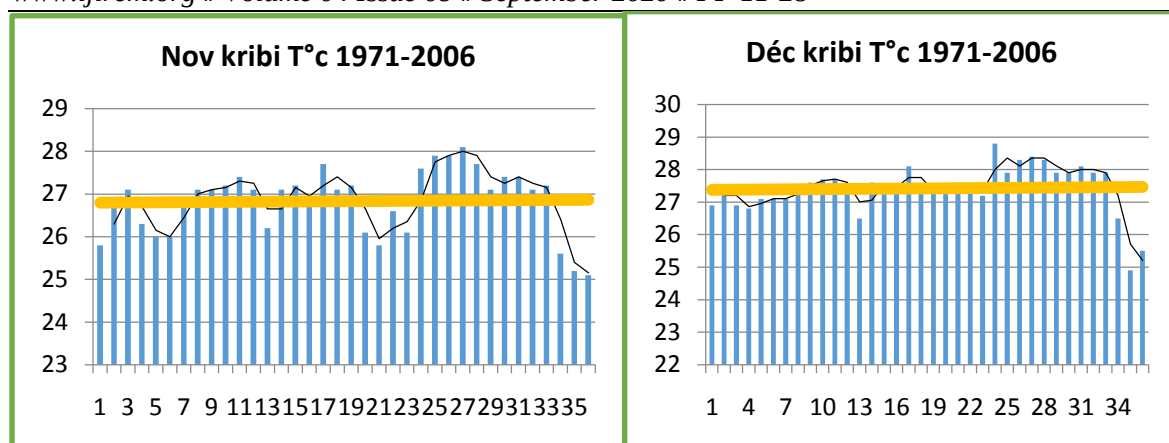


Figure 16 : tendance des mois de novembre

Figure 17 : tendance des mois de décembre

Au regard de ce qui précède, l'évolution des précipitations tout comme celle des températures des surfaces continentales, nous relevons de nombreuses perturbations à même d'influencer autant la survie des populations, leurs activités que l'état des infrastructures.

III - LA NECESSITE IMPERATIVE DE L'INSERTION DU CLIMAT DANS LA CONSTRUCTION DE LA VILLE PORTUAIRE ET MODERNE DE KRIBI

III -1 LA VILLE DE KRIBI VULNERABLE AUX FRASQUES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

L'insuffisance ou l'ignorance de la protection climatique vulnérabilise la région de Kribi aux risques et catastrophes liés aux changements climatiques. À ce jour, Kribi est exposée à la réduction de l'humidité relative de l'air. Ce qui traduit que l'évaporation et l'évapotranspiration sont de plus en plus croissantes. Les pluies diluviennes ou celles à très fortes intensités voire les pluies à risques sont de plus en plus régulières. Celles-ci généralement sources des inondations catastrophiques provoquent très souvent des destructions massives des biens et de nombreux décès. Par ailleurs, les vitesses des vents sont sans cesse croissantes à telle enseigne qu'elles impactent sur l'agriculture, sur les toits des maisons et des bâtiments publics. Ce qui étale que les charpentiers devraient nécessairement adapter leurs chefs-d'œuvre aux vents violents. Dans le même ordre, la zone de Kribi est vulnérable à la hausse des températures car Tous les mois de janvier à décembre se caractérisent par la croissance des températures. À cela, les riverains de la région de Kribi devront s'y attendre aux pics de chaleur, aux nuits et aux journées chaudes. La climatisation des habitations, des édifices publics constituerait l'une des exigences d'adaptation dans un futur très proche. Concomitamment, la sécheresse frappe la majorité des mois comme : Janvier, février, mars, avril, mai, septembre, octobre, novembre et décembre. Tous ces mois à des degrés variés, se déterminent par la décroissance de la pluviométrie. La récession pluviométrique de ces mois suscités, influence à la fois les grandes saisons sèches, les petites et les grandes saisons de pluies qui se distinguent elles aussi par la diminution de la pluviométrie. Paradoxalement, la diminution progressive de la bruine entre les mois de juin, de juillet et d'août au profit des véritables pluies à fortes intensités certes éparpillées constitue un atout majeur pour l'agriculture mais certainement un handicap pour le tourisme. Ce qui indique que les bouleversements pluviométriques exposent la ville de Kribi non seulement à la refonte du calendrier agricole mais aussi, à la résilience des activités touristiques. De même, la régularité des pluies à fortes intensités non seulement accélère considérablement l'érosion mais aussi détruit par lessivage les sols fertiles ou arables très nécessaire aux activités agricoles. Le taux d'urbanisation étant très rapide et massif à Kribi et ses encablures amoindrit leurs capacités agricoles. Ainsi, la sécheresse, les pluies à forte intensités (principal facteur de l'accélération de l'érosion) l'urbanisation, la hausse des températures pourront entraîner à la fois les pénuries des denrées alimentaires et leur cherté. Si nous nous référons aux résultats du GIEC 2007 où il ressort que sur l'ensemble de la planète, le niveau moyen de la mer s'est élevé comme suit : 1,8 mm/an depuis 1961 et de 3,1mm/an depuis 1993 la hausse du niveau de la mer, il nous échoit de déduire qu'éventuellement, le niveau de la mer aux environs de Kribi est à la hausse. Dans le même ordre, des éventualités, la probabilité d'un tremblement de terre sous-marin certes très réduite peut provoquer un raz de marée généralement à l'origine des tsunamis.

III -2 LA VILLE DE KRIBI PREDISPOSEE AUX CATASTROPHES ET AUX RISQUES LIES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Sur l'environnement, les changements climatiques pourront non seulement accélérer l'érosion, provoquer des mutations du régime pluviométrique, (passage du régime équatorial camerounien classique à quatre saisons du type guinéen à celui du climat équatorial camerounien océanique à deux saisons), générer des stress hydriques et thermiques qui se matérialiseront à travers des journées torrides, des nuits chaudes, des sécheresses, la désorganisation de la distribution des précipitations où les débuts et fins de saisons seront de plus en plus incertains, où les pluies et les sécheresses à temps et à contretemps feront régulièrement irruption au mépris de la saison qui prévaut. La diminution de l'humidité relative de l'air et la hausse de la température des surfaces océaniques de tous les mois à Kribi affectera les personnes âgées, les nouveau-nés, la hausse graduelle de la mer y compris les inondations, la sécheresse (certains mois et saisons) et la vitesse croissante des vents détruiront les terres arables et provoqueront des pénuries des denrées alimentaires y compris leur cherté. La pression démographique, la construction du port en eau profonde conduira inexorablement Kribi à une urbanisation accélérée synonyme de la destruction massive du couvert végétal.

Sur la pêche, (Philippe J. Dubois – pierre Lefèvre 2003) précise que la hausse des températures impactera sur les batraciens. Leur reproduction sera de plus en plus précoce tout comme nous assisterons à un risque réel de leur diminution. Dans le même ordre, nous assisterons à des migrations des milliers de bancs de poissons des eaux océaniques chaudes vers les zones moins chaudes et vice versa. Aussi, nous relèverons la hausse de la mortalité des embryons ; que ce soit des poissons que des batraciens. Les grenouilles chanteront désormais en moyenne 10 à 13 jours plus tôt. La hausse des températures influencera non seulement la répartition de la faune des eaux douces et océaniques mais aussi, l'altération génétique des cellules des embryons grandement exposés aux rayons ultraviolets. Conséquemment, il y aura un risque de la diminution des prises des poissons.

Sur l'agriculture, la disparition graduelle de la petite saison sèche (juin-juillet-août) s'accompagnera par l'incertitude de la connaissance du calendrier agricole; les perturbations au niveau du bourgeonnement des cacaoyers; la baisse de rendement des cultures pluviales et de rentes en raison des stress thermiques et hydriques; des perturbations du cycle reproductif des plantes; la diminution des terres arables due à l'érosion et aux terres trempées par les inondations; la destructions des plantes par la vitesse accrue des vents; Les anomalies pluviométriques pourront accroître les rendements des cultures comme: l'arachide, le maïs, le macabo, le manioc, le pamplemoussier, l'oranger, les légumineuses et les cultures maraichères ce qui permettra de lutter contre la pauvreté et de renforcer le panier de la ménagère et des paysans. La hausse de la pluviométrie des petites saisons sèches constitue une opportunité non seulement pour les agriculteurs mais aussi à l'économie nationale. La croissance des précipitations entre les mois de juin, juillet et d'août favorisera non seulement la productivité des cultures maraichères, mais aussi une véritable réussite des plants de cacao. En effet, les plants de cacao mis au sol dès le mois d'avril, pourront facilement s'adapter dès lors qu'ils seront considérablement arrosés entre les mois d'avril et de novembre soit environ 7 mois d'intenses précipitations en dépit des écarts pluviométriques. Ce qui expose que la hausse de la pluviométrie des petites saisons sèches constituera un stimulateur de la croissance agricole si les populations saisissent cette manne climatique. Les perturbations climatiques affecteront dans le même ordre les activités touristiques à cause non seulement des pluies diluviennes à temps et à contretemps, de la régularité accrue des nuits et des jours torrides, de la croissante des températures.

Sur l'homme, la baisse de la production alimentaire à fortiori causée par la diminution des surfaces agricoles due aux inondations, à l'urbanisation, à l'industrialisation et à l'accélération de l'érosion prédisposeront la région de Kribi non seulement : à la disette, à une famine progressive, à la cherté des denrées alimentaires et à l'importation quasi-totale des denrées alimentaires. Les riverains, connaîtront la dégradation de leur santé à cause ; de la malnutrition, de la sous-alimentation, de la recrudescence de certaines maladies diarrhéiques, cardiorespiratoires, infectieuses, onchocercoses, malaria, fièvres diverses, méningites, épidémies de choléra et l'exubérance des vecteurs pathogènes. Les inondations seront aussi à l'origine de nombreux décès. À Kribi nous retenons par exemple ce récit pathétique : « Ma maison a été emportée par la Kienké... j'ai vu des valises, des frigos et un autre toit passer dans ce fleuve... »¹ Le tableau ci-dessous témoigne l'impact du climat sur les populations.

TABLEAU 7 : les victimes des trois grandes inondations dans la côte camerounaise

Dates	lieu	décédées	disparues	déplacées	observation
-------	------	----------	-----------	-----------	-------------

¹ Extrait du miroir : mensuel d'information de la Délégation Provinciale de la Communication du SUD N° 16 Août 1998

26 au 27 juin 2001	Limbé	02	05	430	inondation
02 au 03 Août 2000	Douala	03	02	300	inondation
13 au 22 août 1998	Kribi	04	03	1000	inondation
Total		09	10	1730	inondation

Source DPC MINAT - Yaoundé

La construction de la ville moderne de Kribi pourra aussi s'accompagner par les risques de pollution et la dégradation de l'environnement. Car des industries, tout comme la croissance considérable du parc automobile pourront accroître la prolifération des gaz carbonique.

III -3 LES CAPACITES DE REACTIONS ET LES STRATEGIES D'ADAPTATION POUR LA VILLE DE KRIBI

Le Cameroun pour faire face aux incartades des changements climatiques dispose de nombreux atouts. Sur le plan institutionnel, le ministère de l'administration territoriale et de la décentralisation à travers la direction de la protection civile dispose non seulement d'un observatoire national des risques et catastrophes mais aussi d'un plan national de contingence (2011). La direction de la protection civile œuvre à cela, à mener à la fois des observations sur des mécanismes de surveillance et d'alerte, sur les processus d'intervention et ceux de la réhabilitation. Dans le même ordre, l'État camerounais Possède un comité d'éveil haddock prioritairement constitué ; de la présidence de la république du Cameroun, des services du premier ministre, du ministère de l'administration territoriale, du ministère de la recherche scientifique, du ministère de la défense disposant d'un corps national des sapeurs-pompiers, du ministère de la santé, du ministère des affaires sociales, du ministère des transports, du ministère de l'urbanisme et de l'habitat. D'autres acteurs comme les collectivités territoriales (les communes), les organismes internationaux (UN-SPIDER et SNU), les acteurs privés constitués des ONG comme Plan Cameroun, Fondation AZOMARC. Certes que beaucoup reste encore à réaliser, il n'en demeure pas moins que l'état camerounais ne manège aucun effort pour assurer la protection civile. D'ailleurs au bout d'une décennie, les dépenses effectuées dans le cadre des risques et catastrophes sont estimées à 5000 millions soient 500 millions par an.

Face aux multiples préjudices occasionnés par les événements météorologiques et climatiques extrêmes non seulement sur l'homme, sur l'environnement, sur les biens, sur les ressources indispensables à la survie de l'homme mais aussi dans la globalité des principaux secteurs de l'économie nationale, il est impératif de proposer des stratégies de résiliences locales. Dans la mouvance des méthodes d'adaptations, tout devra commencer par la synergie entre le développement durable et la protection du climat. Bien avant, Rabelais rappelait : science sans conscience n'est que ruines de l'âme. Par analogie, à cette pensée de Rabelais, nous résumons que : le développement durable sans protection du climat n'est que vulnérabilité, exposition, prédisposition à des risques et catastrophes aboutissant aux malheurs, à la misère, à la ruine de l'économie, à la destruction des biens, des ressources ou tout court à un perpétuel maintien au sous-développement. Ce qui traduit que la protection du climat permet non seulement aux sociétés de résister aux intempéries climatiques mais aussi constitue le point focal de tout processus de développement durable. Dans le contexte climatique, le développement durable est tout processus de développement ou d'économie intégrant prioritairement dans l'ensemble de ses projets l'occurrence des événements météorologiques et climatiques extrêmes (les inondations, les vents violents, les pluies diluviennes, les glissements de terrain, EL Niño, les foudres, les tornades, les sécheresses, les pics de chaleurs et les vagues de froid, les blizzards, les cyclones) dans le but d'assurer non seulement la sécurité des biens et personnes, de promouvoir une économie dynamique et performante à longue échelle de temps mais aussi à résister aux frasques des changements climatiques. Ce qui traduit que dans le cadre climatique le développement durable est une économie de protection non seulement des ressources, des personnes, des infrastructures mais aussi de l'environnement et du climat. À cela un développement durable, en visant l'atténuation des risques et catastrophes liés aux événements climatiques, est une économie de résistance, de sécurité et de progrès puisqu'il anticipe l'aménagement du territoire dans les zones jugées à risques. La protection du climat peut se résumer à l'application des multiples clauses de la CCNUCC, de l'OMM et des multiples conférences liées au climat concourant à la fois à la réduction des gaz à effet de serre, à la protection de l'environnement, à la préservation des bassins forestiers. La protection climatique se matérialise aussi par la mise en place d'une justice environnementale équitable entre les pays industrialisés et ceux en développement. Il est évident que tout système de développement n'intégrant pas les paradigmes changements climatiques et protection climatique aboutisse inexorablement non seulement à l'exposition, à la destruction des biens, de l'environnement mais aussi aux malheurs des populations. Ce qui expose qu'un développement durable sans protection du climat est déjà à fortiori un perpétuel recommencement ou source inexorable du sous-développement. Dans la suite, il faut implémenter la civilisation climatique à

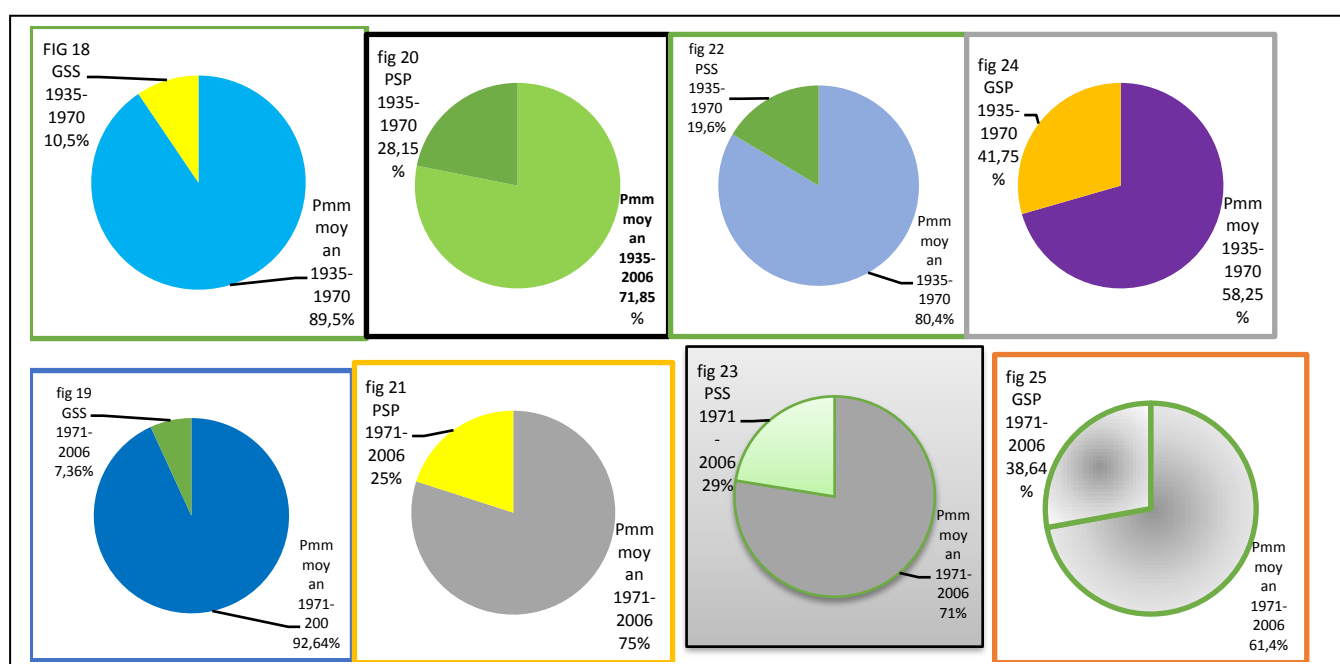
toutes les échelles. La civilisation climatique doit s'apercevoir comme une révolution totale provoquée par l'impact des événements climatiques extrêmes. Celle-ci doit s'accompagner par de nombreuses mutations englobant non seulement la construction des maisons, des ponts, des bâtiments publics, mais aussi l'utilisation rationnelle des énergies disponibles, de la mode vestimentaire, des coutumes alimentaires, l'étalement progressive de la consommation des énergies solaires, éoliennes. La civilisation visant essentiellement la protection du climat, de l'économie et des populations œuvre aussi à réduire les risques et catastrophes liés au climat.

Aussi, il est question d'exiger dans l'initiative de tout projet de développement, les études d'impact climatiques strictement différentes des études environnementales exposant à la fois la vulnérabilité, l'exposition et les capacités de réactions et les stratégies d'adaptation gage d'une économie prospère dotée des aptitudes de résilience et de protection face aux changements climatiques. Ce qui traduit que la validation d'un projet de développement devrait passer par une insertion efficiente des normes structurelles et non structurelles. Par ailleurs, l'avènement d'une justice équitable de l'environnement entre les pays développés et ceux en développement est incontournable. Le Cameroun devra aussi s'arrimer aux multiples accords de la CCNUCC et à ceux de la Cop 21 de Paris. Concomitamment, des mesures pressantes s'imposent comme: la refonte du calendrier agricole ; la construction des maisons sur pilotis, la construction des maisons de secours ou d'abri dans les zones régulièrement sinistrées par les affres des changements climatiques ; la construction des maisons, des toits, des ponts, des routes en tenant compte des aléas climatiques ; anticiper l'aménagement du territoire sur les zones considérablement touchées par l'érosion ; protéger les aires humides et les flancs des montagnes. Faire de Kribi une ville verte.

IV - RESULTATS ET DISCUSSION

À ce stade de nos analyses, trois principales questions suscitent nos préoccupations à savoir : (1) pouvons-nous parler des changements climatiques à Kribi entre 1935 et 2006 ? Comment se manifestent-ils ? (2) Quelles sont les répercussions des changements climatiques non seulement sur l'homme, sur ses activités (pêche, agriculture), sur les secteurs de l'économie (tourisme, transport) mais aussi sur l'environnement ? (3) l'insertion de l'évolution de quelques éléments climatiques est – elle utile pour la construction de la ville portuaire et moderne de Kribi ?

Il ressort que les changements climatiques sont désormais une réalité à Kribi. Tout d'abord nous assistons à la hausse des températures des surfaces continentales de tous les mois de janvier à décembre entre 1971 et 2006. De même, la distribution des précipitations tant mensuelle, saisonnière qu'annuelle est confrontée à de nombreuses perturbations. Pendant que les mois de : janvier, février, mars, avril, mai, septembre, octobre, novembre et décembre sont de plus en plus déficitaires, ceux de juin, de juillet et d'août en revanche enregistrent de plus en plus d'abondantes pluies. Parallèlement, l'apport des différentes saisons dans le volume des précipitations annuelles se distinguent par des modifications entre le séquences 1935 – 1970 et 1971 – 2006. Confère les cercles proportionnels ci-dessous.



En effet, des analyses effectuées par MENA.M (2005) sur la distribution des précipitations à Yaoundé entre 1951 et 2001 témoignaient d'ores et déjà que pendant que les grandes saisons sèches, les petites et grandes saisons de pluies y compris les précipitations annuelles se déterminaient par des récessions pluviométriques, les petites saisons sèches se caractérisaient par la croissance de la pluviométrie. Dans le cas de la station de Kribi, les petites saisons sèches en réalité se sont érigées en petites saisons de pluies dès lors que leur normale de 1971-2006 évaluée à 837mm est supérieure à la moyenne 1935-2006 des petites saisons de pluies désormais réduite à 725,2mm. Concomitamment, MENA.M et al., (2016) témoigne non seulement que de nombreuses perturbations saisonnières sont fréquentes dans la région de Kribi. Voir le **tableau 8**.

Tableau 8 : quelques anomalies entre les grandes saisons sèches et les petites saisons sèches et entre les petites saisons de pluies et les grandes saisons de pluies à Kribi 1935-2006.

Type de saison	année	Hauteur(mm)	APGSSAA %	Type de saison	Hauteur(mm)	APPSAA%	Hauteur annuelle
Grande saison sèche	1940	307.9	11.5%	Petite saison sèche	234.5	8.8%	2678.0
Grande saison sèche	1943	447.6	15.9%	Petite saison sèche	274.7	9.9%	2771.7
Grande saison sèche	1953	376.6	14.9%	Petite saison sèche	372.6	14.7%	2528.3
Grande saison sèche	1958	326.2	14.1%	Petite saison sèche	117.4	7.7%	2305.7
Grande saison sèche	1968	266.3	11.4%	Petite saison sèche	152.1	6.5%	2334.3
Grande saison sèche	1972	246.4	10.3%	Petite saison sèche	112.9	9.3%	2394.7
Grande saison sèche	1979	352.0	14.0%	Petite saison sèche	316.8	12.6%	2521.4
Grande saison sèche	2005	391.8	15.2%	Petite saison sèche	333.2	12.9%	3332
Type de saison	année	Hauteur(mm)	APPSPAA%	Type de saison	Hauteur(mm)	APGSPAA %	Hauteur annuelle
petite saison de pluies	1940	1189.3	44.4%	grande saison de pluies	946.3	35.6%	2678.0
petite saison de pluies	1941	995.5	37.3%	grande saison de pluies	651.3	35.6%	2671.0
petite saison de pluies	1958	999.1	43.1	grande saison de pluies	803.0	34.8%	2305.7
petite saison de pluies	1981	922.6	41.6%	grande saison de pluies	838.1	37.8%	2216.9
petite saison de pluies	1993	1022.6	29.5%	grande saison de pluies	884.5	25.5%	3468.9

NB : Nb : APGSSAA (apport des précipitations des grandes saisons sèches dans l'assiette des précipitations annuelles) ; **APPSAA** (apport des précipitations des petites saisons sèches dans l'assiette des précipitations annuelles) **APPSPAA** (apport des précipitations des petites saisons de pluies dans l'assiette des précipitations annuelles) ; **APGSPAA** (apport des précipitations des grandes saisons de pluies dans l'assiette des précipitations annuelles).

Mais aussi que le régime pluviométrique a varié. La non synchronisation des formes des histogrammes par rapport aux séquences montrent que le régime pluviométrique de Kribi a subi des modifications où nous avons constaté l'existence de trois types d'histogrammes. Ainsi, entre 1935 et 1970, l'histogramme garde encore sa forme initiale et se caractérise par deux pics bien distincts correspondant à l'existence deux saisons sèches (la grande saison sèche englobant les mois de décembre, de janvier et de février puis la petite saison sèche insérée entre juin et juillet) et deux saisons de pluies (où nous avons une grande saison de pluies comprise entre septembre et novembre et une petite saison de pluies englobant les mois de mars, avril et mai). L'histogramme présentant la forme tri modal témoigne que le régime pluviométrique a été perturbé non seulement à travers la longueur des saisons mais aussi par rapport à leur nombre. Enfin, l'histogramme mono modal témoigne que le régime pluviométrique s'est aussi caractérisé par deux saisons à savoir une longue saison de pluies et une courte saison sèche. Voir les histogrammes ci-dessous.

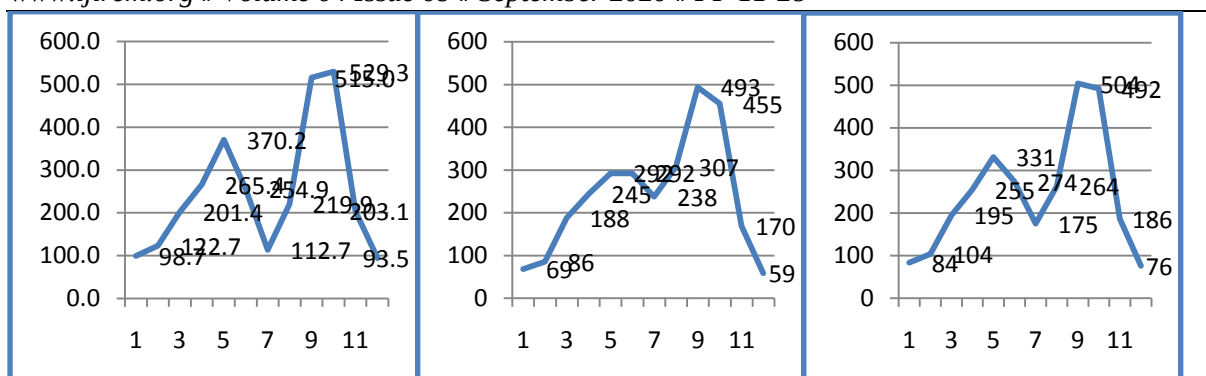


Figure 26 : histogramme 1935-1970 **figure 27 : histogramme 1971-2006** **figure 28 : histogramme 1935-2006.**

Parallèlement, l'évolution des températures moyennes mensuelles des mois de janvier à décembre entre 1971 et 2006 est quasiment croissante. Selon les prescriptions de l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM) 30 années d'observation de l'évolution des éléments du climat suffisent pour se prononcer sur un éventuel changement climatique. Une étude sur l'évolution des températures de surfaces continentales (TSO) entre 1971 et 2006 témoigne que celles-ci sont graduellement croissantes de telle enseigne que nous pouvons déduire que le régime thermique a changé. Au demeurant, Les changements climatiques à Kribi ne constituent pas un slogan dès lors que les riverains y compris l'environnement subissent d'ores et déjà les frasques des changements climatiques. BABOU Aldiouma SY (2012) dans ses analyses sur les changements climatiques, dynamiques des milieux et crises de sociétés en Afrique de l'ouest précise concernant le milieu côtier que : « les contraintes sont essentiellement dues aux facteurs environnementaux car la dégradation des conditions climatiques modifie les écosystèmes : la salinisation de certains estuaires entraîne la baisse du (PH) responsable du stress du poisson qui a tendance à migrer, d'une part, la durée moins longue de l'upwelling contribue à réduire la productivité des eaux marines, d'autre part, ceci traduit la dégradation physique de certaines habitats côtiers (estuaires, lagunes, deltas) et marins (sites de nourriceries) » autrement dit, les changements climatiques s'accompagnent par la désorganisation voire la modification des composantes d'un écosystème. La croissance généralisée des températures mensuelles dans la ville de Kribi, pourra accélérer l'évaporation si bien que la concentration de la salinisation va augmenter et provoquer la migration des produits marins et des estuaires à migrer vers des niches écologiques marines favorables. Ce qui expose que la région de Kribi et ses environs connaîtront de manière graduelle la diminution des prises des produits marins. L'impact des changements climatiques n'épargne pas l'homme.

Selon l'organisation de la météorologie mondiale (OMM 2002) il ressort que : « Les événements météorologiques et climatiques dangereux peuvent endommager ou détruire : les habitations, les infrastructures publiques et laisser ainsi les communautés entières à la merci des intempéries et les priver en outre de nourriture, d'eau et de moyens de subsistance ». Ce qui traduit que les changements climatiques démolissent les efforts consentis par des sociétés durant des siècles. En un mot, les changements climatiques sont néfastes à l'existence de l'homme. D'ailleurs, PHILIPPE J. DUBOIS et PIERRE LEFEVRE (2003) pensent que : « la fragilisation de la santé provoquée par la hausse de la température est à l'origine des pathologies respiratoires ; des milliers des personnes mourront d'insuffisance respiratoire. Les vagues de chaleur tout comme les pics de chaleurs provoqueront les malaises cardiaques chez les personnes âgées et les malades ». En d'autres termes, les changements climatiques non seulement sont à l'origine de nombreuses maladies, de nombreux décès mais aussi fragilisent la santé de l'homme. Or à Kribi les températures moyennes mensuelles de janvier à décembre se caractérisent par une hausse. Ce qui explique que les populations riveraines malgré la proximité de la forêt dense équatoriale et du bercement sans cesse des brises océaniques, pourront non seulement être victimes des maladies respiratoires et cardiaques mais aussi observeront un taux de mortalité à la hausse. Dans le même ordre, (l'OMM 2002) indique : « il est aujourd'hui établi que ce sont les pays en voie de développement qui lorsqu'ils subissent de plein fouet un accident climatique, encourent les plus forts risques de mortalité, du fait d'un système de santé moins élaboré que dans les pays industrialisés. Cette mortalité est d'environ 80.000 personnes par an 95% d'entre elles vivent dans les pays pauvres »

Les changements climatiques au même titre que certaines pandémies deviennent de plus en plus un facteur de la hausse de la mortalité. Leurs effets sont tellement dévastateurs et néfastes à l'existence et à la survie des hommes. C'est alors qu'en plus des décès orchestrés, les effets des changements climatiques s'attaquent aux ressources et aux biens voire aux activités des hommes. Sur le tourisme, les perturbations pluviométriques et thermiques largement estampillées à Kribi, auront une incidence sur les activités touristiques

à travers non seulement la recrudescence de la malaria, de la dégradation des routes en saisons de pluies, provoquer des perturbations dans la navigation maritime. La production agricole dans certaines localités pourra diminuer à cause de la perpétuelle menace de l'engloutissement des îles et des côtes à l'origine de la réduction des surfaces de cultures. Dans le cadre de l'agriculture, le (GIEC 2007) précise : « la régularité des précipitations diluviennes et à très fortes intensités, les inondations, les vagues de chaleur, les pics de chaleur, les blizzards l'élévation du niveau de la mer provoquent la submersion des terres basses sources des désastres humanitaires puisque des cultures sont noyées ou au contraire brûlées par le soleil avant la récolte » ce qui traduit que les changements climatiques seront à l'origine non seulement de la baisse de la production agricole mais s'accompagneront par des famines et la cherté des denrées alimentaires qui progressivement s'amenuiseront à cause de l'accélération de l'urbanisation et des changements climatiques. Paradoxalement, la modification du régime pluviométrique de Kribi entre 1935 et 2006 est un atout majeur pour l'agriculture continentale. Si les petites saisons sèches continuent à enregistrer d'importantes quantités de précipitations, il s'agira d'une opportunité agricole à saisir car au lieu de deux saisons agricoles comme d'habitude, il y aura trois. Les précipitations qui pourront désormais s'étendre sans une véritable interruption du mois de mars à novembre contribueront ipso facto à la croissance de la production cacaoyère.

Fort du constat qui se dégage, devons-nous envisager de construire à ce jour la ville portuaire et moderne de Kribi sans l'apport de l'évolution de quelques éléments climatiques ? Tout semble réuni à ce que l'intégration des changements climatiques devienne une condition ou une clause sine qua non pour la construction de la ville portuaire et moderne de Kribi. MENA.M (2017) pense à ce sujet que « ainsi, tout processus de développement qui n'intègre pas les événements météorologiques et climatiques dangereux s'expose à des éventuels dangers potentiellement catastrophiques à même d'anéantir et de détruire totalement les efforts consentis durant des siècles » donc la construction de la ville portuaire et moderne de Kribi sans la prise en compte de l'impact des changements climatiques se réduirait tout simplement à la construction d'une maison sans fondation susceptible de s'effondrer à la moindre incartade géomorphologique ou climatique. En d'autres termes c'est bâtir une ville vulnérable et prédisposée à une éventuelle destruction. Donc, la réussite de la construction de la ville de Kribi passe prioritairement par la faisabilité d'études d'impacts climatiques car l'insertion de l'évolution des changements climatiques garantira non seulement la résistance de cette ville aux intempéries climatiques, réduira considérablement l'impact des risques et catastrophes, permettra un développement progressif et permanent mais aussi assurera la sécurité des biens et des personnes y compris l'environnement. La réussite du projet de construction de la ville de Kribi s'évaluera aussi par la protection du climat source d'un développement durable et de la protection civile.

CONCLUSION

À la lumière de tout ce qui précède, il ressort que la région de Kribi et ses encablures sont butées aux effets des changements climatiques. Ceux-ci se manifestent non seulement par la hausse des températures de tous les mois de janvier à décembre, par des perturbations pluviométriques tant sur les échelles mensuelles, saisonnières qu'annuelles mais aussi par la modification progressive du régime pluviométrique. La hausse des précipitations des petites saisons sèches est une aubaine pour les agriculteurs puisqu'ils pourront à la fois : insérer intensément une autre saison agricole entre juin et août, augmenter les capacités agricoles des cultures pluviales, améliorer leur cadre de vie et multiplier les méthodes de résiliences. Quand on sait que les changements climatiques exposent et prédisposent la ville actuelle de Kribi aux pics de chaleur, aux épisodes de sécheresse, aux pluies de fortes intensités et diluviennes, aux inondations, aux décès des populations, à la destruction des maisons et ressources diverses, à l'accélération de l'érosion et aux perturbations de multiples activités économiques, il est évident que l'insertion des changements climatiques pour la construction de la ville portuaire et moderne devienne une condition sine qua non voire une exigence pour tout projet axé sur la ville de Kribi. Car à ce jour l'impact des changements climatique non seulement touche l'environnement en modifiant les écosystèmes, en bouleversant le mode de vie des poissons, les activités agricoles et touristiques, fragilisent la santé de l'homme, provoque la hausse de la pauvreté et de la mortalité mais aussi endommagent les infrastructures, les maisons et les ressources indispensables à la survie des hommes. Ce qui témoigne la nécessité de prendre en considération l'apport du climat pour la construction de la ville moderne de Kribi. Pour cela, nous convenons que la protection du climat et la civilisation climatique constituent les principaux gages de réussite de la construction de la ville portuaire et moderne de Kribi.

Références

- [1]. ABOSSOLO et al. Analyse des précipitations annuelles à Yaoundé de 1895 à 2006. Afrique Science, Vol., N°y (2015) 183 – 194, <http://www.afriquescience.info>
- [2]. BOUBOU Alidiouma SY., Changements climatiques, dynamiques des milieux et crises de sociétés en Afrique de l'ouest. Benin, Mali, Sénégal, Togo. L'harmatan, 2012 ; paris 255p.
- [3]. B. SULTAN, S. JANICOT, La variabilité climatique en Afrique de L'Ouest aux échelles saisonnières et intra-saisonnière I : mise en place de la mousson et variabilité saisonnière de la convection. Sècheresse, 15(4) (2007) 321-330
- [4]. CARBONEL., NICHOLSON., HUBERT., Mise en évidence de la variabilité des précipitations en Afrique tropicale humide, UNESCO, 143p. (2000)
- [5]. (FFEM), Les Changements Climatiques, site internet : <http://www.ffem.net> ou www.ffem.fr Email : ffem@afd.fr 2005
- [6]. J.B. SUCHEL., les climats du Cameroun. Thèse de doctorat d'état, 4 tomes, Bordeaux, 88p + atlas (1988).
- [7]. MENA Marin, Les manifestations des changements climatiques au Cameroun : les manifestations, l'impact et la prise en compte des changements climatiques au Cameroun. Éditions Universitaires Européennes, 2017, 105p
- [8]. MENA et al. Les changements climatiques à travers les évènements météorologiques et climatologiques extrêmes et leurs impacts dans le processus de développement des systèmes de sociétés : cas du Cameroun. Rev. Ivoir. Technol., 29 (2017) 159-180. ISSN 1815-3290, <http://www.revist.ci>
- [9]. MENA Marin, Variabilité des Précipitations à Yaoundé et Relations avec les Phénomènes el Niño et la Niña de 1951 à 2001. (Mémoire de Maitrise Université de Yaoundé i) 2005, 111p.
- [10]. MENA MARIN, Les changements climatiques à travers la modification du régime pluviométrique dans la région de Kribi (1835-2006), Rev.ivoir Sci. Technol., 28 (2016) 389-407 ISSN 1813-3290, <http://WWW.REVIST.CI>
- [11]. MENA Marin, évolution des précipitations à Yaoundé de 1951 à 2001 et impact sur les activités économiques (DIPES II ENS Université de Yaoundé I), juin 2004, 96 pages.
- [12]. MENA Marin, Variabilité spatiotemporelle des précipitations sur le littoral camerounais et relation avec El Niño 1940-2006 (mémoire de D.E.A.) 2008, 130p.
- [13]. MENA Marin, Variabilité Spatiotemporelle des précipitations sur le littoral camerounais et relation avec les températures des surfaces continentales, océaniques et El Niño de 1927 à 2006. Thèse de doctorat Ph.D, Université de Yaoundé I, 2015, 458p.
- [14]. OMM –N° 936., réduction de la vulnérabilité à l'égard des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes Genève 2002 36p.
- [15]. Philippe J.DUBOIS et Pierre Léfèvre. Un Nouveau Climat : Les Enjeux du Réchauffement Climatique. Éditions de la Martinière, 2003, 255p.
- [16]. Sècheresse n°1, vol, 11, mars 2000 : Science et changements planétaires. Pp5-10.