

**L'INCIDENCE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA
DISTRIBUTION DES PRÉCIPITATIONS MENSUELLES,
SAISONNIÈRES ET ANNUELLES DANS LA ZONE DU CLIMAT
CAMEROUNIEN CÔTIER CONTINENTAL : CAS DE LA STATION
DE YABASSI DE 1930 À 2005**

Marin Sylvère MENA

University of Ngaoundéré, Department of geography, Cameroun

* Correspondance, e-mail : marsymen30@gmail.com

RÉSUMÉ

Les manifestations des changements climatiques sont diverses et planétaires. Cette recherche vise à présenter l'état des lieux de la distribution des précipitations mensuelles, saisonnières et annuelles à Yabassi entre 1930 et 2005. Une approche scientifique compilée dans la méthodologie nous a permis de découvrir que pendant que les mois de décembre, janvier, février, juin, de juillet et les saisons sèches deviennent de plus en plus déficitaires, ceux de mars, d'avril, de mai, d'août, de septembre, d'octobre de novembre y compris les saisons de pluies et les précipitations annuelles sont graduellement excédentaires. La hausse de la pluviométrie des saisons de pluies et des précipitations annuelles aurait débuté dès 1950. Ce qui expose que l'impact des changements climatiques n'est pas synchrone dans la distribution des précipitations mensuelles, saisonnières et annuelles. La hausse des précipitations est une opportunité de faire de Yabassi un pôle d'expérimentation et de développement agricole.

Mots-clés : *changements climatiques, précipitations, saisons sèches, saisons de pluies, Yabassi, impact.*

ABSTRACT

Climatic changes impact on the monthly, seasonally and annual rainfall in the Cameroonian continental coastal climatic zone : the case of Yabassi station from 1930 to 2005

The climatic changes are many and in the planet scale. The principal aim of this study is to present the situation of the evolution of the rainfall around

Marin Sylvère MENA

Yabassi areas from 1930 to 2005. Thus a scientific approach well explained in the methodology permits to know that while certain months such as December, January, February, June, July and dry season receive less and less rainfall, some on the contrary, like march, April, may, august, September, October November, rainy season and annual precipitations register more and more rainfall. The increasing of rainfall during rainy season and annual precipitation would have been started since 1950. So, the climatic changes impact is not synchronal in the distribution of monthly, seasonal and annual rainfall. The increasing of rainfall constitutes an opportunity to make Yabassi becomes not only an experimental but also a development agriculture zone.

Keywords : *climatic changes, precipitations, dry season, rainy season, Yabassi, impact.*

I - INTRODUCTION

Yabassi inclue dans le bassin continental de Douala, se localise entre 04°27' latitude Nord et 009°58' logitude Est. Cette, localité bénéficie non seulement des altitudes parfois supérieures à 1000m, d'un puissant collecteur d'eau à savoir le Nkam grossit par la Makombé, d'un vaste bassin forestier et partiellement de la proximité de la mer. Conséquemment, l'évapotranspiration et l'évaporation sources de masses nuageuses y sont importantes. La figure de localisation ci-après Indique plus de détails de localisation. Denis Lamarre et Pierre Pagney [1] présentent l'Afrique au Sud du Sahara comme une région butée à la fois à la sécheresse hydrique, hydrologique et pédologique où il existe une diminution persistante des pluies en Afrique Occidentale et Centrale. Mena marin [2] constate que la majorité des stations du littoral camerounais se caractérise par : une décroissance de la pluviométrie annuelle oscillant entre -5.6 % et -20 % ; par des perturbations des précipitations saisonnières ; par des modifications temporelles et quantitatives de l'étalement des saisons. Dans le quotidien, les riverains dénoncent la fréquence des pics de chaleur durant certaines nuits ; l'incertitude de l'arrivée des premières pluies tout comme leur fin ; ils éprouvent aussi des difficultés à maîtriser leurs calendriers agricoles. Cette recherche trouve son intérêt au fait qu'elle œuvre non seulement à présenter l'état des lieux de la pluviométrie au moment où l'Etat camerounais s'investit à créer un lycée agricole afin de booster l'agriculture dans cette zone. Il est opportun de se poser des questions : comment se manifestent les changements climatiques sur la pluviométrie mensuelle, saisonnière et annuelle ? L'évolution de la distribution des précipitations à Yabassi peut-elle être favorable à l'agriculture ?

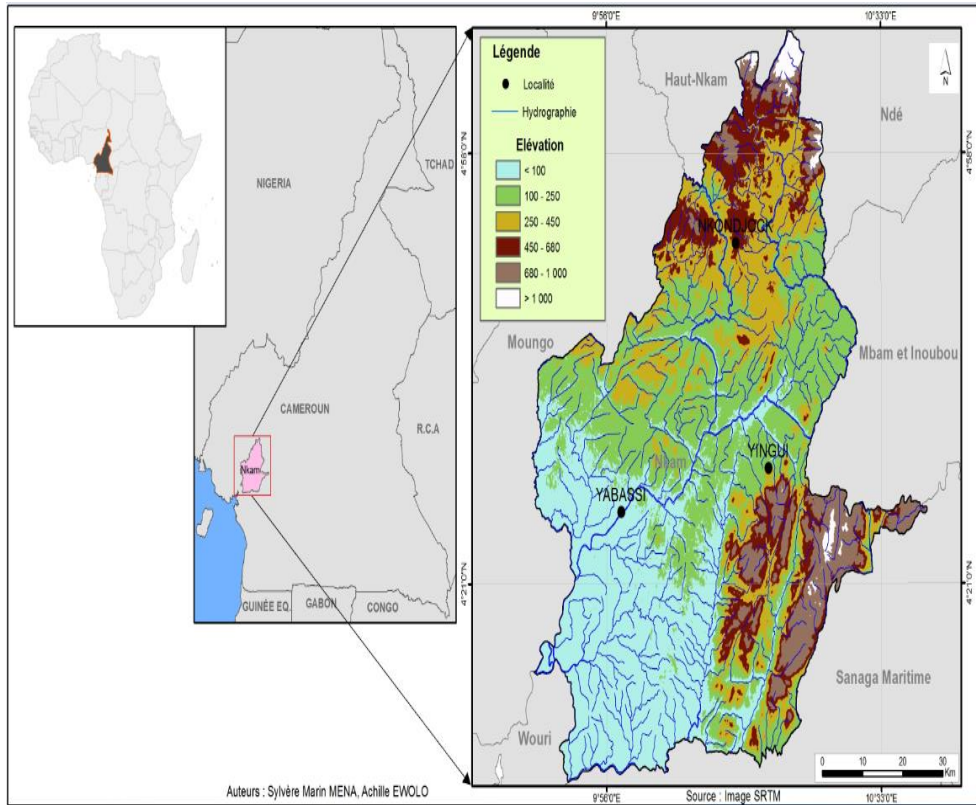


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. DONNÉES

Les données pluviométriques des mois de janvier à décembre couvrant la période 1935 à 2005 nous proviennent de la Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun et des archives de L'IRD. Il s'agira : de dégager les tendances majeures des précipitations ; d'analyser l'évolution des précipitations mensuelles, saisonnières et annuelles de 1930 à 2005 ; de présenter et d'évaluer les tendances quinquennales, décennales et séquentielles et de relever les principales anomalies afin d'étudier l'étalement des saisons de pluies et des saisons sèches. Aussi, il sera question d'indiquer les minima et les maxima. De même, nous ferons recours au décompte des mois, des saisons et des années déficitaires et humides. Parallèlement, les indices de pluviosité, tout comme les rapports aux différentes normales y compris les courbes de tendances linéaires, les courbes cumulatives, les tableaux, les cercles proportionnels et les histogrammes nous permettront d'évaluer l'évolution des précipitations. Le traitement de ces données nécessitera l'usage des opérations suivantes :

II-2. MÉTHODES

II-2-1. La moyenne ou la normale (Pm)

$$P_m = \frac{\sum px}{n} \quad (1)$$

où, P_m - précipitation moyenne durant la période ; P_x - précipitation saisonnière d'une année x ; n - nombre de saisons

II-2-2. L'indice à l'écart de la moyenne (RN)

$$RN (\%) = \frac{px - pm}{pm} \times 100 \quad (2)$$

- 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

IP	<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	Excep Sec	Anor sec	Très sec	Assez sec	sec	Humide	Assez humide	Très humide	Anor humide	Excep humide
Type de saison	Excep Sec	Anor sec	Très sec	Assez sec	sec	Humide	Assez humide	Très humide	Anor humide	Excep humide
Type d'années	Excep Sec	Anor sec	Très sec	Assez sec	sec	Humide	Assez humide	Très humide	Anor humide	Excep humide

Nb : excep (exceptionnellement) ; anor (anormalement)

Si : $\Delta_p = 0$ saison constant ou pluviométrie stable ; $\Delta_p < 0$ saison déficitaire ; $\Delta_p > 0$ saison humide

II-2-3. Le rapport à la normale D

$$D = RN = \frac{px - pm}{pm} \times 100 \quad (3)$$

Si $D = 0$ période constante

$D > 0$ période excédentaire

$D < 0$ période déficitaire

II-2-4. L'indice de pluviosité I_p

$$I_p = \frac{px}{pm} \quad (4)$$

Si $I_p = 1$ saison : constant ou pluviométrie stable

$I_p < 1$ saison : déficitaire

$I_p > 1$ saison humide

II-2-5. Le bilan sommatif des déficits et des excédents

Σ (des déficits et des excédents) obtenue à partir de $= P_x - P_m$

II-2-6. L'équation de Trends

Sera mise à contribution pour dégager les éventuelles tendances.

II-2-7. Calcul des moyennes quinquennales

$$mq = \frac{px1 + px2 + px3 + px4 + px5}{n} \quad (5)$$

II-2-8. Calcul des moyennes décennales

$$md = \frac{px1 + px2 + px3 + px4 + px5 + \dots + px10}{n}$$

II-2-9. Apport des précipitations saisonnières dans l'assiette des précipitations annuelles

$$APSSAA = \frac{\Sigma hp(dec + janv + fev)}{pm} \times 100(\%) \quad (6)$$

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

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.

II-2-10. Calcul des moyennes séquentielles

$$Pm = \frac{\sum p(1935) + \dots + P(2005)}{n} \quad (7)$$

$$ms1 = \frac{\sum p(1935 + \dots + P(1970))}{n} \quad ms1 \text{ } ^?p(1935 + \dots + P(1970))/n$$

$$ms2 = \frac{\sum p(1971) + \dots + P(2005)}{n} \quad 2 \sum p(1971 + \dots + P(2005))/n$$

Nb : ms (moyenne séquentielle) ; pm (précipitation moyenne)

III - ANALYSES ET RÉSULTATS

III-1. Cinq mois graduellement déficitaires à Yabassi 1930 - 2004

Tableau 2 : Illustrant l'évolution de la pluviométrie des mois à Yabassi 1930-2005 spécifiques

Mois	Moyenne S1 1930 - 1967	Mois humides	Mois déficitaires	Moyenne S2 1968 - 2005	Mois humides	Mois déficitaires	Moyenne générale 1930-2005	Min mm	Max mm
Janvier	41,273mm	22/38	16/38	33,034 mm	18/38	20/38	37,15 mm	0,0	169,1
Février	58,47mm	20/38	18/38	43,33 mm	14/38	24/38	50,80 mm	0,0	256,7
Juin	301,09mm	17/38	21/38	300,41 mm	15/38	23/38	300,749 mm	75,4	300,749
Juillet	387,11mm	18/38	20/38	344,4 mm	11/38	27/38	365,19mm	74,8	685,3
décembre	24,20mm	15/38	23/38	25,11 mm	18/38	20/38	24,66 mm	0,0	146,7

À la lumière du **Tableau 2**, les mois de janvier à Yabassi ont enregistré en moyenne 37,15 mm entre 1930-2004. Cependant, la moyenne estimée à 41,273mm entre 1930-1967, se réduira à 33,034mm entre 1968-2005. La distribution contrastée est comprise entre des minima de 0,0mm recueillis durant les années 1948, 1949, 1965 et 1983 puis un maximum de 169,1mm obtenu en 1939. La séquence 1930 – 1967 excédentaire, totalise 22 mois humides. La seconde séquence déficitaire ne capitalise que 18 mois. La période 1930-1934 est la plus humide avec une moyenne de 66,44mm, celle de 1965-1969 est la plus sèche avec une normale de 15,82 mm. L'étude quinquennale indique que les mois de janvier alors humides entre 1930 et 1959, seront déficitaires entre 1960 et 2004 malgré la légère reprise des précipitations observée entre 1995 et 2004. Pendant que la décennie 1980-1989 capitalise une moyenne de 19,3mm, celle de 1930-1939 la plus arrosée a enregistré en moyenne 52,17mm. Au demeurant, trois principales phases se distinguent. La première humide s'étale de 1930 à 1959 ; la seconde par contre sèche s'étend de 1960 à 1989 puis, une reprise d'abondantes précipitations entre 1990 et 2004. Voir la **Figure 2**. Au regard du même tableau 2, les mois de février à

Yabassi entre 1930-2004, ont enregistré en moyenne 50,80 mm. Toutefois, entre 1930 et 1966, la normale estimée à 58,47 mm, se retranchera à 43,33mm entre 1967-2005. La récession de la pluviométrie des mois de février est aussi matérialisée par leur dénombrement car pendant que la période 1930 – 1967 enregistre 20 mois excédentaires, celle de 1968 – 2005 se réduit qu'à 14 mois humides. Leur distribution est comprise entre un maximum de 256,7 mm obtenu en 1975 puis des minima de 0mm observés respectivement en 1966, 1967 et 1981. L'intervalle le plus aride a été celui de 2000-2004 avec une moyenne de 21,2 mm. En revanche, la période 1975-1979 a été la plus humide. Dans le même ordre, les mois de février à Yabassi ont été humides de 1930 à 1964. Par contre, de 1965 à 2003, ils sont particulièrement déficitaires. La persistance de la diminution des précipitations des mois de février (environ 40ans) expose une modification quantitative de la distribution des précipitations. Tandis que la décennie 1990-1999 est la plus aride avec une hauteur moyenne de 25 mm, celle de 1970-1979 est la plus arrosée avec une moyenne de 73,55 mm. Aussi, les mois de février ont été humides entre 1930-1979 nonobstant la sécheresse observée entre 1960-1969. Par contre, entre 1980 et 2004, ils sont exclusivement déficitaires.

Confère la **Figure 3**. Selon le **Tableau 2** (p.06), les mois de juin à Yabassi ont enregistré en moyenne 300,749 mm entre 1930-2005. La normale légèrement variable, estimée à 301,097 mm entre 1930-1966, se contractera légèrement à 300,41 mm entre 1967-2003. L'évaluation séquentielle indique que pendant que l'intervalle 1930-1967 se distingue par 17 mois de juin excédentaires, celui de 1968-2005 totalise 15 mois humides. Le minimum recueilli en 1948 est 75,4 mm et le maximum, capté en 1936 est de 747 mm. Le mois de juin le plus aride avait enregistré un déficit pluviométrique jaugé à -225,34 mm soit un pourcentage déficitaire -74,92 %. L'intervalle 1945-1949 avec une hauteur moyenne de 167,75 mm est le plus aride. La période 1936-1939 avec une hauteur moyenne de 504,02 mm, est la plus humide. Aussi, l'étude quinquennale montre que la période s'étalant de 1930 à 1949 est aride. La seconde phase humide est comprise entre 1950 et 1969. La troisième phase alors aride, s'étend de 1960 à 1989. La dernière phase humide s'étale de 1990 à 2005 confère **Figure 4**. Pendant que la décennie 1940-1949 est la plus déficitaire avec une moyenne de 191,45mm, celle de 1930-1939 avec 384,49mm est la plus arrosée. A quelques exceptions près, l'analyse décennale confirme l'évolution cyclique de 20 ans la **Figure 5**.

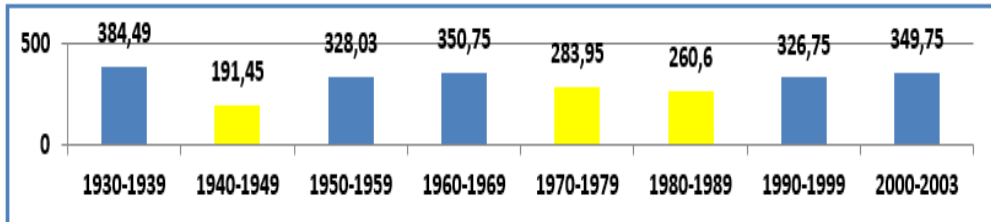


Figure 2 : Évolution et distribution décennale des précipitations des mois de juin à Yabassi 1930 - 2003

Au regard du **Tableau 2** contenu à la page 7, les mois de juillet à Yabassi entre 1930-2006, ont enregistré en moyenne 365,19 mm. Cependant, entre 1930-1967, ils ont consigné en moyenne 387,11 mm alors que de 1968 à 2005, ils sont déficitaires avec une moyenne 344,40 mm. Ce qui indique que les mois de juillet sont de plus en plus déficitaires. Aussi, le mois de juillet anormalement déficitaire avait enregistré 74,8 mm en 2004 alors que celui de 1938 avec une hauteur de 685,3mm a été le plus humide. La période 1930-1935 est la plus déficitaire avec une moyenne de 271,74 mm. L'intervalle 1935-1939 a été le plus humide avec une moyenne estimée à 537.16 mm. Aussi, les mois de juillet malgré quelques épisodes de sécheresse, n'ont pas enregistré de profondes mutations. L'étude décennale indique que les mois de juillet ont été humides entre 1930 et 1969 malgré la sécheresse observée entre 1940-1949. Par contre, de 1970 à 2005, les mois de juillet sont beaucoup plus déficitaires **Figure 6**. Au regard du tableau du même **Tableau 2**, la normale des mois de décembre entre 1930 et 2005 est de 24.66 mm.

Ces mois se caractérisent par une légère hausse des précipitations puisqu'entre 1930-1966, ils totalisaient en moyenne 23,048 mm contre 26,19 mm de 1967 à 2005. Un bilan sommatif indique que pendant que la période 1930 – 1967 additionne un déficit pluviométrique de -17,28 mm, l'intervalle 1968-2005 s'identifie par un léger déficit évalué à 0,56mm. Néanmoins, pour mieux appréhender le déphasage entre les moyennes mobiles séquentielles et l'évolution de la courbe de tendance plutôt décroissante, nous devons nous référer aux périodes quantitatives de la pluviométrie. Ainsi, il ressort que l'intervalle humide s'étalant de 1930 à 1977 cumule un bilan sommatif de + 105,5 mm. La période déficitaire avec un bilan déficitaire -104,8 mm couvre la fourchette 1978-2005. Le bilan sommatif expose que la récession pluviométrique vécue à ce jour à Yabassi durant les mois de décembre a débuté dès 1978. Confère la **Figure 7**. Aussi, leur distribution s'est effectuée dans une fourchette où le maximum enregistré en 1990 est de 146,7 mm. La surabondance des précipitations jusqu'au mois de décembre indique qu'il existe des années où la saison de pluies réduit considérablement l'étalement de

la saison sèche. Ainsi, au lieu d'une durée de 3 mois pour la saison sèche, celle-ci peut se contracter en deux voire un mois seulement. Par contre, les mois de décembre des années : 1932, 1940, 1941, 1951, 1965, 1978, 1979, 1986 exceptionnellement arides ont enregistré 0,0mm. Ce qui suppose que ces années se sont distinguées par des saisons sèches précoces et des débuts de saisons sèches torrides.

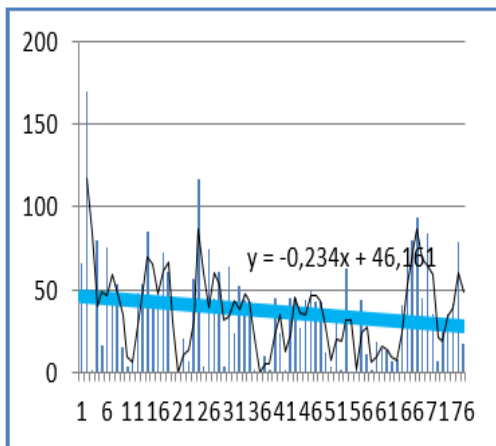


Figure 3 : Tendence des mois de janvier à Yabassi 1930-2005

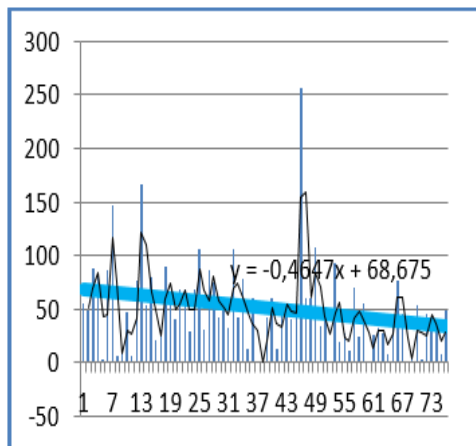


Figure 4 : Tendence des mois de février à Yabassi 1930-2005

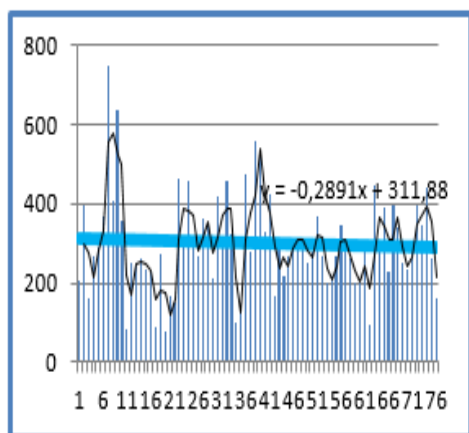


Figure 5 : Tendence des mois de juin à Yabassi 1930-2005

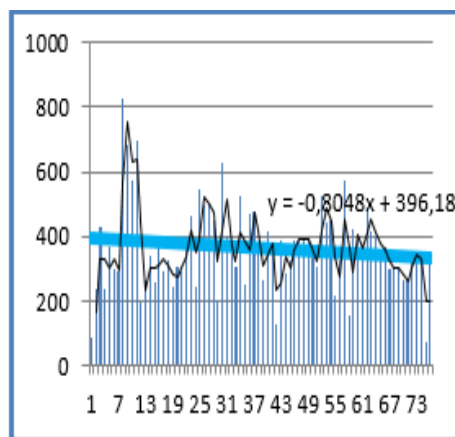


Figure 6 : Tendence des mois de juillet à Yabassi 1930-2005

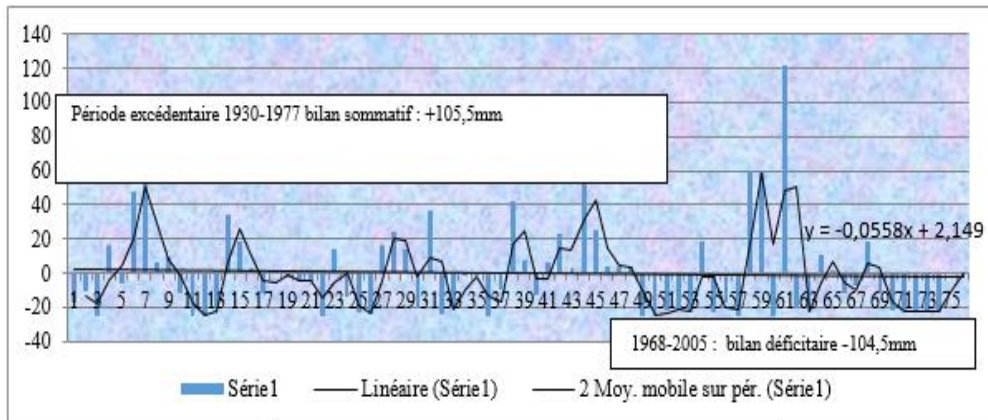


Figure 7 : Tendence des mois de décembre à Yabassi 1930 - 2005

III-2. Les précipitations mensuelles majoritairement excédentaires à Yabassi 1930 - 2005

Tableau 3 : L'évolution de la pluviométrie des mois excédentaires à Yabassi 1930 - 2005

mois	Moyenne S1 1930 -1967	Mois humides	Mois déficitaires	Moyenne S2 1968 - 2005	Mois humides	Mois déficitaires	Moyenne générale 1930-2005	Min mm	Max mm
mars	138,45 mm	13/38	25/38	133,4 mm	21/38	17/38	135,88 mm	18,8mm	379,7mm
avril	196,31 mm	17/38	21/38	198,88 mm	23/38	15/38	197,55 mm	26,1mm	372,7mm
mai	227,4 mm	15/28	23/38	251,0 mm	23/38	15/38	241,26 mm	91,8mm	386,5mm
août	395,6 mm	14/28	24/28	459,9 mm	21/38	17/28	421,8 mm	75,4m	747mm
septembre	407,2 mm	18/38	12/38	407,8 mm	23/38	15/38	407,5 mm	88,4mm	741 mm
octobre	328,8 mm	17/38	21/38	332,29	23/38	15/38	330,59 mm	41,9mm	599,0mm
novembre	107,84 mm	14/38	24/38	133,6 mm	14/38	24/38	121,0 mm	2,9mm	853,0 mm

A travers le **Tableau 3**, les mois de mars à Yabassi ont enregistré en moyenne 135,88 mm entre 1930 et 2003. La normale évaluée à 138,4mm entre 1930-1966, connaîtra une légère diminution entre 1967 et 2003 puisqu'elle sera réduite à 133,4 mm. Pour percevoir la constance de la pluviométrie telle que l'indique la **Figure 8** il faut opter pour le bilan sommatif de la pluviométrie. Ce dernier étale à cet effet que pendant que la période allant de 1930 à 1979 humide somme un bilan excédentaire de + 369,3mm, la séquence pluviométrique 1980 -2005 totalise un déficit global de – 369,3 mm. Leur distribution s'est réalisée dans une fourchette où le maximum obtenu en 1955 est de de 379,7 mm et le minimum de 18,8 mm enregistré en 1983. Le mois de mars constituant une période de transition entre la saison sèche et la saison de pluies, il est évident qu'un tel déficit ait eu un impact sur les débuts des saisons. Ceci étant, une pluviométrie acceptable c'est-à-dire similaire à 135,880 mm

présage une bonne transition entre la saison sèche et la saison de pluies. Par contre, chaque fois que le mois de mars se caractérise par des pourcentages excédentaires supérieurs à 50 %, il s'agit d'une saison de pluies précoce. Mais alors, si le mois de mars se distingue par des déficits pluviométriques drastiques au-delà de -50 %, il peut s'agir d'un prolongement de la saison sèche. En revanche, l'intervalle 1955-1959, avec une hauteur moyenne de 272,9 mm a totalisé un excédent pluviométrique de 137,02 mm soit un pourcentage excédentaire de 100,838 %. Pendant que la décennie la plus humide est celle de 1950-1959 avec une hauteur moyenne de 186,82 mm, celle de 1940-1949 est plutôt la plus sèche avec une hauteur moyenne de 88,83 mm.

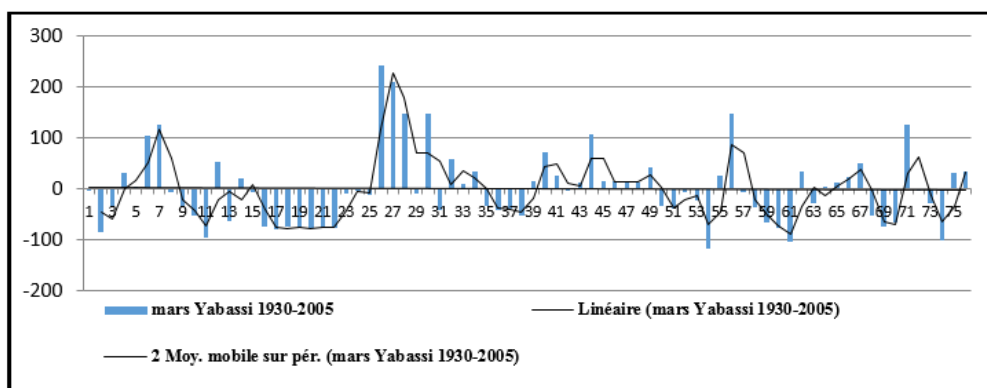


Figure 8 : *Tendance et évolution des précipitations des mois de mars à Yabassi 1930 - 2005*

Le **Tableau 3** indique que les mois d'avril à Yabassi ont enregistré en moyenne 197,55 mm entre 1930-2004. La normale recueillie entre 1930 et 1966 est de 196,31mm alors que celle enregistrée entre 1967-2003 est de 198,88 mm. Ce qui expose que les mois d'avril sont de plus en plus excédentaires. Aussi, leur distribution est contenue dans une fourchette où le maximum enregistré en 1958 est de 372,7 mm et le minimum recueilli en 2000 est évalué à 26,1 mm. Par ailleurs, l'analyse quinquennale expose que la période la plus sèche à été celle de 1945-1949 avec une moyenne de 151,95mm tandis que la plus humide est celle de 1975-1979 avec une moyenne de 233,9 mm. Autant, l'évaluation quinquennale montre que les mois d'avril ont résisté aux incartades des changements climatiques bien vrai émaillés par moments par des épisodes de sécheresse. Aussi, l'analyse décennale révèle que les mois d'avril sont majoritairement excédentaires entre 1930-2004 si bien que la tendance globale qui se dégage est à la hausse. La **Figure 9** illustre cette reprise d'abondantes pluies. D'ailleurs, pendant que l'intervalle 1930-1967 cumule 17 mois excédentaires, la séquence 1968 – 2005 en totalise 23 mois humides. Selon le **Tableau 3**, les mois de mai à Yabassi ont enregistré en moyenne 241,26 mm

entre 1930-2003. Entre 1930 et 1966, la moyenne estimée à 227,42 mm, passera à 251,009 mm. Aussi, le minimum relevé en 1948 est de 91,8mm et le maximum obtenu en 1996 est 386,5 mm. L'intervalle 1945-1949 avec une hauteur moyenne de 167,55 mm est le plus aride alors que 1960-1964 avec une hauteur moyenne de 282,66 mm est la plus humide. Les mois de mai ont été particulièrement déficitaires entre 1930 et 1954 alors que de 1955 à 2004, ils sont excédentaires en dépit de la légère sécheresse observée entre 1985 et 1994 confère la **Figure 10**. Pendant que la période 1930-1939 avec une hauteur moyenne de 214,44 mm est la plus déficitaire, celle de 1960-1969 avec une hauteur moyenne de 269,16 mm est la plus humide. La croissance de la pluviométrie se détermine dès lors que 15 mois sont excédentaires entre 1930 -1967 contre 23 mois excédentaires entre 1968-2005. D'après le meme tableau 3, les mois d'août ont enregistré en moyenne 421,86 mm entre 1930-2005. La séquence 1930-1967, totalise en moyenne 395,68mm. Celle de 1968 - 2005 s'identifie par une moyenne de 459,91 mm. Ce qui traduit la hausse de la pluviométrie des mois d'août. Confère la **Figure 11**. Cette croissance de la pluviométrie s'illustre à travers le nombre croissant des mois excédentaires. Entre 1930-1967, on dénombrait seulement 14 mois humides contre 21 lors de la séquence 1968-2005.

Aussi, pendant que le minimum recueilli en 1946 est de 91,5 mm, le maximum obtenu en 1978 est 747,7 mm. Le mois d'août 1946 avait cumulé un déficit pluviométrique de - 330,36 mm soit un pourcentage déficitaire de - 78, 31 %. Un tel déficit aussi drastique a sûrement occasionné des dégâts sur la productivité et sur le ravitaillement des vivres dans la grande métropole de Douala. Ce qui témoigne que les mois d'août constituant pourtant le paroxysme pluvial de la station de Yabassi sont aussi exposés aux déficits pluviométriques drastiques. L'intervalle 1945-1949 a été le plus sec avec une hauteur moyenne de 282.07 mm. La période 1960-1964 par contre, a été la plus humide. Les pluies anormalement abondantes à Yabassi durant quelques mois d'août permettent, d'anticiper les stratégies d'atténuation des risques et catastrophes dans la ville de Douala. Pendant que la décennie 1940-1949 la plus déficitaire se distingue par une hauteur moyenne de 366,1 mm, celle de 1960-1969 est la plus humide avec une hauteur moyenne de 505,8 mm. Certes, les mois d'août ont été déficitaires entre 1930 - 1959, il n'en demeure pas moins qu'entre 1960 et 2005, ils ont été majoritairement excédentaires malgré la récession pluviométrique observée entre 1970 et 1979. Voir la **Figure 9**.

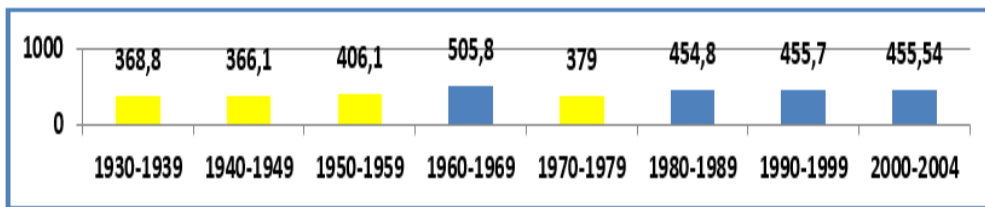


Figure 9 : Évolution et distribution décennale des précipitations des mois d’août à Yabassi 1930 - 2005

Selon le **Tableau 3**, les mois de septembre à Yabassi ont enregistré en moyenne 407,5 mm. La normale presque constante est évaluée à 407,22 mm entre 1930-1966 puis à 407,76 mm entre 1967 et 2005. Le mois le plus aride observé en 1965 avait enregistré 88,4 mm alors que le plus humide recueilli en 2001, avait totalisé une hauteur de 741 mm. Le mois de septembre 1965 avec un déficit pluviométrique de - 319,1 mm a cumulé un pourcentage déficitaire de - 78,30 % ce qui aurait eu un impact sur la pluviométrie annuelle et sur les activités agricoles. La surabondance des précipitations comme en septembre 2001 a été à l’origine non seulement des crues mais aussi aurait accentué la dégradation des routes. L’intervalle 1945-1949, avec une moyenne de 227.42mm est le plus déficitaire alors que celui de 1955-1959, avec une hauteur moyenne de 513.07 mm est la plus humide. Aussi, les mois de septembre ont été majoritairement secs entre 1930 et 1949 alors que de 1950 à 2003, ils sont largement humides. Voir les **Figures 10 ci-dessous et 11**

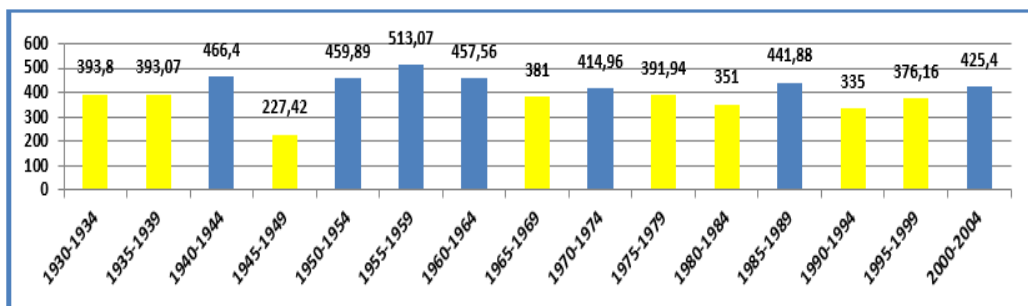


Figure 10 : Évolution et distribution quinquennale des précipitations des mois de septembre à Y abassi 1930 - 2004

Selon le **Tableau 3**, les mois d’octobre à Yabassi entre 1930 et 2004 ont sommé en moyenne 330.59 mm. Malgré le déphasage entre l’évolution des moyennes séquentielles et la courbe de tendance linéaire, il existe une hausse graduelle de la pluviométrie qui daterait de 1950. Pendant que la séquence 1930-1966 s’identifie par une hauteur moyenne de 328,800 mm, celle de 1967-2005

totalise 332,29 mm. Dans le même ordre, leur distribution est contenue dans une fourchette où le minimum recueilli en 1973 est 41,9mm et le maximum prélevé en 1999 totalise 599,0 mm. Pendant que l'intervalle 1945-1949 est le moins humide avec une hauteur moyenne de 141.93mm, la période 1955-1959 avec une hauteur moyenne de 439.66 mm est la plus humide. La décennie 1940-1949 avec une moyenne de 270.2 mm est la plus sèche. Alors que celle de 1950-1959 avec une hauteur moyenne de 392.7 mm est la plus arrosée. L'évaluation décennale expose qu'hormis les décennies 1940-1949 et 1970-1979, les mois d'octobre ont été humides dans l'ensemble **Figure 11**.

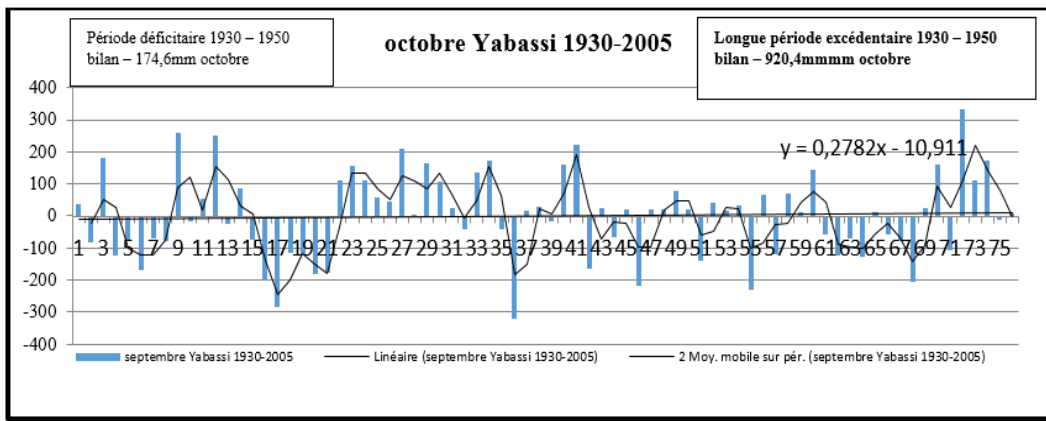


Figure 11 : Tendence et évolution des précipitations des mois d'octobre à yabassi 1930 - 2005

D'après le **Tableau 3**, les mois de novembre à Yabassi ont enregistré en moyenne 121,08mm entre 1930-2005. La moyenne estimée à 107,84mm entre 1930-1966, D'après le tableau 3, p.10, les mois de novembre à Yabassi ont enregistré en moyenne 121,08mm entre 1930-2005. La moyenne estimée à 107,84 mm entre 1930-1966, passera à 133,65mm de 1967 à 2005. Ce qui expose une croissance graduelle de la pluviométrie. Cette hausse de la pluviométrie est consignée sur la **Figure 16**. Le maximum prélevé en 1981 est 853 mm et le minimum recueilli en 1966 est de 2,9mm. Ce mois de novembre 1981 avait enregistré un excédent pluviométrique exceptionnel de 731,92mm correspondant à un pourcentage anormalement excédentaire estimé à 604,49% soit un indice de pluviosité 7,04. Ce qui traduit le prolongement de la saison de pluies. En revanche, le déficit drastique de - 97,60% obtenu en 1966, témoigne l'avènement très précoce de la saison sèche. La période la plus humide a été celle de 1980-1984 avec une hauteur moyenne de 289.36mm. Aussi, l'analyse quinquennale indique que les mois de novembre ont été particulièrement secs entre 1930 et 1979 malgré l'humidité observée lors des épisodes 1930-1934, 1955-1959 et 1980-1984. Par contre, entre 1980 et 2005

nous assistons à une reprise d'abondantes précipitations certes écorchée de temps à autre par des épisodes secs. Pendant que la décennie 1940-1949 avec une hauteur moyenne évaluée à 68.68mm est la plus déficitaire, celle de 1980-1989 avec une hauteur moyenne de 192.3 mm est la plus humide.

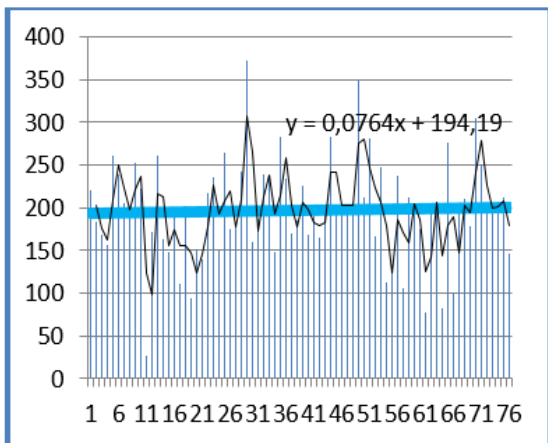


Figure 12 : *Tendance des mois d'avril à Yabassi 1930-2005*

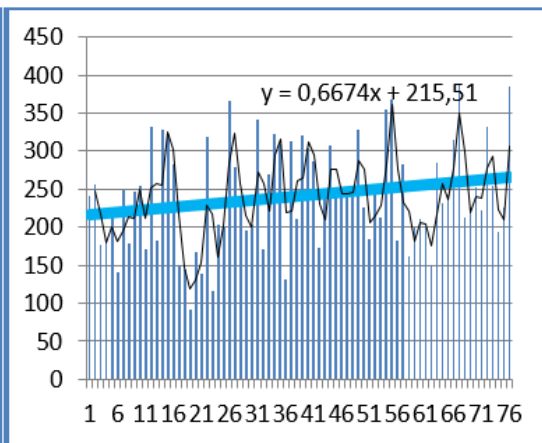


Figure 13 : *Tendance des mois de mai à Yabassi 1930-2005*

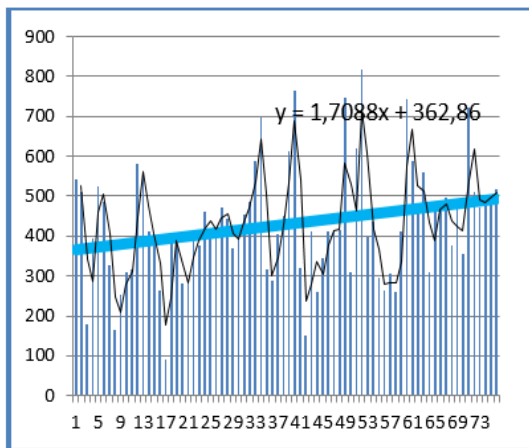


Figure 14 : *Tendance d'août à Yabassi 1930 - 2005*

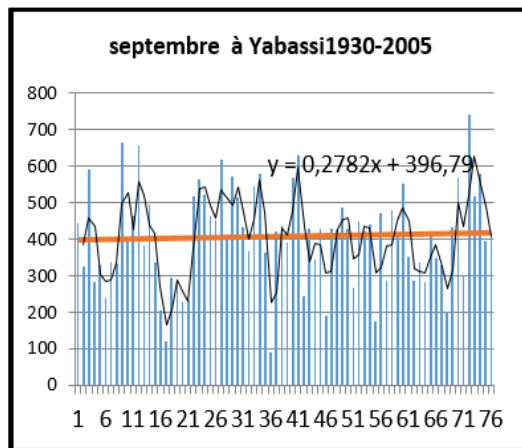


Figure 15 : *Tendance des mois septembre à Yabassi 1930 - 2006*

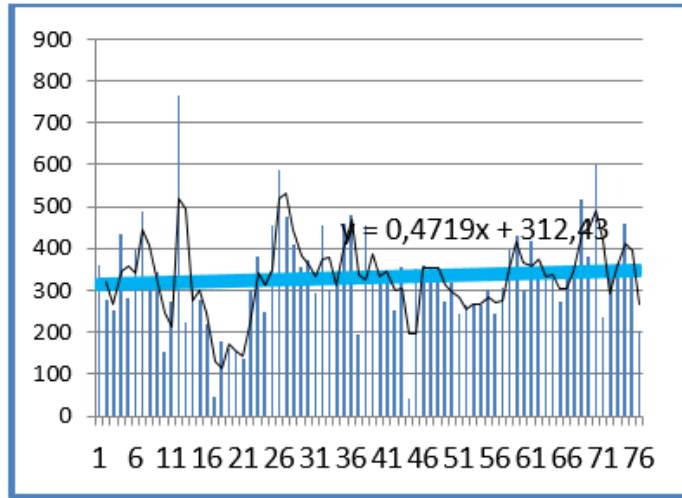


Figure 16 : Tendence des mois de novembre à Yabassi 1930 - 2006

III-2-1. Les saisons sèches de plus en plus déficitaires à Yabassi 1930-2005

Tableau 4 : Évolution quinquennale, décennale et séquentielle des saisons sèches à Yabassi 1930 - 2005

périodes	Hupa (mm)	Def/exc En mm	Rn En %	I _p	périodes	Hpda (mm)	Def/exc. En mm	Rn En %	I _p
1930-1934	137,98	26,39	22,55	1,22	1930 - 1939	140,86	28,27	25,10	1,25
1935-1939	143,74	31,15	27,66	1,27					
1940-1944	145,64	33,05	29,35	1,29					
1945-1949	105,53	-7,06	-6,270	-1					
1950-1954	124,7563	12,166	10,805	1,108					
1955-1959	133,6282	21,038	18,685	1,186	1950-1959	129,18	16,59	14,734	1,14
1960-1964	109,5	-3,09	-2,7444	-0,02	1960-1969	91,38	-21,21	-18,838	0,81
1965-1969	73,28	-39,31	-34,914	-0,310					
1970-1974	123,7	11,1	9,82325	0,08					
1975-1979	151,3	38,7	34,381	0,305					
1980-1984	69,9	-42,7	-37,916	-0,336					
1985-1989	84,9	-27,7	-24,575	-0,218	1980-1989	77,4	-35,19	-31,25	0,68
1990-1994	97,3	-15,3	-13,598	-0,120	1990-1999	93,7	-18,89	-16,77	0,83
1995-1999	90,2	-22,4	-19,904	-0,17					
2000-2004	90,7	-21,9	-0,1944	-1					

Station de Yabassi : les saisons sèches : séquence 1930-1967 = 123,8983634 mm ; séquence 1967-2004 = 101,875097 mm ; maximum (1975) = 335,1 mm ; minimum (1981) = 3,6 mm ; moyenne 1930-2006 = 112,59695 mm

Selon le **Tableau 4**, les saisons sèches à Yabassi entre 1930-2005 ont cumulé en moyenne 112,59mm. Cependant, la moyenne assez mobile alors évaluée à 123,89 mm entre 1930-1966, se réduira à 101,59 mm entre 1967-2005. Ce qui

traduit que les saisons sèches connaissent une récession pluviométrique. La diminution de la pluviométrie est aussi palpable à travers le décompte des saisons sèches humides, des différents bilans sommatifs et de la courbe de tendance linéaire matérialisée sur la **Figure 17**.

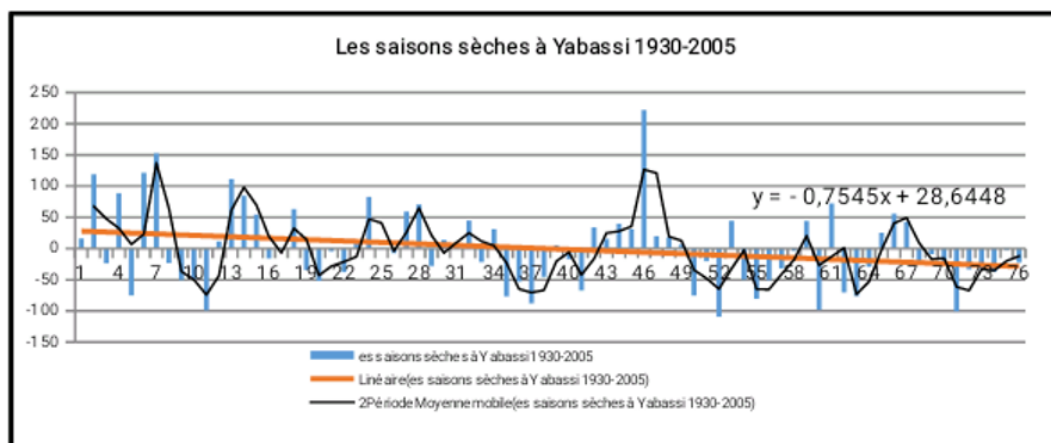


Figure 17 : Endance et évolution des saisons sèches à Yabassi 1930-2005

L'évolution de la pluviométrie quantitative des saisons sèches à Yabassi montre que durant l'intervalle 1930 - 1979, les saisons sèches étaient majoritairement excédentaires car au bout de 51 années, 28 saisons ont enregistré d'abondantes pluies. De même, la pluviométrie abondante se confirme à partir d'un bilan excédentaire évalué à + 666,0 mm. En revanche la période s'étalant de 1980 à 2005 est largement déficitaire car au bout de 27 années, seules 6 saisons ont été excédentaires. Parallèlement, les saisons sèches lors de cette séquence déficitaire ont cumulé un déficit global de - 696,6 mm. Le maximum capté en 1975 est 335,1mm et le minimum observé en 1981 est de 3,6 mm. Ce type de saison sèche indubitablement qualifié de sécheresse drastique avait provoqué des dégâts tels que : l'assèchement de certains ruisseaux ; le jaunissement de certaines végétations ; l'assèchement de l'air ; l'affaiblissement des débits des cours d'eau et la famine. D'ailleurs, Guy Pointié et Michel Gaud [3] pensent que la persistance des bilans déficitaires, année après année, fragilise ou modifie les divers milieux aquatiques. La saison sèche de 1975 par contre, anormalement excédentaire totalise un excédent pluviométrique de 222,51 mm ou un pourcentage excédentaire de 197,62 % similaire à un indice de pluviosité 2,97. L'existence d'une telle saison sèche anormalement humide montre non seulement que la saison sèche n'est pas seulement l'apanage de l'aridité mais aussi qu'il y a certaines d'entre elles qui enregistrent d'abondantes pluies. L'évolution quinquennale entre 1930-2005, montre que pendant que l'intervalle 1980-1984 est le plus aride avec une hauteur moyenne de 69,9 mm, celui de 1975 -1979 avec une hauteur moyenne de 151,3 mm est le plus aspergé.

III-2-2. Les saisons de pluies majoritairement excédentaires à Yabassi 1930 - 2005

Tableau 5 : Évolution quinquennale, décennale et séquentielle des saisons de pluies à Yabassi 1930 - 2005

périodes	Hupa (mm)	Def/exc En mm	Rn En %	I _p	périodes	Hpda (mm)	Def/exc. En mm	Rn En %	I _p
1930-1934	2365,86	-162,14	-6,4137	0,93	1930 - 1939	2377,63	-150,37	-5,9481	0,94
1935-1939	2389,4	-138,6	-5,48259	0,94					
1940-1944	2454,405	-73,595	-2,9111	0,97	1940-1949	2030,43	-497,57	-19,682	0,80
1945-1949	1606,8241	-921,175	-36,4389	0,63					
1950-1954	2464,0860	-63,9139	-2,528	0,97	1950-1959	2783,43	255,43	0,1010	1,10
1955-1959	3102,7920	574,7920	22,7370	1,22					
1960-1964	2766,08	238,08	9,41772	1,09	1960-1969	2755,48	227,48	8,9984	1,08
1965-1969	2744,88	216,88	8,579	1,08					
1970-1974	2282,3	-245,7	-9,7207	0,90	1970-1979	2441,25	-86,75	-3,431	0,96
1975-1979	2600,5	72,5	2,8678	1,028					
1980-1984	2642,1	114,1	4,51186	1,04	1980-1989	2531,75	3,75	0,1483	1,00
1985-1989	2421,4	-106,6	-4,2175	0,95					
1990-1994	2503,3	-24,7	-0,9762	0,99	1990-1999	2542,75	14,75	0,583	1,00
1995-1999	2582,2	54,2	2,1447	1,02					
2000-2004	2657,6	129,6	5,126	1,05	2000-2004	2657,6	129,6	5,1265	1,05

Station de Yabassi : les saisons de pluies : séquence 1930-1967 = 2490,431025 mm ; séquence 1967-2004 = 2563,6 mm ; maximum (1981) = 3720,8 mm ; minimum (1946) = 1048,3mm ; moyenne 1930-2006 = 2528,0 mm

D'après le **Tableau 5**, les saisons de pluies à Yabassi entre 1930 et 2005 ont enregistré en moyenne 2528,0mm. Les moyennes séquentielles exposent que les saisons de pluies deviennent de plus en plus excédentaires car pendant que l'intervalle 1930-1966 enregistrerait en moyenne 2490,43 mm, celui de 1967 à 2005 prélèvera en moyenne 2528,0 mm. La hausse de la pluviométrie selon l'analyse quantitative expose qu'entre 1930 et 1951, les saisons de pluies étaient largement déficitaires. Sur les 22 années couvrant cette période sèche, seules 6 saisons sont excédentaires. Dans le même ordre, elles ont additionné un déficit global apprécié - 5773,88 mm. Par contre, entre 1952 et 2005, les saisons de pluies se distinguent par une croissance graduelle et persistante de la pluviométrie de telle enseigne quelles ont cumulé un excédent pluviométrique global de + 5774,3mm. Parallèlement cet intervalle totalise 32 saisons humides sur les 55 évaluées. La courbe de tendance confinée sur la **Figure 18**, confirme la croissance de la pluviométrie des saisons de pluies. La répartition des précipitations des saisons de pluies s'est opérée dans une fourchette où le maximum recueilli en 1981 est 3720,8 mm et le minimum obtenu en 1946 est 1048,3 mm. La saison de pluies de 1981 se distingue par un excédent pluviométrique de 1192,8mm, soit un pourcentage excédentaire de 47,18%. La saison de pluies de 1946 par contre, se définit par un déficit pluviométrique de - 1479,7mm soit un pourcentage anormalement déficitaire évalué à - 58,53 %. Ce qui traduit que les saisons de pluies ne constituent pas seulement que des périodes d'abondantes précipitations. Concomitamment, les

saisons de pluies entre 1945-1949 se caractérisent par une hauteur moyenne de 1606,82 mm alors qu'entre 1930-2005, elles cumulent une hauteur moyenne de 3102,79 mm. Au demeurant, il y a lieu de retenir que les saisons de pluies à Yabassi se caractérisent par des modifications qui dateraient de 1951 période à partir de laquelle les saisons de pluies ont commencé à enregistrer d'abondantes pluies en dépit de l'existence de certaines années déficitaires. A cet effet, il est judicieux de prendre beaucoup plus en considération la normale comprise entre 1967-2005 évaluée à 2563,6 mm. La décennie 1940-1949 matérialisée par une hauteur moyenne de 2030,43 mm est la plus sèche alors que celle de 1950-1959 est la plus humide grâce à une hauteur moyenne de 2783,43 mm plus.

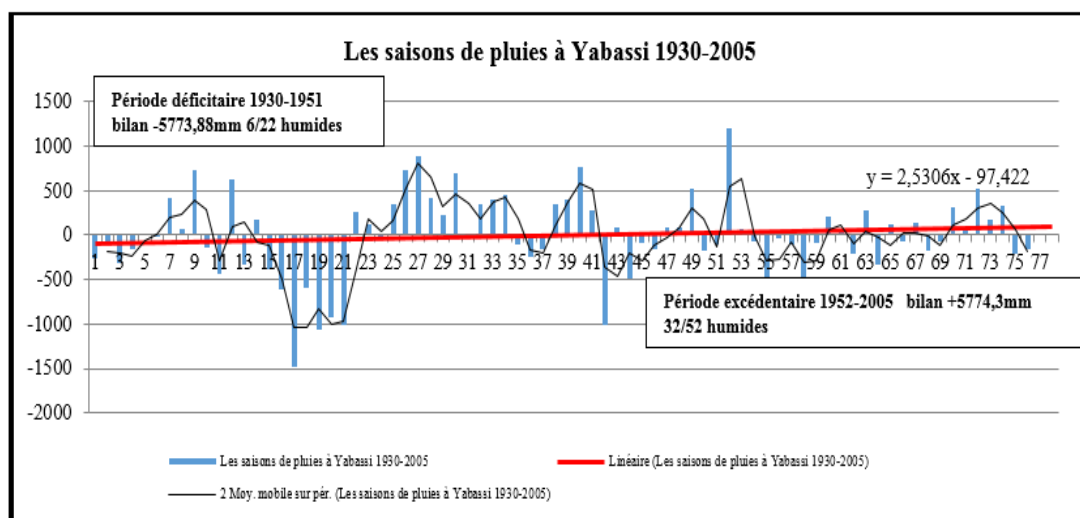


Figure 18 : Évolution et tendance des précipitations des saisons de pluies à Yabassi 1930 - 2005

III-3. Les précipitations annuelles de plus abondantes à Yabassi 1930-2005

Tableau 6 : Évolution comparative des précipitations mensuelles à la station de Yabassi 1930 - 2005

Période	janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct.	nov.	déc.	total
1930 - 2005	37,1	50,7	135,8	197,1	241,20	300,74	365,19	428,64	407,50	330,59	121,08	24,66	2640,59
1930 - 1966 x_1	42,3	58,4	138,4	196,3	227,89	301,09	387,11	395,68	407,22	328,80	107,8	23,04	2614,3
1967-2005 x_2	32,2	43,4	133,4	197,9	253,82	300,41	344,40	459,91	407,76	332,29	133,65	26,19	2665,50
Bilan $x_2 - x_1$	-10,1	-15	-5,05	+1,6	+25,93	-0,68	-42,71	+64,23	+0,54	+3,49	+25,81	+3,14	+51,10
Observation	baisse	baisse	baisse	hausse	hausse	constant	baisse	hausse	constant	hausse	hausse	hausse	hausse

Au regard du **Tableau 6**, deux tendances se dégagent. La première déficitaire concerne les mois de janvier, février, mars et juillet caractérisés par la décroissance des précipitations. La seconde excédentaire englobe les mois où certains présentent une pluviométrie constante comme ceux de juin et de septembre et d'autres se distinguant par une véritable hausse des précipitations comme ceux de : d'avril, de mai, d'août, d'octobre, de novembre et de décembre. Le **Tableau 7** indique l'évolution des précipitations annuelles.

Tableau 7 : Évolution quinquennale, décennale et séquentielle des précipitations annuelles 1930 - 2004 à Yabassi

périodes	Hupa (mm)	Def/exc En mm	Rn En %	I _p	périodes	Hpda (mm)	Def/exc. En mm	Rn En %	I _p
1930-1934	2503,84	-136,75	-5,178	0,948	1930-1939	2693,53	52,94	2,00485	-1
1935-1939	2883,2296	242,639	9,188	1,091					
1940-1944	2600,049	-40,541	-1,5353	0,984	1940-1949	2156,19	-484,4	-18,344	0,81
1945-1949	1712,3541	-928,23	-35,152	0,648					
1950-1954	2588,8423	-51,747	-1,9596	0,980	1950-1959	2912,63	272,04	10,3022	1,10
1955-1959	3236,4203	595,830	22,5642	1,225					
1960-1964	2875,58	234,99	8,8991	1,088	1960-1969	2847,08	206,49	7,8198	1,07
1965-1969	2818,16	177,57	6,7246	1,067					
1970-1974	2405,9	-234,7	-8,8874	0,911	1970-1979	2578,85	-61,74	-2,3381	0,97
1975-1979	2751,8	111,2	4,2115	1,042					
1980-1984	2712,0	71,4	2,7028	1,027	1980-1989	2609,15	-31,44	-1,190	0,98
1985-1989	2506,3	-134,3	-5,0856	0,949					
1990-1994	2600,6	-40,0	-1,5144	0,984	1990-1999	2636,5	-4,09	-0,1548	0,99
1995-1999	2672,4	31,8	1,20465	1,012					
2000-2004	2467,5	-173,1	-6,5549	0,934	2000-2005	2467,5	-173,09	-6,5549	0,93

Station de Yabassi : les précipitations annuelles : séquence 1930-1967 = 2614,32mm ; séquence 1967-2004 = 2665,50 mm ; maximum (1981) = 3724,4 mm ; minimum (1946) = mm 1163 ; moyenne 1930-2005 = 2640,59 mm

Selon le **Tableau 7**, la station de Yabassi entre 1930 et 2005 a enregistré en moyenne 2640,59 mm. Les moyennes séquentielles exposent que la station de Yabassi reçoit de plus en plus d'abondantes précipitations annuelles. Pendant que, la séquence 1930-1966 totalise en moyenne 2614,59 mm, celle de 1967-2005 enregistre en moyenne 2665,50 mm. L'analyse quantitative témoigne également cette hausse de la pluviométrie annuelle. L'intervalle 1930-1950 est particulièrement déficitaire puisque sur les 21 années observées, 7 seulement sont excédentaires. Dans le même ordre, cette séquence sèche a sommé un déficit global de - 5437,2 mm. Par contre, la période 1951 - 2005 étrangement excédentaire, capitalise non seulement un excédent pluviométrique global de + 5437,2 mm mais aussi dénombre 32 années humides sur les 56 analysées. La **Figure 19** à travers la courbe tendance expose la croissance de la pluviométrie des précipitations annuelles.

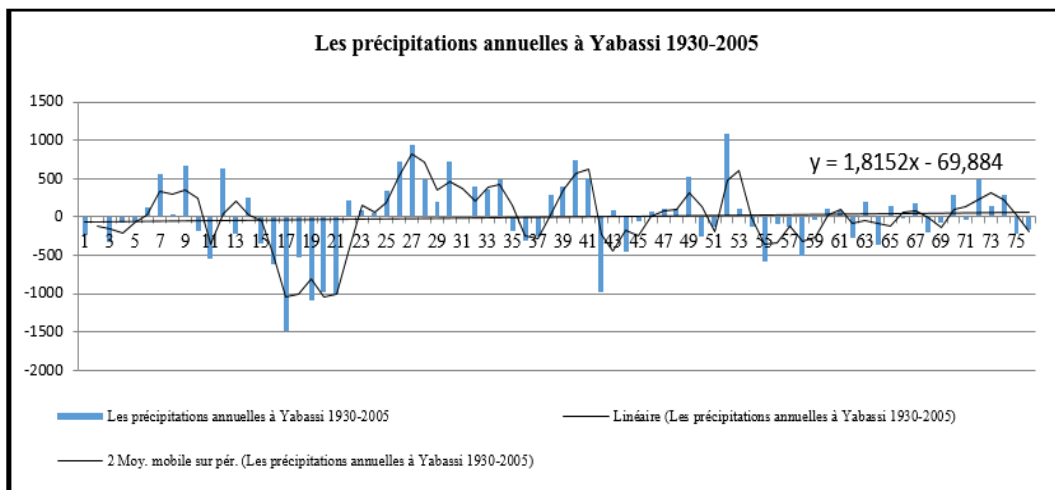


Figure 19 : *Évolution et tendance des précipitations annuelles à Yabassi 1930 - 2005*

Aussi, pendant que le minimum obtenu en 1946 totalise 1163mm, le maximum recueilli en 1981 cumule 3724,4 mm. La période 1945-1949 avec une hauteur moyenne de 1712,35 mm est la plus aride, celle de 1955-1959 est la plus humide avec une hauteur moyenne de 3236,42 mm. La décennie 1940-1949 est la plus déficitaire avec une hauteur moyenne de 2156,19 mm, celle de 1950-1959 avec une hauteur moyenne de 2912,63 mm est la plus humide. Dans le même ordre, les cercles proportionnels illustrés ci-dessous, traduisent d’une part la décroissance des saisons sèches et la croissance de la pluviométrie des saisons de pluies d’autre part.

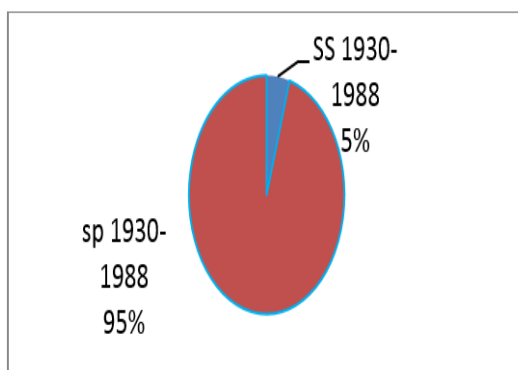


Figure 20 : *Évolution proportionnelle des précipitations Saisonnières à Yabassi 1930-1966*

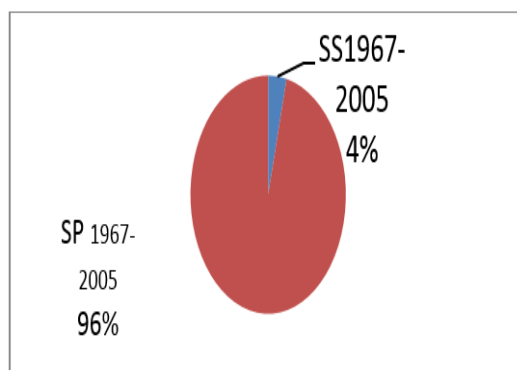


Figure 21 : *Évolution proportionnelle des précipitations Saisonnières à Yabassi 1967-2005*

Selon les **Figures 20 et 21**, il ressort qu'entre 1930-1966, les saisons sèches alors humides apportaient une contribution de 5 % et les saisons de pluies celle de 95 % dans l'assiette des précipitations annuelles. Par contre, lors de la seconde séquence (1967 - 2005) la saison sèche d'avantage déficitaire n'apportait déjà plus que 4 % et la saison de pluies de plus en plus humide contribuait d'ores et déjà à hauteur de 96 % dans le volume des précipitations annuelles. Ces changements sur le plan quantitatif ont effrité tant bien que mal la forme des histogrammes qui en dépit de tout, sont restés plus ou moins conformes au régime pluviométrique cameouniuen du type cotier continental caractérisé par un seul pic ou spécifiquement par une longue saison de pluies allant de mars à novembre et une une saison sèche s'étalant de décembre à février. A cela, la légère inclinaison observée entre les mois d'avril et de mai sur l'histogramme (1930 - 1966) a disparu. La comparaison des deux histogrammes séquentiels témoigne que pendant que le premier (1930 - 1966) est plus ou moins proche de l'histogramme général recueilli entre 1930 - 2005, celui de 1967-2005 diffère assez. Il est pour cela, utile compte tenu de l'impact des multiples mutations de considérer dorénavant l'histogramme de 1967-2005. Voir les **Figures 22, 23 et 24**.

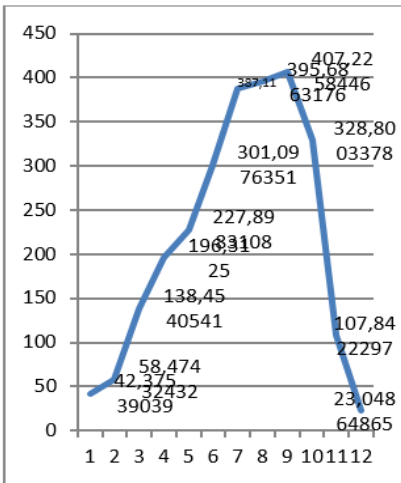


Figure 22 : Histogramme 1930 - 1966

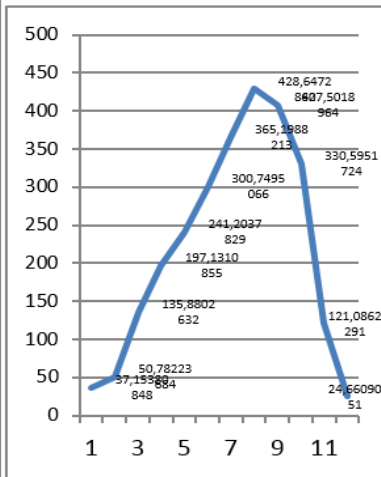


Figure 23 : Histogramme 1930 - 2005

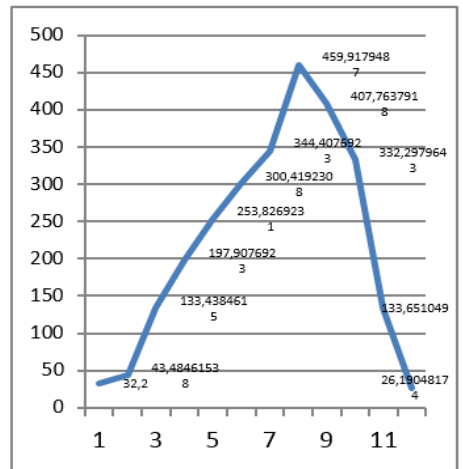


Figure 24 : Histogramme 1967 - 2005

IV - DISCUSSION

Le mois de décembre est le moins arrosé tandis que celui d'août est le plus humide de l'année. La pluviométrie des mois de : décembre, janvier, février, juin et de juillet est de plus en plus décroissante pendant que celle des mois de mars, d'avril, de mai, d'août, de septembre, de novembre et de décembre sont de plus en plus excédentaires. A cet effet, il ressort que tous les mois qui étaient humides entre 1930 et 1966 sont devenus déficitaires entre 1967 et 2003 alors que ceux qui étaient déficitaires entre 1930 et 1966 sont désormais excédentaires entre 1967 et 2005. A cela, les changements climatiques se manifestent à la station de Yabassi à la fois par lyophilisation et l'humidification. Ce qui traduit que pendant que certains tendent à enregistrer de plus en plus des déficits pluviométriques, d'autres au contraire se distinguent par d'abondantes pluies. À cela, l'incidence des changements climatiques n'est pas synchrone sur la distribution des précipitations à Yabassi. Les mutations sur la distribution des précipitations observées à Yabassi corroborent avec les analyses de [4] qui estiment que : « les pluies ont augmenté de 0,5 à 1 % par décennie durant le XX^e siècle sur les moyennes et les hautes latitudes de l'hémisphère Nord sauf au-dessus de l'Est asiatique. Elles ont en revanche diminué de 0,2 à 0,3 % par décennie sur la même période et sur la plupart des régions intertropicales ». Tout de même, concernant la station de Yabassi nous avons assisté à la fois à la diminution et à la hausse des précipitations.

Autrement dit, l'impact des changements climatiques n'agit pas de façon linéaire sur les mois et les saisons puisqu'il se traduit à la fois à par le couple sécheresse et humidification. [5] témoignent dans le même ordre que : « Quelques tendances, néanmoins, ont été mises en évidence, comme l'accroissement des épisodes caniculaires, via le nombre de jours et, surtout, pendant lesquels la température est anormalement élevée. On observe d'ailleurs également une raréfaction des journées et nuits froides. Également constatée : la tendance à l'intensification du cycle hydrologique, conséquence logique du réchauffement (par évaporation), qui se manifeste notamment par des fortes pluies en hausse. Même lorsque la quantité annuelle de pluies reste inchangée, la proportion de l'eau qui tombe sous forme de pluies intenses semble s'élever à l'échelon mondial : de l'ordre de quelques pour-cent par décennie ». Certes, les mois de janvier, de février, de juin, de juillet et de décembre sont déficitaires à Yabassi entre 1967 et 2003, il n'en demeure pas moins que ceux de mars, d'avril, d'août, de septembre, d'octobre et de novembre se caractérisent par un regain de pluies. Cette hausse des précipitations de la majorité des mois qui subséquent est à l'origine de celle des saisons de pluies et des précipitations annuelles converge vers les résultats de Cécile BONNEAU et Yves SCIAMA. Cette tendance à la hausse de la majorité des précipitations mensuelles, des saisons de pluies et des précipitations annuelles trouve ses

fondements sur plusieurs mobiles. Tout d'abord, Yabassi est une zone rurale où les activités urbaines sont moins intenses. D'ailleurs, Cécile BONNEAU et Yves SCIAMA précisent à cet effet que les zones urbaines sont les plus chaudes que les zones rurales en raison de la forte concentration de l'activité humaine. Parallèlement, l'existence d'un massif forestier aussi vaste sur Yabassi et ses environnements, favorise par évapotranspiration la formation des amas nuageux considérables et par ricochet la densification du cycle de l'eau. Ce qui démontre que la forêt joue un rôle indispensable sur l'état de l'évolution des éléments du climat comme les températures des surfaces continentales, les précipitations et le volume des nuages. C'est ainsi que le climatologue [6] nous apprend à travers ses découvertes que : « la destruction des forêts a entraîné une réduction des précipitations et un ébranlement de la civilisation par les sécheresses successives. En effet, les arbres injectent de l'eau dans l'atmosphère par évapotranspiration de leurs feuilles et contribuent ainsi notablement aux précipitations sur les régions continentales. Pendant la période pré-coloniale Maya, la déforestation aurait participé à la diminution de 10 à 20 % des précipitations engendrant ainsi une sécheresse qui semble avoir été la conséquence de la disparition de cette civilisation». Dans le même ordre, une étude de 2005 de la NASA a révélé que la fumée issue des forêts brûlées inhibe la production de nuages et donc diminuent les précipitations.

Par ailleurs, en remplaçant la forêt tropicale par des terres d'agriculture ou d'élevage on augmente la réflectivité de la terre, on absorbe moins l'énergie du soleil et on diminue en conséquence le régime des précipitations. Agissant comme des pompes, les forêts entraînent les précipitations à partir des zones côtières dans les zones continentales. Les forêts tropicales peuvent aussi « refroidir » la Terre par évaporation d'énormes volumes d'eau et la création de nuages qui réfléchissent la lumière du soleil vers l'espace. La forêt amazonienne à elle seule rejette autour de 8 milliards de tonnes de vapeur d'eau dans l'atmosphère chaque année. La déforestation historique en Inde a provoqué un changement dans la mousson diminuant la pluviométrie de 30 %. La déforestation due à l'exploitation forestière n'ayant pas été assez ébranlée sur le massif forestier de Yabassi, nous pouvons déduire que celle-ci joue véritablement son rôle d'autant plus qu'il est implanté à proximité de l'océan Atlantique. De même, [7] indique : « la région de Yabassi inclue partiellement dans le bassin de Douala précisément dans la façade continentale, est enfouie dans le vaste bassin forestier. Aussi, c'est une localité qui bénéficie de l'existence d'un puissant collecteur d'eau à savoir le Nkam. Ce dernier grossit par la Makombe, et bien d'autres affluents qui de façon globale génèrent à travers l'évaporation et l'évapotranspiration d'importantes masses nuageuses susceptibles d'expliquer l'abondance des précipitations dans cette zone de la basse plaine côtière continentale. Les saisons sèches à Yabassi entre 1930 et

2005, ont enregistré en moyenne 112,59mm. La distribution des précipitations des saisons sèches à Yabassi entre 1930 et 2005 est comprise dans une marge où, le pourcentage déficitaire absolu est de - 96,80 % et le pourcentage excédentaire absolu est 197,62 % similaire à un indice de pluviosité 2,97. L'évolution des moyennes séquentielles indique que les saisons sèches deviennent de plus en plus déficitaires car pendant que, les saisons sèches sont excédentaires entre 1930 et 1979, elles seront particulièrement déficitaires entre 1980 et 2003. L'aridité des saisons sèches à Yabassi approuve les recherches de [8] qui affirment ainsi : « la diminution persistante des pluies en Afrique Occidentale et centrale aura duré presque trois décennies après 1968 et semble d'ailleurs se maintenir par endroits ». En faisant le décompte entre 1967 et 2005, il y a plus de trois décennies que dure cette sécheresse. Ce qui traduit que la sécheresse des saisons sèches et des mois de décembre de janvier, de février, de juin et de juillet n'est pas d'actualité sur le littoral camerounais. Les saisons de pluies à la station de Yabassi entre 1930 et 2005 ont enregistré en moyenne 2528,0 mm. L'examen des moyennes séquentielles formule que les saisons de pluies deviennent de plus en plus excédentaires. Dans le même clivage, la distribution des précipitations durant les saisons de pluies s'est effectuée dans une trajectoire où le minimum absolu enregistré en 1946 est 1479,7 mm et le maximum recueilli en 1981 est 3720,8 mm. Certaines saisons de pluies se soldent par des déficits pluviométriques très drastiques au-delà de - 30 %.

Au demeurant, la croissance de la pluviométrie des saisons de pluies a débuté en 1951. Les précipitations annuelles à Yabassi entre 1930 et 2003 sont de plus en plus excédentaires. Annuellement, la station de Yabassi entre 1930 et 2005 a enregistré en moyenne 2640,59 mm. La distribution très contrastée est contenue dans une marge où le minimum obtenu en 1946 est 1163 mm et le maximum recueilli en 1981 est 3724,4 mm. Entre 1930 et 1950, les précipitations annuelles sont majoritairement déficitaires alors que de 1951 à 2005, elles sont majoritairement excédentaires. La croissance des précipitations des saisons de pluies a provoqué des répercussions sur le régime pluviométrique notamment sur la taille et la forme de l'histogramme. Aussi, entre 1930-1966, pendant que les saisons sèches alors humides apportaient une contribution de 5% et les saisons de pluies un apport de 95% dans l'assiette des précipitations annuelles, des mutations se produiront entre (1967-2005) si bien que la saison sèche devenue d'avantage déficitaire n'enregistrerait plus que 4 % et la saison de pluies de plus en plus humide contribuera à hauteur de 96 % dans l'assiette des précipitations annuelles. Au regard de ce qui précède, il convient de déduire que le résultat obtenu par [9] est mitigé. En effet, ceux-ci dans la mise en évidence de la variabilité des précipitations relèvent : « une baisse généralisée de la pluviométrie interannuelle sur l'ensemble de l'Afrique Occidentale et centrale ». Certes sur le territoire camerounais, l'évolution des

précipitations interannuelles correspond majoritairement à cette baisse généralisée après les années 1968. C'est par exemple le cas des stations de Yaoundé (1950-2010) et de Douala (1927-2006). Toutefois l'analyse des précipitations interannuelles à la station de Yabassi de 1930 à 2005 révèle plutôt une légère croissance de la pluviométrie annuelle. Ce résultat nous amène à déduire que l'impact des changements climatiques n'est pas synchrone puisqu'il change non seulement d'un milieu à un autre mais aussi est fonction des capacités de résistance et de résilience des facteurs locaux y compris du système climatique rencontré.

V - CONCLUSION

Nous retenons que la station de Yabassi n'a pas échappé à l'impact des changements climatiques. D'ailleurs celui-ci sur le littoral camerounais n'est pas synchrone. Il existe des mois, des saisons et des années s'identifiant par une récession pluviométrique tout comme d'autres par la croissance des précipitations. Cette analyse nous a permis de retenir que les changements climatiques sur le littoral camerounais se manifestent par : le couple sécheresse et humidification des mois ; des saisons et des années ; par la modification des normales ; par des mutations sur la taille et la forme des histogrammes ; par des perturbations saisonnières (matérialisées non seulement par des mutations temporelles c'est-à-dire l'allongement ou le rétrécissement d'une saison quelconque) ; par des mutations quantitatives caractérisées soit par une hausse ou par une baisse plus ou moins radicale de la pluviométrie et par la régularité des précipitations aux fortes intensités ou aux très faibles intensités. Par ailleurs, à la station de Yabassi, nous relevons que pendant que les saisons de pluies et les précipitations annuelles sont largement déficitaires entre 1930-1951, elles seront subséquentement excédentaires entre 1952-2005. Toutes ces anomalies pluviométriques qui sévissent actuellement à Yabassi se distinguent par des répercussions environnementales puisque la baisse de la pluviométrie à une incidence non seulement sur la végétation, sur la nappe phréatique, sur l'écoulement des ruisseaux et des fleuves, sur la nébulosité mais aussi sur l'économie et sur l'homme dès lors que la production agricole est affectée. Sur l'homme par ce que la diminution des précipitations en provoquant la baisse de la production agricole, occasionne des disettes, l'inflation des prix des denrées agricoles, la paupérisation des paysans. Lorsqu'on sait que près de la moitié du PIB camerounais est presque agricole, il est nécessaire de savoir que les changements climatiques vulnérabiliseront l'économie nationale. Autrement dit, les changements climatiques constitueront à court et à long terme à la fois un facteur redoutable de sous-développement et une source de précarité des populations. Néanmoins, les effets de la surabondance des

précipitations non seulement génèrent des inondations dévastatrices, s'accompagnent par la dégradation des routes mais aussi par des difficultés à ravitailler la ville de Douala en denrées agricoles. En revanche, la croissance des précipitations à la station de Yabassi est une opportunité qui s'offre aux agriculteurs à produire encore plus que jadis. D'ailleurs, le choix des autorités camerounaises à implanter un lycée agricole dans la localité de Yabassi est à la fois une aubaine pour ces paysans et une opportunité à booster la production agricole. A cet effet, si les populations s'y attèlent activement aux activités agricoles, la région de Yabassi grâce à cette reprise d'abondantes pluies figurera parmi les principaux greniers agricoles de notre pays dans un avenir très proche. Saisissant cette opportunité de la croissance des précipitations à Yabassi, le gouvernement camerounais gagnerait à travers le ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable et à travers l'appui de l'Observatoire National des Changements Climatiques à ériger la région de Yabassi en patrimoine climatique national. Aussi, la croissance de la pluviométrie devra s'accompagner dans le même ordre par la construction des routes bitumées afin de faciliter non seulement l'évacuation des denrées alimentaires mais aussi de lutter contre le désenclavement.

RÉFÉRENCES

- [1] - SAMUEL AIME ABOSSOLO, JOSEPH ARMATHEE AMOUGOU, LESPINASSE TCHINDJANG, MARIN SYLVERE MENA et ROMAIN ARMAND SOLEIL BATHA, Analyse des précipitations annuelles à Yaoundé de 1895 à 2006. *Afrique Science*, 11 (2) (2015) 183 - 194. ISSN 1813-54BX, <http://w.w.w.afriuescience.info>
- [2] - ATLAS REGIONAL SUD-CAMEROUN ORSTOM éditions
- [3] - BEN COOK. Envol - vert.org
- [4] - CARBONEL, NICHOLSON, HUBERT, Mise en évidence de la variabilité des précipitations en Afrique tropicale humides, UNESCO, (2000) 143 p.
- [5] - CECILE BONNEAU et YVES SCIAMA, Sciences et Vie, N°1110 (mars 2010)
- [6] - FRANÇOIS LASSAGNE, La terre planète à hauts risques. Sciences et Vie. Hors série, N°254 (mars 2011)
- [7] - J. B. SUCHEL, les climats du Cameroun. Thèse de doctorat d'état, 4 tomes, Bordeaux, (1988) 88 p. + atlas
- [8] - MENA MARIN, Variabilité Spatio-temporelle 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) 458 p.

- [9] - MENA MARIN SYLVERE, PAUL TCHAWA, JOSEPH ARMATHEE et MICHEL TCHOTSOUA, Les changements climatiques à travers la modification du régime pluviométrique dans la région de Kribi 1935-2006. *region Rev. Sci. Technol.*, 28 (2016) 389 - 407, ISSN 1813 – 3290 .<http://www.revist.ci>, (2017)
- [10] - MENA MARIN SYLVERE, PAUL TCHAWA, JOSEPH ARMATHEE, MICHEL TCHOTSOUA et CYRILLE TSIKAM MBA, *Rev. Ivoire.Sci. Technol.*, 29 (2017) 159 - 180. ISSN 1813-3290, <http://www.revist.ci>
- [11] - PHILIPPE J. DUBOIS, PIERRE LEFÈVRE. Un nouveau climat: les enjeux du réchauffement climatique, les éditions de la Martinière, (octobre 2003)