



African Journal of Climate Change and Resource Sustainability

ajccrs.eanso.org

Volume 4, Issue 1, 2025

Print ISSN: 790-962X | Online ISSN: 790-9638

Title DOI: <https://doi.org/10.37284/2790-9638>



EAST AFRICAN
NATURE &
SCIENCE
ORGANIZATION

Original Article

La Variabilité Saisonnière et Journalière des Précipitations, leurs Incidence sur les Activités Agricoles et Adaptation du Calendrier Agricole à Ngaoundéré entre 1927-2022

Mena Marin Sylvère Marie^{1*} & Haoua Madeleine¹

¹ Université de Ngaoundéré, P. O. Box 454, Ngaoundéré, Cameroon.

* Author for Correspondence Email: marsymen30@gmail.com

Article DOI: <https://doi.org/10.37284/ajccrs.4.1.2898>

Date Published: ABSTRACT

14 April 2025

Keywords:

Ngaoundéré,
Incidence,
Résilience,
Variabilité,
Précipitations,
Activités agricoles

Cette étude axée sur le changement climatique, œuvre essentiellement à analyser l'impact de la variabilité des précipitations sur les activités agricoles dans la localité de Ngaoundéré entre 1927-2022. L'analyse des données pluviométriques, indique qu'à Ngaoundéré, la distribution des précipitations non seulement annuelles, saisonnières, mensuelles mais aussi journalières se caractérisent par de nombreuses perturbations. Dans l'optique de montrer que les anomalies pluviométriques exercent une incidence sur les activités agricoles, nous ferons usage non seulement aux moyennes échelonnées, aux indices de pluviosité mais aussi aurons recours aux observations décennales, pentadaires et séquentielles. Grâce à ces techniques, nous avons constaté l'existence de nombreuses modifications pluviométriques. Ces multiples anomalies pluviométriques exercent une incidence sur les activités et les productions agricoles. Cette variabilité des précipitations se traduit par la diminution de la pluviométrie annuelle et saisonnière. De même, la majorité des mois, se caractérise par une récession pluviométrique. Concomitamment, il existe des incertitudes quant au début effectif des pluies et à la longueur des saisons de pluies. Alors que le nombre de jours de pluies croît pour certains mois, il n'en demeure pas moins qu'il diminue pour d'autres. Ces perturbations à l'origine des dysfonctionnements pluviométriques désorganisent les activités agricoles, affectent la production et les calendriers agricoles. Les semences d'antan correspondent de moins en moins aux réalités opérationnelles de la localité de Ngaoundéré. Face à l'impact de la variabilité pluviométrique rendant de plus en plus vulnérable le secteur agricole, cette recherche vise à proposer des stratégies de remédiation, la refonte et l'actualisation du calendrier agricole ; l'insertion et l'implémentation auprès des paysans, les 14 options d'adaptation proposés par le site (CIRAD, 2023) visant à proposer des stratégies de remédiation ou de résilience.

APA CITATION

Marie, M. M. S. & Madeleine, H. (2025). La Variabilité Saisonnière et Journalière des Précipitations, leurs Incidence sur les Activités Agricoles et Adaptation du Calendrier Agricole à Ngaoundéré entre 1927-2022. *African Journal of Climate Change and Resource Sustainability*, 4(1), 170-209. <https://doi.org/10.37284/ajccrs.4.1.2898>.

CHICAGO CITATION

Marie, Mena Marin Sylvère and Haoua Madeleine. 2025. "La Variabilité Saisonnière et Journalière des Précipitations, leurs Incidence sur les Activités Agricoles et Adaptation du Calendrier Agricole à Ngaoundéré entre 1927-2022", *African Journal of Climate Change and Resource Sustainability* 4 (1), 170-209. <https://doi.org/10.37284/ajccrs.4.1.2898>.

HARVARD CITATION

Marie, M. M. S. & Madeleine, H. (2025) "La Variabilité Saisonnière et Journalière des Précipitations, leurs Incidence sur les Activités Agricoles et Adaptation du Calendrier Agricole à Ngaoundéré entre 1927-2022", *African Journal of Climate Change and Resource Sustainability*, 4(1), pp. 170-209. Doi: 10.37284/ajccrs.4.1.2898.

IEEE CITATION

M. M. S. Marie & H. Madeleine "La Variabilité Saisonnière et Journalière des Précipitations, leurs Incidence sur les Activités Agricoles et Adaptation du Calendrier Agricole à Ngaoundéré entre 1927-2022", *AJCCRS*, vol. 4, no. 1, pp. 170-209, Apr.

MLA CITATION

Marie, Mena Marin Sylvère & Haoua Madeleine. "La Variabilité Saisonnière et Journalière des Précipitations, leurs Incidence sur les Activités Agricoles et Adaptation du Calendrier Agricole à Ngaoundéré entre 1927-2022". *African Journal of Climate Change and Resource Sustainability*, Vol. 4, no. 1, Apr. 2025, pp. 170-209, doi:10.37284/ajccrs.4.1.2898.

INTRODUCTION

Alors que les saisons de pluies de 1954 à 1966 (13 années) ont été particulièrement humides, celles allant de 1983 à 1996 sont exceptionnellement déficitaires. En effet, les données de la station météorologique de Ngaoundéré indiquent une diminution graduelle de la pluviométrie aux échelles à la fois annuelles, saisonnières et mensuelles. De même, nous relevons la régularité persistante des périodes sèches. Ces différentes anomalies impactent aussi bien sur les rendements que sur la production agricole. Considérant ces perturbations, pouvons-nous véritablement parler de la variabilité des précipitations dans la localité de Ngaoundéré ? Ces perturbations pluviométriques exercent-elles une incidence sur les activités agricoles ? Comment se manifestent les effets des changements climatiques sur la gestion des activités agricoles ? Les solutions que nous proposons peuvent-elles parvenir à réduire la vulnérabilité du secteur agricole face au changement climatique ? L'analyse de ce travail consiste tout d'abord présenter un état des lieux de l'évolution des précipitations, ensuite à montrer comment les perturbations pluviométriques vulnérabilisent les activités agricoles. Puis à proposer des solutions d'adaptation face aux effets néfastes du changement climatique.

PRESENTATION DU SITE ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Présentation du Site de Recherche

Localisée entre les 7°19' de latitude Nord et les 13°35' de longitude Est, Ngaoundéré est limitée au nord par la commune de Mbé, à l'ouest par la commune de Martap, au sud par la commune de Nyambaka et à l'est par la commune de Ngan-ha. Selon les Mboum, Ngaoundéré signifie littéralement la « montagne du nombril ». Au fait, Ngaoundéré tient son nom d'une colline voisine, située au sud de la ville et surmontée par une sorte de boule dénudée. En un mot, il s'agit de la composition en langue Mboum du préfixe « Ngouon » c'est-à-dire « montagne » et du suffixe « déré » c'est-à-dire « nombril ».

L'altitude moyenne est de 1100m. D'après Morin (1972), c'est une localité située sur le plateau de l'Adamaoua. La quasi-totalité septentrionale est bordée par un escarpement; au sud-ouest une ligne de faille ; les glacis tout comme les cuirasses ferrugineux, voire les sols indurés couvrent l'essentiel de son espace. L'hydrologie est animée par de nombreuses rivières et principalement par les lacs Tison, Bini et Dang et la Vina. Pour Muller et Gavaud (1972), les principaux sols rencontrés sont les sols ferrugineux à concrétions et cuirasse. Les principales formations végétales sont constituées majoritairement par la savane soudano-guinéenne à *daniellia* et *lophira* puis petitement par la savane et forêt claire et medio-soudanienne (Letouzy ,1972). La ville de Ngaoundéré, regorge d'une population avoisinant 298.016 habitants (www.populationdata.net). La photo (1) et la Figure (1) illustrent encore plus certains détails.

Figure 1 : localisation de la ville de Ngaoundéré

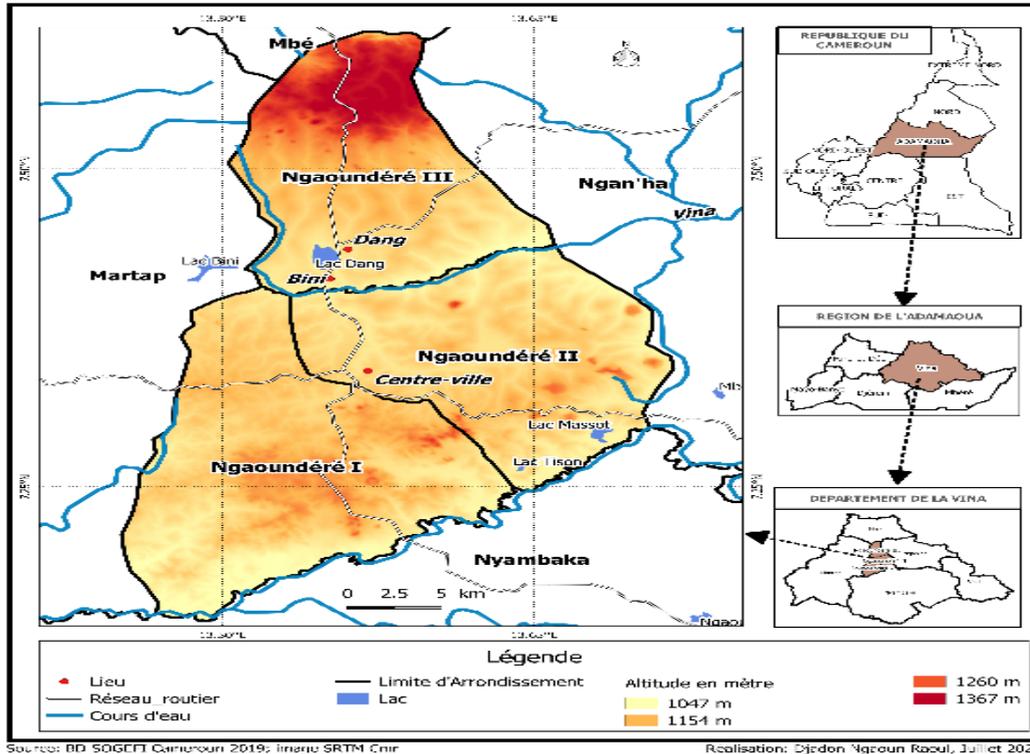


Photo 1: Illustration de la « Montagne du Nombriil » Source: MENA Marin (juin 2024)



Méthodologie de Recherche : La Collecte et le Processus d'Analyse des Données

Les données pluviométriques de la station météorologique de Ngaoundéré couvrant la période 1927-2022 (88 années) proviennent non seulement de la Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun, des archives de L'O.R.ST.O.M, des articles, des mémoires mais aussi de la webographie. Nous nous sommes investis à la fois à : comparer les normales

séquentielles : S-1(1927-1978) et S-2 (1979-2022) ; et les moyennes générales (1927-2022), dans le but de dégager les différentes tendances. Concomitamment, nous nous sommes proposés d'analyser les déficits et les excédents pluviométriques afin de relever non seulement, les bilans sommatifs, les indices de pluviosité, les rapports aux normales, mais aussi d'identifier les records minimum et maximum. Parallèlement, l'observation et l'interprétation des courbes des tendances linéaires permettront à différencier les

évolutions croissantes ou décroissantes de la pluviométrie. L'usage des pluviogrammes mensuels constitue un outil efficace servant à déterminer la typologie des régimes pluviométriques enregistrés à Ngaoundéré entre 1927 et 2022. Aussi, nous avons procédé au décompte du nombre des jours de pluies. Le recours au décompte du nombre des jours de pluies à travers l'échelle pentadaire, a permis d'étudier non seulement l'étalement des saisons, de préciser les périodes de semences avec moins de risques, mais aussi de confectionner, si possible, un calendrier agricole adapté au contexte actuel du changement climatique. Le traitement de ces données nécessita l'usage des opérations suivantes

a) La moyenne ou la normale (Pm)

$$P_m = \frac{\sum Px}{n}$$

Où **Pm** - précipitation moyenne durant la période ;
Px - précipitation saisonnière d'une année **x** ; **n** - nombre de saisons

b) L'indice à l'écart de la moyenne (RN) R

$$N(\%) = \frac{Px - Pm}{Pm} \times 100$$

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

I^p	<0,20	>0,20	>0,40	>0,60	>0,80	≥1	>1,20	>1,40	>1,60	≥2
	<0,40	>0,60	≤0,80	≤0,99	≤1,20	≤1,40	≤1,60	<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) Source *excep* (exceptionnellement) ; *anor* (anormalement) exte actuel du changement climatique. Le traitement relation avec le phénomène el niñ0 et la Niña de 1951 à 2001.

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

c) le Rapport à la Normale D =

$$RN = \frac{Px - Pm}{Pm} \times 100$$

Si $D = 0$ période constante ; Si $D > 0$ période excédentaire ; Si $D < 0$ période déficitaire

d) L'Indice de Pluviosité $i_p =$

$$\frac{Px}{Pm}$$

Si $I_p = 1$ saison : constant ou pluviométrie stable ;
 si $I_p < 1$ saison : déficitaire ; si $I_p > 1$ saison humide

e) Le Bilan Sommatif des Déficits et des Excédents

\sum (des déficits et des excédents) obtenue à partir de $= p_x - p_m$

f) L'équation de Trends sera mise à contribution pour dégager les éventuelles tendances.

g) Le Calcul des Moyennes Décennales.

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

h) Apport des Précipitations Saisonnières dans l'Assiette des Précipitations Annuelles

$$APSSAA = \frac{\sum hp(dec + janv + fev)}{pm} \times 1$$

$$APSPAA = \frac{\sum hp(feve + mars + avri + mai + ... + dec)}{pm}$$

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.

10 - calcul des moyennes générales et séquentielles

$$Pm(G) = \frac{\sum p(1927) + \dots + P(2022)}{n}$$

$$ms1 = \frac{\sum p(1927+\dots+P(1978))}{n}; ms2 = \frac{\sum p(1979)+\dots+P(2022)}{n}$$

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

TENDANCE DE LA DISTRIBUTION DES PRECIPITATIONS MENSUELLES, ANNUELLES ET SAISONNIERES A NGAOUNDERE 1927-2022

La Pluviométrie Mensuelle Majoritairement Déficitaire à Ngaoundéré 1927-2022

Selon Moby. E. (1972), le domaine soudanien tropical humide, s'étend du 7° à un peu plus de 10° de latitude nord. On y trouve la nuance soudano-guinéenne d'altitude de l'Adamaoua où les pluies plus abondantes à (Ngaoundéré : 1500 mm par an), durent de mars à novembre, avec des orages au début et un maximum en août (270 mm). Cinq mois sont secs. Le Tableau 2, détaille l'évolution de la distribution de la pluviométrie mensuelle à Ngaoundéré entre 1927 et 2022.

Tableau 2: Evolution et Tendance des Moyennes Mensuelles et Annuelles à Ngaoundéré 1927-2022

Moyenne	Jan.	Fév.	mars	avril	mai	juin	juilt	aout	Sept.	Oct.	Nov	Déc	Annuelle
1927-1978	3,8	2,0	35,7	150,7	199,0	235,0	266,6	290,7	241,1	141,8	10,6	2,3	1579,0
1979-2022	0,1	2,0	29,6	139,1	207,6	199,6	254,9	264,4	226,0	122,8	7,8	0,7	1453,8
1927-2022	1,9	2,0	32,7	144,9	203,3	217,3	260,8	277,5	233,5	132,3	9,2	1,5	1516,4
observation	hausse	0	Baïsse	Baïsse	hausse	Baïsse	Baïsse	Baïsse	Baïsse	Baïsse	Baïsse	Baïsse	Baïsse
Maximum 1927-1978	53 mm 1927	26,7 mm 2018	160,7 mm 1954	324,4 mm 1928	345 mm 1930	367,6 mm 1956	466,2 mm 1974:1976	521,3 mm (1963)	492,2 mm 1931	299 mm 1930	89,9 mm 1957	54 mm 1927	2229,4 mm 1931
Minimum 1927-1978	0,0 mm	0,0 mm	22,6 mm 2015	22,6 mm (2015)	20 mm (2014)	85 mm 1984	100,2 mm (1963)	134,1 mm (1985)	48,1 mm (2007)	0,0 mm (1986)	0,0 mm	0,0 mm	1151,1 mm (1984)

Mena Marin (janvier 2024) ; Source: ORSTOM et Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun

À la lumière du Tableau 2, il ressort que la distribution des précipitations mensuelles a évolué en dents de scie. Cinq mois (novembre (9,2mm); décembre (1,5mm); janvier (1,9mm); février (2,0mm); et mars (32,7mm)), ont enregistré en moyenne entre 1927-2022 des hauteurs très faibles comprises entre 1,5 et 32,7mm. Ces mois de faible pluviosité correspondent à la saison sèche. À l'opposé des mois arides, sept mois se caractérisent par d'abondantes pluies. Ainsi entre 1927 et 2022, ils ont enregistré en moyenne: (avril

(144,9 mm); mai (203,3 mm); juin (217,3 mm); juillet (260,8mm); août (277,5 mm); septembre (233,5 mm) et octobre (132,3 mm)). Ces sept mois correspondent à la longue saison de pluies.

Une analyse des records pluviométriques nous indique que pendant que les mois de novembre, de décembre, de janvier, de février de mars et même petitement d'octobre entre 1927-2022, ont enregistré des minima records de (0,0mm), les maxima des mois suivants sont : de (avril (324 mm (1928); mai (345 mm (1930); juin (367,6 mm (1956); juillet (466,2 mm (1974, 1976); août (521,3 mm (1963); septembre (299 mm (1930). L'analyse des records et même des moyennes

permet de déduire non seulement que les mois très arides à Ngaoundéré entre 1927-2022, sont ceux de décembre, de janvier et de février mais aussi de savoir que le mois d'août certes le plus pluvieux, est aussi suivi par des mois très pluvieux comme ceux de juillet et de septembre. Ce qui témoigne que les inondations peuvent être redoutables durant les mois de juillet, d'août et de septembre. Parallèlement, le Tableau 2, nous indique que la pluviométrie mensuelle se distingue par trois

tendances. La première constante, regroupe exclusivement les mois de février. La seconde marquée par la décroissance de la pluviométrie regroupe les mois de janvier, de mars, d'avril, de juin, de juillet, d'août, de septembre, d'octobre, de novembre et de décembre. La dernière croissante, cadre avec le mois de mai. Les figures suivantes confirment vraisemblablement ces différentes tendances évoquées.

Figure 2: Tendence des Précipitations des Mois de Janvier 1927-2022

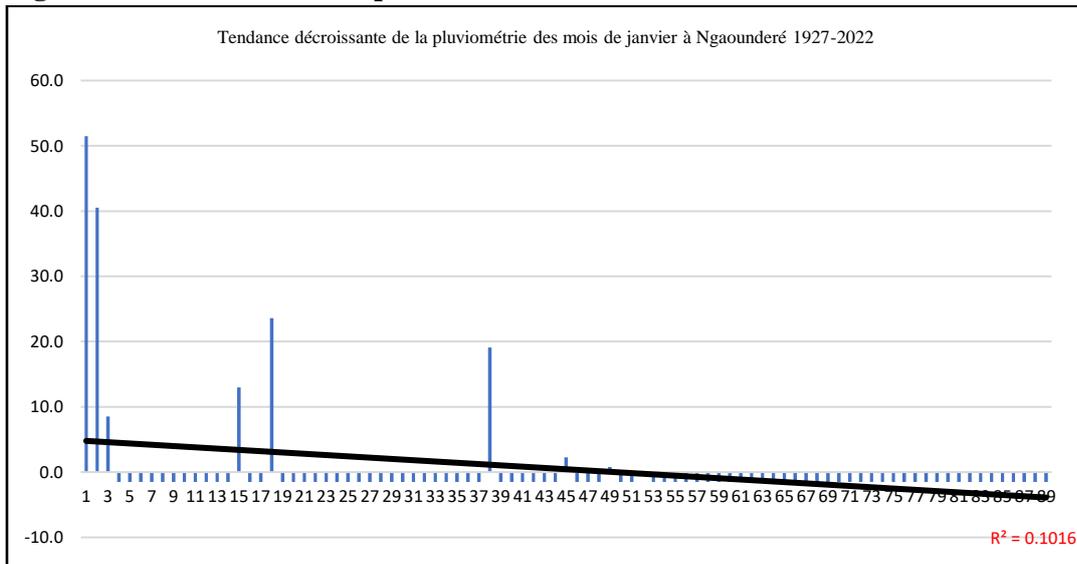


Figure 3: Tendence des Précipitations des Mois de Février 1927-2022

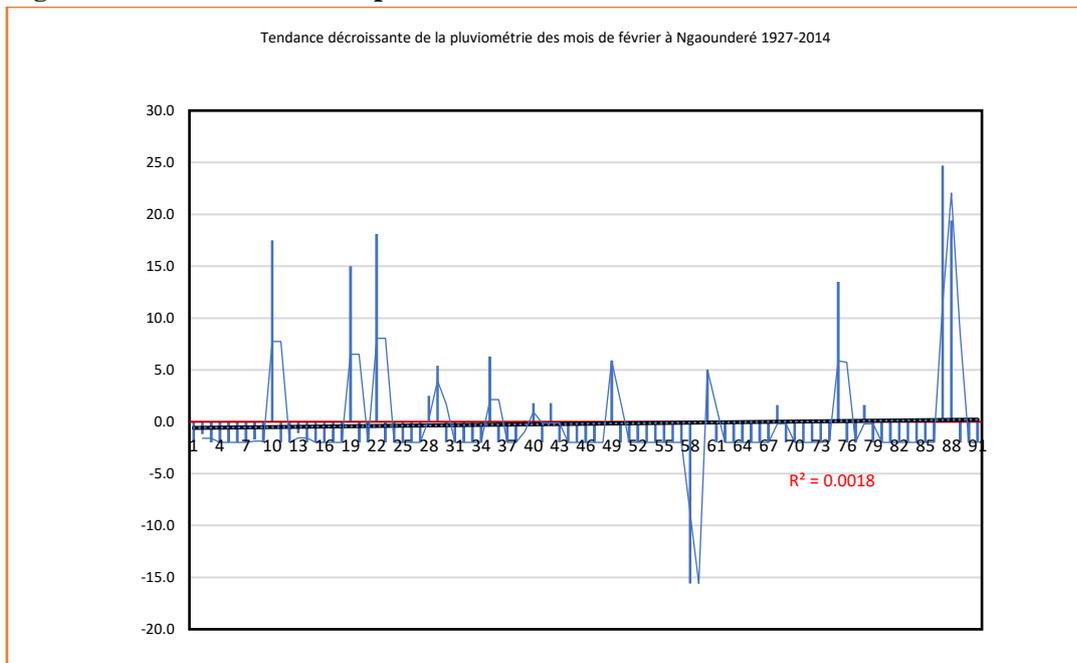


Figure 4: tendance des Précipitations des Mois de Mars 1927-2022

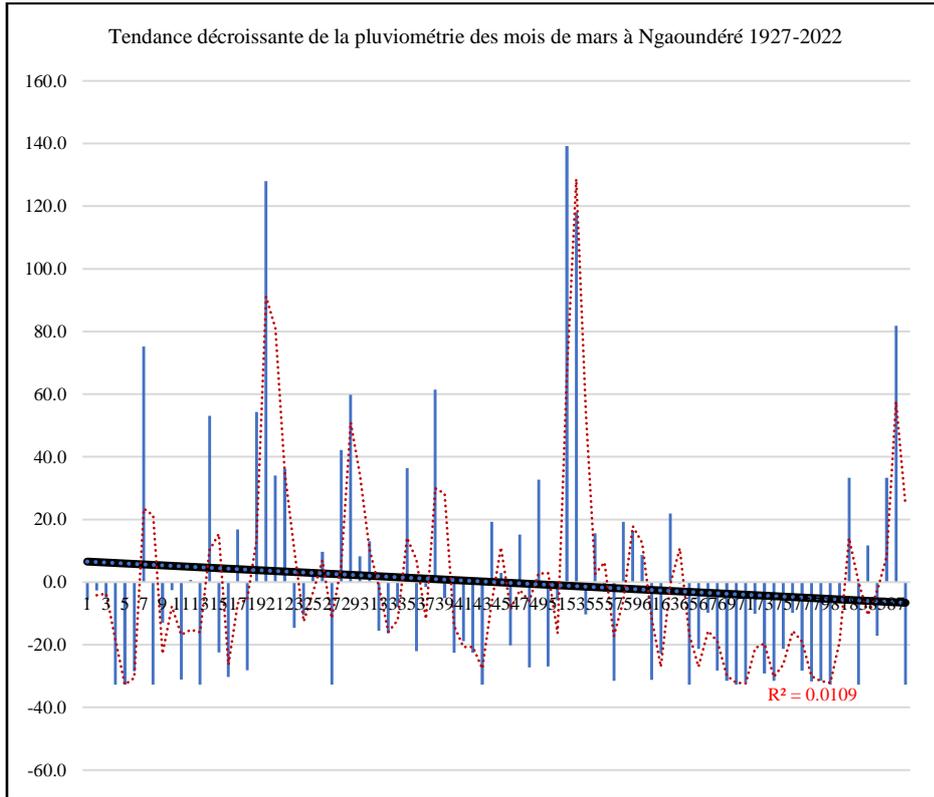


Figure 5 : Tendance des Précipitations des Mois d'Avril 1927-2022

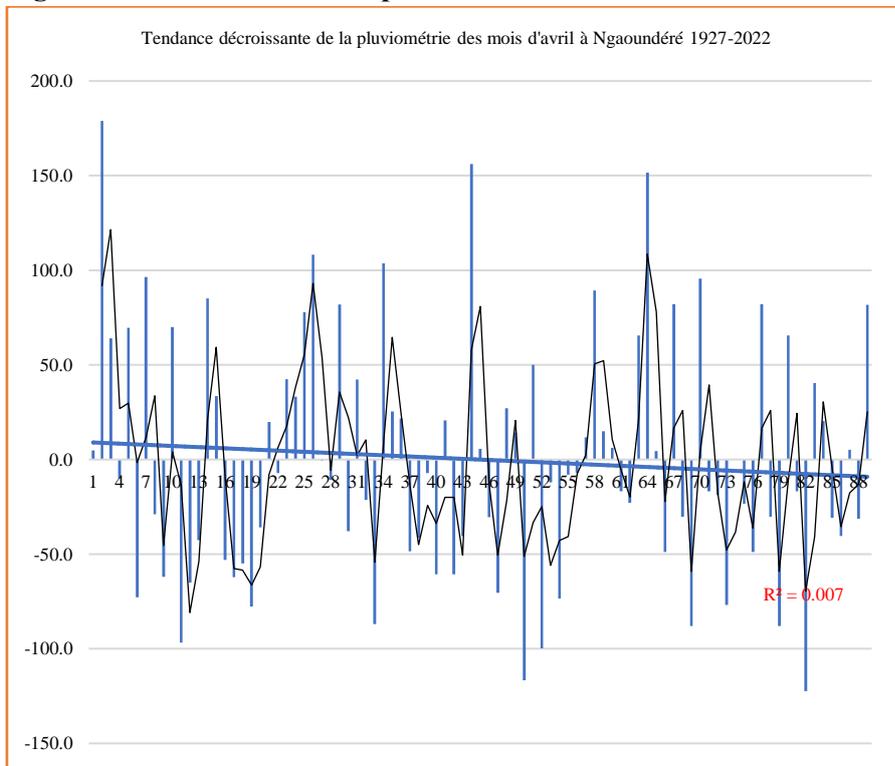


Figure 6: Tendence des Précipitations des Mois de Mai 1927-2022

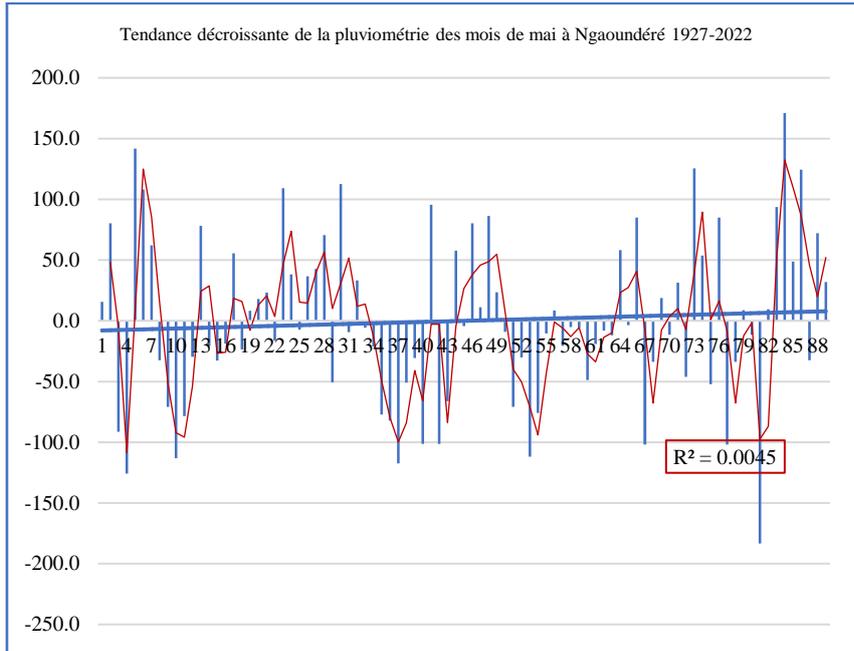


Figure 7: Tendence des Précipitations des Mois de Juin 1927-2022

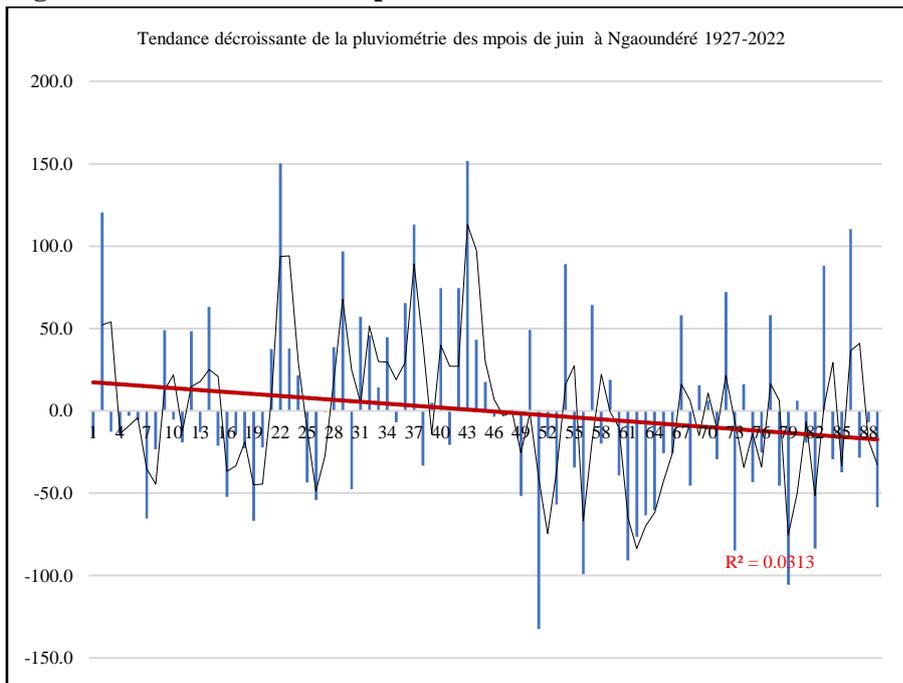


Figure 8 : Tendence des Précipitations des Mois de Juillet 1927-2022

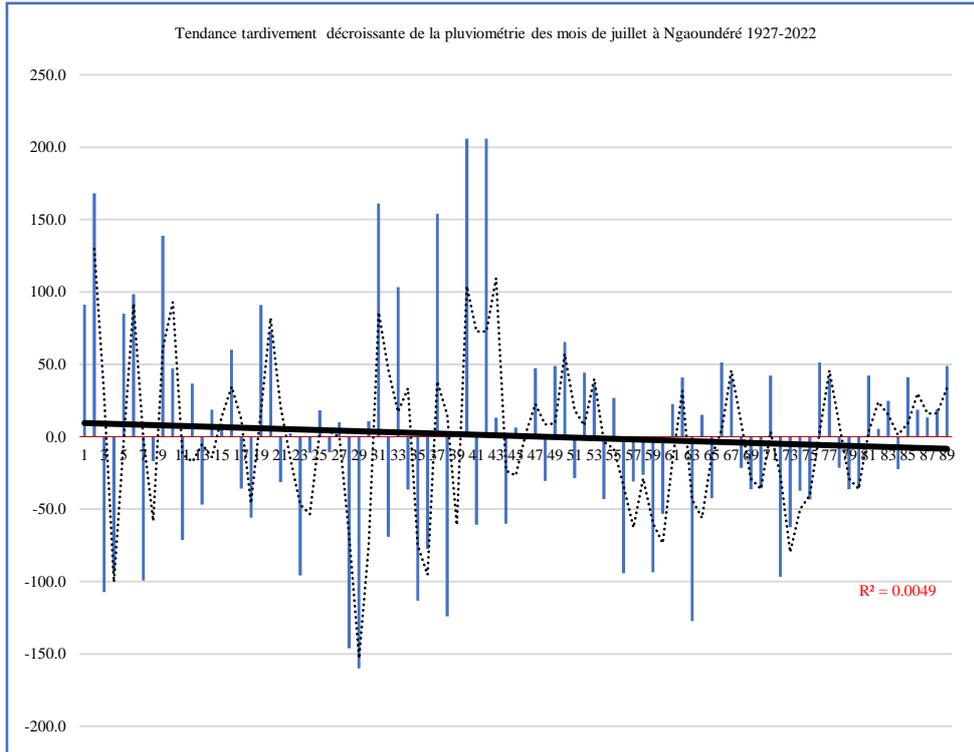


Figure 9: Tendence des Précipitations des Mois d'Aout 1927-2022

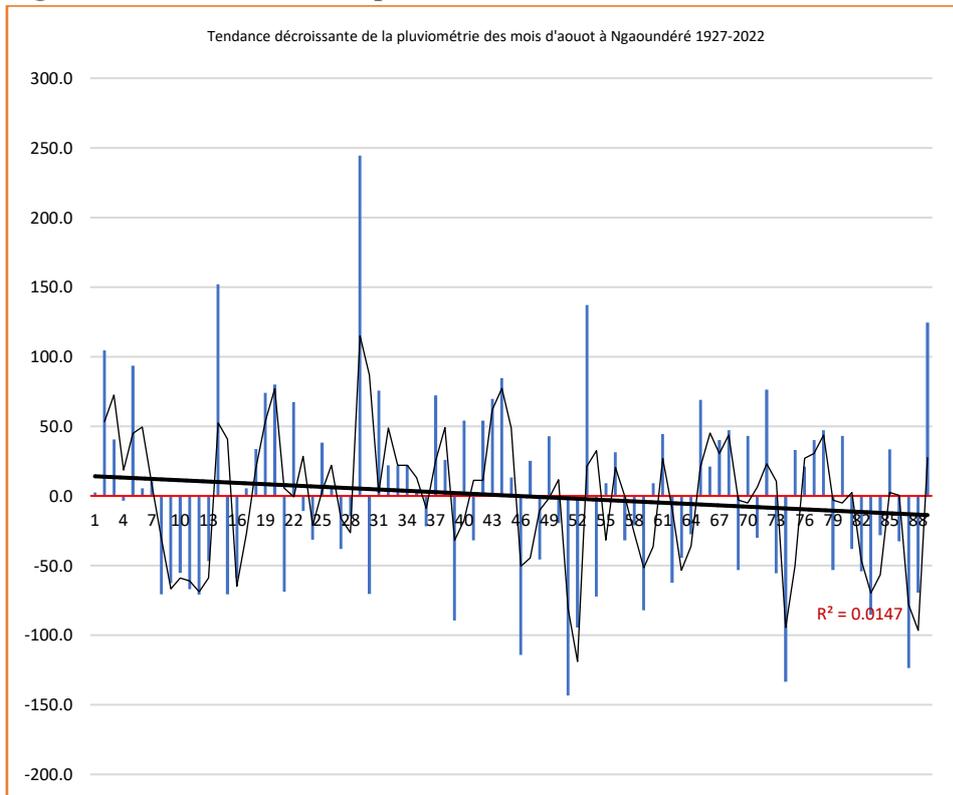


Figure 10: tendance des Précipitations des Mois de Septembre 1927-2022

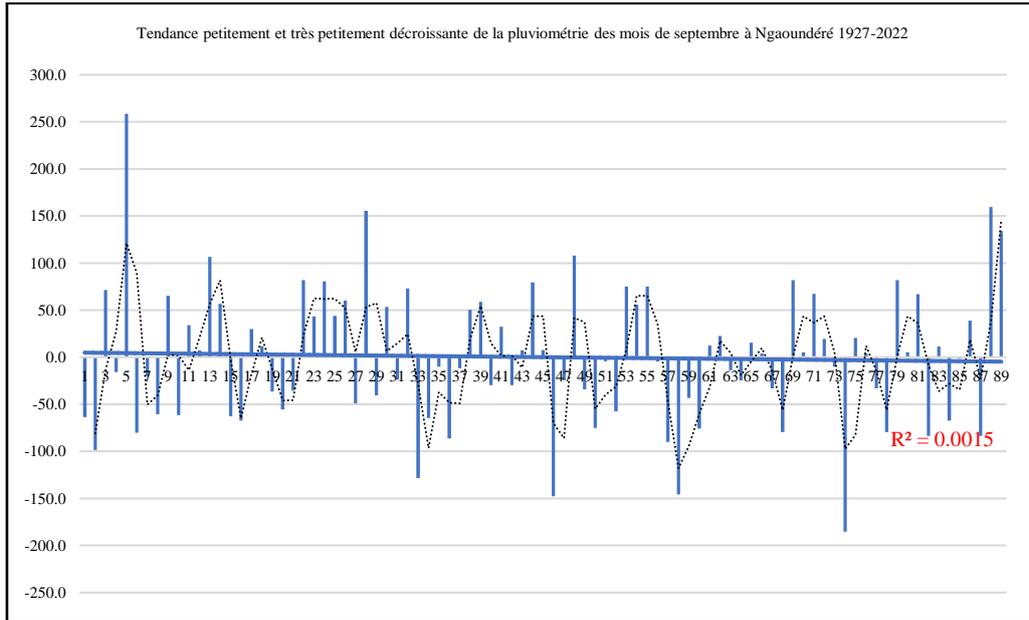


Figure 11 : Tendence des Précipitations des Mois d'Octobre 1927-2022

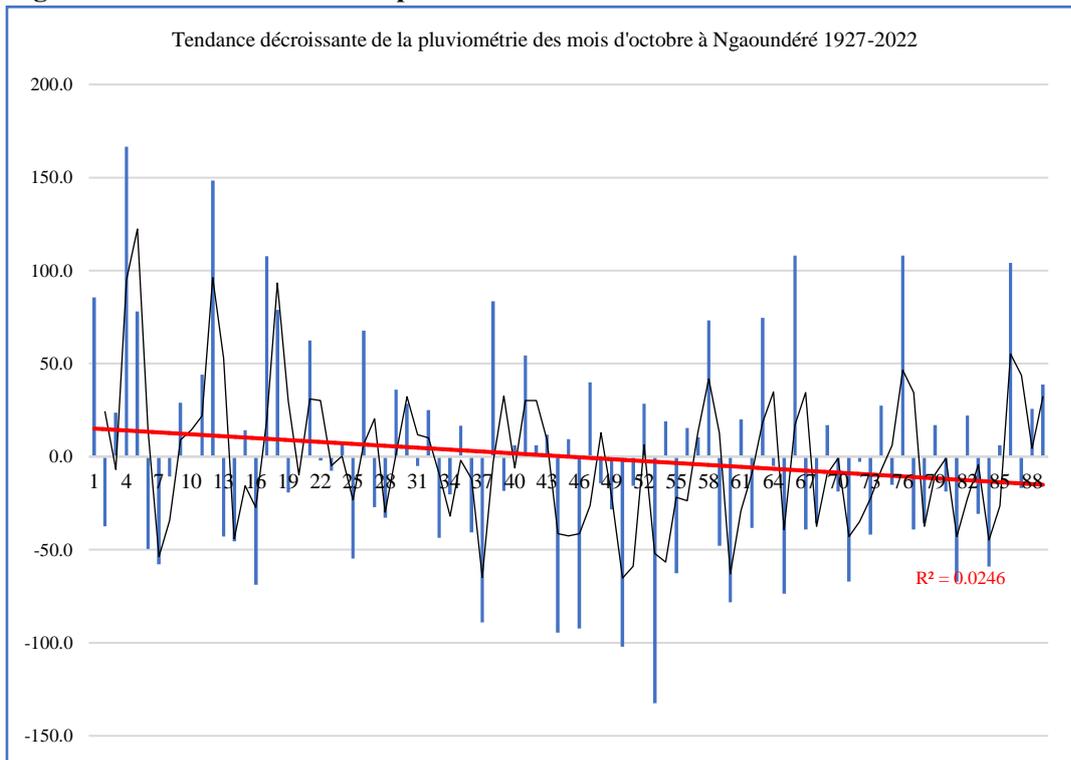


Figure 12: Tendence des Précipitations des Mois de Novembre 1927-2022

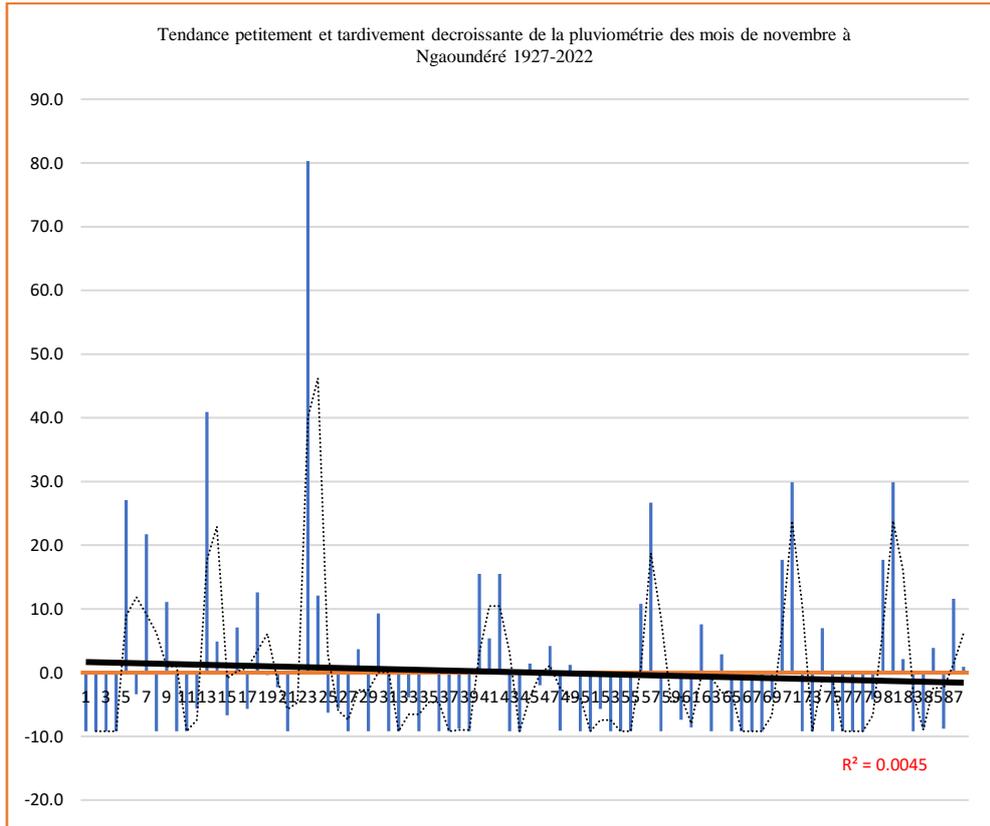
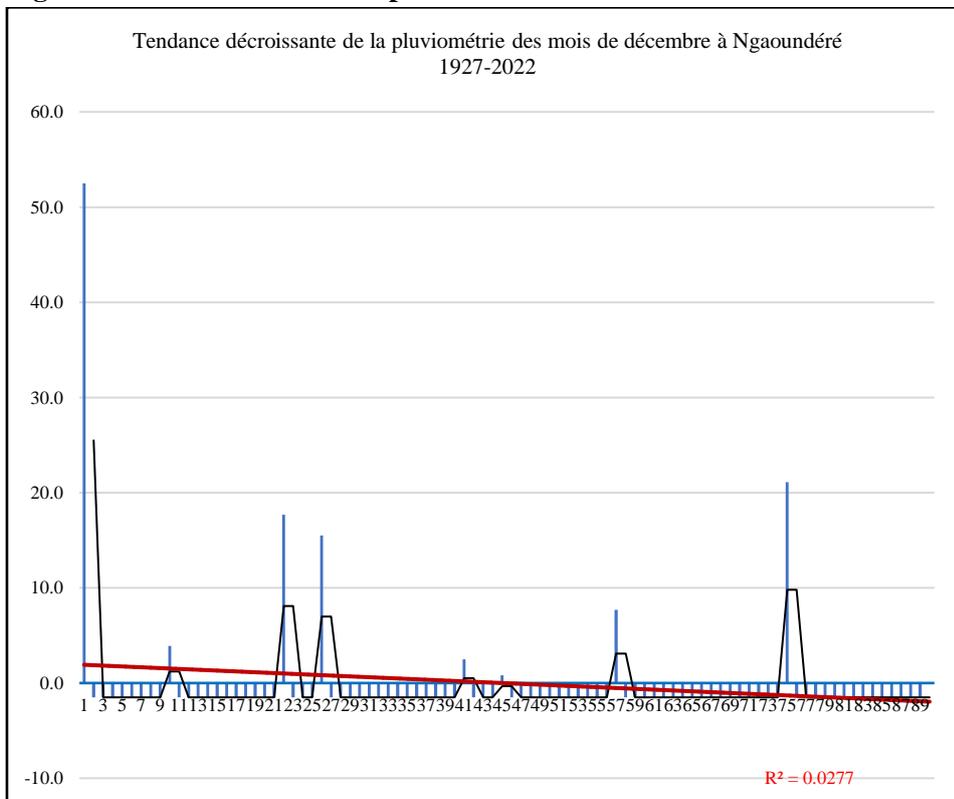


Figure 13: Tendence des Précipitations des Mois de Décembre 1927-2022



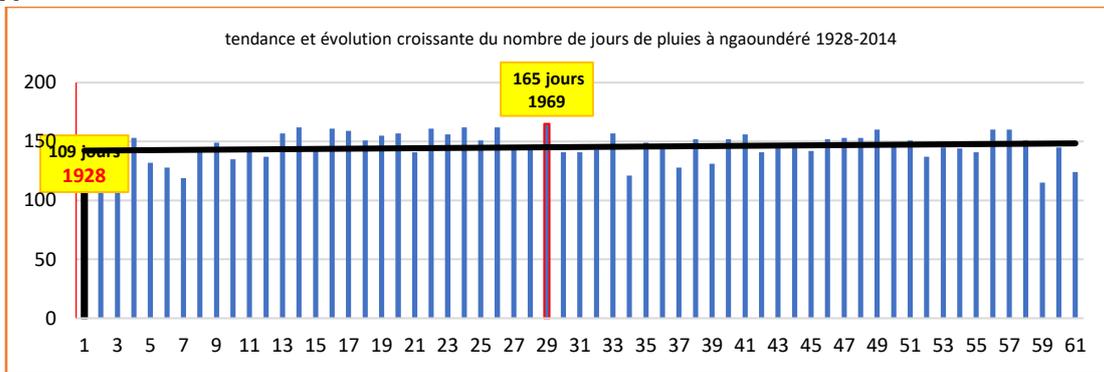
La Pluviométrie Annuelle Décroissante Malgré la Hausse du Nombre de Jours de Pluies à Ngaoundéré 1927-2022

De l'analyse des précipitations annuelles effectuée entre 1928 et 2014, il ressort que le bassin versant

de la Vina enregistre en moyenne 145,8 jours de pluies par an. Cette moyenne du nombre de jours de précipitations par an alors estimée à 144 jours lors de la séquence 1928-1980, passera à 146,06 jours entre 1981-2014. Ce qui traduit une légère augmentation de 2,06 jours du nombre de jours de

précipitations. Par ailleurs, il faut retenir que les records du nombre de jours de pluies entre 1928 et 2014, ont été les suivants : 1969 (165 jours) et 1928 (109 jours). La Figure 14, illustre la distribution annuelle du nombre de jours de pluies.

Figure 14 : Tendence Annuelle Croissante du Nombre de Jours de Pluies à Ngaoundéré 1928 - 2014

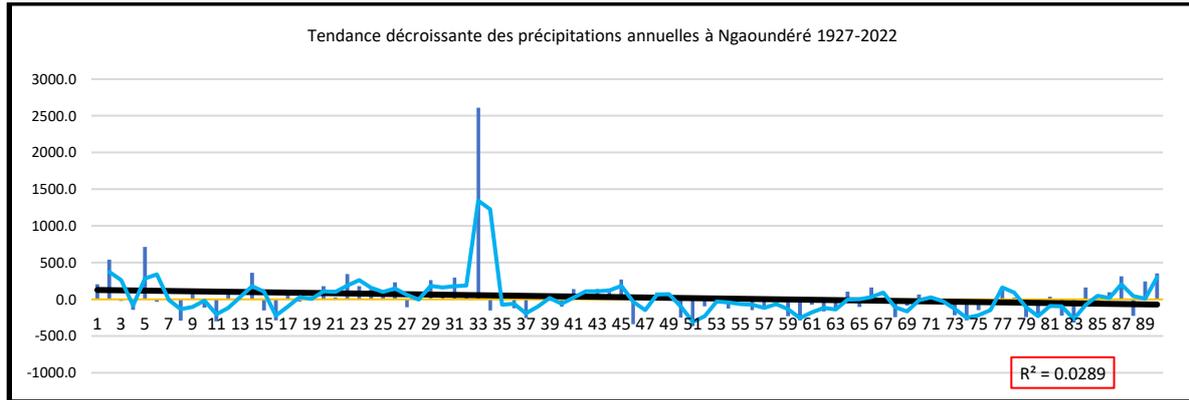


Entre 1927 et 2022, les précipitations annuelles ont enregistré en moyenne 1516,4mm. La moyenne séquentielle alors évaluée à 1579,0mm entre 1927 et 1978, est réduite à 1453,8mm lors de l'intervalle 1979-2022. Par rapport à la normale, la seconde séquence enregistre un déficit pluviométrique de (- 62,4 mm) soit un pourcentage déficitaire de (- 4,11%). Ce qui témoigne qu'en dépit des disparités parfois très accentuées entre l'alternance des excédents et des déficits pluviométriques, il n'existe pas un grand écart déficitaire des précipitations annuelles par rapport à la normale. Cette analyse de la mobilité des moyennes indique que l'évolution de la pluviométrie annuelle est décroissante. Aussi, il est important de relever que les hauteurs des précipitations annuelles entre 1927 et 2022, se sont confinées dans la fourchette comprise entre 1151,1mm (record minimum enregistré en 1984) et 2229,4mm (record obtenu en 1931). De même, nous retenons d'après l'analyse comparative du décompte des années excédentaires qu'entre 1927 et 1978, 27, années se distinguent par des excédents pluviométriques et que 16 années

seulement se caractérisent par des excédents pluviométriques entre 1979-2022.

L'observation de la Figure 15, indique que la distribution des précipitations annuelles s'est opérée sur trois principales phases. La première période très humide est cadencée par de très abondantes pluies. Celle-ci s'étalant entre 1927 et 1966, non seulement dénombre 21 années excédentaires mais enregistre un bilan cumulatif de (+ 2609,1 mm). La longue phase déficitaire allant de 1967 à 2008, somme un bilan cumulatif déficitaire de (- 2720,9mm) et ne totalise que 9 années excédentaires. La dernière phase comprise entre 2009 et 2022 aussi courte, se distingue par une petite reprise d'abondantes pluies. Cette brève période de regains pluviométriques totalise 8 années excédentaires et enregistre un bilan cumulatif excédentaire de (+ 110,8 mm). Ce qui traduit que le bassin versant de la Vina graduellement enregistre une légère reprise d'abondantes pluies annuelles qui aurait débuté en 2009. Les Figures 16 et 17 témoignent ce phénomène.

Figure 15 : Tendance Décroissante des Précipitations Annuelles à Ngaoundéré 1927-2022



L'analyse de l'évolution décennale témoigne également l'existence des trois principales phases dans la distribution des précipitations annuelles. La Figure 16, illustre cette tendance à la reprise des précipitations annuelles à Ngaoundéré. De même, l'analyse quinquennale effectuée entre 2004 et 2022, précise encore mieux cette reprise

récente des regains pluviométriques annuels à Ngaoundéré. La pluviométrie annuelle, nonobstant l'alternance des hauteurs annuelles déficitaires et excédentaires, traverse présentement (entre 2004 et 2022) une phase petitement humide voire une reprise d'abondantes pluies.

Figure 16 : Tendance Décennale Illustrant une Récente Reprise des Précipitations Annuelles à Ngaoundéré.

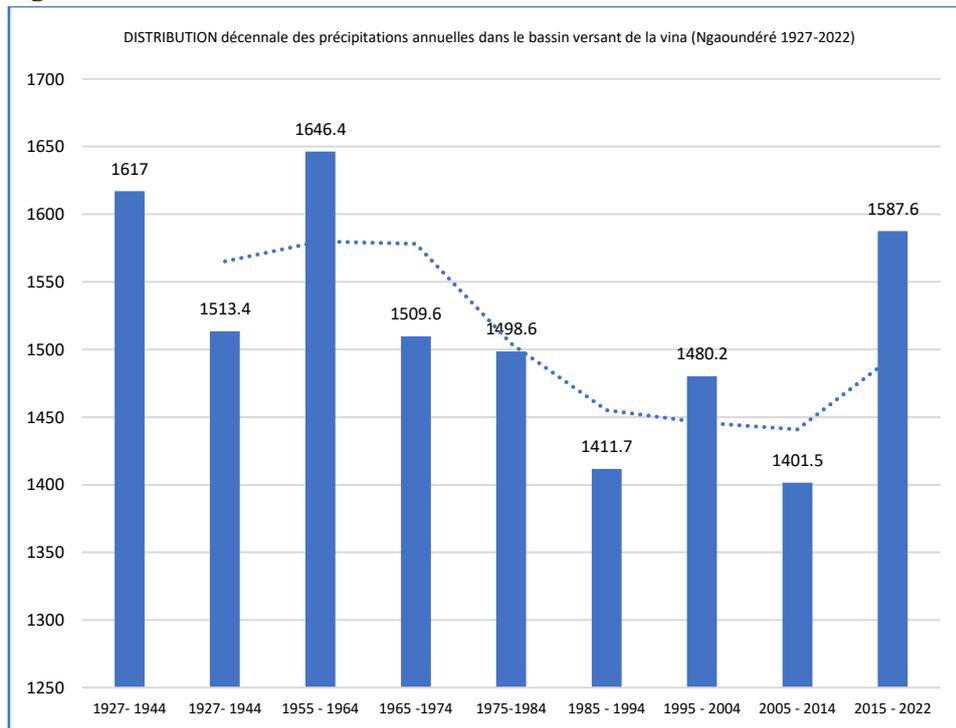
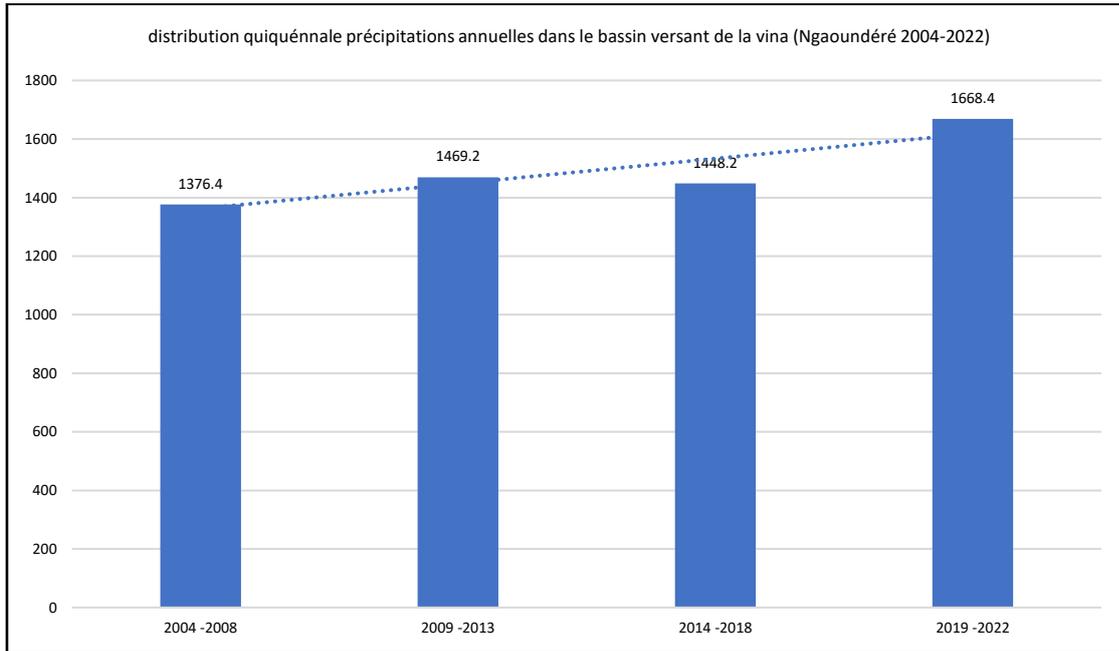


Figure 17 : Tendence Quinquennale Illustrant une Récente Reprise des Précipitations Annuelles à Ngaoundéré



Evolution et Analyse des Précipitations Journalières et Saisonnières

Les Tendances Générales à Ngaoundéré 1928-2014

Au regard des figures ci-après, il se dégage par rapport à l'évolution de la distribution du nombre de jours de pluies par mois plusieurs tendances. Pendant que les mois de février, d'avril, de juillet, d'août, de septembre et de novembre se

distinguent par la hausse du nombre de jours de pluies, ceux de janvier, de mars, de mai, de juin, d'octobre et de décembre par contre connaissent plutôt une réduction du nombre de jours de pluies. Ces anomalies observées quant à la réduction du nombre de jours de pluies traduisent là un indicateur réel de l'existence du changement climatique. Cette réduction du nombre de jours de pluies constitue aussi un facteur perturbateur quant à la gestion des activités agricoles.

Figure 18 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Janvier 1927-2022

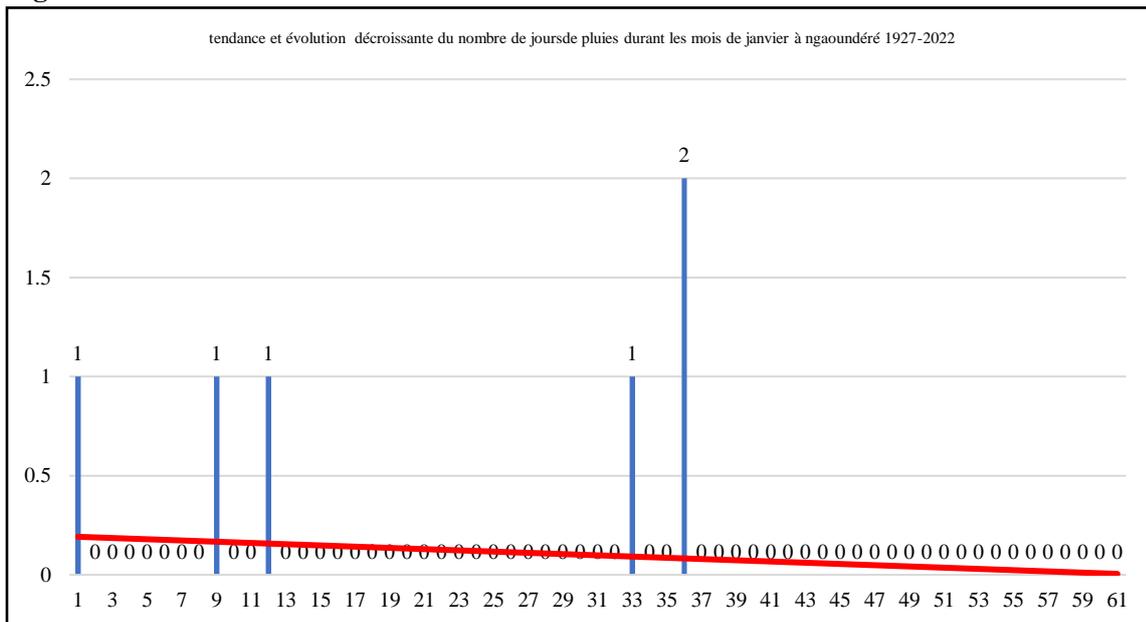


Figure 19 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Février 1927

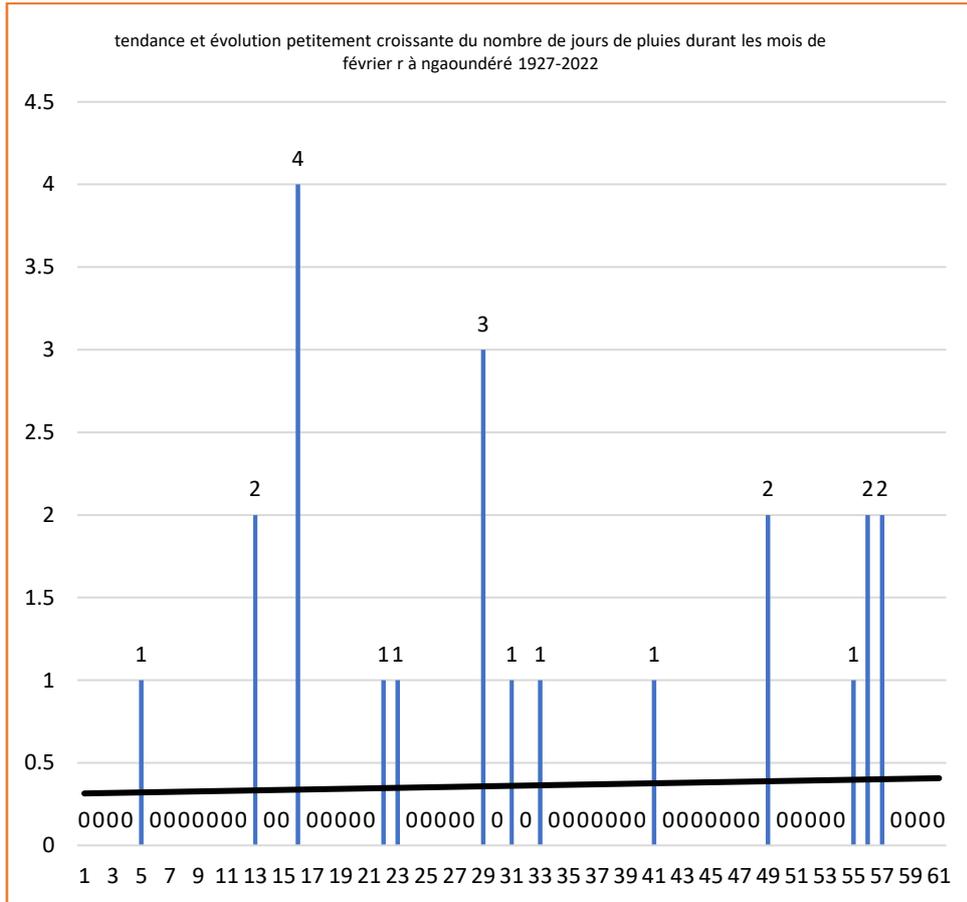


Figure 20 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Mars 1927-2022

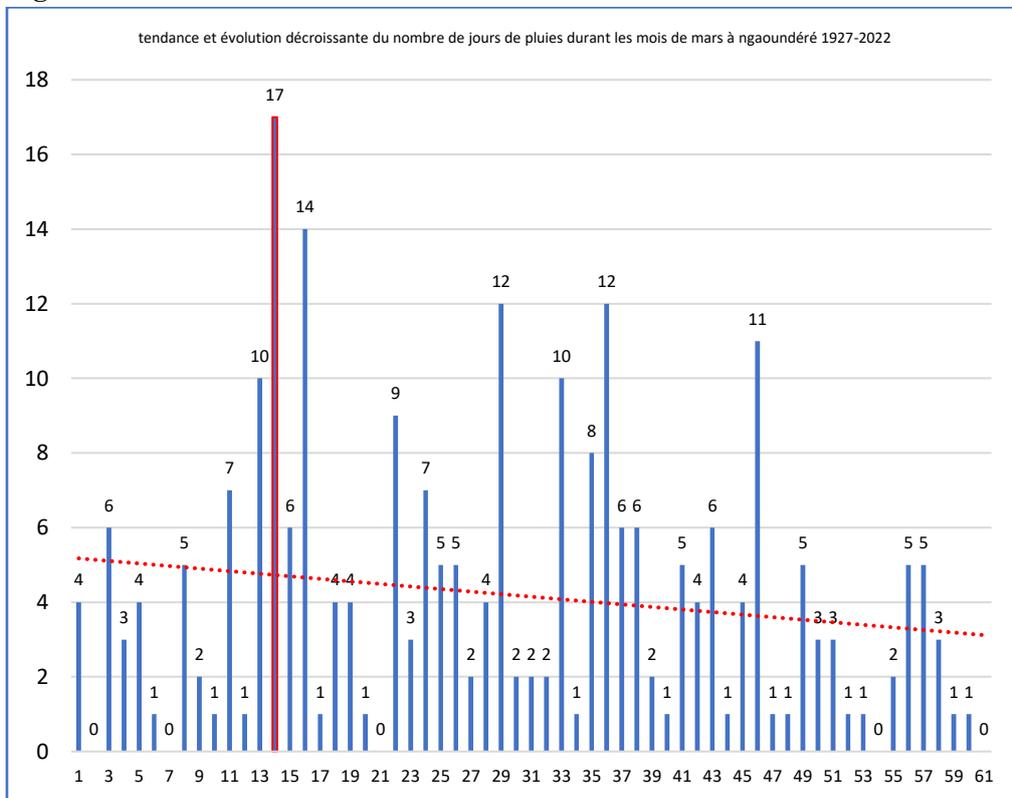


Figure 21 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois d'Avril 1927-2022

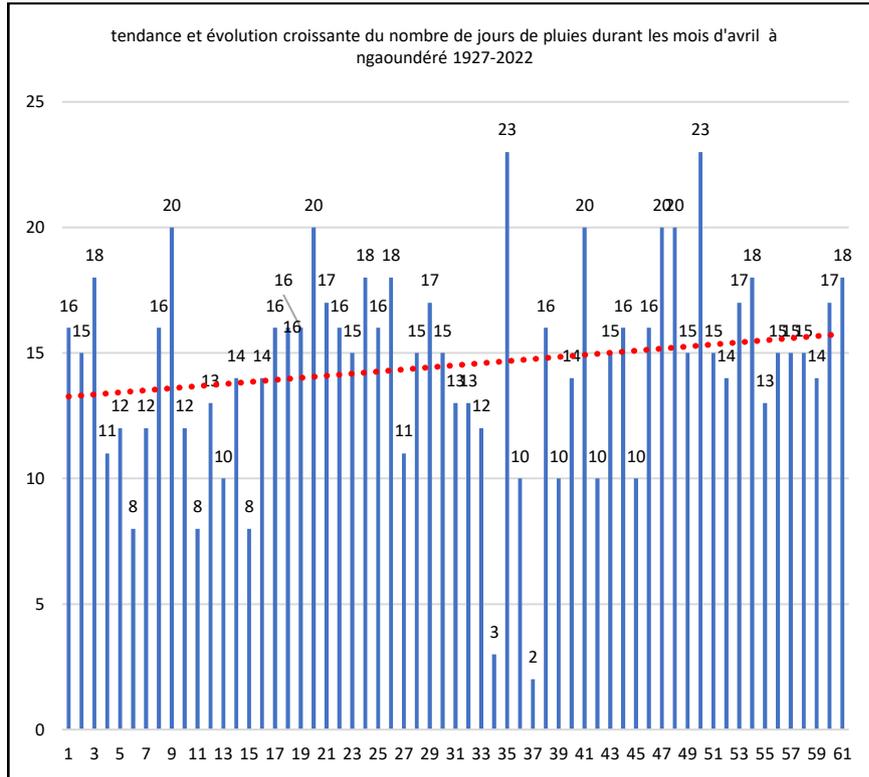


Figure 22 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Mai 1927-2022

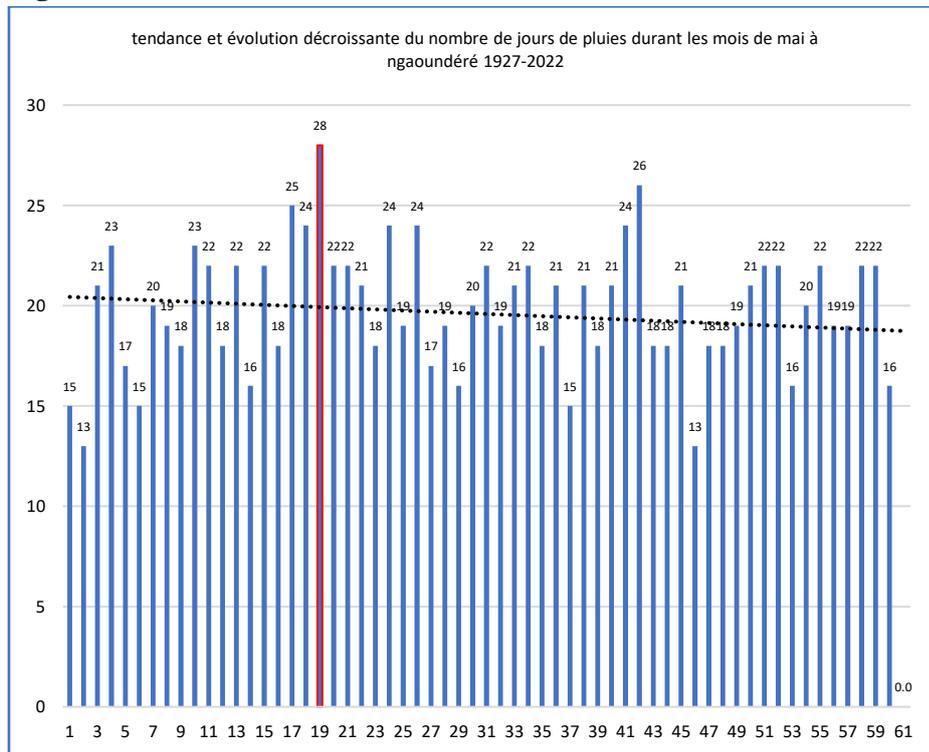


Figure 23 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Juin 1927-2022

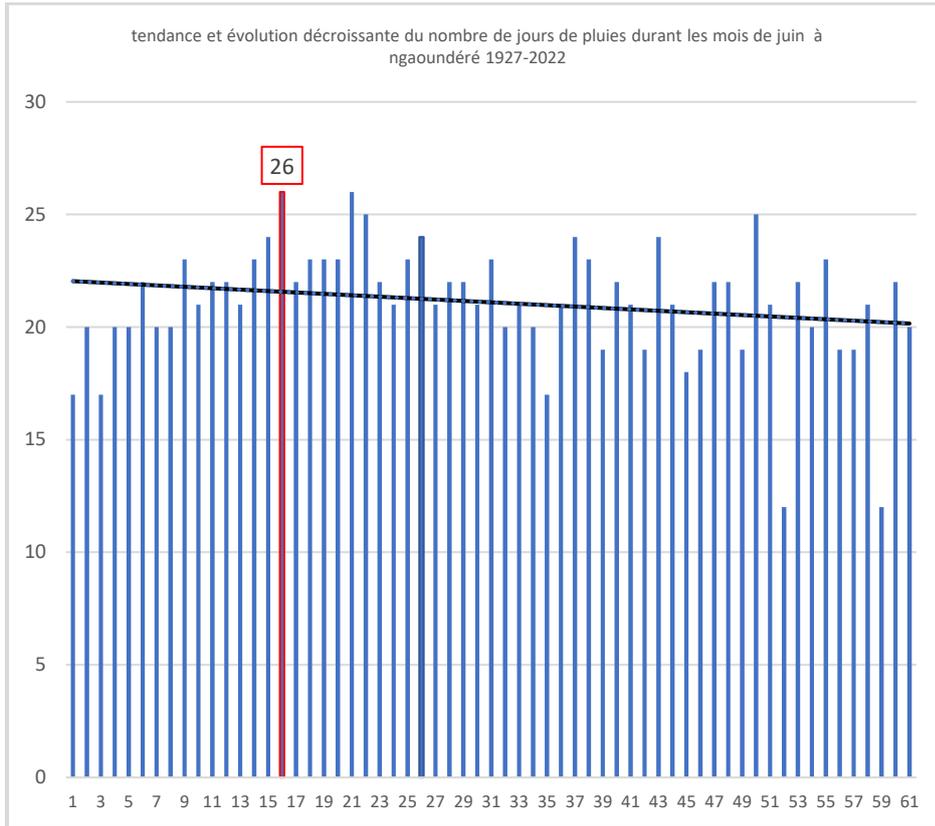


Figure 24 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Juillet 1927-2022

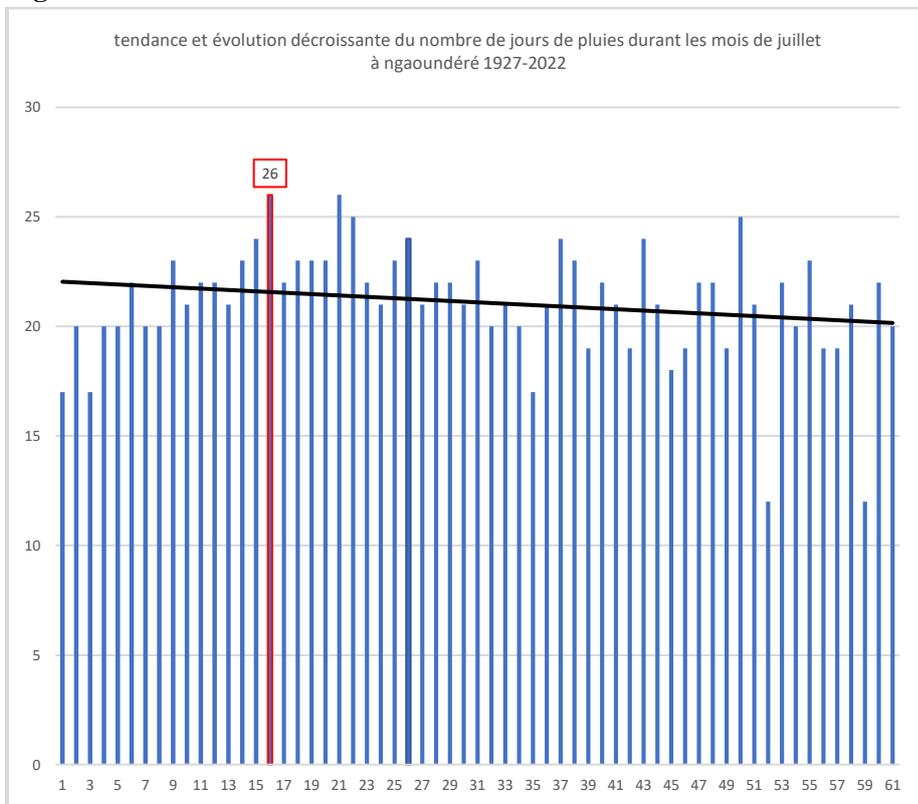


Figure 25 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois d’Août 1927

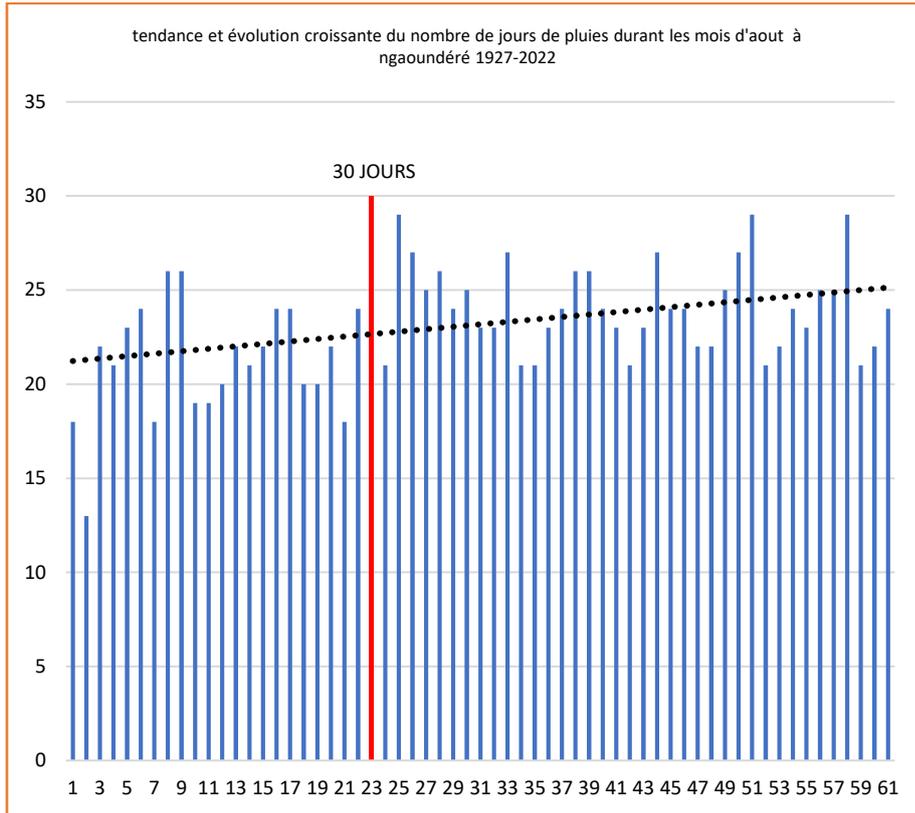


Figure 26 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Septembre 1927-2022

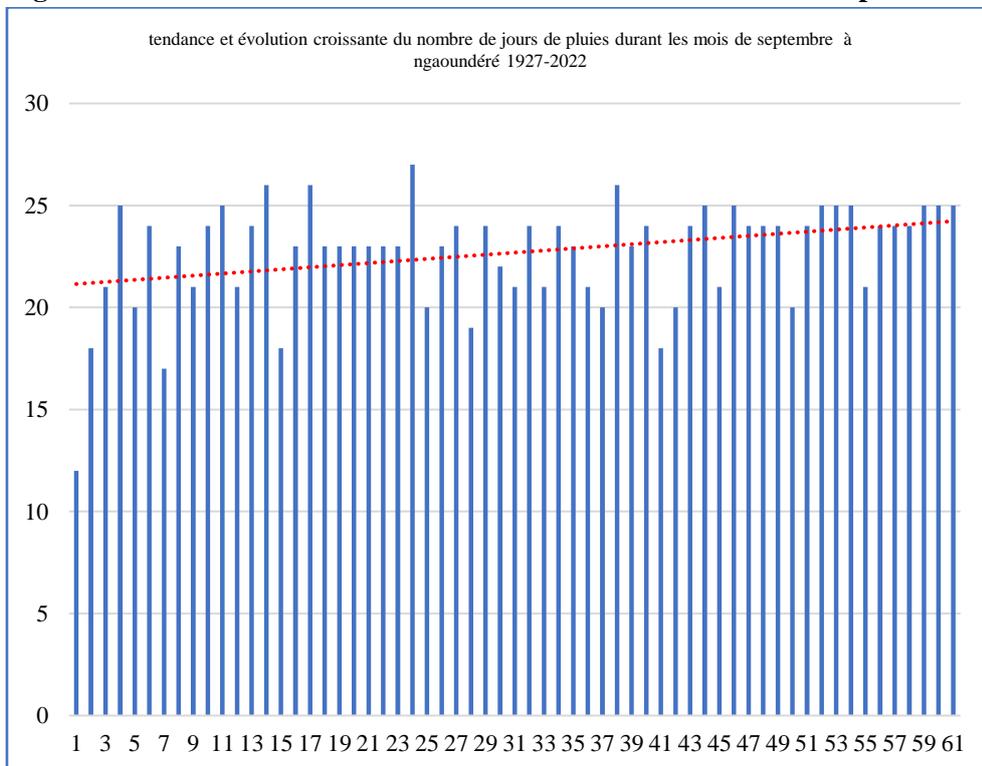


Figure 27: Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois d'Octobre 1927-2022

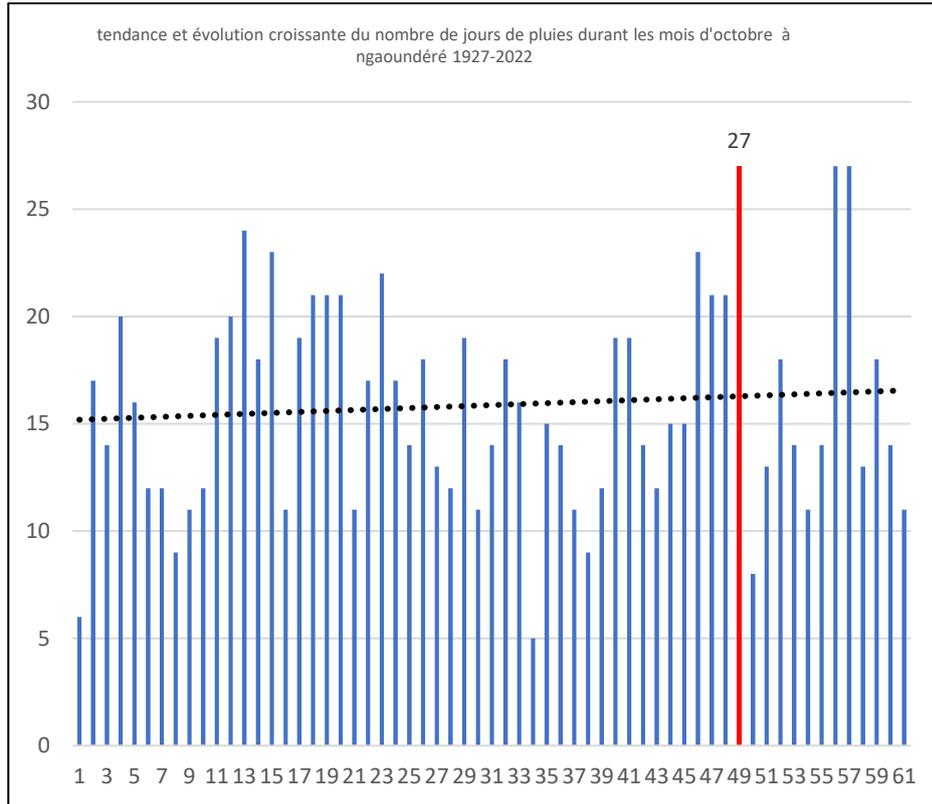


Figure 28 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Novembre 1927

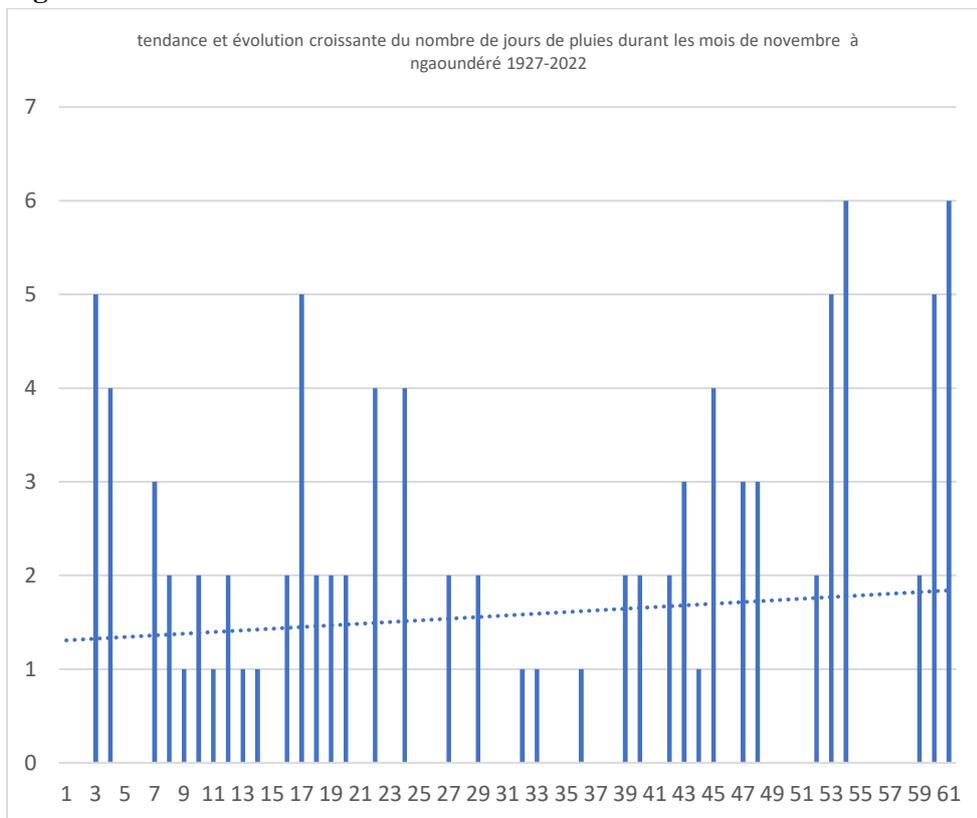


Figure 29 : Evolution du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Décembre 1927-2022



L'analyse du Décompte du Nombre de Jours des Précipitations Journalières à Ngaoundéré 1928-2014

Une analyse du décompte du nombre de jours de pluies dans le cadre de ce travail prend en compte,

le nombre moyen de jours par mois, les records des minima et des maxima. Le Tableau 3 présente les différents résultats obtenus de ce décompte du nombre de jours.

Tableau 3 : Récapitulatif du Décompte et des Records du Nombre de Jours de Pluies à Ngaoundéré

Mois/ Année	Moyenne générale NBJ 1928-2014	Moyenne séquentielle NBJ 1928 - 1980	Moyenne séquentielle NBJ 1981 - 2014	Observation	Record 1928-2014 minimum NBJ	Record 1928- 2014 maximum NBJ
Janvier	0,09	0,06	0,09	+0,01	0	2; (1985)
février	0,3	0,4	0,3	-0,1 Jour	0	4; (1956)
mars	4,3	4,6	4,1	-0,5 Jour	0; (1947)	17; (1957)
avril	14,5	14,3	14,5	+0,2 Jour	2; (1987)	23; (1984)
mai	19,5	20,2	19,5	-0,7 Jour	13; (1930)	28; (1959)
juin	21,0	22	20,2	-1,8Jour	12; (2012, 2002)	26; (1956)
juillet	22,5	22	23,1	+1, 1 jour	16;(1941)	28;(1967)
août	23,1	22,5	23,9	+1,4 Jour	13; (1930)	30; (1963)
septembre	22,6	22,1	23,2	+1,1 Jour	12; (1928)	27; (1964)
octobre	15,8	16	15,8	-0,2 Jour	5; (1983)	27;(2009, 2010)
novembre	1,5	1,6	1,6	0	0	6; (2004; 2014)
décembre	0,09	0,13	0,06	-0,04 Jour	0	2 (1956)
année	145,32 jours	144,29 jours	146,35 jours	+ 2,06 jours	109; (1928)	165; (1969)

Tableau réalisé par MENA Marin. .Nb (2023): NBJ (nombre de jours de pluies); Sources: données pluviométriques de l'ORSTOM et de la Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun

D'après le Tableau 3, les moyennes du nombre de jours de pluies entre 1928-2014 sont : Janvier (0,09 jour) ; février (0,3 jour) ; mars (4,3 jours) ; avril (14,5 jours) ; mai (19,5 jours) ; juin (21,0 jours) ; juillet (22,5 jours) ; août (23,1 jours) ; septembre (22,6 jours) ; octobre (15,8 jours) ; novembre (1,5 jour) et décembre (0,09 jour). Alors que le mois d'août enregistre le grand nombre de jours de pluies (23,1 jours), ceux de janvier, février et décembre enregistrent très peu de jours de pluies. Une étude comparative de l'évolution des moyennes séquentielles montre que les mois de mars, mai, juin et d'octobre ont enregistré le plus grand nombre de jours de pluies entre 1928-1980. En revanche, les mois d'avril, de juillet, d'août, de septembre sont pourtant marqués par moins de jours de pluies entre 1928-1980, indiquant une croissance infime du nombre des jours de pluies entre 1981-2014. A cela, il serait judicieux de faire usage aux moyennes du nombre de jours enregistrés entre 1981- 2014. De même, les principaux records du nombre de jours concernent particulièrement le mois d'août (30

jours de pluies en 1963), le mois de mai (28 jours en 1959) et celui de juillet (28 jours en 1967).

Analyse Pentadaire des Mois de Mars d'Avril et d'Octobre à Ngaoundéré 1928-2014

Le mois de mars étant une période de transition entre la saison sèche et la saison de pluies, s'accompagne par des tergiversations tant de la part des agriculteurs que des populations. En effet, il suffit de relever la venue de certaines pluies durant ces mois pour déjà se retrouver de pleins pieds en saison de pluies pour certains. D'autres commencent même à semer. Cette analyse pentadaire témoigne qu'en dépit de l'appartenance du mois de mars dans la saison sèche, celui-ci, dans les conditions normales devrait enregistrer quelques pluies. D'après le Tableau 4, les mois de mars entre 1928 et 2014, totalisent 4,3jours de pluies en moyenne. La réduction de nombre des jours de pluies relevé en moyenne durant les mois de mars nous amène à déduire que le mois de mars n'est pas inclus dans la saison de pluies dans la localité de Ngaoundéré, encore moins celui des activités de semences. Toutefois, il faut relever qu'il existe des saisons de pluies précoces où les mois de mars transitent vers la saison de pluies. Le Tableau 4, détaille quelques mois de mars humides entre 1928 et 2022.

Tableau 4 : Illustration de Quelques Mois de Mars Humides à Ngaoundéré

	P_m (1928- 2014)	p_x(mars)	p_x(mars)- p_m	% exced	I_p = p_x - p_m/ p_m	Année	p_m (1928- 2014)	p_x(mars)	p_x(mars)- p_m	% exced	I_p = p_x - p_m/ p_m
1941	31,7	107,9	76,2	240,3	2,4	1965	31,7	45,7	14,0	44,1	1,40
1946	31,7	33,4	1,7	5,3	0,05	1969	31,7	69,1	37,4	117,9	1,17
1948	31,7	85,8	54,1	170,6	1,7	1972	31,7	94,2	62,5	197,1	1,97
1951	31,7	49,5	17,8	56,1	0,56	1978	31,7	52,0	20,3	64	0,64
1953	31,7	87,0	55,3	168,1	1,7	1980	31,7	47,9	16,2	51,1	1,62
1954	31,7	160,7	129	406,9	4,0	1982	31,7	65,4	33,7	206,3	2,06
1955	31,7	66,7	35,0	110,4	1,10	1985	31,7	171,9	140,2	442,2	4,42
1956	31,7	68,9	37,2	117,3	1,17	1986	31,7	150,8	119,1	375,7	1,19
1959	31,7	36,9	5,2	16,4	0,16	1988	31,7	48,3	16,6	52,3	0,52
1960	31,7	42,4	10,7	33,7	0,33	1991	31,7	52,0	20,3	64	0,64
1962	31,7	74,9	43,2	135,9	1,32	1992	31,7	49,0	17,3	54,5	0,54
1963	31,7	92,5	60,8	191,7	1,91	1993	31,7	41,4	9,7	30,5	0,30
1964	31,7	41,0	9,3	29,33	0,29	1996	31,7	54,6	22,9	72,2	0,72
						1997	31,7	32,3	0,6	0,6	0,01

Tableau réalisé par MENA Marin. Sources: données pluviométriques de l'ORSTOM et de la Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun

Il ressort du Tableau 4, qu'il existe plusieurs types des mois de mars humides. Au total, 28 mois des mois de mars sur 65 ont enregistré des précipitations supérieures à 31,7mm. Ce qui nous

amène à déduire qu'entre 1928-2022, 41% des mois de mars ont été humides. Il y a des mois exceptionnellement ou anormalement humides (caractérisés par des indices de pluviosité ≥ 2). Sur les 65 mois de mars analysés, seuls 4 ont été anormalement humides. Ce qui traduit que la probabilité d'assister à des mois de mars anormalement humides est de 6,1%. Les mois de mars très humides (se distinguant par des indices de pluviosité inclus dans l'intervalle $\geq 1,5$ et < 2) dans cette catégorie se caractérisent par une probabilité d'occurrence est de 7,6% puisque nous dénombrons 5 mois de mars très humides. Dans le même ordre, il existe des mois de mars assez

humides (≥ 1 et $< 1,5$). Concernant cette fourchette où 6 mois sont dénombrés, la probabilité est évaluée à 9,23 %. Enfin nous recensons 12 de mois de mars moyennement humides (≥ 0 et < 1). Ce qui indique une probabilité de 18,46%. De cela, nous déduisons que les mois de mars caractérisés par des pluies éparses constituent non seulement les mois de transition entre la saison sèche et la saison de pluies mais aussi marquent la fin de la saison sèche dans la localité de Ngaoundéré. Le Tableau 5, témoigne la répartition pentadaire du nombre de jours de pluies.

Tableau 5 : Distribution Pentadaire du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Mars à Ngaoundéré 1930-2014

Année	P 1 (1 - 5)	P 2 (6 - 10)	P 3 (11 - 15)	P 4 (16 - 20)	P 5 (21 - 25)	P 6 (26 - 30)	Année	P 1 (1 - 5)	P 2 (6 - 10)	P 3 (11 - 15)	P 4 (16 - 20)	P 5 (21 - 25)	P 6 (26 - 30)
1930	0	0	0	0	0	1	1981	0	0	0	1	0	0
1931	0	0	0	0	0	0	1982	0	0	2	3	1	2
1941	0	0	1	2	2	1	1983	0	0	0	0	0	0
1943	0	0	1	2	0	1	1984	0	0	0	0	0	0
1944	2	0	0	2	0	1	1985	0	0	2	3	3	4
1945	1	0	0	0	0	0	1986	0	0	2	0	3	2
1947	0	0	0	0	0	0	1987	0	0	0	0	2	3
1948	3	0	0	0	0	2	1988	1	3	0	0	0	1
1949	0	0	0	0	0	2	1989	0	0	0	0	2	0
1950	0	0	0	1	0	0	1990	0	0	0	0	0	0
1951	0	3	1	1	1	0	1991	2	0	2	0	0	0
1952	0	0	0	0	1	0	1992	0	0	0	3	1	0
1953	1	0	3	3	1	2	1993	1	1	2	0	0	1
1954	0	4	1	5	1	5	1994	0	0	1	0	0	0
1955	0	2	3	0	1	1	1995	0	0	2	1	0	0
1956	3	0	0	0	2	4	1996	0	1	3	4	2	1
1957	0	0	0	1	0	0	1997	0	0	0	0	0	1
1958	0	0	0	0	1	3	1998	0	0	0	0	0	0
1959	0	0	0	0	0	0	1999	0	1	2	0	2	0
1960	0	0	0	0	0	1	2000	0	0	0	2	1	0
1961	0	0	0	0	0	0	2001	0	0	0	0	2	1
1962	0	0	2	0	2	4	2002	0	0	0	0	1	0
1963	1	0	0	0	1	1	2003	0	0	0	0	1	0
1964	0	0	1	3	1	2	2004	0	0	0	0	0	0
1965	0	0	4	1	0	0	2005	0	0	1	0	0	1
1966	0	0	0	0	0	3	2006	0	0	0	0	1	0
1967	0	0	0	0	2	0	2008	0	0	0	0	1	0
1968	0	1	2	1	0	0	2009	0	0	2	0	2	0
1969	2	5	1	1	1	1	2010	0	0	3	0	2	0
1970	0	2	1	1	4	0	2011	0	0	0	2	1	0
1971	0	0	0	0	0	0	2012	0	0	0	0	2	1
1972	2	0	2	3	0	0	2013	0	0	0	0	1	0
1980	0	0	0	0	5	0	2014	0	0	0	1	0	0
moyenne	0,45	0,51	0,69	0,81	0,78	1,06	moyenne	0,12	0,18	0,75	0,62	0,93	0,56

Tableau réalisé par MENA Marin. .Nb (2023):
 NBJ (nombre de jours de pluies); Sources:

données pluviométriques de l'ORSTOM et de la Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun

Il ressort d'après le Tableau 5 que la répartition pentadaire du nombre de jours de pluies est inégale et très insuffisante pour assurer les activités agricoles. Entre 1930 et 2014, la moyenne générale est de (4,15 jours). De même, nous relevons que les trois premières pentades entre 1930 et 1980, enregistrent très peu le nombre de jours de pluies. Durant la même période, les trois dernières pentades se caractérisent par une légère augmentation au point que la 6^{ème} pentade ait enregistré 1,06 jour. Aussi, entre 1981 et 2014, nous constatons que le nombre de jours de pluies par pentades diminue sans cesse surtout durant les deux premières pentades.

Analyse Pentadaire des Mois d'Avril à Ngaoundéré 1928-2022

L'analyse pentadaire moyenne du nombre jours des pluies des mois d'avril témoigne que les deux pentades allant du 1^{er} au 10 avril, enregistrent moins de jours de pluies que les quatre autres s'étalant du 11 au 30 avril. Toutefois une étude comparative du décompte du nombre de jours entre les séquences 1928 – 1971 et 1972 – 2014, indique que si le nombre de jours de pluies tend à diminuer pendant les deux pentades partant du 1^{er} au 10 avril, il se caractérise en revanche par une légère augmentation durant les pentades allant du 11 au 30 avril. Les Figures 30, 31 et 32 illustrent cette évolution de la répartition pentadaire moyenne du nombre de jours de pluies.

Figure 30 : Evolution Décennale du Nombre de Jours de Pluie

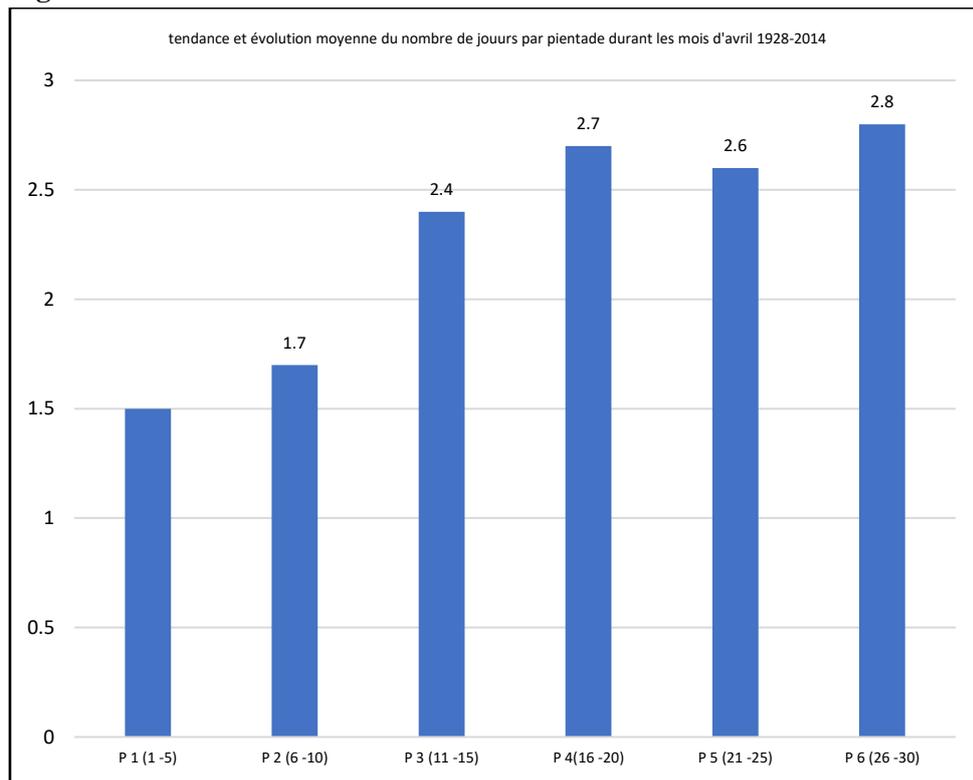


Figure 31: Evolution Décennale du Nombre de Jours de Pluie

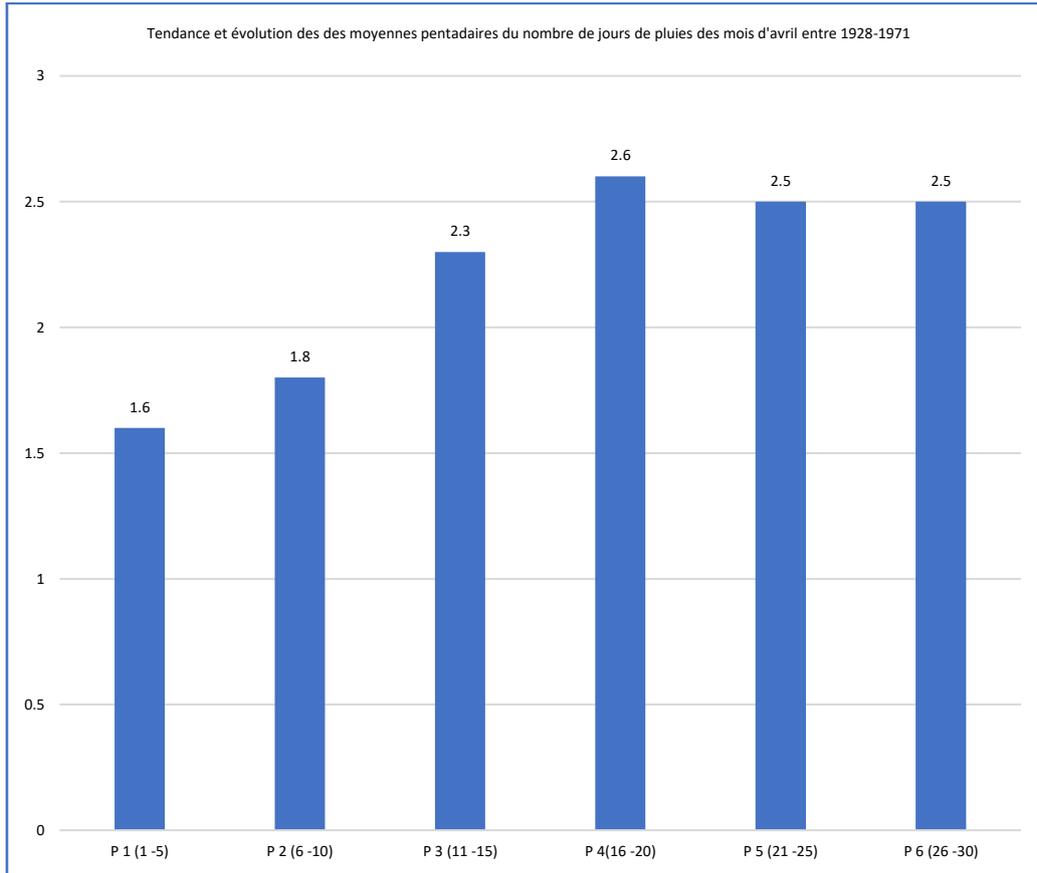
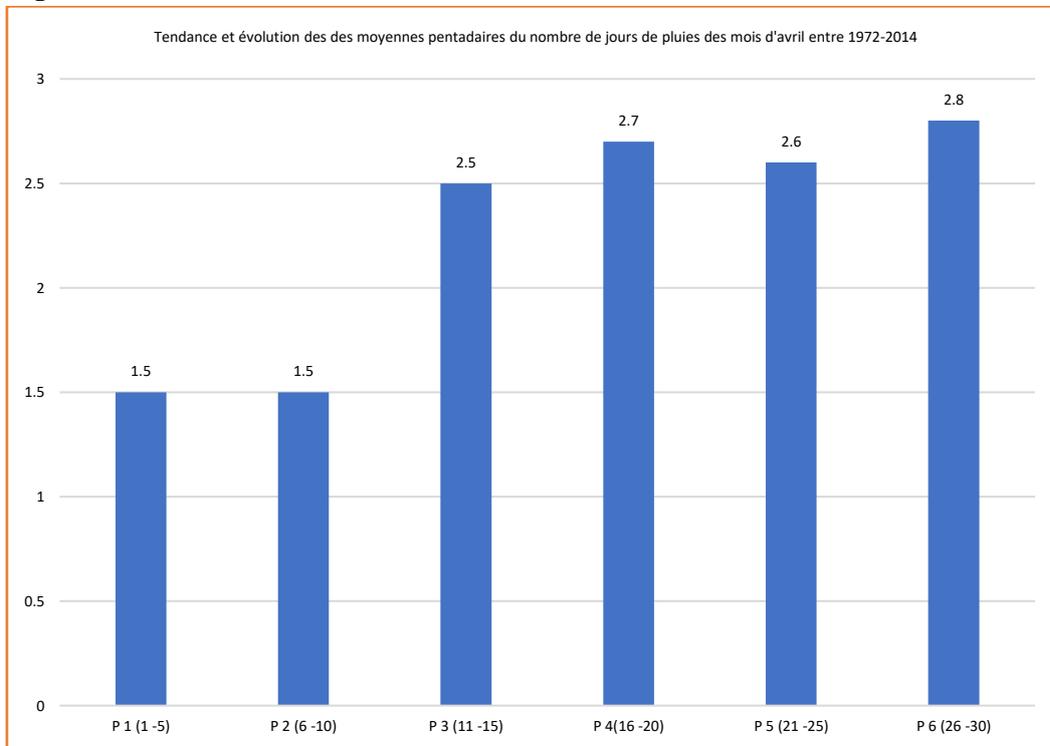


Figure 32 : Evolution Décennale du Nombre de Jours de Pluie



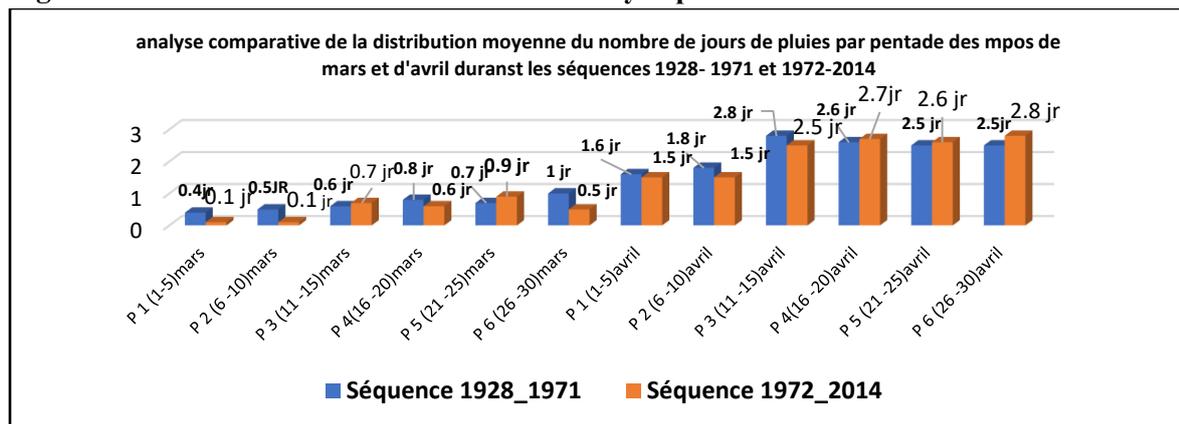
Une observation latérale de la fusion des moyennes pentadaires des mois de mars et d'avril durant les séquences 1928-1971 et 197-2014, illustre des modifications sur la distribution du nombre de jours de pluies par pentade. À cet effet, il ressort que les mois de mars pendant les

pentades 1-5, 6-10, 16-20 et 26-30, se distinguent par la diminution du nombre de jours de pluies entre 1972 et 2014, celles de 11-15 et 21-25 se caractérisent petitement par une croissance du nombre de jours de pluies. Cette décroissance du nombre de jours de pluies certes marquée par une légère hausse durant les pentades 11-15 et 21-25, témoigne que l'existence des pluies observées pendant les mois de mars n'est pas propice aux activités agricoles notamment aux semences. Concomitamment, une analyse comparative de la distribution moyenne du nombre de jours de pluies par pentade des mois d'avril entre les séquences 1928-1971 et 1972-2014, révèle que les trois premières pentades (1-5, 6-10 et 11-15) enregistraient plus de jours de pluies entre 1928 - 1971 que ceux observés entre 1972-2014. En revanche, il ressort que les trois dernières pentades

(16-20, 21-25 et 26-30), totalisant petitement le nombre de jours de pluies, entre (1928-1971), enregistreront graduellement une augmentation du nombre de jours de pluies entre 1972-2014.

La fusion de la distribution pentadaire du nombre de jours de pluies entre les mois de mars et d'avril, indique qu'en dépit des pluies éparses enregistrées durant les mois de mars, une saison sèche rude nonobstant quelques rares pluies s'interpose progressivement entre le 26 mars et le 10 avril, puisque les trois pentades contenues dans cet intervalle enregistrent de moins en moins le nombre de jours de pluies. Il nous échoit de déduire que la période propice du début des semences à Ngaoundéré commence avec moins de risques dès le 11 avril. La Figure 33 apporte encore plus de détails.

Figure 33 : Distribution du Nombre de Jours Moyen par Pentade des Mois de Mars et d'Avril



ANALYSE DES PRECIPITATIONS SAISONNIERES A NGAOUNDERE 1927-2022

Les Typologies Saisonnières

Selon (Techno-science.net, n.d.), la saison est une période de l'année qui observe une relative constance du climat et de la température d'une durée d'environ trois mois. La saison joue un rôle déterminant sur l'état de la végétation qui dépend essentiellement des facteurs climatiques. Du point de vue astronomique, une saison correspond à l'intervalle de temps que la terre occupe sur une portion de l'espace lors de sa révolution autour du soleil. C'est l'inclinaison de l'axe des pôles combinée à la révolution de la terre autour du

soleil, qui fait qu'il se produise une alternance des saisons ; qui proviennent de la variation d'ensoleillement induite par l'orientation changeante vis à vis du rayonnement solaire. Ainsi, dans les zones tempérées, les saisons astronomiques correspondent grossièrement à quatre phases d'évolution du climat tropical, on parle également de saisons mais dans le sens de saison des pluies et de saisons sèches. Pour MOBY. E. (1972), le domaine soudanien du type tropical humide, s'étend du 7° à un peu plus de du 10° de latitude nord. On y trouve la nuance soudano-guinéenne d'altitude de l'Adamaoua, où les pluies, plus abondantes (à Ngaoundéré: 1500mm par an), durent de mars à novembre avec des orages au début et un maximum en août

(270mm). Cinq mois secs. Les températures restent assez fraîches, 22°C en moyennes, mais les écarts entre minima et maxima sont sensibles. Dans le cadre de cette analyse saisonnière, fort est de constater, d'après la répartition des précipitations élaborées à partir des moyennes,

que la station de Ngaoundéré se caractérise par deux types de saisons bien distinctes. Une saison sèche s'étalant du mois de novembre à celui de mars puis une saison de pluies allant du mois d'avril au mois d'octobre. Confère les figures ci-après.

Figure 34: Typologie des Saisons 1927-2022

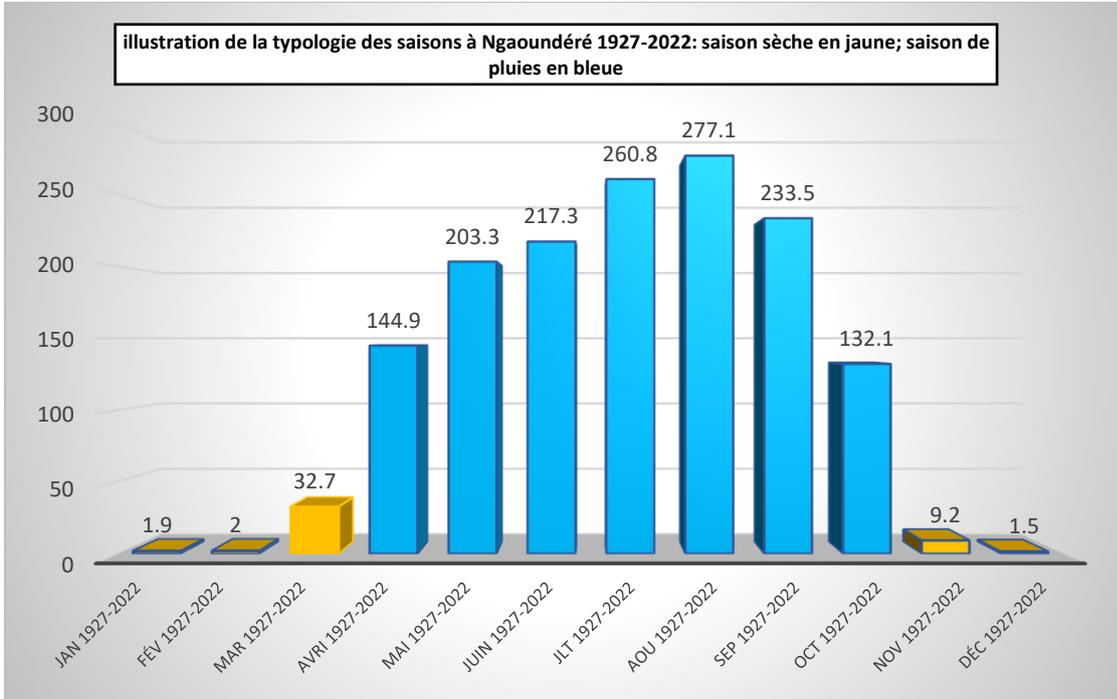
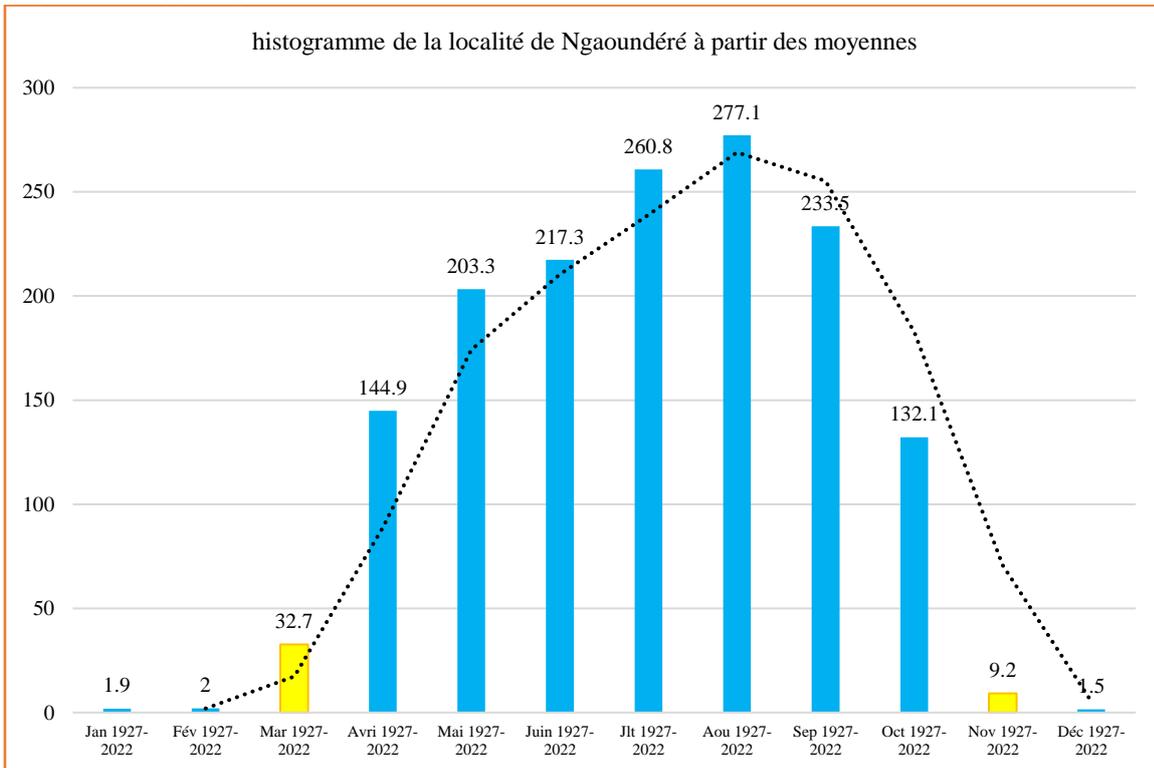


Figure 35: Typologie des Saisons 1927-2022



Les Typologies Saisonnières : Analyse Séquentielle et Décennale des Saisons Sèches à Ngaoundéré 1927-2022

Les principales caractéristiques de l'évolution des saisons sèches à la station de Ngaoundéré sont contenues dans le Tableau 7. Selon les Figures 46 et 47, il ressort que la saison sèche s'étale en moyenne sur cinq mois notamment ceux de : novembre, décembre, janvier, février et mars. Cependant, il est nécessaire de relever qu'en dépit de l'inclusion du mois de mars dans la saison sèche que celui-ci servant de transition entre la

saison sèche et la saison de pluies enregistre dans les conditions normales des pluies éparses sommant une hauteur moyenne de 32,7mm. Il est à noter que certains mois de mars se caractérisent parfois par d'abondantes pluies. Une étude du décompte des mois de mars humides ou arides indique que 14 mois sur 87 sont légèrement excédentaires, soit un pourcentage excédentaire de 16,09%; 73 sur 87 sont déficitaires donnant lieu à un pourcentage déficitaire de 83,91%. Le Tableau 8, apporte plus de précisions.

Tableau 8: Tendances Décennales et Quelques Caractéristiques de l'Evolution des Saisons Sèches à Ngaoundéré 1927-2022

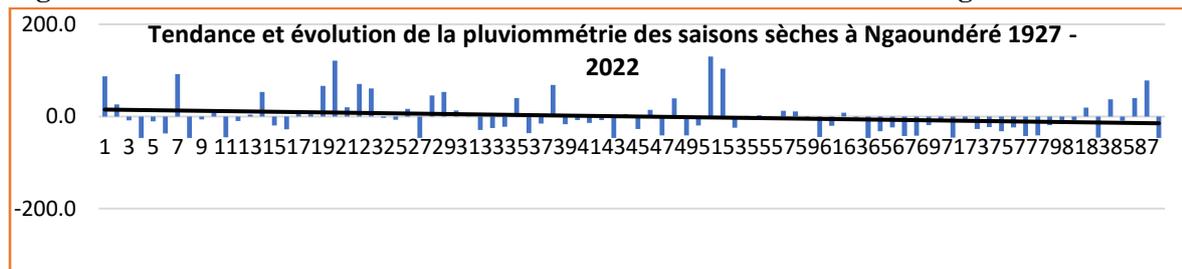
moyennes	Les records des SS à Ngaoundéré 1927-2022	IP des SS	Evolution des hauteurs décennales des saisons sèches	Bilan sommatif des hauteurs décennales	observation
Générale 1927-2022 46,8 mm	1964; 1990; 2022 (0,0mm)		1927-1944 (52,5mm)	+ 57,4mm	excédentaire
			1945-1954 (62,0mm)	+ 152,4mm	excédentaire
	1942 (0,1mm)		1955-1964 (69,0mm)	+ 221,5mm	excédentaire
Séquence 1927-1978 moyenne (54,1 mm)	2005 (0,9mm)		1965-1974 (42,1mm)	- 46,7mm	Déficitaire
	1954 (167,6mm)		1975-1984 (32,1mm)	- 139,6mm	déficitaire
	1986 (150,8mm)		1985-1994 (65,7mm)	+ 188,8mm	excédentaire
Séquence 1979-2022 moyenne (39,5 mm)	1985 (177mm)		1995-2004 (24,0mm)	- 227,7mm	déficitaire
			2005-2014 (19,0mm)	- 269,8mm	déficitaire
			2015-2022 (54,8mm)	+ 64mm	excédentaire

Sources: ORSTOM et de la Direction de la Météorologie. MENA Marin (2025)

Selon le Tableau 8, nous retenons que les saisons sèches, de manière globale, ont enregistré une moyenne de 46,8mm entre 1927-2022. La moyenne générale alors mobile, qui pourtant évaluée à 54,1mm entre 1927-1978, se contractera à 39,5mm lors de l'intervalle 1979-2022. Cette modification de la normale des saisons sèches dont la tendance est à la baisse, témoigne que les saisons sèches sont de plus en plus arides. La Figure 48, témoigne cette récession de la pluviométrie des saisons sèches. De même, la distribution de la pluviométrie des dites saisons a

été contenue entre les minima (avec 0,0 mm) enregistré durant les années 1964, 1990 et 2002 puis par un maximum de 177mm obtenu en 1985. Concomitamment, l'évolution décennale des saisons sèches à Ngaoundéré indique, une décroissance graduelle de la pluviométrie. Deux principales phases ont cadencé la distribution de la pluviométrie des saisons sèches. La première phase longue humide s'étale de 1927 à 1987. La seconde plutôt déficitaire malgré la reprise d'abondantes pluies entre 2015 et 2022 s'étale entre 1988 et 2022.

Figure 36 : Tendance et Evolution de la Pluviométrie des Saisons Sèches à Ngaoundéré 1927-2022



Tendance et Analyse des saisons de pluies à Ngaoundéré 1927-2022

La saison de pluies couvre en moyenne sept mois, à savoir : avril, mai, juin, juillet, août, septembre et octobre. Le mois d’août avec une moyenne de 277,1mm est le paroxysme de la pluviométrie

de ladite saison. D’ailleurs, nous relevons que le mois d’août de 1963 qui non seulement avait enregistré un record de 30 jours de pluies, mais aussi s’était distingué par un record pluviométrique de 521,3mm. Le Tableau 9, présente les principales caractéristiques de la saison de pluies.

Tableau 9: Quelques Caractéristiques des Saisons de Pluies à Ngaoundéré 1927-2022

moyennes	Les records des SP à Ngaoundéré 1927-2022	IP des SP	Evolution des hauteurs décennales saisons de pluies	Bilan sommatif des hauteurs décennales	observation
Générale 1927-2022 1469,9 mm	Minimum 1984 (1124,2mm)		1927-1944 (1560,2mm)	+ 905,7mm	excédentaire
			1945-1954 (1451,1mm)	- 185,1mm	déficitaire
			1955-1964 (1577,8mm)	+ 1082,1mm	excédentaire
Séquence 1927-1978 1524,9 mm	maximum 1931 (2193,1mm)		1965-1974 (1467,5mm)	- 21,3mm	déficitaire
			1975-1984 (1465,8mm)	- 38,4mm	déficitaire
			1985-1994 (1346,0mm)	-1235,6mm	déficitaire
Séquence 1979-2022 1414,3 mm			1995-2004 (1456,1mm)	- 134,6mm	déficitaire
			2005-2014 (1381,7mm)	- 879,4mm	déficitaire
			2015-2022 (1532,8mm)	+ 505,9mm	excédentaire

Sources: l’ORSTOM et de la Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun. MENA Marin (2025)

D’après le Tableau 9, les saisons de pluies dans la localité de Ngaoundéré ont enregistré une pluviométrie moyenne de 1469,9mm entre 1927-2022. Toutefois, cette moyenne est variable. Alors estimée à 1524,9mm entre 1927-1978, elle se réduira à 1414,3mm entre 1979-2022. Ce qui traduit que les saisons de pluies se caractérisent de plus en plus par la diminution de la pluviométrie. Aussi, nous notons que la distribution de la pluviométrie des saisons de pluies s’est opérée entre un minimum de 1124,2mm recueilli en 1984 et un maximum de 2193,1mm observé en 1931. L’analyse de l’évolution décennale certes moins précise et en dépit de la reprise des regains pluviométriques entre 2009 et 2022 permet de déceler que la diminution de la pluviométrie des saisons pluies que nous observons de nos jours à Ngaoundéré, avait débuté dès la décennie 1965-

1974 avant de s’accroître à partir de 1979. Cette diminution s’illustre beaucoup plus à travers les écarts à la moyenne que présente la Figure 49.

Parallèlement, le décompte du nombre de saisons déficitaires et humides montre que toutes les saisons de pluies ne sont pas excédentaires puisque nous dénombrons 44 saisons de pluies déficitaires sur les 87 analysées. L’analyse du décompte des saisons de pluies nous amène à retenir que pendant la phase déficitaire, la plus longue couvre la période allant de 1983 à 1996 (voir le Tableau 10). La période exceptionnellement excédentaire et la plus longue certes marquée par une année aride couvre l’intervalle 1954 –1996. Ce qui traduit que les saisons de pluies à Ngaoundéré ne constitue pas seulement l’apanage d’abondantes pluies puisque

l'on y recèle aussi des saisons de pluies déficitaires.

Tableau 10 : Illustration des Longues Périodes Records des Saisons de Pluies Déficitaires et Excédentaires à Ngaoundéré 1927-2022

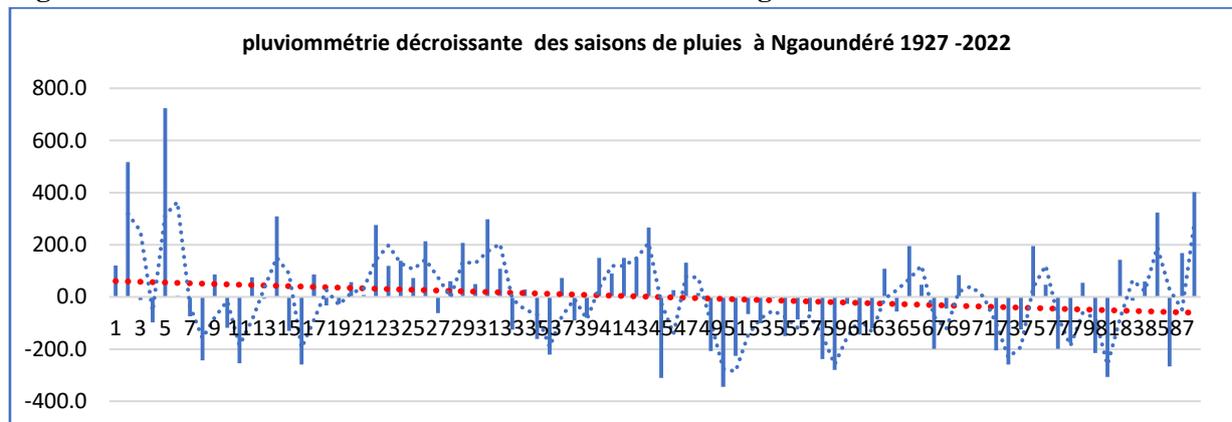
Année	HSP	MHSP	Ecart à la moyenne	Année	HSP	MHSP	Ecart à la moyenne
1954	1526,6	1469,6	57,0	1983	1261,6	1469,6	-208,0
1955	1476,9	1469,6	7,3	1984	1124,2	1469,6	-345,4
1956	1745,7	1469,6	276,1	1985	1243,8	1469,6	-225,8
1957	1588,2	1469,6	118,6	1986	1404,3	1469,6	-65,3
1958	1608,8	1469,6	139,2	1987	1368,8	1469,6	-100,8
1959	1542,0	1469,6	72,4	1988	1464,8	1469,6	-4,8
1960	1683,1	1469,6	213,5	1989	1319,9	1469,6	-149,7
1961	1406,9	1469,6	-62,7	1990	1382,4	1469,6	-87,2
1962	1530,2	1469,6	60,6	1991	1414,0	1469,6	-55,6
1963	1677,3	1469,6	207,7	1992	1230,6	1469,6	-239,0
1964	1519,0	1469,6	49,4	1993	1189,3	1469,6	-280,3
1965	1767,4	1469,6	297,8	1994	1442,5	1469,6	-27,1
1966	1578,2	1469,6	108,6	1995	1325,1	1469,6	-144,5
				1996	1348,8	1469,6	-120,8

Sources: l'ORSTOM et de la Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun. MENA Marin (2025)

Concomitamment, le décompte des saisons de pluies excédentaires et déficitaires témoigne que la distribution de la pluviométrie s'est cadencée en trois principales phases. La première longue de 46 années particulièrement excédentaire s'étale de 1927 à 1979. La seconde période (longue de 29 années) essentiellement déficitaire s'étend de

1980 à 2008. La troisième variation de la pluviométrie est caractérisée par la reprise des regains pluviométriques entre 2009 et 2022. Nonobstant la reprise des excédents pluviométriques enregistrée entre 2009 et 2022, il n'en demeure pas moins que la pluviométrie reste encore décroissante (voir la Figure 50).

Figure 37: Tendence Décroissante des Saisons de Pluies à Ngaoundéré Entre 1927-2022



Proposition d'un Calendrier Agricole Adapté aux Perturbations Pluviométriques Observées Durant les Mois de Mars et d'Avril dans la Localité de Ngaoundéré

Selon Ministry of Agriculture and Rural Development (2023), le calendrier agricole est un outil d'aide à la prise des décisions et d'appui-conseil pour la planification, la gestion et le suivi

des activités agricoles. Ce qui traduit que le calendrier agricole permet à la fois aux ingénieurs agronomes et aux agriculteurs à lancer les activités agricoles notamment les différentes phases que sont : les préparatifs, le processus semilles de planter et de récolter voire de stocker. Un calendrier agricole garantit une bonne production agricole. A travers, le site Inter-réseaux Développement rural (2024), l’Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC), le calendrier agricole d’une zone agricole déterminée, non seulement, présente les dates de début des semis, les types de spéculations et opérations agricoles mais aussi précise les dates de démarrage, de fin de saison, y compris le chronogramme pour la planification des activités

et des taches agricoles. Parmi ces phases nous pouvons énumérer : la préparation des champs, le semis et le traitement sanitaire. Nous retenons d’après blog.Jangolo.cm (2022) que, le calendrier agricole est un guide efficace pour la prise de décisions sur les activités agricoles. On y retrouve les différentes cultures par zones agro écologiques, et les différentes opérations correspondant à chaque culture. Une zone agroécologique est une unité géographique définie en termes de climat, de géomorphologie et de sols, et/ou du couvert végétal et possédant un éventail spécifique de potentialités et d contraintes pour l’utilisation des terres. Le Tableau 11, présente le calendrier agricole des régions du nord et de l’extrême nord du Cameroun.

Tableau 11 : Exemple d’un Calendrier Agricole des Parties Septentrionale et Méridionale du Cameroun.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Partie septentrionale/ Extrême-Nord et Nord		Récolte de contre saison										
								Soudure (1)		Semi de contre saison (2)		
						Semis				Récolte pluviale - principale		
Partie méridionale / toutes les autres régions			Semis	Période de moindre disponibilité (3)		Récolte pluviale - principale						
	Récolte							Semis – second cycle, petite saison des pluies (4)				Récolte

1 - selon les années, la soudure peut commencer en juin ou juillet.
 2- pratiqués sur les terres hydromorphes, récolte moins abondante que la récolte principale.
 3 - on ne peut à proprement parler de soudure dans la partie méridionale.
 4 - l'importance des semis varie d'une région à l'autre et d'un agriculteur à l'autre.

Source: www.researchgate.net

En parcourant ce calendrier agricole, nous constatons qu’en dépit de quelques convergences avec celui de la partie méridionale, la région de l’Adamaoua ne sied guère totalement avec le calendrier agricole des régions du nord et de l’extrême nord. L’analyse pentadaire réalisée sur

les mois de mars et ceux d’avril indique que les mois de mars ne sont pas propices aux activités agricoles notamment aux semis. En revanche, celui d’avril est partiellement favorable aux activités agricoles puisque c’est partir de la troisième pentade que peuvent débiter les semis.

Tableau 12 : Répartition Pentadaire et Séquentielle du Nombre de Jours de Pluies des Mois de Mars et d'Avril à Ngaoundéré 1928-2014.

séquence	P 1 (1 -5)	P 2 (6 -10)	P 3 (11 -15)	P 4(16 -20)	P 5 (21 -25)	P 6 (26 -30)
s1 mars 1928-1980	0,45jr	0,51jr	0,7jr	0,81jr	0,78jr	1jr
S1 avril 1928-1980	1,6jr	1,87jr	2,3jrs	2,69jrs	2,54jrs	2,57jrs
S2 mars 1981-2014	0,12jr	0,18jr	0,77jr	0,63jr	0,9jr	0,54jr
S2 avril 1981-2014	1,58jrs	1,55rs	2,67jrs	2,8jrs	2,7jrs	2,9jrs

Selon le Tableau 12, il ressort que durant la séquence 1928-1980, seule la pentade du 26 au 30 mars ait enregistré en moyenne (1 jour) de pluie, les 5 autres pentades s'étalant entre le 1^{er} et le 25 mars ont enregistré chacune des jours inférieurs à 1. À cet effet, les mois de mars à Ngaoundéré ne sont pas favorables aux activités agricoles d'autant plus que, ces mois subissent actuellement une diminution du nombre de jours de pluies entre 1981-2014. Cette réduction du nombre de jours de pluies est assez remarquable entre les pentades allant du 1^{er} au 20 mars.

Par contre, la répartition pentadaire du nombre de jours de pluies des mois d'avril témoigne que ceux-ci, sont partiellement propices aux activités agricoles. En dépit de quelques légères fluctuations, il n'en demeure pas moins que les pentades allant du 11 au 30 avril, peuvent assurer avec moins de risques les activités agricoles. Les Figures 51 et 52, illustrent d'une part que les mois de mars compte tenu du nombre de jours de pluies très insuffisant, constituent des risques très élevés aux pratiques des activités agricoles. D'autre part que les mois d'avril, sont propices aux activités agricoles particulièrement à partir du 11 avril.

Figure 38 : Répartition Pentadaire des Mois de Mars et d'Avril Pour la Séquence 1928 -1980

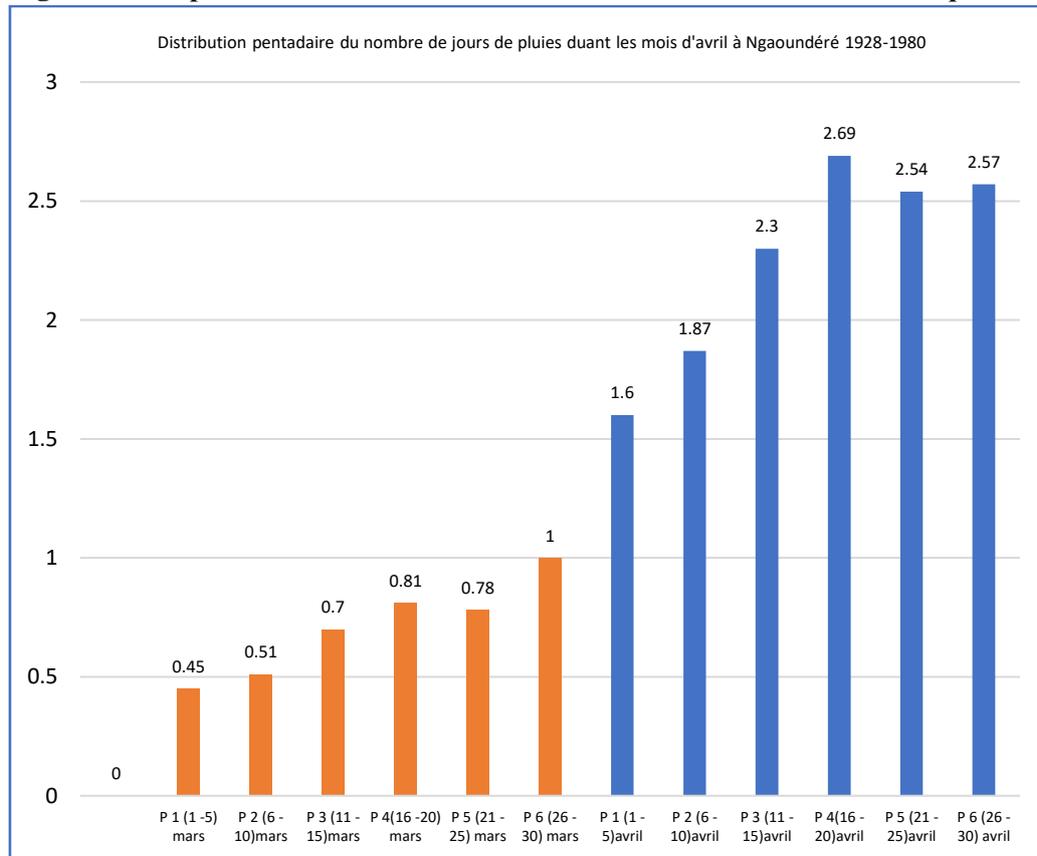
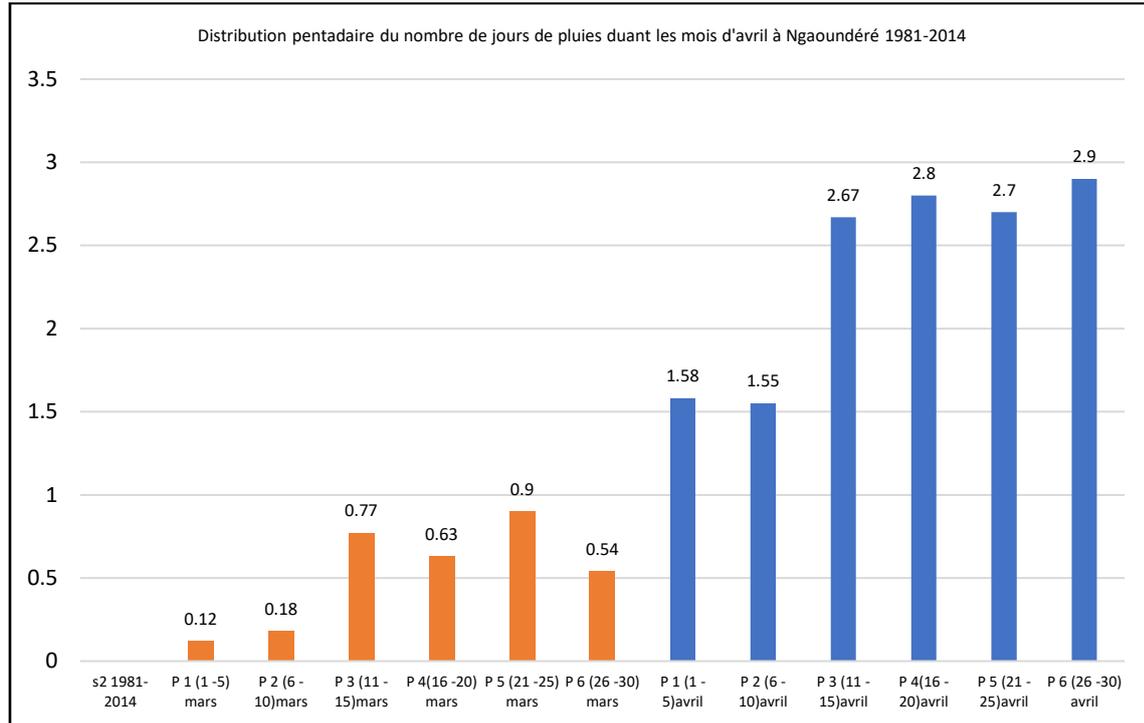


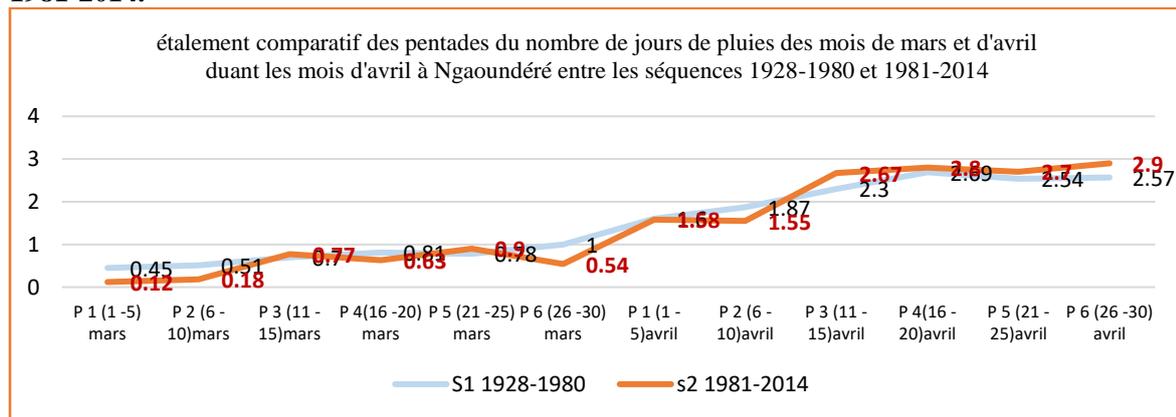
Figure 39 : Répartition Pentadaire des Mois de Mars et d’Avril Pour la Séquence 1928 -1980



Parallèlement, une analyse comparative de l'étalement des 12 pentades regroupant les mois de mars et d'avril confirme aussi bien que les mois de mars ne peuvent pas assurer une bonne croissance des semences. D'ailleurs selon cet étalement, la période très favorable aux semences commence dès le 11 avril. Aussi, pendant qu'à la première séquence 1927-1980, le nombre moyen

de jours de pluies était de (4,6 jours), il se contractera petitement à (4,1 jours) entre 1981-2014. Quant aux mois d'avril, alors que le nombre de jours de pluies moyens enregistré entre 1927-1980, était estimé à (14,3 jours), celui-ci, enregistrera une légère croissance de (0,2 jour) de telle enseigne qu'il passera à (14,5 jours) en moyenne entre 1981-2014.

Figure 40 : étalement des 12 pentades des mois de mars et d'avril dans la localité de Ngaoundéré 1981-2014.



L'analyse pentadaire des mois de mars et d'avril dans la localité de Ngaoundéré entre 1928 et 2014 apporte une précision considérable sur les débuts des emblavures ou des semis. A cet effet, il importe de proposer à partir de cette analyse un

calendrier agricole actualisé. Le Tableau 13, apporte des détails.

Tableau 13 : Le Calendrier Agricole Pluviométrique Actualisé sur la Récolte Principale (Mars-Avril-Mai-Juin-Juillet et Août) et la Récolte Secondaire (Août-Septembre-Octobre et Novembre) dans la Localité de Ngaoundéré entre 1928 et 2014.

	P 1 (1 - 5) mars	P 2 (6 - 10) mars	P 3 (11 - 15) mars	P 4 (16 - 20) mars	P 5(21 - 25) mars	P 6 (26 -30) mars	P 1 (1 -5) avril	P 2 (6 -10) avril	P 3 (11 -15) avril	P 4 (16 -20) avril	P 5(21 -25) avril	P 6 (26 -30) avril
Les activités récolte principale	les préparatifs ; choix des parcelles ; les négociations pour le défrichage			Défrichage, nettoyage des parcelles défrichées ; début du labourage			suite du labourage ; début et continuité des semences (mise en terre des plantes);					
pentadaire	P 1 (1 - 5) maI	P 2 (6 - 10) maI	P 3 (11 - 15) maI	P 4 (16 - 20) maI	P 5(21 - 25) maI	P 6 (26 -30) maI	P 1 (1 -5) juin	P 2 (6 -10) juin	P 3 (11 -15) juin	P 4 (16 -20) juin	P 5(21 -25) juin	P 6 (26 -30) juin
(suite) récolte principale	Suite et fin des semences			Observation de la croissance des plantes et protection des plantes vis-à-vis des rongeurs			Début et fin du sarclage					
pentadaire	P 1 (1 - 5) juillet	P 2 (6 - 10) juillet	P 3 (11 - 15) juillet	P 4 (16 - 20) juillet	P 5(21 - 25) juillet	P 6 (26 -30) juillet	P 1 (1 -5) août	P 2 (6 -10) août				
(suite et fin) récolte principale	Suite de l'observation des plantes jusqu'à maturité			Période strictement réservée aux récoltes associée au séchage, stockage et Fin des activités da la première saison agricole								
pentadaire	P 2 (6 - 10) août	P 3 (11 - 15) jaôut	P 4 (16 - 20) j août	P 5(21 - 25) j août	P 6 26 - 30) août	P 1 (1 -5) septembre	P 2 (6 -10) septembre	P 3 (11 - 15) sptembre	P 4(16 -20) septembre	P 5 (21 -25) septembre	P 6 (26 -30) septembre	P 1 (1 -5) OCTOBRE
Les activités récoltes secondaire	les préparatifs ; choix des parcelles ; les négociations pour le défrichage, labourage			Phase des semences			Observation de la croissance des plantes et protection des plantes vis-à-vis des rongeurs					Début sarclage
Suite récolte secondaire	P 2 (6 - 10) octobre	P 3 (11 - 15) octobre	P 4(16- 20) octobre	P 5 (21 - 25) octobre	P 6(26 - 30) octobre	P 1 (1 -5) novembre	P 2 (6 -10) novembre	P 3 (11 - 15) novembre	P 4 (16 -20) novembre	P 5(21 -25) novembre	P 6 (26 -30) novembre	P 1-2 (1-10) décembre
Fin seconde récolte	Suite et fin sarclage		Suite de l'observation des plantes jusqu'à maturité				Période strictement réservée aux récoltes associée au séchage				stockage et Fin des activités da la seconde saison agricole	

Source : MENA marin (mai 2024) à partir des données pluviométriques de la Direction nationale de la météorologie du Cameroun et des et des entretiens auprès des agriculteurs de la localité de Ngaoundéré.

RESULTATS ET DISCUSSION

Au regard de ce qui précède, il ressort que l'évolution des précipitations journalières, mensuelles, saisonnières et annuelles à Ngaoundéré entre 1927-2014 a été émaillée par de nombreuses anomalies à l'origine soit de la diminution ou de la hausse de la pluviométrie. Concernant l'analyse de la pluviométrie mensuelle, nous retenons que pendant que les mois de : janvier, mars, avril, juin, juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre se caractérisent par des récessions pluviométriques, ceux de février et de mai en revanche enregistrent des regains pluviométriques. Tandis que les mois de février, mars, mai juin, octobre et décembre se distinguent par la diminution du nombre de jours de pluies, ceux de janvier, d'avril, de juillet, d'août et de septembre se caractérisent par la hausse du nombre de jours de pluies. Quant à la distribution des précipitations saisonnières, nous relevons l'existence de plusieurs perturbations. Tout d'abord, les premières pluies marquant généralement le début de la saison de pluies adviennent de plus en plus avec retard. Puisque quand bien même ces premières pluies commencent, il s'y impose une rude sécheresse de 14 jours au moins marquant ainsi un rétrécissement de la durée de la saison effective des pluies. De manière globale, les premières pluies parfois très éparses observées durant les mois de mars, sont souvent suivies d'une rude sécheresse qui se prolonge parfois jusqu'à la troisième pentade du mois d'avril.

De même, l'analyse séquentielle (1927-1979 et 1980-2014) de la distribution des précipitations saisonnières indique que les saisons de pluies et les saisons sèches deviennent de plus arides. Ces différents résultats témoignent qu'il existe une variabilité des précipitations à Ngaoundéré. D'ailleurs, Gouataine. (2018) indique que, la variabilité des précipitations se manifeste par : le retard de démarrage des pluies, l'arrêt précoce des saisons de pluies, les fluctuations persistantes des déficits et des excédents pluviométriques, la réduction du nombre de jours de pluies et même de la pluviométrie. Aussi, en parcourant les caractéristiques de la variabilité des précipitations

décrites par Gouataine, nous constatons que des faits similaires s'observent dans la localité de Ngaoundéré, ce qui nous amène à déduire que les perturbations voire les dysfonctionnements pluviométriques sont une réalité à Ngaoundéré.

La maîtrise de l'évolution de la pluviométrie à Ngaoundéré semble très peu connue. En effet, les analyses du site : *Climates et Voyages*. (2023)₂ sont très proches de la réalité, en indiquant que : le climat de Ngaoundéré est subtropical et tempéré d'altitude ; avec une saison sèche de novembre à mars et une saison des pluies d'avril à octobre ; un cumul des précipitations annuelles de 1540 millimètres par an ; le mois le moins pluvieux est décembre avec 0mm ; celui d'août avec une moyenne de 285mm est le plus arrosé. Pareillement, MOBY.E. (1972), le domaine soudanien, tropical humide, s'étend du 7° à un peu plus de 10° de latitude nord. On y trouve la nuance soudano-guinéenne d'altitude de l'Adamaoua, les pluies, plus abondantes (Ngaoundéré : 1500mm par an) durent de mars à novembre. De même, la pluviométrie annuelle devient de plus en plus déficitaire. Selon Martin KUETE et al, (1991. p.142), les hautes terres de l'Adamaoua sont copieusement arrosées : Ngaoundéré reçoit annuellement 1570mm d'eau réparties sur les sept mois de la saison humide (mars à novembre) avec un maximum en août. Pendant la saison sèche (novembre à mars), il ne pleut pratiquement pas. Les trois assertions précédentes correspondent quasiment à ceux de notre recherche. Car d'après nos analyses réalisées entre 1927-2014, il ressort non seulement qu'entre 1927 et 2022, les précipitations annuelles en moyenne à Ngaoundéré sont estimées à 1516,4mm. Cette moyenne aussi mobile a varié d'une séquence à l'autre. Celle-ci alors estimée à 1579,0mm entre 1927 et 1978, sera réduite à 1453,8mm durant l'intervalle 1979-2022. Du moment où la normale de la deuxième séquence à Ngaoundéré est évaluée à 1453,8mm au lieu de 1579,0mm comme jadis, il est évident que la pluviométrie annuelle est de plus en plus décroissante. Aussi, la station de Ngaoundéré se caractérise par deux types de saisons bien distincts. Une saison sèche s'étalant du mois de novembre à celui de mars puis une

saison de pluies allant du mois d'avril au mois d'octobre. Le Tableau 14, témoigne aussi bien quelques divergences non seulement sur les

hauteurs moyennes mais également sur le nombre moyen des jours de pluies.

Tableau 14: Analyse Critique des Résultats de la Recherche et Ceux du Site Climates et Voyages. (2023).

MOIS	Hauteur moyenne (mm) 1927-2014(A)	Jours (A)	MOIS	Quantité (mm) 1991-2020 (B)	Jours 1991-2020 (B)
Janvier	1,9	0,09	Janvier	3	0
Février	2,0	0,3	Février	5	1
Mars	32,7	4,3	Mars	45	5
Avril	144,7	14,3	Avril	135	13
Mai	203,3	19,5	Mai	185	18
Juin	217,3	21	Juin	225	20
Juillet	260,3	22,5	Juillet	270	22
Août	277,5	23,1	Août	285	22
Septembre	233,5	22,6	Septembre	250	23
Octobre	132,3	15,8	Octobre	130	15
Novembre	9,2	1,5	Novembre	10	2
décembre	1,5	0,09	décembre	0	0

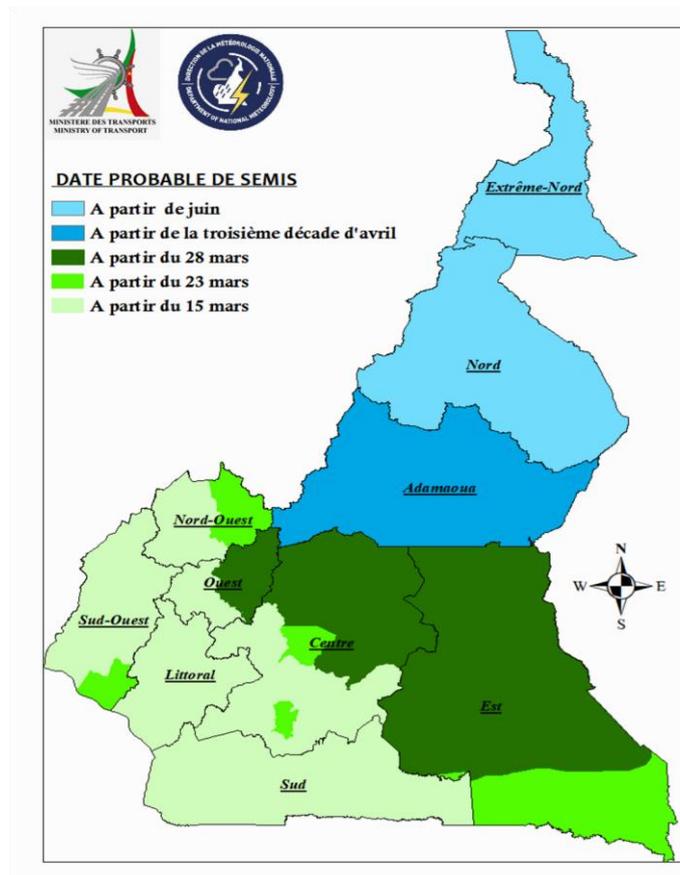
Nb: NBJ (nombre de jours de pluies); Sources (A): tableau réalisé par MENA Marin (2024) à partir des données pluviométriques de l'ORSTOM et de la Direction de la Météorologie Nationale du Cameroun. Source(B) : Climates et Voyages. (2023).

Selon le tableau 14, il ressort qu'en dépit de quelques dissemblances relevées durant les mois de janvier, de février et de décembre que les résultats des deux recherches se rapprochent.

Contrairement à cette concordance des résultats entre ceux des différents auteurs précités et les nôtres, nous apprenons du site : QuandPartir. (2023) que la localité de Ngaoundéré enregistre une pluviométrie annuelle de 3089mm, avec un minimum de 0mm en janvier et un maximum de 640 mm en août. Pour le site Climate-Data.org. (2023) les précipitations annuelles à Ngaoundéré sont d'environ 2248mm. Pourtant notre recherche focalisée sur 87 années d'observation, révèle que le record pluviométrique (maximum enregistré en 1931 a été de 2229,4mm) et que le record

(maximum des mois d'août entre 1927-2022 est de 521,3mm). Ces deux sites devraient revoir leurs résultats afin de mieux expliquer l'évolution de la pluviométrie de la localité de Ngaoundéré.

Meteo Cameroon, (2023) et l'ONACC indiquent les dates probables des débuts de saisons agricoles sur le territoire camerounais. En nous intéressant beaucoup plus sur la région de l'Adamaoua, nous relevons que la date probable des débuts des semences se situe à partir de la troisième décennie du mois d'avril. La Figure 54, apporte plus de détails. Quant aux résultats de notre recherche où nous avons plutôt travaillé à l'échelle pentadaire (5jours), il ressort que les activités agricoles notamment les semences peuvent débuter dès la troisième pentade du mois d'avril. A travers ces deux résultats proches, nous retenons que la date probable des débuts des semences avec moins de risques dans la localité de Ngaoundéré se trouve dans la fourchette comprise entre le (11 et 25 avril).

Figure 41: Dates Probables de Semis pour la Première Campagne Agricole 2023 sur le Territoire Camerounais.

Source : (météocameroun.gov.cm)

Pour S.Daveau et O.Ribeiro (1973). Ce qui diversifie les climats intertropicaux est essentiellement l'existence et la durée d'une saison sèche significative, c'est-à-dire suffisamment longue et accentuée pour imposer un repos à la végétation. Ce qui se traduit notamment à Ngaoundéré par une longue saison sèche couvrant les mois de novembre, de décembre, de janvier, de février et de mars. Ces saisons sèches de cinq mois de manière globale ont enregistré une moyenne de 46,8mm entre 1927-2022. La moyenne générale alors mobile, qui pourtant évaluée à 54,1mm entre 1927 et 1978, se contractera à 39,5mm entre 1979-2022. Ce qui traduit une réduction de la pluviométrie des saisons sèches à Ngaoundéré. Il est à noter que durant la saison sèche, les activités agricoles hormis l'agriculture de contre saison pratiquée dans les forêts galerie, sont quasiment arrêtées. De même, les saisons de pluies dans la localité de

Ngaoundéré ont enregistré une pluviométrie moyenne de 1469,9mm entre 1927-2022. Toutefois, cette moyenne variable alors estimée à 1524,9mm entre 1927-1978, passera à 1414,3mm entre 1979-2022. Ces différentes moyennes mobiles séquentielles témoignent que les saisons de pluies subissent graduellement une récession pluviométrique. Au demeurant l'analyse des deux saisons illustre l'existence de la variabilité saisonnière des précipitations à Ngaoundéré.

Gouataine (2018), témoigne que la variabilité des précipitations impacte négativement sur les productions et les rendements des différentes cultures. Ce qui traduit que la variabilité pluviométrique soit à l'origine du dysfonctionnement des systèmes agricoles. L'évaluation internationale des sciences et technologies agricoles pour le développement (IAASTD) indique que: les changements climatiques risquent de dégrader

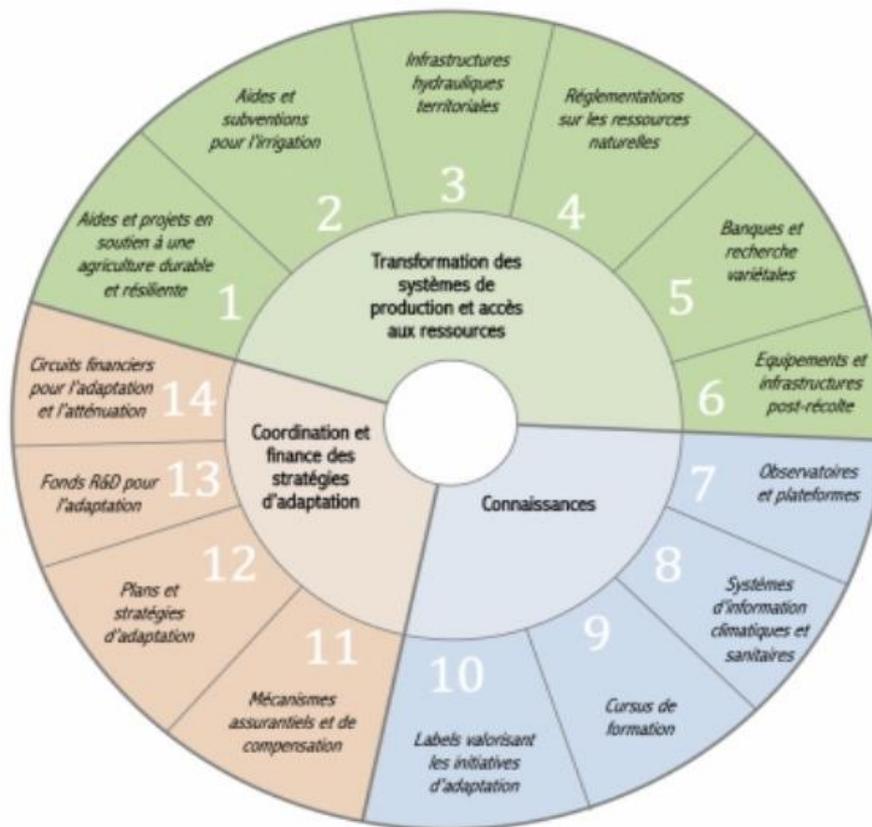
irréremédiablement le stock des ressources naturelles dont dépend l'agriculture. Il existe un lien entre changement climatique et l'agriculture. Pendant que l'agriculture contribue à maints égards au changement climatique, le changement climatique a en retour par endroits des répercussions négatives sur l'agriculture. Sur place à Ngaoundéré, l'évolution de la pluviométrie est caractérisée par de nombreux dysfonctionnements tels que : assèchement graduel des saisons sèches, des saisons de pluies, des précipitations annuelles et même de certains mois, la diminution du nombre de jours de pluies pour les mois de février, de mars, de mai, de juin, d'octobre et de décembre, les perturbations saisonnières matérialisées non seulement par la problématique de plus en plus aléatoire des débuts et fins de saisons mais aussi par l'intrusion des courtes saisons sèches très rudes au sein des saisons de pluies et des longues périodes déficitaires comme ce fut le cas entre (1983-1996). Face à ces multiples anomalies pluviométriques, il ressort que l'évolution de la pluviométrie ait considérablement impacté sur les activités agricoles. A cet effet, il importe de proposer certaines stratégies d'adaptation.

C'est alors que, pour le Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques MINEPDED (2015), le secteur agricole est l'un des secteurs les plus affectés par les changements climatiques. Ses effets se traduisent par une baisse de la fertilité des sols, une augmentation des risques d'insécurité alimentaire et une augmentation du coût des denrées alimentaires dans les villes et campagnes. C'est ainsi que les chercheurs du GIEC (2022) précisent que, la productivité du secteur agricole a, elle aussi, considérablement ralenti : on estime que, depuis 1961, la croissance de la productivité totale des facteurs qui correspond au niveau de production obtenu pour une quantité d'intrants donnée a été amputée de 21% du fait du changement

climatique. D'ailleurs, il indique que la production agricole devrait se détériorer en raison du raccourcissement des périodes de sécheresse en milieu de saison, de l'intermittence des précipitations et de l'intensification du stress hydrique. Ce rapport témoigne même qu'environ 250 millions de personnes pourraient être confrontées à un stress hydrique d'ici 2030 en Afrique. Pour le GIEC (2023), l'agriculture fait partie des secteurs les plus exposés aux changements météorologiques et aux événements extrêmes tels que la sécheresse et les inondations. Il est impératif de s'adapter afin de relever le triple défi qui consiste, à offrir des moyens de subsistance tout au long de la chaîne de valeur alimentaire et à renforcer la durabilité du secteur agricole. Aussi le rapport stipule que pour assurer un futur soutenable et viable, il faut agir et rapidement car la fenêtre d'opportunité est étroite. Une atténuation rapide et profonde ainsi que l'accélération des actions d'adaptation au cours de la décennie permettrait de réduire les pertes et dommages prévus sur les humains, leurs activités et sur les écosystèmes. Selon le site (*Adaptation Community*, n.d.), il ressort que l'adaptation au changement climatique consiste en grande partie à : « faire les choses différemment à cause du changement climatique » c'est-à-dire prendre les décisions, faire usage à des outils, à des approches capables de guider les décideurs publics et privés y compris les populations vulnérables afin d'implémenter l'adoption des stratégies adéquates aux différents secteurs affectés comme l'agriculture, l'eau, la santé, la biodiversité et les transports.

L'adaptation au changement climatique est la démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'aux conséquences. Pour le site CIRAD (2023), les recherches menées dans 7 pays ou régions (Sénégal, Colombie, Afrique du sud, Californie, Guadeloupe, Occitanie, Andalousie) ont permis d'identifier 14 options d'adaptation.

Figure 42 : Récapitulatif des 14 Options d'Adaptation de l'Agriculture au Changement Climatique. Source : CIRAD, (2023)



Outre ces 14 options, la résilience efficace étant beaucoup plus locale, nous proposons dans le cadre de ce travail réalisé à Ngaoundéré : l'actualisation du calendrier agricole ; la maîtrise du déficit hydrique ; la réduction des contraintes hydriques ; les sélections des espèces et des variétés ; l'acclimatation entre les périodes de semences et la mobilité sans cesse des débuts réels des saisons de pluies. Au regard de ce qui précède, il importe de relever que non seulement le changement climatique est réel mais aussi qu'il exerce des incidences sur la pluviométrie, les activités agricoles, l'environnement et même sur les ressources alimentaires des populations. L'impact du changement climatique dans la localité de Ngaoundéré invite les populations, les chercheurs, les autorités administratives à s'investir sur le processus et les mécanismes de remédiation, d'adaptation capables de protéger à la fois l'environnement, les activités agricoles et les populations. Ainsi Les différents résultats

obtenus tout au long de cette recherche, contribuent d'abord à protéger le climat c'est-à-dire à trouver des moyens de remédiation et d'atténuation voire de résilience des perturbations climatiques, à parvenir à une bonne gestion de la ressource en eau à travers la maîtrise des aléas climatiques. Ensuite, c'est une analyse qui vise à orienter les paysans en leur proposant des éventuelles méthodes d'adaptation face aux effets du changement du climatique. Cette réflexion essentiellement axée sur la variabilité des précipitations à Ngaoundéré sur près de 90 ans, participe activement aux études de la gestion des risques et impacts sur la société liés au climat. C'est donc un impératif de trouver des solutions résilientes capables d'atténuer la vulnérabilité à la fois des populations, des activités agricoles et de l'environnement face aux affres de plus en plus croissants du changement climatique.

CONCLUSION

En somme, il s'agissait non seulement d'établir un lien entre la variabilité des précipitations et la désorganisation des activités agricoles, de montrer que l'évolution des précipitations exerce un impact sur la production agricole mais aussi de proposer quelques stratégies résilientes. Il ressort d'après nos différentes analyses que : la variabilité pluviométrique est réelle dans la station météorologique de Ngaoundéré ; la variabilité pluviométrique vulnérabilise et désorganise les activités tout comme les rendements agricoles au point de contribuer à la baisse de la production et d'ébranler les stockages jadis très importants ; la hausse des prix des denrées alimentaires et par ricochet la famine et l'insécurité alimentaire auprès des familles démunies et surtout lors de la survenue des inondations et des sécheresses sévères. C'est ainsi que, pour faire face à cet impact de la variabilité des précipitation sur le secteur agricole, nous nous sommes permis non seulement d'actualiser le calendrier agricole mais aussi d'implémenter les 14 options d'adaptation du CIRAD (2023). Il est à cet effet impératif de protéger et de parvenir à adapter les activités agricoles au rythme des changements climatiques. Pour ce faire, seules des mesures résilientes pourront permettre de redynamiser le secteur agricole considérablement fragilisé par le changement climatique. Cette recherche, hormis les intérêts environnementaux et économiques, œuvre aussi à protéger les populations, à assurer une bonne gestion des activités agricoles. A cela, cette étude constitue un guide d'actualisation des informations climatiques, un outil de de gestion de la ressource en eau (à travers les précipitations), une contribution aux capacités de stockages des denrées alimentaires et enfin une opérationnalisation des recherches géographiques dans la compréhension et la gestion des risques naturels qui impactent nos sociétés.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Agsama International (2017). Mensuel d'information et de développement économique et sociopolitique, n°60/novembre 2017, 49 pages

GIEC (2023), Rapport 2022 du GIEC 2022 sur les impacts climatiques, l'adaptation et la vulnérabilité : quels sont les enjeux pour l'Afrique ?

GIEC (2023). Rapport de synthèse du GIEC 2023 : Résumé aux décideurs. <https://www.ipcc//report//ar6 :syr/>

GOUATAINE.S.R. (2018). Les effets des variabilités pluviométriques sur les systèmes de cultures et adaptations dans la plaine du Mayo-Kebbi (sud-ouest du Tchad).

Inter-réseaux Développement rural. (2024). *Accueil*. Retrieved April 14, 2025, from <https://www.inter-reseaux.org>

KUETE Martin et al (1991), *géographie physique générale, le Cameroun, les problèmes de sous-développement, Edicef, 58, rue Jean-Bleuzen, 92218 Vanves Cedex.*

MENA Marin (2017). Les manifestations des changements climatiques au Cameroun : les manifestations, l'impact et la prise en compte des changements climatiques au Cameroun. Éditions Universitaires Européennes, 105 pages

MENA et al, 2017, « *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>.

MENA Marin, 2005, 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), 111pages.

MENA MARIN, 2016, *Les changements climatiques à travers la modification du régime pluviométrique dans la région de Kribi (1835-2006)*, Rev.ivoir Sci. Tecno., 28 (2016) 389-407 ISSN 1813-3290, <http://WWW.REVIST.CI>

- MENA Marin (2004), 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
- MENA Marin (2008). Variabilité spatiotemporelle des précipitations sur le littoral camerounais et relation avec El Niño 1940-2006 (mémoire de D.E.A.) 130 pages
- MENA Marin (2015). 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, 458 pages.
- Ministry of Agriculture and Rural Development. (2023). *Home*. Retrieved from <https://www.minader.cm>
- MINEPDED (2015). Stratégie Nationale de Développement Durable : Rapport d'état des lieux et diagnostic, phase 2. 225 pages.
- Moby E.P. (1972). Atlas de la République Unie du Cameroun Les éditions Jeune Afrique : 70 pages
- Norman Myers (1993). L'homme et la terre : Etat et avenir des ressources de notre planète. Editions Gaia (Londres) 258 pages.
- Saly Sambou et al, (2018). «Variabilité spatio-temporelle des pluies de 1932 à 2014 dans le bassin versant du fleuve Kayangz Geba (République de Guinée, Sénégal, Guinée-Bissau) ». Volume 12, Varia ,2018.
- S.Daveau et O.Ribeiro (1973). La zone intertropicale humide. Paris, A. Colin (collection « U »), 276 pages.
- Webographie
- Adaptation Community. (n.d.). *Home*. Retrieved April 14, 2025, from <https://www.adaptationcommunity.com>
- CIRAD. (2023). *Les 14 options d'adaptation de l'agriculture au changement climatique*. <https://www.cirad.fr>
- info@cameroon-tribune.com du 09 novembre 2022
- La FAO et la protection de l'environnement mondial : adapter l'agriculture au changement climatique, 2019. www.fao.org Rapport d'étude de la Banque Africaine de Développement (BAD) : l'Afrique et le climat, une opportunité pour s'adapter et prospérer, 2015. www.wathi.org
- Techno-Science.net*. (n.d.). *Techno-Science*. Retrieved April 14, 2023, from <http://www.techno-science.net>
- blog.Jangolo.cm. (2022, August 14). *La digitalisation de l'agriculture camerounaise : un tournant décisif*. <https://blog.jangolo.cm/la-digitalisation-de-lagriculture-camerounaise>
- Climate-Data.org. (n.d.). *Climate data and weather averages*. Retrieved April 14, 2023, from <https://www.climate-data.org>
- QuandPartir. (n.d.). *Météo et climat : Où et quand partir ?* Retrieved April 14, 2023, from <https://www.et.quand.net>
- Climates et Voyages. (n.d.). *Climat, météo et meilleures périodes*. Retrieved April 14, 2023, from <https://www.climatesetvoyages.com>
- ResearchGate. (n.d.). *Scientific publications and researcher network*. Retrieved April 14, 2023, from <https://www.researchgate.net>
- Meteo Cameroon. (2023). *Weather and climate updates in Cameroon*. <https://www.meteocameroun.gov.cm>