

L'EVOLUTION DES TEMPERATURES DES SURFACES OCEANIQUES (TSO) LATITUDE (30°NORD-30°SUD) LONGITUDE (60° OUEST 20° EST) 1901-2010 ET IMPACT SUR LA VARIABILITE SPATIOTEMPORELLE DES PRECIPITATIONS SUR LE TERRITOIRE CAMEROUNAIS

MENA Marin Sylvère Marie

marsymen30@gmail.com

LILA Bibriven Reni

Université de Ngaoundéré

Faculté des Arts Lettres et Sciences Humaines

Département de Géographie et des Sciences Environnementales.

AMOUGOU Joseph Armathée

Université de Yaoundé I

Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines

Département de Géographie.

Résumé

Cette réflexion s'inscrit dans un contexte global des changements climatiques où les impacts régionaux de l'évolution du climat non seulement s'intensifient mais aussi sont de plus en plus réguliers. En effet, les inondations, les sécheresses, les vents violents, les pics de température, les pluies diluviennes et parfois accompagnées de fortes intensités se caractérisent par des dégâts qui touchent et vulnérabilisent les sociétés. Au Cameroun, les régimes pluviométriques subissent l'incidence du changement climatique. Ces perturbations se traduisent à travers : la fréquence de plus en plus accrue de l'arrivée précoce ou tardif des précipitations ; la diminution de la pluviométrie de la majorité des mois ; la régularité des pluies diluviennes ; les épisodes sévères de sécheresse durant les saisons de pluies. Or l'agriculture camerounaise repose essentiellement sur les précipitations. Ce qui traduit que les activités agricoles sont étroitement liées à l'évolution des régimes pluviométriques. Le problème est de savoir s'il s'agit d'une simple dynamique pluviométrique ou, au contraire d'une variabilité spatiotemporelle sur le territoire camerounais. En quoi cette analyse peut-elle fournir des connaissances scientifiques sur l'évolution du climat ? Pouvons-nous envisager à une adaptation des sociétés face à cette variabilité à ces modifications persistantes ? À cela, notre travail se fonde sur les isohyètes où nous procédons à une analyse comparative de deux séquences égales (1901-1955 et 1956 -2010) mais aussi à l'usage du bilan des deux séquences. Grâce à ces techniques, il ressort que : la variabilité spatiotemporelle est réelle et effective sur le territoire camerounais. Car en dépit de l'existence des facteurs comme la latitude, l'altitude, les massifs forestiers, la mousson, l'harmattan, El Niño et la Niña, il n'en demeure pas moins que l'océan atlantique à travers les températures des surfaces océaniques constituent le véritable catalyseur de la distribution des précipitations sur le territoire camerounais ; la récession pluviométrique observée à ce jour avait débuté dès 1956. Jadis, le territoire camerounais alors caractérisé par d'abondantes pluies entre 1901 et 1955 s'identifie de plus en plus des déficits pluviométriques. A cela, il est opportun non seulement d'ajuster les calendriers

agricoles, la gestion des réserves d'eau dans les barrages mais aussi d'insérer une utilisation résiliente de la ressource de l'eau potable (C.AMWA^TER). C'est donc une étude visant la réduction de la vulnérabilité des populations civiles et leurs activités dont Le but est de parvenir à l'atténuation et à l'adaptation.

Mots clés : Cameroun, précipitations, variabilité, spatio-temporelle, température océanique, isohyète,

Abstract

This reflection is part of a global context of climate change where the regional impacts of climate change are not only intensifying but also becoming more regular. Indeed, floods, droughts, violent winds, temperature peaks, torrential rains and sometimes accompanied by high intensities are characterized by damage that affects and makes societies vulnerable. In Cameroon, rainfall patterns are affected by climate change. These disturbances are reflected in: the increasingly increased frequency of the early or late arrival of precipitation; the decrease in rainfall for most months; the regularity of torrential rains; severe episodes of drought during the rainy seasons. However, Cameroonian agriculture is essentially based on rainfall. This means that agricultural activities are closely linked to the evolution of rainfall patterns. The problem is to know if it is a simple rainfall dynamic or, on the contrary, a spatiotemporal variability on the Cameroonian territory. How can this analysis provide scientific knowledge about climate change? Can societies adapt to this variability in precipitation? To this, our work is based on the isohyets where we carry out a comparative analysis of two equal sequences (1901-1955 and 1956-2010) but also on the use of the balance sheet of the two sequences. Thanks to these techniques, it appears that: spatio-temporal variability is real and effective on the Cameroonian territory; despite factors such as latitude, altitude, forest massifs, monsoon, harmattan, El Niño and La Niña which influence the evolution of precipitation, the fact remains that the Atlantic Ocean through the temperatures of the ocean surfaces constitutes the real catalyst for the distribution of precipitation on the Cameroonian territory; the rainfall recession observed to date began in 1956 when that the Cameroonian territory was characterized by abundant rains between 1901 and 1955. Thus, it is appropriate to adjust agricultural activities, water reserves in dams as well as in drinking water supply stations (C.AMWA^TER) in order to reduce the vulnerability that could be caused by the water deficit caused by this vulnerability. spatio-temporal precipitation on the Cameroonian coast.

Keywords : cameroon, rainfall, variability, spatio-temporal, ocean temperature, isohyete,

Introduction

Le Cameroun avec une superficie de 475442 km², est un pays du continent africain, servant d'état tampon entre l'Afrique occidentale et l'Afrique centrale, il s'étire entre 1°40 latitude nord et 13° latitude nord sur 1250 km. D'Ouest en Est, il s'étend entre 8°30 longitude ouest et le 16°10 longitudes Est sur 860 km. Martin KUETE et Ambroise MELINGUI (1991). Selon Paul MOBY ETIA (1972), le Cameroun est partagé en trois domaines climatiques. Le domaine équatorial s'étend jusqu'à 6° de latitude nord. On y rencontre non seulement le type guinéen à quatre saisons du plateau sud camerounais avec des précipitations

variantes entre 1500 et 2000mm mais aussi le type camerounien qui couvre à la fois le littoral, le sud-ouest, le nord-ouest, l'ouest et une infime partie du sud. Le domaine soudanien tropical humide se localise entre 7° et 10° latitude nord. Ici, la nuance soudano-guinéenne prédomine notamment sur le plateau de l'Adamaoua. Les précipitations annuelles tournent autour de 1100mm et 2000mm. Le domaine soudano-sahélien au-delà de 10°, englobant les plaines de Mayo-Danay, du Diamaré et les mots Mandarats, enregistre des précipitations variantes entre 630 mm à Kousseri et 1000mm à Maroua. MENA Marin (2017) en détaillant encore plus, distingue cinq principales zones climatiques épousant les grands ensembles du relief camerounais. Ainsi sur le littoral camerounais, il y règne non seulement le climat camerounien océanique pur de basses terres et de montagne où les précipitations varient entre 2500 mm et plus de 10000mm mais aussi le climat camerounien maritime continental de basses terres (Mbanga) et de montagne (Nkongssamba, Tombel) avec des précipitations oscillantes entre 2000mm et 3000mm. Sur les hauts plateaux de l'ouest, il y prévaut particulièrement le climat camerounien continental de montagne avec des précipitations annuelles 2000mm et 2500mm. Le climat camerounien dans l'ensemble se caractérise par deux saisons à savoir : une courte saison sèche et une longue saison de pluies. Sur le plateau sud camerounais, le climat équatorial classique avec ses quatre saisons (deux saisons sèches et deux saisons de pluies) enregistre des précipitations comprises entre 1400mm et 2000mm. Le plateau de l'Adamaoua où sévit le climat tropical humide de montagne se distingue par des précipitations moyennes annuelles comprises entre 1300mm et 2000mm. Enfin les basses terres des régions du nord et de l'extrême-nord sont dominées par le climat tropical sec avec des précipitations inférieures tournant autour de 600mm et 1000mm. Cette étude aussi bien visant à présenter l'état des lieux de la distribution des précipitations mensuelles sur le territoire camerounais se préoccupe prioritairement à démontrer qu'en dépit des multiples facteurs déterminant l'évolution du climat que les températures surfaces océaniques sont à l'origine des multiples modifications observées sur la pluviométrie des différentes zones climatiques du Cameroun. A partir d'une méthode fondée à la fois, sur les isohyètes, sur une analyse diachronique de l'évolution des précipitations et des températures, nous nous efforcerons à évaluer la dynamique des précipitations annuelles sur l'ensemble du territoire camerounais. Il est aussi évident que cette étude constitue un guide de gestion des ressources en eau, un outil de régulation des réserves dans les

barrages hydro-électriques, dans les stations de ravitaillement en eau potable de la CAMWATER et même une occasion idoine de redynamiser les calendriers agricoles. La carte de localisation ci-après indique les différentes zones climatiques rencontrées au Cameroun.

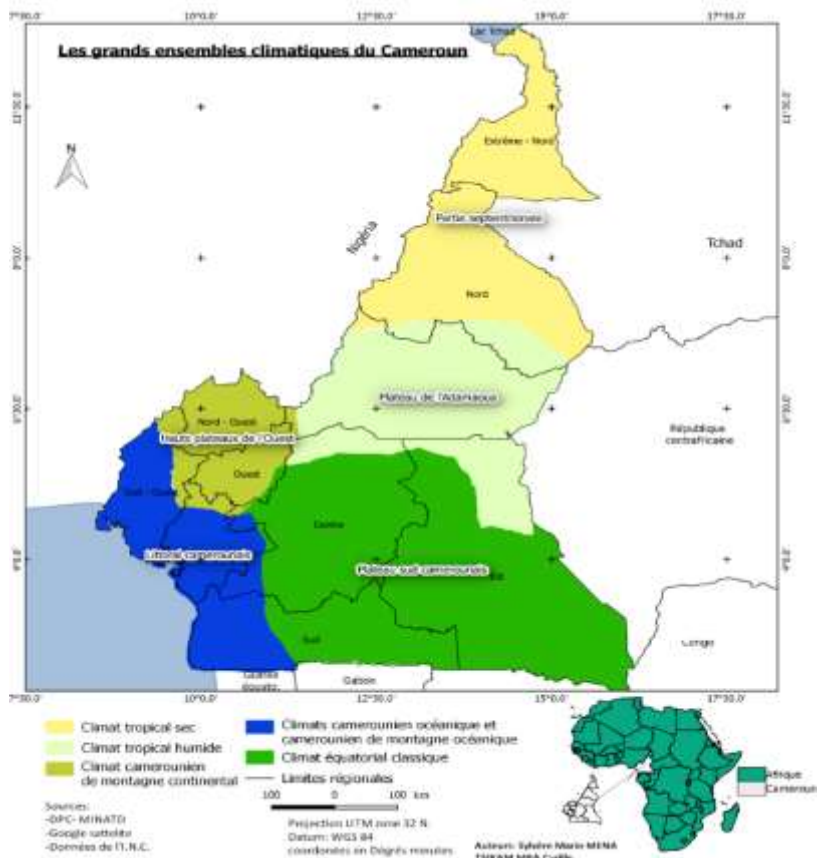


Figure1 : carte de localisation et des principaux types de climat rencontrés au Cameroun

I : La methodologie et les generalites sur les temperatures des surfaces continentales et oceaniques

I-1 : la méthodologie

Afin de dégager les éventuels liens qui existeraient entre l'évolution des précipitations et celle des températures sur le littoral camerounais, nous partirons d'une extrapolation spatio-temporelle tributaire au logiciel GRADS. En effet, le logiciel GRADS nous permettra d'étudier l'évolution des températures des surfaces de l'océan atlantique (30° latitude nord -30° latitude sud ; 60° longitude ouest-20° longitude est) de 1901 à 2010. Dans cet ordre, il s'agira de : sectionner la série des températures en deux séquences (1901-1955 et 1956-2010) ; comparer les normales des deux séquences afin de dégager les tendances ; dresser et analyser les isothermes et les isohyètes en fonction des échelles (1901-1955 ($S1 \sum_{t^{\circ}(1901)} + \dots T^{\circ}(1955) / n$; (1956-2010 ($S2 \sum_{t^{\circ}(1956)} + \dots T^{\circ}(2010) / n$; ($S3 S2 \sum_{t^{\circ}(1956)} + \dots T^{\circ}(2010) / n - S1 \sum_{t^{\circ}(1901)} + \dots T^{\circ}(1955) / n$). Dresser sur le territoire camerounais les isothermes et les isohyètes différentiels afin d'établir le rôle majeur des TSO sur l'évolution des précipitations.

I-2 : Des températures des surfaces continentales et océaniques à la hausse

D'après Larousse, la température se définit comme le degré de chaleur ou de froid d'un lieu, d'une substance ou d'un corps. Autrement dit, il s'agit de la sensation du degré de froid voire de la chaleur sur la peau, sur un objet ou sur un espace donné. Selon l'organisme Américain National Climatic Data Center (NCDC), les températures continentales ont augmenté de 0,74°C par rapport à la moyenne des températures observée entre 1880 et 2000. Pour le rapport de synthèse (2007), les onze des douze dernières années (1995-2006) figurent parmi les douze années les plus chaudes depuis 1850. D'ailleurs le troisième rapport d'évaluation (TRE) estimait à 0,6°C la tendance linéaire au réchauffement entre 1901 et 2000. La hausse d'un demi-siècle est près de deux fois plus importante que celle constatée sur un siècle 1906-2005 évaluée à 0,74°C. Les températures ont augmenté presque partout dans le monde. Il est probable que la sécheresse ait progressé à l'échelle du globe depuis les années 1970. On anticipe aujourd'hui avec un degré de confiance plus élevé une augmentation de sécheresses, des vagues de chaleur et des inondations entraînant pour la plupart de lourdes conséquences, notamment celle de multiplier les situations de stress hydrique et les feux

incontrôlés, de compromettre la production alimentaire, de nuire à la santé, d'augmenter les risques d'inondation et d'endommager les infrastructures. Pour Guy Pointié et Michel Gaud¹(1992), les excès ou les insuffisances des précipitations vont être la cause des catastrophes naturelles comme les inondations (crues) et les sécheresses. La dernière sécheresse du sahel est remarquable par sa sévérité, sa persistance à l'échelle de toute une génération. Son extension est également considérable lors des paroxysmes déficitaires des années 1972-1973 et 1983-1984. Il semble bien que 1984 soit en Afrique, l'année la plus sèche avec une trentaine de pays véritablement sinistrés. Selon le (TRE), Les températures moyennes dans l'arctique ont augmenté pratiquement deux fois plus vite que les températures mondiales au cours des 100 dernières années. Car d'après des études effectuées dès 1961, la température moyenne des océans s'est accrue à des profondeurs d'au moins 3000 mètres si bien que les océans auraient absorbé au moins 80% de la chaleur ajoutée au système climatique. L'élévation du niveau de la mer correspond avec des taux de réchauffement analogues à ceux constatés par les températures de surfaces. Depuis 1993, grâce aux multiples recherches et observations, il ressort que l'élévation du niveau de la mer est tributaire pour 57% environ à la dilatation thermique des océans, pour 28% environ à la fonte des glaciers et des calottes glaciaires et, pour le reste à la rétraction des nappes glaciaires polaires. Le TRE par rapport à la hausse des températures océaniques relève à cet effet que plusieurs aspects du climat ont été considérablement perturbés ou modifiés. L'évolution des précipitations observée entre 1900-2005 révèle que : pendant que les précipitations ont considérablement augmenté dans l'est de l'Amérique du nord et du sud, dans le nord et le centre de l'Asie, elles ont plutôt diminué au sahel, en Méditerranée, en Afrique australe et dans une partie de l'Asie du sud. La même dilatation des océans pourra entraîner la régularité de l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes.

¹ Afrique contemporaine n° 161 spécial 1^{er} trimestre 1992.

II- : Etat des lieux des isothermes des températures des tso latitude (30°nord-30°sud) longitude (60° ouest 20° est) et des isohyètes du territoire camerounais 1901-2010

Une analyse diachronique effectuée entre les séquences 1901-1955 et 1956-2010 témoigne une hausse des températures des surfaces océaniques. Selon la figure 2, il ressort que l'isotherme positif, se caractérise par une hausse de $+0,9^{\circ}\text{C}$. Cette observation diachronique des températures des surfaces océaniques (TSO) des mois de janvier effectué entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est révèle deux principales tendances. La première concerne les surfaces comprises entre 3° latitude nord et 30° latitude sud marquées par une croissance des températures des surfaces océaniques des latitudes nord vers les latitudes sud où celles-ci du nord au sud croissent progressivement entre $0,6^{\circ}\text{C}$ à $1,8^{\circ}\text{C}$. Ce qui traduit que les eaux des surfaces océaniques se réchauffent entre 3° latitude nord et 30° latitude sud. La deuxième tendance couvre les surfaces comprises entre 3° et 30° latitude nord. Celles-ci à l'opposées des précédentes se caractérisent par une décroissance des températures océaniques au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur et varient entre 0° et $-0,3^{\circ}$. Cette décroissance des températures des surfaces océaniques entre 3° et 30° latitude nord témoigne que les eaux des surfaces océaniques se refroidissent de plus en plus. Une étude diachronique de l'évolution des précipitations des mois de janvier opéré entre les séquences 1901-1955 et 1956-2010 sur le territoire camerounais témoigne que l'ensemble du territoire camerounais se caractérise par une récession pluviométrique. Celle-ci est d'autant plus accentuée dans les zones comprises entre 2° et 5° latitude nord où les isohyètes déficitaires oscillent du sud au nord entre -5mm et -30mm . Au-delà de 4° jusqu'à 12° latitude nord la quasi-totalité du territoire camerounais est couverte par un isohyète déficitaire de -5mm . Entre 12° et 14° latitude nord, l'isohyète 0mm traverse le Cameroun jusqu'au lac Tchad. Toutefois, il faut relever que les valeurs déficitaires sont plus élevées non seulement sur les hauts plateaux de l'ouest (isotherme de -10mm à -15mm), sur le littoral camerounais (isothermes -15mm à -20mm), mais également sur le sud-est et le centre du plateau sud camerounais (isothermes -20mm à 30mm). Confère figure 3.

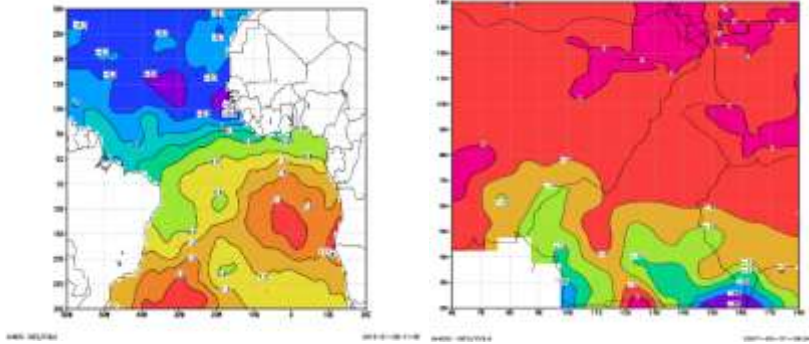
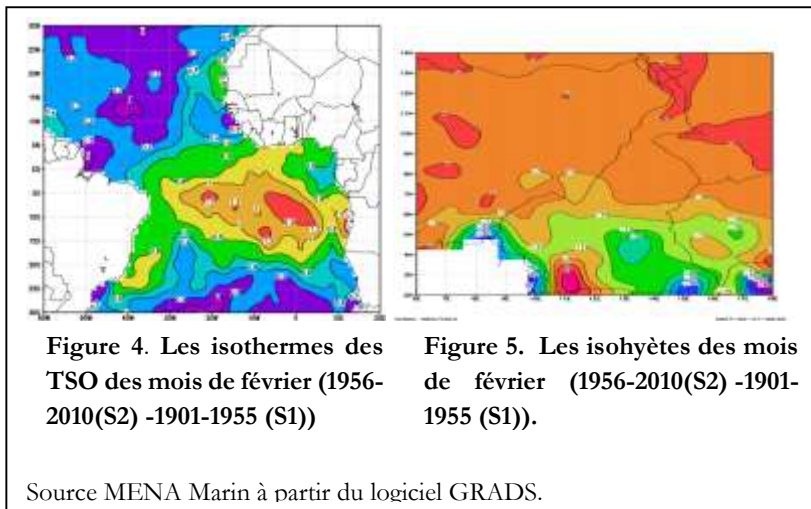


Figure2. Bilan diachronique des TSO (1901-1955 et 1956-2010) Figure Bilan diachronique des précipitations (1901-1955 et 1956-2010. Source MENA Marin à partir du logiciel GRADS.

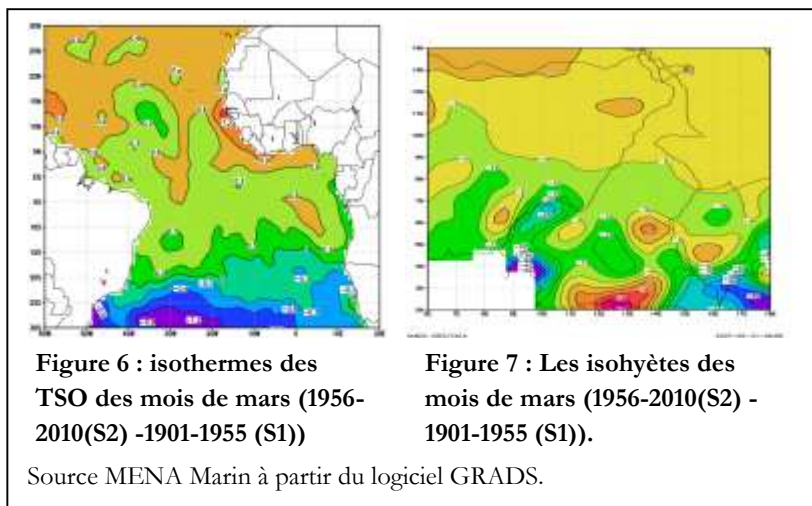
La figure 4, présente l'évolution diachronique des séquences (1901-1955 et 1956-2010) des températures de surfaces océaniques (TSO) durant les mois de février entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est. A cela, il ressort que pendant que la côte méridionale allant de Kribi à Campo se caractérise par une hausse de +0,6°C, celle du nord englobant les localités comme Douala, Limbé ou Buéa se distinguent plutôt par une hausse évaluée à + 0,8°C. selon la figure 5, où la localisation diachronique (1901-1955 et 1956-2010) des isohyètes s'opère entre 2° et 14° latitude Nord puis entre 6° et 18° longitude Est, nous notons que les mois de février en dehors de l'infime zone couvrant Eséka, Ngovayang et l'est de Campo (le cumul est évalué à (+ 5mm). En revanche, le reste de la presque totalité du territoire camerounais se solde beaucoup plus par des cumuls négatifs. Les zones côtières où ceinturent des isohyètes cumulant : (- 30mm ; - 25mm ; - 20mm ; - 15mm) et couvrant les localités de l'ouest de Campo, de l'ouest de Kribi, d'Edéa, de Douala, de Limbé et de Buéa sont les plus affectées par cette décroissance de la pluviométrie durant les mois de février. De même, les zone de Moloundou et de Yokadouma aussi assez touchées se distinguant par des isohyètes déficitaires : (- 30mm ; - 25mm ; - 20mm). Pour le reste du plateau sud camerounais, les cumuls varient entre -20mm et - 10mm. Les hauts plateaux de l'ouest moins affectés par cette baisse de la pluviométrie se caractérisent par des isohyètes cumulant (-5mm). Le sud du plateau de l'Adamaoua certes frappé par cette diminution de

la pluviométrie des mois de février, cumule des isohyètes variant entre (-10mm et -5mm). Le nord du plateau de l'Adamaoua (à partir de 7° latitude nord jusqu'au 14^{ème} degré latitude nord s'illustre par un isohyète de (-5mm).



La (figure 6), agrémentant le bilan de l'évolution diachronique des températures de surfaces océaniques (TSO) des mois de mars (1905-1955 ; 1956-2010) procédée entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, indique qu'à partir du nord de la côte gabonaise, de la côte de la Guinée-équatoriale en passant par l'ensemble de la côte camerounais jusqu'à celle du Nigeria les températures des surfaces océaniques sont de plus en plus croissantes dès lors que le bilan est évalué à +0,6°C. Cette isotherme de +0,6°C d'ailleurs très rependue c'est-à-dire localisé entre 18° latitude sud et 15° latitude nord puis entre 50° longitude ouest 10° longitude Est, s'étale du Golfe de Guinée (particulièrement sur les côtes du Gabon, de la Guinée Equatoriale, du Cameroun et du Nigeria) jusqu'aux confins du Nord-Est brésilien en dépit de l'existence de quelques îlots d'isothermes de +0,3°C et +0,6°C rencontrés çà et là. Au regard de la (figure 7), où le cadre spatial (2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude Est) et le cadre temporel diachronique (1905-1955 et 1956- 2010) visant à présenter le bilan de l'évolution des précipitations des mois de mars, il convient de retenir que pendant que la majorité du territoire camerounais est

confrontée à la récession pluviométrique durant les mois des mars, on y rencontre quelques îlots de regains pluviométriques au sud du pays notamment dans les localités de Ngoïla, d'Ambam, d'Ébolowa de Sangmélîma où du sud vers le nord nous relevons une croissance de la pluviométrie allant de 20mm à 5mm puis à l'Est (Bétareoya et Garoua-Boulaï) où l'on enregistre des regains pluviométriques oscillants entre 0mm et 5mm. Certes que la majorité du territoire camerounais se distingue par une récession pluviométrique durant les mois de mars, il n'en demeure pas moins que le littoral camerounais est le milieu le plus frappé par cette diminution des précipitations puisque les isohyètes déficitaires varient entre - 20 et -50mm. Ce qui traduit que la hausse des températures des surfaces océaniques évaluée à (+0,6°C) assèche beaucoup plus la côte camerounaise.



D'après la (figure 8), illustrant l'évolution des températures de surfaces océaniques (TSO) des mois d'avril pour la séquence (1905-1955) notamment entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, nous relevons que les côtes du Gabon, de la Guinée Equatoriale, du Cameroun, du Togo, du Ghana, de la Côte D'ivoire, du Liberia et de la Siéra Léone sont parcourues par l'isotherme 28°C. D'après la (figure 9), s'étalant entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude Est dont le cadre temporel est 1901-1955, nous constatons qu'avec la présence de l'isotherme 28°C sur les surfaces de températures bordant la côte camerounaise la distribution des

précipitations est inégale et ceci en fonction de la proximité de l’océan atlantique que de l’équateur. Pour preuve, il ressort que les aires où les mois d’avril reçoivent plus de précipitations sur le territoire camerounais se localisent sur la bande côtière et leurs lisières continentales. Parmi ces zones marquées par d’abondantes pluies nous avons : 270mm (Campo), 240mm (Kribi), 210mm (Douala, Edéa, Mundemba, Ekondo-Titi, Kumba) et 180mm (Buéa et Ngoïla). Les isohyètes allant de (180mm à 150mm) s’étirent beaucoup plus à l’ouest et se localisent entre 2° et presque 8° latitude Nord puis de 10° à 12° longitude Est avant de décliner entre 2° et 4° latitude nord et de s’étendre spatialement entre 12° et 16° longitude Est. Quant aux fluctuations des isohyètes (150mm et 120mm), il ressort qu’avec une inclinaison nord-ouest (7,8° latitude nord aux encablures de Tignère) et vers le sud-est (4° latitude nord au nord de Batouri) et avec une extension spatiale allant de 10° à 16° longitude Est. La spatialisation des isohyètes 120mm et 90mm beaucoup plus localisée au nord du territoire camerounais couvre particulièrement le nord et le nord-est du plateau de l’Adamaoua et le sud de la région du nord. Entre 8° et 10,3°, le territoire camerounais est parcouru au sud c’est-à-dire entre 8° et 9° latitude nord par des isohyètes oscillants entre 90mm et 60mm puis au nord (8,0° entre 10, 3°) latitude nord par des isohyètes variant entre 60mm et 30mm. Au-delà de 10,30° latitude nord, le territoire Camerounais est parcouru par l’isohyète de 30mm et 0mm.

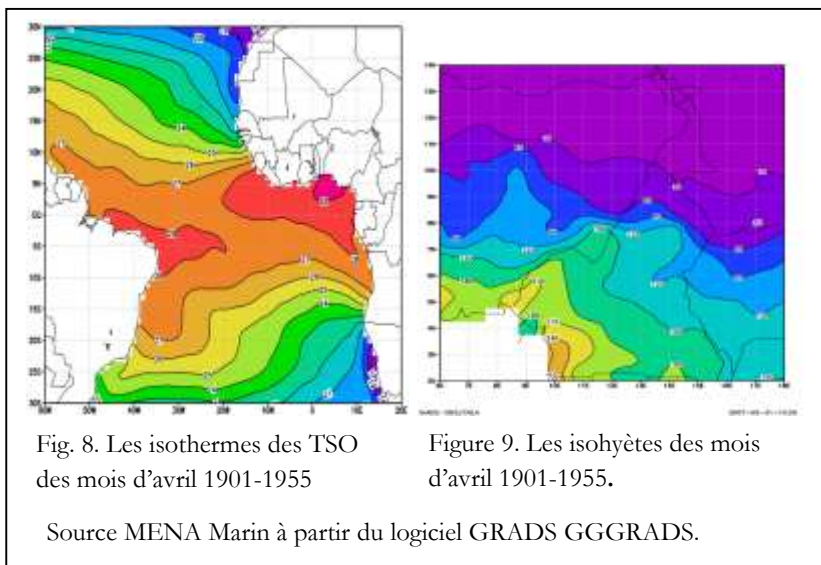
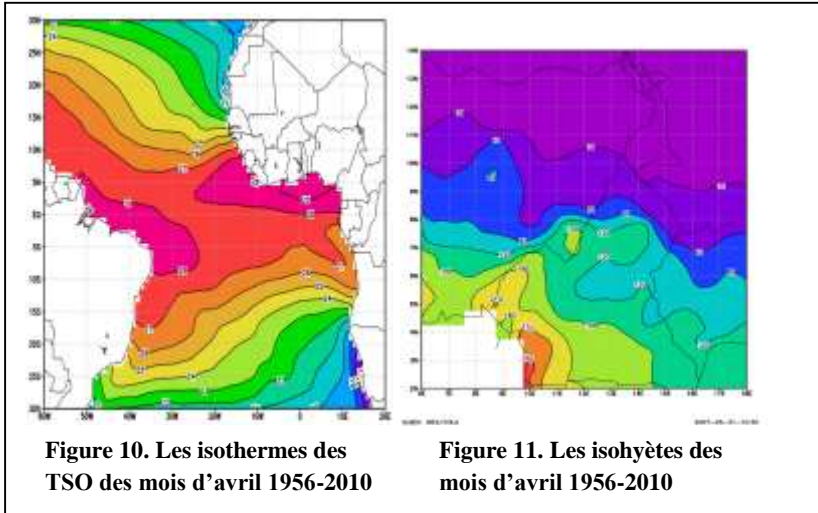


Fig. 8. Les isothermes des TSO des mois d’avril 1901-1955

Figure 9. Les isohyètes des mois d’avril 1901-1955.

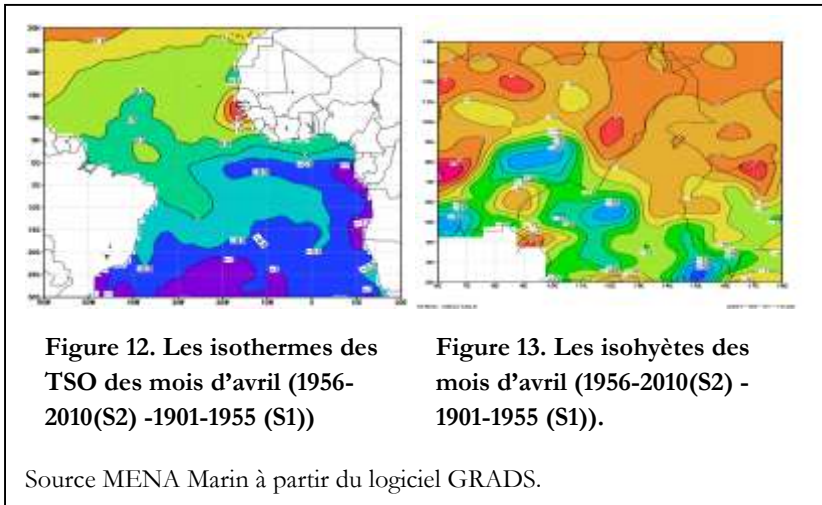
Source MENA Marin à partir du logiciel GRADS GGGRADS.

Au regard de la (figure 10), présentant l'évolution des températures de surfaces océaniques des mois d'avril pour la séquence (1956-2010) entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, nous retenons que pendant que l'isotherme des températures des surfaces traversant les côtes des pays comme : la Guinée équatoriale, le Cameroun, le Côte d'Ivoire, le Liberia et la Siéra-Léone est de 28°C, la côte camerounaise reste influencée par l'isotherme de 29°C qui borde aussi la côte nigériane. D'après l'examen de la (figure 10) s'étalant entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude Est dont le cadre temporel est 1956-2010, il ressort de manière généralisée que les mois d'avril sur le territoire camerounais se caractérisent non seulement par la diminution de la pluviométrie ; par la disparition de l'isohyète 180mm ; par la réduction des surfaces parcourues par les isohyètes compris entre 240mm et 180mm. Pareillement nous relevons, le recul considérable des isohyètes 180mm-150mm vers le sud-ouest et le sud-sud-ouest du territoire camerounais. Aussi, cette baisse de la pluviométrie se traduit par une extension des isohyètes 150mm-120mm non seulement à l'Est, au nord-ouest du plateau sud camerounais, mais aussi du plateau de l'Adamaoua. Les isohyètes 120mm et 90mm jadis (1905-1955) localisés au-delà de 7° latitude nord, se sont enlisés jusqu'à 5° latitude nord au point de couvrir désormais : Garoua-Boulai, Meiganga et la quasi-totalité de l'Est de l'Adamaoua. En revanche, l'évolution des isohyètes non seulement (90mm-60mm et 60mm et 30mm) n'ont pas connu de grands déplacements. Au regard ce qui précède, la diminution des précipitations évolue non seulement en fonction de l'éloignement de la mer, de l'éloignement vers l'équateur mais aussi de l'ouest vers l'ouest.



La (figure 12) illustrant le bilan de l'évolution des températures de surfaces océaniques (TSO) des mois d'avril pour les séquences (1905-1955) et (1956-2010) observée entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, témoigne que les températures des surfaces océaniques bordant la côte camerounaise du sud vers le nord se soldent par deux isothermes. Au sud c'est-à-dire de Campo à Kribi ou plus exactement du nord de la côte gabonaise jusqu'à Kribi les isothermes des TSO se distinguent par une décroissance de la température variant entre (- 0,5°C et 0°C). En revanche, le nord de la côte camerounaise précisément, de Kribi à Ekondo-Titi et même des côtes bordant : le Nigeria, le Benin, le Togo, le Ghana, la Côte d'ivoire, le Liberia jusqu'à la moitié des confins du nord-est brésilien sont traversés par un isotherme positif dont la croissance est évaluée entre (0°C et + 0,5°C). à la lumière de la (figure 13) indiquant le bilan de l'évolution diachronique de la distribution des précipitations sur le territoire camerounais par l'impact des isothermes -0,5°C à 0°C entre 2° et 3° latitude nord (de Campo à Kribi) puis de 0°C à + 0,5°C entre 3° et 14° latitude nord, nous relevons qu'en dépit des regains pluviométriques observés dans la zone de Limbé (marquée par un isohyète de +5mm, le reste du territoire camerounais se distingue par la diminution de la pluviométrie durant les mois d'avril. Cependant, la partie méridionale (2° et 3° latitude nord) et estampillée par une décroissance des

températures des surfaces océaniques (- 0,5°C à 0°C) très proche de la mise en place d'une zone haute pression. Cette zone de haute pression est la plus frappée par cette baisse de la pluviométrie alors même qu'elle recèle un massif forestier important et de nombreux cours d'eaux. D'ailleurs les localités de Moloundou et Yokadouma se caractérisent par des isohyètes déficitaires variant entre (-35mm et -25mm). Cette décroissance de la pluviométrie des mois d'avril pourrait se justifier par la mutation des alizés marins chauds aux alizés marins froids. Par contre du nord de Kribi jusqu'aux coffins du lac Tchad (3° à 14° latitude nord) et où les températures des surfaces océaniques sont croissantes puisque marquées par une hausse allant de (0°C à +0,5°C), il ressort que la récession pluviométrique certes présente reste cependant moins accentuée en dépit de l'existence des isothermes négatifs de (-30mm et -25mm) dans les localités non de Bafoussam, de Foumban, de Baganté et de Bafia.



D'après la (figure 14) exposant l'évolution des températures de surfaces océaniques des mois de mai pour la séquence (1901-1956) entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude, nous notons que les températures des surfaces océaniques couvrant là la fois les côtes de la Guinée-équatoriale, du Cameroun, du Nigeria, du Benin, du Togo, du Ghana, du Liberia et de la Siéra Léone se caractérisent par un isotherme de 28°C. Cette isotherme de 28°C agit sur la distribution des précipitations. Car la (figure 15) s'étirant entre 2° et

14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude Est et précisément entre 1901-1956, détaille que la distribution des précipitations des mois de mai est inégalement répartie sur le territoire camerounais. Les plus grandes hauteurs pluviométriques sont concentrées non seulement dans les régions : du sud de Kribi et de Campo : (isohyète 350mm-300mm) ; du sud-ouest notamment à Limbé, à Buéa, à Kumba, à Ekondo-Titi et à Mundemba : (isohyète 300mm-250mm) ; du littoral (Edéa, Douala : isohyète 300mm-250mm) ; du nord-ouest (Bamenda, Wum : 300mm-250mm) ; de l'ouest (Dschang, Bafoussam, Bamenda : isohyète 250mm-200mm) ; la partie occidentale du plateau sud camerounais (Ebolowa, Ngovayang, Yaoundé : (isohyète 250mm-200mm) ; le sud-ouest du plateau de l'Adamaoua (Banyo et Tibati : isohyète 250mm-200mm). La localité de Ngaoundéré est couverte par l'isohyète 200mm. Plus de la moitié du territoire camerounais notamment toute la partie orientale s'étirant entre 2° et 9° latitude nord puis entre 11° et 16° longitude Est, est traversée par les isohyètes fluctuants entre 200mm et 150mm. Ce qui traduit que le territoire camerounais entre 2° et 9° latitude nord, se distingue par des isohyètes fluctuant entre 350mm et 150mm qui varient en fonction de la proximité de la mer et de l'équateur. En revanche, entre 9° et 10° latitude nord, les isohyètes fluctuent entre 150mm et 100mm et couvrent, Garoua, et Tcholiré. Au-delà, de 9° latitude nord, les isohyètes décroissant au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur fluctuent entre 100mm et 0mm.

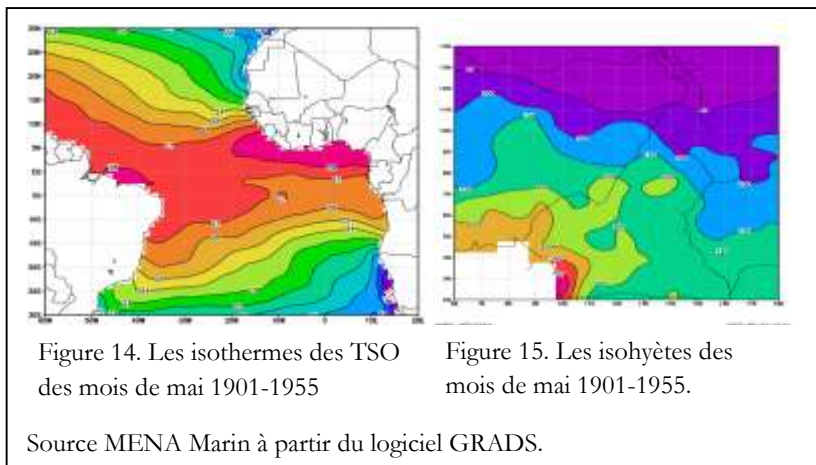


Figure 14. Les isothermes des TSO des mois de mai 1901-1955

Figure 15. Les isohyètes des mois de mai 1901-1955.

Source MENA Marin à partir du logiciel GRADS.

Selon la (figure 16) illustrant la variation des températures de surfaces océaniques des mois de mai pour la séquence (1956-2010) réalisée entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, il ressort que les températures des surfaces océaniques bordant les côtes de la Guinée-équatoriale, du Cameroun, du Nigeria, du Benin, du Togo, du Ghana, du Liberia et de la Siéra Léone jusqu'aux coffins du nord-est brésilien se déterminent par un isotherme de 28°C. Ce qui traduit que l'isohyète 28°C, certes en légère hausse aura duré plus d'un siècle sur la côte camerounaise. D'après l'observation de la (figure 17) s'étirant entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude Est où la délimitation temporelle est 1956-2010, nous notons que la distribution des précipitations des mois de mai est non seulement inégalement répartie sur le territoire camerounais mais aussi qu'elle a enregistré des modifications. Nonobstant la hausse de pluviométrie observée sur le flanc ouest du mont Cameroun où l'isohyète s'élève à 400mm, il n'en demeure pas moins que la baisse de la pluviométrie est presque généralisée entre 2° et 13° latitude nord.

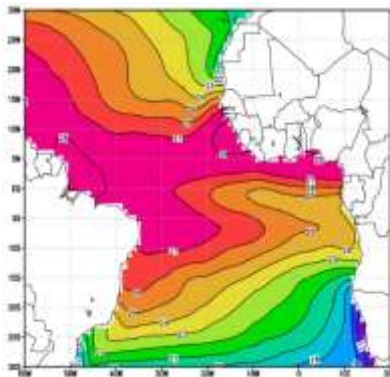


Figure 16. Les isothermes des TSO des mois de mai 1956-2010

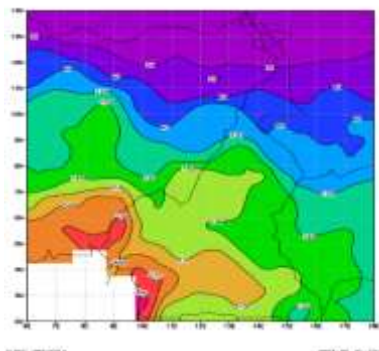
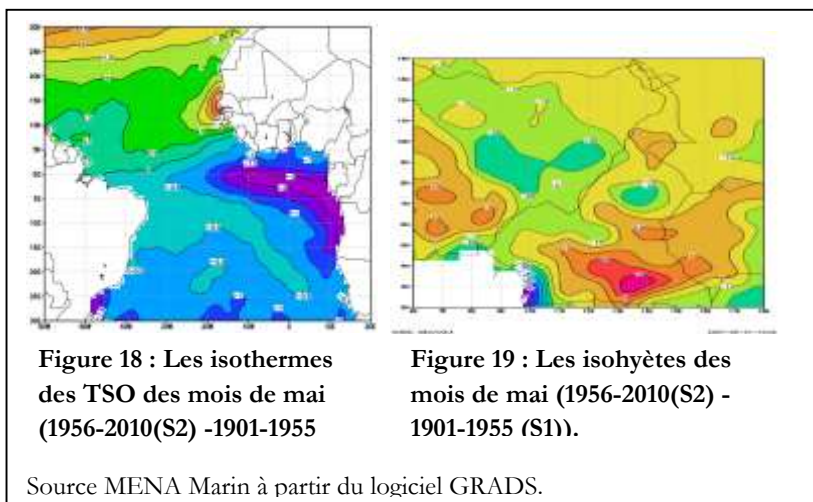


Figure 17. Les isohyètes des mois de mai 1956-2010.

Source MENA Marin à partir du logiciel GRADS.

L'étude diachronique entre les séquences 1901-1955 et 1956-2010, témoigne grâce à la (figure 18) que les températures des surfaces océaniques des mois de mai décroissent. Cette baisse de des températures des surfaces océaniques se traduit non seulement par un isotherme

négatif de (-1°) du nord de Campo en passant par Limbé jusqu'aux coffins de la côte béninoise. L'isotherme (- 1,5°) couvre particulièrement le sud de Campo. Cette baisse des températures des surfaces océaniques entre 1901 et 2010 sur la côte camerounaise traduit une éventuelle implantation d'une zone de haute pression qui affecte la distribution des précipitations. D'ailleurs l'observation diachronique des séquences (1901-1955 et 1956-2010) à partir de la (figure 19) s'étirant entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude Est dont la délimitation temporelle est 1956-2010I indique que la distribution des précipitations des mois de mai a subi des modifications. La bande côtière pourtant très arrosée entre 1901-1955, se détermine par des bilans sommatifs négatifs avec des isohyètes déficitaires variant entre -60mm et - 10mm. La deuxième zone marquée par cette décroissance de la pluviométrie (des isohyètes négatifs fluctuant entre -20mm et -1mm) concerne non seulement le nord-ouest du littoral camerounais, l'ensemble des hauts plateaux de l'ouest, le sud-ouest du plateau sud camerounais, l'ouest, le centre et le nord-ouest du plateau de l'Adamaoua.



La (figure 20) exposant l'évolution des températures de surfaces océaniques des mois de juin pendant l'intervalle (1901-1955) spatialisée entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est; montre que les températures des surfaces océaniques parcourant les côtes du Cameroun, du Nigeria, du Benin, du Togo, du Ghana, du Liberia et de la Siéra Léone, la Côte d'Ivoire

jusqu'aux coffins du nord-est brésilien et du Venezuela sont parcourues par un isotherme de 27°C. L'observation de la (figure 21) s'allongeant entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude Est, présentant la distribution des précipitations des mois de juin entre 1901 et 1955, témoigne que pendant que la nord-ouest de la côte camerounaise (Buéa, Limbé, Ekondo-Titi enregistrent des isohyètes oscillants entre 400mm et 350mm, le reste du littoral camerounais y compris l'ensemble des hauts plateaux de l'ouest et même une infime partie de l'ouest du plateau sud camerounais se caractérisent par des isohyètes fluctuant entre 350mm et 200mm. Toutefois, il faut relever que le sud comme le sud-est du territoire camerounais sont largement couverts par l'isohyète 150mm. Le reste du plateau sud-camerounais et même du sud, de l'est et du nord du plateau de l'Adamaoua sont parcourus par des isohyètes variant du sud vers le nord entre 150mm et 200mm nonobstant l'existence particulière de l'isohyète 150mm dans les localités de Bafia, de Yaoundé et de Mbalmayo. En revanche, pendant que les zones de Garoua, de Guider, de Kaelé, de Yagoua et de Maroua sont couverts par des isohyètes variant du sud vers le nord entre 150mm et 100mm, nous relevons que les zones de Mora et de Kousséri sont couvertes du sud vers le nord par des isohyètes fluctuant entre 100mm et 50mm.

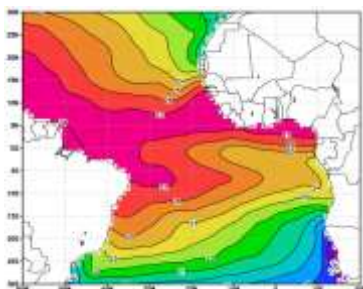


Fig. 20 : Les isothermes des TSO des mois de juin 1901-1955

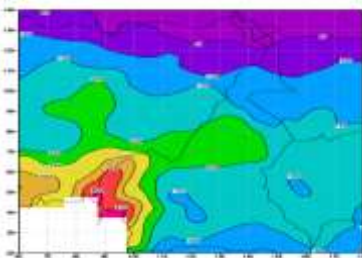
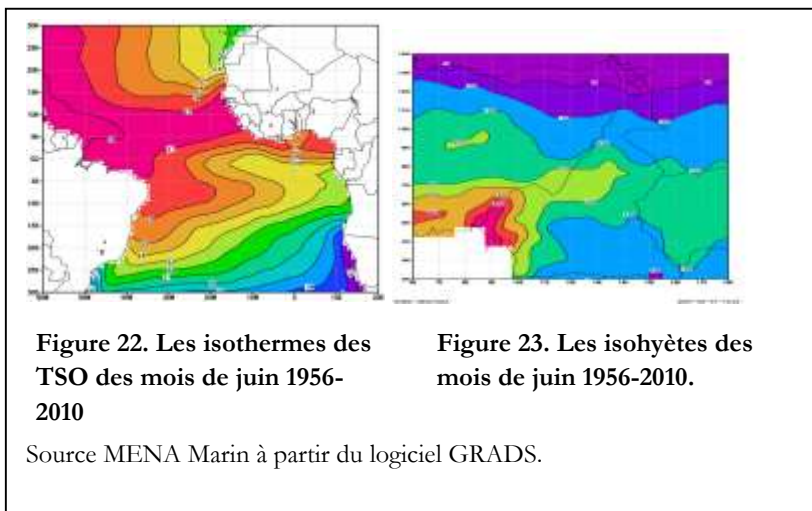


Fig. 21. Les isohyètes des mois de juin 1901-1955

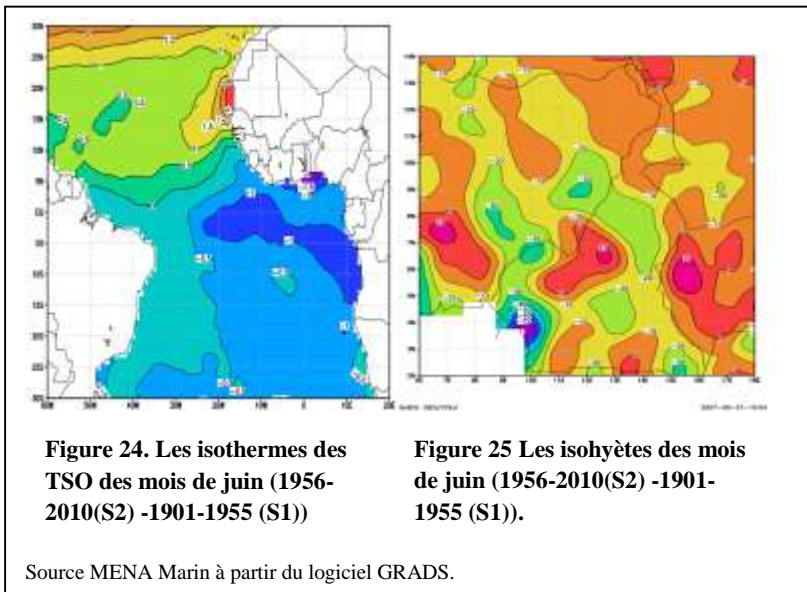
Source MENA Marin à partir du logiciel GRADS.

La (figure 22) présentant l'évolution des températures de surfaces océaniques des mois de juin (1956-2010) spatialisée entre 30° latitude Sud et 30° latitude Nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, indique que les températures des surfaces océaniques traversant les côtes du Cameroun et du Nigeria, sont parcourues par un isotherme de 26°C.

L'isotherme 26°C observé entre 1956 et 2010 atteste que les températures des surfacés océaniques ont diminué puisque jadis (1901-1955), elles étaient estimées à 27°C. Selon l'observation de l'évolution des précipitations (1956-2010) à travers la (figure 23) s'étalant entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, illustre que la distribution des précipitations des mois de juin s'accompagne par des modifications. La bande côtière notamment le nord-ouest du littoral camerounais se distingue par des isohyètes variant entre 350mm et 300mm. Parallèlement, le sud-ouest, l'Est du littoral camerounais voire les hauts plateaux de l'ouest y compris l'essentielle de la partie occidentale du plateau de l'Adamaoua, sont traversés par des isohyètes variant entre 300mm et 200mm. En revanche, l'ouest et le nord du plateau sud camerounais tout comme le sud, l'est et le nord du plateau de l'Adamaoua se caractérisent par des isohyètes du nord vers le sud fluctuant entre 200mm et 150mm. Le reste du plateau sud camerounais notamment entre 2° et 5° latitude nord puis entre 11° et 16° longitude Est, est traversé par des isohyètes du sud vers le nord oscillant entre 100mm et 150mm. Entre 9° latitude et 11° latitude nord en dépit de la légère inclinaison orientale, le territoire camerounais est couvert par des isohyètes du sud au nord, variant entre 150mm et 100mm. Enfin entre 11° et 12° les isohyètes du sud vers le nord varie entre 100mm et 50mm. 12° les isohyètes du sud vers le nord varie entre 100mm et 50mm.



La (figure 24) illustrant l'évolution diachronique (1901-1955 et 1956-2010) des températures de surfaces océaniques des mois de juin pour la séquence analysée entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, il ressort que les températures des surfaces océaniques contournant la côte du Cameroun, se soldent par une baisse si bien que l'isotherme déficitaire est de (- 1°C). Selon l'observation diachronique des séquences (1901-1955 et 1956-2010) à partir de la (figure 25) s'étirant entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, le bilan de la distribution des précipitations des mois de juin est marqué par des modifications tant sur le plan spatial que sur le plan quantitatif. . Ces différentes modifications varient en fonction de la proximité ou de l'éloignement de la mer et de la latitude. Certes que sur le territoire camerounais les mois de juin s'identifient par des regains pluviométriques spécifiquement au nord-est des hauts plateaux de l'ouest (Baganté, Bafang et Foumban) puis au sud-ouest du plateau de l'Adamaoua (Banyo) et petitement sur le littoral (Yabassi) où les isohyètes sommatifs, se soldent (+ 10mm), il n'en demeure pas moins que la majorité du territoire camerounais se distingue par des isohyètes sommatifs déficitaires. La zone côtière notamment, le nord de Kribi, Douala, Limbé, Buéa et Tiko étant les plus affectées, enregistrent des isohyètes sommatifs déficitaires fluctuant de la mer vers l'intérieur entre (- 70mm et -40mm). Dans le même ordre, les zones de Campo, de Ngovayang, d'Edéa, de Kumba, de Nkongsamba, de Mundemba, de Mamfé, de Wum de Bamenda, de Nkambé, de Tignère, de Ngaoundéré, de Meiganga, de Nanga-Eboko et d'Abong-Mbang tout au moins aussi considérablement touchées s'illustrent par des isohyètes sommatifs déficitaires variant entre (- 30mm et - 20mm). Le reste du territoire se caractérise par des isohyètes sommatifs déficitaires variant de - 20mm à - 10mm.



La (figure 26) présentant l'évolution de la séquence 1901-1955 des températures de surfaces océaniques des mois de juillet entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est; nous indique que la côte camerounaise est parcourue par deux isothermes. Tandis qu'au sud du littoral camerounais précisément entre Campo et Kribi, l'isotherme observé est de 25°C, celui qui couvre le nord de Kribi en passant par Bakassi, jusqu'à Mundemba est de 26°C. La (figure 27) détaillant l'évolution des températures des surfaces océaniques de 1901 à 1955, s'étire entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, témoigne l'impact des deux isothermes perceptibles. Pendant que l'isotherme des températures des surfaces océaniques 26°C, s'accompagne par d'abondantes pluies non seulement sur le nord du littoral camerounais notamment à Limbé, à Buéa, à Douala, à Tiko (où les isohyètes fluctuent entre 650mm et 450mm), dans certaines localités du nord-ouest comme Mbengwi, Bamenda et Wum (isohyète variant entre 450mm et 350mm), nous relevons que l'incidence de l'isotherme 26°C localisé au nord du littoral camerounais se caractérise par d'abondantes pluies aussi bien sur les hauts plateaux de l'ouest où les fluctuations des isohyètes varient entre 350m et 250mm que sur le plateau de l'Adamaoua (250mm). Au-delà de 8° jusqu'au 13° latitude

nord, les mois de juillet sont assez arrosés et se distinguent par des isohyètes variant du sud vers le nord entre 200mm et 100mm. En revanche, l'isohyète 25°C parcourant la côte entre Kribi Campo est un facteur de récession pluviométrique. En effet, il ressort que la pluviométrie des mois de juillet diminue du nord vers le sud. Car entre 5° et 6° latitude nord, les isohyètes régressent de 200mm à 150mm nonobstant le prolongement de l'isotherme 150mm dans la partie orientale du plateau sud camerounais. Le reste du plateau sud camerounais notamment entre 2° et 4° latitude nord s'identifie par une récession pluviométrique considérable au point que les isohyètes fluctuent du nord vers le sud entre 100mm et 50mm.

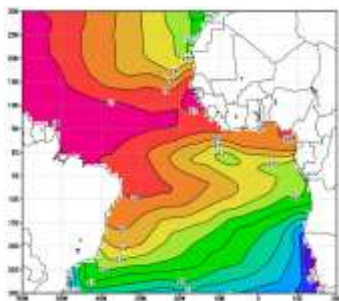


Figure 26. Les isothermes des TSO des mois de juillet 1901-1955

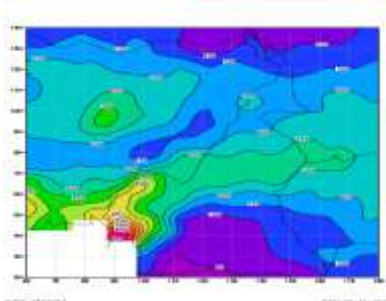
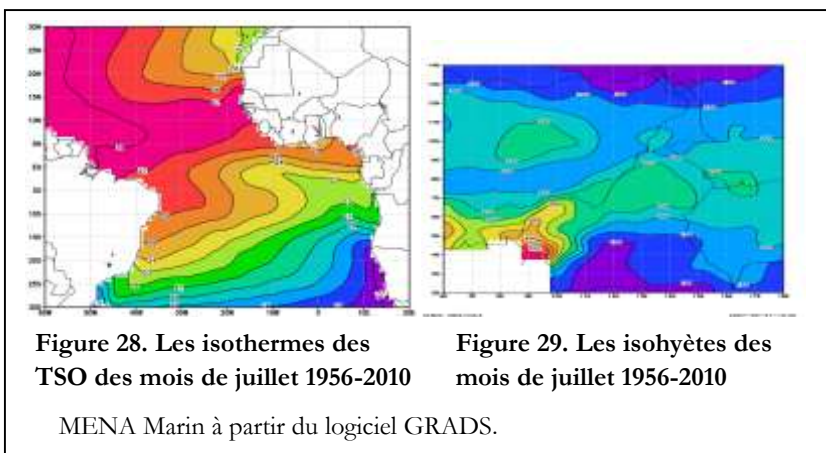


Figure 27. Les isohyètes des mois de juillet 1901-1955 Source

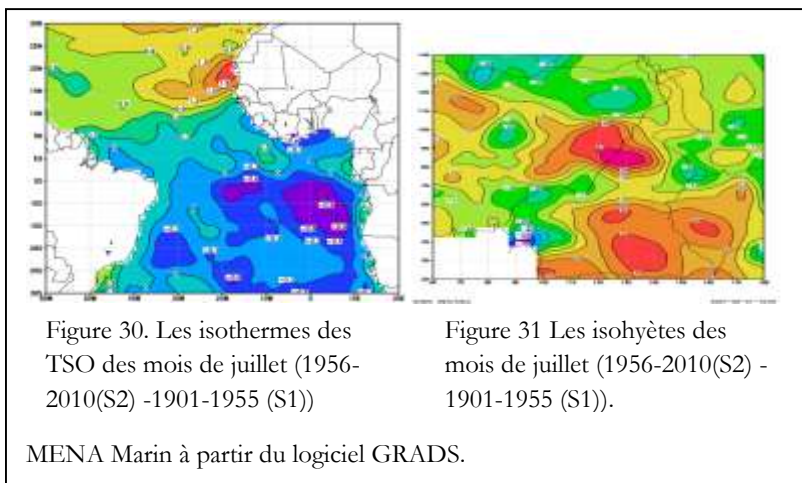
MENA Marin à partir du logiciel GRADS.

D'après la (**figure 28**) illustrant l'évolution de la séquence 1956-2010 des températures des surfaces océaniques des mois de juillet entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, nous constatons que la côte camerounaise est d'avantage sillonnée par l'isotherme 25°C au détriment de l'isohyète 26°C qui a largement reculé. En effet l'isohyète 26°C, reste désormais confiné aux environs de 5° latitude nord. Selon l'analyse de la séquence (1956-2010) à partir de la (**figure 29**) s'étirant entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude Est, l'incidence des températures des surfaces océaniques, sur l'évolution des précipitations indiquent que l'étalement et la persistance de l'isotherme 25°C et même petitement de l'isotherme

26°C réduit aux confins du nord-ouest du littoral camerounais se solde par trois principaux résultats. Le nord du littoral camerounais, les hauts plateaux de l'ouest, le nord-ouest certes demeurant très pluvieux se caractérisent par une récession pluviométrique puisqu'entre 1901-1955 alors que les isohyètes fluctuaient entre 650mm et 300mm, ceux-ci varieront entre 550mm et 300mm entre 1956 et 2010. Aussi, il ressort que la pluviométrie des mois de juillet encore abondant est restée constante non seulement au nord-est des hauts plateaux de l'ouest, mais aussi sur la quasi-totalité du plateau de l'Adamaoua dès lors que l'isohyète de 250mm qui sillonnait ce plateau demeure le même. Cependant, il faut relever que la couverture spatiale de l'isohyète 250mm a reculé vers l'ouest puisque la majorité orientale du plateau sud camerounais jadis traversée par l'isohyète 250mm est désormais traversée par l'isohyète 200mm. Enfin, nous remarquons que les mois de juillet se caractérisent par des regains pluviométriques non seulement sur le plateau sud camerounais où cette zone jadis couverte par des isohyètes fluctuant du nord vers le sud entre 100mm et 50mm enregistre plutôt des isohyètes variant du sud vers le nord entre 100mm et 150mm. La deuxième zone bénéficiant de cette hausse des précipitations durant les mois de juillet (séquence 1956-2010) concerne toute la partie camerounaise comprise entre 8° et 13° latitude nord où les isohyètes qui oscillaient du sud vers le nord entre 250mm et 100mm entre 1901-1955, tourneront autour de 200mm et 150mm entre 1956-2010 et seront d'avantage étalés sur le plan spatial.



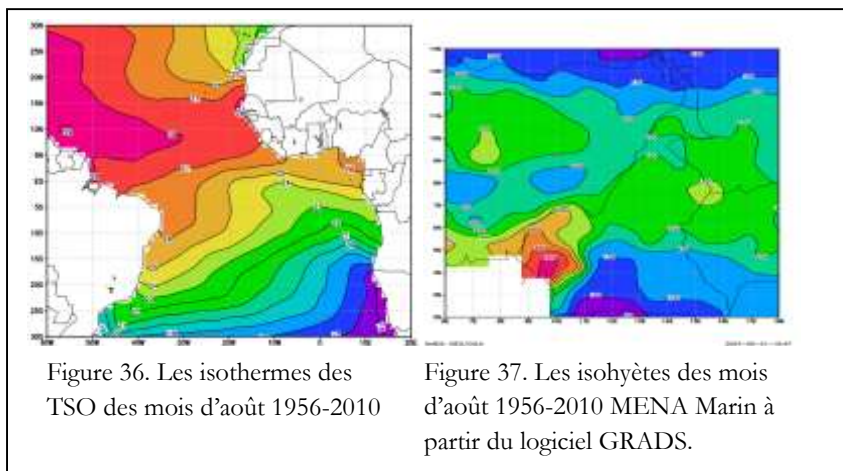
Selon la **figure 30** présentant la distribution diachronique des températures de surfaces océaniques pour les séquences (1901-1955 et 1956-2010) des mois de juillet entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, nous remarquons que le bilan sommatif témoigne une évolution constante des températures des surfaces océaniques. Ce qui traduit que l'existence persistante de l'isotherme 25°C durant plus d'un siècle notamment au sud du littoral camerounais précisément entre 2° et 3,7° latitude nord, soit à l'origine des modifications pluviométriques observées sur le territoire camerounais durant l'intervalle 1901 et 2010. D'ailleurs cette incidence des températures des surfaces océaniques, s'accompagne par trois grands résultats assortis et détaillés sur **la figure 31**. Le nord du littoral camerounais au-delà de 3° la latitude est très affectée par la baisse des précipitations puisque les bilans sommatifs des isohyètes du sud vers le nord ont fluctué entre (-70mm et - 20mm). La deuxième zone touchée par cette diminution des précipitations des mois de juillet sur le territoire camerounais englobe la quasi-totalité des hauts plateaux de l'ouest où la fluctuation des isohyètes négatifs est comprise entre (- 20mm et - 10mm). Quant aux zones marquées par la hausse des précipitations, nous avons non seulement le nord-ouest de plateau de l'Adamaoua où les isohyètes du nord vers le sud varient entre (+ 40mm et +10mm) mais aussi la majorité du plateau sud-camerounais où les bilans sommatifs excédentaires varient entre (+ 10mm et + 30mm).



A la lumière de la (**figure 32**) étalant la distribution des températures de surfaces océaniques pour la séquence (1901-1955) des mois d'août entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, il ressort que la côte camerounaise a été couverte par l'isotherme 25°C. D'après l'analyse de l'évolution des précipitations sur le territoire camerounais durant la séquence (1901-1955) à travers la (**figure 33**) s'étirant entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, nous constatons que les températures des surfaces océaniques exercent un impact sur la distribution des précipitations. C'est alors que pendant que le nord de la côte camerounaise (couvrant les localités comme : Limbé, Buéa, Douala, Edéa, Kumba, Nkongsamba, Mundemba et Mamfé) se caractérise par d'abondantes pluies avec des isohyètes fluctuant entre 550mm et 400mm, les hauts plateaux de l'ouest notamment les localités de Bafang, de Dschang, de Bafoussam, de Bamenda, de Nkambé et de Baganté aussi abondamment humides, se déterminent par des isohyètes variant entre 400mm et 300mm. Le sud de la côte Camerounaise certes moins arrosé enregistre des isohyètes oscillants entre 300 et 150mm. Dans le même ordre, les mois d'août se distinguent aussi par un isohyète de 250mm non seulement sur le plateau de l'Adamaoua, à Guider, à Yagoua, à Kaelé, à Maroua à Mokolo mais aussi à Mora. La résurgence, d'abondantes pluies durant les mois d'août est aussi l'apanage de Kousséri et Guirvidig où les isohyètes fluctuent du sud vers le nord entre 250mm et 150mm. Toutefois, nous relevons que nonobstant la traversée de l'isohyète 200mm sur les villes de Batouri et de Yokadouma, le plateau sud camerounais reste moins pluvieux. D'ailleurs, il se détermine du sud vers le nord par des isohyètes variant entre 50mm et 150mm.

Au regard de la (**figure 36**) étalant l'évolution des températures de surfaces océaniques (1956-2010) des mois d'août entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, nous retenons que la côte camerounaise est confrontée à une hausse de températures dès lors que celles-ci évaluées à 25°C entre 1901-1956, s'élèveront à 26°C entre 1956 et 2010. A la lumière de la (**figure 37**), nous constatons que l'évolution des températures des surfaces océaniques désormais estimée à 26°C, influence la répartition spatiale des précipitations sur le territoire camerounais. A cela, il ressort que l'isohyète 250mm s'étalant d'avantage entre 5° et 9° latitude nord couvre particulièrement les localités de de Banyo, de Tibati, de Garoua-boulai,

de Meiganga, de Ngaoundéré, de Tcholiré et de Tignère. Aussi, la localité de Mokolo se distingue par l'isohyète 250mm. Comme autre zone bénéficiant de la hausse de la pluviométrie nous avons la partie orientale du plateau sud camerounais où les isohyètes varient du nord vers le sud entre 200mm et 100mm. Alors qu'entre jadis (1901-1955), seules Batouri et Yokadouma se distinguaient par un isohyète de 200mm. Désormais (1956-2010) nous dénombrons d'autres localités à l'Est de plateau sud camerounais comme : Moloundou, Abong-Mbang, Nanga-Eboko, Bertoua, Bélabo et à l'ouest de ce même plateau les localités de Bafia et Ntui.



Selon la **(figure 38)** illustrant l'évolution diachronique (1901-1955 et 1956-2010), des températures de surfaces océaniques des mois d'août entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, nous constatons que la côte camerounaise de Campo à Bakassi, se solde par un bilan sommatif thermique puisque l'isohyète sommatif excédentaire est évalué à (+0,9°C). Cette hausse des températures des surfaces océaniques se démarque par des bouleversements pluviométriques. Au regard de la **(figure 39)** illustrant l'analyse diachronique (1901-1955 et 1956-2010) des précipitations des mois d'août entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, nous découvrons que l'évolution des températures des surfaces océaniques matérialisée par une croissance de (+0,9°C) a provoqué de nombreuses perturbations pluviométriques qui se soldent par trois

principaux résultats. En effet, il y a des zones qui s'identifient par des regains pluviométriques. Parmi ces zones devenant de plus en plus humides, nous avons premièrement le Cameroun méridionale compris entre 2° et 6° latitude nord. Ici, hormis la zone de Limbé et Buéa caractérisées par des isohyètes déficitaires, variant entre (- 20 et - 60mm), le reste de cette partie méridionale du Cameroun est marqué par le retour d'abondantes pluies, dès lors que nous observons des isohyètes pluviométriques excédentaires fluctuants entre (+ 10mm et + 40mm). Certes que la croissance pluviométrique touche la quasi-totalité du Cameroun méridional, il n'en demeure pas moins que de nombreuses disparités sont observées. Pendant que les localités de Yaoundé, d'Ayos, d'Abong-Mbang, de Nanga-Eboko, de Bertoua et de Bélabo se caractérisent par l'isohyète + 40mm, les zones de Moloundou, de Ngoila, de Djoum, de Sangméléma, d'Ebolowa, de Ntui, de Bafia et de Garoua-Boulaii, et de Batouri se déterminent plutôt par des isohyètes balançant entre (+ 20mm et + 40mm). Aussi, Édéa, Yabassi, (littoral camerounais) ; Bafang, Baganté, Bamenda, Wum et Nkambé (hauts plateaux de l'ouest) et petitement la région du nord notamment à Garoua sont parcourues par un isohyète excédentaire estimé à (+ 20mm). La deuxième zone humide la quasi-totalité du plateau de l'Adamaoua. Celle-ci s'étirant entre 6° et un peu plus de 10° latitude nord se caractérise par des isohyètes excédentaires évalués à (+20mm).

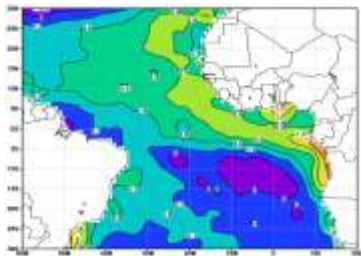


Figure 38. Les isothermes des TSO des mois d'août (1956-2010(S2) - 1901-1955 (S1))

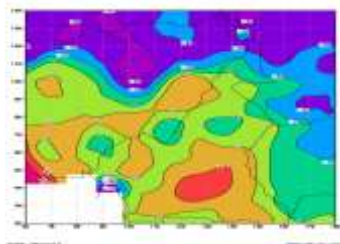
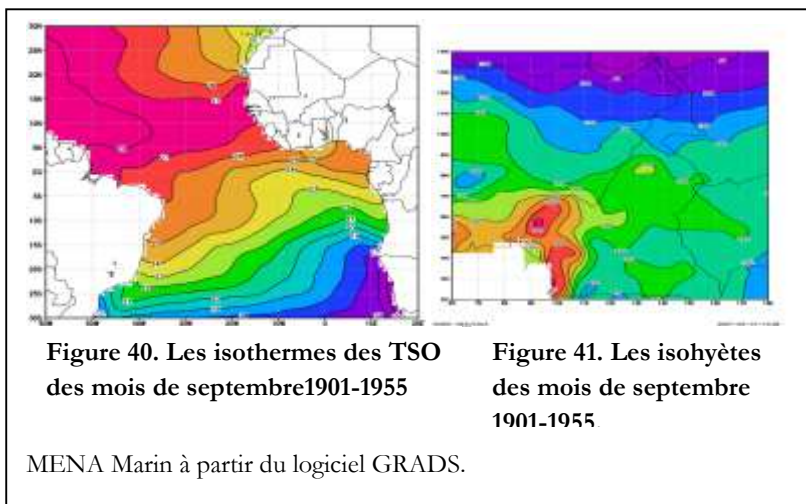


Figure 39. Les isohyètes des mois d'août (1956-2010(S2) - 1901-1955 (S1)).

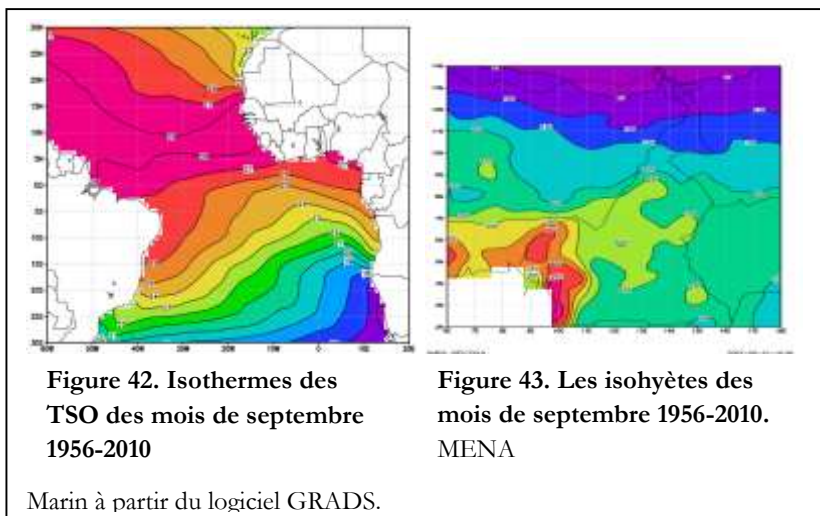
MENA Marin à partir du logiciel GRADS.

Selon la (figure 40) matérialisant l'évolution des températures des surfaces océaniques des mois de septembre de la séquence (1901-1955) entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, il ressort que l'isotherme parcourant l'entière côte camerounaise est de 25°C. Parallèlement, la (figure 41) présentant l'évolution des précipitations des mois de septembre durant la séquence (1901-1955) entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, témoigne que la longue durée de l'isotherme 25°C des températures des surfaces océaniques sur la côte camerounaise a apporté d'abondantes pluies sur le territoire camerounais certes inégalement répartie. Pour ce faire, les hauts plateaux de l'ouest et particulièrement le littoral camerounais se distinguent par des isohyètes variant entre 350mm et 500mm. Le plateau de l'Adamaoua aussi marqué par d'abondantes pluies, enregistre des isohyètes fluctuants entre 250mm et 300mm. Le plateau sud camerounais aussi humide se caractérise par des isohyètes oscillants entre 200mm et 300mm. Enfin, à l'extrême nord, les isohyètes varient entre 250mm et 50mm. En revanche, le plateau de l'Adamaoua y compris l'extrême-nord n'ont pas été assez vulnérables.



D'après la (figure 42) étalant l'évolution des précipitations des mois de septembre pendant la période (1956-2010) entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, il ressort que les températures des surfaces océaniques sur la côte camerounaise se caractérisent par la huasse

puisque l'isotherme s'élève à 27°C. Cette hausse des températures des surfaces océaniques s'est accompagnée par des répercussions sur la distribution des précipitations. Ainsi, à travers la (figure 43) nous notons que la hausse des températures des surfaces océaniques a provoqué une récession pluviométrique. Car, les isohyètes tant du littoral camerounais que des hauts plateaux de l'ouest qui jadis (1901-1955) fluctuaient entre 500mm et 350mm, varient désormais entre 450mm et 300mm. Concomitamment, la diminution de la pluviométrie des mois de septembre s'observe aussi bien sur le plateau sud camerounais où les isohyètes varient actuellement entre 250mm et 200mm.



L'analyse de la (figure 44) arborant l'évolution diachronique (1901-1955 et 1956-2010) des températures de surfaces océaniques des mois de septembre entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, témoigne l'existence d'un bilan thermique excédentaire de +1,5°C. La hausse des températures des surfaces océaniques matérialisée ici par l'isotherme +1,5°C a considérablement impacté sur la distribution spatiale des précipitations sur le territoire camerounais. la (figure 45) illustrant l'analyse diachronique (1901-1955 et 1956-2010) des précipitations des mois de septembre entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, indique que le bilan thermique excédentaire des surfaces océaniques a

largement contribué à la diminution de la pluviométrie non seulement sur le littoral camerounais (avec des bilans pluviométriques déficitaires variant entre -20mm et -30mm), sur les hauts plateaux de l'ouest (où nous rencontrons des bilans pluviométriques déficitaires variant entre - 30mm et - 80mm), sur le plateau de l'Adamaoua (avec des bilans pluviométriques déficitaires oscillants entre -20mm et -30mm) mais aussi dans les régions du nord et de l'extrême nord où les bilans pluviométriques déficitaires tournent autour de (- 20mm et - 10mm). Toutefois, la hausse des températures des surfaces océaniques a été bénéfique au plateau sud camerounais. En effet, dans certaines localités, les bilans pluviométriques alors excédentaires tournent autour de de (+ 10mm et + 40mm).

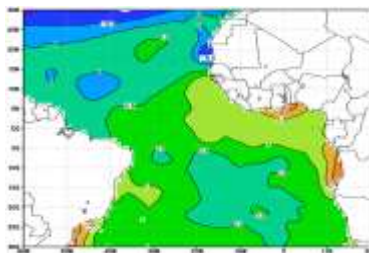


Figure 44. Les isothermes des TSO des mois de septembre (1956-2010(S2) -1901-1955 (S1))

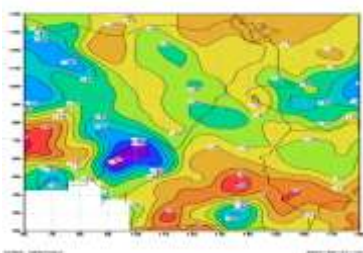
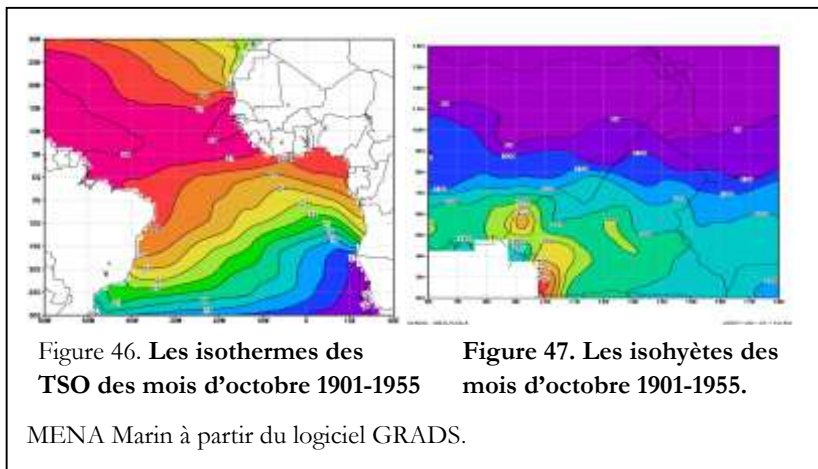


Figure 45. Les isohyètes des mois de septembre (1956-2010(S2) -1901-1955 (S1)).

MENA Marin à partir du logiciel GRADS.

La (figure 46) localisée entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, expose l'évolution des températures des surfaces océaniques des mois d'octobre durant la séquence (1901-1955). A cela, il ressort que la côte camerounaise de campo à Bakassi est parcourue par l'isotherme 26°C. L'analyse de la (figure 47) étalant l'évolution des précipitations durant les mois d'octobre sur le territoire camerounais (1901-1955) entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, témoigne une distribution inégale des précipitations par rapport à l'existence de l'isotherme 26°C. À cela, Tout le territoire camerounais enregistre d'abondantes pluies si bien qu'ente 2° et 12° latitude les hauteurs des pluies enregistrées sont supérieures à 150mm. D'ailleurs pendant que le

littoral et les hauts plateaux de l'ouest cumulent des isohyètes variant entre 450mm et 350mm, le plateau sud camerounais et celui de l'Adamaoua jusqu'aux confins sud de la région du nord se distinguent par des isohyètes fluctuant entre 200mm et 300mm. Certes aussi pluvieux, la région de l'extrême nord se caractérise par des isohyètes oscillants entre 100 et 50mm.



L'étude de la (figure 48) présentant l'évolution des précipitations des mois d'octobre lors de la séquence (1956-2010) entre 2° et 14° latitude nord puis entre 6° et 18° longitude, indique que les températures des surfaces océaniques bordant la côte camerounaise se caractérisent par une hausse car, celles-ci entre 1901-1955 alors estimées à 26°C, elles passeront à 27°C entre 1956 et 2010. La hausse des températures des surfaces océaniques sur la côte camerounaise s'est accompagnée par des répercussions sur la distribution spatiale des précipitations. Ainsi entre 1956 – 2010, en dépit des regains pluviométriques observés sur le sud du littoral camerounais notamment entre Douala et Campo où les isohyètes fluctuent entre 450 et 400mm, le reste du territoire camerounais se caractérise par une décroissance de la pluviométrie durant les mois d'octobre. Le nord du littoral camerounais et les hauts plateaux de l'ouest pourtant très humides entre 1901 et 1955 avec des isohyètes variant entre 450mm et 350mm, s'identifient plutôt entre 1956 et 2010 par des isohyètes variant entre 350mm et 200mm. De même, la même diminution de la pluviométrie s'est étalée sur le plateau sud camerounais.

A cet effet, entre 1901 et 1955 alors que les isohyètes enregistrés oscillaient entre 300mm et 200mm, ceux-ci seront réduits à 200mm et 250mm entre 1956 et 2010. Aussi le plateau de l'Adamaoua y compris la région du nord, connaîtront une baisse drastique de la pluviométrie des mois d'octobre. Tandis que les isohyètes variait entre 200mm et 300mm durant la séquence 1901-1955, ceux-ci du sud vers le nord fluctueront entre 200mm et 100mm puis entre 100mm et 50mm dans la région du nord et le sud de l'extrême-nord. L'isohyète 50mm qui s'étalait beaucoup plus aux confins du Lac Tchad entre 1901-1955, va se prolonger du nord vers le sud jusqu'à Maroua entre 1955 et 2010. La (**figure 49**) indique plus de détails.

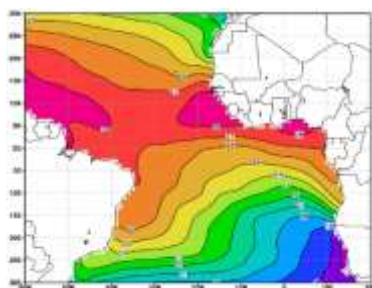


Figure 48. Les isothermes des TSO des mois d'octobre 1956-2010

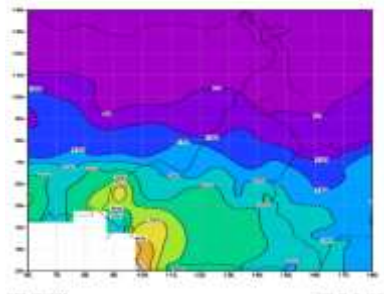
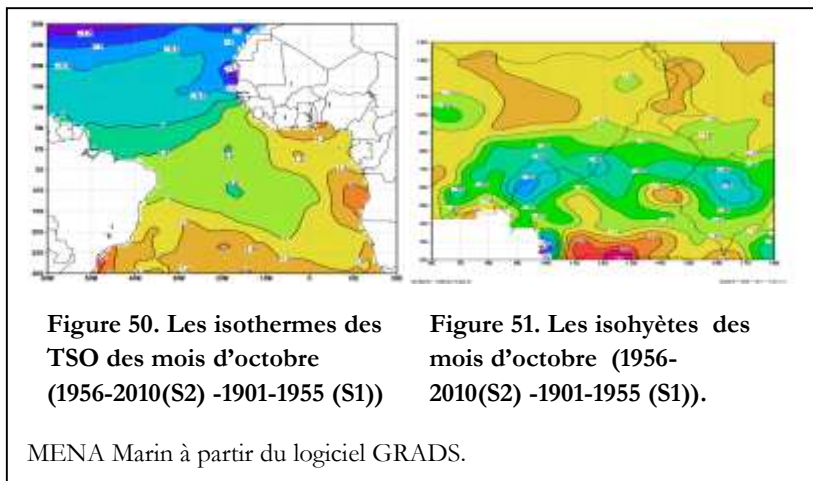


Figure 49. Les isohyètes des mois d'octobre 1956-2010.

MENA Marin à partir du logiciel GRADS.

La (**figure 50**) présentant l'évolution diachronique (1901-1955 et 1956-2010) des températures de surfaces océaniques des mois d'octobre entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est, montre que la côte camerounaise de Campo à Bakassi, est marquée par la hausse des températures dont le bilan sommatif est évalué à + 1,5°C. L'analyse de la (**figure 51**) montre que la hausse des températures des surfaces océaniques de l'ordre + 1,5°C a provoqué une baisse généralisée de la pluviométrie sur la presque totalité du territoire camerounais. Hormis la zone située au sud-ouest du plateau sud camerounais notamment dans les localités d'Ébolowa, d'Ambam et de Sangmélina où nous relevons des regains pluviométriques avec des isohyètes sommatifs excédentaires variant entre (+ 40mm et + 10mm),

le reste du territoire camerounais se distingue par des isohyètes sommatifs déficitaires. Si le sud du littoral camerounais se caractérise par des isohyètes sommatifs déficitaires variant entre $- 80\text{mm}$ et $- 70\text{mm}$, il n'en demeure pas moins que les isohyètes sommatifs déficitaires parcourant le reste du territoire fluctuent entre $(- 50\text{mm}$ et $- 10\text{mm})$.



L'évolution diachronique (1901-1955 et 1956-2010) des températures de surfaces océaniques des mois de novembre entre 30° latitude Sud et 30° latitude nord puis entre 60° longitude Ouest et 20° longitude Est à travers la (**figure 52**), présente le bilan de l'évolution de ces températures. Ainsi, il ressort que le bilan sommatif enregistré sur la côte camerounaise pendant les mois de novembre est excédentaire de $(+ 1^\circ\text{C})$. Cette croissance des températures des surfaces océaniques durant les mois de novembre sur la côte camerounaise s'est accompagnée de manière généralisée par la baisse de la pluviométrie sur l'ensemble du territoire camerounais. A travers la (**figure 53**) nous notons que les zones non seulement du nord des hauts plateaux de l'ouest (avec des déficits pluviométriques variant $- 60\text{mm}$ et $- 30\text{mm}$) mais aussi du sud-est du plateau sud camerounais (avec des déficits variant entre -40mm et $- 50\text{mm}$) ont été les plus frappés par cette récession pluviométrique. Le reste du territoire se distingue par des déficits oscillants entre $- 20\text{mm}$ et 0mm .

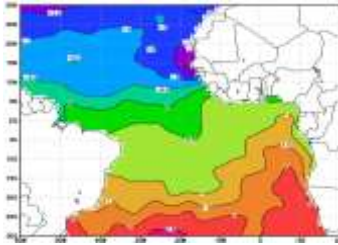


Figure 52.les isothermes des TSO des mois de novembre (1956-2010(S2) -1901-1955

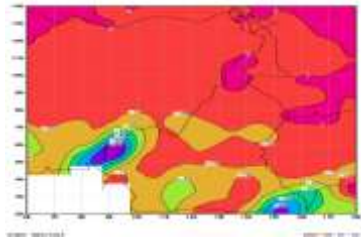
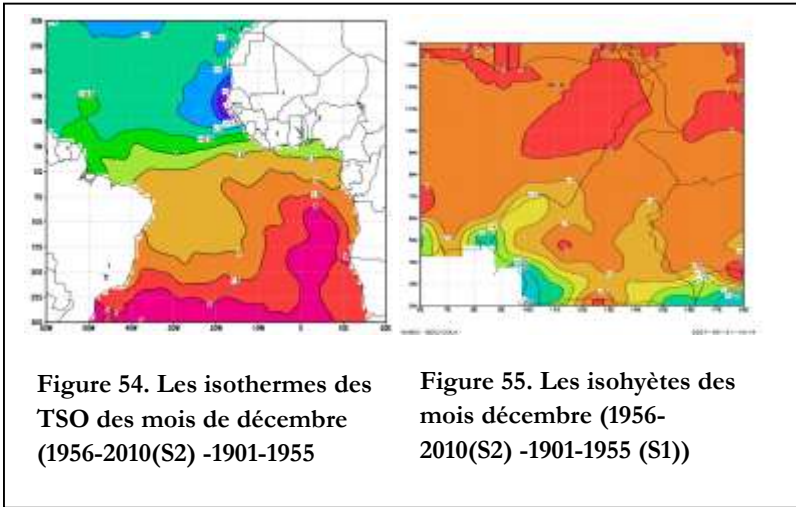


Figure 53. Les isohyètes des mois de novembre (1956-2010(S2) -1901-1955 (S1)).

Selon la (**figure 54**) qui présente le bilan diachronique de l'évolution des températures des surfaces océaniques sur la côte camerounaise pour les périodes (1901-1955 et 1956-2010), il ressort que la côte camerounaise se caractérise par une hausse de température estimée (+ 0,5°C). Cette croissance thermique océanique s'est accompagnée par des répercussions sur la distribution des précipitations des mois de décembre. Cette étude diachronique témoigne que le littoral camerounais et les hauts plateaux de l'ouest sont les plus touchés par cette diminution de la pluviométrie provoquée par la hausse des températures des surfaces océaniques. En effet, pendant que la bande côtière de Kribi-Campo enregistrait des isohyètes variant entre 90mm et 120mm du sud vers le nord entre 1901-1955, la pluviométrie s'est réduite à 60mm. D'ailleurs les isohyètes présentent des bilans pluviométriques déficitaires représentés ici par des isothermes de (-30mm). De même, la zone de Limbé et de Buéa se distinguent par des bilans pluviométriques déficitaires où les isohyètes fluctuent entre (- 20mm et - 25mm). Les hauts plateaux de l'ouest enregistrent des bilans pluviométriques déficitaires variant du sud vers le nord entre (- 20mm et -15mm). Le reste du territoire moins touché se détermine par des bilans pluviométriques déficitaires variant entre (-10mm et - 5mm). La (**figure 55**) illustre l'évolution diachronique de la pluviométrie spatiale des précipitations des mois de décembre sur le territoire camerounais.



Discussion

Au regard de ce qui précède, la variabilité spatiotemporelle des précipitations est réelle sur le territoire camerounais. Certes que la position du territoire camerounais par rapport à l'équateur, le massif végétal (beaucoup plus dense dans sa partie méridionale), le relief à travers les hauts plateaux de l'ouest et de l'Adamaoua y compris le plateau sud camerounais, les températures des surfaces continentales, les fluctuations de l'harmattan et de la mousson y compris les épisodes El Niño et la Niña contribuent énormément à l'évolution des précipitations, il n'en demeure pas moins que les températures des surfaces océaniques (TSO) constituent les principaux catalyseurs de cette variabilité des précipitations sur le territoire camerounais. Le tableau 1, détaille le bilan de l'évolution des températures des surfaces océaniques latitude (30°Nord-30°sud) longitude (60° ouest 20° Est) 1901-2010. En apportant de grandes quantités d'eau douce dans l'Atlantique nord, elles auraient stoppé le grand tapis océanique, véritable pompe à chaleur mondiale. Pour Philippe **J. DUBOIS** et Pierre **LEFEVRE (2003)**, le climat est une énorme machine aux rouages complexes, qui interagissent. Les fluctuations de l'atmosphère, des océans, des glaces et des continents, pour ne citer qu'elles, se répondent les unes aux autres, si bien qu'il est souvent difficile de remonter à la cause première d'un changement climatique. Les soubresauts du climat restent encore

mystérieux car à l'échelle géologique, la tectonique des plaques a sans doute joué un rôle majeur en déplaçant les continents, surélevant des montagnes, modifiant le relief, la circulation de l'atmosphère et de l'océan autour de la planète. Néanmoins, en dépit de la complexité de la machine climatique, il témoigne à travers les résultats des climatologues que les températures de surfaces de la mer méditerranéenne ont augmenté par exemple de (+ 0,039°C) en hiver et de (+ 0,083°C) en Languedoc-Roussillon. Ce qui a impacté sur le climat non seulement par un accroissement des précipitations hivernales, par une constance des précipitations d'été, par une diminution de la pluviométrie en Afrique du nord durant l'automne mais aussi par l'imprévisibilité de l'avènement des événements météorologiques et climatiques extrêmes comme des périodes de sécheresses et des orages estivaux. Aussi, il relève que les deux phénomènes sont à l'origine de l'évolution du climat. El Niño, qui modifie le climat sans doute sur toute la planète et l'oscillation nord atlantique (NAO), qui agit pour l'essentiel, comme son nom l'indique, sur toutes les régions du nord de l'atlantique. Le phénomène El Niño à l'origine des calamités provoque des inondations au Pérou, des sécheresses en Australie, des hivers très pluvieux sur la côte ouest des Etats-Unis. L'année 1997 par exemple, s'est distinguée par d'incroyables perturbations climatiques sur la planète. Pour autant, **J. DUBOIS et Pierre LEFEVRE (2003)** estiment que l'océan est le grand échangeur. Car depuis neuf mille ans, notre planète est entrée dans une période interglaciaire plus chaude, et elle cheminerait ainsi vers une glaciation qui atteindrait un maximum dans plus de cinquante mille ans. Ils concluent à cet effet que si le métronome astronomique marque la cadence de l'évolution du climat, l'océan et l'atmosphère se chargent de moduler le climat des échelles de temps intérieures.

MENA Marin (2016) dans l'objectif d'établir le lien entre l'évolution des précipitations et celle des températures des surfaces océaniques sur le territoire camerounais entre 1901 et 2010, précise que : Le long séjour de l'isotherme des TSO à 28°C (1901-2010) sur le littoral camerounais constituerait le principal facteur de la réduction de la pluviométrie des mois de janvier non seulement sur le littoral camerounais mais également sur la presque totalité du territoire camerounais; La dilatation de l'isotherme des TSO des mois de janvier sur le littoral camerounais est facteur de la sécheresse spatio-temporelle sur littoral comme sur la quasi-totalité du territoire camerounais. Les TSO sont des facteurs déterminants de l'évolution spatio-temporelle des précipitations non

seulement sur le littoral camerounais mais aussi sur le territoire camerounais voire à l'échelle régionale. Les bilan des isothermes des mois de juillet (1956-2010(S2) -1901-1955 (S1)) montre que les TSO sont constantes sur le littoral camerounais; Le bilan des isohyètes des mois de juillet (1956-2010(S2) -1901-1955 (S1)) témoigne que pendant que le nord du littoral camerounais et les hauts plateaux de l'ouest du Cameroun y compris le Sud-Est du Nigeria se distinguent par des déficits pluviométriques oscillant entre - 10 et - 70mm, le reste du territoire camerounais , la partie occidentale de la RCA et le centre-Est du Nigeria reçoivent de plus en plus d'abondantes pluies. À cet effet, les températures des surfaces continentales (TSC) agissent sur l'évolution des précipitations de manière sporadique et à des échelles spatiales et temporelles circonscrites. El Niño également influence la distribution des précipitations de manière sporadique, à grande échelle spatiale mais à une échelle temporelle limitée. Quant aux températures des surfaces océaniques (TSO), nous retenons qu'elles influencent non seulement de manière permanente mais aussi à de très vastes surfaces comparables à des continents ou planétaires. Donc, il faut savoir que les TSO constituent le véritable facteur déterminant de l'évolution de la distribution des précipitations et par ricochet des changements climatiques constatés sur le littoral camerounais voire sur l'ensemble du territoire camerounais et dans la sous-région. Le tableau 1, présente le bilan des températures des surfaces océaniques sur la côte camerounaise.

Tableau 1. Évolution et comparaison des TSO sur le littoral camerounais entre 1901 et 2010

mois	Jan.	Fév.	mars	avril	mai	juin	Jlt.	août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Bilan	+0,9°C	0,7°C	+0,5°C	0,5°C	-1°C	-1°C	0°C	+0,9°C	+1,5°C	+1,5°C	+1°C	+0,5°C
constat	Hausse	Hausse	Hausse	Hausse	baisse	baisse	stable	Hausse	Hausse	Hausse	Hausse	Hausse

NB : Mtsol : moyenne des TSO 1901-1955 ; Mts2 : moyenne des TSO 1956-2010 = bilan

A la lumière du tableau1, il ressort que les TSO des mois de janvier, de février, de mars, d'avril, d'août, de septembre, d'octobre, de novembre et de décembre se caractérisent par une dilatation. Les mois de septembre et d'octobre sont les plus affectés par cette hausse des températures des surfaces océaniques. De même, pendant que les mois de mai et de juin se distinguent par des déficits thermiques, ceux de juillet se démarquent

par la constance. Certes que les mois de mai, de juin voire de juillet se signalent par des bilans plus ou moins excédentaires, il n'en demeure pas moins que les TSO durant l'intervalle 1956-2010 sont majoritairement excédentaires. D'ailleurs, **MENA Marin (2023)** relève qu'en dépit de l'existence réelle de la dynamique pluviométrique, les mois de juillet et d'août se caractérisent majoritairement par des regains pluviométriques dans leurs secondes séquences où les cumuls généraux sont quasiment positifs. De même, les petites saisons sèches deviennent de plus en plus humides sur la quasi-totalité des stations du plateau sud camerounais. Les cumuls de ces petites saisons sèches dans la presque totalité (87,5%) du plateau sud camerounais sont excédentaires. Cette hausse persistante de la pluviométrie des petites saisons sèches dès les années 1968, 1970 pour certaines stations et 1980 pour d'autres et qui semble perdurer à ce jour et de surcroît couvrant la quasi-totalité de la superficie du plateau sud camerounais témoigne de l'existence d'une variabilité spatio-temporelle des précipitations des petites saisons sèches. Ce qui indique que le plateau sud camerounais subit actuellement une véritable variabilité spatiotemporelle des précipitations des petites saisons sèches puisque la majorité des stations observées pourtant déficitaires lors de leurs premières séquences, se caractériseront par des regains pluviométriques pendant leurs secondes séquences. Selon www.futura-sciences.com, nous retenons à travers une analyse de l'université de Maynooth et *l'environnement research*, qu'un seul degré de plus dans l'océan suffit à faire exploser la pluie dans les ouragans. Puisque. D'après une étude réalisée par l'université de Maynooth, il suffit seulement d'un (1°C) de plus dans l'océan pour que les ouragans déversent + 140% de précipitations sur terre. Pour *l'environnement research*, les précipitations explosent au contact des côtes. Car les différents auteurs établissent une différence entre le volume des précipitations enregistrées sur terre et celui qui tombe en mer. En effet : « il y a une énorme différence entre le volume des précipitations déversées sur terre, et celui qui tombe en mer sous le même phénomène. L'intensité des pluies générée par les ouragans n'augmente que de + 6% lorsque ceux-ci circulent sur l'eau, et la totalité des précipitations qui tombe au-dessus de l'océan de +116% : il s'agit ici des précipitations qui tombent avant un impact sur terre, avant de littéralement exploser au contact des côtes. L'océan est l'un des principaux composants de la machine climatique. Celui-ci constitue une fine pellicule à la surface de la terre d'à peine 3,8 Kilomètres d'épaisseur. A travers la grande débâcle d'**HEINRICH**, nous retenons que l'océan

est un grand régulateur du climat, capable d'absorber les subites variations de température de l'atmosphère pour les restituer de façon presque insensible sur une longue période. Pour HEINRICH, les débâcles d'icebergs pourraient expliquer plusieurs bouleversements climatiques rapides durant les soixante-dix mille dernières années en apportant de grandes quantités d'eau douce dans l'Atlantique nord, elles auraient stoppé le grand tapis océanique véritable pompe à chaleur mondiale. L'océan considéré comme un grand tapis roulant parcourt le trajet suivant : en effet, la circulation océanique mondiale peut être schématisée sous la forme d'un grand tapis roulant qui transporte de gigantesques quantités de chaleur des océans indien et pacifique vers le nord de l'Antarctique. Les eaux froides et denses plongent dans l'océan Atlantique nord et dans les mers de Norvège, pour ressortir dans les océans indien et pacifique. Chauffées sous les tropiques, elles reviennent ensuite vers l'Atlantique en longeant les côtes africaines. Cette chaleur se diffuse lentement dans l'atmosphère. Entraînée par les vents d'ouest, elle adoucit le climat de l'Europe. Ainsi, l'océan se présente comme une véritable pompe à chaleur planétaire, le grand tapis roulant fait un tour complet en un peu plus de mille ans. Le tapis roulant constitue un alors un gigantesque échangeur qui brasse les eaux de l'Atlantique nord et de l'océan Antarctique avant de les redistribuer dans tous les océans de la planète.

Conclusion

Au terme de cette étude où il s'agissait prioritairement d'évaluer l'état des lieux de la variabilité spatiotemporelle des précipitations sur le territoire camerounais et de montrer que les températures des surfaces océaniques sont les principaux catalyseurs des bouleversements du climat sur le territoire camerounais. Il ressort à cet effet que la variabilité spatiotemporelle des précipitations est belle bien réelle sur l'ensemble du territoire camerounais dès lors que toutes les zones climatiques du territoire camerounais sont affectées par les changements climatiques. Car, certains mois où sisons jadis excédentaires entre 1901-1955 se distingueront par des déficits pluviométriques lors de la séquence 1956-2010. En revanche, les mois de juillet et d'aout majoritairement déficitaires entre 1901-1955 se caractériseront par des regains pluviométriques. A cela, il importe de considérer les normales de la séquence 1956-2010 afin d'assurer non seulement une bonne gestion des

activités agricoles, une bonne régulation des barrages de retenue d'eau et hydroélectrique mais aussi une réadaptation des calendriers agricoles. Aussi, les bouleversements pluviométriques qui sévissent actuellement sur le territoire camerounais constituent des opportunités à la fois des innovations des techniques agricoles et même de l'usage des plantes sélectionnées moins exigeantes en eau et caractérisées par des cycles de production assez court (45 à 60 jours). La variabilité spatio-temporelle n'étant spatialement synchrone se caractérise par des événements météorologiques extrêmes comme les épisodes de sécheresses tout comme des inondations. Du moment où nous constatons que les mois de juillet et d'août se caractérisent par des regains pluviométriques, et que ceux-ci figurent parmi les mois les plus humides sur le littoral camerounais, il est évident que le littoral camerounais sera de plus en plus vulnérable aux inondations, aux éboulements de terrain et effondrements des immeubles. D'ailleurs, la ville de Limbé en juillet 2018 et 2023, été frappée par des inondations spectaculaires soldées par de nombreux décès. Le 24 juillet 2023 un immeuble d'habitation de quatre étages s'est effondrée sur un autre bâtiment résidentiel d'un étage faisant au moins 37 morts. L'étude de la variabilité spatiotemporelle des précipitations sur le littoral camerounais peut donc constituer un outil efficace de la prévention des risques et catastrophes sur le territoire camerounais.

Références Bibliographiques

Atlas de la République Unie du Cameroun (1972), Les éditions Jeune Afrique Jean DUBOIS et Gérard CONAC (1992), Revue Afrique Contemporaine : l'environnement en Afrique, n°161 (spécial) 1^{er} trimestre.

Jean DUBOIS et Pierre LEFEVRE (2003), Un Nouveau Climat : Les enjeux du réchauffement climatique. Editions de la Martinière. 252p.

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, 105p.

MENA et al (2017), *Les changements climatiques à travers les événements 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) 2005, Variabilité des Précipitations à Yaoundé et

Relations avec les PHENOMENES EL Niño et la Niña de 1951 à 2001. Mémoire de maîtrise Université de Yaoundé I, 111p.

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

MENA Marin (2004), évolution des précipitations à Yaoundé de 1951 à 2001 et impact sur les activités économiques. Mémoire DIPES II ENS Université de Yaoundé I, 96 pages. **MENA**

Marin (2008), Variabilité spatiotemporelle des précipitations sur le littoral camerounais et relation avec El Niño et la Niña 1940-2006. Mémoire de D.E.A., 130p.

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, 458p.

10- MENA Marin (2023), La dynamique pluviométrique à Ebolowa dans un contexte de changement climatique : incidence sur les activités agricoles et quelques stratégies résilientes entre 1927-2015.

MENA Marin (2023), Les changements climatiques à travers la variabilité spatio-temporelle des précipitations des petites saisons sèches sur le plateau sud-camerounais et quelques opportunités y afférentes 1927-2015.

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

Mike SHANAN (2001), Le changement climatique en Afrique : guide à l'intention des journalistes.

Paul BIYA, Discours inaugural du comice agropastoral d'Ébolowa du 17 janvier 2011 (<https://www.prc.cm>).

14 - Rajendra K. Pachauri et Andy Reisinger. Bilan 2007 des changements climatiques : Rapport de synthès