

International Journal of Social, Political and Economic Research

IJOSPER

ISSN: 2667-8810 (Online)

ijosper.uk



Original Article

Received Date: 09-09-2020

Accepted Date: 28-09-2020

DOI: doi.org/10.46291/IJOSPERvol7iss3pp687-707

Perception De La Variabilite Climatique Sur Les Versants Sud Des Monts Bamboutos (Ouest Cameroun)

FEUGUE KENFACK Josiane
Maurice TSALEFAC
MOYE Eric KONGNSO

Département de Géographie,
Université de Dschang, Cameroun.

Email : feuguekenffac@yahoo.fr

Resume:

Cette étude analyse l'impact de la variabilité climatique actuelle sur le versant sud du mont Bamboutos. Notre objectif est de contribuer à la connaissance dans le domaine de la variabilité climatique dans le milieu tropical d'altitude basée sur les perceptions paysannes. Le principe directeur stipule que, face à la variabilité climatique actuelle, le climat des régions tropicales d'altitude est en constante évolution. Cette analyse basée sur des données climatiques et des enquêtes auprès de 100 paysans ; montre que les précipitations sont très irrégulières et interrompues par de fréquentes séquences sèches. Les agriculteurs ont une manière particulière de lire ou d'interpréter le climat ou le temps qu'il fait. Leurs perceptions de la variabilité climatique s'ancrent sur la position et la couleur des nuages, l'intensité du soleil, la direction et / ou la vitesse du vent. Sur les tendances climatiques de 1980 à 2009 ; les variations du nombre cumulé de jours de pluie et des moyennes des précipitations ont montré de grandes anomalies décennales. L'analyse comparative des données climatologiques entre ces décennies (1980-1989; 1990-1999 et 2000-2009), montre que les précipitations ont plus ou moins diminué le long des versants sud du mont Bamboutos. Dans ce même intervalle de temps, les températures ont globalement augmenté ; l'apparition tardive et la fin précoce des précipitations ont eu des effets remarquables sur le calendrier agricole. Face à cette variabilité climatique, les options d'adaptation doivent être améliorées et les connaissances autochtones doivent être intégrées dans la politique d'adaptation.

Mots cles :

Perception, Variabilité climatique, Adaptation, Monts Bamboutos, Ouest-Cameroun

Perception of Climate Variability along the Slopes of Mount Bamboutos, West Cameroon

Abstract

This study analyzes the impact of current climate variability on the southern slope of the Mount Bamboutos. Our objective is to contribute to the knowledge in the domain of climate variability in tropical high-altitude environments based on peasant perceptions. The guiding premise is that, in the face of current climate variability, the climate of tropical high-altitude regions is constantly changing. Based on climate data and surveys of 100 peasant farmers; this analysis shows that rainfall is very irregular and interrupted with frequent dry spells. Farmers have a particular way of reading or interpreting the climate or the weather. Their perceptions of climate variability anchors on the position and color of the clouds, the intensity of the sun, the direction and / or the speed of the wind. Climatic trends from 1980 to 2009 and variations in the cumulative number of rainy days and rainfall averages demonstrated great decadal anomalies. The comparative analysis of climatological data between these decades (1980-1989; 1990-1999 and 2000-2009), show that precipitation has more or less decreased along the southern slopes of Mount Bamboutos. In this same time interval, there has been an overall increased in temperatures. The late onset and early end of rainfall have had remarkable impacts on the agricultural calendar. Adaptation options need to be improved upon and indigenous knowledge integrated into adaptation policy.

Key Words: *Perception, climatic variability, adaptation, Mount Bamboutos, West Cameroon*

INTRODUCTION

Les variations climatiques actuelles et l'accélération de la variabilité des paramètres climatiques imposent aux populations rurales des pays en voie de développement des adaptations conséquentes (GIEC, 2007). Depuis plusieurs d'années, des perturbations climatiques (rareté des pluies et bouleversement des saisons notamment) aux conséquences néfastes affectent la région de l'Ouest Cameroun (TSALEFAC, 2004). Les populations de la Région de l'Ouest Cameroun et plus précisément celles de Feumock, subissent également ces caprices du climat et rencontre de nombreuses difficultés dans la pratique des activités agricoles ; leur principale source de revenus. En vue de documenter les recherches dans ce domaine, nous analysons ici les incidences de la variabilité climatique. Pour ce faire, nous exploitons des données climatiques (1980-2009) et des enquêtes auprès de 100 paysans agriculteurs sont à la base de ce travail. La plupart des données disponibles sur les changements climatiques sont celles de IPCC, qui restent globales et ne permettent pas de cerner la dynamique des composantes climatiques à une échelle plus fine. Or, il importe de fournir des informations chiffrées à la population et aux décideurs sur les changements climatiques. En effet, une population mieux informée sera davantage en mesure de participer à la lutte contre les changements annoncés et de contribuer aux programmes élaborés pour l'atténuation des risques climatiques (OGOUWALE E, et al). Pour expliquer la variabilité du climat, les chercheurs s'intéressent, en priorité, aux quantités de pluies tombées or les quantités de pluies recueillies peuvent

souffrir d'une mauvaise répartition. Une étude focalisée uniquement sur les quantités totales de pluies tombées dans le but de déceler les anomalies climatiques sans toutefois rechercher la répartition temporelle semble ne pas être la meilleure solution selon nous. Dans le cadre de ce travail, nous proposons de ressortir les incidences de la variabilité climatique à travers l'accentuation des séquences sèches intra saisonnières et la fréquence des jours pluvieux but de prévision pour une meilleure planification des activités humaines.

I- DONNEES ET METHODES

I-1. CADRE SPATIAL

Le versant Sud du massif des Bamboutos (1900-2700 m d'altitude) est sujet d'une mise en valeur très intense. Notre zone d'étude (Feumock) se trouve dans le département de la Menoua, l'arrondissement de Nkong-ni et plus précisément dans le groupement Bafou. Feumock (230 ha) est le dernier quartier d'altitude au Nord de Bafou, perché sur une terrasse du complexe volcanique des Bamboutos (figure 1). Il est à la limite du piémont cultivé et de la zone des pâturages, entre 1940 et 2100m et délimité ainsi qu'il suit : Au nord par la ligne administrative de séparation entre la zone d'élevage et la zone des cultures, dont le tracé est fixé par arrêté préfectoral : au nord de cette limite, toute culture et installation permanente sont interdites ; au Sud par le village Ndoh, à l'Est par le village Agong et à l'Ouest par le groupement Fongo-tongo. Par ses atouts, cet espace est le siège du grand maraîchage dans le département de la Menoua. Sur ce territoire, nous portons notre attention sur les impacts de la variabilité climatique sur l'agriculture. En effet, la pratique de l'agriculture et surtout du maraîchage est très répandue dans cette zone ; les exploitants agricoles font la culture des choux, des pommes de terre, du poireau, des carottes, etc., avec un apport élevé d'intrants (semences sélectionnées, engrais, pesticides, herbicides, ...). Le maraîchage s'est développé à partir de 1973 sous l'impulsion d'un projet néerlandais qui a créé le CEIPS¹ à la ferme de la pastorale, et a organisé des stages de maraîchage à l'intention des agriculteurs.

¹ CEIPS : Centre d'Expérimentation et d'Instruction pour la Production des Semences

principaux logiciels utilisés pour notre analyse ont été SPSS et EXCEL. Le logiciel EXCEL a été, en effet, utilisé pour agréger certaines données journalières en données mensuelles, annuelles, etc, et pour calculer certaines valeurs centrales et de dispersion ainsi que pour réaliser les différents graphiques. L'analyse de la situation climatique sur le terrain a pris en compte les recherches documentaires et surtout les conceptions paysannes d'où les enquêtes auprès des paysans agriculteurs pour avoir leur opinion. En ce qui concerne l'organisation de la collecte des données socio-économiques, il faut souligner que l'enquête repose sur un échantillon tournant de 100 paysans dans la zone compte tenu du volume du questionnaire. Cette collecte est étalée sur une période de deux semaines du mois d'Avril. Période pendant laquelle les populations attendent en vain le retour des pluies ; et en Novembre (période de fin des pluies). Nous nous sommes intéressés à plusieurs types d'exploitants agricoles : les hommes, les femmes, les jeunes, les vieux, les scolarisés et les non scolarisés. Les critères ayant servi au choix de cette typologie sont essentiellement la taille du ménage, le nombre et l'importance des champs de l'exploitation et surtout l'expérience dans le domaine agricole. Le dépouillement et l'analyse des questionnaires s'est fait à travers les logiciels SPSS et EXCEL.

II- RESULTATS ET INTERPRETATION

II-1. PERCEPTIONS SOCIO-ANTHROPOLOGIQUES DE L'EVOLUTION DES CLIMATS ACTUELS DANS LA ZONE D'ETUDE

Les paysans disposent d'une connaissance fine de leur écosystème et de savoirs techniques élaborés. Ces savoirs qui reposent sur l'expérience constituent un ensemble de connaissances opérationnelles, et sont à la base de leurs pratiques culturelles. Mais ils constituent en même temps des systèmes de sens, qui permettent d'interpréter ces pratiques''². En effet, les communautés paysannes entretiennent des liens étroits avec leur milieu environnant. Les dictons, proverbes et pratiques sont révélateurs et signes de ces liens millénaires (OGOUWALE E, 2003). En effet, les conditions climatiques déterminent celles de l'agriculture, principale activité des populations. Tout montre que certaines pratiques culturelles sont intimement liées à un contexte climatique particulier.

Les paysans de la zone de Feumock ont une manière particulière de lire ou d'interpréter le climat ou le temps qu'il fait. Chez ceux-ci, plusieurs éléments interviennent dans l'interprétation du climat. Il

² P. Lavigne-Delville (GRET) et B. Wybrecht (GRET), Les diagnostics, outils pour le développement, in le mémento de l'agronome.

s'agit principalement de la position et la couleur des nuages, l'intensité du soleil, la direction et/ou la vitesse du vent.

La lecture paysanne des perturbations climatiques se fait à travers des éléments qualitatifs. En fait, lors de nos enquêtes sur le terrain, nous avons interrogé plusieurs paysans sur la question de savoir comment se manifestent la variabilité climatique. A cette interrogation, environ 95% ont affirmé tout simplement qu'il y a :

- Incertitude quant au début de la saison agricole : les premières pluies ne signifient plus le début de la saison agricole. « *On ne sait plus quand semer* ». Le retard régulier des pluies est responsable des semis tardifs;

- Incertitude constante quant à la continuité du cycle végétatif (séquences sèches devenues régulières et imprévisibles) « *on se trouve en train de recommencer les semis au cours d'une même année.* » Ce qui entraîne la fonte de semis et la pourriture des grains semés. Car les interruptions de pluies ou séquences sèches causent l'arrêt du cycle végétatif, parfois la destruction des plantes par les parasites (chenilles, criquets) et la lenteur de croissance des cultures qui finissent par se fragiliser.

- Incertitude quant à la fin de la saison des pluies : la fin précoce de la saison des pluies défavorable à certaines cultures.

- faiblesse découlement ou assèchement rapide de certains cours d'eau. Rareté des périodes de crues (hautes eaux)

En bref, Pour les paysans, « *il ne pleut plus comme avant* » et les temps sont de plus en plus chauds. D'où le flétrissement des plantes cultivées dans les champs. Le tableau suivant récapitule les perceptions des paysans sur l'évolution du climat de la zone.

Tableau 1 : Synthèse sur les perceptions paysannes de l'évolution des climats

Bouleversements climatiques majeurs	Manifestations, conséquences
Démarrage tardif et/ou mauvaise répartition des pluies.	76 % des enquêtés indiquent qu'il y a un changement dans le déroulement de la saison agricole qui induit la non opérationnalisation du calendrier agricole paysan.
Diminution du nombre de jours de précipitations.	Cela se traduit selon 77 % des populations enquêtées par une concentration des activités culturelles sur une plus courte période.
Faiblesse d'écoulement ou assèchement rapide de certains cours d'eau.	Pour 68 % des personnes enquêtées, ce phénomène résulte de l'impossibilité manifeste de profiter de l'humidité que génèrent les crues pour développer des cultures maraîchères et de contre saison.
Rareté ou disparition assez rapide des périodes de crues.	Certains cours d'eau par le passé, pendant certaine période de l'année du fait de l'ampleur des crues, coupaient les pistes en deux et empêchaient l'accès aux champs. Ce type de crues ne survient plus aujourd'hui selon 72% des personnes interrogées.

Chaleur de plus en intense et accablante et sècheresse prolongée.	Les temps sont de plus en plus chauds selon 75 % des enquêtés. Le flétrissement des plantes cultivées dans les champs est exhibé entre autres par les paysans comme la conséquence d'une forte et persistante chaleur au cours de l'année.
---	--

Il ressort de l'analyse de ce tableau que les modifications du système climatique se manifestent selon les paysans (82 %) par un réchauffement très sensible et la sécheresse sous toutes ses formes.

II-2. LA VARIABILITE SPATIO-TEMPORELLE DES PARAMETRES CLIMATIQUES

Les différents indices de la variabilité climatique analysés ici sont : la variabilité des températures, la variabilité des précipitations, de l'ensoleillement, la variabilité de la date de début et de fin des pluies, l'évolution des jours de pluies et des séquences sèches intra saisonnières.

II-2. 1. Variabilité saisonnière des températures

La température moyenne mensuelle dans la zone est 18,83 °C. Les plus fortes températures se situent au mois de janvier ; tandis que les températures les plus faibles se retrouvent aux mois de juillet et d'août. Dans l'ensemble, l'écart mensuel des températures est très faible

Pour l'analyse de la variabilité saisonnière des températures, nous avons tenu compte des mois de début de saison (mars), de transition des cultures (août) et de fin de saison (novembre). En fait, selon les paysans, ces différents mois représentent les axes principaux de la saison de culture. Il s'agit de la période de semailles, de la période de récolte et semailles pour la 2^{ème} campagne et de la période de fin de la saison de pluies. Cette analyse est illustrée par la figure 2 suivante :

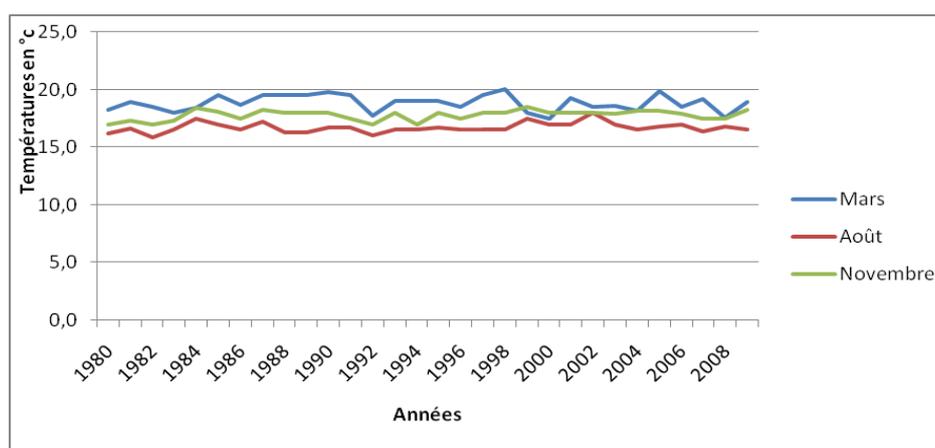


Figure 2: Variabilité saisonnière des températures de 1980 à 2009

D'après cette figure, les températures saisonnières varient d'une année à l'autre et suivent une évolution en dent de scie. Le mois de mars est le mois le plus chaud tandis que le mois d'août reste le mois le plus froid.

III-2- Variabilité interannuelle des températures

Malgré la tendance généralement à la hausse des températures dans la zone nous observons une grande fluctuation annuelle de celles-ci car certains mois sont inférieurs à la moyenne annuelle et d'autre supérieurs. La figure 3 présent cette fluctuation annuelle autour de la moyenne.

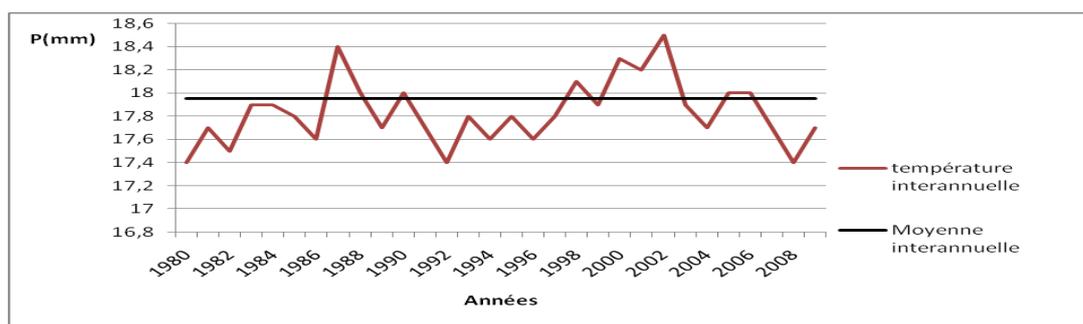


Figure 3 : variabilité interannuelle des températures: fluctuation autour de la moyenne

Cette figure montre que sur les 30 années d'analyse, 9 seulement sont supérieures à la moyenne soit 30%. La moyenne des températures est de 17,95°C. L'année de la plus faible température est 1980 et celle de la plus forte température reste 2002. En outre, nous constatons qu'à partir de l'année 2000, la fréquence des années ayant des températures supérieures à la moyenne devient de plus en plus forte. Ceci vient justifier les perturbations enregistrées ces derniers temps dans la zone. La variabilité interannuelle des températures reste une règle depuis 1980 et la tendance actuellement est à la hausse. Toutefois, l'augmentation de la moyenne des températures est un faux indicateur du changement climatique. Une série de vagues de chaleur suivie par une série de gels peuvent très bien donner une moyenne de températures normales alors que les plantes n'auront pas pu se développer.

II-3. LA VARIABILITE DES PRECIPITATIONS

Les données pluviométriques, que nous exploitons, couvrent la période 1980- 2009. La pluviométrie de la région est caractérisée par une variabilité intra et interannuelle.

II-3.1. Variabilité mensuelle des précipitations

L'analyse des précipitations mensuelles revêt une importance capitale dans la mesure où elle permet de saisir l'évolution de la pluviométrie au cours de l'année. Nous constatons que les mois de décembre, de janvier et de février enregistrent des hauteurs de pluies très faibles. Ce sont des mois dits secs mais

qui reçoivent des pluies hors saison. On constate également que les plus importantes quantités pluviométriques moyennes mensuelles sont réparties entre les mois d'août et septembre. Les précipitations sont enregistrées sur toute l'année. Même les mois de décembre, janvier et février, considérés comme les mois secs, enregistrent aussi les pluies dites hors saisons

Toutefois, l'évolution interannuelle de la pluviométrie montre que la position du maximum pluviométrique n'est pas toujours survenue au mois d'août. Toujours sur la figure 2, on constate que le maximum de la pluviométrie mensuelle est fonction de la durée de la saison des pluies quelle que soit la période de son intervention entre ces deux mois. La variabilité mensuelle des pluies étant plus quantitative que temporelle. En effet, le mois du maximum pluviométrique qui est généralement septembre, garde une certaine stabilité.

II-3.2. Variabilité saisonnière

La variabilité saisonnière des précipitations tient compte de 3 mois important dans la planification des activités agricoles. En effet, la connaissance du début et de la fin de la saison des pluies constitue un fait majeur dans la planification du calendrier culturel. Elle permet d'aider les agriculteurs à mieux faire face aux caprices du climat notamment la déficience pluviométrique qui rend le plus souvent aléatoire les productions agricoles.

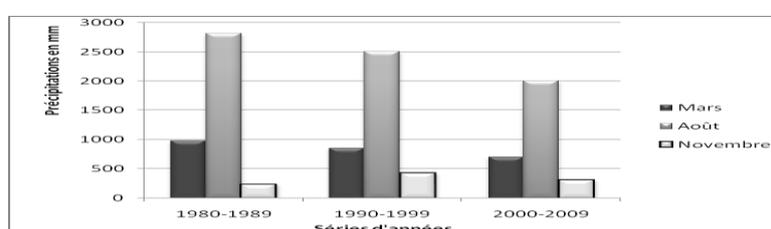


Figure 4 : Pluviométrie moyenne mensuelle de la zone (1980- 2009)

L'analyse de ce graphique nous présente une évolution décroissante des précipitations de 1980 à 2009. En effet, malgré une relative stabilité des précipitations générales dans la zone, nous constatons qu'il y a fluctuation au mois de novembre d'une part, et d'autre part, diminution des quantités pluviométriques pour le mois de mars et août. En somme, la tendance des précipitations saisonnières est généralement à la baisse entre 1980 et 2009.

II-3.3. La variabilité interannuelle des précipitations

L'appréciation de la variabilité des précipitations dans une station peut être effectuée en partant de la moyenne interannuelle comme référence. Celle-ci est une donnée évolutive dans le temps, car elle est fonction des nouvelles observations. Elle schématise l'instabilité des hauteurs

annuelles des précipitations. Sans traduire la réalité climatique, elle retient les aspects essentiels des paramètres climatiques. Sa formule est la suivante :

$P = \sum_{i=1}^n X_i / n$: dont P : moyenne pluviométrique interannuelle de la période : nombre d'années de la série et X_i : pluviométrie de la série

La pluviométrie annuelle est inférieure à la moyenne interannuelle dans le cas des précipitations déficitaires et supérieure à cette moyenne pour des pluies annuelles excédentaires. Cette étude des précipitations annuelles présente l'avantage de décrire et de caractériser leur distribution dans le temps et dans l'espace. Elle permet également d'apprécier l'ampleur des déficits et des excédents.

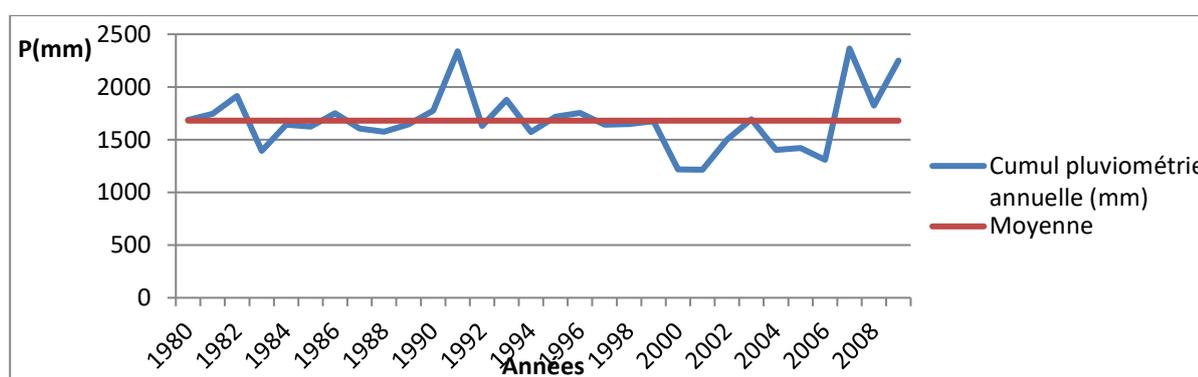


Figure 5: Cumul pluviométrique annuel de la station (1980-2009) et la moyenne interannuelle.

La figure 5 ci-dessus présente respectivement la variabilité interannuelle et la moyenne de la pluviométrie de la station sur la période 1980 - 2009. Celle-ci montre que la variation de la pluviométrie d'une année à l'autre est presque une règle.

Sur les 30 années d'analyse de la pluviométrie, 16 sont inférieures à la moyenne interannuelle (soit 53,33%) et 14 lui sont supérieures (soit 46,67%). La moyenne interannuelle s'élève à 1660,9 mm. Le minimum pluviométrique est intervenu en 2001 soit 1215 mm. Le maximum, pour sa part est survenu en 1991 soit 2337,7 mm.

II-4. LA REDUCTION SENSIBLE DU NOMBRE DE JOURS DE PLUIES

Les précipitations constituent un des paramètres fondamentaux du climat et leur évolution peut être révélatrice d'un changement de climat.³ L'étude de la variabilité du nombre annuel de jours de pluie

³ Ogouwalé E., Yabi I. et Boko M., 2003 : Mise en évidence d'un changement dans la variabilité pluviométrique au Bénin. In Publications de l'AIC, 205-208.

a été très peu abordée au cours des travaux antérieurs (SERVAT *et al.*, 1998)⁴. Pourtant, du point de vue climatologique, l'étude des jours pluvieux peut contribuer à améliorer nos connaissances sur les aspects des déficits pluviométriques saisonniers et annuels ainsi que sur les changements susceptibles d'affecter l'évolution des précipitations. En effet, ces déficits peuvent résulter de la diminution de la fréquence des fortes précipitations ayant atteint ou dépassé un certain seuil. Des points de vue agronomique et hydrologique, la diminution de la fréquence des fortes pluies et la répartition des pluies au sein de la saison sont des données importantes. Ainsi, une caractérisation de la variabilité pluviométrique ne peut donc se limiter à une analyse statistique simple de cumuls pluviométriques. Elle doit aussi comporter les fréquences des jours pluvieux. En effet, la pluie n'est pas un phénomène continu. Les précipitations surviennent au cours d'événements pluvieux de durées variables se succédant suivant des intervalles de temps variables. Pour vérifier cette idée de réduction de jour de pluies, nous avons analysé le nombre de jour de pluies sur la période de 1980 à 2009. Il ressort de cette analyse le graphique suivant :

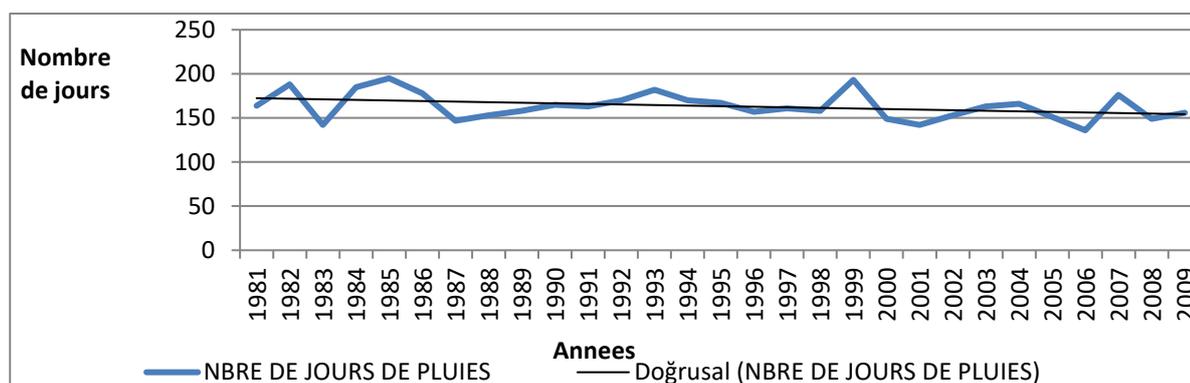


Figure 6: Evolution du nombre de jours de pluies et courbe tendance

La figure 6 présente l'évolution du nombre de jours de pluies par an de 1980 à 2009. Elle présente une courbe à l'allure décroissante, ceci veut tout simplement affirmer que les jours de pluies dans notre zone d'étude diminuent au fil du temps. L'allure également décroissante de la courbe tendance linéaire vient tout simplement confirmer notre idée. En somme dans notre zone d'étude, nous recevons plus ou moins les mêmes quantités de pluies par an mais leur répartition dans le temps pose problème. Cette diminution du nombre de jour de pluies toute comme l'augmentation des séquences sèches intra saisonnières influence sur les cultures et est surtout à l'origine de l'assèchement de celles-ci.

⁴ Analyse SERVAT *et al.*, (1998), cité par KOUASSI AMANI in de la variabilité climatique et de ses influences sur les régimes pluviométriques saisonniers en Afrique de l'Ouest : cas du bassin versant du N'zi (Bandama) en Côte d'Ivoire

II-5. VARIABILITE INTERANNUELLE ET EVOLUTION DES TEMPERATURES ET DES PRECIPITATIONS

Nous présentons dans le graphique ci-dessous le diagramme ombrothermique de la zone de 1980 à 2009.

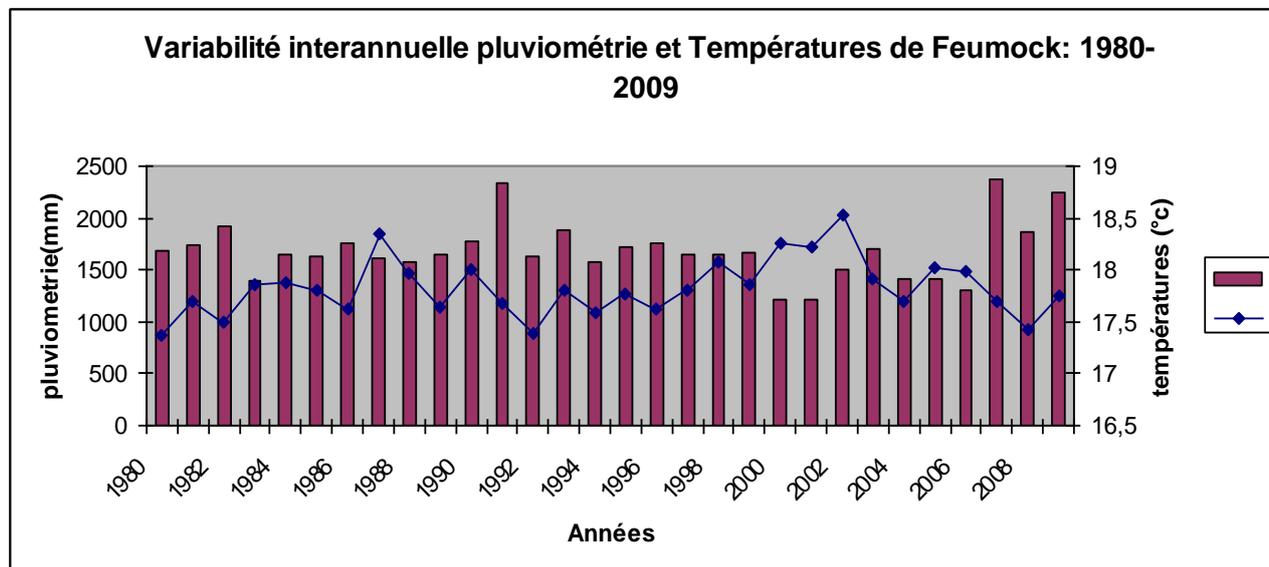


Figure 7 : Variabilité interannuelle de la pluviométrie et des Température

L'analyse de la figure 7 fait apparaître une fluctuation interannuelle des températures et des précipitations. Nous constatons également à travers cette figure que les périodes de baisse de la pluviométrie coïncident avec les périodes de hausse de la température. Donc les années humides connaissent généralement une baisse de température. Cependant comme nous venons de signaler plus haut, le cumul pluviométrique annuel ainsi que la moyenne annuelle des températures sont un faux indicateur de la variabilité climatique. En effet, selon nos enquêtes sur le terrain, nous avons constaté que généralement dans la zone, il ne pleut plus de façon régulière. Mais le peu de pluies qu'on reçoit est d'une courte durée et de très forte intensité. Ce qui fait que pendant un mois, on peut recevoir deux grandes pluies seulement au lieu de six à sept reçus habituellement et atteindre le total pluviométrique normal pour le mois. En fait dans notre zone d'étude, il se pose surtout le problème de répartition ou d'irrégularité et non de quantité des pluies.

La figure 12 ci-dessous présente l'évolution des précipitations et des températures suivant une courbe tendance linéaire.

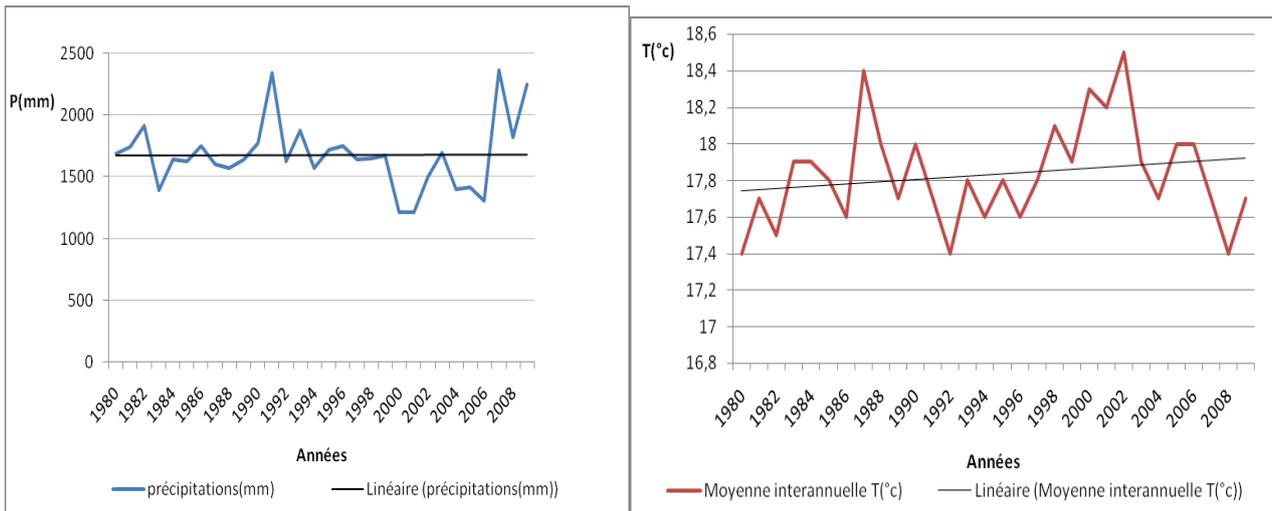


Figure 8 : Evolution des Précipitations et des températures et courbe tendance

Il ressort des graphiques que de 1980 à 2009, les précipitations présentent une courbe relativement stable tandis que les températures connaissent une légère augmentation. Ceci se justifie par l'évolution positive de la courbe tendance.

II-6. VARIABILITE DE L'ENSOLEILLEMENT

II-6.1. Variabilité mensuelle de l'ensoleillement

La variabilité mensuelle de l'ensoleillement dans la zone s'exprime en heures/mois. Elle est illustrée par le tableau 8 suivant :

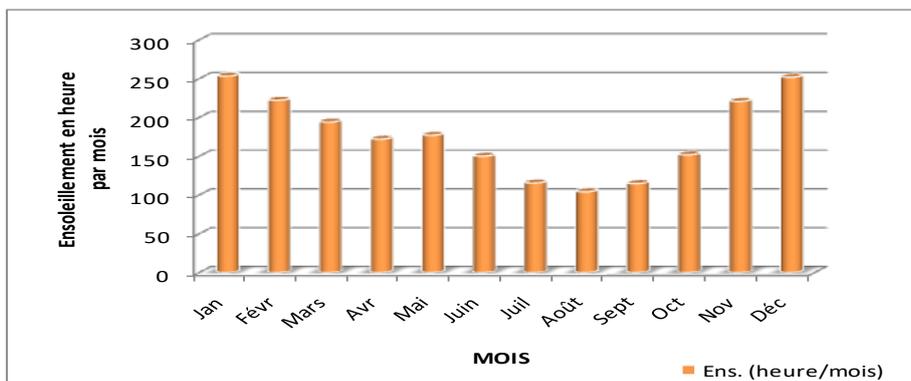


Figure 9: Variabilité mensuelle de l'ensoleillement

A partir de la figure 9, nous constatons que le rayonnement solaire global est généralement de très faibles valeurs pendant les pics pluviométriques. La durée d'ensoleillement moyenne journalière reste élevée pendant les premiers mois de la saison de pluies et chute brutalement à partir du mois de juin. C'est une des raisons pour lesquelles les agriculteurs sèment très rapidement leurs cultures dès les premières pluies utiles pour placer le développement végétatif des différentes espèces pendant la

période la plus lumineuse. Ainsi pour valoriser l'énergie lumineuse dans le temps et dans l'espace, les paysans s'adonnent à l'association culturale (maïs-haricot, carotte-chou).

II-6.2. Variabilité saisonnière de l'ensoleillement

Les heures d'ensoleillement varient d'un mois à l'autre et surtout d'une saison à l'autre. Pour analyser cette variabilité saisonnière de l'ensoleillement, nous avons choisie d'utiliser le même critère comme pour l'analyse des précipitations. Il s'agit de considérer les mois de mars, août et novembre. Il s'agit des mois très important dans la planification des activités agricoles.

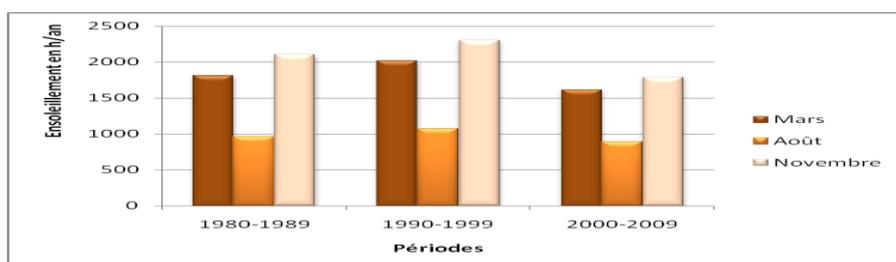


Figure 10: Variabilité saisonnière de l'ensoleillement

La figure 10 portant sur la variabilité saisonnière présente une fluctuation des heures d'ensoleillement entre 1980 et 2009. La période ayant reçue le plus grand nombre d'heures est celle de 1990-1999 ; tandis que dans les 2 autres périodes, ces heures sont faibles. Les mois de novembre et mars restent les plus ensoleillés selon cette analyse saisonnière.

II-6.3. Variabilité annuelle de l'ensoleillement

Selon les données recueillies au centre météo de la Cameroon Tea Estates, la tendance de l'ensoleillement de la zone de Djuttitsa est généralement à la hausse. L'ensoleillement ici est évalué en heures par jour et oscillent entre 142,4 et 208,7 heures/an. La figure 15 présente l'évolution interannuelle de l'ensoleillement et son évolution selon la courbe tendance.

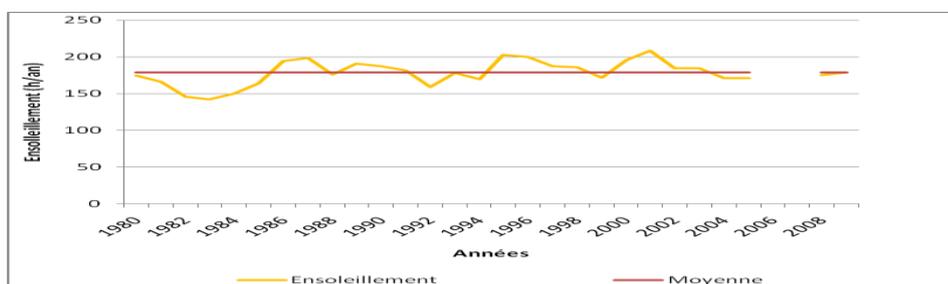


Figure 11 : Variabilité annuelle de l'ensoleillement de 1980 à 2009

NB : l'espace vide observé sur le graphique est lié au fait que nous n'avons pas pu avoir les données sur l'ensoleillement de ces deux années (2006 et 2007)

L'analyse de ce graphique aboutit à la conclusion selon laquelle les heures d'ensoleillement dans notre zone d'étude, toutes comme la pluviométrie, varient d'une année à l'autre. Les années de pics pluviométriques correspondant aux années de baisse d'heures d'ensoleillement. En général dans cette zone, la tendance de l'ensoleillement est à la hausse. La courbe tendance sur cette figure présente une évolution croissante ou une augmentation du nombre d'heures d'ensoleillement dans la zone. L'accroissement des heures d'ensoleillement vient également justifier le phénomène d'irrégularité de précipitations à Feumock.

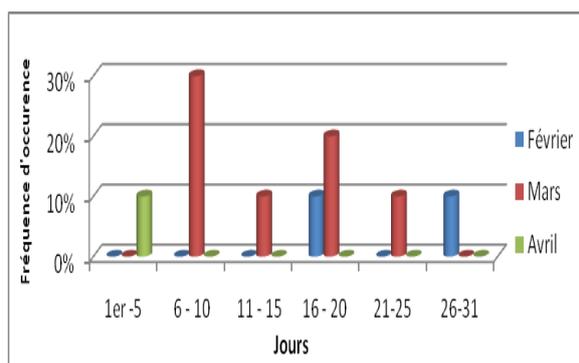
II-7. LA VARIABILITE DU DEBUT ET DE LA FIN DE LA SAISON DE PLUIES

L'étude de la variabilité du début et de la fin de la saison des pluies est basée sur la méthode élaborée par Ozer et Erpicum (1995). En effet, ces auteurs ont montré, suivant des critères climatiques, que la saison des pluies commence au moment où la probabilité d'avoir un jour de pluie au cours d'une « pentade » (période de 5 jours) déterminée est supérieure à celle d'avoir un jour sec appartenant à un épisode sec de plus de sept jours. Les jours de pluie (précipitations ≥ 1 mm), tout comme les jours secs (précipitations < 1 mm), sont comptés par « pentade » du 1^{er} mars au 31 octobre. La période retenue inclut la saison pluvieuse pour la zone à deux saisons. Le décalage des saisons est illustré ici par l'évolution de la période de retour des pluies et de la durée de la saison des pluies ou la fin de la saison de pluies. Pour déterminer le début des pluies, nous avons utilisé le critère de SIVAKUMAN⁵. Ce dernier va dans le même sens qu'Ozer et Erpicum, pour lui, le début de la saison des pluies intervient quand on observe 20 mm de pluies en 2 jours consécutifs non suivis d'une séquence sèche d'une semaine (7 jours) dans les 30 jours qui suivent. Pour analyser cette évolution, nous avons subdivisé les données en décennies (périodes de dix ans) ; ainsi entre 1980 et 2009, nous avons trois périodes : de 1980 à 1989 ; de 1990 à 1999 ; de 2000 à 2009. Cette subdivision est valable autant pour le retour de pluies que pour la fin de pluies et permet de voir l'évolution sur 30 ans dans la zone.

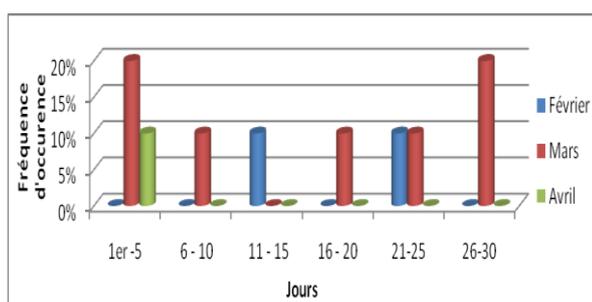
II-7.1. Evolution du début de la saison de pluies

La variabilité climatique dans la zone s'explique en partie par la variabilité et/ou l'évolution de la période de début de la saison de pluies.

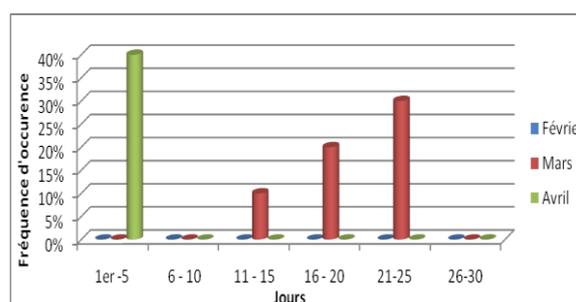
⁵ SIVAKUMAN, 1991, cité par Laohote BAOHOUTOU in l'Afrique centrale, le Cameroun et les changements globaux, 2007, université de Yaoundé 1



Evolution de 1980 à 1989



Evolution de 1990 à 1999



Evolution de 2000 à 2009

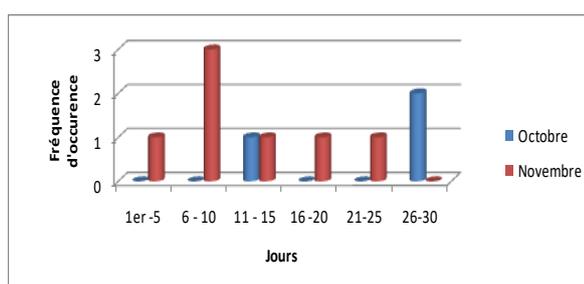
Figure 12 : Evolution du début de la saison de pluies de 1980 à 2009

- Dans la période de **1980 à 1989**, les pluies débutent surtout au mois de mars entre le 6 et le 25 mars (barre en rouge sur le graphique). En effet, sur une période de dix ans (décennie), les pluies apparaissent 7 fois au mois de mars, 2 fois au mois de février et une fois au mois d'avril. La fréquence d'occurrence en mars est largement dominante sur celle des autres mois.
- **De 1990 à 1999** : L'analyse nous présente une faible occurrence des pluies en avril (01 fois) contre 2 fois en février et 07 fois en mars. Ici le retour des pluies est focalisé uniquement au mois de mars tout comme dans la précédente décennie à la seule différence que la période de retour de pluies ici est située entre le 1^{er} et le 30 mars contre le 06 et 25 mars pour le graphique précédent.
- **De 2000 à 2009** : Il ressort de l'analyse de ce graphique, que, contrairement aux graphiques précédents, les pluies débutent pour la plupart au mois de mars entre le 11 et le 25 mars (barre en rouge sur le graphique) et au mois d'avril entre le 1^{er} et le 05 avril. Lors de cette dernière décennie, les pluies apparaissent 06 fois au mois de mars, 0 fois au mois de février et 04 fois au mois d'avril. La fréquence d'occurrence en mars est largement dominante sur celle des autres mois.

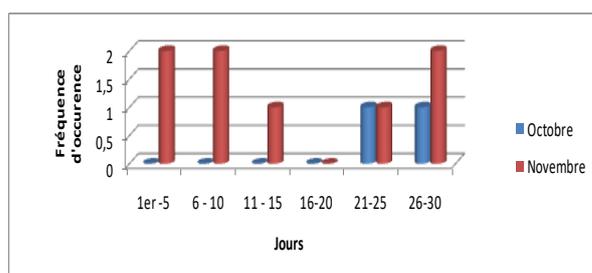
En somme, nous constatons tout simplement un décalage de la période de début de pluies de mi-mars vers début ou mi-avril pour la période d'analyse de 1980 à 2009.

II-7.2. Evolution de la fin de la saison de pluies : un indicateur de la variabilité climatique

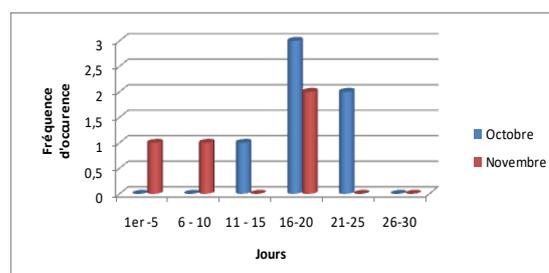
Tout comme la période de retour des pluies, la période de fin des pluies connaît également une variabilité notoire. Nous avons également appliqué ici le critère de SIVAKUMAN selon lequel, la fin de la saison de pluies arrive après une pluie supérieure à 1 millimètre à laquelle succèdent au moins 20 jours secs consécutifs. Nous avons procédé à la division des données en décennies (trois décennies au total) pour faire ressortir l'évolution de ladite période. La figure ci-après matérialise l'évolution de la fin de la saison de pluie durant les trois décennies étudiées.



Evolution de 1980 à 1989



Evolution de 1990 à 1999



Evolution de 2000 à 2009

Figure 13 : Dynamique d'évolution de la fin des pluies de 1980 à 2009 dans la zone d'étude

Il ressort de l'analyse de cette figure le constat suivant :

- **De 1980 à 1989** : La fin des pluies reste variable ici, elles prennent fin généralement en novembre (07 fois sur 10) et rarement en octobre (03 fois sur 10)
- **De 1990 à 1999** : La fin de la saison de plus ici reste focalisée au mois de Novembre soit 08 fois d'occurrence contre 02 fois pour le mois d'octobre
- **De 2000 à 2009** : Pour cette décennie, la fin des pluies est située au mois d'octobre, notamment entre le 11 et le 25 du mois. En fait l'analyse des données de ces dix dernières années montre que la fin des pluies intervient 6 fois en octobre contre 4 fois en novembre.

En appliquant les critères de SIVAKUMAN sur le début et la fin de la saison des pluies, nous avons constaté qu'il y a un décalage énorme entre les dates de démarrage et de fin de pluies (précoce, tardive). Ceci vient davantage expliquer le phénomène d'irrégularité des pluies et surtout le

raccourcissement de la saison de pluies dans la zone. Ce raccourcissement a des impacts beaucoup plus sur les cultures de 2^{ème} cycle.

II-8. ACCENTUATION DES SEQUENCES SECHES INTRA SAISONNIERES

Si pour SIVAKUMAN ‘‘ le début de la saison des pluies intervient quand on observe 20 mm de pluies en 2 jours consécutifs non suivis d’une séquence sèche d’une semaine dans les 30 jours qui suivent.’’ Nous considérons selon BRING C.⁶ comme séquence sèche une période de plus de 05 à 06 jours de soleil sans interruption. L’évolution se présente ainsi qu’il suit :

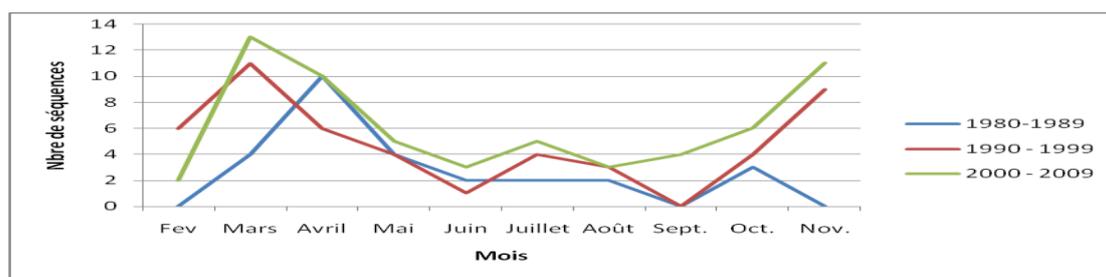


Figure 14: Evolution des séquences sèches par décennie

La figure 22 présente l’évolution du nombre des séquences sèches dans la zone de 1980 à 2009. Pour analyser la variabilité des séquences sèches intra saisonnières dans notre zone d’étude, nous avons pris en compte les données mensuelles que nous avons ensuite subdivisé en décennies (période de 10 ans) pour voir l’évolution de 1980 à 2009 ; aussi nous nous sommes intéressés aux mois de l’année qui reçoivent les pluies. Il ressort de cette analyse que ces séquences suivent une évolution croissante. En effet :

- de 1980 à 1989, la fréquence d’occurrence des séquences sèches reste très faible (courbe matérialisée en bleu), et quelque peu élevée uniquement entre les mois de mars, avril mai et octobre.
- de 1990 à 1999, cette fréquence d’occurrence connaît relative évolution (courbe matérialisée en rouge), notamment aux mois de février, mars, juillet, août et novembre. Ici on note également une période de baisse au mois de Juin.
- de 2000 à 2009, c’est période marquée par la plus grande fluctuation et surtout d’une hausse générale (courbe matérialisée en vert) dans tous les mois de la période.

En somme le nombre de séquences sèches connaît une nette augmentation. Les mois de début de saison et de fin de saison sont les plus touchés surtout dans la période de 1980 à 1999. La dernière décennie (2000 à 2009) reste celle qui a connu plus de séquences sèches. En plus des périodes de

⁶ BRING Christophe, Organisation des interruptions pluvieuses décennales dans les plaines du Nord-Cameroun, Université de Ngaoundéré.

début de saison, tous les autres mois de la saison agricole ont connu ce désagrément. Ceci explique également l'irrégularité des précipitations connue ces derniers temps dans la zone.

III- DISCUSSION :

L'analyse des déficits pluviométriques globaux de la zone présente une situation relativement normale et ne traduit pas la réalité que vivent les paysans. En d'autres termes, la zone reçoit plus ou moins la même hauteur de pluie annuelle et la même moyenne des températures. Mais, on note une mauvaise répartition de ces différentes données sur l'espace et dans le temps. Cette analyse vient renchérir la préoccupation de WAKPONOU A.(2004), qui affirme que d'une manière générale, les années de sécheresse résultent plus des grandes irrégularités temporelles et de la mauvaise répartition spatiale que des déficits globaux.

En effet, les pluies arrivent plus tôt mais avec un début irrégulier et elles s'arrêtent également de manière précoce prenant à court les agriculteurs, le retard de croissance ayant entraîné l'empiètement de la première campagne sur la seconde surtout sur des parcelles où les cultures de différentes campagnes se succèdent sans relâche à cause de l'exiguïté des parcelles dont disposent les exploitants. Ainsi, la mauvaise répartition des pluies vient causer l'assèchement des cultures et le pourrissement des semences. Toutes ces analyses viennent confirmer le critère d'irrégularité des précipitations et aussi de raccourcissement de la saison de culture sur les versants Sud des monts Bamboutos. Dans cet optique, nous venons donner un plus aux travaux de TSALEFAC et Al (2006) qui soutiennent que la variabilité a une influence sur les calendriers agricoles, pastoraux et de plus en plus sur la santé des populations, à travers une analyse locale. L'analyse de la pluviométrie révèle une irrégularité liée à la fluctuation interannuelle, l'augmentation des séquences sèches intra saisonnières et surtout la réduction du nombre de jour de pluies. Cette situation montre que la zone n'est pas épargnée par la tendance générale à la baisse des précipitations observée à l'échelle africaine. En effet, les recherches effectuées par OLIVRY (1983), indiquent que les précipitations ont été marquées par une diminution. Cette tendance est qualifiée de « nouvelle phase climatique » ou encore de « rupture climatique » par CARBONNEL et HUBERT (1992).

L'analyse de la répartition des pluies à travers les séquences nous permet ainsi de dire qu'il existe des interruptions longues et fréquentes des pluies à l'origine des démarrages et arrêts irréguliers de la saison des pluies. A ce niveau, l'hypothèse du démarrage irrégulier des pluies est vérifiée ; en effet, les interruptions fréquentes et longues ne sont observées ici que durant les trois premiers mois de la saison des pluies, ce qui renforce juste les contraintes d'instabilité du démarrage des pluies. Ces séquences longues ne sont cependant pas très perceptibles en pleine saison des pluies durant lesquelles on enregistre que des fréquences remarquables d'interruption de pluie à des seuils

généralement inférieurs à 8 jours de pluie. Ceci confirme les difficultés d'installation des pluies constatées jusque-là sur cette région de plaine du Nord-Cameroun (TCHIADEU, 1999). Elles le sont surtout en début (ou en fin) de saison des pluies ; ce qui traduit des difficultés de démarrage ou d'arrêt de la saison des pluies dans cette région (BRING C. 2005) .

Le nombre de jours pluvieux a diminué globalement. C'est dans un tel contexte que les études de GIEC (2001) postulent encore à une évolution plus rapide des climats du fait d'une concentration plus accrue des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

CONCLUSION

Notre préoccupation dans ce travail est de dégager les incidences de la variabilité climatique dans la zone. Cette variabilité climatique se manifeste surtout par l'irrégularité des pluies, l'accentuation des séquences sèches intra saisonnières légère augmentation des températures et surtout l'accroissement du nombre d'heures moyennes d'ensoleillement par jour. Suite à l'analyse des données pluviométriques et thermiques de la zone, nous avons constaté que, la variabilité climatique résulte plus des grandes irrégularités temporelles et de la mauvaise répartition spatiale que des déficits globaux. En d'autres termes, la zone reçoit plus ou moins la même hauteur de pluie annuelle et la même moyenne des températures. Mais seulement, on note une mauvaise répartition de ces différentes données sur l'espace et dans le temps. Toutes ces mutations ont des conséquences notables sur l'agriculture en générale et sur les pratiques agricoles en particulier dans la zone. D'où la nécessité de promouvoir les méthodes durables telles que les adaptations complémentaires.

BIBLIOGRAPHIE.

- 1- **BRING.C., 2005** « Analyse des séquences sèches significatives au Nord Cameroun : intensité fréquence et distribution spatiale. », colloque de géographie, université de Dschang.
- 2- **BRING C.**, Organisation des interruptions pluvieuses décennales dans les plaines du Nord-Cameroun in L'Afrique Centrale et le changement climatique, Première partie, VOLUME 2, colloque 2007, université de Yaoundé 1
- 3- **CARBONNEL J.P.** (1983). Evolution climatique récente en Haute-Volta, un paramètre pluviométrique peu utilisé : la pluie journalière moyenne annuelle. Notes et documents voltaïques.
- 4- **DAUODA H., 2007**, Adaptation de l'agriculture aux changements climatiques : Cas du département de Téra au Niger, Mémoire de Master, Université Senghor.
- 5- **DERBETINI A.** et al, Variations interannuelles du cycle diurne de la convection au-dessus du Cameroun Université de Yaoundé 1, Cameroun.

- 6- **DIATTA Idrissa, Juin 2008**, Impact des fluctuations pluviométriques sur la production agricole dans la région de Thionck- Essyl en Basse Casamance, Université Cheikh Anta Diop de Dakar
- 7- **GIEC, 2001**, Bilan 2001 des changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité, Cambridge University Press, Cambridge.
- 8- **GIEC, 2007**, Bilan 2007 des changements climatiques : Rapport de synthèse, GIEC, Genève.
- 9- **OGOUWALE E. et al, 2003**, Mise en évidence d'un changement dans la variabilité pluviométrique au Bénin. In Publications de l'AIC, 205-208.
- 10- **OLIVRY J. C., 1983** : Le point en 1982 sur l'évolution de la sécheresse en Sénégambie et aux îles du Cap-Vert. Examen de quelques séries de longue durée (débits et précipitations). Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., vol. XX, n°1, pp 47-69.
- 11- **SIVAKUMAN, 1991**, cité par Laohote BAOHOUTOU in l'Afrique centrale, le Cameroun et les changements globaux, colloque 2007, université de Yaoundé 1
- 12- **SUCHEL J. B, 1972**. La répartition des pluies et les régimes pluviométriques du Cameroun, pages 171-182, thèse de doctorat 3e cycle.
- 13- **SUCHEL J.B, 1988**. Les climats du Cameroun. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Saint Etienne.
- 14- **TEKOUDJOU H, 2004**, Etude de la variabilité pluviométrique sur le flanc Sud des monts Bambouto. Mémoire DEA, Université de Yaoundé I, Cameroun, 47 p
- 15- **TCHIADEU G., 1999**, Calendriers des pluies et bilans hydriques au Cameroun (1951 – 1993), Thèse de doctorat en géographie, Université de Bourgogne, France, 127p
- 16- **TSALEFAC M, 1999**, Variabilité climatique, crise économique et dynamique des milieux agraires sur les hautes terres du Cameroun, thèse de Doctorat d'Etat es lettres et sciences humaines, spécialité, option climatologie, Université de Yaoundé, 322 p
- 17- **TSALEFAC M, NGOUFO (R), NKWAMBI (W), TATSANGUE, B LENGUE FOBISSIE, 2003**, Fréquences et quantités des précipitations journalières sur le territoire camerounais in Publication de l'Association Internationale de Climatologie, volume 15, pages 359-367.
- 18- **WAKPONOU A., 2004** : Dynamique géomorphologique des basses terres soudano-sahéliennes dans l'Extrême-Nord-Cameroun. Thèse de Doctorat NR, Laboratoire de Géographie Zonale pour le Développement, Univ. de Reims Champagne-Ardenne 229 p.