

BOSSANGO, LES SIGNAUX PRECURSEURS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES : UN DEFI DANS UN DEFI

Jean – Claude BOMBA (jcbomba@hotmail.com)

Marcel KEMBE (marcelkembe@yahoo.fr)

Raoul Ludovic ZAGUY-GUEREMBO (rgzaguy@gmail.com)

Département de Géographie
UNIVERSITE DE BANGUI

Submitted: 2023-09-14

valued: 2023-11-09

validated: 2023-12-30

RESUME :

L'objectif de cette étude est, d'une part, de voir si cette dynamique pluviométrique pouvait être reliée à cette stagnation des rendements agricoles et, d'autre part, d'améliorer les connaissances de la dynamique pluviométrique. L'étude a été menée à travers l'analyse de la répartition intra et inter annuelle des pluies, le calcul du coefficient pluviométrique annuel (CPA), du coefficient d'irrégularité pluviométrique (CIP), du coefficient de concentration pluviale en saison de pluviosité maximum (CCP) et des anomalies centrées et réduites (ACR). Il en résulte que c'est un climat fragile et instable. La tendance pluviométrique générale correspond à la concentration des maxima pluviométriques annuels. On remarque aussi durant cette période, un flétrissement des totaux pluviométriques annuels, de fortes irrégularités pluviométriques saisonnières, l'allongement de la saison sèche et une tendance pluviométrique à la baisse.

Dans cette dynamique, inconsciemment, Bossangoa était en train de vivre les signaux précurseurs des changements climatiques, ce phénomène nouveau, qui risque d'exercer de fortes pressions sur les moyens d'existence. Les palliatifs consisteront au développement d'options stratégiques plus novatrices et plus pertinentes en vue de permettre au pays de disposer de meilleures capacités d'anticipation face à un phénomène qui pourrait mettre en péril les systèmes socio-économiques et la vie des populations.

Mots-clés : Centrafrique, Bossangoa, Changements Climatiques, Climat tropical, Pluviométrie.

THE PRECURSOR INDICATORS OF CLIMATE CHANGE AT BOSSANGO : A
CHALLENGE IN ANOTHER CHALLENGE

ABSTRACT :

The aim of this analysis is to improve the knowledge on rainy fall graph dynamic. To check at this given period if this problem could be linked to the stagnation of agricultural out puts. The analysis is carried out thought the study of intra as well as inter repartition of rainfall graphic is unevenness of ground as well was the rain fall graphic concentration coefficient during the dry season. This analysis reveals unusual changes centered or reduced rain fall in that region. At least the findings of this study shows that Bossangoa is a fomite an unstable. General rain fall tendency corresponds to maximum annual concentration of the pluviometry. This from 1964 to 1993 there were strong irregularity of rains fall. Rainfall graph tendency willow during the dry season.

Keyword : Central African Republic – Bossangoa – Climate change –Tropical climate – Pluviometry.

Contexte

Dans ce contexte, nous nous proposons de réfléchir sur les signaux qui ont précédé le basculement du Centrafrique et de Bossangoa dans les changements climatiques. Appréhender les signaux précurseurs des changements climatiques est un véritable défi dans un pays où, même la simple connaissance du phénomène « changements climatiques » demeure encore parcellaire.

Justification

Depuis les premières perturbations climatiques des années 1960-1970, les capacités de l'homme à comprendre le climat, à le prédire et à prévoir ses impacts se sont nettement améliorées. Les moindres soubresauts du climat sont auscultés, disséqués ou encore analysés (Bomba et *al*, 2017). Il s'en est suivi un foisonnement de recherches soit pour diagnostiquer le climat, soit pour le caractériser, soit encore pour identifier son fonctionnement (Dahan, 2014). En d'autres termes, face à ce phénomène nouveau, il s'agit d'améliorer les connaissances pour faire reculer l'horizon des incertitudes (Bomba et *al*, 1999).

Le Centrafrique, pays pauvre, est longtemps resté en dehors de cette dynamique malgré les signaux précurseurs inquiétants. Du fait qu'il existait un cruel manque de maturité sur cette question, le pays n'avait pas encore pris tout à fait conscience du phénomène des changements climatiques, de sa dimension, de son intensité et de son ampleur (Mbringa, 2007).

Plusieurs facteurs ont contrarié l'appréhension des changements climatiques par le Centrafrique. Selon le référentiel de vulnérabilité aux changements climatiques proposé par Bomba et *al* (2017) à partir du Test standard de configuration de la vulnérabilité et du Code pour l'établissement et la définition des facteurs de vulnérabilité en Centrafrique, au nombre des facteurs bloquants on peut compter : (i) la faiblesse des ressources humaines, le pays ne disposait pas de connaissances suffisantes des différentes échéances temporelles du climat pour permettre une interprétation correcte des faits. (ii) La faible compréhension du phénomène des changements climatiques *stricto sensu* ne permet pas de proposer de réponses stratégiques pertinentes. (iii) La faible compréhension de l'enjeu des changements climatiques, il n'est pas dit clairement ce que signifient les changements climatiques pour le développement du pays. (iv) La faiblesse des sources d'information, les données climatologiques qui permettent d'analyser et de comprendre les différents processus climatiques, leurs origines, leurs fluctuations et leur variabilité afin de prévoir les potentielles mutations sont insuffisantes (Bomba et *al*, 2017). En un mot, les données climatologiques sont très insuffisantes pour permettre une bonne connaissance du climat et une bonne lecture des changements climatiques. Cela semble être l'une des plus grandes faiblesses à laquelle le Centrafrique s'est confronté.

De ces faits, la simple connaissance même du climat centrafricain reste une grande source d'incertitudes et un donc un autre défi. A ce jour, malgré quelques avancées, la réalité du climat et des risques climatiques est encore méconnue.

A la décharge du Centrafrique, depuis son indépendance, le pays a vécu une succession de périodes d'instabilité politique et de conflits armés qui ne lui ont pas permis d'accorder toute l'attention voulue aux questions climatiques. Tant il est vrai qu'en Afrique Centrale, la sécheresse ne connaît pas une ampleur proportionnellement comparable à ce qu'elle est au sahel d'une part, et d'autre part, le centrafricain ne subit pas les aléas du climat avec la même intensité que le mauritanien ou le nigérien. La position du pays à la lisière de l'équateur qui permet la dotation exceptionnellement riche en eau donne encore au centrafricain l'illusion qu'il est l'abri des soubresauts du climat. Du coup, les questions climatiques ne préoccupent pas grand monde. En dehors des proclamations politiques, dans les faits, les questions du climat ne font pas encore partie des priorités nationales.

Aujourd'hui, malgré ces pesanteurs, nous souhaitons engager une réflexion en vue d'améliorer les connaissances du climat centrafricain, notamment en ce qui concerne les signaux précurseurs des changements climatiques à Bossangoa. Non pas que cette réflexion constituât une panacée, mais ne serait-ce que par simple « principe de précaution » (Code de l'Environnement, 2007) tenter d'améliorer les connaissances du climat dans l'hypothèse d'une péjoration future des conditions climatiques où les aléas risquent d'être plus nombreux et plus contraignants.

Dans ce cas, comment protéger l'intégrité des populations ? Comment sauvegarder leurs activités ou au moins maintenir le niveau de vie actuel ? C'est dans ce contexte difficile, que nous nous engageons dans cet exercice qui représente un autre défi.

Objectif

L'objectif de ce travail est d'analyser les signaux précurseurs des changements climatiques à Bossangoa. En d'autres termes, il s'agit d'analyser la dynamique pluviométrique des années 1964 à 1993 et de voir si, éventuellement, cette dynamique pluviométrique peut être reliée à la stagnation des rendements agricoles de la période 1980 à 1990.

1. Méthodologie et données

1.1. Collecte des données

Ce paragraphe traite de l'acquisition des données et présente les méthodes de leur traitement statistiques. L'étude a été menée à partir des données pluviométriques recueillies auprès de l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar (ASECNA) de Bossangoa sur la période de 1964 à 1993.

Dans les provinces, en Centrafrique, plusieurs contraintes entravent la collecte des données climatologiques. L'insuffisance et la vétusté des stations de mesures, leur inégale

répartition, le manque d'équipement et de personnel qualifié ne permettent pas une bonne collecte des données (Franquin et *al*, 1988). Entre 1964 et 1993, la station de Bossangoa fonctionnait encore correctement et avait la capacité de fournir des données climatologiques complètes. Toutefois, les données de ce cette analyse ont subi un contrôle de cohérence et d'exhaustivité et sont donc considérées comme satisfaisantes.

1.2. Méthodes d'analyse des données

Pour analyser le climat de Bossangoa, nous avons calculé les volumes mensuels et annuels des pluies par la méthode de simple cumul. Ces différents cumuls ont été utilisés pour faire ressortir la répartition intra et inter annuel des pluies. Pour affiner l'analyse, nous avons calculé le coefficient pluviométrique annuel (CPA), le coefficient d'irrégularité pluviométrique (CIP), le coefficient de concentration pluviale en saison de pluviosité maximum (CCP) inspirés de la démarche de Pédelaborde (1970) et les anomalies centrées et réduites (ACR).

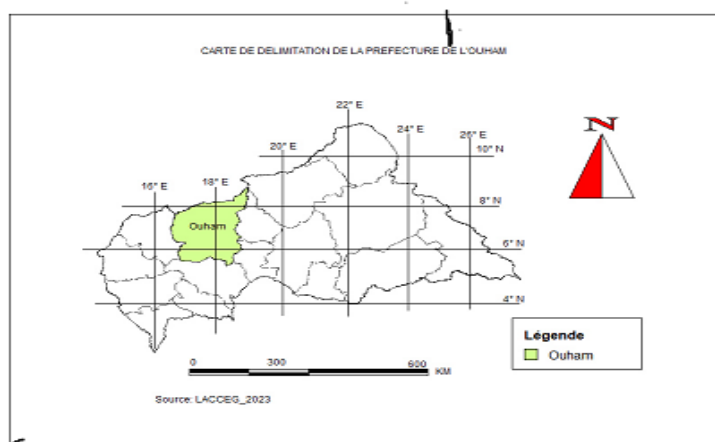
Le coefficient pluviométrique annuel (CPA) est le rapport de la hauteur totale des pluies d'une année donnée et la hauteur moyenne annuelle ou normale des pluies calculées sur au moins 30 ans. Ce coefficient indique l'écart des pluies dans le temps. S'il est inférieur à 1, on déduit que l'année est sèche ; s'il est supérieur à 1, on déduit que l'année est humide. Si le coefficient est égal à 1, il indique une année « normale ». Le coefficient pluviométrique annuel (CPA) est utilisé pour mieux caractériser l'irrégularité interannuelle des pluies et indiquer la fragilité du climat (Pédelaborde, 1970).

Le coefficient de concentration pluviale (CCP) en saison de pluviosité maximum est la période constituée par les 3 mois dont les pluies additionnées fournissent la plus grande hauteur d'eau reçue trimestriellement. Ce coefficient consiste à faire $S : P$ avec S la hauteur d'eau tombée pendant la saison de pluviosité maximum et P la pluviosité annuelle. La valeur du coefficient de concentration en saison de pluviosité maximum varie entre 0,25 et 1. Si elle est égale à 1, le maximum des pluies de l'année est recueilli en un seul trimestre ; si elle est égale à 0,25, cela indique que la pluviosité est étalée sur plus de 4 mois (Pédelaborde, 1970).

Les anomalies centrées et réduites (ACR). C'est la grandeur qui mesure la dispersion autour de la valeur moyenne de la distribution statistique associée à une variable aléatoire. Elles mettent en relief les années excédentaires et les années déficitaires en vue de déterminer la tendance pluviométrique.

2. Bossangoa : l'espace d'étude

La préfecture de l'Ouham est située dans le Centre Nord-Ouest centrafricain. Sur le plan administratif, le Chef-lieu de l'Ouham est Bossangoa, objet de notre étude. Il s'étend entre le 17°26'57" de longitude Est et 6°30'16 de latitude nord, sur une superficie de 52 250 km² à la frontière tchadienne (Carte).



Cette position géographique lui confère un comportement climatique de type tropical de transition entre le climat tropical humide au sud et le climat tropical sec au nord. Il est classé dans le climat soudano-guinéen d'après la nomenclature proposée par Aubréville (1949) cité par Ardjikouzou, (1990). La pluviométrie moyenne annuelle oscille autour de 1332,31mm.

2.1. Les comportements pluvieux intra annuels

La figure I montre la distribution annuelle des pluies moyennes de la série 1964 à 1993 à Bossangoa. Elle a une allure monomodale marquée par la faiblesse globale des pluies, avec un sommet arrondi, presque en cloche, centré sur juillet-août-septembre. C'est l'allure pluviométrique classique des climats tropicaux de transition. Le pic pluvieux de juillet-août-septembre correspond à la remontée de la mousson africaine du sud-ouest vers le nord, d'une part, et d'autre part et d'autre part, elle correspond aussi à une interaction entre la mousson et les lignes de grains originaires de l'océan Indien (Naindomba, 2019).

Les pluies commencent timidement en mars (< 50mm), augmentent entre avril et mai. En juin, les pluies se généralisent sur Bossangoa jusqu'en septembre (≥ 100mm). A partir de

septembre, les pluies commencent à baisser. D'octobre (150mm) à novembre (< 50mm). La rupture brutale entre la saison des pluies et la saison sèche est l'une des caractéristiques du climat tropical sec (Kembé, 2015). Les mois de novembre-décembre-janvier-février et mars sont marqués par l'indigence générale des pluies. Certaines années (1984, 1988), ces mois ne recueillent aucun abat pluviométrique.

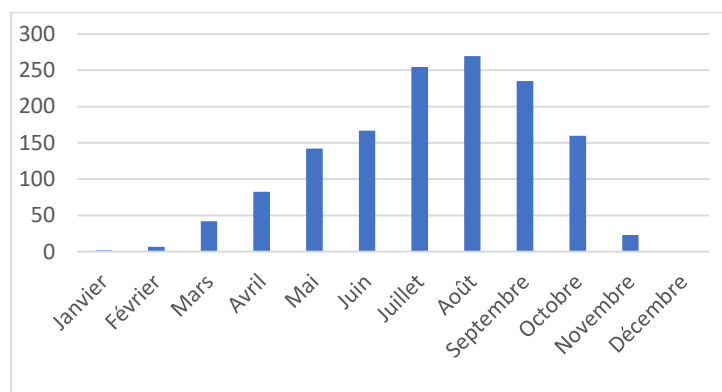


Fig. I Pluviométrie moyenne mensuelle à Bossangoa (1964 - 1993)

Source : Auteurs

Pour affiner notre analyse, nous avons comparé l'évolution de la moyenne mensuelle des pluies de la série 1964 à 1993 à la variation pluviométrique de certaines années spécifiques choisies par période de 10 ans (1964, 1974, 1984 et 1993).

2.2. Analyse comparée de la pluviométrie

La variation intra annuelle des pluies montre des différences avec la variation moyenne annuelle de la série 1964 à 1993 (figures 2, 3, 4, 5, 6). Si la variation moyenne annuelle de la série 1964 à 1993 présente un seul mode (figure 1), l'année 1964 présente plutôt 3 modes ou encore 3 pics pluvieux (figure 2). Septembre 1964 est le pic le plus élevé (293mm). Il y a un recul pluviométrique important entre avril (185mm) et juin (139mm). Décembre, janvier et février ne recueillent aucun abat pluviométrique. En 1974, le schéma est encore différent des deux premiers. Si on note toujours deux modes, le maximum pluvieux se retrouve cette fois en juin (227mm) alors qu'en 1964, le mois de juin était déficitaire (139mm) (figure 3). En 1984, les deux modes se maintiennent, mais le maximum pluviométrique se retrouve cette fois en septembre (339mm) (figure 4). Novembre, décembre, janvier et février ont 00mm chacun. En 1988, c'est un toujours un régime bimodal, avec le maximum centré, cette fois, sur août (274mm) et octobre (262mm) (figure 5). 1993, dispose de 2 modes et le pic pluviométrique est calé sur juillet (331mm). Les mois

d'août et de septembre qui sont traditionnellement le cœur de la saison humide connaissent en 1993 un recul pluviométrique important, 112mm et 105mm (figure 6).

La distribution des pluies mensuelles ne se suit pas d'une année à l'autre. Selon les années, on retrouve une physionomie soit monomodale, soit bimodale. Les pics pluvieux ne s'installent pas aux mêmes mois. Ce caractère spasmodique aléatoire des modes pluviométriques montre que le climat de Bossangoa est un climat fragile c'est-à-dire qu'il suffit d'une légère perturbation pour que le rythme ou le régime pluviométrique soit déstabilisé et, du coup, perturbe le cycle végétal. C'est encore l'une des caractéristiques essentielles des climats situés à la lisière des climats secs qui a été mis en exergue par Franquin (1988).

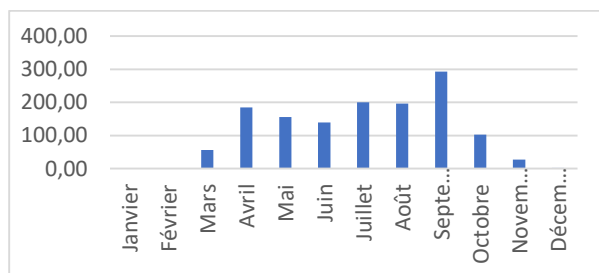


Fig. 2 Pluviométrie moyenne mensuelle à Bossangoa - 1964

Source : Auteurs

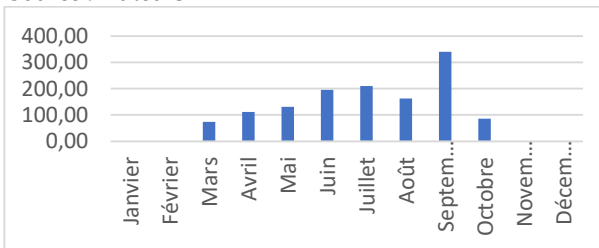


Fig. 4 Pluviométrie moyenne mensuelle à Bossangoa - 1984

Source : Auteurs

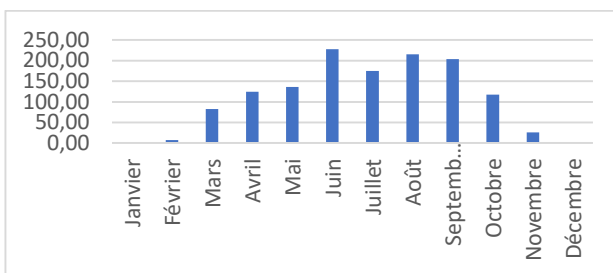


Fig. 3 Pluviométrie moyenne mensuelle à Bossangoa 1974

Source : Auteurs

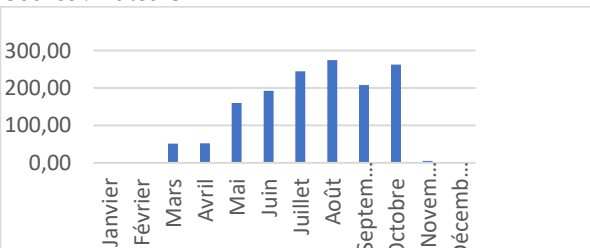


Fig. 5 Pluviométrie moyenne mensuelle à Bossangoa 1988

Source : Auteurs

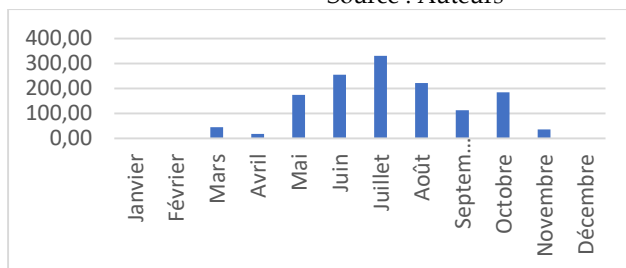


Fig. 6 Pluviométrie moyenne mensuelle à Bossangoa - 1993

Source : Auteurs

2.3. Les variations mensuelles

Bossangoa connaît deux séquences pluviométriques intra annuelles bien contrastées, les mois de faible pluviométrie (< 100 mm) ou saison sèche et les mois de pluviométrie élevée (> 100 mm) appelés saison des pluies (Figure I).

2.3.1. Les mois de faible pluviométrie (< 100 mm)

Ce sont les mois de novembre, décembre, janvier, février et quelques fois mars. Les pluies commencent à baisser quand l'harmattan remplace la mousson à Bossangoa. Ces mois marquent la grande saison sèche. Les événements pluviométriques journaliers enregistrés sont insignifiants, les pluies ne représentent qu'environ 6 et 9% du total pluviométrique annuel. Le nombre de jours de pluie mensuel reste faible et n'excède pas 11. La hauteur journalière maximale pour chacun de ces mois n'atteint pas 20mm (Doïmon, 2020).

Toutefois, quelques singularités peuvent être relevées au cours de certaines années où le mois de février fait exception à la règle en recevant 54mm en 1975, le mois de mars reçoit 122 mm en 1969 et le mois d'avril reçoit 185 mm en 1964. Kembé (2019) pense que la région, constituée des forêts sèches tropophiles et de savanes boisées ne contribuent pas efficacement au recyclage de l'humidité atmosphérique, ce qui explique, en partie, le comportement aléatoire de la pluviométrie.

2.3.2. Les mois de pluviométrie élevée (>100mm)

Cette période concerne les mois de mai, juin, juillet, août, septembre et octobre. Elle est caractérisée par une pénétration lente et progressive de la mousson vers le nord qui remplace l'harmattan. La quasi-totalité des pluies tombent entre juillet et octobre. Ces mois représentent toujours plus de 90% du total pluviométrique annuel à Bossangoa. Le nombre de jours de pluie varie entre 95 et 130 par an (Franquin, 1988). Ces pluies sont appelées « Koro mboua » ou « pluies des champignons » chez les Gbaya (Doïmon, 2020).

Un autre niveau d'observation montre à partir des études sur l'Afrique centrale que la baisse continue des pluies observée depuis 1980 affecte le déroulement des saisons des pluies qui sont plus courtes ; soient elles commencent plus tard, soient elles finissent plus tôt. Les études sur les causes de cette variabilité sont rares et celles qui existent sont tournées vers les causes d'échelle régionales ou globale (Ibiassi Mahoungou, 2013).

3. Les comportements pluvieux inter annuels

Les totaux pluviométriques inter annuels de Bossangoa révèlent une variabilité assez prononcée. Les statistiques des années 1964 à 1993 indiquent que, 1978 a été l'année la plus humide avec une pluviométrie de 1584mm et l'année 1979, l'année la plus sèche avec une pluviométrie de 1089mm. A partir de ces deux extrêmes, on obtient un intervalle de

variation de $1584 : 1089 = 1,45$. L'écart entre l'année la plus sèche et l'année la plus humide est de 495 mm, ce qui est considérable (figure 7).

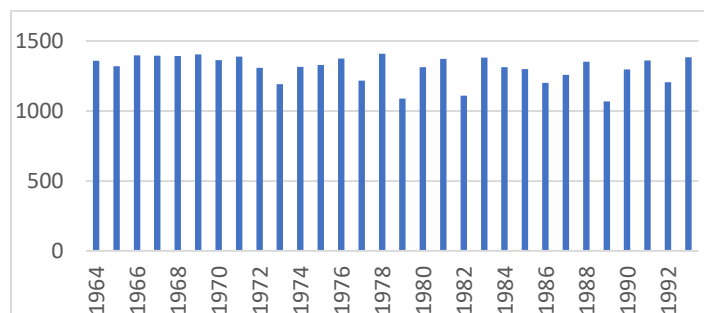


Figure 7 : Comportements pluvieux inter annuels (1964 – 1993)

Source : Auteurs

L'irrégularité interannuelle des pluies commence à affirmer une tendance sèche à Bossangoa, ce qui fait dire à Kembé (2019) qu'une caractéristique du nord-est centrafricain est le flétrissement de la pluviométrie. Depuis 1985, on constate une instabilité dans la durée de la saison des pluies qui a tendance à se réduire. Cette instabilité est marquée par le retard de l'installation de la saison des pluies et la hauteur des pluies qui décroît (Doïmon, 2020).

Pour mieux ressortir cette variabilité interannuelle des pluies, nous avons utilisé le coefficient pluviométrique annuel qui nous permet de mieux visualiser les années sèches et les années humides d'une part et leur intensité d'autre part (Pédélaborde, 1970).

3.1. Le coefficient pluviométrique annuel (CPA)

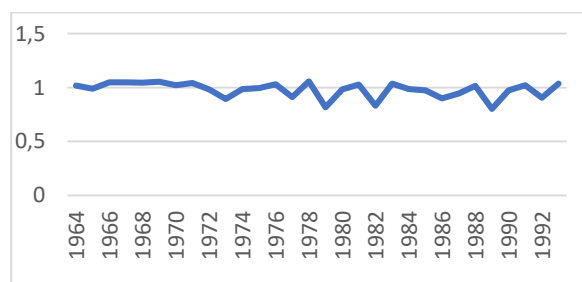


Figure 8 Coefficient pluviométrique annuel (1964 – 1993)

Source : Auteurs

On enregistre 13 années humides (1964, 1966, 1967, 1968, 1969, 1976, 1978, 1981, 1983, 1988, 1991 et 1993) dont les coefficients pluviométriques sont tous supérieurs à 1 (Figure 8). Toutes les 17 autres années ont un coefficient inférieur à 1. Entre 1964 et 1971, on retrouve 8 années humides successives avec un coefficient élevé en 1967 (1,04). Entre 1972

et 1975, commencent les années sèches successives avec une intensité assez sévère en 1973, 0,8949. De 1972 à 1993 soit 22 ans, les années sèches se succèdent avec des coefficients de plus en plus élevés. On ne remarque que 7 années humides avec des coefficients assez faibles.

Pour mieux appréhender la question de l'inégale répartition des pluies dans l'année, nous allons, une fois de plus, utiliser un autre indicateur qui est le coefficient de concentration pluviale en saison de pluviosité maximum (Pédélaborde, 1970).

3.2. Le coefficient de concentration pluviale en saison de pluviosité maximum

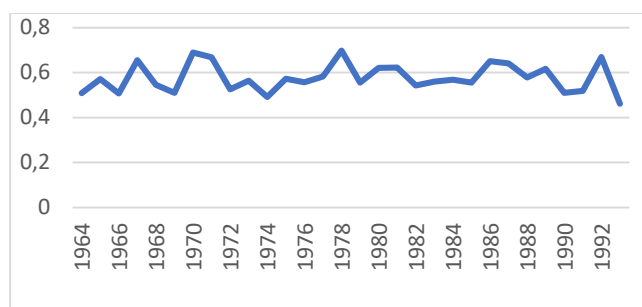


Figure 9- Coefficient de concentration pluviale en saison de pluviosité maximale (1964 - 1993)

Sources : Auteurs

L'observation de la figure 9 nous permet de mieux percevoir le coefficient de concentration pluviale en saison de pluviosité maximum. Toutes les années ont des valeurs qui se rapprochent de 1. Ces valeurs montrent que dans l'année, la plus grande part des abats se regroupent un seul trimestre.

Cette concentration pluviométrique annuelle confirme la fragilité du climat de Bossangoa comme indiqué précédemment. Il suffit d'une légère perturbation climatique pour que le total pluviométrique annuel soit affecté et qu'il mette en péril la production agricole. Boulvert était arrivé à la même conclusion dans « Notes sur quelques données du climat centrafricain » (1981).

3.3. Anomalies centrées et réduites

(voir Figure 10 page suivante)

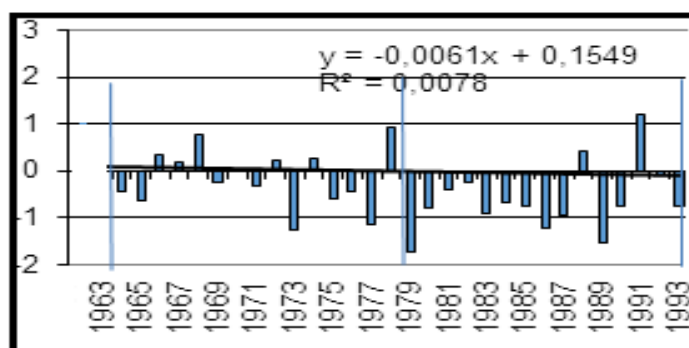


Figure 10 Anomalies centrées et réduite (1964 - 1993)

Source : Auteurs

Dans cet exercice, il s'agit de présenter la tendance pluviométrique. L'étude des anomalies centrées et réduites des pluies annuelles a permis de dégager globalement deux périodes. La première qui va de 1964 à 1978, soit 14 ans, et la deuxième qui va de 1979 à 1993, soit 16 ans (Fig. 10).

3.3.1. La première période

1964 à 1978, se singularise par une alternance de 8 années déficitaires entre lesquelles s'intercalent 6 années excédentaires. Les excédents sont de faible intensité car ils n'atteignent pas 1 (1965, 1966, 1967, 1974 et 1978). L'intensité des déficits s'accroît de -0,5 en 1965 pour dépasser -1 en 1973. Entre 1975 et 1973, l'intensité des excédents s'estompe ($< 0,5$). En 1965, l'intensité du déficit atteint à peine 1 cependant, en 1973, l'intensité dépasse 1,5 avec 5 années successives de déficit. Une légère diminution des quantités de pluies annuelles est observée à partir de 1970 à 1979. Cette baisse correspond aux premières ruptures de stationnarité et à la grande sécheresse sur le Sahel (Naïndoumba, 2019).

La période 1964 à 1978 est marquée par une baisse sensible de la pluviométrie, mais ce déficit n'est pas susceptible de modifier en profondeur le régime pluviométrique. Ardjikouzu (1990) dans son travail sur le Centre Nord-Ouest centrafricain avait obtenu un résultat similaire.

3.3.2. La deuxième période

Sur 16 années, 14 sont déficitaires sauf 1988 et 1991. Les déficits sont de l'ordre de -0,5 (5 ans) à presque -2 en 1979 et 1989. L'intensité de la sécheresse de 1979 est supérieure à -1,5. Le déficit s'accroît, 8 années de déficit se succèdent avec des intensités dépassant -1,5. Entre 1979 et 1991, s'installe la péjoration pluviométrique variant entre -1,5 et -2.

Les années 1992 et 1993 connaissent une reprise de la pluviométrie de l'ordre de 1,2. Mais cette reprise ne pourra pas compenser le déficit car la tendance pluviométrique est largement à la baisse. C'est une période de déficit pluviométrique général. Pour corroborer cette assertion, (Ndjendolé, 2001) qui a travaillé sur l'Ouham a montré que le cotonnier, le manioc, le maïs et le mil connaissaient déjà des dysfonctionnements dans leur cycle physiologique car les exigences hydriques de ces plantes étaient en inadéquation avec le budget pluviométrique.

L'analyse des anomalies centrées et réduites permet de distinguer une baisse des pluies à tous les pas de temps. Ce résultat est confirmé par Franquin, qui disait que la baisse récurrente de la pluviométrie est un phénomène qui prévaut dans la ceinture intertropicale de l'Afrique depuis plusieurs années (Franquin, 1988).

L'étude des ACR fait aussi apparaître une nette et brutale fluctuation du régime pluviométrique, à la fin des années 60 et au début des années 70. L'analyse des séries chronologiques, de Bossangoa, par l'étude des ACR, confirme les résultats obtenus par le programme ICCARE, saisons sèches plus longues et plus rudes, pluies irrégulières et diluviennes, les effets des changements climatiques commencent à être perceptibles (Ardjikouzou, 1990).

La sécheresse qui a touché une bonne partie de l'Afrique de l'Ouest et qui s'est étendue en Afrique centrale s'est aussi installée à Bossangoa. Plusieurs arguments de l'époque militaient en faveur de ce résultat et beaucoup d'auteurs avaient essayé de prouver l'évolution inexorable du climat centrafricain vers la sécheresse. Des études de ces trois dernières décennies en Afrique centrale (Samba et Mpounza, 2005, Ibiassi Mahoungou et al, 2013) montrent une baisse de la pluviométrie à partir de 1980. Ils affirment que l'Afrique centrale, jadis, considérée comme un espace pluvieux, montre depuis, une baisse continue des pluies et de grandes irrégularités dans sa distribution saisonnière.

4. Résultats et discussion

4.1. Résultats

Le climat de Bossangoa est un climat fragile qui était, certainement, déjà affecté par les changements climatiques depuis le début des années 1980 et 1990. La stagnation du rendement des productions agricoles de 1980 à 1990 peut s'expliquer par les premiers impacts des changements climatiques. Plusieurs indicateurs pertinents étaient perceptibles mais souffraient d'un diagnostic adéquat. Il s'agit de :

- Caractère aléatoire et instable des hauteurs pluviométriques qui ne permet pas de prévoir un avenir fixe ce qui met à mal le calendrier agricole. La disposition

déterministe du climat a souffert du fait que, les épisodes pluvieux et secs traditionnels ne sont plus respectés. Les rythmes pluviométriques saisonniers sont devenus capricieux et insaisissables.

- La concentration pluviométrique annuelle, le maximum des abats pluviométriques annuels sont concentrés sur un trimestre voire deux mois. Il suffit d'une légère perturbation pour que l'ensemble du climat soit déstabilisé.
- La pluviométrie est sujette à de fortes irrégularités, d'une part et d'autre part, l'irrégularité pluviométrique interannuelle commence à affirmer une tendance sèche. L'écart entre l'année la plus sèche et l'année la plus humide est de 495mm, ce qui est considérable pour un climat de transition vers un climat sec. De manière globale, les pluies enregistrées en Centrafrique sont devenues irrégulières et la durée des saisons des pluies s'est raccourcie avec des déficits pluviométriques qui ont dépassé 53% (Doukpolo, 2014).

Donc, on observe une réelle menace de sécheresse à Bossangoa. De manière globale, cette tendance s'est annoncée à partir du nord du pays, compte tenu de la fragilité du climat. Paturel (1996) disait presque la même chose, depuis les années 70, la zone tropicale fait face à une péjoration climatique qui s'est traduite par une sécheresse. Ces sécheresses récurrentes ont frappé les régions sahéliennes de l'Atlantique jusqu'aux contrées de la corne de l'Afrique en passant par l'Afrique centrale. Ce phénomène a engendré une baisse généralisée de la pluviométrie de l'ordre de 20%. Bossangoa est certainement rentré dans la dynamique des changements climatiques autour des années 1990 et la stagnation des rendements agricoles de 1980 à 1990 peut y trouver une explication car les espèces végétales n'ont pas le temps de s'adapter à des changements climatiques aussi rapides.

4.2. Discussion

A ce niveau de la réflexion, on ne peut pas occulter la controverse qui existe sur la question des changements climatiques (Dahan, 2014). On ne peut pas, non plus, perdre de vue le fait que la question des changements climatiques est encore source de beaucoup d'incertitudes dans le monde scientifique où les avis sont encore très contrastés voire, dans certains cas, radicalement opposés. C'est cette incertitude qui a poussé le monde scientifique à vivre ce qu'il conviendrait d'appeler dorénavant le « climateland » ou le « monde des questions climatiques », un monde dans lequel on assiste à un foisonnement de recherches concernant le climat avec des résultats divers (Oyono, 2015).

C'est pourquoi les résultats de ce travail, doivent être considérés avec beaucoup de prudence même si des auteurs ayant travaillé sur le climat du Centrafrique ont abouti à un faisceau d'arguments qui militent en faveur des nôtres.

Selon Sircoulon (1976), le déficit hydro pluviométrique observé entre 1968 et 1974, en Centrafrique, a atteint des proportions exceptionnelles. Dès 1968-69, un déficit pluviométrique se fait sentir dans le bassin du Bamingui. Le nord du pays est très atteint en 1970 : Birao, -30 % par rapport à la pluviométrie normale. En 1971, l'isohyète 1200 descendent de 250 km vers le sud. En 1972, il est encore à 100 ou 200 km au sud de sa valeur moyenne. Le maximum de sécheresse est atteint en 1973 avec 678 mm à Crampel soit -47 %. Les deux tiers du pays connaissent un déficit pluviométrique supérieur à 20 %. Selon Djibrine Pierre (1984), la sécheresse des années 1980-83 s'étend à partir du nord. En 1981, toutes les régions frontalières du nord sont atteintes par la sécheresse. En 1983, les trois quarts du territoire sont affectés par la sécheresse. Tout le bassin du Chari du côté centrafricain a eu un coefficient pluviométrique inférieur à 1 et d'autant plus faible qu'on se rapproche du Tchad. Ganguenon (1984), de l'ASECNA à Bangui, a étudié plus spécialement le climat de 1983. Il montre, entre autres, qu'en janvier, le FIT est resté sur l'équateur, pas une goutte de pluie sur le Centrafrique ; de février à avril, le FIT est remonté vers le nord beaucoup plus lentement que d'habitude, laissant le pays sous le régime de l'harmattan.

Après l'année 2000, certains auteurs ayant travaillé de manière rétrospective sur la question ont abouti à des résultats similaires. Ainsi, selon la Banque Mondiale, RCA a connu une augmentation moyenne de la température d'environ 0,3 ° C par décennie et une moyenne de diminution des pluies d'environ 19 mm / an entre 1978 et 2009 (Banque mondiale, 2010). Pour Gapia et Bele (2012), déjà dans les années 1970, la RCA a connu des baisses très sévères des précipitations et pendant la période de 1982 à 1984, elle a connu une grave sécheresse. Pour le Ministère du Développement Rural et de l'Agriculture (2013), au cours des deux dernières décennies, les perturbations des conditions climatiques (mauvaise distribution et baisse des pluies etc.) ont été observées avec des impacts négatifs sur la production végétale. Comme conséquence, le calendrier agricole anciennement proposé par les services techniques aux producteurs n'est plus approprié.

De ce qui précède, il existe un faisceau d'indices qui peuvent nous conduire légitimement à envisager que Bossangoa était bien rentré dans la dynamique des changements climatiques aux environ de 1990, d'une part, et d'autre part, peut justifier la stagnation des rendements agricoles de 1980 à 1990.

5. Leçons à tirer

5.1. Des aléas

Les changements climatiques vont engendrer, aux échelles régionales et locales, des situations climatiques inhabituelles qui vont aussi influencer les cultures et le calendrier écologique. Si on prend en compte le fait que tout ce qui existe dépend du climat, toute modification du rythme pluviométrique déstabilisera les secteurs de la vie, notamment le secteur agricole, qui se sont ajustés depuis des années aux paramètres climatiques historiques. Les changements climatiques vont donc entraîner des changements fondamentaux qui affecteront, directement ou indirectement, les moyens d'existence des populations.

Plusieurs secteurs prioritaires de développement, dont l'agriculture qui dépend essentiellement de la pluviométrie, vont se fragiliser. La pression enclenchée par les changements climatiques va influencer sur la disponibilité des ressources en eau et la propagation des maladies (Bomba, 2021). Elle va bouleverser les cycles culturels, les calendriers agricoles et modifier les normes culturelles. La dégradation du couvert végétal, la dégradation et la perte de la fertilité des sols, la dégradation des établissements humains et du cadre de vie seront aussi comptabilisées (Mbringa, 2007).

Le Centrafrique va donc affronter le troisième millénaire avec de nombreux défis dont celui du développement des réponses appropriées aux effets néfastes des changements climatiques. Cette situation est grave pour le Centrafrique, pays pauvre, qui affronte déjà de nombreux autres défis.

5.2. Des propositions de solutions

Pour lutter efficacement contre les effets néfastes des changements climatiques, l'action précoce est, sans nul doute, le meilleur moyen car elle permet d'anticiper les dommages pour permettre de minimiser les menaces et les facteurs de vulnérabilités.

L'identification des facteurs de vulnérabilité devrait conduire le Centrafrique à explorer de nouvelles perspectives plus intégrées pour la résolution des problèmes d'adaptation aux changements climatiques. Cela suppose un dialogue et un échange de connaissances, d'analyses, de méthodes entre les différents acteurs de développement. Elle implique qu'il y ait une appropriation des différents aspects des changements climatiques et un enrichissement mutuel par l'ensemble des spécialistes et de tous les acteurs pertinents. Elle permet de comprendre et de décrire la situation dans sa globalité, en mettant en perspective ses dimensions sociales, économiques, culturelles, éthiques et politiques, et en mettant en évidence les interactions entre ces dimensions. Les questions soulevées par les changements climatiques rendent cette interdisciplinarité indispensable, entre

sciences du climat, de l'environnement, sciences sociales et épidémiologie, par exemple : pour définir les besoins en données, pour comprendre le rôle des comportements, pour améliorer l'étude de l'impact des événements extrêmes.

Pour y faire face, le Centrafrique devra :

- Développer une vision stratégique plus pertinente et plus novatrice reposant sur une meilleure compréhension des changements climatiques et des défis qu'ils posent.
- Mettre en place un mécanisme de surveillance et d'observations climatiques efficaces reposant sur un cadre institutionnel adapté selon des normes conventionnelles et encadré par un personnel qualifié et compétent pour prévenir des risques climatiques.
- Les structures de recherches et de formation de niveau supérieur doivent être fortement impliquées dans ce dispositif qui va permettre d'élaborer une base des données climatologiques, analysées et diffusées de manière permanente et accessibles à tous.

Conclusion

À l'heure actuelle, on est encore très loin de connaître de manière exacte les effets réels des changements climatiques et de pouvoir en prédire les conséquences à court, moyens et long termes. Toutefois, on peut retenir que le climat de Bossangoa est un climat fragile et très instable. La tendance générale de la pluviométrie de 1964 à 1993 correspond à la concentration des maxima pluviométriques inter annuels, au flétrissement des totaux pluviométriques annuels, à de fortes irrégularités pluviométriques et à l'allongement de la saison sèche. Cette situation pluviométrique a, assurément, eu un impact dans la stagnation des rendements agricoles des années 1980-1990. Dans cette dynamique, sans le savoir, Bossangoa, était en train de s'engager dans la dynamique des changements climatiques. Ces changements climatiques, en modifiant le dispositif pluviométrique traditionnel, vont exercer d'énormes pressions sur les moyens d'existence. Cette situation est grave pour le Centrafrique, pays pauvre, qui affronte déjà de nombreux défis qui l'empêchent d'inscrire les changements climatiques au cœur des priorités nationales. Ne pas aborder les conséquences de cette pression, ni prévoir des mesures correctives serait un déficit très important qu'il est indispensable de combler. Les palliatifs consisteront au développement de capacités d'adaptation et d'options stratégiques plus pertinentes et plus novatrices pour permettre au pays de disposer des capacités d'anticipation face aux crises et aux catastrophes qui pourraient mettre en péril l'économie et la vie des populations.

Références bibliographiques

- Ardjikouzu, Patrice, 1990, *Contraintes climatiques dans le Centre Nord-Ouest centrafricain*, Mémoire de DEA, Université de Bourgogne, 61p
- Bomba Jean – Claude (1999), *Rythmes climatiques et rythmes pathologiques en République Centrafricaine* – Thèse de Doctorat – Université de Bourgogne
- Bomba Jean – Claude et Kembé Marcel, 2017, « Les changements climatiques en République Centrafricaine. La vulnérabilité climatique : un défi dans un défi », in *Annales de l'Université de Bangui – Série A* n° 5, 12 p.
- Bomba, Jean-Claude, Kembé Marcel, Zaguy Raoul, 2021, Impact de la variation des paramètres du climat sur la prévalence du paludisme dans la ville de Bangui (République Centrafricaine), *Revue Espace, Territoires, Sociétés et Santé*, Vol. 4, No. 7, 16p.
- Boulvert, Yves, 1981, « Notes sur quelques données du climat centrafricain », ORSTOM Bangui, 14p
- Cointepas, Jean Pierre, 1985, « Note sur la pluviométrie de la saison sèche, 1982-1983 à Bangui », ORSTOM, Paris, 3p.
- Code de l'Environnement de la République Centrafricaine - Loi n 07/18 du 28 décembre 2007, 32p
- Dahan, Amy, 2014, « L'impasse de la gouvernance climatique globale depuis vingt ans. Pour un autre ordre de gouvernementalité », in *Critique internationale*, n° 62, p. 21-37
- Djibrine, Pierre, 1984, *La sécheresse et le climat centrafricain 1920-1983*, Direction de la Météorologie Nationale, Bangui, 20p.
- Doïmon, Abiatar, 2020, *Rythme climatique saisonnier et la cueillette des champignons et ter mites ailés à Bossangoa*, Mémoire de Master de Géographie Physique, Université de Bangui, 81p.
- Doukpolo Bertrand, 2014, *Changements climatiques et productions agricoles dans l'ouest de la République Centrafricaine*, Thèse de Doctorat, Laboratoire Pierre PAGNEY, Abomey, Calavi, 337p.
- Franquin Pierre et al, 1988, *Agro climatologie du Centrafrique*, ORSTOM, Edition Coll. Initiations Documentations Techniques N° 71. Paris, 525 p.
- Ganguenon Laurent, (1984) - Quelques remarques sur le climat de la République Centrafricaine en 1983. Serv. Metéo. Bangui, 27 p. + fig., tab.

- Gapia, M. & Bele Youssoufa, 2012, *Adaptation et atténuation en République centrafricaine. Acteurs et processus politiques*. Document de Travail N°100. CIFOR, 32p.
- Ibiassi Mahoungou, Samba Gaston, Goma Boumba, 2013, Variabilité décennales des précipitations annuelles et saisonnières au Congo Brazzaville de 1950 à 2005, *Annales de l'Université Marien Ngouabi*, 14, 68-83
- Kembé, Marcel, Bomba, Jean - Claude et Zaguy Raoul, 2019, « Variabilité hydro pluviométrique dans le nord-est centrafricain », in *Laboratoire d'Analyse des Mutations Politico-juridiques, Économiques et Sociales (LAMPES)*, n° 012, Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société Université de Lomé.
- Kembé, Marcel et Bomba Jean-Claude, 2015, « Variabilité hydro pluviométrique dans le bassin de la Lobaye – Sangha », in *Annales de l'Université de Bangui, Série A, Lettres et Sciences Humaines*, n° 001, 7p.
- *Programmes Régionaux de Développement Agricole (2016-2018)* 2016, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR), République Centrafricaine, 180p.
- Mbringa-Takama, Maxime-Faustin, 2007, *Le processus d'adaptation au changement climatique en République Centrafricaine*, Note d'orientation, PNUD - Bangui, 16p.
- Naïndoumba, Félix-Cantalice, 2019, *Climat et agriculture dans la Sous-Préfecture de Bimbo : Vulnérabilités et stratégies d'adaptation*, Mémoire de Master de Géographie Physique, Agro climatologie, Université de Bangui, 88p.
- Oyono, Phil René, (2015), *Gouvernance climatique dans le bassin du Congo*, RFGI, Codesria, 120p.
- Paturel et al, (1996), « Variabilité pluviométrique en Afrique humide le long du golfe de guinée. Approche régionale intégrée », in *Acte de l'atelier Scientifique FRIEND AOC*, Cotonou, 30p.
- Pédelaborde Pierre, (1970), *Introduction à l'étude scientifique du climat*, SEDES, Paris, 246p.
- Sircoulon J, 1976 - *Données hydropluviométriques sur la sécheresse de 1968 à 1973 en Centrafrique*. ORSTOM Bondy, 2 p.