*Research Article*

***Cameroon Journal of Biological and Biochemical Sciences* 2020, Vol 28, Serie 2, 120-130**
ISSN 1011-6451/*CJBBS*.2020. Published Online (July 2020) (www.camjournal-s.com)

# Variabilité climatiques et paludisme à Bangui, république centrafricaine.

## Climatic Variability and Malaria in Bangui Central African Republic

MBETIMANGUE P E[1], J TATA NFOR[2], TSALEFAC M[3]
[1]Unité de Recherche de Climatologie et d'Etudes Environnementales (UCLIREN), péngaseliezer1@gmail.com
[2]Département de Géographie, Aménagement-Environnement, jtnfor2007@yahoo.com
[3]Université de Dschang(Cameroun), tsalefac@yhoo.fr/maurice.tsalefac@univ-dschang.org

**Résumé**
Les recherches sur les impacts de variabilité climatiques et leurs conséquences sur la santé humaine à Bangui, République Centrafricaine apparaissent comme de nouvelles pistes d'investigation. L'un des problèmes que pose cette variabilité climatique est la recrudescence de nouvelles pathologies vectorielles comme le paludisme. A ce problème, nous posons la question de savoir: Est-ce que la variabilité climatique actuelle explique la recrudescence du paludisme dans ce milieu tropical humide? La présente étude a pour objectif principal de déterminer les impacts négatifs des paramètres éco-climatiques sur l'incidence du paludisme en milieu tropical humide. Comme objectifs spécifiques, cet article vise à: Décrire d'autres facteurs de l'incidence du paludisme à Bangui; Déterminer et analyser la variabilité climatique à Bangui; Analyser les impacts de la variabilité climatique sur l'incidence du paludisme à Bangui; Evaluer les conséquences socio-économiques; Identifier les diverses réactions et les moyens de luttes contre le paludisme. Ces objectifs sont vérifiés par une méthodologie à travers les collectes des données par les techniques d'enquêtes, les guides d'entretiens, la recherche documentaire. Des méthodes d'analyses statistiques ont été utilisées pour l'étude. Ainsi, pour mettre en évidence les tendances du climat dans la zone d'étude, avons-nous eu recours au calcul du coefficient pluviométrique mensuel d'Alfred Angot (1906), la méthode de l'indice de Nicholson(1988), pour l'analyse des variables interannuelle, le calcul des moyennes et des écart-types. Pour évaluer la corrélation entre cette fluctuation du climat et la recrudescence du paludisme, le coefficient de corrélation linéaire(r) de Pearson et sa significativité statistique a été appliqué. Les résultats obtenus de ces différentes analyses indiquent des fluctuations des paramètres du climat dans leur évolution de 1980 à 2015 et, cette situation n'est évidemment pas sans conséquences sur la prolifération des moustiques et par répercussion, affecte la santé des populations le cas des enfants de moins de cinq ans (< 5ans) à Bangui. Par exemple, en raison de 51,99% d'humidité en 2004, on a enregistré au total 12118 cas du paludisme contre 317 du total de décès des enfants à Bangui. Pour la pluie, on a enregistré 2635 cas hospitalisés, en raison de 1160mm en 2004, contre (317) enfants décédés. En plus selon Système National Informations Sanitaire (SNIS 2010), le paludisme représente 58 % des consultations et 54 % des décès hospitaliers lui sont attribuables à Bangui en 2010. Cet état de fait est aggravé par la faiblesse des pratiques d'hygiène et assainissement par les Banguiçois (ses). Face à ce panorama inquiétant, des stratégies et moyens de lutte primaires et secondaires, sont établis, mais sont insuffisants pour résoudre le problème du paludisme à Bangui. C'est pourquoi, la maladie évolue encore sur la population cible. A cet effet, nous suggérons aux pouvoirs publics l'implication de la recherche dans le contexte du climat et pathologies, ainsi que leurs investissements pour soutenir les recherches dans le domaine de climat et santé en vue d'un développement sanitaire durable en République Centrafricaine.
**Mots-clés**: Bangui, Variabilité climatiques, recrudescence, paludisme, enfant.

**Abstract**
Research on the impacts of climatic variability and their consequences on human health in Bangui, Central African Republic appear as new avenues of investigation. One of the problems posed by this climatic variability is the outbreak of new vector pathologies such as malaria. It is for this reason we have to ponder; do

the current climatic variability explain the outbreak of malaria in this humid tropical environment? The main objective of this study is to determine the negative impacts of eco-climatic parameters on the prevalence of malaria in a humid tropical environment. As specific objectives, this article was aimed to: investigate other factors that influence malaria prevalence in Bangui; determine and analyze climatic variability in Bangui and its impacts on the prevalence of malaria ; evaluate the socio-economic consequences; identify the various actions and measures put in place to combat malaria. These objectives were verified by a methodology preferably the collection of data by survey techniques, interview guides, and documentary research. Statistical analysis methods were used for the study. To highlight the climatic trends in the study area, we used the monthly rainfall coefficient of Alfred Angot (1906), and the Nicholson Index Method (1988), for the analysis of interannual variables, calculation of means and standard deviations. To assess the correlation between these fluctuating climatic parameters and the outbreak of malaria, the Pearson linear Correlation Coefficient (r) and its Statistical Significance was applied. The results obtained from these different analyze indicated fluctuations and evolution of climatic parameters from 1980 to 2015. This situation is obviously not without consequences on the proliferation of mosquitoes and by repercussions, affects the health of populations especially the children under the age of five (<5 years) in Bangui. For example, due to 51.99% humidity in 2004, there were a total of 12,118 malaria cases compared to 317 of the total child deaths in Bangui. For rainfall, there were 2635 hospitalized cases, due to 1160mm in 2004, against (317) child deaths. In addition, according to the National Health Information System (SNIS, 2010), malaria represents 58% of consultations and 54% of hospital deaths in Bangui in 2010. This state of affairs is exacerbated by the weakness of hygiene and sanitation practices by the Bangui citadel. Faced with this disturbing panorama, primary and secondary strategies and means of control are put in place, but are insufficient to solve the problem of malaria in Bangui. This is why the disease is still evolving in the target population. To this regard, we suggest to the public authorities the involvement of research in the context of climate and pathologies, as well as their investments to support research in the field of climate and health in order to ensure sustainable health development in the Central African Republic.
**Keywords:** Bangui, Climatic variability, Prevalence, Malaria, Child

**Introduction**

La communauté scientifique à savoir : le GIEC (2015), l'OMM (2017) et l'OMS (2018), ainsi que la République Centrafricaine en ratifiant les conventions cadres de luttes contre les changements climatiques (COP 21.Paris, 2015), se préoccupent de l'impact négatif du climat sur la santé humaine. Dans leurs rapports sur les changements climatiques et santé, soulignent depuis plusieurs années que les risques pour la santé liée aux changements climatiques sont importants et concernent l'ensemble de la planète et qu'ils constituent une tendance difficile à inverser. En Afrique et en particulier la République Centrafricaine, ce constat a été fait par les autorités publiques centrafricaines, que le climat est un facteur indispensable dans la reproduction et la prolifération des vecteurs anophèles. En effet, le paludisme à Bangui constitue un premier problème de santé publique dont les personnes les plus vulnérables sont les enfants de moins de cinq ans (< 5ans).Car selon Moyen (2015), sur dix enfants consultés au complexe pédiatrique, six souffrent du paludisme. Et selon les résultats cliniques du complexe pédiatrique de 2004-2015 démontrent que, parmi les 10 premières pathologies les pus répondues à Bangui, Le paludisme occupe le premier rang avec 58% du total pour 25% de nombre décès. Cela justifie que Bangui constitue une zone à risque endémique du paludisme lié au climat puis que le paludisme sévit de manière endémique. Par ailleurs, plusieurs études ont été effectuées dans les volets de lutte contre le paludisme mais sont insuffisantes et, les études qui traitent de l'effet du climat sur la santé sont encore très peu nombreuses et les campagnes de santé publique ne donnent pas non plus beaucoup d'importance au climat. Et pourtant l'approfondissement des connaissances climatiques locales est d'une importance fondamentale pour traiter le problème de paludisme aujourd'hui.

D'où le choix du thème : ***Variabilité climatiques et paludisme à Bangui, République Centrafricaine***».

**I .Localisation de la zone d'étude**

Notre étude se limite à l'espace Banguissois qui est la capitale de la République Centrafricaine, située dans le sud-ouest du pays et

Copyright © 2020 Cameroon Biosciences

baignée par l'Oubangui. Elle s'étend entre 4°20'50'' et 4°25'21'' de latitude nord et 18°31'41''à 18°38'00'' de longitude est. Cette localité couvre une superficie de 94 km$^2$en 2010, avec une population estimée à 1.145280 d'habitants en 2015. C'est dans cette ville que le paludisme tient une place importante de notre objectif auquel nécessite la recherche scientifique. Et selon les répartitions pathologiques par Arrondissement, le 8$^{ème}$Arrdt avec (64748 de cas), 3$^{ème}$Arrdt avec (51590) et le 6$^{ème}$Arrdt avec(33101), sont les plus vulnérables au paludisme depuis 2004 à 2015.Ce qui justifie que Bangui est un foyer endémique, «*disons la niche écologique du Plasmodium infectieux*», de la frontière du sud avec la zone équatoriale selon l'écologiste Jean Mouchet(1998).

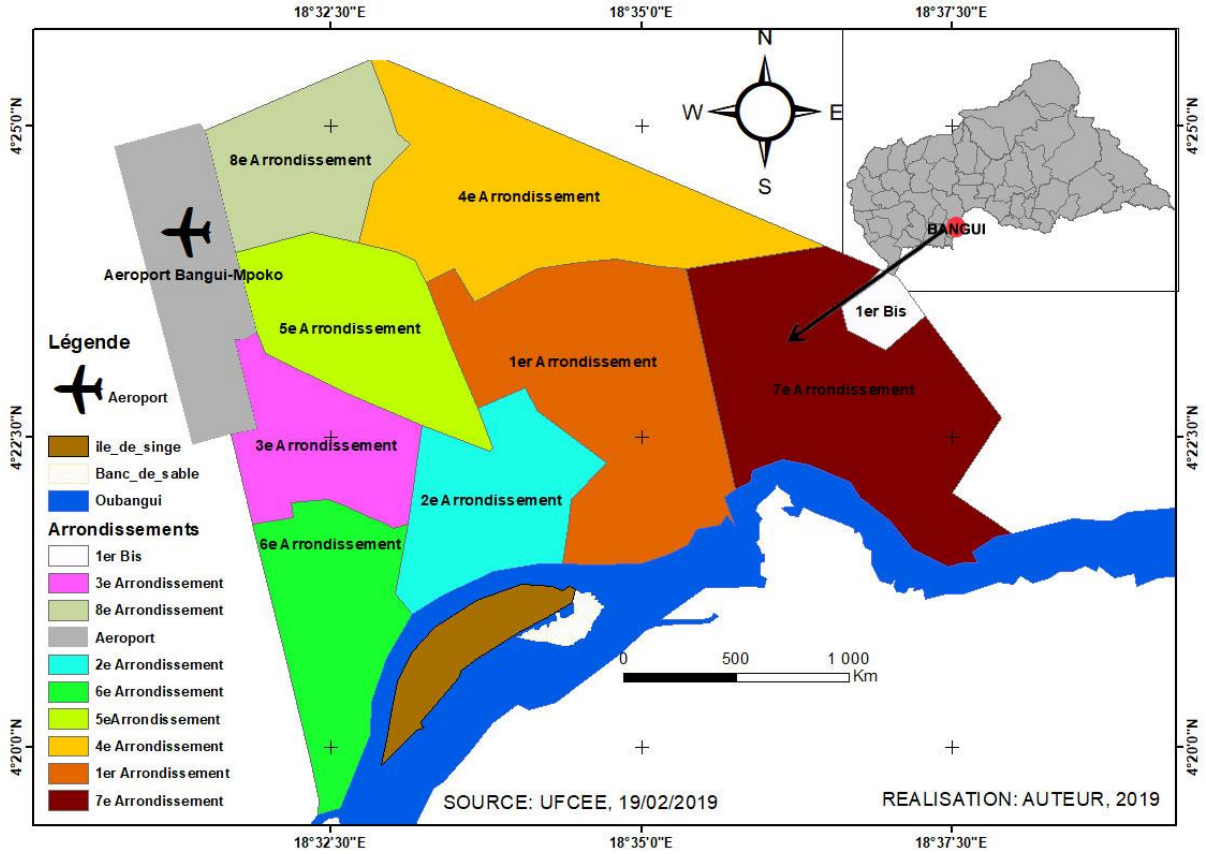



**Figure 1: localisation de la ville de Bangui, située au sud de la République Centrafricaine**

## II. Méthodologie

### 2.1. Méthodes de collecte de données

Les données utilisées dans cette étude sont sanitaires, climatiques et démographiques. Ainsi, les données sanitaires de (2004-2015) ont été fournies par le complexe pédiatrique et la Direction régionale sanitaire N°7 de Bangui. Les données climatiques utilisées sont la pluviométrie, l'humidité relative et la température, portées sur une période d'au moins trente ans (1980-2015). Elles proviennent de l'Agence de Sécurité et de Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar(ASECNA) et la Délégation nationale de la météorologie nationale de Bangui. Par ailleurs les données démographiques sont collectées auprès de Fond des Nations Unies pour la Population (FNUAP) et Institut Centrafricaine des Statistiques et des Etudes Economiques et Sociales (ICASEES).

### 2.2. Méthode de traitement statistique des données

Plusieurs méthodes d'analyses statistiques ont été utilisées pour les données recueillies. Ainsi, pour mettre en évidence les tendances du climat dans la zone d'étude, avons-nous eu recours au calcul du coefficient pluviométrique mensuel **d'Alfred Angot** (1906), pour analyser les variations saisonnières. *Sa formule est:* ***Cm=12Pm/P,*** *avec,*

-**L'indice d'aridité de Gaussen**qui s'intitule que : **P=2t**.Cette méthode a permis de répertorier les anomalies climatiques à Bangui afin de voir leurs périodes déficitaires ou excédentaires.

-Pour déterminer La capacité vectorielle (**CV**) ou indice de propagation du paludisme, nous avons utilisé la **formule mathématique de Macdonald**.

Sa formule est :

Copyright © 2020 Cameroon Biosciences

$$c = \frac{ma^2P^n}{-log_eP}$$

-Pour calculer la durée du cycle d'incubation pour le P. falciparum, nous avons utilisé la formule de **Moshkovsky: n = 111/T–16**

-Pour faire l'étude de la relation entre ces deux types de variables, le coefficient de corrélation linéaire (r) de **Pearson**, montrant l'intensité et le sens de la relation :

$$R = \frac{\frac{1}{N}\sum(xi-\overline{x})(yi-\overline{y})}{\sigma(x).\sigma(y)}$$

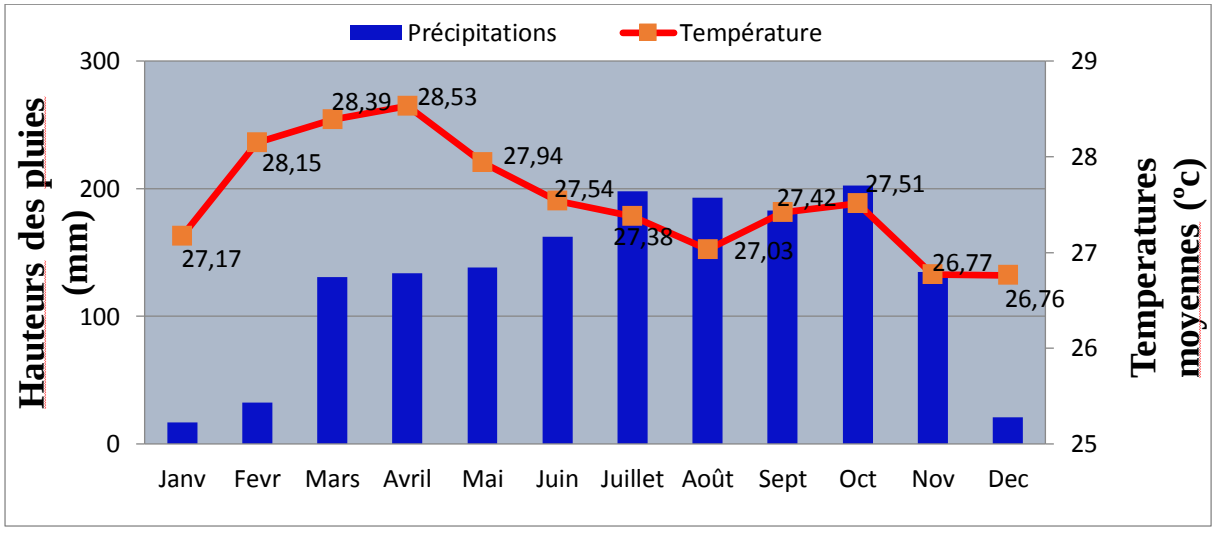
## 3. Résultats et discussion

### 3.1. Analyse de la variabilité climatique à Bangui

Ces indicateurs ont été observés à travers l'évolution dans le temps et dans l'espace des paramètres majeurs du climat que sont la pluviométrie, la température et l'humidité relative.

#### 3.1.1. Tendances mensuelles des pluies et températures à Bangui de 1980-2015

Le diagramme pluviothermique à Bangui si dessous, permet d'observer les faibles valeurs de la température moyenne pendant les mois de fortes précipitations et des fortes valeurs de température pendant les mois de faibles pluies. Malgré les perturbations des différentes saisons de l'année, le régime pluviométrique mensuel n'a pas significativement changé. En plus, plus qu'il pleut beaucoup, plus la température a tendance à la baisse exemple, en raison de 27,17°C en moyenne au mois de Janvier, la pluie était en baisse de16, 97mm au même mois. Par ailleurs, 192,97mm au mois d'Aout, la température était en baisse de 27,03°C au même mois. Cela se justifie que: une hausse des valeurs de températures s'en suit d'une faible valeur de la précipitation durant tous les mois de notre série chronologique et vis versa. Cette variation mensuelle des pluies et températures à Bangui se justifie d'une part par les nombres des durées d'ensoleillement a la moyenne exemple( 28,53°C mois d'avril) pendant les saisons sèches et d'autre part par les nombres de jours des abats pluvieux a la moyenne exemple (27,51mm au mois d'Octobre)durant la période d'études allant de 1980 à 2015. Cette variation saisonnière conditionne l'équilibre de la propagation des vecteurs anophèles. C'est pour quoi, la variation des saisons de l'année influence la ressource hydrique existante dans un espace donné et influe aussi sur l'évolution du paludisme par la présence ou absence de l'eau, selon Lemouogue (2016).




**Source:l'Agence de Sécurité et de Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar (ASECNA), Station Nationale de la Météorologique de Bangui.**

**Figure 2: Diagramme ombrothermique mensuel moyen de Bangui de 1980-2015**

#### 3.1.2. Anomalies des tendances pluviométriques annuelles à Bangui, 1980 à 2015

A travers l'analyse de la figure 3 des anomalies centrées et réduites des précipitations de 1980 à 2015, on dénombre 19 années excédentaires contre 11 années déficitaires soit un écart de 54,28%. Les Anomalies Centrées Réduites pluviométriques sont analysées en fonction de deux séries chronologiques (1980 à 1999) et (2000 à 2015):

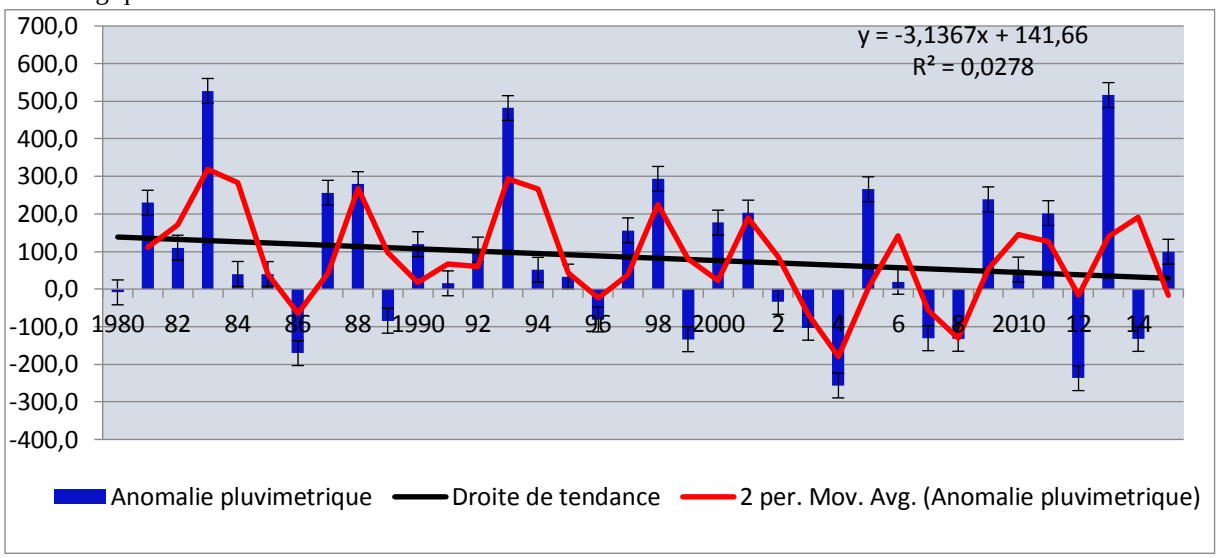
-La première série (1980 à 1999) est considérée comme l'année la plus pluvieuse, on compte 15 années pluvieuses contre 5 années sèches. Cette

Copyright © 2020 Cameroon Biosciences

série est caractérisée par d'importantes années excédentaires pluviométriques. 1983, est considérée comme l'année la plus pluvieuse soit (527,3mm) de la moyenne. Par ailleurs, à l'exception des années 1980, 1986, 1989,1996 et 1999, considérées comme des années déficitaires avec un indice pluviométrique strictement inférieur à 0(< 0). 1986, est l'année la plus sévèrement sèche de l'ensemble de la série chronologique retenue.

-La seconde série (2000 à 2015) est marquée par une légère baisse du nombre des années excédentaires. Sur cette série de 15 ans, on compte 9 années excédentaires contre 7 années déficitaires. Sur cette série, 2013 est l'année la plus pluvieuse (516,3mm) et 2004 avec (-256,6mm) est l'année la plus sévèrement sèche de l'ensemble de la série chronologique retenue.

L'étude de la tendance pluviométrique est basée sur le tracé d'une droite à partir de l'équation de régression linéaire : Y = -3,136x+141,6. Cette droite d'équation de tendance est positive. Son allure est d'une stabilité, le climat évolue vers l'humidité. Ce qui fait penser que les pluies et leurs mécanismes de fonctionnement sont peu perturbés. Et sont source des phénomènes d'inondation, c'est pourquoi Selon Moussa FANE (2015), les phénomènes de l'inondation et la stagnation des eaux dans les quartiers riverains et de plaines sont favorable pour le développement des maladies liées à ce type d'environnement, cas du paludisme. Aussi souligne FAO(2016), les conséquences des inondations sont la propagation des maladies d'origine vectorielle cas du paludisme en Afrique.



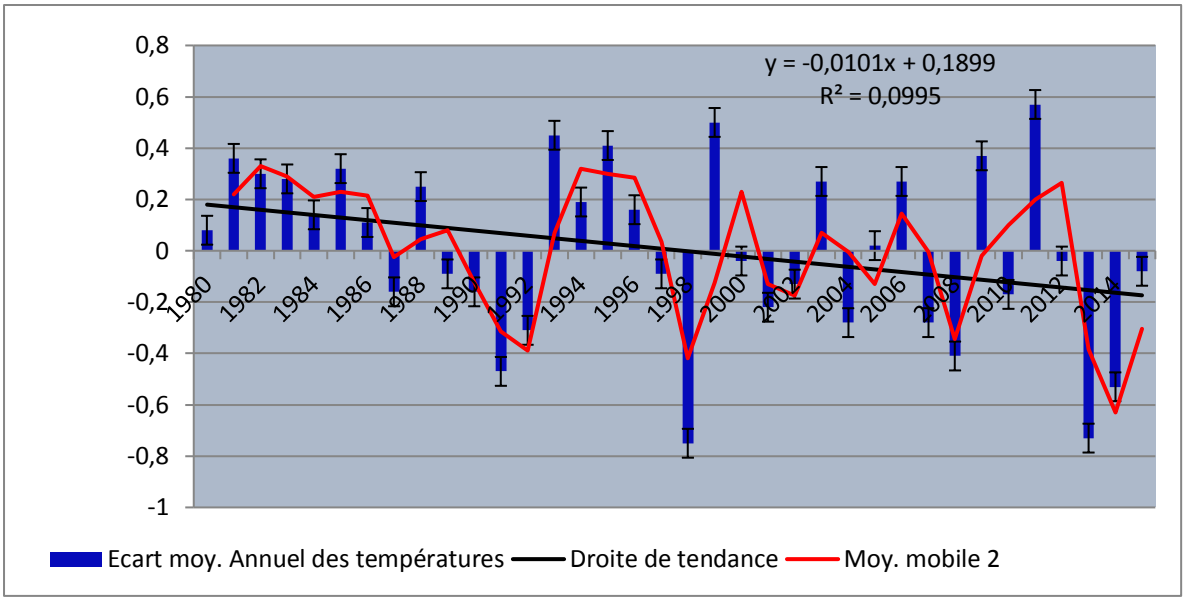

**Source: l'Agence de Sécurité et de Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar (ASECNA), Station Nationale de la Météorologique de Bangui**.

**Figure3: Anomalies Centrées Réduites(ACR) pluviométriques annuelle à Bangui.**

### 3.1.3. Anomalies des tendances thermiques annuelles à Bangui, 1980 à 2015

La figure 3, des anomalies centrées et réduites des tendances thermiques moyennes à Bangui de 1980 à 2015 dénombre 18 années excédentaires contre 17 années déficitaires. L'écart thermique des moyennes annuelles de notre série chronologique est de 51%. 1998 et 2013, sont des années ou les valeurs de température annuelle sont plus faibles soit (-0.75 et -0.73), par contre 2011 est l'année ou la valeur est très élevées par rapport à la moyenne annuelle soit (0.57). L'étude des tendances thermiques annuelles montre que les valeurs moyennes des températures sont relativement significatives et régulières durant toute la période d'étude retenue. Ces apports de chaleurs sont toujours proches de la moyenne normale et favorise la reproduction des vecteurs anophèles en dépit des valeurs des températures maximales et minimales. C'est pourquoi, selon Dansou et Odoulami (2015), les températures élevées favorisent une reproduction rapide des plasmodiums (parasites du paludisme) par scissiparité, c'est-à-dire par division transversale. En plus souligne GIEC(2018). Le réchauffement climatique aura des impacts directs sur la santé humaine, cas des maladies portées par les moustiques (telles que la malaria et la dengue).

Copyright © 2020 Cameroon Biosciences



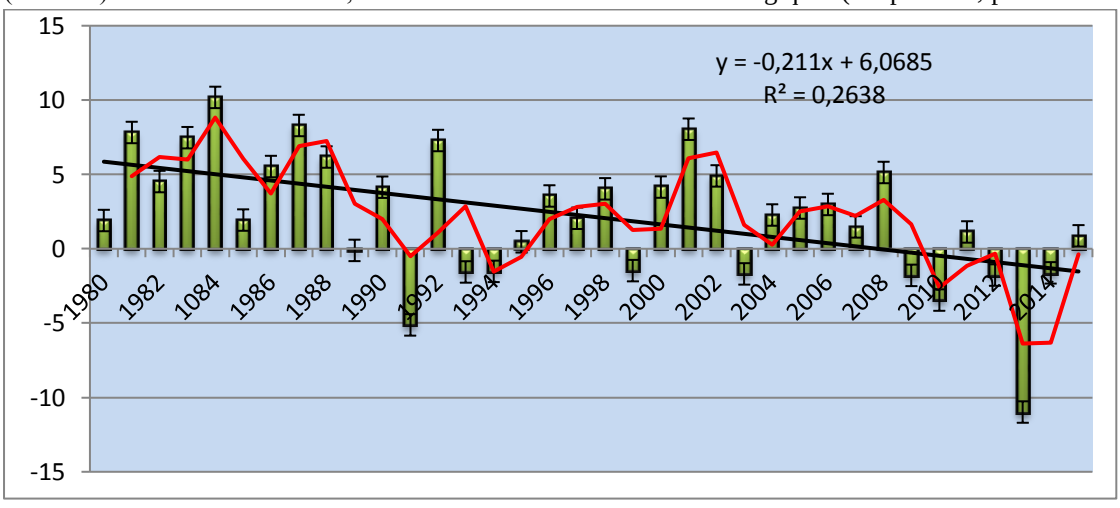

**Source: l'Agence de Sécurité et de Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar (ASECNA), Station Nationale de la Météorologique de Bangui**.

**Figure 4: Anomalie Centrée Réduit(ACR) thermiques moyennes annuelles à Bangui, 1980 à 2015.**

### 3.1.4. Anomalies des tendances hygrométriques annuelles à Bangui, 1980 à 2015

Au niveau de la terre, l'air totalement sec n'existe pas en réalité à Bangui. La figure 5 montre les variations moyennes annuelles de l'humidité relative de 1980 à 2015 à Bangui. En analysant l'écart des anomalies centrées réduites de l'hygrométrie à Bangui, on dénombre 26 années excédentaires contre 9 années déficitaires soit un écart annuel de 74% du total de la série étudiée. Figure 5 montre également deux scenarios de pic des années humides c'est-à-dire 1984 est l'année la plus excédentaire durant ces trois dernière décennie auquel l'humidité est enregistrée à hauteur de (10.18ºC) de valeur. Par contre, 2013est l'année la plus déficitaire auquel l'humidité est enregistrée à auteur de (-10.93ºC) de valeur.

Par ailleurs, sur l'ensemble de notre série chronologique on constate une tendance à la hausse sur la période étudiée, c'est ce qui justifie l'équation des tendances **y=** -0.211x+6.068.Donc on considère que la ville de Bangui est belle et bien située dans la zone tropicale humide. Cette paramètre d'humidité est facteur sévissant du paludisme car souligne l'OMM (2001) dans son rapport sur « *l'écologie des vecteurs responsables des pathologies en Afrique tropicale* », précise que les vecteurs du paludisme sont très sensibles aux variations ambiante des paramètres météorologiques (température, pluie et humidité).




Copyright © 2020 Cameroon Biosciences

**Source: l'Agence de Sécurité et de Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar (ASECNA), Station Nationale de la Météorologique de Bangui**.

**Figure 5: Anomalies Centrées Réduites(ACR) hygrométriques annuelles à Bangui, 1980 à 2015.**

### 3.2. Impact de la variabilité climatique sur l'évolution du paludisme à Bangui

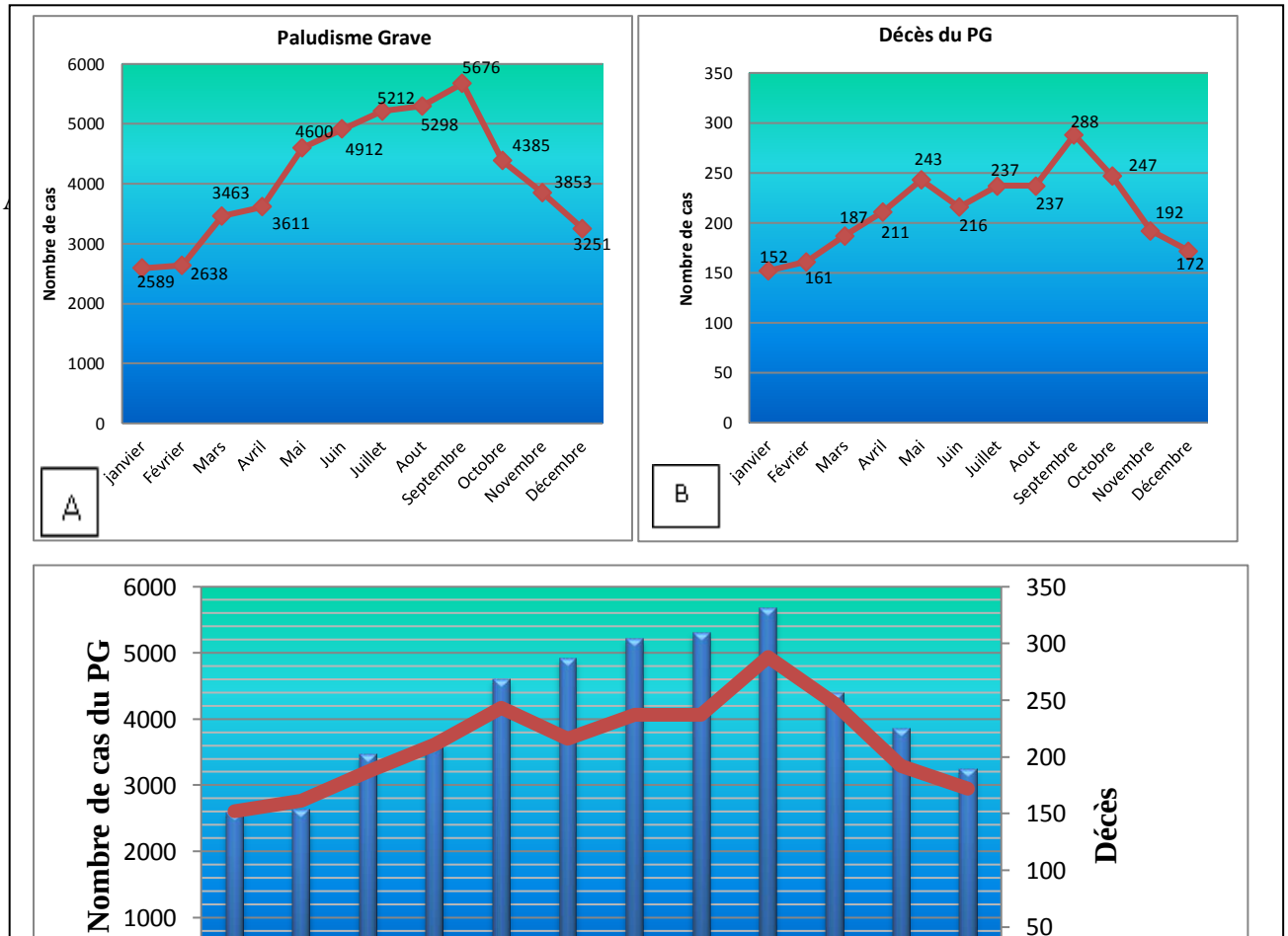
A Bangui, le climat est du type guinéen forestier avec l'alternance de deux saisons : une saison pluvieuse plus longue, qui va de Mars à Novembre (9 mois) correspond à l'évolution saisonnière du paludisme auquel le début du risque de transmission évolue de mars à juillet soit (5mois) et une saison sèche, de Décembre à Février (3 mois) correspond à l'évolution saisonnière du paludisme auquel la fin du risque de transmission diminue de novembre à janvier soit (3 mois). Ce constat montre que le système d'évolution du paludisme, c'est-à-dire les périodes de prolifération des vecteurs d'infection, évolue selon les saisons à Bangui comme souligne Lemouogue (2016), la variation des saisons de l'année influence la ressource hydrique existante dans un espace donné et influe aussi sur l'évolution du paludisme par la présence ou absence de l'eau. Les mois des pics d'infections s'observent d'une part pendant les saisons pluvieuses entre les mois d'avril, mai et juin ce qui correspond au début des risques de transmission et d'autre part entre les mois de janvier, février et mars, ce qui correspond aussi à la fin des risques de transmission en RCA et en particulier la capitale Bangui. C'est pour dire en réalité que le système d'évolution du paludisme à Bangui est saisonner.

Afin de bien distinguer la différence entre les types de paludisme à Bangui, une répartition est faite entre le Paludisme Grave(PG) et le Paludisme Simple (PS).

**-Paludisme Grave**

Le Paludisme grave est le plus sévères des cas causons beaucoup de pertes en vies humaines à Bangui. Il a comme signes : augmentation de la température de l'ordre de (39 à 41°C), anémie, convulsion, pâleur, maigreur, etc. La statistique mensuelle de la pédiatrie a démontré par la figure 32 que la courbe(A) est uni modal avec comme pic le mois de septembre ou les valeurs du paludisme grave s'élèvent à (5676).

De janvier à septembre on constate une tendance vers la hausse afin de baisser après la période de pic vers le mois de décembre. Par contre le point (B) représente le décès des enfants, on constate que l'allure du courbe est bimodal avec comme premier pic mois de mai(243) de décès et le second pic mois de septembre(288). Par ailleurs la courbe(C) démontre que plus que le nombre des cas augmente, plus que le nombre de décès augmente durant les mois et les saisons de l'année.



**Source. Complexe pédiatrique, 2015**
**Figure.6:Cas et Décès du paludisme Grave au complexe Pédiatrique (2004-2015)**

**-Paludisme Simple**

A comme signes **:** augmentation de la température de l'ordre de (37 à 39°C), maux de tête, vomissements, manque d'appétit, fièvres quotidiennes, diarrhées, affaiblissement général, etc. Selon la même source des archives de la pédiatrie, on constate à travers la figure 7 que la courbe(D) a une allure bimodale avec comme premier pic le mois de juillet (2562) de cas du paludisme simple et le second pic mois de août(2638). De janvier à août on constate une tendance des cas vers la hausse afin de baisser après la période de pic vers le mois de décembre auquel le nombre des malades diminue.

Par contre le point (E) représente le décès des enfants du au paludisme simple, on constate que l'allure du courbe est uni modal avec un pic au mois de septembre (23) de décès.

En outre, la courbe(F) démontre une recrudescence du paludisme liée aux saisons pluvieuses c'est à dire plus qu'il pleut beaucoup plus le nombre des cas augmente suivi du nombre élevé des décès durant les mois de l'année.

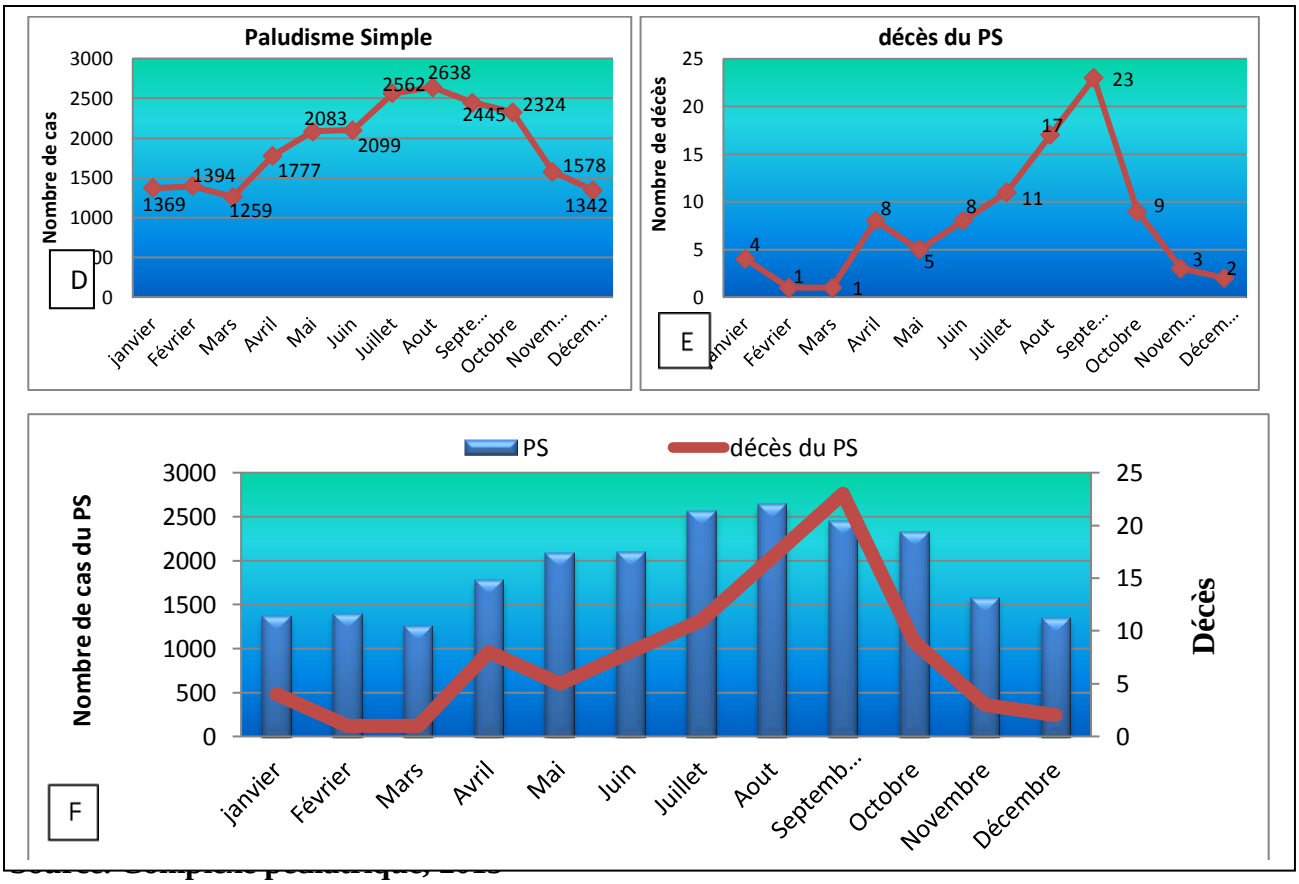
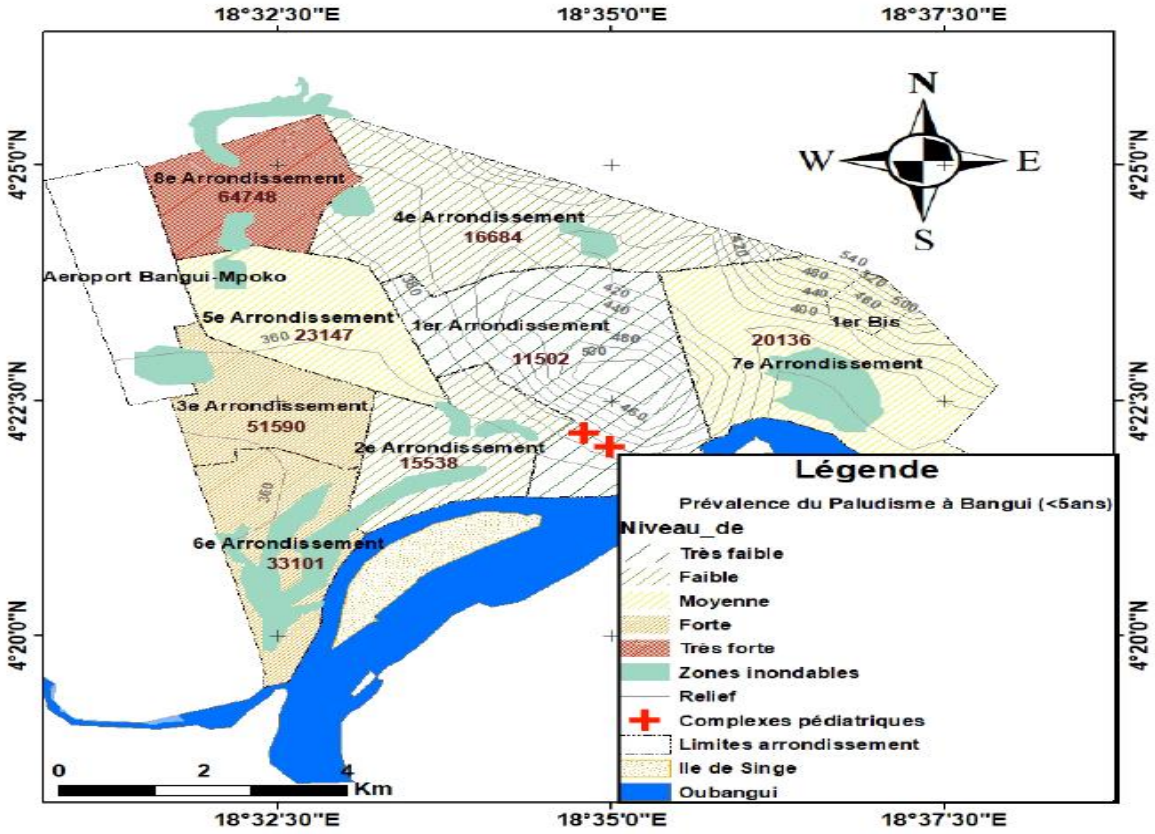



**Figure 7: Cas et Décès du paludisme Simple au complexe Pédiatrique, 2015**

### 3.3. Cartographie de la vulnérabilité des populations au paludisme

Pour la réalisation de la carte de vulnérabilité, nous nous sommes servis de la méthode d'analyse multicritère qui consiste à porter jugement comparatif entre le degré de vulnérabilités parmi les Arrondissements. Il s'agit notamment de l'hydrographie et la topographie (altitude), de la promiscuité des habitations, de l'environnement (hygiène et assainissement**)**, l'utilisation ou non des moustiquaires imprégnées et l'utilisation ou non des insecticides

Copyright © 2020 Cameroon Biosciences




**Source. Unité de Recherche de Climatologie et d'Etudes Environnementales UNRECEEN, 2019**

**Figure. 8: Carte de vulnérabilité de la population par Arrondissement de Bangui**

La topographique à Bangui sur cette figure 8, justifie une prédominance de surface aplanie. Cette morphologie de relief justifie la présence des moustiques vecteurs du paludisme. Ce qu'affirme Lindblade et al (2000), les conditions climatiques sont directement associées à l'élévation des terres. Plus on monte en élévation plus la température baisse et par conséquent, l'abondance et la composition des espèces vectorielles peuvent changer avec l'élévation. Car les densités d'anophèles sont toujours élevées dans les zones de plaine et de riziculture par rapports aux zones exondées dans la même strate.

Selon Pierre (2012), les vecteurs du paludisme sont beaucoup plus concentrés dans les vallées. Mais cet auteur précise une grande prudence pour tout essai de généralisation. Il dit aussi que la modification de l'environnement et la promiscuité des habitations sont un autre facteur contribuant à la recrudescence du paludisme. C'est à partir de ces idées que nous avons choisi les critères citées ci-dessous pour mesurer la vulnérabilité. L'observation faite à travers la figure 8, montre une répartition par Arrondissement selon le niveau de vulnérabilité en relation avec la topographie de la zone d'étude et des conditions d'hygiène et assainissement. Par rapport à la prédominance de surface de plaine, La transmission du paludisme est très élevée dans le 8ème Arrdt soit(64748) de cas durant la période d'étude de 2004-2015. Ce qui justifie un niveau de vulnérabilité très forte, suivi le 3ème Arrdt avec (51590) et 6ème Arrdt avec(33101) de cas ont un niveau de vulnérabilité forte.

En outre, le 5eme(23147) et le 7eme Arrdt (20136), ont un degré de vulnérabilité moyenne conditionné par l'urbanisation d'une part et d'autre part par l'inclinaison des pentes qui facilitent le ruissellement des eaux de pluies.Par ailleurs, le 4ème Arrdt avec (16684) et le 2ème Arrdt avec (15358), présentent un niveau de vulnérabilité faible, selon l'altitude et selon la prise en compte des pratiques d'hygiènes et assainissement. Le taux d'infection est peu élevé, les cas des maladies sont peu fréquents, ce qui justifie un faible niveau de vulnérabilité. Les habitants sont peu souvent infestés. Mais aussi, leur résistance immunitaire est faible, instable et tardive.

Copyright © 2020 Cameroon Biosciences

En fin, le premier Arrdt avec (11502) de cas, est un ancien espace d'occupation coloniale auquel les habitants ont un niveau d'instruction élevé montre une parfaite notion de respect des règles d'hygiène et assainissement, d'une bonne politique d'urbanisation, protégés par leurs températures fraiches, en raison des altitudes élevées entre (1000-500m).ce qui montre un niveau de vulnérabilité très faible. Les risques encourus pour ceux qui vivent en altitude augmentent sérieusement lors que ces derniers quittent les quartiers en altitudes et, sans précaution médicamenteuse, se rendent dans les lieux ou la transmission est intense. Ils se portent à la rencontre d'anophèle.

En dehors des températures, ce sont les pluies et l'humidité sont deux paramètres climatiques potentiels qui conditionnent : la multiplication ; la prolifération et la densité des anophèles pour qu'il ait palu à Bangui.

A travers cette planche 1 à 4, les constats font preuves des cas de morbidité et de mortalité à Bangui. On constate également à travers des valeurs annuelles des cas et décès du paludisme, que les cas et décès du paludisme grave sont toujours élevés par rapport au paludisme simple.

**Source, cliché auteur. 2019**

**Conclusion**

Selon les objectifs initiales, il été question de déterminer les impacts négatifs des paramètres éco-climatiques sur l'incidence du paludisme en milieu tropical humide. Les constats justifient que les tendances climatiques dans la ville de Bangui sont effectivement perceptibles et connaissent un changement péjoratif impactant négativement sur l'évolution du paludisme à Bangui. Chez les personnes vulnérables, l'environnement humain, les modes d'habitation et l'occupation des sols, sont d'autres facteurs qui exposent la population à la crise paludique. Les conditions climatiques sont l'un des facteurs intervenant dans ces crises. Ainsi, les résultats des enquêtes menés ont présenté un effet significatif notamment pendant la saison de pluie qu'une fluctuation de 30 % de l'humidité relative et 51% de pluviométrie ont été suffisantes pour déclencher des crises paludique à Bangui.

Par conséquent, la pathologie semble avoir une population cible dont les groupes les plus vulnérables sont les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes. Toutefois, des diverses stratégies et les moyens de luttes contre le paludisme sont établies, mais sont insuffisants pour résoudre le problème du paludisme actuel. C'est pourquoi le paludisme demeure toujours une influence sanitaire publique à Bangui. Face à ce panorama, seule une meilleure compréhension des interactions entre le climat et la santé permettra

Copyright © 2020 Cameroon Biosciences

l'élaboration de stratégies, de politiques et mesures efficaces pour faire face aux tendances climatiques et aux changements climatiques. Ainsi, le ministère de la santé publique Centrafricaine doit intégrer la gestion des risques climatiques aux programmes de santé publique. En plus, l'implication de la recherche dans le contexte de climat santé, l'implication des politiques des gestions des crises paludiques liées au climat.

**Références bibliographiques**


- **Rapports**

**OMM:** Organisation météorologique mondiale (2017 et 2001) « *Déclaration de l'OMM sur l'état du climat mondial en 2017* » N° 1212.

**GIEC**(2015), «incidences de l'évolution du climat dans les régions: évolution de la vulnérabilité». Rapport spécial du groupe de travail II du GIEC [Watson et al], pp.517

**GIEC**(2018), « réchauffement climatique de 1,5°C », rapport spécial [COP 21, Paris], Chapitre I. Section 1.1.3.

**OMS**(2018), « changement climatique et santé», rapport de conseil exécutif de l'OMS. EB122/4-16 janvier 2008, pp. (1-5).

**FAO**(2016) « vulnérabilité des ressources et des groupes socio-économiques face aux risques climatiques en Guinée », rapport sur l'intégration des dimensions du changement climatique dans les activités du projet du massif de Fouta Djalon. N°EP/INT/503/GEF.

- **Ouvrages**

**Pierre A**(2012), « le paludisme: repères historiques climatiques et anthropiques». Médecine Tropicale, 53p.

**DANSOU B. et ODOULAMI-L**(2015), «paramètres climatiques et occurrence du paludisme dans la commune de Pobè, au sud-est du Benin», XXVIII[e] colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège <bdansou86@gemail.com;leocadico@yahoo.com>

- **Thèses et Mémoires**

**MOUSSA F**(2015), «Impact du climat sur l'écologie et la transmission du paludisme: analyse du risque palustre dans le septentrion malien», médecine humaine et pathologie. Université de Grenoble, 2011. Français. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01178824>. Consulté le 11 février 2019.

**Lemouogue J**(2016), «paludisme dans l'environnement urbain tropical d'altitude. L'exemple de la ville de Dschang (hautes terres de l'Ouest Cameroun)», thèse de doctorat; Université de Dschang, 338p.


Copyright © 2020 Cameroon Biosciences