

## Research Article

Cameroon Journal of Biological and Biochemical Sciences 2020, Vol 28, Serie 2, 26-37

ISSN 1011-6451/CJBBS.2019. Published Online (February 2019) ([www.camjournal-s.com](http://www.camjournal-s.com))



### ETUDE DU PROFIL DE VARIATION DES INONDATIONS DANS LA PLAINE DES MBO (OUEST-CAMEROUN) ET IMPACTS SUR LA SANTE DES POPULATIONS

#### STUDY OF THE VARIATION PROFILE OF FLOODS IN THE MBO PLAIN (WEST-CAMEROON) AND IMPACTS ON POPULATION HEALTH

Nanfack Gabriel ([gabriel.nanfack@yahoo.fr](mailto:gabriel.nanfack@yahoo.fr)), Julius TATA Nfor ([jtnfor2007@yahoo.com](mailto:jtnfor2007@yahoo.com)), Maurice TSALEFAC, ([tsalefac@yahoo.fr](mailto:tsalefac@yahoo.fr))

Laboratory of Climatology and Environmental Studies University of Dschang, Cameroon  
Department of Geography, Planning and Environment, University of Dschang P.O BOX 49 Dschang

#### Résumé

Les plaines inondables en générale et celles localisées dans des bassins d'effondrement, sont des zones de collecte des eaux de ruissellement où les inondations couplées à l'insalubrité conduisent à des dégâts considérables sur la santé des populations. La plaine des Mbo n'est pas exempte de cette situation. En raison des cas d'inondations observés dans cette localité, nous nous sommes interrogés sur les rapports d'incidence entre ces inondations et l'occurrence des maladies hydriques (paludisme et fièvre typhoïde). Pour aborder cette question, nous partons d'une démarche analytique, qui examine à la fois les infrastructures d'approvisionnement en eau et la période propice au développement de ces infections. Ensuite, des entretiens auprès du personnel médical de l'Hôpital de District de Santchou ainsi que des enquêtes auprès des ménages, nous ont permis d'acquérir les données sur les différentes maladies hydriques. Puis, une approche spatiale nous a permis d'appréhender la distribution de ces infections et d'envisager des mesures sanitaires préventives plus adaptées. Il ressort des résultats que la commune de Santchou qui connaît une croissance exponentielle de la population est un espace géographique suffisamment arrosé, avec en moyenne 1900 mm de précipitation par an donc l'essentiel des abats pluviométriques est concentré entre les mois de juillet à octobre générant ainsi des inondations. Les infrastructures d'approvisionnement en eau sont pour la plupart non fonctionnelles. Les populations pour combler leurs besoins en eau, ont recours aux puits (68%) qui le plus souvent sont non aménagés. Cette situation constitue un risque de maladies hydriques qui préférentiellement sévissent en saison sèche (75,85% de cas paludisme en saison sèche contre 24,15% en saison pluvieuse ; 73,76% de cas de typhoïde en saison sèche contre 26,24% en saison de pluie). Pour réduire l'impact des inondations dans l'occurrence des maladies liées à l'eau, il conviendrait de sensibiliser les populations sur l'assainissement du cadre de vie car la plupart de ces infections ont un lien direct avec le non-respect des règles d'hygiène et d'assurer un meilleur approvisionnement en eau potable dans la localité.

**Mots clés** : inondation, maladies liées à l'eau, infrastructures d'approvisionnement en eau et plaine des Mbo

#### Abstract

Flood plains in general and those located in fault basins are areas per excellence favorable for collecting runoff water and where floods coupled with unsanitary conditions lead to considerable damage to the health of populations. The Mbo plain is not exempted from this situation. Due to the cases of flooding observed in this locality, we wondered about the incidence ratios between these floods and the occurrence of water-borne diseases (malaria and typhoid fever). To address this issue, we start from an analytical approach, which examines both the water supply infrastructure and the period conducive to the development of these infections. Then, interviews with medical staff at the Santchou District Hospital as well as household surveys enabled us to acquire data on the various water-borne diseases. Then, a spatial approach allowed us to understand the distribution of these infections and to consider more suitable preventive health measures. It appears from the results that the town of Santchou, which is experiencing exponential population growth, is a sufficiently watered geographical area; with an average of 1900 mm of rainfall per year, a rainfall peak particularly between the months from July to October thus generating floods. The water supply infrastructure is mostly non-functional. The populations to meet their water needs use wells (68%) which most often are undeveloped. This situation constitutes a risk of water-borne diseases which preferentially prevail in the dry season (75.85% of malaria cases

in the dry season against 24.15% in the rainy season; 73.76% of typhoid cases in the dry season against 26.24% in rainy season). To reduce the impact of floods in the occurrence of water-related diseases, it would be advisable to sensitize the populations on the sanitation of the living environment because most of these infections have a direct link with the non-compliance with the hygiene and sanitation rules and ensuring a better supply of drinking water in the locality.

**Keywords:** flood, water-borne diseases, water supply infrastructure and Mbo plain

## 1. INTRODUCTION

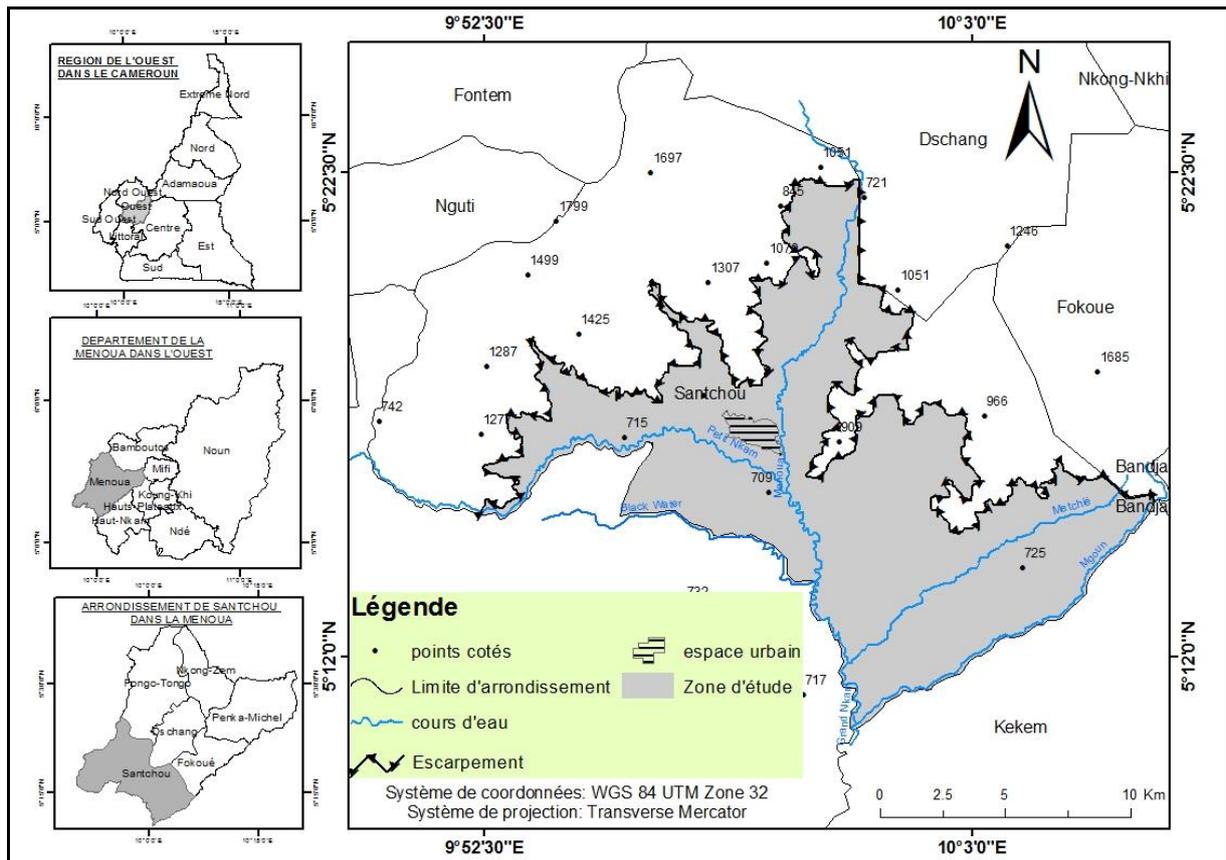
La plaine des Mbo connaît une démographie particulièrement dynamique. Ceci est le fruit de la croissance naturelle mais aussi et surtout la fertilité des sols de la plaine qui attire chaque année un nombre important de personnes. Cependant, inondées en saison des pluies et marécageuses en saison sèche, la plaine des Mbo est par excellence une zone où on trouve de l'eau toute l'année. Cette eau, bien que vitale pour l'homme peut également l'être fatale par l'intermédiaire des maladies liées à l'eau et l'insalubrité qui constitue le principal instigateur. Dans cette plaine, ces maladies y sont particulièrement recrudescents. Les cas de paludisme, de fièvre typhoïde, sont les plus déplorés et peuvent engendrer des pertes en vie humaine, malgré les moyens existants de gestion de ces infections. La plaine apparaît donc comme un espace à risque d'inondation qui constitue un attrait pour les concentrations humaines et soulève des inquiétudes quant à leur sécurité. Cette observation nous invite immédiatement à explorer les liens entre les inondations et les maladies liées à l'eau. Notre travail propose donc une réflexion sur la relation inondation-maladies dans un espace de plaine. La question qui se dégage est celle de savoir s'il existe un lien entre les inondations et la recrudescence des maladies hydriques ? Le principal intérêt de cette étude est d'analyser le rôle de la dynamique des inondations sur la santé des populations tout en proposant une distribution spatiale des maladies liées à l'eau. À partir des résultats et des analyses, cette étude permettra de déterminer le lien existant entre les inondations et le

développement des maladies liées à l'eau dans la plaine des Mbo. Au total, cet article s'appuie sur les particularités météorologiques de la plaine, les infrastructures d'approvisionnement en eau potable et le cadre de vie des populations comme clé de compréhension de ces infections. Il s'agit donc d'une recherche qui désire accroître la connaissance des conditions de développement de ces infections et leur distribution spatiale associées à un facteur de risque dans la commune de Santchou.

## 2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

### 2.1. CADRE D'ÉTUDE

La plaine des Mbo occupe une position centrale et australe dans le bassin versant du Nkam englobant ainsi la commune de Santchou au sein duquel se déroule cette étude. Elle s'étend environ sur 510 km<sup>2</sup> entre le 5°.7' et 5°.23' de latitude Nord et 9°.4' et 10°.7' de longitude Est. La commune de Santchou est l'une des plus importantes en superficie de plaine avec environ 20000 ha (Figure 1). Elle repose sur un paysage donc les pentes sont dans l'ensemble inférieures à 3° (Aboubakar et al., 2013). Les formations superficielles se constituent de sols essentiellement hydromorphes. Une forte population d'agriculteurs y est installée. Les fortes précipitations dans la région (environ 2000 mm/an) entraînent des inondations fréquentes, principalement pendant les mois de juillet à octobre, suivies d'une forte saturation des sols en eau. L'exposition des populations aux inondations est aggravée par la précarité du cadre de vie et la densité de celles-ci (140 hbts/km<sup>2</sup>) qui ne cesse de croître au fil des années.



**Figure 1: Localisation de la zone d'étude**

## 2.2. COLLECTE DES DONNÉES

Pour conduire la présente étude, quatre types de données ont été privilégiées à savoir les données pluviométriques, topographiques, épidémiologiques et les données collectées auprès des ménages. Les données pluviométriques constituées des totaux annuelles et mensuelles pour la série chronologique 1996-2014, ont été collectées à la Délégation d'arrondissement de l'agriculture et du développement rural de Santchou (DAADR). L'étude du registre des malades à l'hôpital de district de Santchou nous a permis de déterminer le nombre de cas de maladie liée à l'eau sur la période 2010-2014. La sélection des ménages s'est appuyée sur un sondage à deux niveaux. Le premier niveau étant celui des quartiers les plus habités et le second la proximité au cours d'eau. Au total, 100 ménages ont fait l'objet de l'enquête. Cette collecte des données s'est déroulée durant les mois de juillet à septembre 2015, période qui coïncide avec la grande saison des pluies au cours de laquelle on assiste à la montée des eaux dans la plaine.

## 2.3. DIAGNOSTIC DES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

Le diagnostic des sources d'approvisionnement en eau a porté sur la localisation et l'état des infrastructures. Ces éléments ont été appréhendés à l'aide du PDC (Plan

de Développement Commune de Santchou de 2014), d'enquêtes et d'observations sur le terrain. Les données enregistrées au moyen de questionnaires portaient sur les problèmes d'approvisionnement en eau. Les sources d'approvisionnement en eau étudiées furent sélectionnées en fonction de l'importance de ces points d'approvisionnement pour les populations. Le niveau d'aménagement des puits a permis d'évaluer les causes indirectes des inondations sur la santé des populations.

## 2.4. TRAITEMENT DES DONNÉES

Après la collecte des données, nous avons procédé à leur traitement à l'aide du tableur Excel version 2016 et du logiciel Statistical Package of Social Science (SPSS version 20). Compte tenu de la population de la commune et des maladies liées à l'eau, nous avons eu à représenter la répartition spatiale de ces infections liées à l'eau. Deux types de données ont été utilisées : celle de la densité de malades au km<sup>2</sup> et celle du nombre de cas des maladies liées à l'eau enregistrée à l'hôpital. Ces données ont été analysés via le logiciel ArcGIS 10.2.2. L'histogramme de la valeur des densités a permis de constituer trois classes : faibles (< 2 malades/km<sup>2</sup>), moyenne (2-5 malades/km<sup>2</sup>), très fort (> 5 malades/km<sup>2</sup>). Les limites de groupement ont été appréhendées par vectorisation de l'Atlas régional Ouest 2 et celle de la plaine par traitement

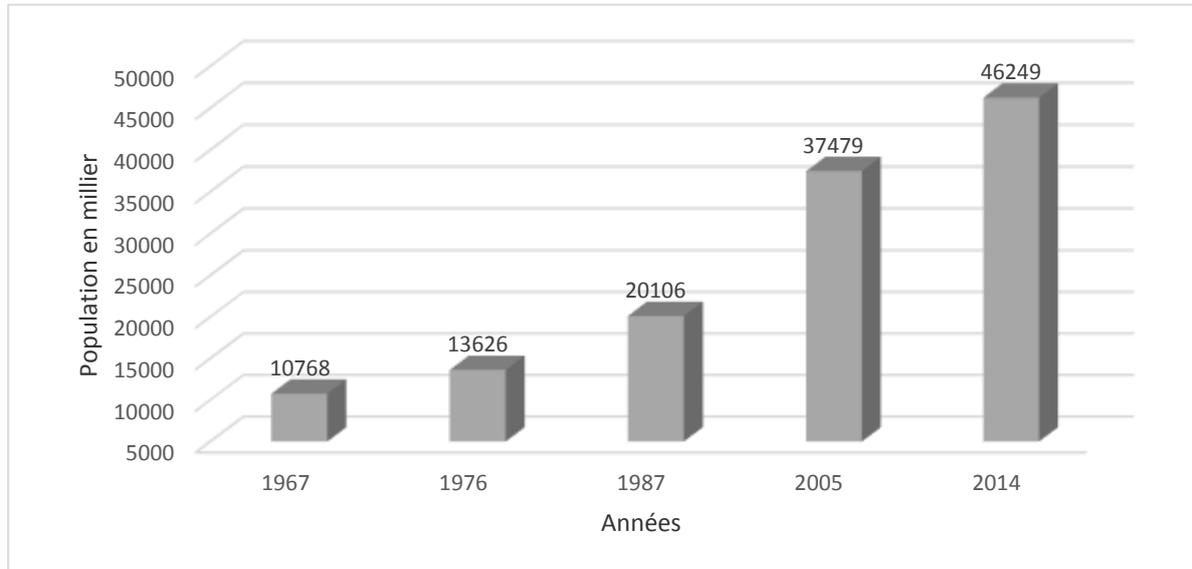
numérique du DEM (Digital Elevation Model) de la commune. La méthode d'analyse des précipitations s'est basée sur la détermination de l'indice standardisé de précipitation (pour déterminer les années sèches et humides), le total pluviométrique et le nombre total de mois humides. Ces indices, ont été calculés sur la période prise en compte.

### 3. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

#### 3.1. ÉVOLUTION DE LA POPULATION DE 1967 À 2014

La figure 2 présente l'évolution de la population dans la commune de Santchou entre 1967 et 2014. On observe une évolution croissante

de la population qui est fortement liée au potentiel agricole qu'offre la plaine. Les chiffres officiels disponibles obtenus des résultats du premier, deuxième et troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) font de l'arrondissement de Santchou une localité fortement sollicitée par les populations (création de la Société de Développement de la Riziculture de la plaine des Mbos (SODERIM) dans les années 1980). En 2014, l'arrondissement a atteint un total de 46 249 habitants avec une densité estimée à environ 140 habitants/km<sup>2</sup> (PDC).



Source : Dongmo J.L., (1971) ; Recensements généraux de la population (1967, 1987 et 2005) et PDC de Santchou

Figure 2: Accroissement officiel de la population dans la commune de Santchou entre 1967 et 2014

En raison de la grande fertilité des sols, une importante population s'est installée dans la plaine entre 1967 et 2014. Cette croissance exponentielle s'est accompagnée de la modification des paramètres environnementaux et par conséquent de la dégradation du cadre de vie des ménages comme l'atteste la planche photographique ci-dessous

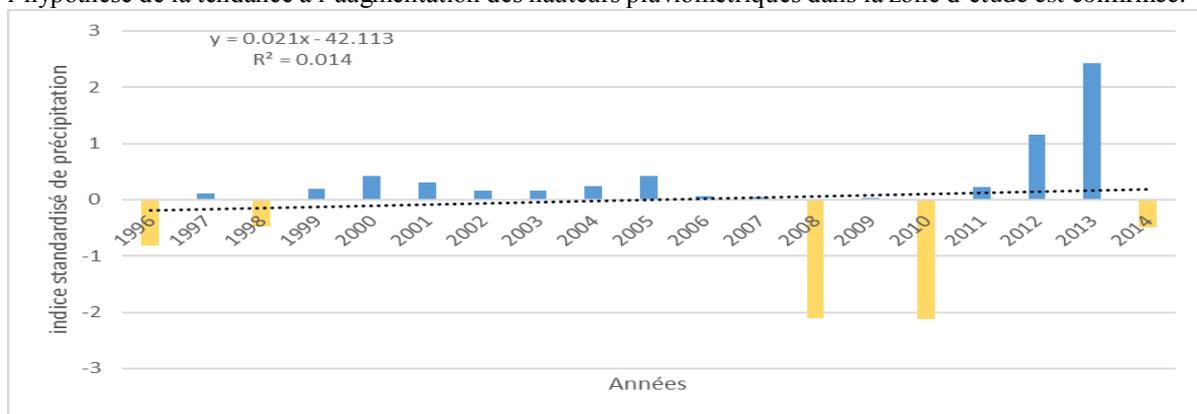


Planche 1: Stagnation des eaux d'inondation aux alentours des constructions à Santchou

Ces photos ont été prises dimanche 28 septembre 2016. Elles nous renseignent sur les conditions environnementales dans lesquelles se trouvent les ménages des quartiers urbains de Santchou (Madagascar photo A et Kassala farm photo B) pendant les mois de juillet à octobre (saison des pluies). Ces eaux d'inondation à la date de prise de ces photos avaient déjà atteint une durée de plus de sept jours selon les habitants du coin. Cette stagnation des eaux pluviales favorise le développement des maladies pour lesquelles l'eau constitue le milieu de vies d'hôtes de larves ou de parasites comme le paludisme.

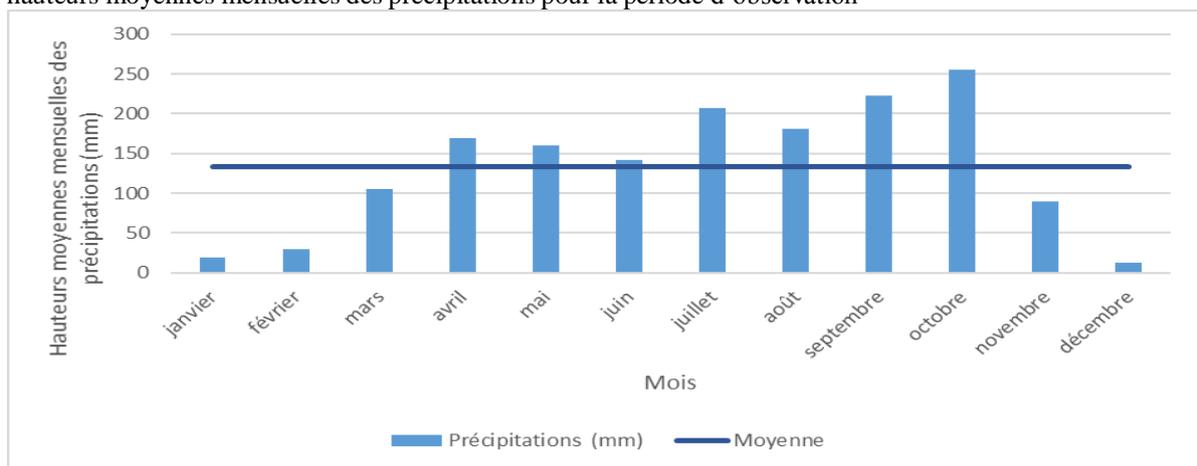
### 3.2. COMPORTEMENT PLUVIOMETRIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

Sur la période de 1996 à 2014 (19 années), l'indice standardisé de précipitation (ISP) est supérieur à 0 sur 14 années, avec 2 Pics en 2012 et 2013. En revanche, cinq années (1996, 1998, 2008, 2010 et 2014) sont déficitaires (ISP < 0), avec un total de lame d'eau précipité inférieur à 1650 mm/an (figure 2). Cela signifie qu'en termes de précipitations annuelles, les précipitations dans la zone d'étude évoluent positivement durant la période d'observation avec une moyenne de 1828 mm par an. La courbe de tendance illustre bien cette augmentation puisque l'équation de droite présente un coefficient directeur supérieure à zéro (0,021), l'hypothèse de la tendance à l'augmentation des hauteurs pluviométriques dans la zone d'étude est confirmée.



**Figure 3:** Persistance des années à forte précipitation dans la zone d'étude (1996-2014)

Ces pluies sont concentrées sur sept mois (d'avril à octobre) qui représente la quasi-totalité annuelle. Le pic des pluies est le plus souvent enregistré pendant les mois de juillet à octobre. La Figure 3 présente les hauteurs moyennes mensuelles des précipitations pour la période d'observation



**Figure 4:** Variabilité mensuelle des précipitations (1996-2014)

Sur la période 1996-2014, on a relevé qu'à partir du mois de mars, les hauteurs des précipitations évoluent progressivement pour atteindre le pic en octobre (255,23 mm). Pendant ces mois (de juillet à octobre) d'abondante

précipitation, la plaine dans son ensemble est en proie à des inondations qui couplé au cadre de vie des ménages ont un effet cumulatif négatif sur les infrastructures d'approvisionnement en eau et par conséquent sur la santé des populations.

### 3.3. ÉTAT DES INFRASTRUCTURES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

Le tableau 4 présente l'état des infrastructures publiques d'approvisionnement en eau dans la commune de Santchou. On constate d'emblée à travers ce tableau l'absence de la CDE dans cette localité. Des six types de sources d'approvisionnement recensé, seules les

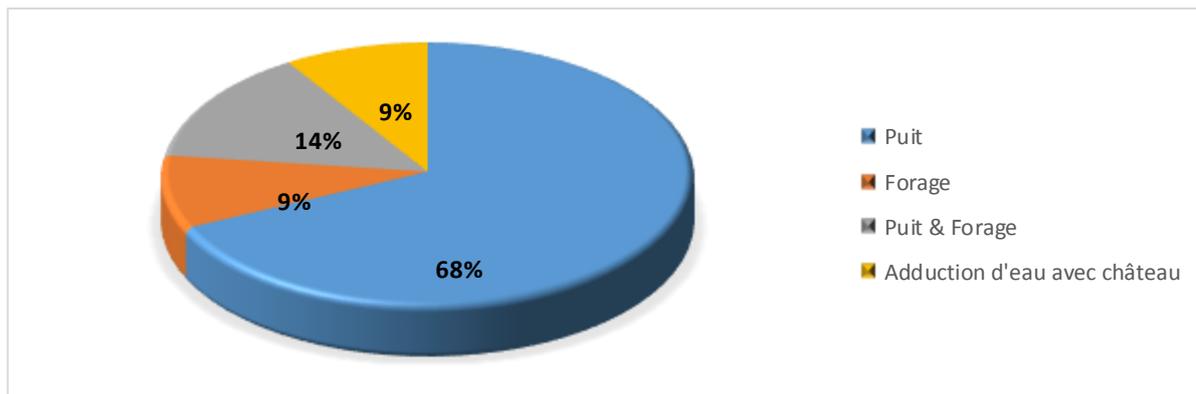
infrastructures privées mises à la disposition des populations (puits avec pompe électrique) sont fonctionnels contrairement aux infrastructures publiques qui sont pour la plupart non fonctionnelles. Cette difficulté d'accès à l'eau potable et à l'assainissement est le facteur de risque pathologique important présent dans la zone d'étude.

**Tableau 1:** États des infrastructures publiques d'approvisionnement en eau dans la commune de Santchou

Sources d'approvisionnement	Localisation	Nombre	État des infrastructures
Forages	Santchou ville	3	Non fonctionnels
Puits	Santchou ville,	5	Non aménagés
Adduction en eau avec château	Fongwang, Ako, Nguiango et Balé	4 en raison d'un par village	Non fonctionnels à Fongwang, Ako et Balé
Adduction d'eau gravitaire	Nka	1	Non fonctionnelle
Borne fontaine	Fongwang, Tawoum,	2	Fonctionnelles à Fongwang
Puits avec pompe électrique	Fongwang	3 infrastructures privées mais mise à la disposition des populations	Fonctionnels en bon état

Afin de déterminer l'origine des eaux de boisson des populations de la plaine, nous avons à travers le questionnaire d'enquête procédé à un recensement des sources d'approvisionnement des ménages. La figure 4 présente la comparaison des sources d'approvisionnement en eau de boisson selon la fréquence d'utilisation. En l'absence du réseau d'eau public CDE, le puit constitue la principale

source d'approvisionnement en eau de boisson des ménages avec un taux de 68%. Le forage et l'adduction d'eau avec château occupent la dernière place avec un taux de 9%. On note également les ménages qui s'approvisionnent en eau de boisson dans les puits comme au forage et représentent 14% de notre échantillon.



**Figure 5:** Comparaisons des sources d'approvisionnement en eau de boisson selon la fréquence d'utilisation

Cette situation déjà peu reluisante se présente en période d'inondation comme l'indique la planche photographique 1 ci-dessous.



Clichés Nanfack (2015)

Planche 2: Stagnation d'eau polluée autour des Puits dans les quartiers Madagascar à gauche et Long-trait à droit

L'environnement de ces puits n'est plus sain suite aux ordures et excréments charriés par les eaux d'inondation dans les quartiers Madagascar A et long-trait B. Ces eaux généralement non ou mal traitées avant utilisation sont cependant porteuses des agents pathogènes responsables de la détérioration de la santé des populations. La recrudescence du paludisme se justifie par les conditions de développement ou de prolifération des anophèles qui nécessitent la stagnation des eaux après des pluies et la saturation du sol.

### 3.4. ETAT DU PALUDISME ET DE LA TYPHOÏDE

Une analyse des données des fiches de déclarations des maladies à caractère épidémiologique dans l'hôpital de district de

Santchou a permis d'obtenir le profil des cas des paludismes et de typhoïde. De ce fait, on découvre que sur quatre ans (2010 à 2014), l'hôpital a enregistré 1793 cas de maladies liées à l'eau. Ce profil épidémiologique place le paludisme et la fièvre typhoïde en tête des maladies enregistrées avec respectivement 855 cas (donc 58,12% soit 497 cas ont été diagnostiqués en 2012) et 592 cas (donc l'année 2012 fut la plus représentée avec 263 cas soit 44,42%). Les autres pathologies (dysenterie, gastro-entérite, choléra et Diarrhée) totalisent 346 cas en quatre ans. La période de contraction de ces maladies quant à elle correspond le plus souvent au trimestre octobre, novembre et décembre qui coïncide au début de la saison sèche comme l'indique la Figure 5.

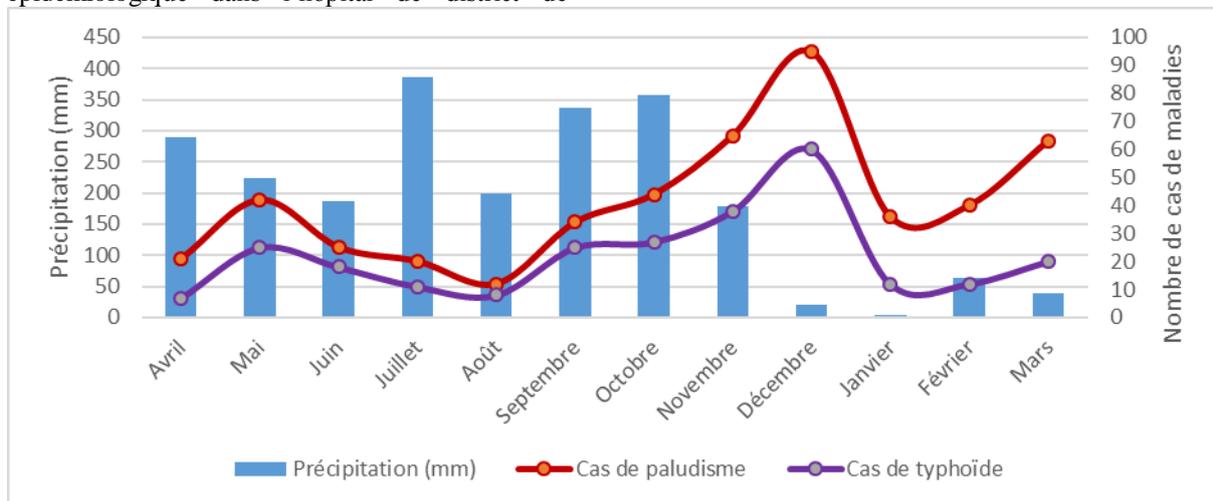


Figure 6: Évolution mensuelle des cas de paludisme et de typhoïde dans la plaine des Mbo en 2012.

La figure 5 présente l'évolution des cas de paludisme et de typhoïde en fonction des précipitations mensuelles pour l'année 2012. À la lumière des registres de l'hôpital et des registres pluviométriques de la DAADR, on observe que les cas de paludisme (75,85% soit 377 des 497 cas enregistrés en 2012) sont diagnostiqués dans la période qui va de septembre à mars, avec une

moyenne de 54 cas/mois et un pic au mois de décembre avec 95 cas. Ceci peut s'expliquer entre autres par la concentration larvaire qui intervient avec les flaques d'eau issues du retrait des rivières. Durant la saison des pluies, on observe une baisse du nombre de cas de paludisme (120 cas soit 24,15%) avec une moyenne de 24 cas/mois donc le mois d'août est le moins représenté avec seulement 12

cas. Cette situation trouve une explication dans la mesure où en saison des pluies, les débits de cours d'eau sont élevés et par conséquent ne permettent pas le développement des anophèles qui nécessite des eaux stagnantes.

Cependant, les cas de fièvre typhoïde sont fréquents (194 cas recensés soit 73,76%) entre les mois de septembre et mars, avec un pic en décembre (60 cas) (figure 5). L'apparition saisonnière de la fièvre typhoïde se justifie par la consommation ou la manipulation, par les ménages, des eaux de surfaces contaminées par les eaux polluées pendant les épisodes d'inondation. Les rares cas de ces infections qui font l'objet d'une consultation en saison de pluie sont dus à la capacité de réponse des organismes des patients qui peuvent contracter la maladie en saison sèche mais reçoivent les premiers symptômes en saison des pluies. La zone d'étude présente donc un tableau sanitaire marqué par la prédominance du paludisme et de la typhoïde donc les causes environnementales connues découlent de la dynamique des cours d'eau

Nkam et Menoua et qui plus souvent débordent leurs lits.

### 3.5. RÉPARTITION SPATIALE DES CAS DE PALUDISME ET DE TYPHOÏDE

Dans le classement des maladies liées à l'eau auxquelles sont exposées les populations de la commune de Santchou, figurent en bonne place le paludisme et la fièvre typhoïde. Si tous les groupements de la commune sont concernés, il convient de relever que le degré de vulnérabilité n'est pas le même partout. La figure 6 présente la distribution spatiale des personnes atteintes des maladies liées à l'eau sur quatre ans (2010-2014) dans la commune de Santchou. On observe une inégale répartition spatiale de ces personnes entre les différents groupements de la commune. Les groupements Fondonera et Fombap sont moins touchés avec respectivement 1% et 10% alors que Sansock détient le plus grand score 89%.

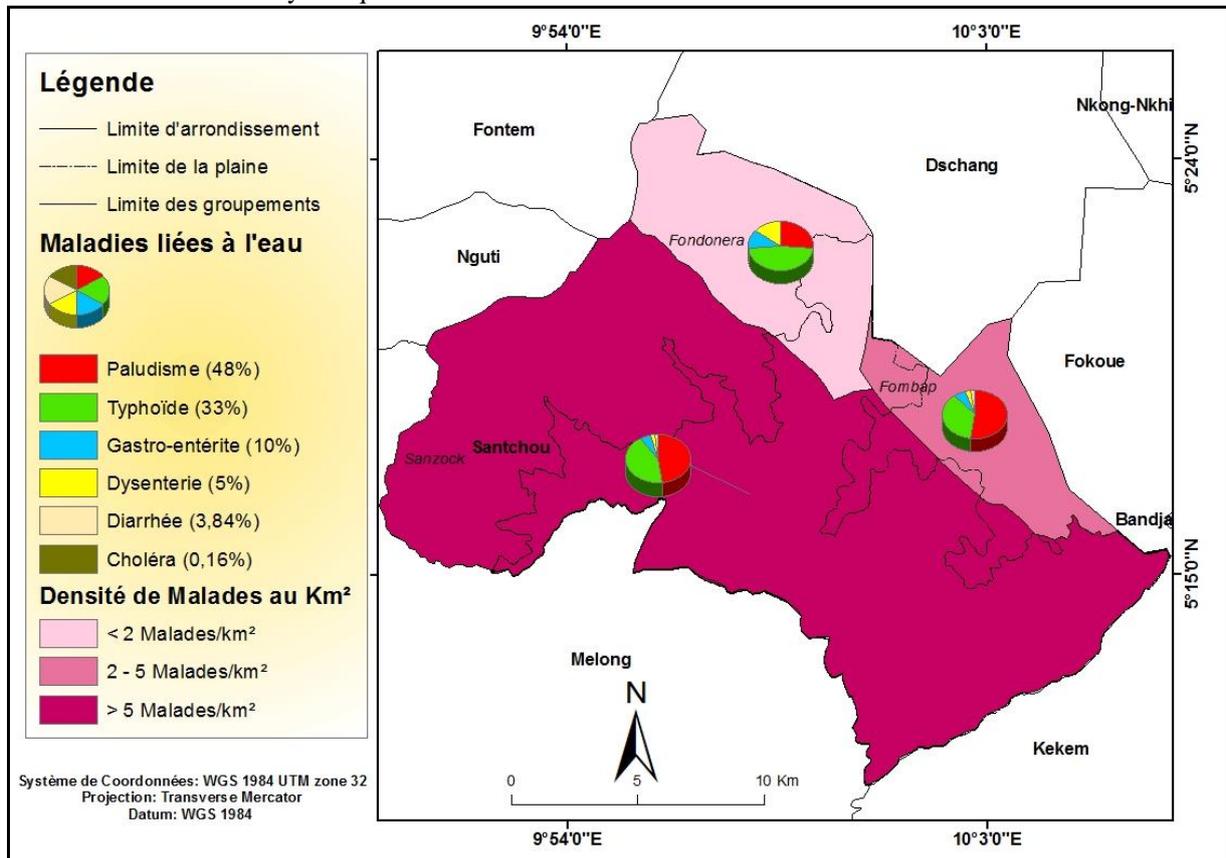


Figure 7: Distribution spatiale des cas de maladies liées à l'eau dans la commune de Santchou

Les résultats montrent également que la densité de malade est plus élevée dans le groupement Sansock (> 5malades/km<sup>2</sup>) qui occupe environ 96% de la plaine contrairement aux groupements Fondonera et Fombap qui sont plus en altitude avec des densités de malade n'excédant pas les 5 malades/km<sup>2</sup>. En fonction de ce résultat, la

plaine, en raison de sa configuration géographique (bassin de collecte des eaux issues du cadre montagneux) et de la nature des sols en présence, est un site à risque élevé de maladie hydrique

## 4. DISCUSSION

### 4.1. PARADOXE DE L'EAU DANS LA COMMUNE DE SANTCHOU

En dépit de l'abondance de l'eau dans la plaine des Mbo, l'accès à l'eau de bonne qualité reste une préoccupation majeure pour la population. Le problème se pose avec beaucoup plus d'acuité dans la zone basse de Santchou. La région est pourtant bien disposée naturellement pour fournir de l'eau à tous ses habitants sans difficulté (précipitations abondantes, réseau hydrographique dense) comme l'a remarqué Kuété (1990) pour qui, la plaine des Mbo est un bassin de collecte des eaux issues du cadre montagneux et dont collecteur principal est le Nkam. Le problème se pose en termes d'accessibilité et non de disponibilité. En effet, la commune de Santchou ne bénéficie pas d'une adduction d'eau classique de la Camerounaise Des Eaux (CDE). La nappe phréatique est très peu profonde (1m à 2m) par endroit ce qui donne des facilités d'obtention de l'eau par des puits. Toutefois, l'eau obtenue de ces puits est de qualité douteuse. L'approvisionnement en eau potable est donc un véritable challenge car, les puits sont les principaux points de ravitaillement des populations (68%), et les autres points de ravitaillement sont en mauvais état, et non fonctionnels quand bien même ils existent. Cette même situation a été révélée par Cocker (2007) qui a trouvé dans ses recherches sur la problématique de l'approvisionnement en eau potable en milieu lacustre au Bénin dans l'arrondissement de Vekky que, la grande prévalence des maladies hydriques dans les consultations sanitaires est évocatrice du sous équipement en infrastructures d'approvisionnement en eau ou du moins du mauvais fonctionnement de celles existantes.

### 4.2. PROBLÈME D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

Dans la commune de Santchou, la croissance démographique n'a pas été suivie par des mesures adéquates d'approvisionnement en eau potable. L'arrondissement est passé de 32 habitants/km<sup>2</sup> en 1967 à 140 habitants/km<sup>2</sup> en 2014. Cette croissance démographique, couplée à l'absence d'un réseau public de distribution d'eau potable (CDE) constituent un facteur d'exposition des populations aux maladies hydriques. Les ménages ainsi confrontés à cette absence d'alimentation en eau potable ont recours à des sources d'eau non réglementaires qui sont responsables des maladies hydriques en général. Abondant dans le même sens, Nanfack et al., (2014) travaillant sur les risques sanitaires liés à l'eau dans les villes Mbouda ont trouvé que, c'est l'absence d'alimentation des populations en eau potable par les réseaux publics et leurs recours à

des sources non aménagées qui sont à l'origine des maladies hydriques.

Cependant, les problèmes d'approvisionnement en eau potable dans la commune de Santchou ne s'analysent pas seulement en termes d'absence d'une adduction d'eau classique, mais surtout et aussi aux inondations qui polluent les sources d'approvisionnement existantes en charriant les déchets qui se déversent dans des puits, principale source d'approvisionnement en eau dans la localité. C'est le même constat qui apparaît dans les travaux de Bouba (2012) dans la région de l'extrême-Nord Cameroun lorsqu'il présente les inondations comme un facteur aggravant les risques de transmission du choléra, par contamination des sources d'eau potables.

Si on reconnaît que les contraintes liées à l'environnement et à l'approvisionnement en eau font que les populations se réfèrent aux sources non potables, il y'a lieu de se demander quel serait l'état de leur santé ?

### 4.3. UN PROFIL ÉPIDÉMIOLOGIQUE DOMINÉ PAR LE PALUDISME ET LA TYPHOÏDE

Les conséquences sanitaires des inondations sont très importantes. Selon l'OMS (2002), les inondations occupent une place primordiale parmi toutes les catastrophes naturelles à combattre. Elles constituent un élément déstabilisateur d'un environnement sain, une source de problèmes de santé et surtout de prolifération de nombreuses maladies mortelles pour les populations. Les infections récurrentes dans notre zone d'étude proviennent de la modification des paramètres environnementaux. Parlant des conditions propices au paludisme, Adehossi et alli., (2012) observent que les différences de pluviométrie, gîtes larvaires, survenue d'évènements climatologiques inhabituels, sont les conditions environnementales responsables du paludisme en Afrique sub-saharienne. Les résultats de nos recherches sont presque les mêmes avec ceux rencontrés dans le rapport de synthèse de la journée de réflexion sur les conséquences socioéconomiques et sanitaires tenue en 1998 par l'Institut de l'Audit Social (IAS) ; dans lequel on recense comme conséquences sanitaires principales des inondations, le paludisme, la fièvre typhoïde, les maladies diarrhéiques, les dermatoses et conjonctivites.

### 4.4. SAISON SÈCHE : SAISON PAR EXCELLENCE DU PALUDISME ET LA TYPHOÏDE

Le paludisme et la fièvre typhoïde sont des maladies qui connaissent un accroissement au fil du temps dans la plaine des Mbo. En effet, de 2010 à 2014, on note une progression de la maladie en termes du nombre de cas recensés avec un pic en 2012. Cette évolution montre ainsi que ces maladies

est un problème de santé qu'il convient de prendre en considération. La répartition des cas de paludisme et de typhoïde en fonction des saisons montre que la saison sèche est la période la plus propice au développement de ces infections. Cette vulnérabilité peut s'expliquer par la réduction conséquente de la turbidité des eaux d'inondation favorable au développement des gîtes larvaires qui intervient le plus souvent dès l'entame de la saison sèche. Ces conditions environnementales du milieu, propices à la survie des germes pathogènes, sont présentes dans la zone d'étude sous l'influence des inondations qui favorisent la prolifération de ces infections liées à l'eau. Cette même situation a été relevée par Badlet (1995) qui a trouvé dans ses recherches sur les stratégies de lutte contre les maladies hydriques à Maroua (Cameroun) que, la saison sèche représente plus de 87% des captures annuelles d'anophèles femelles. Selon lui, ces captures se justifient par les conditions environnementales du milieu qui nécessitent des eaux stagnantes après saturation du sol et du sous-sol. Nos résultats corroborent également ceux de Ndongo et al., (2015) qui dans leur recherche sur les facteurs environnementaux favorables au développement des maladies liées à l'eau à Maroua au Cameroun ont trouvé que ces maladies sévissent le plus durant la période post inondation. Il en est de même des travaux d'Epallé & Etame (2016) qui ont trouvé dans leur recherche sur l'eau et risques de santé publique à Santchou (Ouest-Cameroun) que la saison sèche est caractérisée par la présence plus élevée des coliformes fécaux dans les puits.

#### 4.5. LA PLAINE : UN SITE À RISQUE ÉLEVÉ DES MALADIES LIÉES À L'EAU

Le nombre de cas de malade dans la plaine connaît un accroissement par rapport aux hautes terres. Contrairement à Fondonera et Fombap (Hautes terres), Sanzock (plaine) constitue un site à risques pour la santé en raison de la nature de ses sols, l'abondance des eaux de surface et de l'urbanisation anarchique qui impacte sur le cadre de vie des populations. Ces risques sont élevés si l'on en juge par le taux 89% de cas de malade. La plaine est un environnement favorable à l'accumulation et à la stagnation des eaux polluées. Ces eaux rejoignent les puits, principale source d'approvisionnement en eau de la localité. À la moindre inondation le risque sanitaire devient inéluctable. Selon Belosevic et al., (2001), les plaines alluviales correspondent aux surfaces basses et déprimées constituées de sols hydromorphes où les cours d'eau coulent à fleur de surface. Ainsi, de par ses caractéristiques pédologique (sols essentiellement hydromorphes et nappe phréatique peu profonde) hydrologique (réseau hydrographique dense) et topographique (700m à 800m d'altitude), la plaine des Mbo est un espace où s'accumulent des eaux de ruissellement qui se

mélangent aux eaux des puits. Epallé & Etame (2016) ont démontré après des analyses bactériologiques des eaux de puits de la zone basse de Santchou, que ces dernières sont chargées de matières fécales. Ces matières fécales diluées produisent des micro-organismes responsables de diverses maladies hydriques dans la localité. Abondant dans le même sens, Degbey et al., (2011); Djuikom et al., (2009) et Nnanga et al., (2014) dans leurs travaux sur la prévalence des maladies hydriques respectivement au Bénin, Douala et Yaoundé ont montré à travers les analyses bactériologiques que les eaux de puits, sources et forages où se ravitaillent les ménages sont contaminées par des germes pathogènes responsables des maladies hydriques tels que la *Salmonella typhi*.

#### CONCLUSION

En somme, ce papier sur la relation inondation-maladies liées à l'eau dans la plaine des Mbo avait pour objectif de déterminer le lien existant entre les inondations et le développement des maladies liées à l'eau dans la plaine des Mbo. À l'issue de ce travail, les résultats ont montré que l'inondation est un problème majeur de santé publique dans la plaine des Mbo. En effet, ce phénomène due aux pluies intenses enregistrées dans la localité (en moyenne 1900 mm/an) et dont la quasi-totalité est concentrée pendant les mois de juillet à octobre, couplé à la croissance démographique, matérialisée par une densité supérieure à 300 hbts/km<sup>2</sup>, détériorent le cadre de vie des populations en favorisant le développement des gîtes larvaires (planche 1) et en polluant les sources d'approvisionnement en eau des populations (planche 2). À cela, s'associe également l'absence du réseau d'approvisionnement en eau potable (CDE) qui pousse les ménages à se rabattre sur les sources d'eau non aménagées pour se ravitailler en eau de boisson en particulier les puits (68%). On assiste alors dans la plaine en raison de la stagnation des eaux à l'émergence des maladies comme le paludisme et la typhoïde qui se développent préférentiellement en saison sèche (figure 6). Ces différentes maladies en zone de plateau ont une faible prévalence ou du moins une prévalence presque nulle. À l'issue de cette étude, il ressort que les inondations constituent une menace susceptible de provoquer les pertes en vie humaine par un développement des pathologies liées à l'eau. Elles peuvent donc nuire à l'environnement et à la santé et compromettre gravement l'épanouissement des populations. Au regard de cette situation, La réduction de l'incidence des inondations sur le développement des maladies liées à l'eau peut donc se faire en

- Dotant la commune d'un réseau d'approvisionnement en eau potable (CDE).
- Sensibilisant sur l'assainissement du cadre de vie des ménages car la plupart de ces infections ont un lien direct avec le non-respect des règles d'hygiène.
- Répondant à la demande de soin non seulement par la mise en place de politiques planificatrice ayant des impacts sur l'aménagement du territoire, mais aussi par l'amélioration du cadre de vie des populations rendues impure par les inondations (curage des caniveaux, collecte des déchets hebdomadaire, aménagement des latrines individuelle et publique)

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABOUBAKAR B., KAGOU A., NKOUATHIO D., NGAPGUE F., (2013). Instabilités de terrain dans les hautes terres de l'Ouest Cameroun : caractérisation géologique et géotechnique du glissement de terrain de Kekem. Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Terre (35), pp. 39-51.
- ADEHOSSI E., & alli., 2012. « Rapport sur les Maladies infectieuses tropicales », Paris, Alinéa plus, [en ligne] accès via le site internet Infectiologie.com rubrique formation, sous rubrique « livre » <<http://www.infectiologie.com/site/livre.php>>, 972p. consulté le 08/03/2015.
- BALDET, T., 1995. Étude comparative de deux stratégies de lutte contre *Anopheles gambiae* et *Culex quinquefasciatus* Say, par *Bacillus sphaericus* Neide, dans la ville de Maroua (Nord Cameroun), Thèse de doctorat, France, Université de Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc. [http://www.horizon.documentation.ird.fr/exldoc/pleins\\_textes/divers10-01/010004198.pdf\(1995\)](http://www.horizon.documentation.ird.fr/exldoc/pleins_textes/divers10-01/010004198.pdf(1995)) . Consulté le 21/06/2014.
- BELOSEVIC M., CRAIK, S.A., STAFFORD, J.-L., NEUMANN, N.-F., KRUTHOF, J., SMITH DW., 2001. "Studies on the resistance/reactivation of *Giardia muris* cysts and *Cryptosporidium parvum* oocysts exposed to medium-pressure ultraviolet radiation". FEMS Microbiol. Lett., 204(1), pp. 197-203.
- BOUBA, L., 2012. « Hydrométéorologie de la région de l'extrême-nord (Cameroun) : Impacts sur les risques d'atteintes à l'environnement et à la santé des populations ». XXV<sup>ème</sup> colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Université de Maroua/Institut supérieur du Sahel, pp. 116-121
- COCKER, F., 2007. Problématique de l'approvisionnement en eau potable en milieu lacustre au Bénin : cas de l'arrondissement de Vekky dans la commune de Sô-Ava. Benin, Université d'Abomey Calavi, Mémoire en gestion de l'environnement.
- DJUIKOM E., TEMGOUA E., JUGNIA L.B., NOLA M., BAANE M. 2009. Pollution bactériologique des puits utilisés par les populations dans la communauté urbaine de Douala-Cameroun. Int.J.biol.Chem.Sci. 3 (5), pp. 967-978.
- DONGMO J.L., 1971. L'aménagement de l'espace rural en pays Bamiléké (Ouest-Cameroun), Thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle en géographie, France, Université de Lille I, Département de Géographie.
- EPALLE, G. M., & ETAME, S. D., 2016. « Eau et risques de sante publique à Santchou (plaine des Mbo-Cameroun) » Revue scientifique interdisciplinaire de l'École Normale Supérieure Série Lettres et sciences humaines, 7(1); pp. 243-259.
- IAS, 1998, Rapport de synthèse sur les conséquences socio-économiques et sanitaires des inondations.
- KUETE M., 1990. « Évolution catastrophique actuelle des versants en zone équatoriale, le cas de Foyentcha dans le Haut-Nkam (Cameroun) », Tokyo Metropol. Univ., Tokyo, pp. 87-93.
- NANFACK C., FONTEH F., VINCENT K., KATTE B., FOGOHO J. 2014. Eaux non conventionnelles : un risque ou une solution aux problèmes d'eau pour les classes pauvres. Larhyss Journal, ISSN 1112-3680, n°17, Mars 2014. 18p.
- NDONGO, B., MBOUENDEU, L.S., HIREGUEDE, J.-P., 2015. « Impacts socio-sanitaires et environnementaux de la gestion des eaux pluviales en milieu urbain sahélien : cas de Maroua, Cameroun. », Afrique science 11 (1), pp. 237-251.
- NNANGA N., NGENE J., TSALA D., NGOULE C., LAMARE N. 2014. Relation entre pollution des eaux de sources, de forages et maladies hydriques enregistrées au centre hospitalier Dominicain Saint Martin de Porres (CHDSMP) du quartier Mvog-Betsi à Yaoundé. Health Sci. Dis ; 15(3), 8 p.
- OMS, 2002. Rapport sur la santé dans le monde 2002 réduire les risques et promouvoir une vie saine. OMS, Genève.

Nanfack et al. 2020 : ETUDE DU PROFIL DE VARIATION DES INONDATIONS DANS LA PLAINE DES MBO (OUEST-CAMEROUN) ET IMPACTS SUR LA SANTE DES POPULATIONS

[http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/who/evac.pdf\(2002\)](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/who/evac.pdf(2002)). Consulté le 11/06/2014