



Université d'Abomey-Calavi
Faculté des Lettres,
Arts et Sciences Humaines



DYNAMIQUES SPATIALES ET DEVELOPPEMENT "Dyspadev"



REVUE SEMESTRIELLE

du Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales



DYNAMIQUES SPATIALES ET DEVELOPPEMENT "Dyspadev"

République du Bénin

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

Dynamiques Spatiales et Développement "Dyspadev"

**Revue semestrielle du Laboratoire d'Etudes des
Dynamiques Urbaines et Régionales (LEDUR)**

ISSN : 1840-7455

Dépôt Légal : N°6803 du 12/08/2013

N° 004, Décembre 2014

Sommaire

Editorial	3
Alfred DOSSA, Gauthier BIAOU et Attanda M. IGUE : Consentement à payer pour la conservation des sols agricoles dans la commune de Kerou au nord-ouest du Bénin	4
Aboubakar KISSIRA, Léon Bani BIO BIGOU et Léon Bani KORA : Croissance démographique et problèmes sanitaires dans la Commune de Gogounou au Nord-Est du Bénin	25
Louis AHOMADIKPOHOU, Toussaint VIGNINOUE et Alix Servais AFOUDA : Production agricole et sécurité alimentaire dans le Département de l'Atlantique au Sud du Bénin	43
Edouard AKPINFA et Jean Bosco Kpatindé VODOUNOU : Cartographie de la dégradation des terres agricoles dans la Commune de Dassa-zoumè au Bénin ...	61
Tchékpo Théodore ADJAKPA T. Roméo G. KADJEBIN et Gratien BONI : Evolution des maladies hydriques lors des inondations de 2010, 2012 et 2013 dans les communes de Malanville et de Karimama au Nord du Bénin	79
Norbert AGOÏNON : Caractéristiques morphométriques, état de surface et dynamique sédimentaire dans le bassin versant inférieur de l'Agbado (Bénin en Afrique de l'Ouest)	94
Hervé KOMBIENI : Migration féminine au Bénin : Caractéristiques et tendances	110
Thierry Hervé AZONHE : Effets socioéconomiques et sanitaires de l'exploitation du bas-fond Agbedranfo dans la Commune de Dogbo	129
Makpondéou MAKPONSE : Elevage et développement socio-économique dans les municipalités de Cotonou, d'Abomey-Calavi et leurs périphéries au Bénin	146

Directeur de publication

Professeur Benoît N'BESSA

Rédacteur en Chef

Léon Bani BIO BIGOU

Rédacteur en Chef Adjoint

Antoine-Yves TOHOZIN

Comité de Rédaction :

Drs Germain GONZALLO, Expédit VISSIN, Ibouaïma YABI, Toussaint VIGNINOÛ, Aboubakar KISSIRA, Ismaïla TOKO, Ruffin AKIYO, David BALOUBI, Rogatien TOSSOU, Benjamin ALLAGBE

Comité Scientifique

Prs Bonaventure MENGHO (Université de Brazzaville), Koffi Ayéchoro AKIBODE (Université de Lomé), Michel BOKO, Benoît N'BESSA, Brice SINSIN, Flavien GBETO, Jérôme ALLOKO-N'GUESSAN (Université de Cocodi), Yollande OFOUEME-BERTON (Université de Brazzaville), Sylvain ANIGNIKIN, Euloge AGBOSSOU, Christophe S. HOUSSOU, Gabriel N'YASSOGBO (Université de Lomé), Gauthier BIAOU, Odile DOSSOU-GUEDEGBE, Léon Bani BIO BIGOU, Antoine-Yves TOHOZIN

**Toute correspondance (suggestions ou projets d'articles) à la
Revue semestrielle Dyspadev
doit être adressée au**

Comité de Rédaction :

**Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales,
BP 787 Abomey-Calavi, E-mail : labodure@yahoo.fr**

République du Bénin

Toute reproduction, même partielle de cette revue est rigoureusement interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi 84-003 du 15 mars 1984 relative à la protection du droit d'auteur en République du Bénin

Editorial

Cher lecteur

Cette revue « **Dynamiques Spatiales et Développement** » se veut une revue scientifique pluridisciplinaire. Elle est à la disposition des chercheurs de diverses catégories et branches pour la publication de leurs travaux scientifiques en géographie, histoire, sociologie, agronomie, économie, etc. C'est dans ce souci que la revue est intitulée «**Dynamiques Spatiales et Développement “Dyspadev”**». Les articles à publier doivent répondre aux normes scientifiques par la clarté de la thématique, la problématique, la méthodologie, la rigueur de l'analyse et de la pertinence des résultats.

Cette revue est supervisée par un comité scientifique composé de professeurs des Universités, de maîtres de conférences (nationaux et internationaux). Sa périodicité est semestrielle avec la possibilité de deux numéros (2) dans l'année (un numéro en juin et un autre en décembre) suivant l'importance et la qualité des articles disponibles.

Le comité de rédaction souhaite votre collaboration et votre soutien.

Le Directeur de publication

Benoît N'BESSA,

Professeur émérite

Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales
(LEDUR)

Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT)

Faculté des Lettres, Arts et sciences Humaines (FLASH)

Université d'Abomey-Calavi (UAC-Bénin)

EVOLUTION DES MALADIES HYDRIQUES LORS DES INONDATIONS DE 2010, 2012 ET 2013 DANS LES COMMUNES DE MALANVILLE ET DE KARIMAMA AU NORD DU BENIN

**Tchékpo Théodore ADJAKPA², T. Roméo G. KADJEBIN¹ et
Gratien BONI²**

1. Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales (LEDUR),
Université d'Abomey-Calavi
2. Laboratoire Pierre Pagney : Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement
(LACEEDE) ; Université d'Abomey-Calavi
*adjakpatheo@yahoo.fr; kadjegbinr@yahoo.com; bonigas@yahoo.fr;

Résumé

Les inondations ont provoqué une augmentation des maladies hydriques au cours des années 2010, 2012 et 2013 dans les Communes de Karimama et de Malanville dans la vallée du Niger au Bénin. La présente recherche a étudié les effets des inondations sur l'évolution des maladies hydriques.

A cet effet, une cartographie de la zone d'étude a été effectuée sur la base d'un système d'information géographique avec les indicateurs de vie. Ainsi la carte du risque d'inondation est réalisée avec le logiciel Arc Gis10.1. Les données utilisées pour sa réalisation sont extraites de l'Atlas Mondial des Risques et Catastrophes du Monde de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). Les données concernent la couche de la distribution spatiale de l'intensité des inondations au Bénin avec une résolution de 1Km².

Il en résulte quelques résultats. Les personnes vivant dans la vallée béninoise du fleuve Niger sont très exposées au risque d'inondation du fait que près de quatre-vingts pour cent (80%) des personnes et de leurs biens sont situés dans la zone de risque d'inondation. Les inondations ont pour conséquence des décès, des maladies, l'effondrement des habitations, les perturbations des activités socio-économiques ainsi que d'énormes pertes de culture pour des populations très pauvre. Il est donc nécessaire de prendre des dispositions afin de limiter les risques des maladies hydriques.

Mots clés : maladies hydriques, évolution, inondations, Malanville et Karimama.

Abstract

The floodings provoked year increase of the illnesses water during the years 2010, 2012 and 2013 in the Townships of Karimama and Malanville in the valley Niger of Benin in. The present research aims to study the effects of the floodings one the evolution of the illnesses water.

To this effect, cartography of the survey zones has been done one the basis of has geographical information system with the indicators of life. So the card of the flooding risk is achieved with the software Bow Gis10.1. the dated used heart

his/her/its realization are extracted of the Atlas World of the Risks and Disasters of the World of the World Meteorological organization (OMM). The dated concern the layer of the spatial distribution of the intensity of the floodings in Benin with has resolution of 1Km².

Some results result from it. People living in the Beninese valley of the Niger stream are exposed very to the risk of flooding because enclosed to eighty pierces (80%) people and their goods are situated in the zones of flooding risk. The floodings haggard heart consequence of the deaths, of the illnesses, the downfall of the dwellings, the disruptions of the socioeconomic activities ace well ace enormous losses of culture heart very poor populations. It is therefore necessary to take arrangements in order to limit the risks of the illnesses hydrics.

Key words: illnesses, hydrics, evolution, floodings, Malanville and Karimama.

Introduction

Les inondations augmentent généralement le taux des maladies hydriques dans le monde. Le paludisme, la diarrhée et les affections gastro-intestinales sont les maladies provoquées fréquemment par les inondations. Le paludisme est un fléau mondial qui atteint environ 40% des populations habitant les pays les plus pauvres du monde (OMS, 2000). L'immense majorité des décès dus au paludisme survient en Afrique, au sud du Sahara, où cette maladie fait aussi sérieusement obstacle au développement économique et social. On estime à plus de 12 milliards la perte annuelle de PIB due au paludisme en Afrique (OMS, 2000). On compte chaque année au moins 300 millions de cas de paludisme dans le monde, et plus d'un million de décès. Environ 90% de décès surviennent en Afrique, principalement chez les jeunes enfants. Le paludisme est la principale cause de mortalité chez les moins de cinq ans en Afrique. 20 % d'enfants africain meurent du paludisme chaque année.

Au Bénin, cette maladie représente 39,7 % des causes de recours aux soins dans les formations sanitaires et se situe au premier rang des principales affections dont souffrent les communautés. Le paludisme est la première cause d'hospitalisation et occasionne 24,7 % de décès. On observe que les centres de santé qui ont des fréquentations les plus élevées pour motif de paludisme se situent dans les zones à fortes inondations ou aux inondations au long cours. En dehors du paludisme, la diarrhée fait partie de l'une des maladies les plus fréquentes en période d'inondation de même que les affections gastro-intestinales. Pour Azonhito (1988) et Allagbé (2005), les inondations sont sources d'affections sanitaires des populations à Cotonou et ses quartiers périphériques. Pour Gnimagnon (2007), les inondations de l'année 1997 ont été particulièrement catastrophiques pour les populations à

Cotonou. Elles ont été la cause de nombreuses maladies pour lesquelles le paludisme à lui seul a enregistré 33 % des maladies infectieuses et parasitaires au cours de cette année. Pour Guitchan (2006) parmi les dommages liés aux inondations, on a les dommages sociaux sur la vie, la santé et les conditions sociales. Pour Donou (2007), l'avènement des crues est suivi de la prévalence de plusieurs maladies d'origine hydrique notamment la diarrhée, les maladies cutanées, le paludisme, le choléra. Le paludisme et les affections gastro-intestinales sont les affections les plus courantes à Bonou.

En outre, le taux de prévalence de ces maladies est très élevé aux mois de juin, juillet, août, septembre. Ces mois correspondent en effet aux mois de saison pluvieuse et de saison de crue. Les communes de Malanville et de Karimama ont connu une augmentation des différentes maladies au cours des inondations des années 2010, 2012 et 2013 aux mois d'août, septembre et octobre. Le paludisme a le taux le plus important. La solution aux inondations passe par la construction des digues de protection des cultures et des biens qui évitera l'avènement des inondations dans la zone d'étude.

1. Cadre géographique de l'étude

Le secteur d'étude regroupe les communes de Malanville et de Karimama. La ville de Malanville dérive de "MALAN", nom d'un gouverneur de l'ancienne colonie de Dahomey (la ville de Malan). La Commune de Malanville est située à l'extrême Nord de la République du Bénin dans le département de l'Alibori et fait frontière avec la République du Niger par la ville de Gaya. Elle est située entre 11°5' et 12° de latitude Nord et entre 2°45' et 3°40' de longitude Est. Elle se trouve dans la vallée Niger qui s'étend de Guéné jusqu'au lit mineur du fleuve. Elle s'étend sur une longueur de 50 km du Nord au Sud et sur 60 km de l'Est à l'Ouest. La Commune de Malanville est limitée au Nord, par la République du Niger, au Sud, par les Communes de Kandi et de Ségbana, à l'Ouest par la commune de Karimama, à l'Est, par la République Fédérale du Nigéria. Elle couvre une superficie de 3.016 km² dont 80.000 hectares de terres cultivables.

La commune de Malanville est composée de cinq arrondissements dont Garou et Madécali sont situés à l'Est de la ville de Malanville, Guéné au Sud et Tomboutou à l'Ouest. Quant à la commune de Karimama, elle est située dans le département de l'Alibori. Elle constitue la pointe septentrionale de notre pays. Elle est limitée au Nord par le fleuve Niger (frontière naturelle), au Sud-Ouest par la commune de Banikoara, au Sud-Est par la Commune de Kandi, à l'Est par la

Commune de Malanville et à l’Ouest par le Burkina-Faso. Elle couvre une superficie de 6.102 Km² dont 5632 ,8 km² occupée par le Parc W. Elle compte cinq arrondissements de différentes superficies : Birni Lafia ; Karimama centre ; Bogo-Bogo ; Kompa et Monsey. Ces arrondissements couvrent une cinquantaine de villages concentrés le long de la rive droite du fleuve Niger. La proximité du milieu d’étude avec le fleuve Niger est un facteur qui l’expose aux inondations fréquentes. La figure1 présente le milieu d’étude.

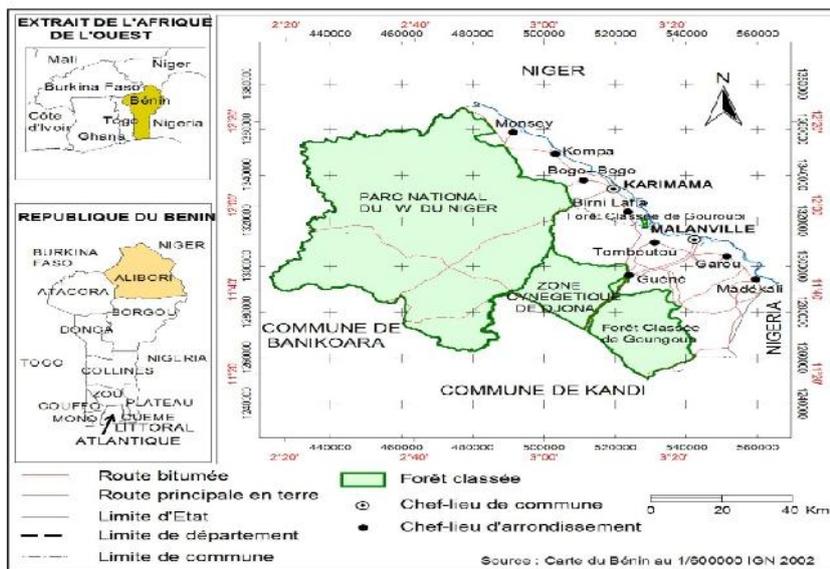


Figure 1. Présentation du milieu d’étude

Le relief, la géomorphologie, la topographie, la géologie, la pédologie, l’hydrographie et la végétation sans oublier le climat permettent de décrire le milieu physique des communes de Malanville et de Karimama dans la vallée du Niger au Bénin. Le relief de la commune de Malanville est caractérisé par un ensemble de plaines et de vallées enchâssées entre le fleuve Niger et quelques plateaux et collines de grès ferrugineux. Ces collines se rencontrent dans les arrondissements de Madécali, Malanville (Bodjécali) et à Guéné avec une hauteur moyenne de 80 m (SDAC-Malanville, 2006).

En évoluant vers l’Ouest au niveau de la commune de Karimama, le relief devient dans l’ensemble peu accidenté avec une extension terminale de la chaîne de l’Atacora au Sud - Ouest de la zone (SDAC-Karimama, 2006). D’après la carte géomorphologique du milieu d’étude, il est observé une diminution des altitudes au fur et à mesure que l’on se rapproche du lit du fleuve Niger. Cette diminution des

altitudes crée une pente qui favorise l'écoulement des eaux vers le fleuve en créant l'inondation dans les localités voisines du fleuve et de ses affluents. Pendant les mois d'août et de septembre, l'inclinaison du territoire des communes de Malanville et de Karimama vers le fleuve Niger fait que les embouchures des affluents Sota, Alibori et Kompa du fleuve Niger se gorgent d'eau et à ce même moment, le Niger atteint son niveau le plus élevé. La pression des eaux du Niger repousse les eaux de la Sota, de l'Alibori et du Kompa. Ces dernières déferlent sur les plaines inondables des deux communes (Karimama et Malanville) et inondent les cultures. De même, les eaux du Niger inondent pendant la même période les plaines inondables et aussi les zones de plateau de faibles altitudes, plusieurs champs de cultures se trouvent donc envahis par des eaux d'inondation (PIACC-Vallée du Niger, 2014).

Le climat de la commune de Malanville est de type soudano-sahélien marqué par une saison sèche de novembre en avril. La moyenne de pluie enregistrée est de 750 mm. Le vent dominant est l'harmattan soufflant de novembre à janvier dans tous les sens avec des écarts de température variant entre 16 et 25° C (SDAC-Malanville, 2006). Vers l'ouest dans la commune de Karimama, le climat demeure de type sahélo-soudanien et soudanien, mais la pluviométrie baisse légèrement et la moyenne pluviométrique annuelle tourne autour de 600 mm par an. Il comprend deux saisons: une saison sèche, de novembre à mi - mai, une saison des pluies de mi- mai à octobre avec un maximum de pluies en août. La saison sèche est caractérisée par l'harmattan avec une température moyenne variant entre 12 et 25°C (SDAC-Karimama, 2006)

Sur le plan hydrographique, les deux communes de la zone d'étude que sont la commune de Malanville et celle de Karimama sont traversées dans leur longueur (Est-Ouest) par le fleuve Niger. L'Alibori, un des affluents de ce fleuve sert de limite administrative pour les deux communes. Pendant que l'affluent Mékrou sert de limite entre le Burkina Faso et la commune de Karimama, le troisième affluent qui est la Sota parcourt entièrement la commune de Malanville. Le réseau hydrographique connaît la crue durant les mois d'août et de septembre (SDAC-Malanville, 2006 et SDAC-Karimama, 2006).

Les sols de la zone d'étude au niveau de la commune de Malanville sont de type gneissique pour la plupart sur le territoire, mais dans la vallée du Niger et ses affluents, on y rencontre des sols sablo-argilo-ferrugineux. Quelques sols squelettiques grailonneux et minéraux bruts sur cuirasse se retrouvent en poche sur le territoire de la commune. Elle est étranglée çà et là par des promontoires rocheux. Elle porte des sols

alluviaux sablo-limoneux, boueux, en saison pluvieuse parfois concrétionnés sur les hautes terrasses et couvert d'une savane herbeuse à épineux dominée par le baobab et le rônier (SDAC-Malanville, 2006). Dans la commune de Karimama, on rencontre des sols ferrugineux tropicaux et des sols hydromorphes. Les sols ferrugineux tropicaux sont largement dominants (SDAC-Karimama, 2006).

Les deux communes en 2013 avaient une population de deux cent trente-quatre mille six cent quatre-vingt-un (234681) habitants avec un taux moyen d'accroissement naturel de 4,65 %. L'effectif des femmes est de 117622 alors que celui des hommes est de 117059 (INSAE, 2015).

2. Approche méthodologique

Pour atteindre les objectifs de l'étude, une démarche méthodologique en trois points a été adoptée : la documentation, les travaux de terrain, le traitement des données et l'analyse des résultats.

2.1. Matériel et méthodes.

L'approche méthodologique utilisée est basée sur les techniques quantitative et qualitative des données issues des statistiques obtenues sur les inondations de 2010, 2012 et 2013. Des interviews ont été réalisées avec les populations sinistrées, les autorités communales les chefs d'arrondissement et de villages. Ces enquêtes ont permis d'obtenir des informations sur l'état de santé des populations vivantes dans les zones inondables lors des inondations. Les centres de santé des communes de Malanville et de Karimama ainsi que l'hôpital de zone de Malanville ont été visités.

La taille minimale de l'échantillon (T_{me}) a été déterminée par la formule de Schwartz (1995) qui a tenu compte de la taille des ménages de base et du nombre de ménages ayant été touchés par les inondations en 2012. La formule de Schwartz (1995) est la suivante : $T_{me} = [(t^2 \times pq/d^2)]$. Dans cette formule T_{me} désigne la Taille minimale de l'échantillon ; t^2 le niveau de confiance fixé à 1,96 qui correspond à un degré de confiance de 95 % ; $p = n/N$ avec n = nombre de ménages inondés pour les deux communes en 2012 selon les déclarations des mairies ; N = nombre de ménages total en 2012 ; p : pourcentage de ménages inondés en 2012 ; $q = 1 - p$ = pourcentage des ménages non inondés au niveau des deux communes ; d : marge d'erreur qui est de 5 %.

Après la détermination du T_{me} pour les deux communes, le nombre d'individus à enquêter par commune a été calculé proportionnellement

à l'effectif des ménages de chaque commune. $T_{me} = 347$. Soit t_0 le nombre total des ménages estimés dans les communes de Malanville et de Karimama en 2012 ; t_1 le nombre de ménages pour la commune de Malanville et t_2 le nombre de ménages pour la commune de Karimama. $t_0 = 31173$; $t_1 = 22812$; $t_2 = 8361$;

T_{me_1} la taille de l'échantillon pour la commune de Malanville et T_{me_2} la taille de l'échantillon pour la commune de Karimama. Elles sont déterminées proportionnellement au nombre total de ménages dans chaque commune. Ainsi $T_{me_1} = 254$; $T_{me_2} = 93$. Soit t_3 le nombre total des ménages dans les 11 quartiers ou villages retenus pour l'enquête dans la commune de Malanville et t_4 le nombre de ménages dans les 14 quartiers ou villages retenus pour l'enquête dans la commune de Karimama. On a : $t_3 = 9220$; $t_4 = 6228$.

Le nombre N_v de ménages à questionner par village ou quartier a été calculé par la pondération de T_{me_1}/t_3 pour la commune de Malanville et T_{me_2}/t_4 pour la commune de Karimama

Au total 347 individus ont été interviewés. La sélection des unités d'observation a été effectuée sur la base d'un tirage aléatoire à deux degrés. Le premier degré est le choix des hameaux et quartiers inondés. A ce niveau les hameaux et quartiers les plus inondés ont été choisis dans les deux communes. Le choix des hameaux et quartiers inondés a été effectué sur la base des observations faites sur le terrain et les entretiens réalisés avec les autorités politico-administratives et les responsables des services techniques des mairies de Malanville et de Karimama. Le second degré est celui du choix des ménages dans lesquels sont tirés les individus soumis au questionnaire. La base de sondage est l'ensemble des ménages sinistrés. C'est dans cette base qu'un nombre donné de ménages a été retenu pour être interrogé par localité. Ces ménages sont choisis de façon aléatoire. Dans les hameaux et quartiers retenus, le choix des ménages est fait en fonction des critères suivants : la qualité des matériaux ayant servi à la construction de l'habitation (en briques, en terre battue, en rotin ou autres) ; le niveau d'élévation de la fondation (bas; haut), l'état de la voie d'accès à la maison (aménagée, non aménagée, rechargée, non rechargée) ; le caractère inondable du site de la maison (stagnation temporaire d'eau, stagnation permanente d'eau) ; la position de la maison par rapport au fleuve Niger (loin du fleuve ; non loin du fleuve).

Une personne est choisie par ménage et par maison pour être soumise au questionnaire. Les critères qui ont sous-tendu le choix des personnes sont : être une personne ayant au moins 40 ans et capable de relater les

faits sur les inondations qui ont eu lieu dans son village ou quartier au cours des trois dernières décennies ; résider au moins pendant les vingt dernières années dans la maison ou le quartier. Des personnes ressources ont été choisies en fonction de leur responsabilité dans la gestion des inondations.

Pour la collecte des données, le matériel suivant a été utilisé : un GPS pour localiser les lieux visités ; une moto pour se déplacer de lieu en lieu ; un appareil photographique pour les prises de vue instantanées, la carte topographique du Bénin de l'Institut Géographique National (IGN) de 1992 et les cartes administratives des communes de Malanville et de Karimama pour identifier les localités sinistrées.

2.2 Traitement des données et analyse des résultats.

Les questionnaires ont été dépouillés de façon manuelle. Le logiciel Word a permis de saisir les données. Le logiciel Excel a permis de traiter les données statistiques collectées à travers les différentes figures et courbes réalisées. L'analyse des résultats a permis de faire la liaison entre l'ampleur des inondations et les maladies enregistrées.

Le modèle SWOT a été utilisé pour analyser les différentes stratégies de prévention et de gestion des inondations. Ce modèle (Strength, Weaknesses, Opportunistes, Threats) permet d'identifier les facteurs (physiques, humains, environnementaux et socio-économiques) internes et externes qui influencent la gestion des inondations dans les communes de Karimama et de Malanville. Les facteurs internes concernent les forces/atouts et faiblesses des stratégies de gestion des inondations tandis que les facteurs externes intéressent les opportunités et menaces pouvant permettre de soulager ou d'aggraver les peines des populations face aux inondations.

L'utilisation de ce modèle a permis de faire ressortir les insuffisances des stratégies actuelles des inondations et de proposer des mesures de gestion efficace et durable pouvant permettre de maximiser les forces et les opportunités, de minimiser les effets des faiblesses et menaces et si possible les transformer en forces ou opportunités.

3. Résultats

3.1. Causes des inondations à Malanville et à Karimama

Les graves inondations répétées dans les communes de Malanville et de Karimama au cours des années 2010, 2012 et 2013 s'expliquent par la crue du fleuve Niger observée généralement entre les mois d'aout et de

septembre qui est le fruit du ruissellement sur les bassins des affluents du Moyen Niger situés au Burkina Faso, au Niger et au Bénin.

Les eaux issues des pluies exceptionnelles dans les pays en amont du Bénin viennent gonfler les eaux du fleuve avant d'atteindre Karimama. En 2010, une partie importante des eaux responsables des inondations dans les communes de Karimama et de Malanville était venue des affluents du fleuve Niger qui prennent leur source au Burkina-Faso. Des sources de l'Autorité du Bassin du Niger (ABN), les eaux ont résulté de précipitations exceptionnelles enregistrées dans la période du 21 au 31 juillet 2010 sur cette partie du bassin versant du Niger. Ces précipitations ont été, entre autres, à l'origine de débordement de certains petits barrages de retenue d'eau au Burkina-Faso, notamment le barrage de Ziga (d'une capacité de 200 millions de m³) qui a atteint un taux de remplissage de 137% le 26 juillet 2010 contribuant à accroître l'ampleur des inondations. Le tableau I indique les années, les débits maximaux annuels journaliers et leurs dates ainsi que les causes des inondations du fleuve Niger au cours des années 2010, 2012 et 2013 dans les communes de Malanville et de Karimama.

Tableau I. Causes des inondations du fleuve du Niger

Années	Débits maximaux journaliers annuels	Causes des inondations
2010	1588m ³ /s le 10/12/2010 à 10h30mn	Pluies diluviennes à Malanville et à Karimama ; crue du fleuve Niger et ses affluents observée le 09 août 2010 à Karimama et le 10 août 2010 à Malanville ; crue précoce enregistrée en août au lieu de novembre habituellement
2012	2518m ³ /s le 03/09/2012 à 13 h30mn	Pluies diluviennes à Malanville et à Karimama ; crue du fleuve Niger et ses affluents observée le 09 août à Karimama et du 20 au 21 août 2012 à Malanville ; débordement du fleuve sur plus d'un kilomètre
2013	2662m ³ /s le 07/09/2013 à 12h 30 mn	Pluies diluviennes à Malanville et à Karimama ; crue du fleuve Niger et ses affluents observée au début de septembre 2012 à Karimama et à Malanville

Source : ABN, 2014 ; Rapports des inondations à Malanville et à Karimama en 2010 ; 2012 et 2013.

L'analyse du tableau I permet de conclure qu'en 2010, les inondations qui sont intervenues depuis août se sont aggravées jusqu'en décembre avec le débit maximal journalier annuel du fleuve observé le 30 décembre. En 2012, les inondations qui sont intervenues depuis août se sont aggravées jusqu'en septembre avec le débit maximal journalier annuel du fleuve observé le 03 septembre. En 2013, les inondations ont coïncidé avec le débit maximal journalier annuel du fleuve enregistré au début de septembre.

3.2. Incidences sanitaires des inondations

Les inondations dans les communes de Malanville et de Karimama entraînent la recrudescence des maladies que sont : l'anémie, les affections gastro-intestinales, le choléra, la diarrhée fébrile, la diarrhée avec déshydratation, les infections respiratoires aiguës ou basses, les infections respiratoires aiguës ou hausses, la malnutrition, le paludisme grave et le paludisme simple confirmé. L'anémie est observée chez les enfants de moins de cinq ans. Le paludisme est dû à la prolifération des eaux usées et stagnantes et l'insalubrité qui s'observe dans tous les arrondissements. Les eaux stagnantes entraînent la multiplication des moustiques responsables du paludisme. Les facteurs aggravants du choléra restent la saison des pluies qui favorise la prolifération des germes et la souillure de l'eau de boisson. La photo 1 présente une jeune avec une bassine d'eau sur la tête dans le fleuve Niger à Boumi-Tounga (Karimama) et la photo 2 présente non loin d'elle des matières fécales déposées en plein air qui vont être charriées vers le lit du fleuve.



Photo 1. Une jeune fille avec l'eau de boisson du fleuve Niger sur la tête



Photo 2. Des matières fécales déposées à 100 m de la source d'eau

Prises de vues : ADJAKPA, septembre 2013

L'analyse de ces photos montre combien les communes de Malanville et de Karimama enregistrent un taux de prévalence des maladies très élevé aux mois d'août, de septembre et d'octobre des années pendant lesquelles les inondations sont observées. Les matières fécales déposées non loin de la source d'eau polluent non seulement le fleuve mais aussi l'environnement tout entier. Force est de constater que ces pratiques ne peuvent qu'affecter la santé des populations environnantes qui s'en approvisionnent comme eau de boisson.

3.3. Evolution des maladies liées aux inondations dans les Communes de Malanville et Karimama

La figure 2 présente l'évolution des maladies pendant le trimestre (août-septembre-octobre) dans les Communes de Malanville et de Karimama.

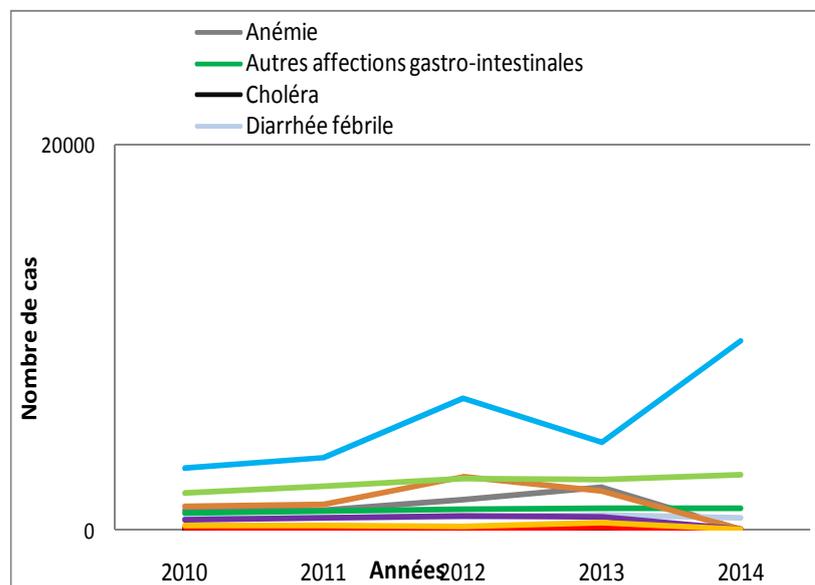


Figure 2. Evolution des maladies liées aux inondations pendant les mois d'août, de septembre et d'octobre de 2010 à 2014 dans les communes de Malanville et de Karimama.

L'analyse de cette figure a montré que le trimestre (août-septembre-octobre) des années 2012 et 2013 a enregistré les plus grands nombres de cas des différentes maladies. Le paludisme simple confirmé est la maladie la plus importante en termes de nombre de cas. Le paludisme grave vient en deuxième position en termes de nombre de cas. Les autres affections que sont l'anémie, la diarrhée, les affections gastro-

intestinales, les infections respiratoires aiguës basses ou hausses et la malnutrition sont plus ou moins importantes. Le choléra est l'affection la moins observée. Les deux communes ont connu de graves inondations pendant ces deux années successives. L'année 2011, qui a été une année sans inondation et qui a précédé 2012 a enregistré moins de maladies que l'année 2012 qui a été une année d'inondation. De même, l'année 2013 qui a été une année d'inondation a enregistré plus de maladies que l'année 2014 qui n'a pas connu d'inondation. On conclut que les inondations ont augmenté le nombre de cas de maladies enregistrés pendant le trimestre (août-septembre-octobre) des années 2012 et 2013 par rapport à cette même période des années 2011 et 2014. Toutefois, cette même période de l'année 2010 qui a été une année de graves inondations aussi a enregistré moins de maladies que l'année 2011 qui n'a pas été une année d'inondation. Ce paradoxe peut s'expliquer par l'efficacité de l'intervention du gouvernement et de la communauté internationale notamment par le biais du Système des Nations-Unies au Bénin.

4-Discussions

L'étude réalisée dans les communes de Malanville et de Karimama a montré que les inondations ont eu des effets négatifs sur la santé des populations au cours du trimestre (août-septembre-octobre) des années 2010, 2012 et 2013. Le même constat a été fait par Chabi-Kénou (2012). Selon lui, les inondations entraînent les maladies telles que le choléra, la fièvre typhoïde, le paludisme. Les maladies bactériennes affectent les hommes comme les animaux et peuvent prendre des proportions épidémiologiques pendant les inondations du fait de la contamination générale des eaux à usage domestique à Godomey. Pendant les inondations, l'état de santé des populations se détériorent à cause des diverses maladies au nombre desquelles le choléra, le paludisme, le ver de Guinée, le trichophyton interdigital, la fièvre et les paratyphoïdes A et B. La population de Godomey subit chaque année la situation dramatique des inondations portant gravement atteinte à la santé des populations dans l'arrondissement. Trois grandes catégories de maladies sont rencontrées au sein des ménages. Il s'agit des infections, des maladies de la peau et la diarrhée. Les infections sont les types de maladies les plus existants dans la zone d'étude avec une fréquence de 36%. Il s'agit souvent des infections vaginales dues à l'utilisation de l'eau sans traitement préalable. Ensuite, viennent les cas de maladies diarrhéiques qui menacent 32% des ménages. Ces diarrhées sont dues surtout au manque d'hygiène et à la consommation des eaux contaminées. Enfin, pour les maladies de la peau, environ

31% des ménages affirment avoir subi les effets de ces maladies dues à l'eau. Ces maladies sont le plus souvent difficiles à identifier, mais se manifestent par des démangeaisons de la peau, les prurits et la présence de pellicules. Pour Allagbé (2005), les inondations sont sources d'affections sanitaires des populations dans les localités situées dans les plaines d'inondation des cours et plans d'eau et causent d'énormes dégâts matériels et de nombreuses pertes en vies humaines à Cotonou. Ahouansou (2014), en confirmant les résultats de Chabi-Kènou, à Athiémé affirme que l'avènement des inondations est suivi de la prévalence de plusieurs maladies d'origine hydrique notamment la diarrhée, les maladies cutanées, le paludisme, le choléra. Aza-Gnandji (2011), a confirmé les résultats d'Ahouansou en démontrant que les inondations à Cotonou entraînent l'apparition des maladies hydriques meurtrières. En effet, près de 95 % de la population se plaignent des maux relatifs aux eaux d'inondation tels que le paludisme, la diarrhée. Le paludisme, la diarrhée et les affections gastro-intestinales sont les maladies les plus récurrentes dans la ville de Cotonou. Le paludisme constitue la cause majeure de décès chez les enfants de 0 à 4 ans. Azonnakpo (2012) à Sèmè-Kpodji a confirmé les résultats de Aza-Gnandji en affirmant que les inondations ont provoqué des maladies d'origine hydriques (choléras, diarrhées). Pour lui, la population se plaint de certaines maladies telles que le paludisme, la diarrhée, le choléra, les infections gastro-intestinales, les affections dermatologiques, les traumatismes lors des inondations. Il estime que ces maladies connaissent une augmentation suivant l'importance des inondations. En confirmant les résultats de Aza-Gnandji, Ayena (2013) affirme que quatre-vingt-dix-huit pour cent (98 %) des personnes interrogées ont évoqué le paludisme, le choléra, la diarrhée comme étant des maladies qui affectent le plus la santé des populations de la commune de Malanville au cours de la manifestation des inondations. Les affections dont les taux d'incidence sont plus élevés sont le paludisme (6,6 à 19,6 % entre 2005 et 2010). Mais globalement, les taux d'incidence de toutes les maladies hydriques sont en hausse avec une nette tendance de la malnutrition (0,2 à 17,93 % entre 2009 et 2010). Ces maladies prolifèrent compte tenu de l'insalubrité permanente du milieu. Aussi, la non observance des règles d'hygiène et d'assainissement est-elle une préoccupation essentielle qui augmente le risque des infections surtout chez les enfants à partir des matières fécales et d'autres substances très dangereuses comme les parasites. Il en résulte des infections respiratoires aiguës (IRA) et l'anémie. Béhanzin, (2014) en confirmant les résultats d'Ayéna a démontré que les inondations changent l'environnement naturel, en favorisant le développement de

vecteurs de la maladie et de bactéries. Pour lui les enquêtes de terrain ont indiqué que les maladies hydriques que sont les maladies gastro-intestinales telles que la diarrhée, le choléra, la dysenterie et les parasites intestinaux, le paludisme, les maladies liées à l'air comme la pneumonie sont les principaux risques de la santé qui affectent les populations. Cent pour cent (100%) des enquêtés ont affirmé que le paludisme et les maladies gastro-intestinales sont les maladies qui affectent plus la communauté, suivi par les parasites intestinaux à (93%) et la pneumonie à (32%). Au regard de ces différents résultats, il urge qu'une attention particulière soit portée sur les communes de Malanville et de Karimama pour une solution définitive aux inondations dans la zone.

Conclusion

Les inondations des années 2010, 2012 et 2013 ont augmenté le taux de prévalence des maladies hydriques dans les communes de Malanville et de Karimama. Neuf arrondissements sur les dix que compte la zone d'études sont touchés. Les activités économiques sont ralenties pendant la période dans une zone déjà frappée par la pauvreté. Il importe que des digues de protection qui doit régler le problème des inondations de la zone deviennent une préoccupation du gouvernement béninois. Pour l'instant, il serait bien que les populations qui sont souvent affectées soient relogées sur des sites non inondables.

Références bibliographiques

Ahouansou G.W.A., (2014) : Contribution à l'étude des stratégies locales de » lutte contre les inondations en aval du barrage de Nangbéto à Athiémé. Mémoire de master en gestion de l'environnement. CIFRED, 81 pages.

Ayena A., (2013) : Gestion des risques hydrométéorologiques dans la commune de » Malanville ; mémoire de maîtrise, FLASH-UAC ; 84 pages

Aza-Gnandji N., (2011) : Gestion des inondations dans la ville de Cotonou : mode et efficacité ; mémoire de master en gestion de l'environnement. CIFRED, UAC 89 pages.

Azonnakpo O., (2012) : Effets environnementaux et sanitaires des inondations dans la commune de Sèmè-Kpodji, mémoire de master en gestion de l'environnement. CIFRED, UAC, 104 pages

Allagbé H., (2005) : Impacts des inondations sur la santé des populations de l'arrondissement de Godomey (Commune d'Abomey-Calavi). Mémoire de maîtrise de DEA. FLASH, UAC, 70 pages.

Azonhito F., (1988) : Inondations et santé des populations dans le district IV de Cotonou. Mémoire de Maîtrise de géographie, UNB, Abomey-Calavi, 56 pages.

Behanzin I.D., (2014) : Risque d'inondation et sécurité humaine au Bénin : cas de la vallée du fleuve Niger au Bénin ; mémoire de master au programme Wascal ; 82 pages.

Donou B., (2007) : Dynamique pluvio-hydrologique et manifestation des crues dans le bassin du fleuve ouémé à Bonou, mémoire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi, 106 pages.

Guitchan W. F. T., (2006) : Lutte contre les inondations dans la ville de Cotonou à partir de l'aménagement des zones basses, du lac Nokoué et duchenal de Cotonou. Mémoire de DIT ; 144 pages.

Gnimagnon N., (2007) : L'inondation en milieu urbain en Afrique tropicale humide : l'exemple de Cotonou dans le golfe de Guinée. Cahiers de géographie du Québec, vol. 2, no 4, pp. 201-228.

INSAE, (2015) : Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH4). Résultats provisoires, Direction des Etudes Démographiques, 108 pages.

OMS, (2000) : Evaluation de la qualité de l'eau de boisson ; volume 2-critères d'hygiène et documentation à l'appui. Organisation Mondiale de la Santé, 2^e édition, 1050 pages.

PIACCT-Vallée du Niger au Bénin (2014) : Programme intégré d'adaptation aux changements climatiques par le développement de l'agriculture, du transport fluvial, du tourisme dans la vallée du Niger au Bénin, PNUD-Bénin, 247 pages.

SDAC-Karimama (2006) : Schéma Directeur d'Aménagement de la Commune, CARTOGEST, 104 pages.

SDAC-Malanville, (2006) : Schéma Directeur d'Aménagement de la Commune, SERHAU-SA, 104 pages, 171 pages.