



Université d'Abomey-Calavi



Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines

Ecole Doctorale Pluridisciplinaire Espace Culture et Développement

N ° d'enregistrement..... /...../.....

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DEA

OPTION : Géographie / Gestion de l'Environnement

Spécialité : Environnement Santé Développement Durable

**RYTHME CLIMATIQUE ET SANTE DES POPULATIONS
DANS LA VILLE DE PARAKOU**

Présenté par :

ADAM Youssoufou

Sous la direction de :

Prof. Christophe S. HOUSSOU

Professeur Titulaire des Universités du CAMES

Soutenu, le 14/12/2015

Dédicace	4
Liste des sigles et acronymes	5
Remerciements	6
Résumé	7
Abstract	7
Introduction.....	8
CHAPITRE I.....	11
CADRE THEORIQUE ET GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE	11
1.1. Etat des connaissances.....	11
1.2. Problématique.....	14
1.2.1. Justification du sujet.....	14
1.2.2. Hypothèses de travail.....	17
1.2.3. Objectifs de recherche	17
1.3. Présentation de la ville de Parakou.....	17
1.3.1. Situation géographique	17
1.3.2. Relief.....	19
1.3.3. Climat.....	19
1.3.4. Sol et végétation.....	19
1.3.5. Caractéristiques socio-démographiques.....	20
CHAPITRE II.....	24
CADRE CONCEPTUEL ET APPROCHE METHODOLOGIQUE	24
2.1. Clarification de quelques concepts	24
2.2. Démarche méthodologique	27
2.2.1. Données utilisées.....	27
2.2.2. Collecte des données.....	27
2.2.2.1. Recherche documentaire	27
2.2.2.2. Enquêtes de terrain	28
2.2.2.3. Echantillonnage.....	29
2.2.2.4. Outils et techniques de collecte des données.....	30
2.2.3. Traitement des données et analyse des résultats.....	31
2.2.3.1. Dépouillement et traitement des données.....	32
CHAPITRE III.....	35
3.1. Etude des pathologies dominantes dans la ville de Parakou	35
3.1.1. Evolution des pathologies dominantes dans la ville de Parakou	35

3.1.2. Répartition des affections sur les couches vulnérables	36
3.2. Rythme climatique et rythme pathologique dans la ville de Parakou	37
3.2.1. Etude du rythme climatique dans la ville de Parakou	37
3.2.2-Pluviométrie, régime mensuelle des précipitations	37
3.2.3. Température.....	39
3.3. Rythme climatique et pathologies associées	39
3.3.1. Influence de la pluviométrie sur le paludisme	40
3.3.2. Influence de la température sur le paludisme	41
3.3.3. Influence de la pluviométrie sur la diarrhée	42
3.3.4. Influence de la température sur la diarrhée	43
3.3.5. Influence de la pluviométrie sur les IRA	43
3.3.6. Influence de la température sur les IRA	44
CHAPITRE IV.....	46
STRATEGIES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE DES POPULATIONS AUX RISQUES SANITAIRES LIES AU RYTHME CLIMATIQUE.....	46
4.1. Facteurs favorables à la vulnérabilité des populations	46
4.1.1. Etat des caniveaux.....	46
4.1.2. Existence de dépotoirs sauvages.....	48
4.2. Problématique de la gestion des déchets solides et liquides	49
4.2.1. Gestion des déchets solides	49
4.2.2. Gestion des déchets liquides.....	50
4.2.3. Structures de collecte des déchets solides et eaux usées.....	51
4.2.4. Analyse du diagnostic et des déterminants de la gestion des déchets.....	52
4.3. Stratégies de réduction de la vulnérabilité des populations face aux	54
pathologies et suggestions	54
4.3.1. Usage de la phytothérapie traditionnelle	54
4.3.2. Aspect médicinal	55
4.3.3. Méthodes modernes	59
4.3.4. Suggestions.....	60
Discussion.....	61
Conclusion	65
Bibliographie.....	67
Annexe.....	74

Dédicace

Je dédie ce travail à mon père Amadou ADAM. Que DIEU l'accueille dans son paradis.

Liste des sigles et acronymes

ASECNA	: Agence pour la Sécurité et la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
CSA	: Centre de Santé d'Arrondissement
CSC	: Centre de Santé Communal
DDS	: Direction Départementale de la Santé
DGAT	: Département de Géographie et Aménagement de Territoire
FLASH	: Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines
HZ	: Hôpital de Zone
IEC	: Information Education Communication
IGN	: Institut Géographique National
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
IRA	: Infections Respiratoires Aiguës
IRSP	: Institut Régional de Santé Publique
MEPN	: Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MS	: Ministère de la Santé
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PDC	: Plan de Développement Communal
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitation

Remerciements

L'aboutissement de cette formation est en partie l'œuvre de plusieurs personnes qu'il est opportun de remercier en particulier :

- ✓ Mon Directeur de mémoire, le Professeur Christophe S. HOUSSOU, Professeur Titulaire des Universités (CAMES) pour sa disponibilité malgré ses multiples occupations ;
- ✓ Messieurs les enseignants de l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire "Espace Culture et Développement" ;
- ✓ Monsieur Expédit W. VISSIN, Enseignant chercheur, Maître de Conférences des Universités du CAMES pour ses conseils ;
- ✓ Monsieur Moussa Adam GIBIGAYE, Enseignant Chercheur, Maître Assistant des Universités du CAMES pour ses orientations ;
- ✓ Tous ceux qui, de près ou de loin, d'une manière ou d'une autre, ont participé et contribué à la réussite de cette formation et à la réalisation de ce travail.

Résumé

L'augmentation de la température, ajoutée aux phénomènes climatiques extrêmes modifient les ambiances bioclimatiques, ce qui rend l'organisme humain fragile aux agressions extérieures (Médéou, 2011). Cette étude vise à déterminer la variabilité climatique et les pathologies associées dans la ville de Parakou, située au Nord-Est du Bénin.

La méthodologie adoptée, s'articule autour de la collecte des données, du traitement et de l'analyse des résultats. Le coefficient de corrélation linéaire r de Pearson a été calculé pour évaluer la relation existant entre les paramètres « données épidémiologiques et données climatiques ». Deux facteurs du climat ont été mis en évidence : la température et les précipitations. L'étude est fondée sur l'évolution des données épidémiologiques en relation avec la pluviométrie d'une part et la température d'autre part. Au total, 316 ménages repartis dans 03 arrondissements ont été investigués à l'aide d'un questionnaire et d'un guide d'entretien.

Les résultats obtenus ont permis de conclure que les facteurs du climat exacerbent la prévalence des pathologies tels que le paludisme, la diarrhée, les infections respiratoires aiguës. L'explication qui sous-tend ce processus est faite au moyen d'analyse de corrélations graphiques entre les relevés épidémiologiques mensuels des cas de pathologies et les facteurs du climat. Le secteur d'étude est caractérisé par une pathologie tropicale variée avec une prédominance des affections endémo-épidémiques (40 %). Ces affections sont dominées par le paludisme, qui se situe au premier rang des affections infectieuses et parasitaires. Des suggestions ont été faites et ont consisté entre autres à impliquer effectivement les populations dans la prise en charge de leurs problèmes de santé ; créer des pistes de desserte rurale au niveau de tous les villages pour faciliter l'accès au centre de santé à la population ; installer des structures de gestion des déchets.

Mots clés : Ville de Parakou, variabilité climatique, santé

Abstract

This study aims at determining climatic variability and pathologies associated in the town of Parakou, located at the North-East of Benin.

Adopted methodology, is articulated around the analysis and, treatment data-gathering of the results. The linear coefficient of correlation R of Pearson was calculated to evaluate the relation existing between the parameters "given epidemiologic and climatic data". Two factors of the climate were highlighted: the temperature and precipitations. The study is founded on the evolution of the epidemiologic data in relation to pluviometry on the one hand and the temperature on the other hand. On the whole, 316 households left again in 03 districts were investigated using a questionnaire and an interview guide.

The results obtained made it possible to conclude that the factors of the climate exacerbate the prevalence of pathologies such as paludism, the diarrhea, the acute respiratory infections. The explanation which underlies this process is made by means of analysis of graphic correlations between the monthly epidemiologic statements of the cases of pathologies and the factors of the climate. The sector of study is characterized by a tropical pathology varied with a prevalence of the endemo-epidemic affections (40 %). These affections are dominated by the paludism, which is in the forefront of the infectious and parasitic affections. Suggestions were made and consisted inter alia implying indeed the populations in the assumption of responsibility of their problems of health; to create rural service tracks on the level of all the villages to facilitate the access to the center of health to the population; to install structures of management of waste.

Key words: Town of Parakou, climatic variability, health

Introduction

Le climat et la santé entretiennent un dialogue intemporel. De tout temps l'homme a cohabité avec les aléas climatiques. A la fin du XX^e siècle, les relations entre climat et santé redeviennent d'actualité. Pendant un siècle, l'homme a cru pouvoir maîtriser la nature, juguler les microbes, la médecine a connu de nombreux succès puis la résistance de « vieilles maladies » comme le paludisme a interrompu ce cycle, installant le doute, l'inquiétude, le pessimisme, à la place de l'optimisme et des espoirs d'éradication des maladies infectieuses (Koutchika, 2006). C'est dans ce contexte que s'inscrit aujourd'hui le débat entre changement climatique et maladies. Le changement climatique est actuellement perçu comme une menace pour la vie des hommes. La question des variabilités climatiques préoccupe depuis quelques temps les scientifiques et les décideurs politiques en raison de leurs conséquences immédiates et durables sur l'environnement et la santé. Les conclusions d'analyses faites sur l'évolution du climat par *l'Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPPC, 2001 et 2007) ont prouvé une modification de l'équilibre énergétique du système « Terre-Océan-Atmosphère-Biosphère ». Aux basses latitudes, ce déséquilibre est caractérisé par une péjoration ou altération climatique (Houssou, 1990).

En effet, l'espace climatique tropical connaît depuis quelques décennies une variabilité pluviométrique. Celle-ci a attiré l'attention de la communauté universitaire (Paturel *et al.*, 1998 ; Servat *et al.*, 1999) ; elle se manifeste par des anomalies et des crises plus ou moins aléatoires. Si l'on considère la santé comme définie par un état complet de bien-être, physique et mental, les influences des mécanismes climatiques sur celle-ci sont très étendues (Heinlein, 1988), ces préoccupations étaient déjà présentes au V^{ème} siècle avant J-C lorsque Hippocrate écrivait : « N'ignorez pas ce qui touche à l'état du temps, car tout ce qui le concerne est étroitement lié à la médecine ». Les influences pathogènes des climats sur l'organisme sont étudiées par la climatopathologie ou encore par

la biométéorologie humaine (ou bioclimatologie) qui s'intéresse plus largement aux relations existantes entre le climat et/ou la météorologie sur notre santé (Houeha, 2002).

La préservation de l'environnement est aujourd'hui au centre de nombreuses politiques environnementales dans le monde. Cette préoccupation a pris corps à la conférence de Rio de Janeiro au Brésil en 1992 où un intérêt particulier a été affiché pour la gestion de l'environnement en vue d'un développement durable. Cet intérêt s'est renforcé avec la conférence de Johannesburg en Afrique du sud en 2002.

Dans les pays en voie de développement, les questions de santé se trouvent souvent liées à la dégradation de l'environnement qui, influence le bien-être des populations. En effet, les facteurs environnementaux constituent 24 % des causes de maladies et environ 33 % des affections, qui touchent les enfants et sont dues à un environnement de mauvaise qualité (OMS, 2006). Au Bénin, de nombreux problèmes environnementaux dus aux activités humaines et visant le développement ont conduit à la perturbation du bien-être de l'homme (Houéha, 2002).

En effet, vers la fin du XX^e siècle, l'ampleur des problèmes environnementaux a démontré que si rien n'est fait pour conserver la nature et améliorer l'environnement, l'humanité entière court à la catastrophe. L'environnement peut donc de façon déterminante conditionner le genre de vie et la santé d'une population. Si soigner les maladies est du ressort des médecins et autres agents de santé, empêcher la prolifération des affections est une œuvre toute aussi indispensable devant bénéficier de la participation de tous (IPCC, 2001).

L'étude du rythme climatique et la santé des populations de la ville de Parakou est donc une nécessité. Elle est structurée en quatre chapitres :

- le premier est consacré au cadre théorique et géographique de l'étude;

- le deuxième chapitre est consacré au cadre conceptuel et approche méthodologique;
- le troisième chapitre aborde les rythmes climatiques et les pathologies dominantes
- le quatrième chapitre a été consacré aux stratégies de réduction de la vulnérabilité des populations face aux risques sanitaires liés au rythme climatique suivis des suggestions.

CHAPITRE I

CADRE THEORIQUE ET GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE

Ce chapitre présente le cadre théorique et géographique de l'étude. Il met l'accent sur l'état des connaissances dans le domaine du rapport entre le rythme climatique et la santé des populations, la problématique du sujet et la présentation du cadre d'étude.

1.1. Etat des connaissances

Le rythme climatique en Afrique de l'ouest a fait l'objet de plusieurs travaux. Dans le souci de mieux cerner les différentes notions de l'étude, il est nécessaire de présenter une synthèse des travaux antérieurs, en particulier ceux dont les méthodes ou quelques résultats ont été exploités.

- **Rythme climatique et santé**

L'étude du rythme climatique et santé des populations s'inscrit dans la thématique environnement et santé qui est de nos jours au cœur de plusieurs conférences et colloques internationaux et nationaux (Mekoun, 2010). Au-delà d'un phénomène de mode, la question de l'environnement ne cesse de prendre d'importance manifeste (Ahihou, 2006). Médéou (2009), a montré que les facteurs qui influencent le paludisme chez l'enfant se résument d'une part aux facteurs naturels que sont la pluie, la température, les ressources hydriques, le couvert végétal, le relief et le sol et d'autre part aux facteurs anthropiques liés à la cohabitation des enfants avec les eaux usées, les tas d'ordures ménagers, les cultures de case, les herbes et les réservoirs familiaux d'eau non couverts. Pour Kindjinou (2009), les rythmes d'apparition des pathologies sont une des conséquences des facteurs climatiques, socioculturelles et des déterminants de l'environnement. Ce dernier a également présenté dans son document la

répartition spatiale de quelques affections dominantes dans la commune de Pobè.

- **Rythme climatique et pathologique**

Bandélé (2009), explique que le paludisme est caractéristique de la saison pluvieuse dans le premier arrondissement de Parakou. Les maladies diarrhéiques, quant à elles s'observent pendant la saison sèche et au début de la saison pluvieuse. Alors que les maladies respiratoires aiguës sont la prédilection de la saison sèche, quand l'air est trop sec et pendant l'hivernage, quand l'air est humide. Salou (2007), a étudié les effets de la variabilité saisonnière des composantes environnementales surtout climatique sur la santé à travers les affections diarrhéiques. Elle a analysé les données épidémiologiques et leur relation avec la variation des paramètres climatiques et des composantes environnementales. Pour Tchoumavi (2006), il existe une corrélation entre les paramètres climatiques et les pathologies telles que le paludisme, les infections respiratoires aiguës et la diarrhée.

L'environnement est reconnu comme un des quatre (04) grands déterminants de l'état de santé d'une population à côté des facteurs génétiques, des comportements individuels et de la qualité des soins médicaux (Koutchika, 2006). En effet des maladies présentent des affections particulières du fait des facteurs inhérents à l'environnement et à l'hygiène. Edah (2010) dans une étude à Lokossa montre que le climat favorise la mise en place des conditions écologiques propices au développement des germes pathogènes et vecteurs responsables du paludisme, des maladies diarrhéiques et des infections respiratoires.

En abordant les complexes pathologiques dans l'Atacora, Houssou (1998) a conclu que les facteurs climatiques favorisent dans les cas étudiés, le développement des germes pathogènes et rendent le "terrain" réceptif à leur attaque en le fragilisant.

Pour Houssou, Vissin et Pérard (2006), la variabilité du climat du Mono favorise la prolifération de type de vecteurs responsables de diverses pathologies affectant l'organisme humain. L'environnement épuise l'organisme humain en même temps qu'il favorise le développement des germes pathogènes et accentue leur virulence. Il existerait des liens de dépendance entre les éléments du climat et les maladies diarrhéiques et le paludisme.

Des travaux portant sur les modifications pluviométriques des années 70 (Le Barbé et *al.*, 1993) montrent que le Bénin a subi une réduction de 20 % des précipitations entre 1970 et 1990. Les études de vulnérabilité réalisées au Bénin en 2001 (CNI du Bénin, 2001), font état d'une réduction des précipitations de l'ordre de 20 à 30 % au niveau national d'ici 2025. Ces études ont permis d'une part de mieux cerner les contours du sujet et d'autre part d'en approfondir les connaissances.

Les paramètres climatiques sont les plus déterminants de l'écologie humaine. La dynamique saisonnière favorise la prolifération de vecteurs pathogènes responsables de maladies. Ainsi, le régime pluviométrique, à travers les saisons sèche et pluvieuse indispose pendant une longue période les populations. Ce qui n'est pas sans conséquences sur la santé humaine.

En effet, lorsqu'on envisage les relations de l'Homme avec son milieu de vie, les différents rapports sont des liens d'étroites dépendances. Certains facteurs du milieu sont pathogènes et peuvent être considérés comme des indices de la « précarité de l'établissement humain ».

Vu l'intérêt que suscite l'écologie humaine, cette étude met en relief les rapports existant entre certains paramètres climatiques et la santé des populations. Ceci vient du fait que les populations sont demeurées très sensibles puisqu'elles notaient déjà, mais de façon empirique, que le temps conditionne le paysage épidémiologique.

Les problèmes environnementaux constituent ces dernières décennies, une préoccupation majeure aussi bien dans les pays en développement (Akokponhoué, 2008). Les problèmes liés à l'environnement sont les causes de 21 % des maladies dans le monde (OMS, 2000). Ainsi, beaucoup de maladies découlent de la mauvaise gestion de l'environnement immédiat de l'homme.

Grâce aux progrès de la médecine, à la régression des grandes endémies et épidémies, et à une meilleure hygiène publique, les pays en développement sont caractérisés par une croissance démographique extrêmement rapide (Geny *et al.*, 1992). En effet, cette croissance démographique est accompagnée de besoins alimentaires et énergétiques. C'est pourquoi l'OMS s'était donnée comme objectif de faire accéder au XXI^{ème} siècle tous les habitants de la planète à un niveau de santé qui leur permette de mener une vie socialement et économiquement productive (Boni, 2005) ; pour le même auteur, certaines maladies sont dues aux caractéristiques de l'environnement et parfois à sa dégradation.

En somme, les différentes recherches documentaires ont été d'une grande importance car, elles ont permis de mieux circonscrire le sujet et d'approfondir les connaissances sur les relations qui lient le climat à la santé humaine. A l'issue des analyses, aucune étude actualisée spécifique récente n'a porté sur les relations entre la variabilité du climat et la santé des populations dans la ville de Parakou. C'est la principale raison de la présente étude.

1.2. Problématique

Cette partie décline la justification du sujet, les hypothèses de travail et les objectifs de recherche.

1.2.1. Justification du sujet

La préservation de l'environnement est aujourd'hui au centre de nombreuses politiques environnementales dans le monde. Cette préoccupation a pris corps à

la conférence de Rio de Janéiro au Brésil en 1992 où un intérêt particulier a été affiché pour la gestion de l'environnement en vue d'un développement durable.

Cet intérêt s'est renforcé avec la conférence de Johannesburg en Afrique du sud en 2002. Les relations entre salubrité et santé humaines ont été ainsi réaffirmées comme facteur important de développement en raison des nombreux enjeux de la salubrité (sanitaire, environnementaux, socio-économiques) et de son poids sur la santé humaine (Haman, 2000).

Dans les pays en voie de développement, les questions de santé se trouvent souvent liées à la dégradation de l'environnement qui, influence le bien-être des populations. Le climat et la santé entretiennent un dialogue intemporel. De tout temps l'homme a cohabité avec les aléas climatiques. A la fin du XX^e siècle, les relations entre climat et santé redeviennent d'actualité. Pendant un siècle, l'homme a cru pouvoir maîtriser la nature et juguler les microbes. La médecine a connu de nombreux succès puis la résistance de « vieilles maladies » comme le paludisme a interrompu ce cycle, installant le doute, l'inquiétude, le pessimisme, à la place de l'optimisme et des espoirs d'éradication des maladies infectieuses. C'est dans ce contexte que s'inscrit aujourd'hui le débat entre variabilités climatiques et maladies.

Les effets du rythme climatique sont polymorphes, potentiellement multiples et, pour une part, encore inconnus. Mais, l'OMS n'écrivait-elle pas dans un rapport, que le problème de santé publique le plus préoccupant en relation avec le climat serait celui des maladies à vecteurs (OMS, 1996). Ainsi, de nouvelles conditions environnementales, induisant de nouvelles distributions des espèces hôtes et des parasites, signifient aussi de nouvelles relations hôtes-parasites selon l'évolution de la compatibilité génétique et de la virulence des parasites ou des virus.

Mais les modèles, tels que ceux qui portent sur le paludisme ou la dengue, infections les plus étudiées s'appuient essentiellement sur des données

climatiques. Or l'isotherme comme l'isohyète ne font pas la maladie ; le biotope est une condition nécessaire mais pas suffisante. Le territoire d'une maladie est multifactoriel, résultat d'interactions complexes entre les facteurs climatobiologiques et les facteurs humains. Dans les systèmes pathogènes spatialisés interagissent une somme de facteurs induits par les relations nature-société.

Néanmoins, le climat intervient au moment où des phénomènes intensifient la vulnérabilité des hommes : les hommes n'ont jamais été aussi nombreux sur des terres marginales (conditions de vie aléatoires des espaces semi-arides, fragilité de l'immunité acquise pour le paludisme par exemple) ; les changements d'usage des terres et des pratiques sous l'effet de la pression démographique et des technologies, évolutions qui peuvent favoriser la redistribution des vecteurs et les modalités de transmission. C'est la conjugaison de ces dynamiques qui contribue le plus à transformer l'aléa d'origine climatique en risque sanitaire. Toutes les sociétés ne disposent pas des mêmes armes face aux déséquilibres annoncés. Aussi les conséquences seront très variables selon les lieux et les hommes. L'implication du climat sur les maladies est l'occasion de montrer « que les interrogations ne peuvent jamais être dissociées de la façon dont les hommes ne cessent de définir et de redéfinir les usages sociaux de la nature (Beffan, 2003) ». Par ailleurs, le sujet Rythme climatique et santé des populations, objet de la présente étude se fonde sur quelques interrogations :

- Quelle est l'évolution spatiale et temporelle des pathologies dominantes en relation avec les bioclimats humains dans la ville de Parakou ?
- Quels sont les moyens mis en place pour l'amélioration de l'état de santé des populations ?

C'est pour trouver des réponses à ces interrogations que le thème ***“Rythme climatique et santé des populations dans la ville de Parakou”*** a été choisi.

1.2.2. Hypothèses de travail

Cette étude est basée sur les hypothèses ci-après :

- il existe une relation entre les rythmes climatiques et l'évolution des pathologies dans la ville de Parakou ;
- plusieurs stratégies de réduction des risques de maladies s'observent face aux variations du climat.

1.2.3. Objectifs de recherche

L'objectif global de cette recherche est d'étudier les relations entre le rythme climatique et la survenance des pathologies associées dans la ville de Parakou.

De façon spécifique, il s'agit de :

- caractériser le rythme climatique dans le secteur d'étude ;
- analyser les liens entre le rythme climatique et les pathologies dominantes ;
- identifier les stratégies de réduction des risques de pathologies face à la variabilité du climat.

1.3. Présentation de la ville de Parakou

Il s'agit des éléments du climat, le relief, la végétation et le réseau hydrographique, fondements physiques des déterminants environnementaux qui induisent les pathologies dominantes.

1.3.1. Situation géographique

Capitale régionale du Nord Bénin, la ville de Parakou est située au centre de la République du Bénin à 407 km de Cotonou et est entre 9° 18' et 9° 21' de latitude nord, et 2° 33' et 2° 37' de longitude est. Située à 415 km de Cotonou, la municipalité de Parakou, est le principal centre urbain du Nord Bénin et le chef-lieu du département du Borgou. Elle est limitée au Nord par la Commune de N'Dali, au Sud-Est et à l'Ouest par la Commune de Tchaourou. Elle est subdivisée en trois arrondissements comptant au total 41 quartiers qui couvrent une superficie totale 441 km² (figure 2) :

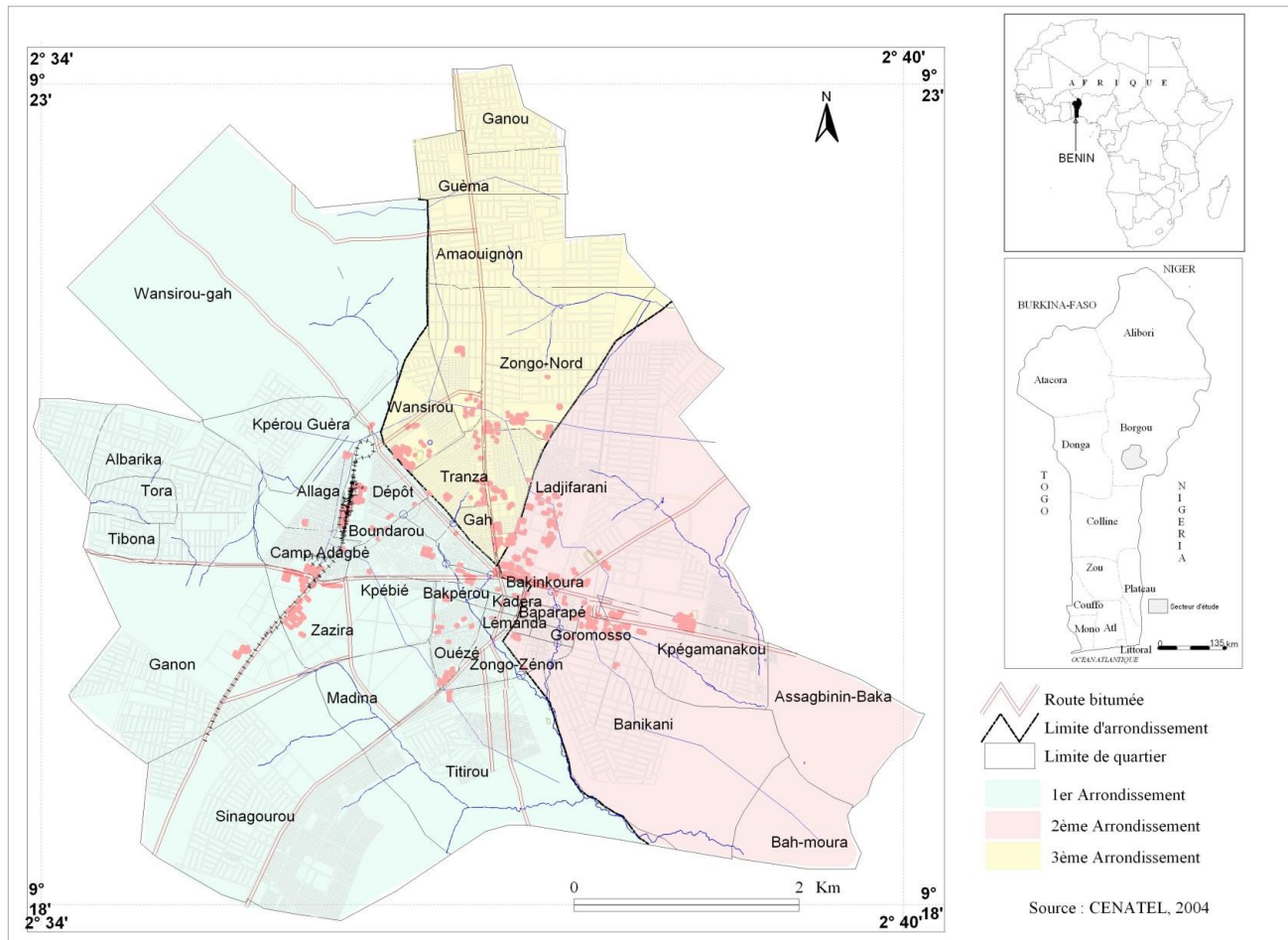


Figure 1 : Situation géographique de la ville de Parakou

1.3.2. Relief

La ville de Parakou à une altitude moyenne de 350 m et présente un relief assez modeste. L'écoulement des eaux est rendu favorable par les pentes pourraient être à la base les problèmes de santé. Elle présente un aspect vallonné où l'on observe une succession de croupes ayant généralement un sommet arrondi, surtout dans les régions anciennement cultivées. Vers Alafiarou, au Nord et au Sud, leur sommet est presque plat. Les pentes sont comprises entre 1,5 % et 4 %. La seule carrière de sable actuellement en exploitation est celle de Kpétékpétérou (PGD, 2008).

1.3.3. Climat

Le climat est de type tropical humide (climat sud soudanien). Il se caractérise par l'alternance d'une saison de pluies (mai à octobre) et d'une saison sèche (novembre à avril). C'est en décembre-janvier que l'on enregistre les températures les plus basses à Parakou. La précipitation moyenne annuelle est de 1200 mm. Le maximum survient entre juillet, août et septembre (SDAC, 2008). La nature de ce climat est source de variations sanitaires.

1.3.4. Sol et végétation

La région de Parakou se singularise sur le plan pédologique par la prédominance des sols à texture légère, d'épaisseur importante due à la faiblesse de l'érosion. La faiblesse de l'érosion entraîne un lessivage en profondeur importante. Cette épaisseur qui laisse l'eau s'infiltrer difficilement peut par endroits influencer le bien-être des populations.

Le couvert végétal observé à Parakou est dominé par la savane arborée. Elle se caractérise par la présence du néré (*Parkia biglobosa*), du faux acajou (*Blighiasapida*), de bois d'ébène (*Diospyros mespilifounis*), le karité (*Butyrosperum paradoxum*). Les bas-fonds sont des prairies marécageuses de savanes, des buissons de bambous (*Bambusa arundinacca*). Les jachères sont envahies par des graminées et des arbustes assez divers. Ce couvert végétal

bénéficie du climat favorable à son développement et permet aux populations de bénéficier des soins traditionnels pour le traitement de certaines maladies aux fins d'améliorer leur état de santé.

1.3.5. Caractéristiques socio-démographiques

La répartition de la population par arrondissement se présente commune suit (tableau I) :

Tableau I : Evolution de la population de Parakou

Années Arrondissements	2002	2012	2013
1 ^{er}	66994	96883	100546
2 ^{èmes}	45765	66193	68685
3 ^{ème}	37060	53604	55621
Total	149819	216 680	224852

Source : INSAE, 2002 et projection 2012

De l'analyse des résultats du tableau I, au recensement de la population et de l'habitation de 2002, la ville de Parakou comptait une population de 149.819 habitants et un taux d'accroissement intercensitaire de 3,76 %. Il s'agit d'une population hétéroclite constituée de Baatonu (29,4 %), de Fon (18,4 %), de Dendi (15,4 %) et de Nagot (14,9 %). En dehors de ces quatre groupes ethniques, d'autres groupes sont représentés à Parakou ce qui confère à cette ville un caractère cosmopolite. Une bonne partie de la population, en majorité musulmane, composée de Baatonu et Dendi est utilisatrice d'eau pour la purification avant les prières.

L'occupation de l'espace municipal est très disparate. On note une congestion au centre-ville pendant que les zones périphériques connaissent une faible densité. Plusieurs lotissements ont déjà été conduits à terme. Dans la majorité des cas, la viabilisation desdites zones n'a pas suivie. En matière d'habitat, la contrainte majeure est la non ouverture de certaines voies pour accéder aux habitations surtout dans la périphérie. La plupart des maisons sont en matériaux définitifs.

Pour terminer, le problème important qui se pose dans le domaine du logement et son impact sur la santé est relatif au manque d'aération. Une frange de la population prépare les aliments dans les chambres ou à proximité. La fumée ainsi dégagée devient toxique à l'organisme humain. Les conditions de logement, caractérisé par la proximité et l'insalubrité des habitations constituent des facteurs environnementaux défavorables à la santé humaine. Nombreuses sont des femmes qui jugent leurs conditions d'habitation actuelle très mauvaises mais qui s'y résignent.

✓ **Les conditions de logement**

L'amélioration de l'habitation et l'assainissement du cadre de vie sont des actions préoccupantes pour l'épanouissement des femmes. Il est à noter que les normes adoptées en matière de logement se fondent principalement sur des considérations locales. Il est maintenant reconnu qu'une connaissance approfondie des besoins humains est indispensable pour établir des normes permettant d'assurer pleinement la santé, la sécurité et le bien-être général. Comme l'a signifié E.M. Blackett « tant que les réactions physiologiques de l'être humain à l'environnement physique et social ne seront pas mieux éclaircis, les normes et logement ne vaudront que pour la région où elles sont adoptées et pour les conditions physique, sociale et économique du moment ».

Pendant la chaleur les populations prennent l'habitude de dormir dehors courant, mars, avril parfois mai afin d'éviter cette augmentation de température. Or elles s'exposent aux maladies et l'effet de la radiation terrestre émise par la terre pendant la nuit. En effet, les communautés se couchent à l'air libre et à même le sol. L'humidité nocturne descend donc directement sur elles entraînant des infections respiratoires les plus fréquentes.

Par conséquent la couchette à l'extérieur du logement sans aucune protection constitue un problème de santé. Il faut alors prévoir une tente pour empêcher la

descente directe de l'humidité. Aujourd'hui le modèle habituel de construction des salles de classes constitue aussi un problème de logement dont les effets secondaires agissent sur l'enseignement.

En effet, pendant l'harmattan, la disposition des persiennes entraîne des difficultés dans l'éducation car elle a un impact sur la santé des élèves. Les salles sont construites de telle manière que le froid pénètre à tout moment pour les indisposer. Le système d'aération demeure le même en toute saison. Aussi le vent soulève les poussières contenant les germes de certaines affections, de sables très fins qui envahissent les voies respiratoires peuvent trouver là leur origine.



Approvisionnement en eau potable dans la ville de Parakou

Pour évaluer la question de l'approvisionnement en eau dans la ville de Parakou et son impact sur la santé des populations, il est nécessaire de connaître la situation actuelle dans le domaine, le niveau de la demande, les sources et les difficultés.

La ville de Parakou regorge de puits artisanaux peu profonds surtout aux quartiers Yéboubéri, Yarakinnin, Alaga dont certains sont hors d'usage ou très dangereux du fait de leur vieillesse et de leur dégradation poussée. La plupart tarissent en saison sèche et les habitants se ruent sur les bonnes fontaines dont le nombre actuel est insuffisant. Les reliques d'anciennes bornes fontaines sont visibles dans la ville. Selon la cellule de distribution d'eau de la Soneb, la demande en eau de la population passe de 580 m³ par jour pendant la saison pluvieuse à 1475 m³ au cours de la période sèche. L'eau de puits comme celle de robinet servent à faire tout (boisson, cuisine, lessive) dans 54% des ménages. 19% utilisent l'eau de puits pour faire la lessive et celle de robinet pour le reste.

L'approvisionnement en eau est plus lié au tarissement des différentes sources et à la qualité de leur eau qu'à la disponibilité des sources. L'autre problème est l'absence de conduire d'eau de la Soneb dans certains quartiers notamment à la périphérie.

La forte proportion des ménages qui utilisent l'eau de puits pour tout ou pour la boisson (84%) est inquiétante. En effet, les puits sont situés non loin des W.C .et peu sont protégés ou régulièrement désinfectés. La satisfaction des besoins en eau souffre de graves problèmes de gestion. En absence de toute concurrence, la Soneb est dans l'incapacité d'étendre son réseau dans toutes les agglomérations à cause de la faible rentabilité des installations.

Il se constate que certains ménages sont incapables de se payer l'eau de pompe à cause de leur grande de leur grande taille. Les autres sources deviennent ainsi des lieux d'approvisionnement. Aussi les fréquentes pannes observées sur les équipements obligent les usagers à avoir recours à leurs sources traditionnelles de ravitaillement.

Le milieu physique de la ville de Parakou présente un certain nombre de caractéristiques qui influencent l'état de santé des populations. En effet, ce cadre impose à la population des comportements qui nécessitent un suivi permanent.

CHAPITRE II

CADRE CONCEPTUEL ET APPROCHE METHODOLOGIQUE

Ce chapitre clarifie quelques concepts afin de permettre une bonne connaissance des expressions utilisées. Il aborde également les principales étapes méthodologiques adoptées pour atteindre les résultats de l'étude.

2.1. Clarification de quelques concepts

Afin de permettre une compréhension aisée du sujet, quelques termes ont été définis. Cette clarification des concepts est faite en partant du langage admis par la communauté scientifique et en tenant compte du contexte local.

Pathologies : Etude des causes et symptômes des maladies. On peut encore l'assimiler à la maladie (Médéou, 2009). Selon le dictionnaire Larousse médical (1998), ce terme signifie l'étude des maladies, il traite aussi les causes et des symptômes des maladies. Il désigne également toute maladie qui affecte le bien-être de l'organisme humain. Dans le cadre de cette étude, il est considéré comme la maladie et est l'ensemble des maladies liées à la variation climatique.

Maladies hydriques : Affections liées à l'eau (eau de boisson, de bain, etc.) (Koussèdoh, 2005). Les maladies hydriques sont des infections causées par l'ingestion d'eau potable contaminée par certains germes, comme les bactéries, les virus ou les parasites. La contamination peut être causée par des bactéries comme la salmonelle ou le Campylobacter, par les virus, ou des petits parasites, notamment Cryptosporidia, Giardia, et plus rarement le toxoplasme (Bokonon-Ganta, 1992). Dans le cadre de cette étude les maladies hydriques sont des affections transmises par l'eau souillée ou relative à une eau à charge microbienne élevée.

Santé : Selon l'OMS (1992), la santé désigne « l'état de total bien-être physique mental et social et non uniquement absence de maladie ou d'infirmité ». Elle implique que tous les besoins fondamentaux de la personne soient satisfaits,

qu'ils soient affectifs, sanitaires, nutritionnels, sociaux ou culturels, et ceci depuis le stade de l'embryon, voire des gamètes jusqu'à celui de la personne âgée. Elle se présente donc plutôt comme un objectif, que certains jugeront utopique puisqu'elle classe, selon le pays étudié, de 70 à 99 % des gens comme n'étant pas en bonne santé ou malade. Selon Charlet et Bamory (1985), c'est un état physique et mental relativement exempt de gênes et de souffrances qui permet à l'individu de vivre aussi longtemps que possible dans le milieu ou le hasard ou le choix l'a placé. La santé est perçue dans le sens donné par l'OMS. Dans la présente étude, la santé désigne le bien-être physique et social en rapport avec les maladies liées aux paramètres climatiques.

Variabilité climatique : Dans le rapport de synthèse du bilan 2007 des changements climatiques, le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC, 2007) définit la variabilité climatique comme les « variations de l'état moyen et d'autres variables statistiques (écarts standards, phénomènes extrêmes, etc.) du climat à toutes les échelles temporelles et spatiales au-delà de la variabilité propre à des phénomènes climatologiques particuliers. La variabilité peut être due à des processus internes naturels au sein du système climatique (variabilité interne) ou à des variations des forçages externes anthropiques ou naturels (variabilité externe) ». Selon Dimon (2008), la plupart du temps on a tendance à confondre variabilité climatique et changements climatiques. Tous deux renseignent sur l'évolution du climat mais n'ont pas la même signification. La variabilité climatique est la caractéristique inhérente au climat qui se manifeste par des changements et déviations dans le temps (IPCC, 2007). Ainsi la variabilité climatique est une modification naturelle du climat et donc indépendante des activités humaines. Les changements climatiques par contre, sont toute évolution du climat dans le temps, qu'elle soit due à la variabilité naturelle ou aux activités humaines (IPCC, 1996).

Commentaire [D1]: espace

Cette définition est différente de celle de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, qui la perçoit comme étant des phénomènes attribués directement ou indirectement à une activité humaine, altérant la composition de l'atmosphère mondiale, et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observés au cours des périodes comparables. Pour Ogouwalé (2001) par contre, les changements climatiques sont une modification des statuts de précipitations et une augmentation prononcée des températures au cours du temps.

On se rend compte que la dernière définition ne prend en compte que les précipitations et la température. En effet, les deux paramètres du climat les plus déterminants dans la zone intertropicale sont les températures et les précipitations (Boko, 1988 ; Afouda, 1990) cités par Ogouwalé (2006). Dans le cadre de cette étude, la variabilité climatique est l'ensemble des modifications observées sur le climat dans la ville de Parakou et qui impactent la santé des populations.

Risques climatiques : Le risque étant un danger menaçant un groupe humain y compris ses activités socioéconomiques, un danger plus ou moins prévisible ; les risques climatiques sont l'ensemble des risques liés au climat. Ils comprennent les divers types de tempête, les dommages causés au littoral par l'action des glaces ou des vagues, les sécheresses, les inondations, la neige, la grêle, la foudre et les incendies naturels (Encarta, 2008). Selon l'OMM (1992), on entend par « risque climatique » un phénomène naturel extrême, d'origine météorologique ou climatique, qui peut se déclencher en n'importe quel point de la planète. Leurs imminences sont dues à l'évolution des paramètres (notamment pluie et température) climatiques. Ils prennent en compte dans le cadre de cette étude les inondations et les sécheresses et les maladies qui y sont liées.

2.2. Démarche méthodologique

La démarche méthodologique utilisée se résume à la collecte des données, le traitement, l'analyse et l'interprétation des résultats.

2.2.1. Données utilisées

Dans le cadre de cette étude, l'accent est surtout mis sur les données liées aux maladies et aux phénomènes climatiques extrêmes.

❖ Données démographiques

Les données démographiques ont été collectées à l'INSAE (il s'agit des résultats des recensements généraux de la population et de l'habitation de 1979 à 2002 et des projections pour 2012), pour apprécier l'évolution de la population.

❖ Données climatiques

Les données climatiques (mensuelles et annuelles) sur la période de 1971 à 2012 sont collectées à l'ASECNA. Ces données ont permis de caractériser les rythmes climatiques du secteur d'étude.

❖ Données socio sanitaires

Les données socio sanitaires ont été obtenues à travers les supports du Système National d'Information et de Gestion Sanitaires. Il s'agit des relevés épidémiologiques annuels de 2005 à 2010 et les relevés hospitaliers mensuels de janvier à décembre. Ce système prend en compte les pathologies enregistrées dans les formations sanitaires.

2.2.2. Collecte des données

La collecte des données s'est déroulée en deux phases : la recherche documentaire et les enquêtes de terrain.

2.2.2.1. Recherche documentaire

La recherche documentaire a permis de parcourir des institutions et des bibliothèques pour identifier, recenser et lire des ouvrages sur les thèmes relatifs

à la variabilité climatique et ses effets sur la santé des populations et le secteur d'étude. Le tableau II présente les structures visitées, la nature des documents et les types d'informations recueillis.

Tableau II : Synthèse de structures visitées

Structure	Nature des documents	Informations recueillies
Centres de documentation de la FLASH et du CIFRED	Mémoires, Thèses, Livres, Rapports, Articles	Informations générales et à caractère méthodologique
Bibliothèque de la FLASH	Livres, Thèses, Brochures, Rapports d'activité	Méthodes de traitement de l'eau de boisson, maladies liées à l'eau.
ASECNA	Relevés de température et de pluviométrie	Statistiques relatives aux températures et aux précipitations
CHD Borgou Alibori	Registre de maladies	Statistiques relatives aux différentes maladies identifiées
Internet	Mémoires, Rapports d'activité, Périodiques, articles	Informations sur la variabilité climatique et la santé

Source : Travaux de terrain, octobre 2014

Les informations collectées par la documentation ont été complétées par des investigations en milieu réel. Une reconnaissance de terrain a permis d'avoir une connaissance du milieu, de voir les malades dans leurs lits d'hôpital et de recueillir des informations générales sur le terrain.

2.2.2.2. Enquêtes de terrain

Il s'agit essentiellement des enquêtes approfondies et des entretiens de terrain qui ont permis de collecter des informations auprès des populations de la ville de Parakou sur la base d'un questionnaire. L'intérêt de ce questionnaire vise à collecter des données pouvant servir à confirmer ou à changer les hypothèses antérieurement émises, à confirmer les hypothèses; pour s'assurer de l'existence effective des problèmes identifiés et finalement pour leur trouver des approches de solution. En vue d'être assuré de l'utilité des questions, le questionnaire a été conçu par rapport aux problèmes spécifiques identifiés en milieu réel. Pour les enquêtes approfondies, quelques agents des services déconcentrés en poste dans

la ville ont été interrogés, les autorités locales, les agents de santé, etc. sont aussi interrogés. Un échantillonnage est retenu à travers un choix aléatoire fondé sur la situation sanitaire des usagers de la ville et ses difficultés.

2.2.2.3. Echantillonnage

La taille de l'échantillon est réalisée suivant le principe du choix aléatoire au niveau des différents groupes cibles.

Les trois arrondissements de la ville de Parakou ont été parcourus en raison de l'importance de la population, du taux de prévalence des maladies et de l'existence de centre de santé. Les personnes choisies dans la ville et au niveau des centres de santé, sont celles qui répondent au mieux à un des critères suivants :

- avoir vécu régulièrement dans la localité au cours des dix dernières années ;
- avoir une bonne connaissance des différentes pathologies courantes dans le milieu ;
- être le chef de ménage ; c'est-à-dire celui qui répond, de par sa responsabilité au fonctionnement du ménage indépendamment de son sexe).

La détermination de l'échantillon a été faite par la formule :

$T = M \times F$ utilisée déjà par Akindélé (2009), avec

T : taille de l'échantillon,

M : effectif des ménages agricoles et

F : taux de sondage fixé arbitrairement à 5 %.

Au total 316 ménages agricoles ont été enquêtés et le nombre de ménages investigués par arrondissement est représenté dans le tableau III ci-dessous.

Tableau III : Répartition de l'échantillon

Arrondissements	Quartiers de ville	Nombre de ménages	Ménages enquêtés	Personnes ressources
1er Arrondissement	ALAGA	1 089	54	2
	TOUROU I	233	12	1
	SINAGOUROU	943	47	2
2ème Arrondissement	AGBAGBA	338	17	1
	ZONGO-ZENON	553	28	1
3ème Arrondissement	GANOU	350	17	1
	WANSIROU	861	43	2
	ZONGO II	1 962	98	3
TOTAL	9	6329	316	13

Source : INSAE, 2003 et enquête de terrain, 2014

La taille de l'échantillon au niveau de toute la ville est de 329 enquêtés composés de trois cent seize (316) chefs ménages et de treize (13) personnes ressources des centres de santé et autres institutions locales.

2.2.2.4. Outils et techniques de collecte des données

Au nombre des outils il y a :

❖ questionnaire

Il s'agit d'un questionnaire adressé directement aux ménages des arrondissements sélectionnés pour appréhender les maladies spatio-temporelles dont elles sont victimes. Quant aux informations socioéconomiques et ethno climatiques, elles ont été obtenues par des investigations/observations effectuées en milieux réels. Dans ce cadre, des guides d'entretien et d'observation dûment élaborés ont été utilisés dans quelques localités.

❖ guide d'entretien

La technique de discussion de groupe a permis d'appréhender la perception des populations des différentes maladies auxquelles elles sont confrontées. Les informations recueillies à partir de cette technique ont également permis d'apprécier les stratégies endogènes développées pour lutter contre les pathologies dans la ville de Parakou.

Les techniques concernent :

❖ **entretien individuel semi-directif**

Ici, il a été question d'interviews directs ou d'échanges réalisés avec les autorités locales et des personnes ressources impliquées dans l'hygiène, dans la gestion des déchets solides liquides et de l'état de l'environnement dans la ville de Parakou, les agents de santé et les ONGs intervenant dans le domaine. Ceci a été fait au moyen de guide d'entretien soigneusement établi. Cette technique a permis aux cibles concernées d'avoir une liberté d'expression et ainsi, le champ du débat est élargi, ce qui permet de recueillir le maximum d'informations.

❖ **observation directe**

C'est une technique d'appréciation visuelle qui permet, grâce à la présence de certains éléments prédéfinis dans le milieu de porter un jugement sur certains aspects liés aux travaux de recherche. En effet, il s'est agit par exemple de regarder avec attention la cour des concessions, les alentours des points d'eau, les matériels de conservation et de prélèvement de l'eau de consommation, les ambiances, l'état de l'environnement, etc... et de noter ce qu'il faut sur la grille d'observation. Ceci afin d'apprécier les pratiques de gestion des déchets d'une part et de constater le degré d'insalubrité de l'environnement autour des concessions d'autre part et enfin les différentes maladies auxquelles sont exposées les populations du secteur étudié.

2.2.3. Traitement des données et analyse des résultats

Le traitement des données collectées et l'analyse des résultats ont constitué les dernières étapes de cette démarche méthodologique. Elles s'articulent autour du dépouillement des questionnaires, du traitement des données démographiques, socio-sanitaires, climatiques et cartographiques.

2.2.3.1. Dépouillement et traitement des données

❖ Dépouillement

Le dépouillement a été manuel et la répartition a été faite suivant des caractères et des objectifs fixés. Les résultats issus de ce dépouillement ont complété les données statistiques et démographiques constituant une base de données faisant l'objet de traitement et d'analyse.

L'élaboration des tableaux et graphiques, ainsi que les statistiques obtenues ont permis une lecture rapide et aisée des résultats.

❖ Traitement des données démographiques

L'évolution de la population se mesure avec des projections pour les années futures. La formule utilisée est la suivante :

$$P(2012) = P(2002) (1 + r)^n$$

Avec $n=10$, le nombre d'années séparant les deux recensements (INSAE, 2003) et est tirée de l'expression :

$$P_n = P_{n-1} (1 + r)$$

Où r est le taux d'accroissement inter censitaire (1992-2002), et à servi pour caractériser l'état de la population pour les années 2012. Les données démographiques ont été traitées à l'aide du logiciel Excel et a permis d'élaborer des graphiques relatifs à l'évolution de la population.

❖ Traitement des données socio sanitaires

La prévalence se définit comme étant le nombre total de personnes atteintes d'une maladie. Quant au taux, il exprime la fréquence à laquelle un évènement se produit dans une population (ASS, 2010). Ainsi donc, le taux de prévalence d'une maladie est la fréquence des réponses se rapportant à la maladie dans l'échantillon par arrondissement au cours de la période, son expression est :

$$F_i (\%) = \frac{\text{Effectif de la valeur}}{\text{Effectif total}} = \frac{n_i}{N} \times 100$$

❖ Traitement des données climatiques

La moyenne arithmétique est employée pour étudier les moyennes mensuelles de la série pluviométrique de la station de Cotonou de 1971-2012, (la période classique, définie par l'Organisation Météorologique Mondiale, est de 42 ans, Aho et *al.*, 2009). Elle a servi à caractériser la variation inter-mensuelle des précipitations. Elle s'exprime par la formule :

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n X_i$$

\bar{X} = la moyenne des précipitations ;

N = nombre d'années sur la période d'étude ;

X_i = précipitations mensuelles.

L'écart-type noté σ^2 est la racine carrée de la variance. Il a servi à étudier les dispersions des valeurs autour de la moyenne, et sert principalement à caractériser la variabilité des précipitations. Il s'exprime par la formule $\sigma_x = \sqrt{v}$.

Les données pluviométriques ont été traitées à l'aide du tableur Excel et a permis d'élaborer des graphiques relatifs à l'évolution de la pluviométrie et le logiciel SPSS 18.0 en matière statistique.

Le calcul des coefficients de variation (CV) a aidé à apprécier la distribution des valeurs autour de la moyenne. L'utilisation du coefficient de corrélation linéaire (CR) de Bravais-Pearson a permis d'apprécier l'intensité des liens qui existe entre les températures et les précipitations suivant la saison.

Lorsque la valeur du CR est supérieure à 0,50, la corrélation est supposée acceptable. Cette corrélation est ensuite testée par le test de Kendall (test non paramétrique). Selon ce test, deux hypothèses H0 (corrélation non significative) et H1 (corrélation significative) sont considérées. La première hypothèse (H0)

est validée quand P-value associée est supérieure à $\alpha/2$ autrement, c'est la seconde hypothèse (H1) qui est validée.

Par ailleurs, le coefficient de corrélation linéaire r de Pearson a été calculé pour évaluer la relation existant entre les paramètres « données épidémiologiques et données climatiques ». Par conséquent, la variable x sera les paramètres climatiques et la variable y les cas de pathologies créant la fonction linéaire $y = f(x)$ ou maladies dépendant des éléments du climat et donc des indices bioclimatiques. Cette méthode a été utilisée par TCHOUMAVI (2006) et KINDJINO (2009). La formule du coefficient de corrélation r est la suivante :

$$r = \frac{Cov(x,y)}{\sigma(x)\sigma(y)}$$

Avec $Cov(x,y)$: covariance entre x et y

$\sigma(x)$ et $\sigma(y)$: les écarts-types entre x et y

L'interprétation des coefficients de corrélation r selon Pearson est telle que :

- Lorsqu'on a $0.6 < |r| < 1$, les 2 paramètres évoluent de la même façon. Ils sont liés. L'évolution de l'un influe sur l'autre. Les 2 phénomènes sont fortement corrélés.
- Lorsque $0.3 < |r| < 0.6$, les 2 phénomènes évoluent de manière approximativement identique. Ils sont moyennement corrélés.
- Lorsque $0 < |r| < 0.3$, les 2 phénomènes sont indépendants. Il n'existe aucun rapport entre l'évolution de l'un et celle de l'autre, aucune corrélation entre les 2 phénomènes. Ces corrélations ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS.

A partir des données et des acquis scientifiques relatifs au thème d'étude, il a été choisi des étapes méthodologiques qui répondent aux objectifs fixés. Ces différentes méthodes judicieusement choisies, ont permis d'obtenir les résultats présentés dans les chapitres III et IV.

CHAPITRE III

Le présent chapitre s'intéresse à l'étude des pathologies dominantes dans la ville de Kandi à travers leur évolution et leur répartition, le rythme climatique en rapport avec le rythme pathologique et les pathologies associées. Il mettra l'accent sur l'évolution des facteurs du climat et leur influence sur la santé des populations.

3.1. Etude des pathologies dominantes dans la ville de Parakou

Les résultats d'enquête sur le terrain et la consultation des fichiers statistiques obtenus à l'hôpital de Parakou ont permis de recenser plusieurs maladies. Compte tenu de leur importance, un accent particulier a été mis trois grandes pathologies dominantes qui sont communes à toutes les tranches d'âge. Il s'agit du paludisme, des maladies diarrhéiques et des infections respiratoires aiguës.

3.1.1. Evolution des pathologies dominantes dans la ville de Parakou

L'évolution des patients en consultation entre 2005-2010 dans la ville de Parakou se présente comme l'indique la figure 3.

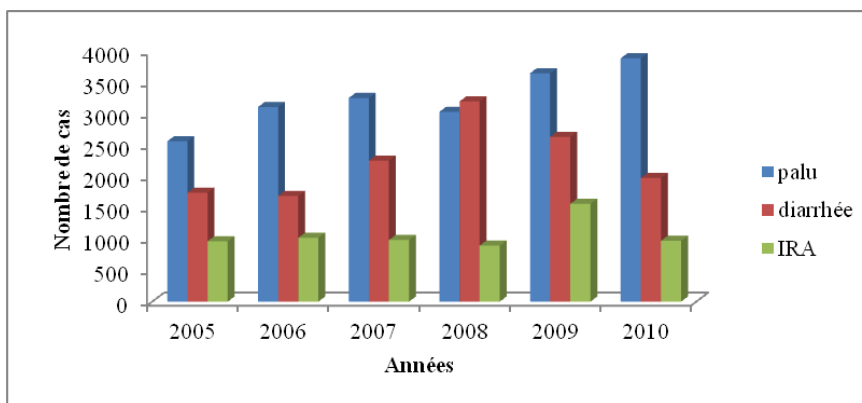


Figure 3: Evolution des pathologies dominantes entre 2005 et 2010 à Parakou
Source des données : DDS Borgou, 2010

L'analyse de la figure 3 montre que le paludisme est la principale affection du secteur d'étude suivi des maladies diarrhéiques et des infections respiratoires

Commentaire [D2]: Comme nous sommes en 2014, il va falloir actualiser les données

aigües. Le paludisme est une maladie endémique parasitaire causée par des protozoaires spécifiques : hématozoaires ou plasmodium dont le plus redoutable est le *Plasmodium falciparum*. Ces parasites sont inoculés à l'homme par la piqûre d'une variété de moustique : l'anophèle femelle. Le plasmodium se multiplie rapidement dans le sang, entraînant un parasitisme élevé des hématies avant de gagner le foie.

La reproduction des anophèles est conditionnée par l'intervention de trois facteurs : le sang, l'eau et la chaleur. Il est établi que la chaleur et l'humidité favorisent l'activité génitale permanente des anophèles femelles. Ainsi, s'explique en zone tropicale chaude et humide, l'abondance des anophèles aptes à assurer la transmission de *Plasmodium falciparum* (Tidjani, 2009).

3.1.2. Répartition des affections

Dans l'espace de 5 ans, on observe une évolution de pathologies au cours de l'année où, 3 891 cas de paludisme (simple et grave) ont été enregistrés suivi des maladies diarrhéiques (1978) et des cas d'IRA (973). Par ailleurs, certaines personnes sont plus vulnérables que d'autres. Il s'agit notamment des enfants de 0 à 6 ans. La figure 4 montre le taux de répartition des affections selon les tranches d'âge.

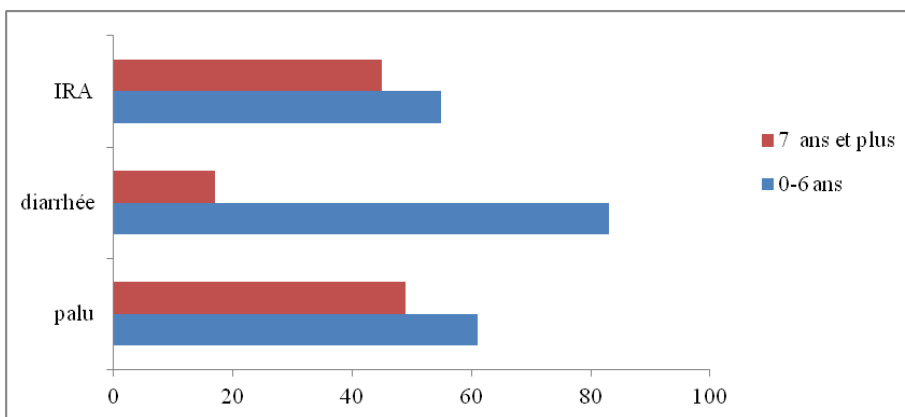


Figure 4 : Taux de prévalence par âge des personnes affectées
Source des données : SGSI/DPP/ (MS, 2010)

De l'analyse de la figure 4, le taux de prévalence se présente comme suit : 61 %, pour le paludisme, 81 % pour la diarrhée et 58 % pour les IRA. Cette prévalence est due au fait que ce sont les enfants qui sont les plus vulnérables aux bioclimats humains dans le secteur d'étude. Le climat, à travers la température et la pluviométrie, influence l'existence, la répartition et la transmission de nombreuses maladies (Otchoun, 2009). Il s'agit de l'influence des saisons sur le paludisme, les IRA et les maladies diarrhéiques pendant la période allant de 2005 à 2010 à Parakou, après un aperçu sur les conditions de prolifération des différents vecteurs concernés.

3.2. Rythme climatique et rythme pathologique dans la ville de Parakou

Cette rubrique met en exergue les relations qui existent d'une part entre les éléments du climat (précipitations et la température), d'autre part avec le paludisme, les infections respiratoires aiguës et la diarrhée.

3.2.1. Etude du rythme climatique dans la ville de Parakou

La ville de Parakou est caractérisée par une saison pluvieuse d'avril à octobre et une saison sèche de novembre à mai caractérisée par une absence presque totale de pluie, une chaleur excessive et surtout l'harmattan, vague d'air chaud ou frais qui défile sur cette région pendant l'hiver boréal. Ce temps est caractérisée par un faible degré hydrométrique de l'air Houssou (1991) et selon Besancenot (1984), l'inspiration d'un tel air incite fortement les muqueuses respiratoires et accentue leur perméabilité.

3.2.2-Pluviométrie, régime mensuelle des précipitations

Le régime pluviométrique est soumis à l'influence du front de mousson et aux influences orographiques qui situe cette région parmi les plus arrosées du Bénin. Le mois le plus arrosé est celui d'août comme le montre la figure 5.

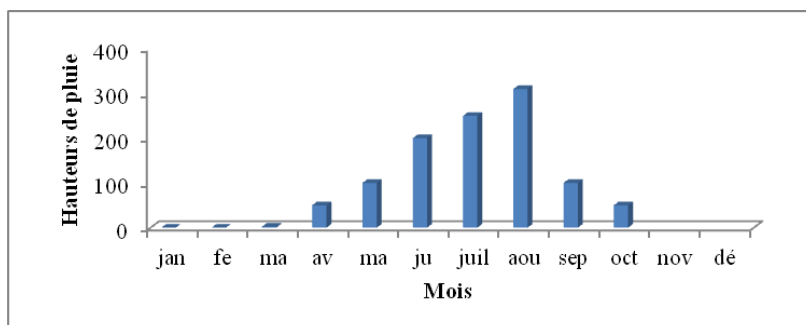


Figure 5: Régime pluviométrique moyen mensuel de Parakou de 1971 à 2012
Source des données : ASECNA, 2010

De l'analyse de la figure 5, il ressort que le régime pluviométrique est unimodal avec son pic au mois d'août (environ 300 mm/mois). Cette région enregistre entre 1200 et 1400 mm/an. La variabilité des précipitations de la ville de Parakou de 1971 à 2012, s'illustre par la figure 6.

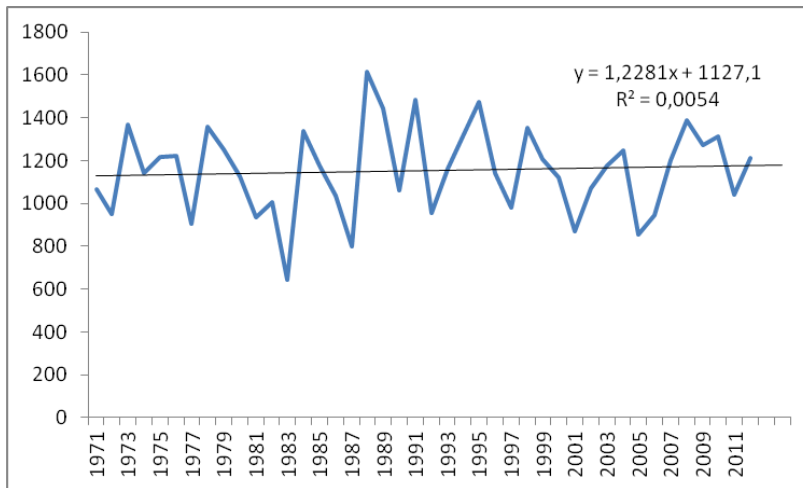


Figure 6 : Variabilité des précipitations de 1971-2012 de la ville de Parakou
Source des données : ASECNA, 2010

Sur la base des statistiques de la figure 6, il a été déterminé trois catégories d'années à pluviométrie (déficitaire, normale ou excédentaire). A cet effet, il a été considéré la valeur moyenne de la pluviométrie de Parakou qui est de 1153mm sur la période 1971-2012.

Il se dégage sur la période étudiée (42 ans) que :

- 13 années sont à pluviométrie déficitaire, soit 30 % ;
- 16 années sont à pluviométrie normale, soit 40 % ;
- 13 années de la série sont à pluviométrie excédentaire, soit 30 %.

De cette répartition, il ressort que depuis quarante-deux ans, le bilan pluviométrique de la ville de Parakou n'affiche pas une nette tendance.

3.2.3. Température

Les températures moyennes annuelles oscillent autour de 25° C. On enregistre un maximum annuel de 38° C en mars et un minimum annuel de 19° C en décembre (ASECNA, 2010). Ces changements de températures influencent la santé des populations (Bokonon-Ganta, 1992).

Les mois de février et mars (fin de la saison sèche) se révèlent les plus chauds alors que le mois d'août enregistre les faibles températures. L'amplitude diurne y est relativement élevée (en moyenne 11° C à Savè et 12,2° C à Parakou). En ce qui concerne l'amplitude thermique annuelle, elle est plus élevée à Parakou (18° C) qu'à Savè (15° C). L'amplitude thermique est maximale durant l'harmattan où le contraste entre les valeurs des températures minimales et thermiques est prononcé.

Parakou est sous l'influence des deux types de vents du nord Bénin. L'alizé maritime ou mousson ; une masse d'air chaud et humide qui souffle d'avril à novembre et l'alizé continental, un vent sec et frais connu sous le nom de l'harmattan qui vient du Sahara. Ces vents, en soufflant soulèvent de la poussière remplie de vecteurs de maladies qu'inhalent les hommes. Ces vents constituent donc un facteur agressif. Il joue le rôle de transport, mais influencent aussi l'action du climat sur l'organisme humain (Bokonon-Ganta, cité par Mekoun, 2010).

3.3. Rythme climatique et pathologies associées

Dans le cadre de cette étude, trois principales affections ont été étudiées : le paludisme, les maladies diarrhéiques et les IRA. Pour déterminer l'influence du climat sur les affections, il a été procédé à une analyse mensuelle du rythme climatique et pathologique sur une période de 2005 à 2010.

3.3.1. Influence de la pluviométrie sur le paludisme

L'évolution des cas de paludisme en fonction des hauteurs de pluie dans la ville de Parakou entre 2005 et 2010 se traduit par la figure 7.

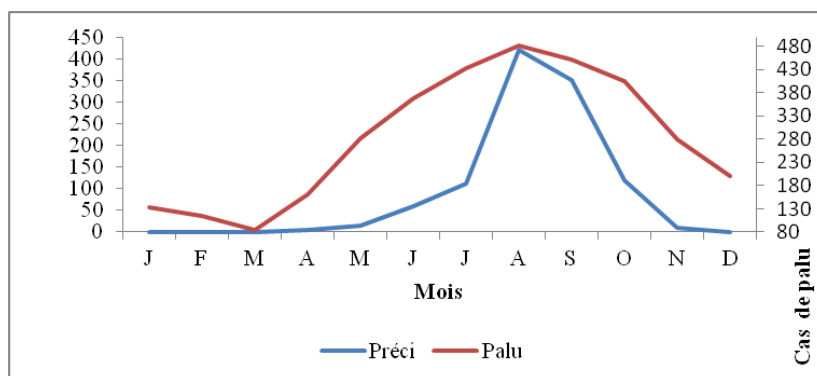


Figure 7 : Variation inter-mensuelle entre précipitations et cas de paludisme
Source des données : DDS Borgou, 2005-2010

De l'analyse de la figure 7, les mois de décembre à mai correspondent aux périodes où les prévalences du paludisme sont faibles. En période de pluie, les gîtes des larves, vecteurs de maladies, augmentent avec les flaques d'eaux par endroit. Les pics du paludisme s'observent aux mois de juillet à octobre. Au niveau de cette figure, Y indique l'équation de la droite de régression des précipitations en fonction des mois et R^2 le coefficient de détermination. $R^2 = 0,337$ soit 33 %, ce qui signifie que la variation des précipitations est seulement expliquée par 33 % de la variation du paludisme du secteur étudié.

Par ailleurs, la permanence de la maladie est due au fait que les caractéristiques climatiques favorisent le développement physiologique harmonieux et les activités des anophèles. Même si la saison sèche traduit une baisse sensible de la population anophélienne, elle favorise le développement des parasites incorporés dans l'organisme lors de la saison pluvieuse. Ce qui rend malade le sujet lorsque les mesures de chimio prophylaxie sont absentes.

3.3.2. Influence de la température sur le paludisme

L'évolution des cas de paludisme en fonction des températures dans la ville de Parakou entre 2005 et 2010 se traduit par la figure 8.

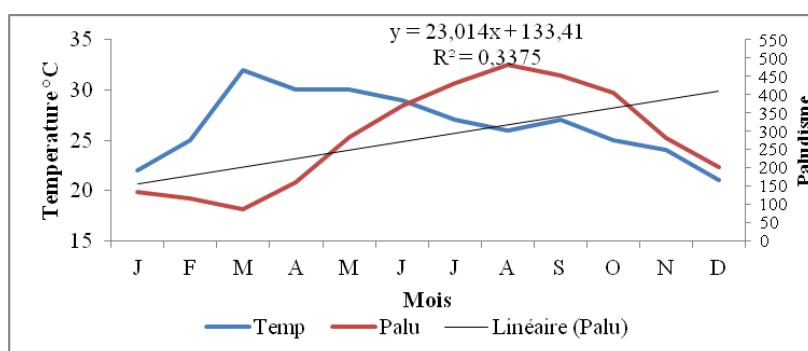


Figure 8: Variation inter-mensuelle entre températures et cas de paludisme
Source des données : DDS Borgou, 2005-2010

De l'analyse de la figure 8, le taux de paludisme baisse en fonction de l'élévation de la température. Ce qui permet de dire que les gîtes de larves s'assèchent au cours de cette période, les mois de décembre à mai correspondent aux périodes où les prévalences du paludisme sont faibles. En l'absence de pluie, les gîtes s'assèchent et les larves, vecteurs de maladies, meurent. Au niveau de cette figure, Y indique l'équation de la droite de régression des températures en fonction des mois et R^2 le coefficient de détermination. $R^2 = 0,337$ soit 33 %, ce qui signifie que la variation des températures est seulement expliquée par 33 % de la variation du paludisme du secteur d'étude.

En effet, l'influence de la température sur le paludisme révèle que des conditions de température oscillant entre 21 et 32 ° C sont très favorables à la prolifération des moustiques. Cependant, une forte chaleur a tendance à réduire le taux du paludisme. C'est ce qui explique les faibles tendances de paludisme enregistré dans les centres de santé entre novembre et avril. Il en résulte donc que la température excessive ne facilite pas l'éclosion des germes pathogènes.

Au total, la pluie et la température favorisent l'évolution du paludisme dans des conditions extrêmes pour la première et modérées pour la seconde ; ce qui témoigne de la persistance de la maladie avec une recrudescence en saison pluvieuse d'où son caractère endémique.

3.3.3. Influence de la pluviométrie sur la diarrhée

L'évolution des cas de diarrhée en fonction des hauteurs de pluie dans la ville de Parakou entre 2005 et 2010 se traduit par la figure 9.

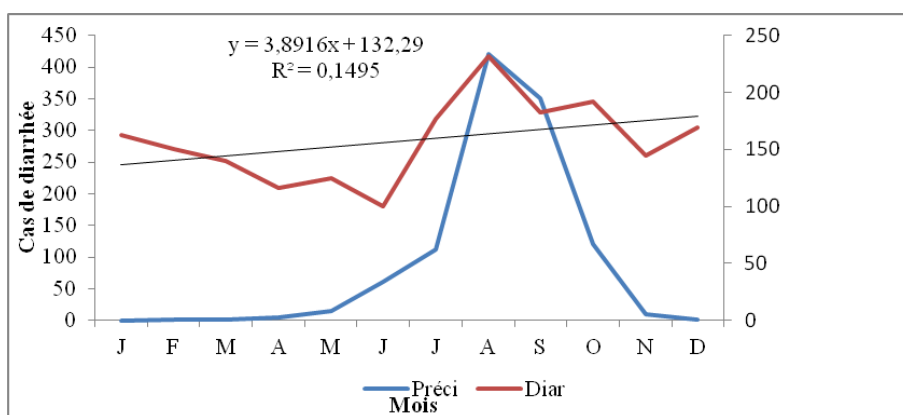


Figure 9 : Variation inter-mensuelle entre précipitation et cas de diarrhée (2005-2010)
Source des données : DDS Borgou, 2005-2010

L'analyse de la figure 9 montre que les pics traduisent l'évolution des cas de diarrhée observée au mois de janvier, juin, juillet, août, octobre et décembre. Les cas de pathologies s'observent aussi bien dans la saison pluvieuse et sèche. Ceci s'explique par la prolifération des mouches, responsables de la souillure des aliments mal protégés. De même, mis à part les extrêmes hydriques, d'autres facteurs tels que la pollution de l'environnement pourrait expliquer l'existence de cette affection en toutes saisons.

La maladie diarrhéique est une maladie due à un microbe (protozoaire, virus, bactérie) qui se propage par voie féco-orale, notamment lors de l'infestation d'eau douce ou d'aliments contaminés par les selles ou par les contacts directs avec les selles infectées (OMS, 1993).

L'équation de la droite de régression des précipitations en fonction des mois et R^2 le coefficient de détermination. $R^2 = 0,149$ soit environ 15 %, ce qui signifie que la variation des précipitations est seulement expliquée par 15 % de la variation des cas de diarrhée du secteur d'étude.

3.3.4. Influence de la température sur la diarrhée

La variation inter-mensuelle entre température et cas de diarrhée dans la ville de Parakou entre 2005-2010 se traduit par la figure 10 :

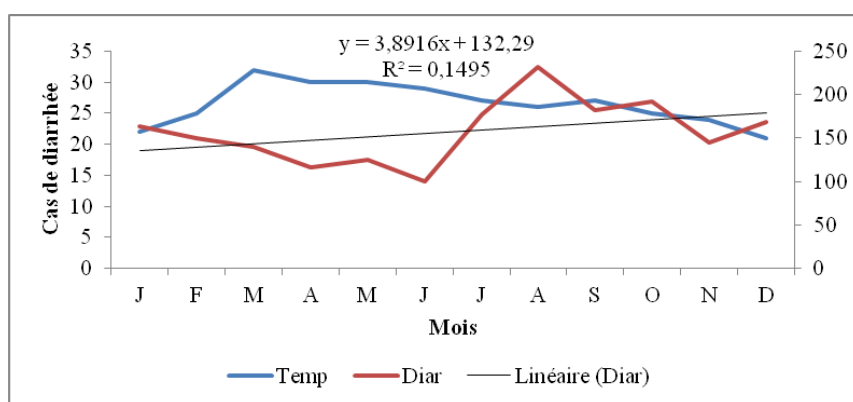


Figure 10 : Variation des cas de diarrhée en fonction de la température (2005-2010)
Source des données : DDS Borgou, 2005-2010

Il se dégage de l'examen de la figure 10 que pendant les mois de novembre, décembre, janvier, février, mars et avril qui correspondent à la période de chaleur le nombre de consultation diminue. Les températures élevées ne favorisent pas la propagation des microbes responsables des maladies diarrhéiques (Otchoun, 2009). Mais les cas de maladies observés peuvent être traduits par le développement des comportements humains. Les normes d'hygiène ne sont pas respectées et les risques de contamination sont plus fréquents pour les populations. Cette période coïncide aussi avec la prolifération des mouches, responsables de la souillure des aliments mal protégés.

3.3.5. Influence de la pluviométrie sur les IRA

La variation inter-mensuelle entre précipitation et cas d'IRA dans la ville de Parakou entre 2005-2010 se traduit par la figure 11.

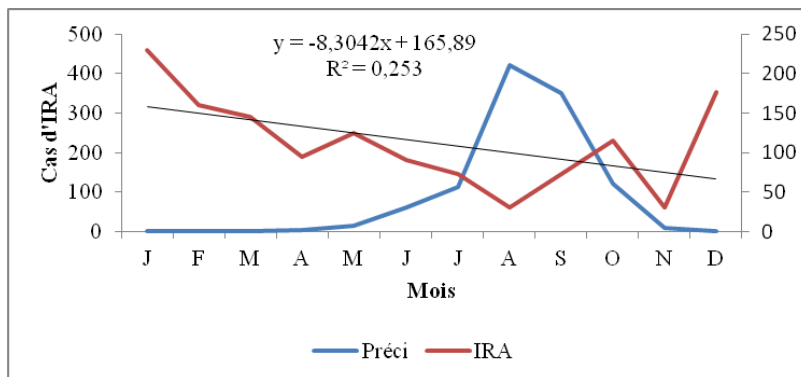


Figure 11 : Evolution des cas des IRA en fonction des hauteurs de pluies
Source des données : DDS 2010, ASECNA 2010

L'analyse de la figure 11 présente des cas non négligeable d'IRA de novembre à mai, période de la saison sèche. Ce fait est due au soulèvement de vent chargé de poussière qui précède la tombé des pluies. On peut donc déduire que les vents chargé de microbes sont responsables des IRA.

3.3.6. Influence de la température sur les IRA

La figure 12 présente le nombre de cas des IRA en fonction des températures.

Commentaire [D3]: Veuillez faire une phrase introductive avant d'annoncer la figure

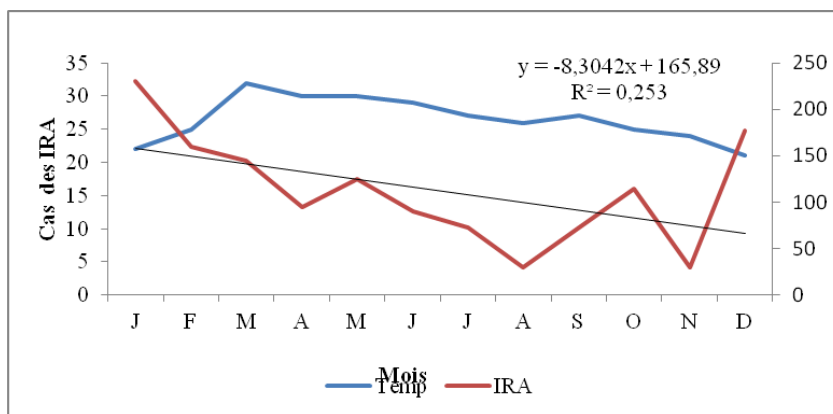


Figure12: Evolution des cas des IRA en fonction des températures
Source des données : DDS 2011 et ASECNA, 2010

En ce qui concerne les IRA, on observe sur la figure 12 une augmentation du nombre de cas de la maladie de novembre à février. Ces mois correspondent à la période de l'harmattan où il souffle d'un moment à l'autre des vents qui transportent des microbes et qui sont responsable de la maladie. Selon Orékan

Commentaire [D4]: Veuillez reformuler cette phrase

(1998), l'harmattan qui s'accompagne de brouillards matinaux et de brumes sèches constituées d'aérosols solides en suspension sont les composantes à l'origine des infractions respiratoires aiguës.

Au vu de ce qui précède, il est à retenir que les bioclimats humains engendrent des pathologies. En dehors des facteurs climatiques, la qualité de vie des populations d'une ville est en rapport avec les règles élémentaires d'assainissement, d'hygiène et de santé publique. Mais, Parakou ne reflète pas l'aspect d'une ville assainie selon les informations recueillies auprès des populations surtout dans les vieux quartiers où les habitats sont groupés et la promiscuité n'est pas à négliger. Cependant, les populations adoptent plusieurs méthodes de lutttes contre ces maladies.

CHAPITRE IV

STRATEGIES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE DES POPULATIONS AUX RISQUES SANITAIRES LIES AU RYTHME CLIMATIQUE

Ce chapitre détermine les causes directes qui sont à la base des pathologies observées dans le secteur d'étude et des stratégies de réduction mis en place par les populations.

4.1. Facteurs favorables à la vulnérabilité des populations

La vulnérabilité des populations est due non seulement à la variabilité climatique mais surtout aux mauvais comportements observés quotidiennement dans le milieu.

4.1.1. Etat des caniveaux

Les caniveaux et les bas-côtés des voies sont souvent des réceptacles de déchets aussi bien solides que liquides. Ils manquent également d'entretien la plupart du temps.

Les infrastructures qui servent de canaux de drainage des eaux pluviales deviennent des lieux privilégiés de déchets, composés des déchets biodégradables et des matières inertes. La prolifération des déversoirs d'eaux usées constitue de graves menaces pour la santé des populations. La photo 1 illustre l'état d'un caniveau au Camp-Adagbè.



Photo 1: Etat insalubre d'un caniveau au Camp-Adagbè

Prise de vue : Adam Y., octobre 2012

La photo 1 présente un caniveau dans un état d'insalubrité dans le quartier Camp-Adagbè. Ce caniveau laissé à ciel ouvert est rempli d'eau usée issue des pluies diluviennes et des dépôts de déchets liquides et solides produits par les populations riveraines. Ces caniveaux sont des réceptacles de plusieurs maladies telles que le paludisme et les maladies diarrhéiques.

Les caniveaux présentent en général un état de propreté mitigé (portions propres alternées de portions contenant des déchets) au niveau des rues principales. Ceux des rues pavées sont souvent comblés de déchets, de sable, d'eaux usées et d'herbes. L'absence de caniveau sur certaines rues en terre accentue les effets de l'érosion et du ravinement et participe ainsi à la pollution esthétique de la ville. Ces caniveaux reçoivent dans certains quartiers des matières fécales ce qui rend l'environnement très insalubre. Ces caniveaux sont bouchés créant ainsi des débordements des eaux pluviales sur les voies publiques et dans les maisons.

Commentaire [D5]: Il serait très intéressant de faire le commentaire de ce qu'il y a sur cette photo.

Mais dans bien des cas, ils sont déversés sur les parcelles vides avoisinantes ou sur les voies publiques. Peu de ménages disposent de latrines familiales. Là où elles existent, elles sont mal entretenues. Il existe, dans certains quartiers, quelques latrines publiques à usage payant. Les matières de vidange collectées à partir des ouvrages d'assainissement (latrines privées et publiques) sont déversées dans la nature et parfois dans des champs. Les eaux usées industrielles ne subissent en général aucun traitement avant qu'elles soient rejetées dans les exutoires naturels qui leur sont proches.

Commentaire [D6]: Il serait bien de chercher à savoir s'il y a une station de gestion des boues de vidange à Parakou M^{me} prendre la photo du lieu du déversement des boues de vidange

Ces différentes pratiques constituent des sources de pollution environnementale. Le problème prioritaire en matière d'assainissement est la mauvaise organisation de la gestion des ordures et des eaux usées. C'est dire donc que la gestion des déchets est reconnue comme un grand enjeu environnemental pour la ville de Parakou.

Commentaire [D7]: Veuillez vous rapprocher des services compétentes de la Mairie pour avoir les statistiques de gestion

Commentaire [D8]: Des différents déchets

4.1.2. Existence de dépotoirs sauvages

En se basant sur une population estimée en 2008 à 186 968 habitants et en considérant la quantité de déchets solides ménagers produits par jour et par habitant à 0,46 kg (données DCAM/PRAPE, 2000), la quantité totale de déchets solides ménagers produits journallement dans la ville de Parakou est évaluée à 86 tonnes.

Les dépotoirs sauvages sont, au-delà de toutes les autres formes de pollution, suffisamment graves pour la santé des populations, et contribuent énormément à la pollution esthétique et parfois olfactive. Leur repérage est utile pour la planification de leur destruction, condition nécessaire pour une couverture efficace des localités par la pré-collecte (photo 2).



Photo 2 : Décharge sauvage à Alaga
Prise de vue : ADAM Y., octobre 2012

La photo 2 montre une grande élévation de pourriture qui est le résultat d'une forte occupation des terres vides. Cette décharge sauvage qui se situe dans la ville de Parakou précisément dans le quartier Alaga occupait, il y encore quelques années, plus d'espace. Mais avec les différents achats de parcelles et leur mise en chantier, la disponibilité en terre a sensiblement régressé. Ainsi, au lieu que cet amas progresse en superficie, il augmente plutôt en hauteur créant des risques de contamination des populations.

4.2. Problématique de la gestion des déchets solides et liquides

La gestion des déchets pose un véritable problème malgré les aménagements effectués pour pallier aux dégâts qu'ils entraînent quotidiennement.

Commentaire [D10]: Une phrase introductive

4.2.1. Gestion des déchets solides

Au cours des travaux, un intérêt a été accordé au sort réservé aux déchets biomédicaux bien qu'ils n'étaient pas ciblés dans nos objectifs. Cette démarche est justifiée par ce qui a été observé dans d'autres communes à savoir que les déchets biomédicaux sont mélangés aux déchets solides ménagers. L'enquête a porté sur l'hôpital de zone et sur le Centre Hospitalier Départemental. Il a été donc constaté l'existence des deux types d'incinérateurs habituellement utilisés pour les déchets biomédicaux. Cependant, tous ne fonctionnent pas. Nous avons également noté que la séparation à la source n'est pas systématique.

Le péril fécal demeure un problème selon les populations enquêtées. Même si 72,71 % des ménages investigués ont affirmé avoir des latrines familiales, 11,13 % vont sur les latrines publiques, 2,02 % utilisent les latrines des voisins, 11,11 % continuent de déféquer dans la nature et 3,03 % utilisent des pratiques douteuses. En effet, l'habitude de déféquer en pleine nature est encore présente dans certains quartiers. La présence de dépotoirs sauvages est un atout en ces milieux-là où la pollution olfactive est présente (photo 3).



Photo 3 : Dépotoirs sauvages en pleine ville de Parakou
Prise de vue : Adam Y., octobre 2012

La photo 3 illustre bien les causes du refus d'abonnement des ménages. Le véritable problème en matière de gestion des excréta est que les latrines sont vidangées de manière manuelle dans des fosses creusées à proximité de ces latrines avec tous les risques de contamination par des microbes des populations environnantes. Cette pratique trouve son lit dans le non fonctionnement de la station de traitement des eaux usées construite depuis quelques années déjà.

4.2.2. Gestion des déchets liquides

La ville de Parakou dispose de deux stations de traitement des eaux usées. La première, jouxtant le marché ARZEKE, a été construite en même temps que ce marché et est destinée au traitement des eaux usées dudit marché. Cette importante infrastructure n'est cependant pas utilisée à son plein régime. L'autre infrastructure dans la ville est la station de traitement des eaux usées construit par le Ministère de l'Environnement de l'Habitat et de l'Urbanisme en 2003. Il s'agit d'une station de type moderne destinée à enrayer les problèmes en matière de gestion des eaux usées. Mais malgré la présence de ces deux stations, le système de traitement des eaux usées n'est pas fonctionnel dans la ville de Parakou. La seconde station n'est jusque-là pas mise en fonctionnement du fait de :

- ✓ l'insuffisance des boues de vidange et de la prédominance des systèmes traditionnels notamment les vidangeurs manuels ;
- ✓ de l'évapotranspiration qui est à un niveau très élevé dans la zone et qui assèche les boues de vidange et ne permet pas leur collecte facile ;
- ✓ le manque d'eau sur le site qui ne permet pas de mettre la station en service compte tenu des besoins importants en eau qu'elle nécessite vu le contexte local décrit plus haut. La photo 4 illustre bien la prolifération des eaux usées dans la ville de Parakou.

Commentaire [D11]: Les photos pour illustration



Photo 4 : Présence d'eau souillée près d'une latrine dans la ville de Parakou
Prise de vue : Adam Y., octobre 2014

La photo 4 montre des accumulations d'eau près des habitations. Ces eaux stagnantes sont des endroits par excellence de multiplication des germes de certaines affections comme le paludisme et les gastro-entérites. Ces conditions sont très favorables à l'éclosion des anophèles, vecteurs du paludisme.

4.2.3. Structures de collecte des déchets solides et eaux usées

La ville de Parakou compte plusieurs structures de collecte des déchets solides ménagers. La plupart de ces structures sont réunies au sein du collectif CCAROM. Ces structures continuent tant bien que mal à opérer dans le domaine. Depuis 2003, un zonage est organisé permettant à chaque structure d'intervenir dans une zone bien déterminée. La plupart des structures déversent les déchets enlevés des maisons à des endroits inappropriés à l'intérieur de la ville notamment dans les carrières, sur certains espaces vides, dans la forêt située à l'entrée de la ville. Ces difficultés liées à l'inexistence de points de regroupement ont fait que certaines ONG sont aujourd'hui en ralentissement voire en cessation d'activités. Selon les responsables de ces structures, c'est à cause du même problème qu'il leur est difficile d'utiliser des charrettes et qu'ils se trouvent obligés de louer le camion de la mairie à 10.000 F CFA par jour. Là encore, des pannes fréquentes sur cet outil de travail bloquent les activités des **ONG** tels que BETHESA.

Commentaire [D12]: Il y a aussi l'ONG BETHESA

Deux types d'acteurs interviennent dans la collecte des eaux usées à Parakou. Il s'agit des structures de vidange mécanique et des vidangeurs manuels. Seulement trois structures de vidange desservent la Commune de Parakou dont deux structures privées. Mais actuellement à Parakou les structures de vidange sont toutes immobilisées. En effet, la société CALEF a fermé ses portes depuis plusieurs mois ; alors que le service technique de la mairie et El Hadj BONI traversent une longue période de panne. Ce qui a paralysé complètement ce secteur et a laissé le champ libre aux vidangeurs manuels. Au moment où ces sociétés étaient en activité, le coût de la prestation varie entre 20 000 et 25 000 F CFA. Lesdites structures étaient suivies par la police sanitaire qui inspecte fréquemment leurs équipements.

L'activité de vidange manuelle semble en expansion à Parakou. Même dans les quartiers les plus insoupçonnés de cette ville, ce phénomène est présent. L'autre constat est qu'il s'agit apparemment d'un phénomène nouveau. En effet, les vidangeurs manuels rencontrés ont entre 1 et 4 années d'expérience. Ce qui montre, que les gens s'adonnent davantage à ce métier non seulement pour résoudre un problème pécuniaire mais aussi social. Il est important de souligner que cette situation est favorisée par la quasi-inexistence de services de vidange respectant les normes d'hygiène et environnementales. De façon générale, cette activité est fréquente dans les quartiers précaires, les quartiers anciens (le vieux Parakou), les quartiers d'accès difficile par les camions de vidange et les quartiers périphériques. La vidange manuelle concerne les latrines familiales, publiques et parfois les fosses septiques. Cette catégorie de vidangeurs est préférée par les ménages à cause de la qualité du travail offert.

4.2.4. Analyse du diagnostic et des déterminants de la gestion des déchets

Elle a consisté à déterminer de façon participative les atouts et faiblesses du système de gestion des déchets existant dans la ville et d'identifier les opportunités et obstacles pour l'amélioration du système.

Il ressort du diagnostic que la ville de Parakou est insalubre. Mais cette tendance, loin d'être une fatalité, peut être inversée d'où la nécessité d'une bonne analyse de la situation pour aboutir à des projections réalistes et efficaces.

Le rejet de substances effectué par l'homme dans le milieu naturel directement ou indirectement et ayant des conséquences dommageables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire à l'environnement et à gêner d'autres utilisations légitimes des ressources naturelles est réglementé par la loi.

Les articles 65 et 73 de la loi-cadre sur l'environnement au Bénin traitent des déchets et prévoient que les déchets doivent faire l'objet d'un traitement adéquat, afin d'éliminer ou de réduire à un niveau requis leurs effets sur la santé humaine, les ressources naturelles ou la qualité de l'environnement en général. Certains textes réglementaires viennent compléter les lois précédemment citées.

Le plan de développement municipal de Parakou, qui traite des questions liées à l'assainissement comme un problème de développement, fait remarquer qu'il est fonction de la gestion des déchets à l'intérieur des habitations et sur les lieux publics et aussi du système de gestion des eaux usées. Ainsi, les deux aspects du problème que traite le plan de gestion des déchets ont déjà été perçus dans le plan de développement municipal. Ainsi, le plan de développement de la municipalité reconnaît aussi que la gestion des déchets solides et liquides reste précaire. La ville connaît une insalubrité notoire caractérisée par :

- l'amoncellement des déchets devant ou dans les maisons d'habitation ;
- l'utilisation des trottoirs, oueds, bas-fonds et même les caniveaux comme décharges ;
- l'existence dans les cours des maisons d'habitation de déchets de tout genre.

Parakou ne dispose pas encore de réseau d'égout. Les eaux usées domestiques et les autres déchets liquides sont évacués, dans certains cas, par des ouvrages autonomes d'évacuation (latrines, puisards et caniveaux).

4.3. Stratégies de réduction de la vulnérabilité des populations face aux pathologies et suggestions

4.3.1. Usage de la phytothérapie traditionnelle

La plupart des personnes interviewées affirment détenir des moyens pour se protéger contre le paludisme et les maladies diarrhéiques.

Les feuilles de certaines plantes comme celles du neem (*Azadirachta indica*), du citronnier, de la citronnelle ou des épiluchures d'orange mûres déposées sur de la braise dans un bol dégagent de la fumée qui tue ou met en déroute les moustiques. C'est une méthode utilisée et citée par nombre d'enquêtés (75 %). Elle est surtout pratiquée en période d'abondance de moustique (période de hautes eaux) et ceci chaque soir avant le coucher.

Commentaire [D13]: Nom scientifique

Les populations utilisent la phytothérapie traditionnelle (remède de traitement des maladies par les plantes, les animaux, etc.). En effet, le traitement des affections passe par l'administration d'infusion et la décoction des feuilles de certaines plantes. Ainsi pour traiter le paludisme les populations utilisent les plantes médicinales locales telle que le manguier (*Manguier indica*), de maïs (*Zea mays*), du caïlcédrat (*Khaya senegalensis*), du neem (*Azadirachta indica*) et du papayer (*Carica papaya*). Les feuilles de ces plantes servent à faire des infusions que l'individu paludéen prend.

Les populations pratiquent elles-mêmes l'automédication malgré la présence des hôpitaux. Ainsi, les maladies courantes (paludisme, diarrhée, maux de ventre, maux de tête, vomissement, fièvre et autres) sont les plus traitées au sein des ménages soit par décoction, soit par infusion, soit par une autre médication. Pour ces derniers, il n'est pas opportun de dépenser le peu de ressources financière dont il dispose pour se soigner dans les hôpitaux. En effet, ce sont les fruits, les écorces, les racines, les feuilles ou plante entière qui sont utilisées dans le traitement des maladies (planche 1).



Planche 1 : *Khaya senegalensis* écorcé
Prise de vue : Adam Y., novembre 2012

La planche 1 présente l'arbre de Caïlcédrat (*Khaya senegalensis*) dont l'écorce est utilisée pour la phytothérapie. Vulgairement appelé Caïlcédrat ou Acajou du Sénégal, *Khaya senegalensis* est l'une des plus importantes espèces de la famille des Meliaceae en Afrique (Gaoué *et al.*, 2007). C'est un grand arbre de 25 à 35 m de haut présentant un fût généralement court et trapu mais pouvant atteindre 10 m de haut et 2 m de diamètre.

4.3.2. Aspect médicinal

Cet arbre est cité 90 fois sur 100 soit un taux d'utilisation de 90 %. Les maladies que ses organes guérissent sont nombreuses selon les personnes investiguées (tableau IV).

Tableau IV : Maladies guéries par le *Khaya senegalensis*

Maladies	Maladies	Parties utilisées
Affections cutanées	Courbatures	Ecorces (plus utilisées)
Maux de ventre	L'anémie	Racines (moyennement)
Les accès pernicleux	Aménorrhée	Feuille (faiblement)
Marche chez les enfants	Céphalée	
Les douleurs dentaires	Diarrhée et vomissement	
Morsures de serpent	Envoutement de haine etc.	
Paludisme	Plus de 120 maladies	

Commentaire [D14]: Veuillez remplir les parties vide

Source des données : Enquête de terrain, octobre 2012

L'analyse du tableau IV montre que plusieurs maladies sont guéries par le *Khaya senegalensis* notamment avec les différents organes de la plante.

Le Baobab (*Adansonia digitata* L.) est également utilisé dans la phytothérapie à l'aide de son fruit, sa feuille, ses racines et écorces. La photo 5 présente l'arbre de baobab.

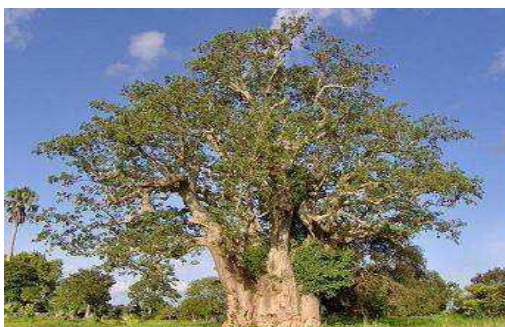


Photo 5 : *Adansonia digitata*
Prise de vue : Adam Y., novembre 2012

Communément appelé Baobab, *Adansonia digitata* L. appartient à la famille des Bombacaceae. Cette famille comprend 30 genres (Assogbadjo, 2005). Le genre *Adansonia* comprend 8 espèces, dont un est originaire du continent africain, un est endémique d'Australie et 6 de Madagascar (www.protabase.org). La planche 2 illustre les extraits de baobab en écorce et en poudre.



Planche 2: Ecorces de baobab pilées
Prise de vue : Adam Y., novembre 2012

Les photos de la planche 2 illustrent bien l'utilisation des écorces de baobab pilées pour le traitement de plusieurs maladies. Les écorces (en poudre ou non)

sont utilisées pour le traitement du paludisme cité par 100 % des utilisateurs. Les différentes parties du baobab sont utilisés à divers fins (nutritionnels pharmacologiques, artisanaux, commerciaux...). Ainsi, les feuilles sont utilisées soit fraîches en légume cuit, soit séchées et réduites en poudre pour servir d'ingrédient de soupes ou de sauces. Elles servent également à traiter l'asthme, la fièvre, la diarrhée et la dysenterie. Elles sont également diurétiques et tonifiantes. L'écorce est un excellent antipaludéen et un fébrifuge (Adjanohoun *et al.*, 1989).

En ce qui concerne les infections respiratoires aiguës la présentation de tisane avec les feuilles de *Vitellaria paradoxa* (Karité) de *Pakia biglobosa* (Néré) et du beurre de karité soulage ces maux. Ce n'est là qu'une infime partie des recettes de la thérapeutique traditionnelle. Toutefois, il est à remarquer que plusieurs raisons conduisent la population à l'automédication et à la médecine traditionnelle, on peut citer entre autre :

- l'insuffisance de personnel d'encadrement sanitaire ;
- l'inaccessibilité ou la longue distance qui sépare les populations des centres de santé ;
- le coût parfois élevé des prestations dans les centres de santé par rapport au pouvoir d'achat des populations.

L'automédication ne se limite pas seulement à la prise de tisane, elle inclut d'autres pratiques naturelles et culturelles. Les pratiques culturelles concernent la délivrance par le fâ, la scarification, la purification du corps, etc. (Mekoun, 2010).

Dans le cas du traitement traditionnel, les maladies diarrhéiques sont traitées à base d'une infusion composée des écorces de Karité (*Vitellaria paradoxa*) et de Kapokier (*Bombax constatum*) à laquelle est ajouté du beurre de karité avant la consommation. Les graines et le fruit du Papayer (*Carrica papayer*) est utilisé

contre les vers. Dans le cas de la dysenterie amibienne par exemple une décoction des feuilles de goyavier ajoutée à du kaolin est utilisée.

L'écologie forestière avait pourtant fait ses preuves, même si elle était un peu hypothéquée par des considérations économiques (figure 13).

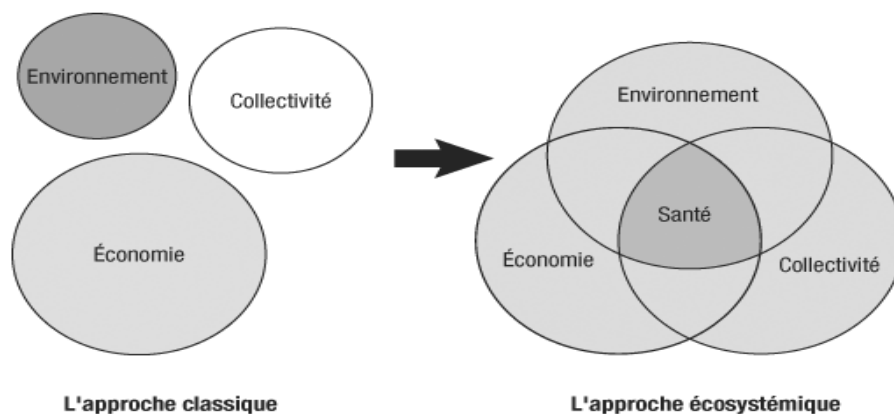


Figure 13 : Approche éco systémique
Source des données : Adaptée de Hancock, 1990

L'approche éco systémique accorde autant d'importance à une bonne gestion de l'environnement qu'aux facteurs économiques et aux aspirations de la communauté dans la gestion des ressources. L'approche classique donne habituellement priorité aux questions économiques et aux projets de la communauté, au détriment de l'environnement (Hancock, 1990).

En plus de requérir la participation de ces trois groupes, l'approche éco systémique de la santé humaine s'appuie sur trois piliers méthodologiques : la transdisciplinarité, la participation et l'équité. La transdisciplinarité propose une vision inclusive des problèmes de santé liés aux écosystèmes. Cette vision fait appel à la participation des trois groupes décrits plus haut et légitime leur participation pleine et entière.

La participation instaure une concertation au sein de la communauté, à l'intérieur du cercle des scientifiques et parmi les décideurs, mais aussi entre tous ces groupes.

Quant à l'équité, on cherche à l'atteindre en analysant les rôles respectifs des hommes, des femmes et des divers groupes sociaux. Hommes et femmes ont des responsabilités différentes et leur degré d'influence sur les décisions varie. D'où l'importance de tenir compte du genre dans l'accès aux ressources. De leur côté, castes, ethnies et classes sociales vivent dans des univers encore plus isolés les uns par rapport aux autres. Cet isolement a ses répercussions sur l'accès aux ressources et la santé.

4.3.3. Méthodes modernes

Les méthodes dites artificielles concernent l'utilisation des mosquitos, des bombes ou insecticides, des moustiquaires ou des désinfectants chimiques de l'eau. Le choix de la méthode dépend du pouvoir d'achat de chaque population. Vu la cherté et la disponibilité de ces produits, les populations les utilisent que lorsqu'ils disposent de moyens financiers.

Cependant, la moustiquaire devient de plus en plus une méthode privilégiée de protection contre les moustiques même dans les villages. 55 % des personnes interrogées la reconnaissent comme un moyen de prophylaxie efficace. Le taux d'utilisation de moustiquaire a augmenté considérablement depuis la campagne de distribution des moustiquaires initiée en 2007 par le gouvernement béninois sur le territoire national. Mais des efforts restent à faire dans ce sens malgré l'efficacité de cette mesure de prévention afin de toucher toutes les couches de la population. La mission de l'OMS au Bénin entre 2004 et 2008 a montré qu'en ce qui concerne la prévention du paludisme, le pourcentage de la population à risque dormant sous moustiquaire imprégnée est encore très faible, à savoir : 4,4 % des enfants de moins de 5 ans et 3,8 % des femmes enceintes. Seulement 5,4

Commentaire [D15]: Il serait intéressant d'ajouter la campagne de moustiquaire qui a été faite le mois passé

% des ménages disposent au moins d'une moustiquaire imprégnée. Les dépenses annuelles en médicaments antipaludiques peuvent être estimées à 24 % des dépenses des familles.

4.3.4. Suggestions

Au terme de la présente étude, les recommandations suivantes pourraient être formulées :

- soutenir les initiatives de développement communautaire qui concourent à l'amélioration de la qualité de vie des populations. Ainsi, il faut veiller au développement des compétences et aptitudes communautaires. La valorisation des pratiques communautaires positives pour la santé et le bien-être et l'encouragement des initiatives novatrices communautaires s'avèrent impératives ;
- sensibiliser davantage les riverains sur les déterminants environnementaux susceptibles d'influencer les pathologies ;
- doter tous les arrondissements de Centres de Santé, de personnels qualifiés et en nombre suffisant. Ceci passe par l'aménagement des centres de santé publiques et la promotion des cabinets médicaux privés ;
- intensifier la sensibilisation de proximité sur l'assainissement du milieu et les dangers liés à la cohabitation avec les ordures ménagères, les herbes et les eaux souillées à travers des comportements favorisant un environnement sain en nettoyant régulièrement les alentours des maisons, en éliminant les objets creux et les stocks d'eaux usées après la pluie, en gardant les réservoirs familiaux d'eau (citernes, puits, jarres) fermés.

Discussion

Les paramètres climatiques sont les plus déterminants de l'écologie humaine. La dynamique saisonnière favorise la prolifération de vecteurs pathogènes responsables de maladies. Les rapports existant entre les paramètres climatiques et la santé des populations ont été appréhendés dans la ville de Parakou.

Le rythme saisonnier influence l'organisme humain et le rend vulnérable aux attaques des agents pathogènes en réduisant son auto-défense immunitaire. La saison des pluies favorise également la multiplication des germes et vecteurs pathogènes et accroît leur virulence. Cette étude permet de retenir que les maladies telles que le paludisme, la diarrhée, les IRA, qui surviennent en saison sèche et parfois au début de la saison des pluies sont de plus en plus difficiles à maîtriser.

En Afrique tropicale, la pluviométrie est le paramètre climatique le plus fréquemment observé dans les réseaux de mesures météorologiques au sol. Elle est même qualifiée de « variable rebelle » compte tenu de sa grande variabilité spatio-temporelle. A ce propos, Fontaine (1990) évoquant la diversité et la variabilité des climats dans les basses latitudes note qu'ils sont marqués par l'absence d'un véritable hiver thermique et la primauté du critère pluviométrique. La plus grande abondance des précipitations, leur répartition dans l'espace et dans le temps, constitue les principales contraintes pour l'adaptation des organismes vivants du milieu.

L'effet le plus sensible du climat sur la transmission s'observera vraisemblablement aux extrémités de l'intervalle de températures favorable à la transmission, c'est-à-dire, pour de nombreuses maladies, vers 24-30° C pour les températures les plus basses et 38-40° C pour les températures les plus élevées. Un réchauffement des températures minimales aura un impact non linéaire important sur la période d'incubation extrinsèque (5) et par conséquent sur la transmission des maladies, alors qu'à l'extrémité supérieure de l'intervalle, la

transmission pourrait cesser. Cependant, autour de 30-32° C, la capacité vectorielle pourra augmenter de façon sensible du fait du raccourcissement de la période d'incubation extrinsèque, malgré une diminution du taux de survie des vecteurs. Des espèces de moustiques telles que le complexe *Anopheles gambiae*, est responsable de la transmission de la plupart des maladies vectorielles et sont sensibles aux changements de température en tant que stades immatures dans l'environnement aquatique et comme adultes.

Si la température de l'eau augmente, les larves parviennent plus rapidement à maturité (Ruéda et *al.*, 1990) et produisent une descendance plus nombreuse pendant la période de transmission. En climat plus chaud, les moustiques femelles adultes digèrent plus rapidement le sang et s'alimentent plus fréquemment (Gillies, 1969), ce qui augmente l'intensité de la transmission. De même, les parasites du paludisme et les virus achèvent leur incubation extrinsèque dans l'organisme du moustique dans un délai plus court lorsque la température s'élève (Turell, 1989), ce qui augmente la proportion de vecteurs infectants. Un réchauffement au-dessus de 34° C a en général un impact négatif sur la survie des vecteurs et des parasites (Ruéda et *al.*, 1990 op. cit.).

Le rythme climatique aura un impact à court et à long terme sur la transmission des maladies. Par exemple, une augmentation à court terme de la température et des précipitations, telle qu'on en a observé lors du phénomène El Niño de 1997-1998 phénomène qui constitue un exemple de variabilité climatique interannuelle a provoqué des épidémies de paludisme à *Plasmodium falciparum* (10) et de fièvre de la Vallée du Rift (Linthicum et *al.*, 1999) au Kenya. Ces épidémies peuvent être dues à une accélération du développement du parasite et à une explosion des populations de vecteurs.

Cependant, ces mêmes modifications climatiques ont entraîné une réduction de la transmission du paludisme en République-Unie de Tanzanie (Lindsay et *al.*, 1997). Il semble de plus en plus que, outre les événements climatiques

saisonniers extrêmes, il existe une élévation générale des températures moyennes et, dans certains cas, des précipitations (Carter, 1999). Par exemple, la vitesse moyenne du réchauffement en Afrique sur la période 1901-1995 a été de 0,39° C par siècle. Bien que de nombreuses régions du continent aient connu une diminution des précipitations, celles-ci ont augmenté en moyenne de 300 mm par siècle en Afrique de l'Est. Ces modifications sont susceptibles de favoriser un développement rapide des vecteurs et des parasites du paludisme dans des régions où la transmission était auparavant limitée par les températures trop basses.

Les modifications et la variabilité du climat, s'ajoutant aux facteurs actuels favorables aux maladies à transmission vectorielle, comme les variations météorologiques saisonnières, la situation socioéconomique, les programmes de lutte anti vectorielle, les modifications de l'environnement et la résistance aux médicaments, sont susceptibles d'influencer l'épidémiologie de ces maladies. Les effets de cette situation s'exprimeront probablement de diverses façons, allant de brèves épidémies à des modifications progressives à long terme des tendances de la morbidité. Ces observations s'appuient sur des faits épidémiologiques. Par exemple, les résultats d'études récentes au Kenya laissent à penser que les anomalies de la variabilité climatique sont à l'origine de 26 % des anomalies du nombre de cas hospitalisés de paludisme des hauts plateaux (Githéko, 2000).

La santé des populations du secteur d'étude est fonction entre autres de l'état de l'environnement physique dans lequel elles vivent. En d'autres termes, le milieu physique au sein duquel vit l'homme a des influences sur sa santé. En effet l'environnement est constitué d'un ensemble de facteurs interdépendants (climat, relief, hydrographie) qui peuvent de façon directe ou indirecte créer des conditions favorables au développement des germes pathogènes et à la prolifération de leurs hôtes vecteurs. Parmi ces facteurs, les facteurs climatiques

sont ceux qui influencent plus la santé de la population (Larousse médical, 1998). Cette influence sur la santé est plus observée dans les pays tropicaux où les liens entre agents pathogènes et milieux sont étroits (Larousse médical, 2010). Il en ressort ainsi de nombreuses maladies qui sont particulièrement liées aux virus, et aux bactéries.

En outre, de nombreux rapports, études et programmes réalisés par l'organisation Mondiale de la santé (OMS), le fonds des nations-Unies pour l'enfance (UNICEF) et le programme des Nations-Unies pour le développement (PNUD) ont montré que la situation sanitaire au Bénin est mauvaise et caractérisée par la forte prédominance des maladies tropicales, infectieuses transmissibles qui représentent elles seules 71 % des consultations externes et 67 % des hospitalisations ; elles constituent les principales maladies enregistrées en termes de morbidité.

Les travaux de Rougemont et Brunrt-Jailly (1992) attirent notre attention sur les risques des maladies liées à la dégradation de l'environnement. Pour leur part, ils ont démontré comment l'association des facteurs biologiques, génétiques, environnementaux et sociaux contribue à l'atténuation ou à la recrudescence de certaines maladies. En effet, Boko (1998) a montré que les ambiances bioclimatiques peuvent avoir des conséquences perverses sur la santé humaine en favorisant la prolifération des maladies endémiques. C'est ainsi qu'au cours d'un colloque régional Baglo (1993) a notifié que le système de santé est non seulement en relation avec les systèmes économiques, écologiques et sociaux qui constituent l'environnement de l'homme mais dépend d'eux et leur mauvaise gestion entraîne les problèmes de santé.

Conclusion

La ville de Parakou reste caractérisée par un climat qui favorise les pathologies. L'occupation anarchique des secteurs inhabitables a entraîné la dégradation de l'environnement engendrant ainsi un impact négatif sur la santé de la population. Au nombre de ces affections, le paludisme, les affections gastro-intestinales et les IRA sont les plus dominants avec une prévalence beaucoup plus élevée.

Les gîtes larvaires pullulent un peu partout dans le milieu d'étude augmentant la population des moustiques surtout, en saison pluvieuse ; les mauvaises conditions humaines favorisent la prolifération des vecteurs pathogènes, virus et bactéries, responsable des infections respiratoires aiguës surtout en saison sèche.

Au regard de l'incidence et de la persistance de ces affections, les populations développent des stratégies de prévention et ont souvent recours à l'automédication et à la médecine traditionnelle avant de se rendre dans un centre de santé.

Par ailleurs, la protection collective passe nécessairement par la destruction des gîtes des vecteurs et la lutte intégrée contre le développement des larves de vecteurs.

Enfin, malgré une disponibilité importante de l'offre de soins de santé et les efforts fournis pour la qualité des prestations, la fréquentation des formations sanitaires par les couches hautement vulnérables est très faible du fait du manque de moyen financier dû surtout à la pauvreté et au fait que plus de 80 % de la population ne bénéficient d'aucune forme de sécurité sociale, ni d'assurance maladie. Il en résulte une faible fréquentation des formations sanitaires, un accroissement des maladies et un taux de mortalité encore élevé. Le Programme National de Lutte contre le Paludisme s'est engagé dans le choix des Moustiquaires Imprégnées d'Insecticide de Longue Durée (MILD) dans sa politique de protection individuelle des populations contre les piqûres de

moustiques. Ce choix vient résoudre les problèmes liés à la ré-imprégnation et ceux relatifs à la non disponibilité des insecticides pour l'imprégnation et la ré-imprégnation. Mais, les populations, du fait de la pauvreté et de la précarité, éprouvent souvent des difficultés pour l'acquisition de ces moustiquaires. L'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides est une composante dans la lutte anti-vectorielle et elle vise chaque individu. Cependant, malgré les efforts qui ont été faits par le Ministère de la santé, une étude faite en 2006 révèle que seulement 24,5 % des ménages utilisent les moustiquaires imprégnées.

Malgré les efforts de lutte initiés par les autorités sanitaires, il existe encore une réticence des populations à adopter des comportements visant l'amélioration de leur milieu et leur santé. Cette analyse nécessite qu'il faille apporter davantage une meilleure information et inciter les communautés à jouer un rôle participatif pour la prévention et la prise en charge des pathologies.

Bibliographie

- ADAM S. et BOKO M. (1993) : Le Bénin. Cotonou, le flamboyant, 93 p.
- ADJANOHOOUN, E. J., 1995. La biodiversité tropicale face au développement des industries pharmaceutiques. *Med. Trad. Afr.*, 3-18.
- ADJANOHOOUN, E. J. (1998) : Le Centre Pilote Régional de la Biodiversité Africaine (CENPREBAF). *Comm. Pers.*, Cotonou, Bénin.
- ADJANOHOOUN, E. (2001) : La biodiversité face au développement des industries pharmaceutiques africaines (communication). In: Eyog Matig, O.; Adjanphoun, E. 12 p.
- ADJANOHOOUN E.V., ADJAKIDJE M.-R.-A., AHYI L. et AKE ASSI. 1989. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République populaire du Bénin. Agence de coopération culturelle et technique (A.C.C.T.), Paris, 895 p.
- AFOUDA F. (1990) : L'eau et les cultures dans le Bénin Central et septentrional : Etude de variabilité des bilans de l'eau dans leur relation avec le milieu rural de la savane africaine. Thèse de doctorat nouveau régime, Paris IV, Sorbonne 428 p.
- AHIHOU, L. (2006) : Environnement et santé dans la commune de Zogbodomey. Mémoire de maîtrise de Géographie, *FLASH / UAC*, 94 p.
- AKINDELE A. A. (2011) : Savoirs ethno-climatologiques et organisation de la vie socio-économique et culturelle en pays Wémè. Mémoire de DEA, EDP, *FLASH*, 80 p.
- BAGLO A. M. (2011) : Structure actuelle et niveau de pression sur les forêts classées du centre Bénin : cas de Logozohè dans la commune de Savalou. *Revue de Géographie du Bénin Université d'Abomey-Calavi (Bénin) N°9*, juin 2011, pp. 69-86.
- BESANCENOT J. P. (1984) : Recherches de Bioclimatologie humaine en zone intertropicale in "Etudes de climatologie tropicale", Paris, Masson, Coll. "Recherches en Géographie", pp.11-28.

BOKO M. (1988) : Climats et communautés rurales du Bénin : Rythmes de développement. Thèse d'Etat, Dijon, 2 vol, 607 p.

BOKO M. ET OGOUWALE E. (2007) : Elément d'approche méthodologique en Géographie et sciences de l'environnement et structure de rédaction des travaux d'Etude et de Recherche. *UAC, LECREDE, 105 p.*

BOKONON-GANTA E. (1992) : Stresse et pathologies liées aux types de temps d'harmattan dans la région du Golfe du Bénin. In : *BESANCENOTJ. P ; ZIBBEYD. (cord) ; Risques pathologique, rythmes et paroxysmes climatiques. Eurotext, Paris, PP. 271-278*

DCAM-Bethesda (2005): Fixation des normes en matière d'environnement, recommandation à l'intention des décisionnaires, OMS, Genève, 10p.

Encarta (2008) : Microsoft encarta dictionnaire 2008.

GEORGE P. (1970) : Dictionnaire de la géographie 3^è Ed. *PU F, Paris, 285 p.*

GIEC [Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat] (2007) : Bilan 2007 des changements climatiques. Rapport de synthèse. GIEC, Genève, Suisse. 114 p.

GIEC [Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat] (2007) : Changements climatiques 2007, Rapport de synthèse, 107 p.

HOUEHA, A., (2002) : Gestion des collecteurs primaires revêtus de la ville de Cotonou au Bénin : cas de Bantè. Mémoire de DEA, FLASH, UAC, 79p.

HOUSSOU S. C. (1990) : Rythmes climatiques, rythmes pathologiques dans le Nord-Ouest du Bénin. Mémoire de DEA, Université de Bourgogne, Dijon, 100 p.

HOUSSOU S. C. (1991) : Rythmes climatiques et rythmes pathologiques dans le Nord-Ouest du Bénin (Atacora). Mémoire de DEA de climatologie, Université de Bourgogne, 100 p+20 p de figures.

HOUSSOU S. C., 1998 : Les Bioclimats humains de l'Atacora (Nord-Ouest du Bénin) et leurs implications socio-économiques. Thèse de Doctorat de géographie, UMR 5080, CNRS « climatologie de l'espace tropical », Université

de Bourgogne, centre de recherche de climatologie, 336p.

HOUSSOU C. S., VISSIN E. W. et PERARDJ., 2006 : Variabilité climatique et pathologie dans le département du Mono (Bénin, Afrique de l'Ouest). Colloque AIC, Epernay France, 8 p.

HOUSSOU C. S. et VISSIN E. W., 2005 : Type de temps et pathologie dans la circonscription urbaine de Kandi (Bénin, Afrique de l'ouest). Colloque AIC, Epernay France, 9 p.

IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (2001) : Incidences de l'évolution du climat dans les régions : Rapport spécial sur l'Evaluation de la vulnérabilité en Afrique. Island Press, Washington. 53 p.

IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (2007) : Changements climatiques 2007, Rapport de synthèse, 107 p.

INSAE (2003) : Troisième Recensement général de la population et de l'habitat 2002 (RGPH3). INSAE Cotonou.

KOUTCHIKA EHINNOU R. (2006) : Environnement et santé des enfants de 0 à 15 ans dans la commune de Glazoué. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH / UAC, 93 p.

LAROUSSE MEDICALE, 1998 : Dictionnaire de médecine. Paris, Hachette, 1018 p.

LAROUSSE MEDICALE, 2010 : Dictionnaire de médecine. Paris, Hachette, 1037 p.

LE BARRE et al., (1993) : Les ressources en eau superficielle de la République du Bénin, Paris, ORSTOM collections Monographique, 540 p.

MEDEOU F. (2009) : Déterminants environnementaux et pathologies infantiles cas du paludisme chez les enfants de moins de cinq ans dans la commune de Savalou. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH / UAC, 81 p.

MEKOUN C. (2010) : Dynamique spatio-temporelle des pathologies dominantes dans la combe de Kpomassè, mémoire de maîtrise, FLASH / UAC 85 p.

Monographie (2008) : Communale de Parakou, Afrique Conseil/PADC/Mission de Décentralisation, 54 p.

N'BESSA B., 2008 : Un défi majeur à Porto-Novo : la gestion des ordures ménagères et des eaux usées. *ÀHᵠHᵠ Revue de géographie du LARDYMES FLESH TOGO*, pp. 232-241.

OGOUWALE E. (2001) : Vulnérabilité/adaptation de l'agriculture aux changements climatiques dans le département des collines. UAC/FLASH/DGAT, 119 p.

OGOUWALE E. (2006) : Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire. Thèse présentée pour obtenir le Diplôme de Doctorat Unique de l'Université d'Abomey-Calavi, 302 p.

OMS, OMM et PNUE (2004) : Changement climatique et santé humaine – Risques et mesures à prendre. Résumé. <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9242590819.pdf> (consulté le 12 janvier 2011).

OMS (2008) : Changement climatique et santé. <http://www.who.int/whr/2008.pdf>, consulté le 17 avril 2011.

OMS (1993) : Risque pour la santé et l'environnement ; Genève, PP 18-25

OMS (1995) : Risque pour la santé du fait de l'environnement, OMS, Genève, 406 p.

OMS (1992) : Notre planète, notre santé : rapport de la commission

OMS santé et environnement. Genève, 299 p.

OMS, 1997 : Le paludisme : manuel de l'agent de santé communautaire. Genève, 53 p.

OMS (1999) : Notre planète, notre santé : Rapport de la commission OMS Santé et Environnement. Genève, 299 p

OMS (2006) : Rapport sur la santé dans le monde pour un système de santé performant. Genève, 197 p.

OREKAN V. (1998) : contribution à la géographie de la santé dans la sous-préfecture de Savè. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH / UAC, 110 p

OTCHOUN M. (2009) : Environnement et santé dans l'arrondissement de Nikki. Mémoire de maîtrise en géographies, FLASH / UAC, 70 p.

PERARD J. et BOKONON-GANTA E.B., 1993. Variabilité pluvieuse et mutations socio-économiques dans le haut-Borgou (Nord-Bénin). Publication de l'Association Internationale de Climatologie, Lannion, pp 163-171.

PERRIN C., 2000: Vers une amélioration d'un modèle global pluie-débit au travers d'une approche comparative. Thèse de doctorat de l'Institut Polytechnique de Grenoble, 276 pages + annexe.

PERRIN C., 1976 : Vers une amélioration d'un modèle global pluie-débit au travers d'une approche comparative. Thèse de doctorat de l'Institut Polytechnique de Grenoble, 276 pages + annexe.

PERRIN C., 1990 : Vers une amélioration d'un modèle global pluie-débit au travers d'une approche comparative : towards an improved version of a lumped rainfall-runoff model through a comparative approach. *la Houille Blanche*, n°6/7, pp 1-8.

SALOU M. (2007) : Saisons pathologies diarrhéiques dans le 6^{ème} arrondissement de Cotonou. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH / UAC, 97p.

SALE M. (1998) : la santé la ville géographique d'un espace dense : Pikine (Sénégal), Karthala- ORSTOM, 360P.

SDAC, (2008) : Schéma directeur d'aménagement des communes. Mairie de Parakou, Ministère de la décentralisation, 76 p.

TCHOUMAVI C. H., 2006 : Contribution à l'étude des incidences des changements climatiques sur la santé humaine dans le département du Mono. Mémoire de maitrise FLASH, UAC, 74p.

WEBOGRAPHIE

www.who.int/home/info. Consulté le 21 12 2012, El Nino et ses répercussions sur la sante´. Genève, Organisation mondiale de la Sante´, 2000 (Aide-me´moire N° 192, révisé en mars 2000).

Liste des figures	Pages
Figure 1 : Analyse de l'état de l'environnement et la santé des populations sur la base du modèle PEIR	31
Figure 2 : Situation géographique de la ville de Parakou	17
Figure 3: Evolution des pathologies dominantes entre 2005 et 2010 à Parakou	32
Figure 4 : Taux de prévalence par âge des personnes affectées	33
Figure 5: Régime pluviométrique moyen mensuel de Parakou de 1980 à 2010	34
Figure 6 : Variabilité des précipitations de 1980-2010 de la ville de Parakou	35
Figure 7 : Variation inter-mensuelle entre précipitations et cas de paludisme	37
Figure 8: Variation inter-mensuelle entre températures et cas de paludisme	38
Figure 9 : Variation inter-mensuelle entre précipitation et cas de diarrhée (2005-2010)	39
Figure 10 : Variation des cas de diarrhée en fonction de la température (2005-2010)	40
Figure 11 : Evolution des cas des IRA en fonction des hauteurs de pluies	41
Figure12: Evolution des cas des IRA en fonction des températures	41
Figure 13 : Approche éco systémique	55

Liste des photos et planches	Pages
Photo 1: Etat insalubre d'un caniveau au Camp-Adagbè	43
Photo 2 : Décharge sauvage à Alaga	45
Photo 3 : Dépotoirs sauvages en pleine ville de Parakou	46
Photo 4 : Présence d'eau souillée près d'une latrine dans la ville de Parakou	48
Planche 1 : <i>Khaya senegalensis</i> écorcé	52
Photo 5 : <i>Adansonia digitata</i>	53
Planche 2: Ecorces de baobab pilées	53

Liste des tableaux	Pages
Tableau I : Synthèse des centres de documentation visités	19
Tableau II : Répartition de l'échantillon	24
Tableau III : Evolution de la population de Parakou	32
Tableau IV : Maladies guéries par le <i>Khaya senegalensis</i>	53

Annexe

Grille d'observation

Eléments d'observation

A-Problèmes environnementaux

- Existence de point d'eau, leur état
- Existence de latrines privées ou publiques
- Gestion des ordures ménagères

B-Impacts des problèmes environnementaux sur la santé

- Les maladies dont souffre la population
- Les facteurs climatiques telles que la pluviométrie, l'humidité relative, la température sont sources de maladies.
- Effet de la dégradation de l'environnement sur la santé des populations

C-Mesures préventives et curatives

- Infrastructures socio sanitaires disponibles, niveau d'équipements et actions de lutte
- Problèmes et perspectives pour améliorer l'état sanitaire

D-Identification de l'enquêté

- 1- Nom et prénom(s) :
- 2- Sexe : ...M/F
- 3- Age :
- 4- Profession :
- 5- Arrondissement :
- 6- Village/quartier :
- 7- Date de l'enquête :

Questionnaire à l'endroit des chefs de ménages

I- Maladies et rythmes d'apparition

1- De quelles maladies souffrez-vous habituellement ?

- a- diarrhée d- infections gastro-intestinales
 b- paludisme e- anémie
 c- infections respiratoires f- autres (à préciser).....

2- Lesquelles reviennent fréquemment ?

.....

3- A quelle période de l'année sévissent ou reviennent-elles ?

Périodes Maladies	Saison pluvieuse	Saison sèche	Toute saison

II- Facteurs liés à l'apparition des maladies

4- A quoi attribuez-vous l'apparition des maladies ?

- a- insalubrité c- qualité de l'eau
 b- manque d'hygiène d- inondation
 e- autres (à préciser) :.....

5- Où jetez-vous vos ordures ménagères ?

- a- dans la poubelle b- dans la rue
 c- autres (à préciser) :.....

6- Quelle est votre lieu d'aisance ?

- a- latrines dans la maison b- latrines publiques
 c- la brousse d- autres (à préciser).....

7- Quelle eau consommez-vous ?

- a- puits b- citernes c- pompe de la SONEB
d- cours d'eau e- autres (à préciser).....

8- quelle est selon vous la qualité de cette eau ?

- a- bonne b- mauvaise

III- Attitudes et pratiques

9- Quand vous êtes malades où vous vous soignez ?

- | | | |
|---|--|--|
| a- centre de santé <input type="checkbox"/> | | a.1- public <input type="checkbox"/> |
| | | a.2- privé <input type="checkbox"/> |
| b- à la maison <input type="checkbox"/> | | b.1- automédication <input type="checkbox"/> |
| | | b.2- tisane/ infusion <input type="checkbox"/> |
| | | b.3- autres <input type="checkbox"/> (à préciser)..... |
| c- guérisseur <input type="checkbox"/> | | c- autres <input type="checkbox"/> (à préciser) :..... |

10-Fréquentez-vous régulièrement les centres de santé ?

- a- oui b- non

11- Si non, pourquoi ?

- a- manque de moyens financiers b- médecine traditionnelle
c- centre de santé éloigné d- autres (à préciser).....

12- Pensez-vous que votre cadre vie peut avoir des effets négatifs sur votre santé ?

- a- oui b- non

Questionnaire à l'endroit des agents de santé et tradithérapeutes

I- Maladies et rythmes d'apparition

1- Quelles sont les maladies dont souffrent habituellement vos patients ?

- a- diarrhée
- b- paludisme
- c- infections respiratoires
- d- infections gastro-intestinales
- e- anémie
- f- autres (à préciser).....

2- De toutes ces maladies, lesquelles sont les plus fréquentes ?

.....

.....

.....

3- A quelle période de l'année sévissent ou reviennent-elles ?

Périodes Maladies	Saison pluvieuse	Saison sèche	Toute saison

II- Facteurs liés à l'apparition des maladies

4- Parmi les variables climatiques ci-après, lesquelles agissent sur l'état de santé des populations ?

- a- pluie
- b- humidité
- c- température
- d- je ne sais pas

5- Les maladies de vos patients sont-elles liées à l'environnement ?

- a- oui
- b- non
- c- je ne sais pas

6- Si oui, quels sont les facteurs de ces maladies ?

- a- insalubrité
- b- manque d'hygiène
- c- qualité de l'eau
- d- inondation

e- autres (à préciser) :.....

7- Si non, à quoi sont-elles liées ?.....

8- Où évacuez-vous vos déchets biomédicaux ?

a- incinération c- dans les poubelles

b- dans la rue d- structure de pré collecte

e- autres (à préciser) :.....

9- Disposez-vous de latrines ?

a- oui b- non

III- Attitudes et pratiques

10- La population fréquente-t-elle régulièrement le centre de santé ?

a- oui b- non

11- Si oui, quel est le taux de fréquentation ?.....

12- Si non, pourquoi ?

a- manque de moyens financiers b- médecine traditionnelle

c- centre de santé éloigné d- autres (à préciser).....

13- quelles sont les stratégies développées pour lutter contre les affections dans la commune ?

4- Les populations sont-elles informées des risques de l'état de l'environnement sur leur état de santé ?.....

Si oui, comment ?.....

Si non, pourquoi ?.....

Nom et prénom (s) :.....

Sexe :M/F

Age :.....

Profession :.....

Arrondissement :.....

Répartition mensuelle des principales pathologies dans la ville de Parakou (2005-2010).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Préci	00	01	01	05	15	60	112	420	350	120	10	01
Temp	22	25	32	30	30	29	27	26	27	25	24	21
Palu	133	115	85	160	283	369	433	481	451	406	280	200
Diar	163	150	140	116	125	100	177	232	182	192	145	169
IRA	230	160	145	95	125	90	73	30	73	115	30	177

Maladie /10 ; précipitation /2

Evolution des principales pathologies dans la ville de Parakou (2005-2010).

Année	Paludisme	Diarrhée	IRA
2005	10 229	3459	112
2006	13 642	3 627	356
2007	18 035	5 750	233
2008	10 526	3 329	196
2009	14 762	1 540	452
2010	17 081	6 348	692

Tableau : Evolution des précipitations de 1971 à 2012

1971	1065,3	1997	979,3
1972	951	1998	1353
1973	1366,2	1999	1206
1974	1143,2	2000	1121,2
1975	1218,9	2001	869,8
1976	1219,7	2002	1070,1
1977	905,4	2003	1178,8
1978	1358,9	2004	1247,2
1979	1251,1	2005	857,2
1980	1126,1	2006	947
1981	936,3	2007	1202,2
1982	1003,9	2008	1390,5
1983	641,6	2009	1271,7
1984	1339,6	2010	1310,3
1985	1179,4	2011	1040,1
1986	1035,2	2012	1214,5
1987	800,9		
1988	1614,6		
1989	1443,5		
1990	1059,5		
1991	1482,8		
1992	958,1		
1993	1160		
1994	1311,9		
1995	1471,6		
1996	1141,9		

Table des matières

Dédicace	4
Liste des sigles et acronymes	5
Remerciements	6
Résumé	7
Abstract	7
Introduction.....	8
CHAPITRE I	11
CADRE THEORIQUE ET GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE	11
1.1. Etat des connaissances.....	11
1.2. Problématique.....	14
1.2.1. Justification du sujet.....	14
1.2.2. Hypothèses de travail.....	17
1.2.3. Objectifs de recherche	17
1.3. Présentation de la ville de Parakou.....	17
1.3.1. Situation géographique	17
1.3.2. Relief.....	19
1.3.3. Climat.....	19
1.3.4. Sol et végétation.....	19
1.3.5. Caractéristiques socio-démographiques	20
CHAPITRE II.....	24
CADRE CONCEPTUEL ET APPROCHE METHODOLOGIQUE	24
2.1. Clarification de quelques concepts	24
2.2. Démarche méthodologique	27
2.2.1. Données utilisées.....	27
2.2.2. Collecte des données.....	27
2.2.2.1. Recherche documentaire	27
2.2.2.2. Enquêtes de terrain	28
2.2.2.3. Echantillonnage	29
2.2.2.4. Outils et techniques de collecte des données.....	30
2.2.3. Traitement des données et analyse des résultats.....	31
2.2.3.1. Dépouillement et traitement des données	32
CHAPITRE III.....	35
3.1. Etude des pathologies dominantes dans la ville de Parakou	35
3.1.1. Evolution des pathologies dominantes dans la ville de Parakou	35
3.1.2. Répartition des affections	36
3.2. Rythme climatique et rythme pathologique dans la ville de Parakou	37
3.2.1. Etude du rythme climatique dans la ville de Parakou	37

3.2.2-Pluviométrie, régime mensuelle des précipitations	37
3.2.3. Température.....	39
3.3. Rythme climatique et pathologies associées	39
3.3.1. Influence de la pluviométrie sur le paludisme	40
3.3.2. Influence de la température sur le paludisme	41
3.3.3. Influence de la pluviométrie sur la diarrhée	42
3.3.4. Influence de la température sur la diarrhée	43
3.3.5. Influence de la pluviométrie sur les IRA	43
.....	44
3.3.6. Influence de la température sur les IRA	44
CHAPITRE IV.....	46
STRATEGIES DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE DES POPULATIONS AUX RISQUES SANITAIRES LIES AU RYTHME CLIMATIQUE.....	46
4.1. Facteurs favorables à la vulnérabilité des populations.....	46
4.1.1. Etat des caniveaux.....	46
4.1.2. Existence de dépotoirs sauvages.....	48
4.2. Problématique de la gestion des déchets solides et liquides	49
4.2.1. Gestion des déchets solides	49
4.2.2. Gestion des déchets liquides.....	50
4.2.3. Structures de collecte des déchets solides et eaux usées.....	51
4.2.4. Analyse du diagnostic et des déterminants de la gestion des déchets.....	52
4.3. Stratégies de réduction de la vulnérabilité des populations face aux	54
pathologies et suggestions	54
4.3.1. Usage de la phytothérapie traditionnelle	54
4.3.2. Aspect médicinal	55
4.3.3. Méthodes modernes	59
4.3.4. Suggestions.....	60
Discussion	61
Conclusion	65
Bibliographie.....	67
Annexe.....	74