



Mémoire

Présenté par

ETEKA, Foumilayo Sylvie

**UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI
ET FACULTE DES LETTRES, ARTS
ET SCIENCES HUMAINES
(FLASH)**

**Impacts environnementaux de l'inondation à Cotonou :
cas du quartier Avotrou**

Année Universitaire

2007 - 2008

A red, rounded triangular shape pointing upwards, located in the bottom right corner of the page.

27 FEV. 2009

16.03.02

ETE

14389

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES
(FLASH)

Département de Géographie et Aménagement du
Territoire (DGAT)



MEMOIRE DE MAITRISE

OPTION : GEOGRAPHIE HUMAINE ET ECONOMIQUE



THEME

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'INONDATION A
COTONOU : CAS DU QUARTIER AVOTROU

Présenté et soutenu par :

Sous la direction de :

Foumilayo Sylvie ETEKA

Noukpo AGOSSOU (Ph.D.)

Maitre Assistant de Géographie

16.03.02
ETE

ANNEE ACADEMIQUE : 2007 - 2008

Soutenu le 02 Décembre 2008



*Cette étude à bénéficié de l'appui matériel et financier du Conseil pour le Développement de la Recherche en Sciences Sociales en Afrique (CODESRIA) dans le cadre de son programme de subventions des mémoires de maîtrise, de *DFR* et de thèses de doctorat, édition 2007.*

DEDICACE

A mon Père et à ma Mère qui ont mis tout en œuvre afin de favoriser mon ascension intellectuelle.

A mon Cher TRAORE Aboubacar qui par son soutien et ses précieux conseils a joué un grand rôle dans la réalisation de ce travail, sincères témoignages de reconnaissances infinies.

REMERCIEMENTS

Je saisis cette heureuse occasion pour témoigner ma profonde gratitude à mon Directeur de recherche, le Docteur Noukpo AGOSSOU, Maître Assistant de Géographie à l'Université d'Abomey – Calavi, Coordonnateur du Laboratoire d'Aménagement Régional et Développement (LARD) et Chef du Département de Géographie et Aménagement du Territoire, pour avoir accepté et dirigé ce travail. Je le remercie très sincèrement pour le sens de compréhension et de rigueur dont il a fait preuve dans la réalisation de ce mémoire.

Je remercie également :

- tous les autres professeurs du Département de Géographie et Aménagement du Territoire notamment pour le partage de leur connaissance et le goût de la recherche qu'ils ont suscité en moi.
- mes Frères Florent, Urbain, Xavier, David, Ferdinand, et mes Sœurs Thérèse, Marina pour l'attachement qu'ils ont à ma personne et que ceci constitue pour eux un exemple à suivre et à dépasser.
- ma Nièce Chancelle, puisse t – elle suivre ces traces afin de réussir dans sa vie.
- le personnel de la Direction des Services Techniques (DST) de Cotonou notamment le Directeur Mr. Basile GBAGUIDI pour avoir mis certains documents à ma disposition lors de mes recherches.
- Mon Grand cousin Monsieur Michel OGA et son épouse pour leur soutien.
- le Docteur Alao Yèkini AKALA , Directeur Général de l'Environnement du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature.
- Monsieur Jean AGOSSOU, Economiste – Statisticien de la DDS/ATLANTIQUE LITTORAL pour les données sanitaires.
- Monsieur Rodrigue CAPO-CHICHI, Spécialiste de l'Environnement et Assistant du Directeur de l'évaluation Environnementale et Etudes Générales de l'ABE pour les conseils et la documentation.
- Mademoiselle Hélène JULIEN de l'Agence Française pour le Développement (AFD) pour les conseils et les informations.
- Monsieur Armide KANTY pour son soutien.

SOMMAIRE

	PAGES
DEDICACE.....	2
REMERCIEMENTS.....	3
SOMMAIRE.....	4
RESUME.....	5
ABSTRACT	6
DEFINITIONS DE SIGLES ET ACRONYMES.....	7
INTRODUCTION GENERALE.....	9
 <u>PREMIER CHAPITRE</u> : CADRE THEORIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE	
I - CADRE THEORIQUE	12
II - DEMARCHE METHODOLOGIQUE.....	19
 <u>DEUXIEME CHAPITRE</u> : FACTEURS DETERMINANTS DE L'INONDATION	
III – FACTEURS NATURELS ET SOCIOECONOMIQUES.....	25
IV - CADRES JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL.....	40
 <u>TROISIEME CHAPITRE</u> : LES EFFETS DE L'INONDATION SUR L'ENVIRONNEMENT D'AVOTROU, APPROCHES DE SOLUTIONS ET PERSPECTIVES	
V – EFFETS DE L'INONDATION SUR L'ENVIRONNEMENT D'AVOTROU.....	48
VI – APPROCHES DE SOLUTIONS ET PERSPECTIVES	66
CONCLUSION GENERALE.....	71
BIBLIOGRAPHIE	73
ANNEXES	77
LISTES DES TABLEAUX, CARTES, GRAPHIQUES ET PHOTOS	91
TABLE DES MATIERES.....	93

RESUME

La concentration à Cotonou des activités économiques, administratives et politiques a eu pour conséquence, un accroissement rapide de la population. Cet accroissement a entraîné un besoin accru en logement. Mais face à ce besoin, les politiques de logement qui existaient n'étaient réellement pas au-dessus des attentes. Ainsi pour se loger, les populations ont occupé les zones inondables sans se soucier de l'atteinte qu'elles portent au fonctionnement des écosystèmes naturels. Pire, l'Etat qui devait jouer le rôle d'organisateur, a sans aucune disposition posé des actes inconséquents tel que le lotissement de certaines zones inondables (DOSSOU-YOVO O. , 2001) favorisant ainsi l'installation des populations dans des zones entièrement hydromorphes..

Parmi les nombreuses difficultés auxquelles doivent faire face les populations vivant dans ces zones hydromorphes et marécageuses, il y a celui de l'inondation qui reste et demeure incontrôlable. Une grande partie des habitations cotoñoises, soit 30 % subit les conséquences des eaux de crue et cela ne cesse de s'aggraver en raison de l'installation anarchique des populations de plus en plus nombreuses et aux revenus assez bas.

Nous estimons de ce fait que le phénomène de l'inondation qui constitue un domaine bien délicat et à haut risque n'exige parfois que peu d'efforts et peu d'investissements lorsqu'il s'agit de sauver des vies humaines, de réduire les pertes matérielles et de protéger la santé des populations.

C'est d'ailleurs pourquoi nous espérons à travers cette étude sortir des sentiers battus en abordant non seulement les problèmes liés à l'environnement des populations suite aux inondations mais aussi en proposant un nouvel axe de stratégies à travers la planification spatiale et l'assainissement de leur care de vie.

Mots clés : Inondation, environnement, hygiène, pollution, assainissement, santé, maladies hydروفécales.

ABSTRACT

The concentration with Cotonou of the economic activities, administrative and political had as a consequence a fast increase in population. This increase involved an increased requirement in housing. But, this need, the policies of housing who existed were really not with the top of waitings. Thus to place itself, the populations occupied the easily flooded zones without worrying about the attack which it carries to the operation of the natural ecosystems. Worse, the State which should play the part of organizer without any provision posed of the inconsistent acts such as the allotment of certain easily flooded zones (DOSSOU – YOVO O., 2001) thus supporting the installation of the populations in entirely hydromorphic zones.

Among the many difficulties to which must face the populations living in these hydromorphic and marshy zones, there is that of the flood which remains and remains unverifiable. Most of Cotonou's habitations (30 %) undergoes the consequences of water of raw and that does not cease worsening because of the anarchistic installation of the populations ever more many and with the rather low incomes.

We estimate that the phenomenon of the flood which constitutes a quite delicate and high-risk field requires sometimes only little efforts and few investments when it is a question of saving human lives, to reduce the material losses and to protect public health.

It is besides why we hope through this study to leave the paths beaten in approaching not only problems involved in environment populations continuations with the floods but also by proposing a new axis of strategies through space planning and it cleansing of their care of life.

Keys word: Flood, environment, hygiene, pollution, cleansing, health, diseases hydrogenates.

DEFINITION DES SIGLES ET ACRONYMES

ABE	: Agence Béninoise pour l'Environnement
AFD	: Agence Française pour le Développement
ASECNA	: Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
BTP	: Bâtiment Travaux Publiques
CD	: Centre de Documentation
CNHU	: Centre National Hospitalier Universitaire
DAVU	: Direction de l'Assainissement et des Voies Urbaines
DDEPN	: Direction Départementale de l'Environnement et de la Protection de la Nature
DDS	: Direction Départementale de la Santé
DED	: Direction des Etudes Démographiques
DGAT	: Département de Géographie et Aménagement du Territoire
DGRNE	: Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement
DST	: Direction des Services Techniques
EMMA	: Education aux Milieux Marins et Aquatiques
FED	: Fonds Européen de Développement
FLASH	: Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines
GIGG	: Groupement d'Ingénieurs Conseils Allemands
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
I.P.D. /A.O.S.	: Institut Panafricain pour le Développement/Afrique de l'Ouest-Sahel
MEPN	: Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MMEH	: Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique
OMS	: Organisation Mondiale de la santé
ONG	: Organisation Non Gouvernementale

PAE	: Plan d'Action Environnemental
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitation
RPB	: République Populaire du Bénin
SBEE	: Société Béninoise d'Energie Electrique
SERHAU	: Service d'Etude Régionale de l'Habitat et de l'Urbanisme.
SONEB	: Société Nationale des Eaux du Bénin

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

INTRODUCTION GENERALE

L'eau est nécessaire à la vie et tout ce qui vit dépend de l'eau. Celle-ci depuis l'époque des premiers établissements humains, fixe la base économique de la plupart des sociétés (MILLER B. J., 1997). Cependant, la force d'une eau excessive ou non maîtrisée ou encore son intrusion dans les zones réservées à d'autres usages représentent une menace pour le mode de vie et le bien être social des populations. C'est donc dire que l'eau assure la vie mais qu'elle est aussi la source la plus fréquente et la plus préjudiciable de multiples problèmes que connaissent la plupart des populations de la ville de Cotonou notamment celles d'Avotrou qui est un quartier caractérisé par la pauvreté urbaine.

Des problèmes de l'eau dont le plus récurrent demeure celui de l'inondation qui participe activement à la **dégradation de l'environnement** d'Avotrou où la population est de plus en plus nombreuse avec des revenus très bas. L'absence des plans d'occupation de l'espace et le non respect des normes en matière du foncier sont des raisons parmi tant d'autres qui favorisent l'installation des populations dans les zones inondables (MEHIHO P. C. ,2003) comme celle d'Avotrou. Plusieurs d'entre elles perdent leurs biens et parfois leur vie à cause de leur environnement immédiat qui laisse à désirer ou tout simplement par manque d'informations liées aux mesures à prendre en cas d'inondation.

Alors qu'on ne peut prétendre aujourd'hui au **développement durable** d'une localité quand on ne considère pas comme élément de base l'environnement. Face à ces problèmes, il est important que nous mobilisions nos réflexions et mettons nos recherches à profit afin de proposer un éventail de stratégies susceptibles d'améliorer les conditions de vie des populations d'Avotrou. Ainsi, notre étude abordera donc non seulement les incidences environnementales causées par l'inondation mais voudrait, nous le souhaitons sortir des sentiers battus en proposant un nouvel axe de réflexion par la planification spatiale en tant qu'instrument de contrôle de l'inondation et par l'assainissement du milieu naturel.

Ce travail qui se subdivise en trois (03) chapitres s'articule autour des points essentiels suivants :

■ Le premier chapitre présente le cadre théorique (problématique, objectif, hypothèses de recherches et définitions des mots et expressions clés) et la démarche méthodologique.

■ Le deuxième chapitre énumère les facteurs déterminants de l'inondation à Avotrou.

■ Le troisième chapitre détermine les effets de l'inondation sur l'environnement d'Avotrou et présente les approches de solution et perspectives.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

PREMIER CHAPITRE:
CADRE THEORIQUE ET DEMARCHE
METHODOLOGIQUE

PREMIER CHAPITRE: CADRE THEORIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Le présent chapitre s'articule autour de deux principaux axes notamment le cadre théorique et la démarche méthodologique.

I - CADRE THEORIQUE

1. 1. Problématique

1. 1. 1. Le problème

La croissance démographique, l'occupation anarchique de l'espace urbain, la morphologie des sols, l'inexistence d'un plan adéquat d'aménagement et la spéculation foncière sont de façon générale les raisons qui justifient le problème d'inondation que subit la ville de Cotonou (**DIDEH A. et al, 2001**).

Selon la Mairie de Cotonou environ 30% des logements sont inondés chaque année et il s'agit généralement des couches de populations à revenu très faible. Ces populations s'installent dans des zones marécageuses et lacustres qui constituent des zones très insalubres.

Cette situation pose d'importants problèmes sur le mode de vie des populations de la ville de Cotonou notamment celles du quartier Avotrou qui étaient avant son occupation humaine, une zone de bas-fond (**DIDEH A. et al, 2001**). Malheureusement ce quartier a été loti en 1978 par l'Etat béninois pour faire face au problème de croissance démographique et spatiale sans pour autant y associer des mesures d'aménagements.

Néanmoins, nous pensons que si ce problème persiste toujours et continue de faire des dégâts dans la ville de Cotonou, c'est bien sûr parce que les mesures proposées ne prennent pas en compte toutes les dimensions des conséquences liées au phénomène de l'inondation. La plupart du temps ce sont les aspects physiques qui sont abordés dans les recherches et projets de développement alors que selon l'**ABE, 2004** et nos recherches, il est révélé que les dimensions biologiques et humaines constituent les composantes de l'environnement qui subissent beaucoup plus d'impacts négatifs pendant les périodes d'inondation. Les impacts de ces deux dernières dimensions se résument à la perte des animaux, à la destruction de l'habitat, à la mauvaise gestion des

ordures ménagères, à la réduction des activités commerciales, au problème de déplacement des populations et au développement des localités concernées par l'inondation.

Les études sont souvent menées sur les causes et les aspects physiques du phénomène avec des propositions d'aménagements qui ne résolvent pas le problème, mais rien ne semble être fait pour que les populations qui perdent leurs biens et parfois leur vie puissent trouver des solutions à leurs problèmes.

1.1.2. Justification et intérêt du sujet

Ainsi, le choix de notre sujet de recherche qui concerne essentiellement le quartier Avotrou n'est pas le fait d'un hasard. En effet, notre passion pour toute activité ayant trait au développement et notre sensibilité pour tous ceux qui ont besoin d'être soutenus ont d'une part motivé le choix de ce sujet qui s'inscrit dans le spectre des points saillants du développement durable. L'autre raison fondamentale du choix de ce sujet est liée à une angoisse que nous avons vécue lors de notre passage pour la première fois dans le quartier Avotrou en 2005 pendant la grande saison des pluies. Nous avons été meurtris par les conditions dans lesquelles les populations de ce quartier vivent pendant l'inondation.

Loin de vouloir éradiquer le phénomène, nous pensons apporter notre contribution à ces populations en tirant leur attention sur les risques qu'elles encourent en vivant dans un cadre malsain. Ce travail tire donc son intérêt dans le fait qu'il évalue les impacts environnementaux de l'inondation, ce qui n'a pas jusqu'à présent été réalisé par les structures en charge de la gestion des questions liées à l'environnement.

1.1.3. Revue de littérature sur le sujet

Pendant nos recherches à travers les ouvrages, il a été révélé que la question de l'inondation est généralement étudiée sans une réelle prise en compte des effets environnementaux qu'elle peut avoir sur l'ensemble des localités victimes.

C'est le cas de **DE SOUZA P. (1987)** qui a effectué une étude sur « Les incidences des inondations sur la santé des populations des districts urbains de Cotonou riverains du lac Nokoué : cas des DUC 2, 3 et 4 » où il a essayé d'identifier les maladies découlant de façon directe ou indirecte de l'inondation. L'insuffisance remarquée dans ce travail selon nous, se situe au niveau de la focalisation des impacts de l'inondation sur la santé uniquement, alors qu'il existe d'autres impacts bien plus graves que ceux de

la santé. La seconde insuffisance est liée au manque d'une évaluation des maladies provenant du phénomène dans les localités concernées. Nous pensons qu'un problème comme celui de l'inondation ne peut se résoudre sans une évaluation préalable de ses impacts.

Par ailleurs, **IDRISSOU M. (1999)** montre à travers son ouvrage, la nécessité d'accorder une importance aux problèmes de santé découlant de la dégradation du cadre de vie des Hommes. Elle a axé son travail sur l'enfance face à l'insalubrité qui selon elle est une étape de la vie de l'être humain où l'organisme est très fragile et vulnérable aux infections. "L'environnement social qui accueille le petit de l'homme à la naissance exerce une influence puissante sur ses chances de survie pendant son enfance".

Toutefois, son travail n'a pas abordé la problématique des incidences environnementales de l'inondation. Elle a axé ses recherches uniquement sur l'aspect sanitaire des enfants alors que les impacts environnementaux ne se limitent pas qu'aux maladies et moins encore à celles des enfants.

Par contre **ACCROMBESSY I. (1988)** pense à travers ses recherches liées aux «Inondations et leurs conséquences sur l'aménagement de l'espace périurbain de Vossa à Cotonou, Sud Bénin» que "les femmes constituent aussi l'une des couches les plus touchées par les effets de la cohabitation avec les eaux souillées". Au-delà de ce fait, il pense aussi que le péril hydrique est à la fois un problème de surabondance de l'eau. Pour lui, la mauvaise qualité de l'eau, est en partie due au fait à l'homme qui contribue à la pollution de son environnement biologique par les eaux souillées (eaux de cuisine, toilette, lessive, et par les matières fécales et les urines) sans oublier les eaux de ruissellement qui stagnent dans les quartiers constituant des gîtes vectoriels très dangereux.

Il apparaît à travers ce point de vue de **ACCROMBESSY I. (1988)** que les maladies hydriques au lieu d'être la résultante directe de l'inondation sont plutôt dues aux pratiques malsaines des populations.

Ce point de vue de **ACCROMBESSY I.** diffère de celle du Professeur **AGBOTON H. (1981)** qui a présenté un rapport en vue de l'obtention du certificat d'Etudes Complémentaires «Education pour la santé dans la politique sanitaire de la République Populaire du Bénin ». Selon l'auteur " l'éducation pour la santé " doit être considérée comme le volet le plus efficace afin d'amener les populations au bien être

physique, mental et social. Pour lui, les maladies surviennent par manque d'informations et d'éducation des populations. Ainsi, un accent particulier doit être mis sur l'éducation pour la santé des populations victimes afin de réduire les risques de maladies issues de la dégradation de l'environnement et des pertes en vies humaines. La promotion de l'éducation pour la santé doit avoir pour but essentiel de faire des populations informées des problèmes de l'assainissement de l'environnement afin de pouvoir gérer leur santé. C'est d'ailleurs pourquoi pour illustrer cette vision que nous soutenons d'ailleurs le point de vue de **SILLONVILLE F. (1988)** pour qui "L'éducation pour la santé doit donner aux populations les connaissances les causes et l'origine des maladies "

A ce sujet, **ADAM P. et al, (1988)** l'ont défini dans « Sociologie de la maladie et de la médecine » comme étant un modèle proposant d'expliquer par l'état des "croyances", l'adoption d'un "comportement de santé". Ils estiment qu' "idéalement, selon ce modèle, les modifications de comportement sont reliées à deux facteurs dont la perception d'une menace pour la santé d'une part et la perception d'un comportement particulier peut réduire cette menace d'autre part"

Contrairement à tous ces auteurs, **CREPIN X. (1982)** dans son article intitulé « Cotonou, ville d'eau » fait une comparaison entre la ville de Cotonou et certaines villes de la France où il y a des stations balnéaires ou thermales. L'eau dans ces milieux peut servir au traitement de certaines maladies. Dans ses comparaisons, l'auteur se demande si le problème de l'eau à Cotonou constitue un handicap ou un atout pour la ville. Il pense que l'inondation a certainement des impacts sur le plan de l'aménagement urbain. Il compare aussi la ville de Cotonou à certains endroits désertiques où des animaux et même des humains par manque d'eau perdent leur vie. L'abondance de l'eau devrait être considérée comme étant une merveille de la nature. Toutefois, il précise que l'eau est partout dans la ville mais l'eau consommable est presque rare. Bien que ne partageant par tous les points de vue de cet auteur, nous avons apprécié l'une de ses rubriques relatives à l'utilisation des eaux d'inondation à des fins utiles.

Ainsi, suite à ce bref aperçu sur les questions liées au phénomène de l'inondation, on constate que ces différents auteurs ont abordé de façon générale dans leurs analyses certains points stratégiques de l'interaction entre l'inondation, l'environnement, la santé et les pratiques liées à un comportement sain afin de préserver la santé si bien qu'on pourrait se demander ce que nous pourrions apporter de nouveau

afin de contribuer à l'éradication du problème d'inondation que subit nos villes et campagnes.

En effet, ces différentes approches qui s'inscrivent dans le processus de développement et de la protection de l'environnement dissimulent toutefois les relations qui existent entre le problème de l'inondation, le développement et la pauvreté urbaine.

La recherche scientifique n'étant pas figée et les phénomènes naturels étant aujourd'hui soumis aux changements climatiques, nous voulons à travers notre travail, mettre un accent particulier sur les causes actuelles de l'inondation à Cotonou principalement à Avotrou et les effets qu'elle a sur les populations, leur environnement et sur le développement de leur localité.

1. 2. Objectifs et hypothèses de recherche

1. 2.1. Objectifs

1. 2.1.1. Objectif général

En choisissant ce sujet et en voulant entreprendre ce travail, notre objectif global est de pouvoir décrire et d'analyser les incidences de l'inondation sur l'environnement d' Avotrou tout en identifiant les composantes d'un environnement périurbain comme celui d'Avotrou.

Mais au-delà de cet objectif global, nous avons aussi des objectifs spécifiques.

1. 2.1.2. Objectifs spécifiques

Ils visent à :

- faire l'état de la situation socio – économique de la ville de Cotonou et celle du quartier Avotrou,
- analyser les incidences de l'environnement malsain d'Avotrou sur son développement et sur l'épanouissement de ses populations,
- proposer des stratégies pour une éducation environnementale et faire des recommandations pour une meilleure gestion du problème de l'inondation.

1. 2.2. Hypothèses de recherche

Les hypothèses qui nous ont guidés dans la réalisation de ce travail sont :

- la cohabitation avec les eaux souillées, la consommation d'eau non potable et la vie dans un cadre malsain engendrent des problèmes d'inadéquation

sanitaires, de disparition de la biodiversité animale et végétale, et de perte économique et sociale,

- la pauvreté urbaine, le manque d'information et l'absence de mobilisation des populations ainsi que des autorités locales expliquent la persistance des comportements nuisibles à la vie et à l'environnement et justifient aussi le fait que la localité soit parfois oubliée en ce qui concerne les travaux d'aménagement,
- le manque d'une politique d'assainissement et d'aménagement adéquat justifie la fréquence de l'inondation et la dégradation de l'environnement à Avotrou.

1. 3. Définition des mots et expressions clés

‡ Le développement durable

Selon la définition proposée en 1987 par la *Commission mondiale sur l'environnement et le développement* dans le **Rapport Brundtland**, c'est un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion : le concept de "besoins", et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir (www.wikipedia.org/wiki/developpement_durable).

‡ L'environnement

C'est l'ensemble des conditions physiques, biologiques, chimiques, socio-culturelles et économiques susceptibles d'influencer les activités humaines et celles des organismes vivants ou non (TOHME G. et al, 1991).

‡ Les impacts environnementaux

C'est l'ensemble des effets ou conséquences (positives ou négatives) qu'un projet ou une catastrophe naturelle peut avoir sur l'environnement (ABE, Libre Université, Numéro double du 02 et 03 Janvier 2004).

‡ L'inondation

L'inondation est le débordement ou la stagnation de l'eau qui submerge les terrains environnants (www.risquesmajeurs-hautes-pyrenees.pref.gouv.fr).

‡ Les zones inondables

Les zones inondables sont selon **DOSSOU - YOVO O. (2001)** l'ensemble constitué par les bas – fond, les marécages, les bordures lacustres et toutes surfaces susceptibles d'être envahies par l'eau.

‡ La santé

La santé est selon **N'BESSA B. (1999)** dans "Environnement urbain et santé publique" l'état de l'être humain lui permettant de vivre dans un cadre de vie facilitant son épanouissement en l'absence de tous facteurs perturbateurs causes de tension, d'agression usant son organisme, altérant ses facultés de récupération et détruisant sa résistance.

‡ Les maladies hydroféciales

Ce sont des maladies ou troubles importants provoqué chez l'homme ou l'animal par l'ingestion ou le contact d'une eau et des matières fécales véhiculant des micro-organismes (bactéries , virus , parasites) ou des substances toxiques tels que les pesticides, les toxines, les nitrates, le plomb, l'arsenic, et le mercure (www.emma.asso.fr).

‡ L'assainissement

On entend par assainissement selon **AHOUSSINOU DJOSSOU A. S. (2003)**, l'ensemble des travaux que doivent effectuer en se conformant aux règles de l'hygiène, les particuliers, les collectivités et les pouvoirs publics pour faire disparaître dans les agglomérations toutes causes d'insalubrités.

‡ La pollution

La pollution est la contamination directe ou indirecte de l'environnement provoquée par tout acte susceptible d'affecter défavorablement une utilisation du milieu profitable à l'homme et de provoquer une situation préjudiciable à la santé, la sécurité, le bien – être (de l'homme, de la flore et de la faune) ou à la sécurité des biens collectifs et individuels (**AHOUSSINOU DJOSSOU A. S. , 2003**).

‡ La nappe phréatique

C'est la nappe d'eau souterraine, formée par l'infiltration des eaux de pluies et alimentant des puits et des sources (**Petit Larousse, 1994**).

II - DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Les thèmes principaux de notre recherche sont l'eau et l'environnement qui sont des thématiques qui ont déjà fait l'objet de plusieurs recherches. Mais pour ce qui nous concerne, il s'agit plus spécifiquement d'une évaluation des incidences de la stagnation de l'eau sur l'environnement de Cotonou et de proposer des axes de solution. Pour faire ressortir ces aspects, nous avons suivi une démarche qui a été effectuée en trois phases. Il s'agit de la recherche documentaire, des travaux de terrain, du traitement et de l'analyse des données.

2. 1. La recherche documentaire

Elle s'est réellement déroulée pendant trois (03) mois mais nous précisons que nous y avons fait recours pendant tout le temps que nous a pris la rédaction de notre mémoire. Cela est dû au fait qu'au moment de nos entretiens avec les spécialistes des questions de l'eau et de l'environnement, nous avons découvert des données théoriques que nous ne maîtrisons pas. Nous étions de ce fait contraint à aller faire des recherches documentaires.

La recherche documentaire a donc consisté d'une part à la consultation des ouvrages généraux traitant des questions liées à notre sujet de recherche notamment celles de l'eau, l'environnement, le développement durable et d'autre part à la consultation des travaux spécifiques réalisés sur la ville de Cotonou. Ces consultations se sont déroulées dans les bibliothèques et centres de documentation de la : FLASH, ABE, PNUD, MEPN, SERHAU, INSAE, OMS, et du LARD.

Outre les ouvrages, nous avons aussi travaillé sur des sites Internet (voir référence bibliographique). Nous avons également suivi des émissions radiophoniques et télévisuelles traitant des questions liées à la gestion de l'environnement et de l'inondation. L'ensemble des données recueillies pendant cette phase de recherche ont été regroupées dans le tableau N°I.

C'est suite à la recherche documentaire que nous nous sommes rendues sur le terrain afin de recueillir des données à travers des entretiens et des observations directes.

TABLEAU N° I : Synthèse des informations recueillies lors de la recherche documentaire

N°	LIEU DE RECHERCHE	METHODE ADOPTEE	INFORMATIONS RECEUILLIES
01	FLASH LEDUR	Documentation	- Données physiques et humaines sur la ville de Cotonou et le quartier Avotrou
02	MAIRIE DE COTONOU/DST	Documentation	- Données statistiques sur les efforts déjà consentis pour l'éradication de l'inondation à Cotonou
03	INSAE	Documentation	- Données statistiques sur les aspects socio-économiques de Cotonou et du quartier Avotrou
04	OMS PNUD	Documentation	- En semble des maladies hydroféciales à Cotonou - Pauvreté urbaine et assainissement de la ville de Cotonou
05	CD/MEPN ABE SEHRAU	Documentation	- Définition conceptuelle - Composante de l'environnement - Etudes d'impact environnemental - Les causes de l'inondation
06	SITE INTERNET RADIO TELEVISION	Documentation Audition et Visualisation	- recommandation pour éviter les maladies hydroféciales

Source : ETEKA F. Sylvie, juin 2007

2. 2. Les enquêtes de terrain

2. 2 .1. Le choix de la zone d'étude

On ne peut aujourd'hui parler d'inondation à Cotonou sans faire référence au quartier Avotrou qui constitue l'un des quartiers les plus inondables dans la ville mais le moins préoccupant pour les autorités politico-administratives. Ce quartier ne dispose d'aucun système de canalisation des eaux de ruissellement ce qui fait que l'eau ne circule pas normalement pendant les périodes de pluie. La voirie est quasi inexistante et les populations préfèrent jeter leurs ordures ménagères dans les rues et dans la nature. Il faut aussi dire que la pauvreté ne permet pas à certains ménages de s'abonner aux structures privées de collecte des ordures ménagères si bien que pendant l'inondation tous les déchets préalablement jetés dans la nature se confondent dans l'eau stagnée créant ainsi une atmosphère très polluée.

L'ensemble de ces problèmes justifie d'une manière ou d'une autre le choix de ce quartier comme zone étude.

2.2.2. L'échantillonnage

Le choix des échantillons ou groupes cibles a été fait selon leur position dans la vie sociale et leur profession. Nous les avons regroupé dans le tableau qui suit :

TABLEAU N° II : Taux des groupes cibles interviewés

N°	GROUPES CIBLES	NOMBRE
01	Chef de ménage	150
02	Agents Mairie (DST) de Cotonou et CA Avotrou	03
03	Agents SONEB et SBEE	02
04	Agents de santé (centre de santé et DDS/Littoral)	04
05	Spécialiste de l'environnement (ABE, DDEPN)	03
06	Chef de quartier	01
07	Enseignants	02
TOTAL		165

Source : enquête de terrain ETEKA F. Sylvoie, 2007

Les chefs de ménage constituent le groupe cible le plus important et ils ont été choisis sur la base de leur situation matrimoniale et leur situation géographique.

Quant aux autres groupes, ils ont été choisis uniquement sur la base de leur fonction, des activités qu'ils mènent et de leur situation socioprofessionnelle.

2.2.3. Les observations

Elles ont constitué la première étape dans la collecte des données. Elles ont consisté au recueillement de certaines informations à travers une prospection directe sans interview. Ce sont nos propres observations qui nous ont permis de recueillir ces données. Il s'agit des données liées à :

- aspect hygiénique de la zone d'étude,
- Niveau de l'eau pendant l'inondation,
- état des maisons pendant l'inondation,
- état des rues, des infrastructures (écoles, hôpitaux),
- identification des rues présentes dans le quartier,
- identification des dépotoirs d'ordures ménagères,
- aspects des alentours du Lac Nokoué,
- identification des zones et logements inondables,
- identification des espèces végétales et enfin à l'
- aspect du sol.

2. 2.4. La collecte des données

La collecte des données s'est déroulée pendant deux mois soit de Février à Mars 2007 (période sèche) et de Mai à Juillet 2007 (période pluvieuse). Elle nous a permis

d'interroger 150 ménages et 15 autres agents soit un total de 165 personnes. Nous avons pu collecter les données grâce à trois outils notamment :

- le questionnaire ;
- le guide d'entretien et
- la grille d'observation.

Par ailleurs, il faut dire que les entretiens, exceptés certains cas (ceux des ménages) ont été individuels pour toutes les catégories d'enquêtés. Ils ont duré en moyenne quinze (15) minutes. Nous avons procédé à des entretiens libres afin de ne pas soumettre les enquêtés à une pression ou à une interrogation rigoureuse. Toutefois, nous avons évité le mode de distribution des questionnaires aux enquêtés qui consiste à leur laisser les questionnaires et de revenir les récupérer après remplissage. Nous avons évité ce procédé à cause des inconvénients qu'il comporte.

Notre collecte de données a abordé les points suivants :

- Les caractéristiques d'identification (Nom, prénoms, âge, sexe, situation matrimoniale, taille du ménage, niveau d'instruction ;
- Les caractéristiques socio – culturelles (origine géographique, croyance religieuse, ethnie d'origine ;
- Les caractéristiques socio – économiques (revenus du ménage, emploi, loyer, régime foncier, type d'habitat;
- Les caractéristiques environnementales (source d'approvisionnement en eau, gestion des ordures ménagères, assainissement des eaux pluviales ;
- Les caractéristiques sanitaires (fréquence des maladies, couche d'âge la plus touchée par les maladies, les causes

2. 3. Le Traitement et l'analyse des données

Ils ont consisté à la synthèse et à la classification des informations recueillies lors de la recherche documentaire et des travaux de terrain et ce, suivant les différentes articulations du questionnaire, du guide d'entretien et de la grille d'observation. L'élément principal dans la réalisation de ce travail a été le support informatique qui nous a permis de concevoir les tableaux, les graphiques, les cartes thématiques et de scanner les images photographiques.

Les logiciels exploités sont :

- EXCELL : logiciel statistique qui permet de réaliser des graphiques et des tableaux.
- MIROSOFT WORD : Logiciel de traitement et de saisie de texte ;
- NERO : logiciel de traitement d'image ;
- MAP INFO : logiciel cartographique servant à la réalisation des cartes et à la constitution des bases de données.

2. 4. Les limites du travail

Avant de commencer notre travail de terrain, nous avons pris contact avec le Chef de quartier et le Chef d'Arrondissement (C.A.) d'Avotrou. Cela nous a permis de gagner la confiance de certains enquêtés et de conduire les entretiens normalement. Cependant, ce travail n'a pas été réalisé sans difficultés.

Comme toutes recherches, ce travail a connu de nombreux problèmes. Ces problèmes se sont faits ressentir surtout au niveau de la réticence manifestée par certaines personnes, les rendez – vous manqués et parfois des harcèlements. Il faut aussi souligner le caractère cupide de certains enquêtés qui nous réclamaient parfois des rançons avant de répondre à quoique ce soit. Cet aspect nous a vraiment intrigué et nous n'avons eu des explications à cela que dans la misère qui caractérise ce quartier.

Nous avons rencontré de grandes difficultés pendant la grande saison des pluies car, il fallait à des moments donnés traverser des zones inondées très insalubres à pied où le niveau de l'eau par rapport au sol oscillait autour de 1 mètre parfois. A cela s'ajoute l'indisponibilité de certaines données cartographiques sur Avotrou.

Néanmoins, ces difficultés n'ont réellement pas empêché la conduite de la recherche et la collecte des informations.

CONCLUSION PARTIELLE

Au vu de ce qui précède, nous pouvons déduire que les questions de l'inondation et de l'environnement demeurent difficile à gérer et à maîtriser au Bénin en général et à Cotonou en particulier. Plusieurs auteurs ont essayé d'aborder ces différentes questions dans le contexte de leurs recherches afin de pouvoir y apporter leur contribution dans la résolution des problèmes qu'elles posent aux populations et sur le développement des zones concernées.

DEUXIEME CHAPITRE:
FACTEURS DETERMINANTS DE
L'INONDATION

DEUXIEME CHAPITRE: FACTEURS DETERMINANTS DE L'INONDATION

Ce chapitre aborde deux (02) grandes parties à savoir les facteurs naturels et socioéconomiques et le cadre juridique et institutionnel.

III - FACTEURS NATURELS ET SOCIOECONOMIQUES

3. 1. Les facteurs naturels

3.1.1. Situation géographique de la zone d'étude

La ville de Cotonou qui représente le département du Littoral est aujourd'hui subdivisée en 13 arrondissements (figure N°01) et constitue le plus petit des 12 départements du Bénin en terme de superficie. Elle s'étend sur une superficie de 79 km² (AEP- MAIRIE/ DST Cotonou, 2005) et compte 135 quartiers (figure N°01).

Située entre 6°20' et 6°23' latitude Nord et entre 2°22' et 2°28' longitude Est, elle est limitée au Nord par le lac Nokoué, au Sud par l'Océan Atlantique, à l'ouest par la commune d'Abomey – Calavi et l'Est par la commune de Sèmè-Kpodji.

Quant à Avotrou qui est un quartier de la ville de Cotonou et qui représente essentiellement notre zone d'étude, il est limité au Nord par le lac Nokoué, au Sud par les quartiers Yagbé et Tanto, à l'ouest par le quartier Suru-Léré et à l'Est par le quartier Tchankpamè. Le quartier Avotrou se retrouve dans le 1^{er} arrondissement de Cotonou (figure N°I).

3. 1. 2. Les facteurs physiques

3. 1. 2. 1. Le climat et l'hydrographie

❖ Le climat

Le climat du quartier Avotrou est identique à celui de toute la ville de Cotonou et par extension à celui du bas-Bénin. Le climat d'Avotrou est de type subéquatorial et est caractérisé par quatre saisons à savoir :

- Une grande saison des pluies (mi - avril – mi - juillet) ;
- Une petite saison des pluies (mi - août - mi - octobre) ;
- Une petite saison sèche (mi - novembre - mi - décembre) ;
- Une grande saison sèche (mi décembre - Mars).

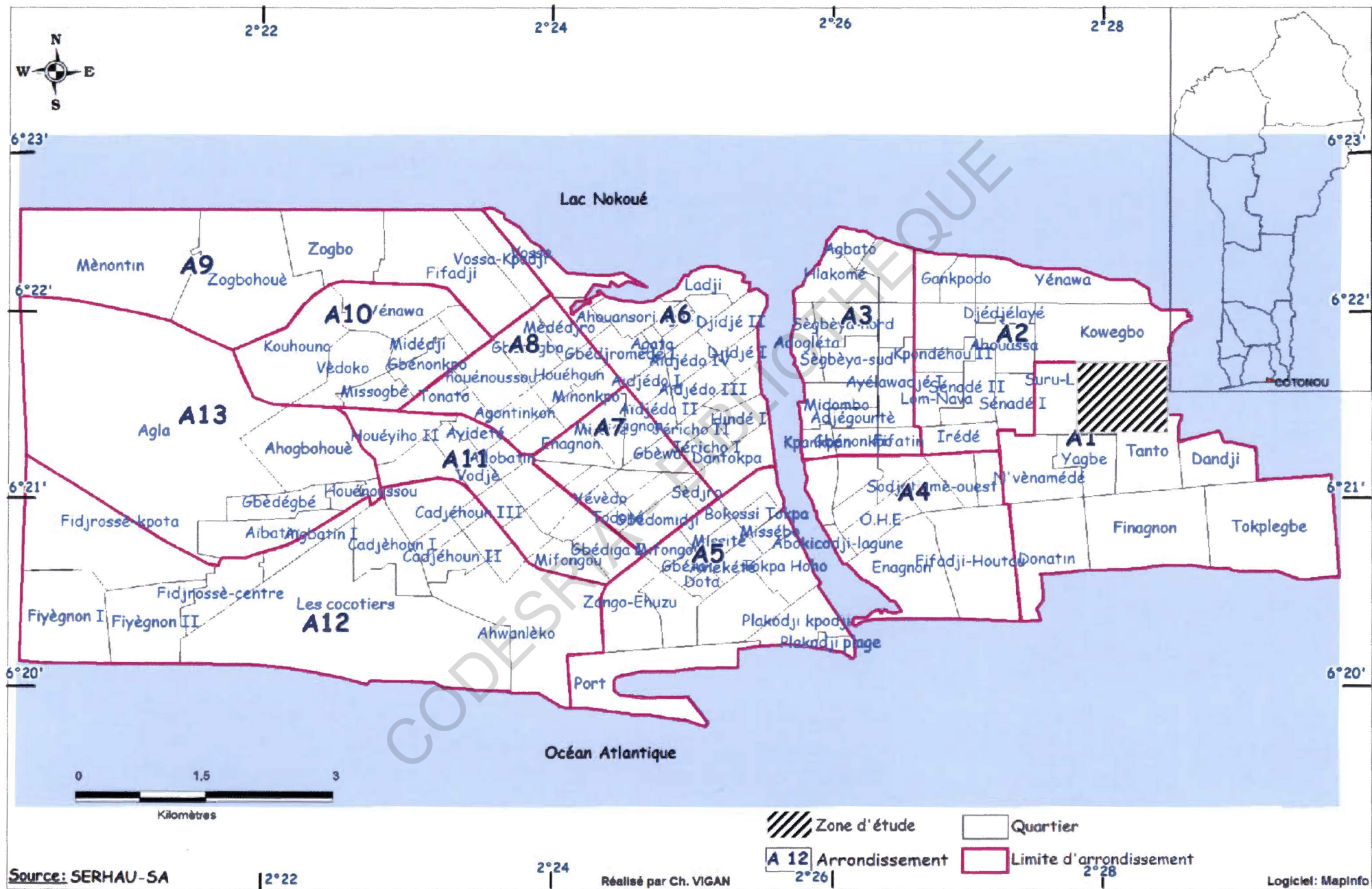
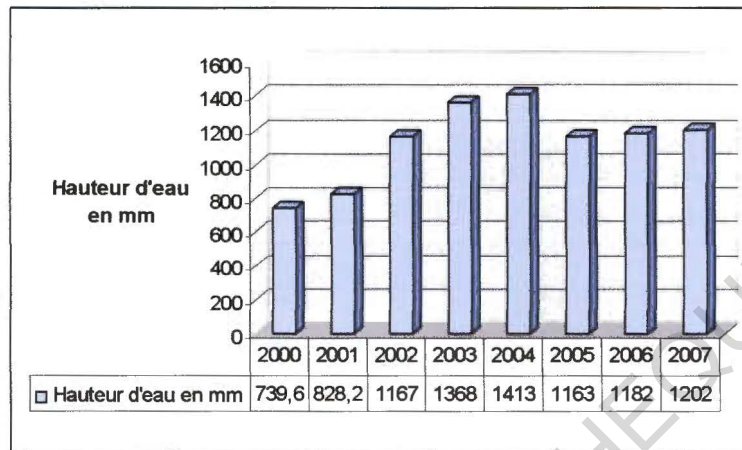


FIGURE N° I : SITUATION DU QUARTIER AVOTROU DANS LA COMMUNE DE COTONOU

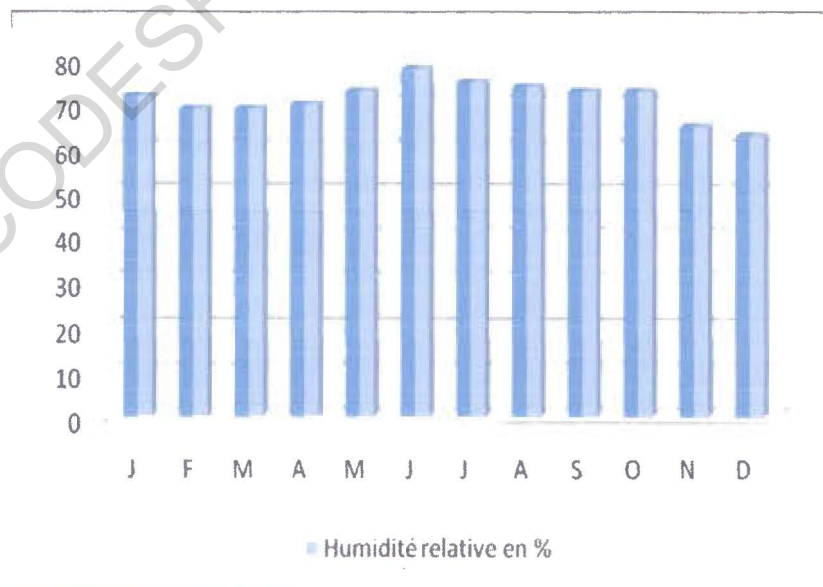
C'est donc au cours de la grande saison pluvieuse que les problèmes d'infiltration, d'écoulement et de ruissellement des eaux de pluie se posent. La capacité d'infiltration étant réduite à cause de la nappe phréatique qui n'est pas profonde, l'eau commence ainsi à stagner à la surface du sol. Les hauteurs d'eau annuelles maximales enregistrées oscillent autour de 1200 mm en moyenne (voir figure N°II).



Source : ASECNA, 2007

FIGURE N° II : PLUVIOMETRIE : Moyenne annuelle des Maxi en mm de 2000 à 2007 à Cotonou

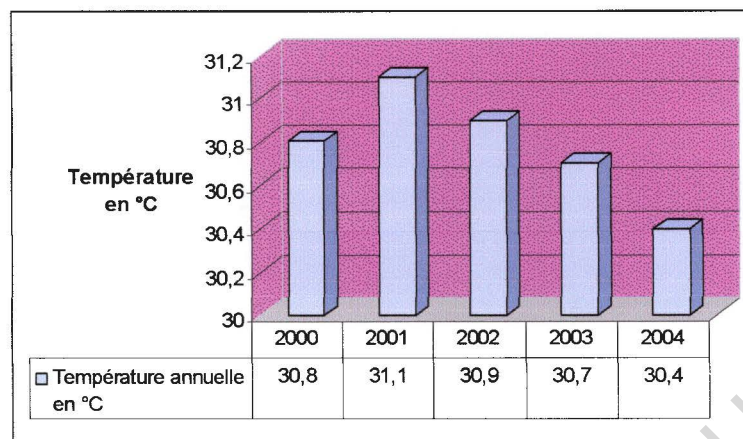
Quant à la moyenne de l'humidité relative enregistrée annuellement, elle est de 75 % pour les Mini et de 92 % pour les Maxi (voir annexe N° XI). Le mois le plus humide est celui de juin (voir figure N°III).



Source : ASECNA, 2007

FIGURE N° III : HUMIDITE RELATIVE : moyenne mensuelle des mini en % de l'année 2006

La température moyenne annuelle observée à Cotonou est constante (voir figure N°IV).



Source : ASECNA, 2007

FIGURE N° 04): TEMPERATURE : moyenne annuelle des maxi en °C de 2000 à 2004 à Cotonou)

Cependant on y note des variations. La moyenne thermique annuelle varie entre 25 °C et 27°C pour les Mini et entre 30°C et 31°C pour les Maxi. Le mois le plus frais est celui d’Août (voir annexe N° XII) et cela s’explique par la montée d’eaux froides le long du littoral. Le mois le plus chaud est celui de mars.











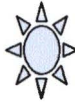
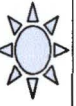
❖ L’hydrographie

Par ailleurs l’hydrologie est essentiellement constituée par le lac Nokoué qui couvre une superficie de 150 km² et se prolonge à l’embouchure de l’Océan Atlantique par un chenal lagunaire long de 4,5 km et large d’environ 250 mètres. Le système lagunaire est alimenté par les eaux de deux cours d’eau à savoir le fleuve Ouémé et la rivière Sô dont les eaux rehaussent le niveau du lac pendant les grandes crues de septembre à octobre (ACCROMBESSY, I. 1988).

Il faut souligner que le lac Nokoué participe activement aux inondations que subit toute la ville de Cotonou et surtout pendant la petite saison des pluies où les crues sont très prononcées.

La ville de Cotonou subit chaque année le péril de l’inondation dont la durée est variable et peut parfois s’étendre sur plusieurs mois (voir tableau N°III).

TABLEAU N°III : Période d'inondation au cours d'une année à Avotrou (Cotonou)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
LOCALITE												
AVOTROU												

Source : enquête de terrain Syloie F. ETEKA, 2007



: Absence d'inondation



: Inondation due aux eaux de pluie



: Inondation due aux eaux de crue

Dans l'année, les périodes d'inondation se déroulent en deux saisons. Il s'agit de la première qui se déroule pendant la grande saison des pluies (mi - avril à mi - juillet) et la seconde qui se déroule pendant la petite saison des pluies (mi - août à mi - octobre).

Les inondations de la petite saison des pluies sont liées en grande partie au débordement du lac Nokoué et ce sont généralement les quartiers qui partagent les rives de ce plan d'eau qui sont les grandes victimes. C'est le cas du quartier Avotrou. En fait, la crue du lac Nokoué est liée aux ruissellements des eaux de pluie de la grande saison des pluies par le chenal du fleuve Ouémé et ses affluents. Ainsi, le lac Nokoué n'arrive plus à contenir les eaux pluviales créant ainsi l'inondation des zones environnantes (ACCROMBESSY I. , 1988)

3.1. 2 2. Les conditions topographiques et géomorphologiques du milieu

Avotrou est un bas-fond et présente à des endroits des dépressions. C'est d'ailleurs ce qui explique en partie la forte présence des marécages et le caractère inondable du quartier. Il est donc soumis à des contraintes géologique, pédologique et

topographique. On retrouve à des endroits donnés du sable fin et à d'autres endroits des limons et des argiles qui caractérisent la plupart des zones longeant la Lac Nokoué.

Le sol de ce quartier a une épaisseur qui varie entre 9 et 14, 5 m et se superpose à des couches argileuses plus ou moins molles, ce qui confère au sol une stabilité limitée et non régulière (DIDEH A. et al, 2001).

La capacité de rétention de l'eau varie selon les saisons. Elle se réalimente très rapidement pendant la saison pluvieuse au bout de 3 à 4 semaines et ce après les premières pluies. La saturation du sol est ainsi atteinte dès les premiers mois de cette saison (ACCROMBESSY I., 1988).

Pendant que les sols sont partiellement saturés en eau par ces pluies, celles de Juin envahissent les sols et les eaux n'arrivent plus à s'infiltrer. L'eau reste ainsi à la surface et dans le sol, ce qui entraîne sa stagnation dans les rues et dans les concessions.

3.1.2.3. Les éléments biologiques

Les composantes de l'environnement biologique du quartier Avotrou sont le couvert végétal et les espèces animales.

❖ Le couvert végétal

Il est essentiellement composé de la plupart des essences floristiques caractérisant les zones marécageuses et lacustres. Le tableau N°IV contient la liste des différents types d'essences rencontrées dans le quartier.

TABLEAU N°IV: Essences floristiques de type marécageux et lacustres retrouvées à Avotrou

N°	NOMS FRANÇAIS	NOMS SCIENTIFIQUES
01	JONC	<i>Typha australis</i> (<i>Typhaceae</i>)
02	LIANE CARDINAL	<i>Ipomea quamoclit</i> (<i>convol vulaceae</i>)
03	NENUPHAR	<i>Nymphaea maculata</i> (<i>Nymphaeaceae</i>)
04	GRAND COUSIN	<i>Urena lobata</i> (<i>Malvoaceae</i>)
05	COURGE TORCHON	<i>Luffa aegyptiaca</i> (<i>Cucurbitaceae</i>)
06	LAITUE D'EAU	<i>Pistia stratioites</i> (<i>Araceae</i>)
07	LENTILLE D'EAU	<i>Lemna pauciciostata</i> (<i>Araceae</i>)

Source : enquête de terrain ETEKA F. Sylvie, 2007

Il faut préciser que le couvert végétal d'Avotrou est dominé par la prairie marécageuse où prédomine le *Paspalum vaginatum* (voir photo N°I).



PHOTO N° 1 : Prairie marécageuse, Avotrou (cliché : F. Sylvie ETEKA, Mai 2007)

Cette espèce végétale constitue un élément déterminant dans les zones marécageuses favorables à l'inondation. On y retrouve également d'autres espèces végétales qui ne poussent que dans des zones humides. Il s'agit du taro (*Colosiaca antiquorirum*), des bananerais (*Musa paradisiaca*) et de l'arbre à pain (*artocarpus commnis*).

❖ Les espèces animales

Elles sont quant à elles composées des animaux domestiques et des espèces vivant uniquement dans les zones marécageuses. En ce qui concerne les espèces vivant uniquement dans les zones marécageuses on peut citer les crapauds (*Alytes obstetricans*), les escargots (*Helix Aspersa Maxima*), le poisson silure (*Silurus glanis*). Toutes ces espèces constituent aussi des éléments déterminant de l'aspect inondable de cette localité.

3. 2. Les facteurs socioéconomiques

3. 2.1. Les infrastructures

❖ Les écoles

Avotrou dispose aujourd'hui comme l'indique le tableau N° 07 d'une école primaire publique ayant un effectif d'environ 700 élèves et de plusieurs écoles maternelles privées, d'une école maternelle publique avec un effectif d'environ 92

enfants et d'aucune école secondaire publique. L'effectif des élèves fréquentant les écoles publiques est d'environ 792 (INSAE, 2003).

Quant aux écoles privées, elles ont un effectif total de 1 225 élèves soit près du double des écoles publiques (résultats d'enquête de terrain). Actuellement, le quartier Avotrou dispose d'une école maternelle privée, de 04 écoles secondaires privées. Le taux de fréquentation des élèves dans les écoles privées est de 63, 11 % soit environ 2960 élèves (voir tableau N° V).

TABLEAU N° V : Etablissements scolaires à Avotrou

ETABLIS- SEMENT	PUBLICS						PRIVES					
	Maternelle		Primaire		Secondaire		Maternelle		Primaire		Secondaire	
	Nbre	Eff	Nbre	Eff	Nbre	Eff	Nbre	Eff	Nbre	Eff	Nbre	Eff
Effectif	01	92	01	700	-	-	01	83	01	118	04	1024
Effectif global	792						1 225					

Source : INSAE décembre 2003 : Principaux indicateurs sociodémographiques

❖ Les hôpitaux

Le quartier Avotrou ne dispose pas de centre de santé publique. C'est celui de Suru – Léré qui dessert tous les quartiers environnants. Il dispose cependant des centres de santé privés comme le CMS (Centre Médico Social) qui reçoivent en moyenne environ 250 malades par mois soit 3000 malades par an (voir annexe N° XII) .

❖ La voirie

Le quartier Avotrou ne dispose d'aucun réseau routier structuré ce qui ne lui permet pas de jouir des services de la voirie. La seule voie principale de ce quartier est celle qui part de la voie principale (Cotonou – Porto-Novo) jusqu'au lac Nokoué. Elle est tellement étroite si bien qu'en saison pluvieuse elle devient presque impraticable.

❖ L'eau et l'électricité

Pendant longtemps , les populations d'Avotrou se servaient uniquement de l'eau de puits et parfois de l'eau du lac Nokoué pour la vaisselle, la lessive, la toilette et même pour la boisson. Après le lotissement, l'ex SBEE a installé des réseaux d'adduction d'eau courante. Ceux qui ont les moyens ont pu s'abonner. Quant aux

restes encore très nombreux, ils vont acheter l'eau courante chez les voisins (18 %) ou utilisent l'eau de puits (21%) pour tous leurs travaux de ménage (voir tableau N°VI).

TABLEAU N° VI : Source d'approvisionnement en eau à Avotrou

SOURCE D'APPROVISIONNEMENT	EAU COURANTE			EAU DE PUIITS	EAU DE CITERNE	EAU DU LAC	TOTAL
	Abonnés SONEB	Achat d'eau chez les voisins	Total				
Nombre de ménages	66	27	93	31	22	04	150
Pourcentage	44%	18%	62 %	21%	15%	2%	100%

Source : enquête de terrain Sylvoie F. ETEKA, 2007

La plupart des populations d'Avotrou dispose de l'énergie électrique dans leur maison. Sur les 150 ménages interviewés, 110 soit 73 % d'entre eux ont de l'énergie électrique dans leur maison. Toutefois, on retrouve des ménages qui vivent toujours dans l'obscurité (voir tableau N° VII).

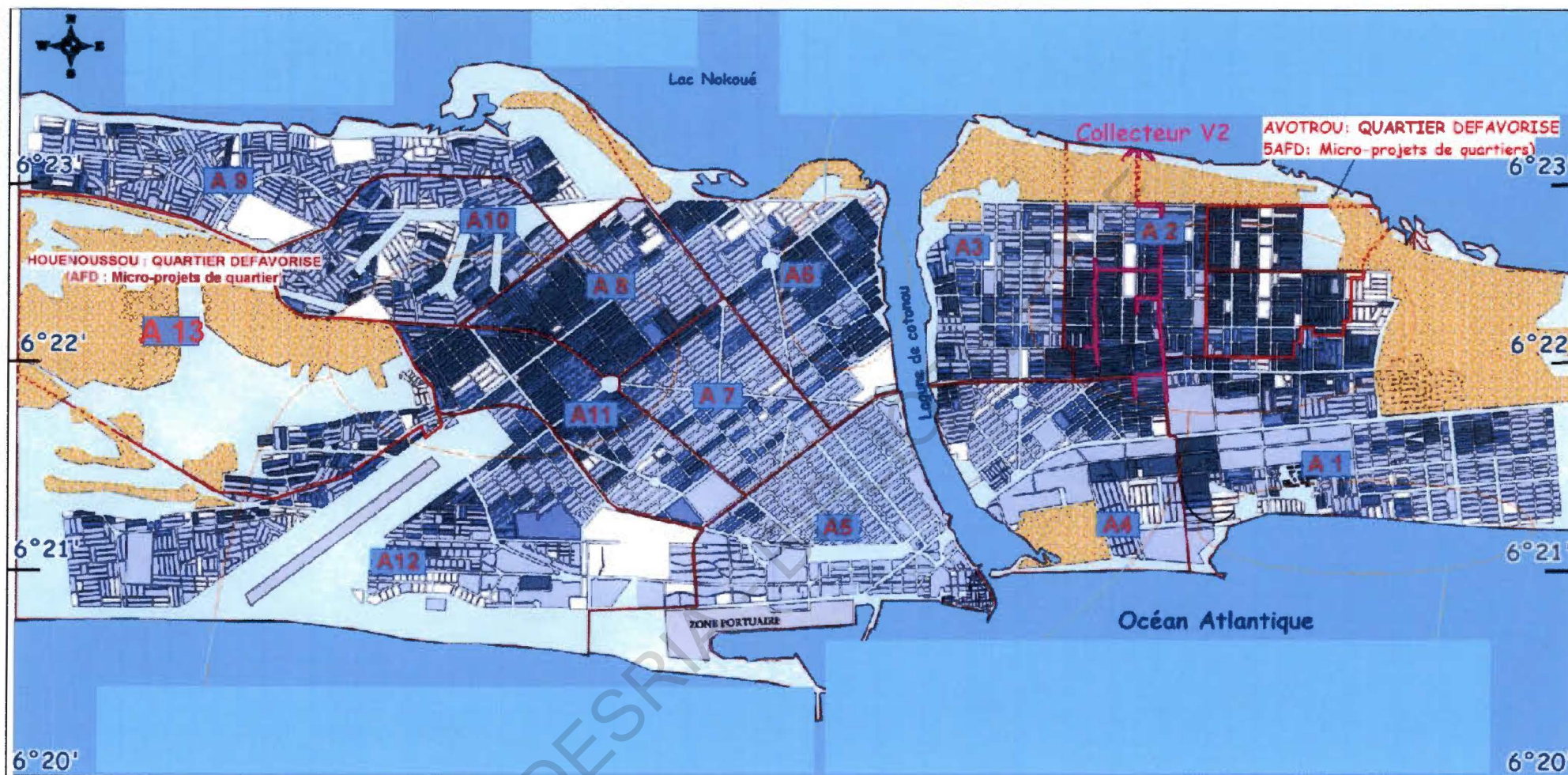
TABLEAU N° VII: Approvisionnement en électricité

APPROVISIONNEMENT EN ELECTRICITE	ABONNES	NON ABONNES	TOTAL
Nombre de ménages	110	40	150
Pourcentage	73%	27%	100%









Source : enquête de terrain Sylvoie F. ETEKA , 2007

3.2.2. Les activités économiques du quartier Avotrou

Avotrou est aujourd'hui un quartier périurbain malgré le niveau très bas de certains ménages. L'activité agricole n'existe pratiquement plus excepté la pêche qui continue d'être pratiquée par certaines personnes. La plupart des habitants de ce quartier sont des commerçants et des artisans.



LEGENDE

- | | | | |
|---|------------------------------|---|---|
|  | Limite d'arrondissement |  | Ilots non enquêtés |
|  | Arrondissement |  | Zones non loties à forte densité d'habitation |
|  | Zones faiblement inondables |  | Zones non habitées |
|  | Zones moyennement inondables | | |
|  | Zones fortement inondables | | |

ECHELLE : 1/38 000

1 cm = 380 m



Fond de carte : SERHAU-SA

Réalisé par Ch VIGAN

Fond de carte : SERHAU-SA

Logiciel : Mapinfo

2°22

2°24

2°26

2°28

FIGURE N° V : LES ZONES INONDABLES A COTONOU

3. 2. 3. Historique et évolution spatiale d'Avotrou

Le toponyme Avotrou est né de l'expression Gun « Avo » qui veut dire pagne et « trou » qui signifie soulever. La localité était un bas-fond et constituait une zone intermédiaire entre la ville et le lac Nokoué. Les femmes vendeuses de poissons devaient nécessairement traverser ce bas fond avant de se rendre à la berge du lac pour récupérer leurs produits halieutiques. En traversant donc le bas-fond, elles étaient obligées de soulever ou de rehausser leur pagne afin de ne pas le mouiller. C'est donc le fait de soulever le pagne qui signifie « avo » « trou » en Gun qui a donné l'appellation à la zone devenue aujourd'hui un quartier de ville.

Le premier à s'installer à Avotrou fût un chef de famille nommé FATIGBA. Il s'y est installé avec sa famille pour des activités agricoles et de pêches. C'est au fur et à mesure que d'autres familles importantes comme les DJIVO, KOUYE, TCHOKOTI et DEGBO ont rejoint les FATIGBA pour les mêmes raisons (DIDEH A. et al, 2001). C'est ainsi que le village a commencé par s'agrandir et dans les années 70, il a été érigé en quartier urbain. Avotrou a fini par attirer les populations de tous les autres quartiers de Cotonou et les populations de Porto - Novo notamment les Yoruba et les Gun.

Après le lotissement de 1978 des terres plus ou moins fermes et en 1980 des bas-fonds, le quartier a été largement et rapidement occupé par les citadins venus de partout. Ce sont pour la plupart des fonctionnaires, des commerçants, des artisans. Mais cette migration a été accentuée par les problèmes de spéculation foncière et des loyers qui se posaient à Cotonou.

3.3. Croissance spatiale et démographique

3.3.1. Croissance spatiale de Cotonou

Les premiers occupants et fonctionnaires royaux de la ville de Cotonou furent les populations lacustres Gun et Toffinou et quelques européens (DE SOUZA P. , 1987). Ils s'y sont installés entre 1848 et 1858 pour des activités liées à la traite négrière, la pêche et l'agriculture. Ils occupaient à cette époque les quartiers de Guinkomey, d'Avlékété, de Placondji et de Tokpa Nord. Ces quartiers occupaient une superficie de 112 ha environ.

Entre 1910 et 1929, la population de Cotonou a triplé et cette situation a causé la croissance spatiale de la ville favorisant ainsi l'occupation des quartiers Bocossi,

Missèbo, Gbeto, Missité, Mifongou, Saint Michel, Gbédokpo et Dantokpa. La superficie de la ville est ainsi passée de 112 ha à 208 ha.

De 1931 à 1940, l'extension s'est poursuivie et a donné naissance aux quartiers Saint Jean, Jéricho, Abokocodji, Sodjatimè, Maro militaire, Patte d'Oie et Zongo. La naissance des quartiers Gbégamey, Aidjèdo, Fifadji, Donatin, Dandji, Missessin, Gbèdjèwin, Irédé, Ayalawadjè, et Jak s'est faite entre 1941 et 1960. La superficie est ainsi passée à 950 ha avec les 200 ha de la zone aéroportuaire et certains quartiers d'Akpakpa sur la rive droite de la lagune de Cotonou.

Quatorze ans après l'indépendance du Bénin c'est-à-dire en 1974, le plan de la ville connaîtra une extension par le prolongement des axes occasionnant ainsi la création d'autres quartiers. La superficie sera estimée à 1840 ha.

Une décennie plus tard, soit en 1984, la ville s'est encore étendue et la superficie était estimée à 6320 ha de surface urbaine et non urbaine à cette époque-là. De 1994 à ce jour, la superficie urbaine habitée est passée à 7 500 ha avec 5 000 ha de surface urbaine soit 74 % du territoire de la ville. L'habitat structuré occupe près de 80 % soit 4 000 ha environ de la surface urbanisée et 60 % de toute la ville. Chaque année 30 % de sa superficie affronte les inondations (Figure N°V) car environ 2400 ha de sa superficie est située dans des zones basses et marécageuses.

Par ailleurs, notons que l'extension de la ville de Cotonou a été aussi accentuée par la croissance démographique.

3. 3. 2. Croissance démographique de Cotonou

L'explosion démographique de la population de Cotonou a été particulièrement rapide après le second conflit mondial (voir tableau N° VIII).

TABLEAU N° VIII Evolution et taux d'accroissement de la population cotoinoise

N°	ANNEE	HABITANTS
01	1945	16.000
02	1955	50.000
03	1960	100.000
04	1968	130.000
05	1972	197.961
06	1979	320.348
07	1986	560.324
08	1992	613.763
09	2002	665.100

Source : INSAE - RGPH, 2002

De 16 000 habitants en 1945, elle est passée à 50.000 habitants en 1955, à 100.000 en 1960, à 130.000 en 1968, à 197.961 en 1972, à 320.348 en 1979, à 560.324 en 1986, à 613.763 en 1992 et est estimée aujourd'hui selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) de février 2002 à environ 665.100 d'habitants (tableau N°VIII). On dénombre dans cette population 94,5 hommes pour 100 femmes. Le poids démographique de la population de Cotonou est de 9,82% de la population total du pays avec une densité de 8.419 habitants au km².

Cette évolution de la population correspond à une extension extrêmement rapide de la ville avec le développement des activités économiques et des services administratifs. Aussi faut – il le dire, la rareté des terres dans les zones péri-centrales et la cherté des loyers ont été à l'origine de l'éclatement de la ville.

3. 3. 3. Dynamique démographique d'Avotrou

3. 3. 3. 1. Etat de la population d'Avotrou

La population d'Avotrou est essentiellement jeune. Sur une population de 12. 511 personnes environ, les jeunes dont la tranche d'âge est comprise entre 15 et 59 ans représentent 62,7% soit 7 421 personnes (tableau N°IX).

TABLEAU N° IX : Taux de la population active d'Avotrou

N°	TRANCHE D'AGE	Taux en %
01	0 à 14 ans	34,1
02	15 à 59 ans	62,7
03	60 ans et plus	3,2
05	TOTAL	100

Source : INSAE décembre 2003 : Principaux indicateurs sociodémographiques

L'examen de ce tableau révèle que 34,1 % de la population d'Avotrou est âgée de moins de 15 ans. Cette tranche d'âge correspond à celle des moins jeunes et constitue ainsi une charge sociale. Il en est de même pour les personnes du troisième âge (60 ans et plus) qui représentent quant à eux 3,2 % de la population totale. Par contre les jeunes (15 à 59ans) représentent 62,7% de cette population et sont obligés de prendre en compte les charges des non actifs. L'étude comparative de ce tableau par groupe d'âge nous prouve le caractère plus ou moins jeune de cette population avec un taux de vieillissement assez faible.

3. 3. 3. 2. Evolution de la population d'Avotrou

Avotrou comptait 3 400 habitants en 1986. Cette population est passée à 5 561 habitants en 1992 selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH). Elle est aujourd'hui estimée à environ 12. 600 habitants avec une taille de 4, 7 personnes par ménages (voir tableau N° X).

TABLEAU N° X : Etat de la population d'Avotrou

DESIGNATION	POPULATION MASCULINE	POPULATION FEMININE	NBRE DE MENAGES	TAILLE MENAGES	POPULATION TOTALE
NOMBRE	6.148 pers.	6.363 pers.	2.682 ménages	4,7 pers.	12.511 pers

Source : DED, Mai 2004 : Cahier des villages et quartiers de ville, département du LITTORAL

Pers.= personnes

A travers ce tableau, on retient que la population féminine constitue la couche de personnes la plus nombreuse (6.363) avec un taux de 50.859 % pour une population totale de 12.511 habitants. Le taux d'accroissement annuel oscille autour de 8,26%.

3.4. Les facteurs liés au chenal de Cotonou

Les transgressions et régressions marines auraient emprisonné derrière le cordon littoral, les eaux continentales qui trouvèrent un nouveau débouché par l'exutoire de Lagos. Ainsi jusqu'à la fin du XIX^e siècle, la lagune de Cotonou était demeurée isolée de l'Océan Atlantique par plusieurs cordons littoraux (DE SOUZA P., 1987)

Pour protéger la ville de Cotonou de l'inondation, l'administration coloniale française a procédé à une première ouverture artificielle de la lagune de Cotonou en mai 1885. Cette ouverture a donné naissance à des périodes successives d'ouverture et de fermeture engendrées par la dérive littorale et par la force des crues de l'Ouémé. Ainsi la lagune apparaissait comme le trait d'union entre l'Océan Atlantique et le système du lac Nokoué. En décembre 1960, tout au début des travaux de construction du Port Autonome de Cotonou, certaines perturbations ont été enregistrées notamment l'arrêt de la dérive littorale (ACCROMBESSY I., 1988). Cette situation a provoqué aussitôt l'ouverture permanente de la lagune sur la mer, suivie de modifications écologiques considérables notamment :

- Une érosion généralisée des abords de la lagune ;

- Une forte pénétration de la marée augmentant le taux de salinité dans le lac Nokoué entraînant une baisse très importante des activités de pêche.

C'est donc dans la recherche de solutions adéquates aux problèmes causés par l'ouverture permanente de la lagune qu'il a été décidé de construire un barrage dans la perspective d'une régularisation des flots d'origine océanique.

Le barrage fut donc construit entre 1978 et 1979 et devait permettre :

- l'arrêt de l'érosion des zones lagunaires,
- la réduction du taux de salinité du lac Nokoué,
- la protection des deux ponts,
- la dissémination des poissons et,
- le ralentissement de la décrue

Malheureusement le manque d'efficacité dans le fonctionnement du barrage n'a cessé de se confirmer jusqu'à ce jour. Cette inefficacité s'explique par le fait que le barrage dispose de deux différentes parties dont une partie mobile et une autre fixe.

- La partie fixe représente la digue qui devait permettre la réduction de l'embouchure de la lagune démesurément agrandie par l'érosion et le freinage de la vitesse du courant.
- La partie mobile est constituée d'un évacuateur muni de six (06) pertuis fermés par des poutrelles de bouchures en béton armé. Elle devait non seulement se charger d'évacuer une partie des eaux de crue permettant ainsi d'empêcher l'inondation de la ville mais aussi de favoriser la pénétration de l'eau de mer en quantité très faible dans le système lacustre
(ACCROMBESSY I. , 1988)

Ces objectifs n'ont jamais été atteints dans la mesure où le barrage n'a jamais fonctionné comme prévu.

Il faut donc dire que cette réalisation du barrage n'a pas pris en compte certains aspects très importants et inhérents tels que :

- La houle,
- La barre et le courant marin, qui influencent considérablement cette zone littorale.

C'est d'ailleurs pourquoi l'inefficacité du barrage engendre la fermeture de sortie lagunaire après la fin des crues. Le barrage sur la lagune de Cotonou représente donc un facteur aggravant des inondations d'origine lacustre.

IV - CADRES JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

4. 1. Cadre juridique

4.1.1 .Le vide juridique et la non application des réglementations en matière d'occupation du sol

L'assainissement périurbain est souvent difficile à maîtriser à cause de la mauvaise occupation de l'espace par les populations. A Avotrou, la berge lagunaire du lac Nokoué est occupée par des constructions (voir photo N° II) en matériaux précaires et parfois en matériaux définitifs. Les habitations sont mals construites et ne permettent pas pour la plupart la circulation normale des eaux de ruissellement.



*PHOTO N° II : Maison construite en matériaux précaires
située dans le lit du lac Nokoué, Avotrou, (cliché : F. Sylvie
ETEKA, Avril 2007)*

Cela est dû au fait qu'il n'existait pas jusqu'en 1992 une base juridique et réglementaire pouvant orienter les autorités politico-administratives et les populations dans le choix des zones habitables. Ce vide juridique a d'une manière ou d'une autre favorisé l'occupation des zones impropres à l'habitation dans la plupart des quartiers de Cotonou notamment celui d'Avotrou.

Toutefois, le gouvernement béninois à travers son ex Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'urbanisme (MEHU), ayant constaté ce vide juridique et les dégâts causés par l'occupation des zones impropres à l'habitation, a pris en 1992, un arrêté portant sur la définition des zones impropres à l'habitation. Il s'agit de l'Arrêté

n°0002/MEHU/DC/DUA du 07 Février 1992. L'article 2 de ce arrêté stipule que :
« sont considérées comme zones impropres à l'habitation, sans limitation :

- les mines et les carrières ;
- les terrains inondables, marécageux ou mouvants ;
- les lits des cours d'eau ;
- les berges des cours d'eau, des lacs permanents ou saisonniers, sauf dispositions administratives contraires, sur une distance de 100 m à partir de la limite des plus hautes eaux ;
- les portions du littoral situées à moins de 100 m de la ligne des marées hautes ;
- les zones inondables ;
- les zones sujettes à des pollutions nocives au bon déroulement de la vie humaine ».

Mais c'est avec regret que nous constatons que depuis la mise en application de cet arrêté, la plupart des zones qui sont considérées comme impropres à l'habitation ont continué et continuent d'être occupées par les populations et ce, en complicité et sous les yeux des autorités administratives et locales. Alors que l'article 5 du même arrêté souligne que « Les autorités nationales, préfectorales ou locales prendront les dispositions nécessaires pour assurer la protection des zones définies à l'article 2 ».

Ces autorités chargées de la mise en application de l'arrêté préfèrent participer à la vente illicite des zones définies à l'article 2 ou carrément de s'y installer elles même.

Cela se justifie par le lotissement du quartier Avotrou malgré qu'il soit considéré comme une zone marécageuse, donc impropre à l'habitation.

Tout cela participe à l'inondation que subissent chaque année le quartier et presque tous les autres quartiers de Cotonou.

4.1.2. La spéculation foncière

Le problème de logement et d'habitation au Bénin, repose généralement sur des valeurs acquises par héritage culturel (ACCROMBESSY I., 1988). Avoir sa propre maison au Bénin constitue une obligation pour le Chef de famille. C'est pourquoi sans connaître les textes en vigueur sur les modes d'occupation du sol, les populations préfèrent s'installer dans les marécages afin de devenir aussi propriétaires au fil du temps. Pendant nos recherches sur le terrain, 70 % des enquêtés nous ont révélé qu'ils préfèrent vivre dans l'eau et dans les constructions de fortunes que d'être locataires et

de subir les pressions de ces derniers. La cherté donc des parcelles dans les zones propres à l'habitation, les oblige donc à aller vers les zones marécageuses où elles coûtent moins chères et parfois n'appartiennent à personne. Les textes régissant le domaine foncier et la vente des parcelles de terrain à Cotonou n'obéissent plus aux réalités actuelles et sont dépassés. Il s'agit du décret n°164/PC/MFAEP-EDT du 11 Septembre 1964.

C'est tout cela qui fait qu'on remarque à Cotonou que l'urbanisation se fait après l'occupation spontanée et anarchique des espaces, provoquant ainsi la mauvaise circulation de l'eau en période de pluie.

4.1.3. Les raisons et les différentes étapes des travaux de lotissement

L'affluence massive des populations rurales vers Cotonou a engendré une surconcentration de la ville. C'est ce qui va pousser les autorités à trouver une solution afin de déconcentrer et étendre la ville.

Avant l'urbanisation de toute la ville de Cotonou, près de 50% de son territoire étaient des marécages (OYEDE M., 1983) comme l'indique la figure N°VI.

Avotrou, bien qu'étant un bas – fond sera ainsi loti en 1978 ce qui va accélérer sa croissance spatiale et démographique (DIDEH A. et al, 2001). Les différentes étapes de ces travaux de lotissement sont :

❖ L'état des lieux

Les travaux d'état des lieux consistent à relever chaque parcelle dans son état c'est-à-dire la dimension, la situation, la terre ferme et les bas – fonds (DIDEH A. et al, 2001). Ils ont commencé à Avotrou en 1978 sur les terres fermes et ceux des bas – fond en 1980. Notons que les différents soulèvements des populations ont freiné ces travaux. Il s'agit des familles propriétaires terriens qui craignaient et s'opposaient à la réduction du périmètre de leurs parcelles.

❖ Le recasement

C'est la phase d'application du lotissement. Il consiste à attribuer à chaque propriétaire la parcelle qui lui revient de droit. Cette opération a commencé en 1981 à Avotrou, mais les bas – fond de ce quartier n'ont été recasés qu'entre 1994 et 1995 (Dideh A. et al, 2001).

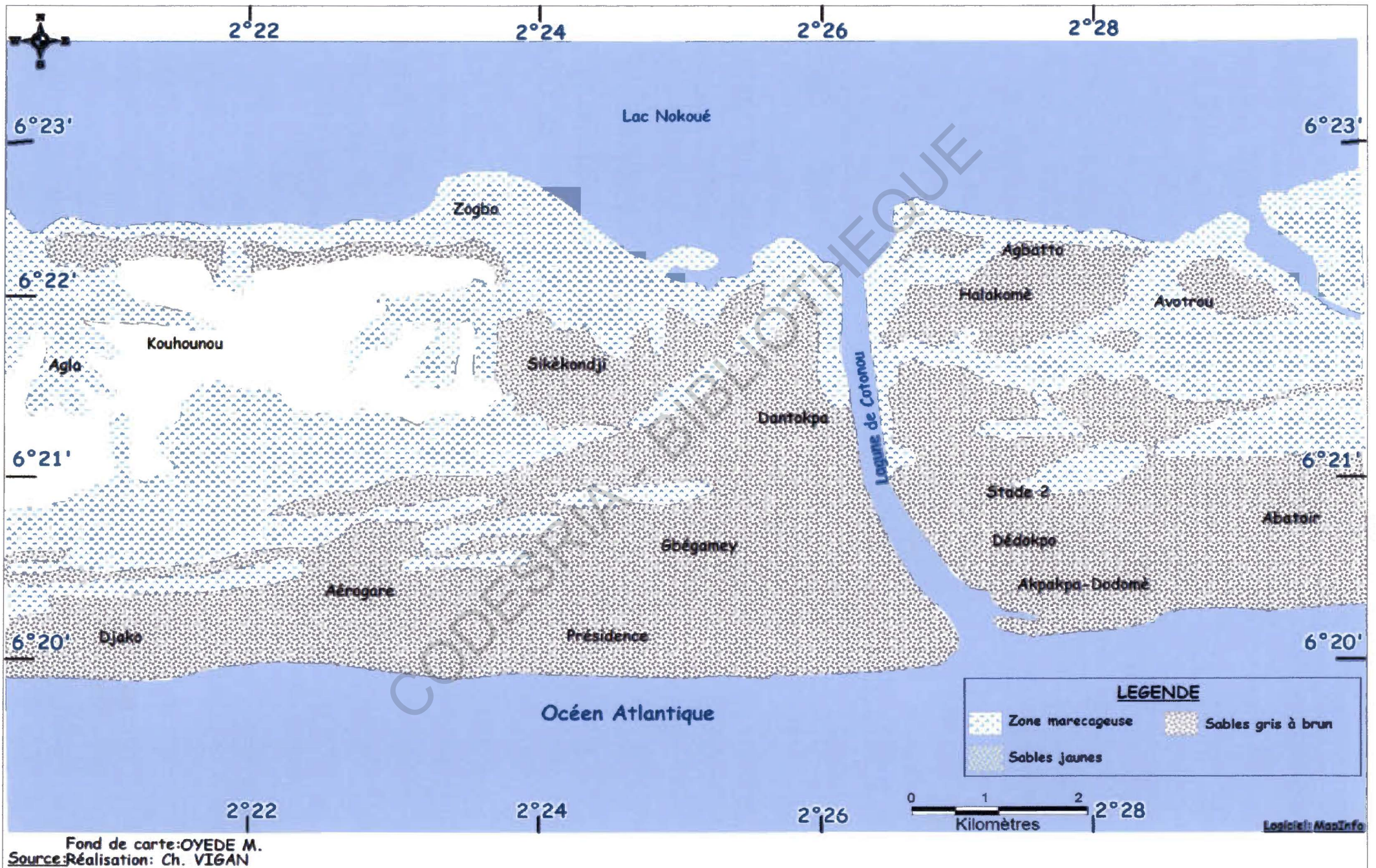


FIGURE N° VI : SITE DE COTOTNOU AVANT SON URBANISATION

Tableau N°XII : Taux d'enregistrement des ménages au lotissement en %

REPOSE	OUI	EN COURS	NON	TOTAL
NOMBRE DE MENAGES	91	20	39	150
POURCENTAGE	61 %	13 %	26 %	100 %

Source : enquête de terrain Sylvie F. ETEKA , 2007

Selon nos recherches, aujourd'hui 61 % des propriétaires terriens du quartier ont lotis leurs maisons alors que 13 % d'entre eux sont en cours de réalisation. 26 % n'ont pas effectué les travaux de lotissement avant de construire leurs maisons (voir tableau N°XII). La non réalisation de ces travaux avant toute construction, joue un grand rôle dans l'occupation anarchique de l'espace et favorise l'inondation.

4. 2. Cadre institutionnel

4.2.1. Les principaux outils de gestion du foncier urbain pour une meilleure occupation de l'espace

La politique foncière est selon **Comby J. et Renard V (1968)** la méthode qui permet de savoir comment les terrains seront alloués entre les différentes utilisations possibles. Elle permet donc d'éviter une occupation anarchique des espaces et favorise la mise en application des plans d'aménagement adéquats.

Pour réussir une politique foncière, il faut des outils de gestion. Il s'agit de :

- ✦ **Zonage réglementaire ou Plan d'Occupation du Sol (POS) :** C'est la possibilité d'adopter un droit des sols diversifiés qui sera différent d'une zone à l'autre. C'est un instrument d'urbanisme pour les constructions qui se réaliseront.
- ✦ **Schéma Directeur :** Seul document qui puisse être assimilé à un véritable plan d'urbanisme, le schéma directeur détermine les objectifs d'aménagement, les caractéristiques de l'urbanisation nouvelle et l'organisation souhaitée de la ville future.
- ✦ **L'immatriculation collective :** c'est le mode fondamental d'acquisition de la propriété foncière dans le système foncier béninois. Cette immatriculation des terres en République du Bénin est régie par

la loi 65-25 du 14 Août 1965 portant régime de la propriété foncière en République du Dahomey.

- ✚ **Le cadastre** : considéré comme un inventaire de la propriété foncière dont il donne une description détaillée, le cadastre est destiné à répondre aux besoins individuels ou collectifs notamment en matière foncière, juridique, fiscale et économique.
- ✚ **Le Registre Foncier Urbain (RFU)** : c'est un système d'information basé sur un plan de repérage parcellaire adressé, servant de base à la constitution d'une base de données urbaine à usage multiple pour la collectivité. Il est assimilé à un cadastre amplifié et à pour objectif, l'amélioration des ressources fiscales locales pour le financement des actions de développement urbain.

Si les autorités locales du quartier Avotrou parvenaient à appliquer cette politique foncière à travers ces différents outils de gestion, nous pensons que le problème d'inondation connaîtrait une réduction de ses effets sur la population et son habitat.

4.2.2. Les structures institutionnelles chargées de la gestion du problème de l'inondation à Cotonou

Les problèmes d'inondation sont normalement gérés par la Mairie de Cotonou et le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature.

La mairie intervient surtout dans l'installation des systèmes de canalisation des eaux pluviales et dans l'assainissement des voies. Elle a actuellement un projet dénommé 3 CI (Cotonou en Campagne Contre l'Inondation). C'est un programme qui consiste à la construction des collecteurs d'eau.

Quant au Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, il intervient à travers ses structures décentralisées, dans les pratiques d'hygiène à adopter pendant les inondations.

CONCLUSION PARTIELLE

Plusieurs facteurs déterminent le problème de l'inondation dans la vielle de Cotonou et à Avotrou en particulier. Ces facteurs se résument aux facteurs naturels, socioéconomiques, juridiques et institutionnels. L'inexistence ou la non application

d'un plan d'aménagement urbain adéquat suivi du lotissement des zones impropres à l'habitation expliquent l'occupation spontanée des zones inondables par les populations. Ces comportements conduisent au mauvais fonctionnement du système naturel d'écoulement des eaux et aggravent les problèmes d'assainissement.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

TROISIEME CHAPITRE

LES EFFETS DE L'INONDATION SUR L'ENVIRONNEMENT D'AVOTROU, APPROCHES DE SOLUTIONS ET PERSPECTIVES

TROISIEME CHAPITRE : LES EFFETS DE L'INONDATION SUR L'ENVIRONNEMENT D'AVOTROU, APPROCHES DE SOLUTIONS ET PERSPECTIVES

Le troisième chapitre qui représente la dernière partie de ce travail, s'articule autour de trois grands points notamment les effets de l'inondation sur l'environnement d'Avotrou, des approches de solution et perspectives.

V - EFFETS DE L'INONDATION SUR L'ENVIRONNEMENT D'AVOTROU

5.1. Identification des composants touchés par +l'inondation à Avotrou

Selon l'ABE, à travers ses parutions mensuelles du magazine « Libre Université, Numéro double du 02 et 03 Janvier 2004 », les composantes de l'environnement urbain se subdivise en trois (03) dimensions. Il s'agit des dimensions physiques, des dimensions biologiques et des dimensions humaines.

- **Les dimensions physiques** : les aspects concernés sont ceux de l'eau, du sol et de l'air ;
- **Les dimensions biologiques** : les aspects concernés sont la biodiversité animale et la biodiversité végétale ;
- **Les dimensions humaines** : elles concernent les aspects socio-économiques des populations et tous les aspects qui pourraient entraver leur mode de vie.

En tenant compte des composantes de l'environnement définies par l'ABE et des données que nous avons recueillies sur le terrain, nous avons classé les différents aspects touchés par les effets environnementaux de l'inondation à Avotrou dans un tableau (voir tableau N°XIII).

TABLEAU N° XIII : Les composantes de l'environnement d'Avotrou et les différents aspects touchés par l'inondation

DIMENSIONS	ASPECTS	SOURCE	IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	SOURCE
PHYSIQUES	EAU	ABE	Pollution des eaux de puits	<i>enquête de terrain Syloie F. ETEKA , 2007</i>
		ABE	Problème d'approvisionnement en eau potable	
	SOL	ABE	Les impacts sur le sol	
	AIR	ABE	Pollution de l'air par la mauvaise odeur que dégagent les ordures et de l'eau stagnée	
BIOLOGIQUES	BIODIVERSITE VEGETALE	<i>enquête de terrain Syloie F. ETEKA , 2007</i>	Les impacts sur la flore	<i>enquête de terrain Syloie F. ETEKA , 2007</i>
	BIODIVERSITE ANIMALE	<i>enquête de terrain Syloie F. ETEKA , 2007</i>	Perte d'animaux domestiques et d'élevage	<i>enquête de terrain Syloie F. ETEKA , 2007</i>
HUMAINES		ABE	Destruction de l'habitat	<i>enquête de terrain Syloie F. ETEKA , 2007</i>
			Impacts sanitaires	
			Impacts sur les déplacements des populations	
			Impacts sur la gestion des ordures ménagères	
			Les risques d'électrocution	
			Réduction des activités commerciales	
Entrave au développement durable de la localité				

Source : ABE et enquête de terrain Syloie F. ETEKA , 2007

Le tableau ci – dessus permet de définir et de comprendre les différents aspects environnementaux touchés par l'inondation dans le quartier Avotrou. Il a été réalisé en fonction des normes fixées par l'ABE en matière d'identification des composantes de l'environnement et sur la base de nos enquêtes sur le terrain. Il faut tout de même préciser que la liste de ces composantes que nous avons définies n'est pas exhaustive et ne saurait constituer un modèle standard pour toutes les régions. Elle a été conçue en fonction des réalités de notre zone d'étude.

5.2. Les effets de l'inondation à Avotrou

5.2.1. Les effets sur les aspects physiques

5.2.1.1. La pollution des eaux et le problème d'approvisionnement en eau potable

Pendant la saison des pluies la nappe phréatique des quartiers insalubres et marécageux de Cotonou est exposée à la contamination fécale et bactériologique. Plus de la moitié des nappes submerge les fosses et dans le cas d'inondation, les excréta et les ordures submergent dans les maisons et dans les rues. La majorité des ménages que nous avons enquêté (21 %) et qui utilise l'eau de puits y ont difficilement accès pendant les saisons de pluie. Sur les Vingt (20) puits observés pendant nos recherches 50 % d'entre eux sont fermés par des objets de fortune comme des paniers, des tôles rouillées et percées (voir photo N° III) et 30 % de ces puits restent entièrement ouverts toute la journée même en période de pluie. Cette situation renforce la pollution de ces puits qui se manifeste par l'infiltration des eaux stagnées qui sont déjà polluées par les ordures et les matières fécales, dans la nappe phréatique qui alimente les puits.

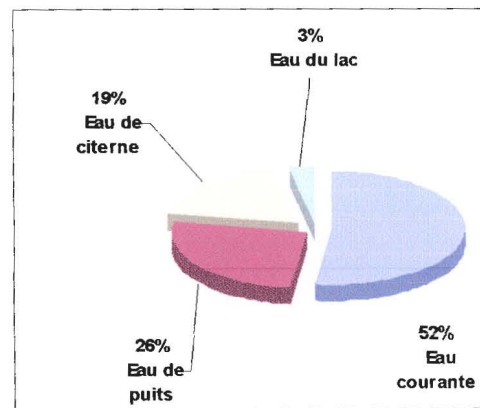
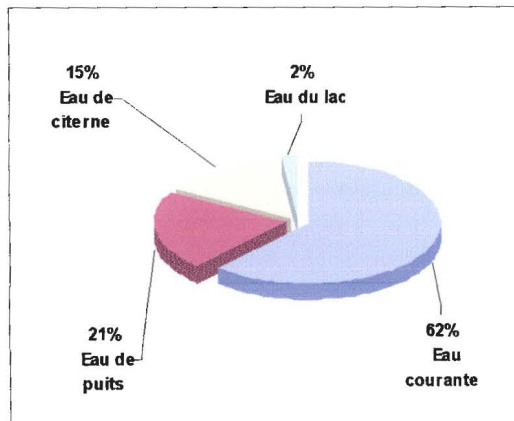


PHOTO N°III : Puits fermé avec des tôles rouillées.

(cliché : F. Sylvie ETEKA, Avril 2007)

La conséquence de l'inondation sur l'eau à Avotrou est qu'elle accentue la pollution de la nappe phréatique et par conséquent les eaux de puits.

Ceci dit, on note une baisse de consommation de l'eau courante dans le quartier en période d'inondation comme l'indique les deux graphiques comparatifs qui suivent (voir aussi les annexes N°V ET VI).



Source : enquête de terrain, 2007

FIGURE N°VII : Taux de consommation des différents types d'eau en période sèche

FIGURE N°VIII : Taux de consommation des différents types d'eau en période d'inondation

Il faut préciser que les eaux de citerne, de puits et du lac sont considérées comme eau non potable et l'eau du robinet ou courante est considérée comme eau potable.

L'analyse de ces graphes montre que le taux de consommation d'eau non potable (citerne, puits et lac Nokoué) est faible en période sèche puisque sur les 150 ménages enquêtés, 57 d'entre eux soit 38 % (21% + 15% + 2% = 38 %) la consomment. Par contre ce même nombre s'élève en période d'inondation (72 ménages soit 48 %). La consommation d'eau courante (potable) est quant à elle élevée (62% soit 93 ménages) en période sèche et diminue en période d'inondation (52% soit 78 ménages).

On déduit alors que l'inondation agit négativement sur la consommation d'eau potable ou non potable dans ce quartier et participe activement à la pollution des puits.

5.2.1.2. Les effets sur le sol

L'inondation n'a pas une incidence négative sur le sol d'Avotrou. Les eaux de ruissellement qui stagnent dans ce quartier en période de pluie proviennent de certaines localités de la ville de Cotonou transportant ainsi plusieurs matières organiques. Une fois que ces eaux arrivent à Avotrou qui est un bas-fond (en forme de cuvette) elles n'arrivent plus à circuler normalement provoquant ainsi l'inondation. Les matières organiques transportées par l'eau se déposent au sol et se transforment ainsi en sédiment et alluvions qui constituent des éléments de fertilisation du sol. L'inondation participe donc à la fertilisation du sol d'Avotrou et cela serait un atout pour la localité si elle était exploitée pour des activités agricoles tels que : la pisciculture, la riziculture et le maraîchage.

Toutefois, il faut préciser qu'on rencontre à certains endroits dans le quartier, des cas d'érosion liées au lessivage des couches de sable ce qui participe au comblement du lac Nokoué.

En somme, nous pouvons dire que l'inondation a un impact positif sur le sol d'Avotrou qui est essentiellement une zone marécageuse.

5.2.1.3. La pollution de l'air

Les eaux usées du quartier Avotrou sont jetées soit dans la rue, soit dans la cour soit dans des trous creusés derrière les concessions. 80 % de ces eaux usées proviennent des usages domestiques. Il en est de même pour les ordures qu'on retrouve dans la rue et derrière les maisons (voir photos N° 09 et N° 10). Quand les inondations surviennent, elles emportent tous ces déchets et les eaux usées favorisant ainsi la pollution de l'air. L'atmosphère devient très nauséabonde et insupportable pour ceux qui se trouvent dans ces zones.

5.2.2. Les effets sur la biodiversité animale et végétale

5.2.2.1. Les effets sur la flore

La plupart des plantes qui existent dans la zone d'Avotrou résistent à l'eau. C'est le cas des *Nymphaea maculata* (voir photo N° IV) et de toutes les plantes hydriques que nous avons remarqué dans plusieurs rues et concessions pendant les inondations. Ces plantes, au lieu de disparaître se multiplient pendant les périodes d'inondation. C'est le cas des *Typhia australis* (Typhaceae), des *Ipomea quamoclit* (convolvulaceae), *Pistia stratiotes* (Araceae), *Lemna paucicostata* (Araceae). L'inondation a donc un impact positif sur la flore des zones marécageuses comme celle d'Avotrou.

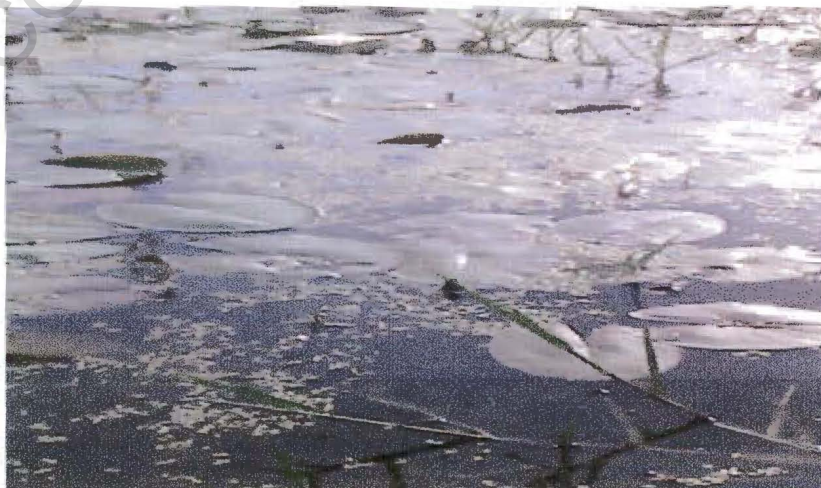


PHOTO N° IV: Nénuphar (*Nymphaea maculata*) dans une maison inondée à Avotrou (cliché : F. Sylvie ETEKA, Avril 2007)

5.2.2.2. La perte d'animaux domestiques et d'élevage

Les animaux constituent l'une des grandes pertes qu'enregistrent les populations d'Avotrou pendant les périodes d'inondation. Sur les 150 ménages interviewés, 65 % d'entre eux disposent des animaux (domestiques et élevages) et plusieurs ont affirmé qu'ils perdent plus d'animaux en période d'inondation qu'en période sèche. Le tableau suivant fait l'état du taux de perte des animaux selon les saisons.

TABLEAU N°XIV: Evaluation des taux de pertes des animaux pendant la saison sèche et la saison pluvieuse

TYPES D'ANIMAUX	ANIMAUX DOMESTIQUES				ANIMAUX D'ELEVAGE			
NOMS DES ANIMAUX	Chat	chien	singe	Total	porcin	bovin	Volaille	Total
Nombre d'animaux disposés par l'ensemble des questionnés ménages avant les pertes	20	36	04	60	197	206	308	711
Nombre d'animaux perdus en période sèche par l'ensemble des ménages questionnés	01	01	00	02	09	11	14	34
Pourcentage d'animaux perdus en période sèche par l'ensemble des ménages questionnés	05%	03 %	00 %	03 %	05 %	05 %	04, 5 %	05 %
Nombre de pertes d'animaux en période pluvieuse	03	02	01	06	28	42	53	123
Pourcentage d'animaux perdus en période pluvieuse par l'ensemble des ménages questionnés	15 %	05 %	25 %	10 %	14 %	20 %	17 %	17 %

Source : enquête de terrain Sylvie F. ETEKA, 2007

L'analyse de ce tableau montre que le taux de pertes de tous les types d'animaux augmente en période d'inondation. Lorsqu'on prend le cas des animaux domestiques par exemple, on constate que le nombre de pertes en période sèche est de 02 animaux soit 03 % sur 60 animaux disposés par les ménages, alors qu'en période pluvieuse le nombre de pertes monte à 06 animaux soit 10 % de l'ensemble des animaux. La même remarque se fait au niveau des animaux destinés à l'élevage, seulement que le taux de pertes est très élevé à ce niveau. De 05 % de pertes d'animaux en période sèche, elles passent à 17 % en période d'inondation. Cela s'explique (selon les versions des

ménages enquêtés) par le fait que les animaux domestiques arrivent parfois à s'échapper de l'emprise de l'eau en montant sur les arbres alors que les animaux d'élevages sont souvent enfermés dans des enclos et n'arrivent pas à se débattre contre l'eau.

On en déduit alors que l'inondation a un impact négatif sur l'ensemble des animaux disposés par les populations d'Avotrou.

5.2.3. Les effets sur la vie des populations

5.2.3.1. Les effets socio – économiques

5.2.3.1.1. Les effets de l'inondation sur les habitations

La stagnation des eaux a une incidence très importante sur l'habitation. La permanence de l'eau dans les maisons écourte leur durée de vie surtout qu'elles sont pour la plupart mal construites. Généralement, c'est la fondation qui cède car n'ayant pas fait l'objet d'une étude du sol. Sur les 150 ménages enquêtés 46 % sont propriétaires (voir TABLEAU N° XV).

TABLEAU N° XV : Taux des ménages selon qu'ils sont propriétaires, locataires ou hébergés

STATUT	PROPRIETAIRES	LOCATAIRES	HEBERGES	TOTAL
NOMBRE DE MENAGES	69	72	09	150
POURCENTAGE	46%	48 %	6 %	100 %

Source : enquête de terrain Sylvie F. ETEKA, 2007

Parmi ces propriétaires 53% seulement ont eu à faire une étude de sol avant la construction de leur maison. Les habitations sont ainsi soumises à l'érosion et à l'action géodynamique du sol argileux. L'inondation participe à la mobilité du sol, par conséquent à l'enfoncement progressif des maisons. Dans cet affaissement, la tension que subit la fondation agit sur les murs qui finissent par avoir des fissures. Cela a été le cas de plusieurs maisons que nous avons observé sur le terrain. Lorsque la maison est en bambou ou en bois elle est aussitôt rongée par la rouille ou les termites.

Néanmoins, il faut souligner que l'impact de l'inondation sur les maisons construites en matériaux définitifs ne s'aperçoit pas immédiatement. La dégradation se fait au fil du temps et pendant toute la période que l'eau durera dans ces maisons.

5.2.3.1.2. Les risques d'électrocution

La présence de l'eau dans les maisons et dans les rues favorise les risques d'électrocution pour les habitants de la localité surtout à cause des manières qu'ils usent pour avoir l'énergie électrique dans leur maison. Afin de bénéficier des services de la SBEE, certains (27 %) préfèrent passer par leur voisins ou connaissances déjà abonnés, ce qui fait qu'on peut retrouver parfois dix (10) à vingt (20) personnes sur le même compteur principal. C'est ce mode d'abonnement qui fait qu'on voit les fils électriques s'entremêler les uns entre les autres un peu partout dans le quartier même dans toute la ville de Cotonou. Ainsi quand les pluies surviennent, les poteaux qui retiennent les câbles électriques (très fragiles pour la plupart) s'effondrent dans les eaux stagnées. Pourtant, lorsqu'un câble électrique est sous tension et tombe, ou est en contact avec l'eau, le risque d'électrocution de tous ceux qui se retrouvent dans les environs est très grand.

En 2007 Avotrou a enregistré le décès d'une jeune fille de 16 ans et un blessé grave (le père de la fille). Ces deux drames se sont produits à la suite de l'invasion de l'eau dans leur maison. C'est en essayant de vider l'eau de leur maison avec des récipients qu'ils ont été électrocutés.

Il faut dire que les inondations de 2007 ont été particulièrement dangereuses à Avotrou, puisqu'elles ont aussi créé la mort d'un vieillard par noyade. C'est d'ailleurs la gravité des drames causés par le phénomène qui a motivé la présence du Chef de l'Etat, le Docteur Boni T. YAYI sur le terrain comme l'indique la photo N° V pour présenter ses condoléances et son soutien aux familles éplorées.



PHOTO N°V: le Chef de l'Etat (Dr. YAYI Boni) en pleine prospection des zones inondées de l'arrondissement d'Avotrou (cliché :le Quotidien Fraternité du 10 Juillet 2007 Adrien TCHOMAKOU)

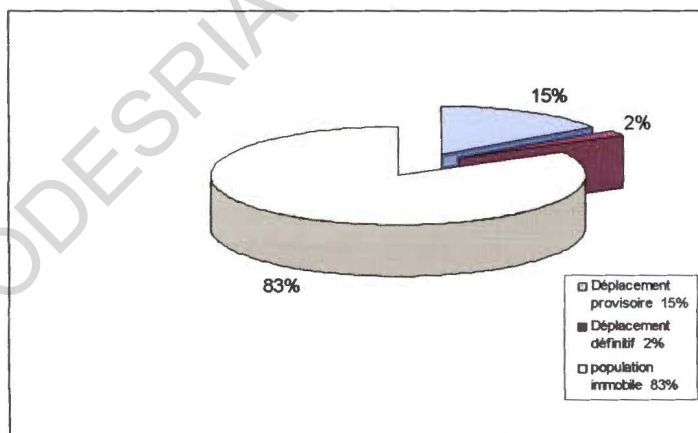
5.2.3.1.3. Les effets de l'inondation sur le déplacement des populations

La période d'inondation constitue pour les populations une période très infernale. La circulation devient très difficile et certains préfèrent malgré tout traverser ces eaux à pied (voir photo N° VI).



PHOTO N° VI : Les populations d'Avotrou se déplaçant dans l'eau
(cliché :le Quotidien Fraternité du 10 Juillet 2007 / Adrien TCHOMAKO)

Cette situation oblige certains à quitter leur maison soit de façon provisoire soit de façon définitive. La figure suivante fait la synthèse de ces déplacements.



Source : enquête de terrain Sylvie F. ETEKA, 2007

FIGURE N°IX : Taux de mobilité des populations en période d'inondation

A travers cette figure on retient que la majorité des populations reste dans leur maison malgré la présence de l'eau. Elle préfère selon nos informations recueillies, vivre dans ces conditions que d'être locataire.

Toutefois, certains (15 %) se déplacent de façon provisoire et d'autres (2%) partent définitivement. Ceux qui partent définitivement sont souvent des locataires qui ont aménagé en période sèche tout en ignorant que la concession serait inondable en période de pluie.

En ce qui concerne les déplacements provisoires, ils se font en deux manières. La première se fait dans la journée et la seconde dans la nuit.

➤ **Les déplacements dans la journée**

Compte tenu des multiples occupations des parents, ils sont obligés parfois de sortir de la maison. Ainsi, sur des briques montées en colonne et sur lesquelles des planches sont alignées pour servir de cour occasionnelle, sont placées pour les enfants en attendant leur retour. Il arrive parfois que les enfants tombent dans l'eau en l'absence de leurs parents.

Il faut aussi dire que les populations sont soumises à des glissades causant des fractures et des morsures de serpent.

➤ **Les déplacements dans la nuit**

Pendant les crues, les familles s'adaptent à leurs nouvelles conditions de vie. Elles superposent les lits qui sont à environ 1,5 ou 2 mètres du sol. Les nouvelles habitudes que les mères donnent aux enfants en les faisant coucher sur les lits au lieu des nattes fait qu'au cours de leur sommeil, certains enfants tombent dans l'eau pendant leur agitation. Cela s'explique par le fait que les lits sur lesquels ils dorment pendant les périodes d'inondation ont une hauteur plus élevée que celle des nattes où ils dormaient préalablement. Se croyant parfois sur leur natte, ils s'agitent inconsciemment et tombent ainsi dans l'eau stagnée dans les maisons.

5.2.3.1.4. Les effets de l'inondation sur la gestion des ordures ménagères et les eaux usées

Lorsqu'on parle d'ordures ménagères, il s'agit des détritiques de toute nature à savoir les feuilles, les balayures, les boîtes de conserve, les crottins, les fumiers, les boues, en somme les déchets de toute sorte. La plupart des logements cotois sont construits sur les ordures plus ou moins solides et cela est dû à la cherté du sable marin et lagunaire (enquête de terrain 2007). On y rencontre des tas d'ordures un peu partout ce qui empêche l'eau de circuler normalement pendant les pluies et les systèmes de canalisations pluviales sont bouchés.

A Avotrou, la gestion des ordures est jusqu'à présent faite par les Organisations Non Gouvernementales et les populations même. La Mairie n'y participe pas et les raisons données sont liées au manque de moyens. Cela fait que les ordures sont mal gérées et on retrouve dans presque toutes les rues (voie 20 et voie 40) des dépotoirs sauvages d'ordures (voir photo N°VII et figure N°X). Les ordures sont laissées à l'air libre et ce sont les eaux de ruissellement qui les emportent en drainant ainsi des maladies. Le tableau N° XVI indique le mode de gestion de ces ordures en période sèche.

TABLEAU N°XVI : Gestion des ordures ménagères avant les inondations

LIEU DE STOCKAGE	Dépotoir	Trou	Cour	Derrière la maison	Ramassage Service D'hygiène	Marécage
POURCENTAGE ORDURES MENAGERES	33%	12 %	13 %	13%	18%	11%
TOTAL	100 %					

Source : Enquête de terrain, 2007

L'analyse de ce tableau réalisé sur la base des données récupérées sur le terrain révèle que 33% de la population de ce quartier, dégagent leurs ordures sur des dépotoirs (voir figure N°X) pour en faire des tas d'immondices (voir photo N° VII) et 12% les enterrent directement dans un trou creusé à cet effet à l'angle de la maison.



PHOTO N°VII : Un dépotoir d'ordures à Avotrou (cliché F. Sylvie ETEKA, Avril 2007)



FIGURE N° X : DEPOTOIRS D'ORDURES DANS LES RUES D'AVOTROU

D'autres (13 %) préfèrent carrément laisser leurs ordures dans la cour (voir photo N° VIII. ci - dessous) de leurs maisons tout en ignorant les risques qu'ils encourent.



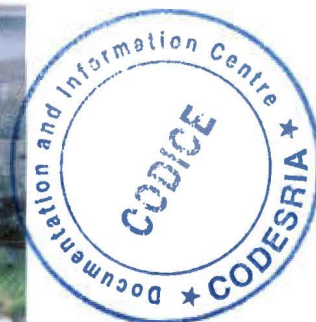
***PHOTO N°VIII: Des ordures éparpillées dans une cour à Avotrou,
(cliché : F. Sylvie ETEKA, Avril 2007)***

Par contre, pour des besoins de remblayage des maisons, des ménages utilisent des ordures ménagères. Ainsi, les marécages reçoivent des ordures ménagères provenant de 11% des populations d'Avotrou.

13 % de ces familles déversent leurs ordures ménagères sur la terre ferme derrière leur maison (voir photo N° IX ci – dessous).

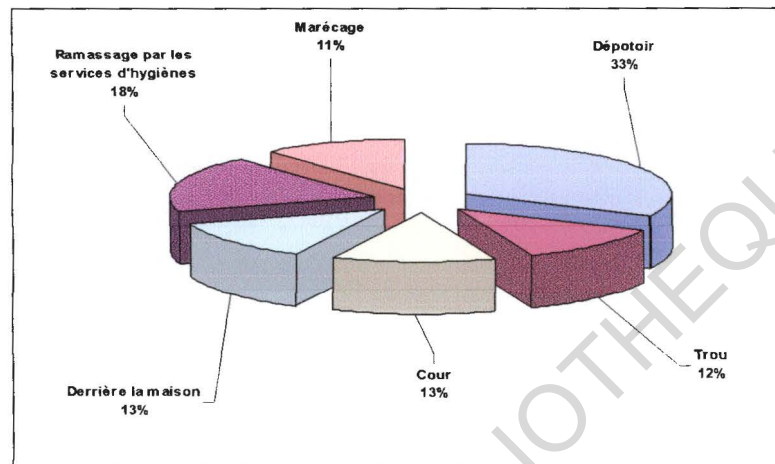


***PHOTO N° IX: Des ordures déversées derrière une maison à Avotrou
(cliché :F. Sylvie ETEKA, Avril 2007)***



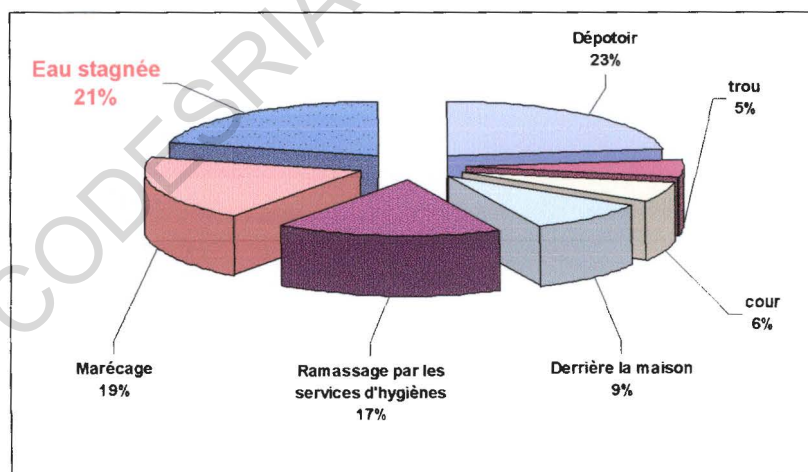
Enfin seulement 18% de cette population remet ses ordures ménagères aux agents des services d'hygiène.

Mais pendant l'inondation le mode de gestion des ordures change dans les ménages principalement ceux qui ne faisaient pas recours au service des ONG de collecte. Selon les informations recueillies sur le terrain nous avons pu faire une étude comparative entre le mode de gestion de ces ordures en période sèche et en période pluvieuse.



Source : Enquête de terrain F. Sylvie ETEKA , 2007

FIGURE N°XI: Mode de gestion des ordures ménagères en période sèche à Avotrou



Source : Enquête de terrain F. Sylvie ETEKA, 2007

FIGURE N°XII: Mode de gestion des ordures ménagères en période d'inondation à Avotrou

L'analyse comparative de ces deux figures révèle qu'il y a une différence entre les deux périodes (sèche et pluvieuse) en ce qui concerne la gestion des ordures ménagères dans ce quartier. La première différence est qu'il y a un nouveau mode de gestion qui

s'ajoute pendant les inondations. Il s'agit du mode qui consiste à jeter directement les ordures dans l'eau stagnée. La seconde remarque est que certains de ceux qui jetaient leurs ordures dans un trou ne le font pratiquement plus et la raison donnée par ces derniers est que les trous disparaissent momentanément à cause de l'eau. Le nombre passe à 18 ménages soit 12% en période sèche et à 08 ménages soit 5% en période pluvieuse.

Quant à ceux qui jetaient leurs ordures soit dans la cour, soit derrière leur maison, leur nombre passe respectivement à 20 ménages soit 13 % en période sèche à 09 ménages soit 6 % et à 14 ménages soit 9 % en période d'inondation. Il en est de même pour les dépotoirs dont le taux diminue aussi en période pluvieuse. Le nombre de ceux qui rejettent leurs ordures sur les dépotoirs passe à 50 ménages soit 33 % en période d'absence de pluie à 34 ménages soit 23 % en période de pluie. La plupart des dépotoirs sont engloutis par l'eau comme les ordures jetées à l'intérieur et l'extérieur des maisons.

Par contre le nombre des ménages qui jettent leurs ordures dans les marécages augmente largement pendant les inondations.

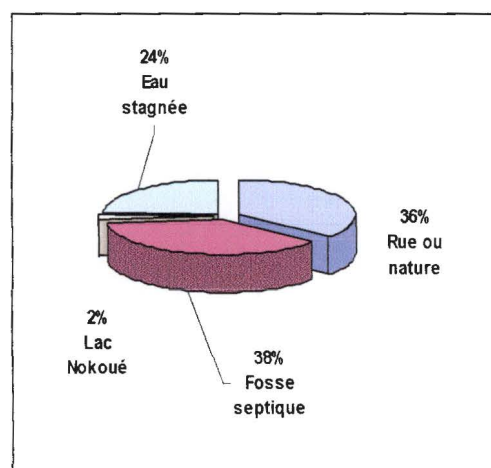
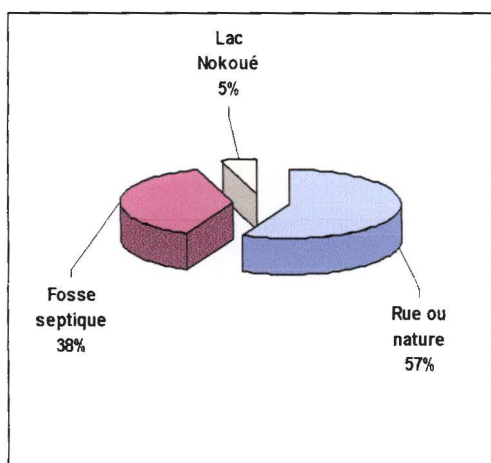
En ce qui concerne les eaux usées, elles sont en période sèche soit déversées dans des fosses septiques soit dans la nature et dans les rues. Il faut aussi ajouter que certaines populations riveraines du lac déversent leurs eaux usées (issues des latrines et des fosses septiques) directement dans le lac Nokoué (voir tableau N°XVII ci – dessous) à travers des tuyaux et des moto-pompes.

TABLEAU N°XVII : Gestion des eaux usées avant les inondations

MODE	Rue ou nature	Fosse septique	Lac Nokoué
NOMBRE	85	57	08
POURCENTAGE	57%	38 %	5%
TOTAL	100 %		

Source : enquête de terrain Sylvie F ETEKA, 2007

Mais pendant la période d'inondation, le mode de gestion des eaux usées subit aussi une modification dans les ménages (voir les figures N°XIII et N°XIV et la plupart de ces eaux est directement déversée dans les eaux de ruissellement et les eaux stagnées.



Source : enquête de terrain Sylvie F ETEKA, 2007

FIGURE N°XIII : Mode de gestion des eaux usées en période sèche

FIGURE N°XIV Mode de gestion des eaux usées pendant l'inondation

L'analyse de ces deux figures montre aussi une différence dans le mode de gestion des eaux usées pendant les deux périodes (sèche et pluvieuse). Cette différence se remarque surtout au niveau de la saison des pluies où certaines populations préfèrent verser leurs eaux usées directement dans l'eau de la pluie stagnée. Ce mode qui n'existe pas en période sèche est largement pratiqué par 36 des ménages enquêtés soit 24 % des ménages et cela s'explique par le fait qu'une partie de ceux qui versaient leurs eaux usées dans la rue (85 ménages soit 57 %) et dans le lac Nokoué (08 ménages soit 5 %) en période sèche le font dans les eaux stagnées en période pluvieuse. Le nombre de ces derniers diminuent et passent respectivement à 54 ménages soit 36 % et à 03 ménages soit 2 % pendant les inondations. Par contre, le taux de ceux qui disposent des fosses septiques ne change pratiquement pas pendant les deux périodes.

On en déduit de tout ce qui précède que l'inondation agit considérablement et de façon plus ou moins négative sur la gestion des ordures ménagères et des eaux usées dans le quartier Avotrou. Cette mauvaise gestion des ordures ménagères et des eaux usées devient pire en période d'inondation car l'eau emporte une grande partie de ces débris faisant ainsi déplacer des microbes dans tous les lots inondés.

5.2.3.1.5. Les effets sanitaires

Ce sont des maladies causées par la cohabitation avec les eaux souillées et le manque d'hygiène. Les vecteurs des maladies hydروفécales se retrouvent souvent soit dans l'eau stagnée soit dans la consommation d'aliments malsains et d'eau non potable. Les tableaux ci-contre font la synthèse de ces maladies à travers les données

statistiques de l'hôpital de zone de Suru – Léré et de la clinique CMS. Ces centres de santé reçoivent la plupart des malades d'Avotrou.

TABLEAU N° XVIII: Fréquence des maladies hydroféciales enregistrées en 2006 dans la clinique CMS (Centre Médico Social) d'Avotrou

MALADIES	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
Affections dermatologiques	11	7	9	8	9	8	7	3	6	10	6	4	88
Diarrhée fébrile						20			17				37
Autres diarrhées	17	10	12	5	11		14	14		12	15	14	124
Autres affections gastro-intestinales	14	4	7	18	8	12	10	8	9	6	9	8	113
Paludisme simple	128	91	109	84	96	124	76	103	88	127	136	118	1280
Paludisme grave	1	4	137	1	4	2	3	8		1	2	1	27
TOTAL des maladies hydro fécales	171	116		116	128	166	110	136	120	156	168	145	1.806 (58%)
TOTAL de toutes les maladies enregistrées	3.115 (= 100%)												

Source : Données statistiques sanitaires de la DDS/ATLANTIQUE - LITTORAL, 2007

TABLEAU N° XIX: Fréquence des maladies hydroféciales enregistrées en 2003 à l'hôpital de zone de Suru-Léré

MALADIES	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
Affections dermatologiques	55	76	101	77	107	81	52	58	63	67	58	70	865
Diarrhée fébrile	21	17	10	11	17	23	12	23	15	20	13	19	201
Autres diarrhées	36	34	24	19	20	24	19	22	30	24	18	29	299
Autres affections gastro-intestinales	131	140	138	127	189	211	203	108	227	165	136	173	1948
Paludisme simple	298	273	358	307	365	470	432	307	289	377	371	504	4351
Paludisme grave	12	26	14	11	12	33	21	23	21	16	14	25	228
Total des maladies hydroféciales	553	566	645	475	710	842	739	541	645	669	610	820	7.892 (53%)
Total de toutes les maladies enregistrées	14.872 (= 100%)												

Source : Données statistiques sanitaires de la DDS/ATLANTIQUE - LITTORAL, 2007

L'analyse de ces deux tableaux nous révèle que les maladies hydroféciales sont très fréquentes dans le quartier Avotrou. Lorsqu'on se réfère aux données de la clinique CMS (voir tableau N° XVIII), on constate que sur les 3.115 cas de maladies enregistrées en 2006 (voir annexe N°XII), 1.806 soit 58% d'entre elles constituent des maladies hydroféciales. C'est la même remarque qui se fait au niveau de l'hôpital de Suru-Léré où sur les 14.872 cas de maladies enregistrées en 2003, 7.892 soit 53% d'entre elles sont des maladies hydroféciales. On déduit alors de cette première remarque que les maladies hydriques et fécales sont très fréquentes dans la localité. Aussi faut-il le dire, si ces maladies sont fréquentes c'est bien sûr parce que la zone est très insalubre et parce que les populations ne respectent pas les règles d'hygiène.

La seconde remarque faite au niveau des deux tableaux est que, parmi toutes les maladies hydroféciales enregistrées dans les deux structures sanitaires, le paludisme (grave et simple) a un taux de fréquence très élevé. Cette maladie dont le vecteur se retrouve souvent dans les zones humides et marécageuses constitue la principale cause de décès des enfants (voir photo N°X) et des femmes enceintes dans le quartier selon nos informations recueillies sur le terrain et dans les hôpitaux. Sur les 1.806 cas de maladies hydroféciales enregistrées en 2003 au CMS1, 307 soit 72 % sont des cas de paludisme (grave et simple). Quant à l'hôpital de zone de Suru - Léré, sur les 7.892 cas de maladies enregistrées en 2003, 4.579 soit 58 % constituent des cas de paludisme (grave et simple). Par conséquent, il représente en moyenne près de 65 % des maladies hydroféciales et près de 36 % de tous les types de maladies qu'on enregistre chaque année dans la localité d'Avotrou.



PHOTO N°X : Enfant atteint du paludisme grave et hospitalisé dans l'hôpital de zone de Suru - Léré (ETEKA F. Sylvie, Juin 2007)

L'inondation a donc des effets nocifs sur la santé des populations d'Avotrou. Par ailleurs, nous avons élaboré un tableau des composantes de l'environnement et des informations recueillies sur le terrain, élaboré un autre tableau (voir tableau N° XX) qui permet de faire la synthèse des effets de l'inondation sur l'environnement de notre zone d'étude.

TABLEAU N°XX: Synthèse des impacts de l'inondation sur l'environnement d'Avotrou

DIMENSIONS	ASPECTS	IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	QUALITE DE L'IMPACT
PHYSIQUES	EAU	Pollution des eaux de puits	Impact négatif
		Problème d'approvisionnement en eau potable	Impact négatif
	SOL	Les impacts sur le sol	Impact positif
	AIR	Pollution atmosphérique	Impact négatif
BIOLOGIQUES	BIODIVERSITE VEGETALE	Les impacts sur la flore	Impact positif et négatif
	BIODIVERSITE ANIMALE	Perte d'animaux domestiques et d'élevage	Impact négatif
HUMAINES	SOCIO - ECONOMIQUES	Destruction de l'habitat	Impact négatif
		Impacts sanitaires	Impact négatif
		Impacts sur les déplacements des populations	Impact négatif
		Impacts sur la gestion des ordures ménagères	Impact négatif
		Les risques d'électrocution	Impact négatif
		Réduction des activités commerciales	Impact positif et négatif
		Entrave au développement durable de la localité	Impact négatif

Source : enquête de terrain Sylvie F. ETEKA, 2007

Ce tableau permet de percevoir l'effet que l'inondation a sur les différentes composantes de l'environnement de notre zone d'étude.

VI - APPROCHES DE SOLUTIONS ET PERSPECTIVES

6.1. Approches de solutions

6.1.1. Précautions à prendre dans les maisons après une inondation

A la suite d'une inondation il est important de prendre certaines précautions afin de protéger la santé de la famille et d'éviter que les biens matériels ne subissent plus de dommages. Ces précautions se feront par l'apport des populations elles même, par

l'appui des autorités locales et des organismes à vocations sociales pour ce qui est des moyens coûteux, il s'agira donc pour ce qui est de l'apport des populations victimes d'essayer d'enlever les biens matériels endommagés et d'enlever l'eau à l'aide des récipients tout en prenant soin de protéger les parties du corps qui seraient exposées à l'eau. Elles doivent donc faire attention afin d'éviter les chocs électriques. Quant aux institutions et aux autorités locales, elles devront assister les populations dans l'acquisition des motos pompes qui serviront évacuer une grande quantité des eaux stagnées.

6.1.2. Les propositions d'assainissement des ordures ménagères et des eaux pluviales

Tous les projets d'assainissement à Avotrou doivent normalement s'adresser d'abord aux femmes et aux jeunes, qui subissent directement les incidences d'un cadre malsain. Ils sont 85 % (femmes et jeunes) dans ce quartier et ils doivent participer directement à la gestion des problèmes d'assainissement.

Néanmoins, pour réussir ces projets d'assainissement dans ce quartier, il faudrait à tout prix mettre un accent particulier sur les problèmes fondamentaux qu'il subit. Il s'agit entre autres de :

- L'insalubrité dans les maisons, les écoles et les marchés, le rejet des eaux usées et des selles dans les rues,
- Le déversement des ordures ménagères dans les rues, et sur les places publiques,
- La promenade des animaux domestiques,
- Le ramassage irrégulier des dépôts d'ordures.

Le but à atteindre par ces projets consistera à trouver une solution à chacun de ces points cités ci-dessus et particulièrement à l'assainissement des eaux pluviales et au ramassage des ordures ménagères.

Il s'agira d'assurer la salubrité du quartier grâce à l'instauration d'un système régulier de collecte et de ramassage des ordures ménagères dans le quartier Avotrou.

Il faudrait aussi songer à la transformation des ordures ménagères en compost. Cela permettra non seulement de récupérer et de mieux gérer les déchets ménagers mais également de générer des avantages économiques, environnementaux et agricoles.

6.1.3. Les liens entre le compostage et l'environnement

Le lien qui existe entre le compostage et l'environnement est qu'il permet de :

- Réduire la quantité de déchets pris en charge par la collectivité. C'est à la fois une économie pour chacun en particulier et pour l'ensemble de la société en général.
- Alléger la pression de l'activité humaine sur l'environnement: pas de transports inutiles, pas d'incinération, pas de mise en décharge.
- Rendre aux sols une partie de la richesse qu'on en a prélevée par les activités agricoles, horticoles, sylvicoles.
- Utiliser localement le compost conduit à réduire les dépenses en produits fertilisants.

6.1.4. Les Liens entre la gestion des ordures ménagères et l'agriculture urbaine

Les ménages fournissent les matières brutes pour des fertilisants organiques dont les exploitants agricoles en ville ont besoin pour leur production. Les ménagères ont de multiples façons pour se débarrasser des ordures. Les possibilités de la valorisation des ordures par les exploitants urbains et périurbains varient selon la façon appliquée. Seules les ordures enfouies sont perdues pour l'agriculture urbaine et périurbaine dans l'immédiat. Les restes de repas et les résidus qui sont dans certains ménages donnés aux animaux domestiques sont transformés par ces derniers en excréments qui peuvent être utilisés dans l'agriculture comme fertilisant. Les ordures incinérées par la ménagère peuvent arriver au champ sous forme de la cendre. Les ordures mises aux dépôts sauvages sont utilisées comme terreau dans la production de plantes ornementales. Parfois, des exploitants viennent les ramasser lorsqu'elles sont décomposées pour les mettre sur leurs parcelles.

Les exploitants qui n'ont pas la possibilité de transporter des fertilisants issus des ordures, cultivent des dépôts sauvages. Même les ordures amenées à la décharge finale peuvent encore venir au champ. Des recycleurs vendent la cendre tamisée des endroits où les ordures se sont auto-incinérées, aux producteurs de plantes ornementales comme terreau. Les ordures des marchés de légumes sont très riches en matière organique. Elles sont recherchées par des agriculteurs pour la transformation en compost. Parfois, le

service de ramassage les amène directement chez les agriculteurs ou ces derniers viennent les chercher à la décharge. L'agro-industrie comme les brasseries et les huileries fournit la drêche et les tourteaux aux agriculteurs qui les utilisent pour l'enrichissement du sol en matière organique. Ces différents chemins des ordures sont schématisés dans la figure N° XV.

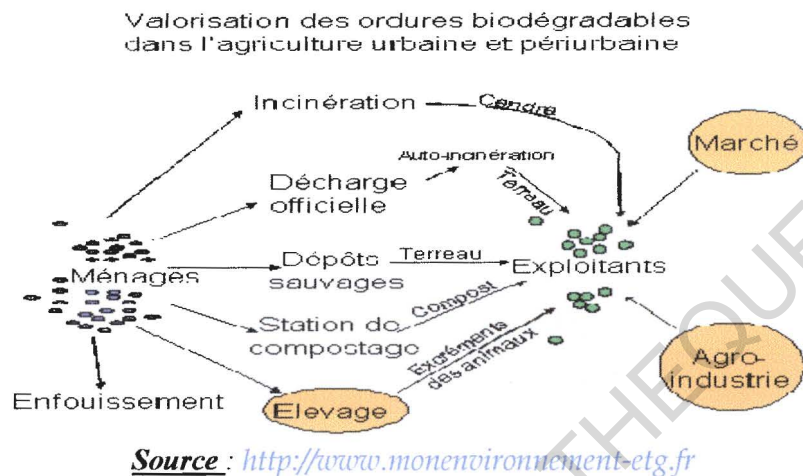


FIGURE N°XV : Processus de valorisation des ordures biodégradables dans l'agriculture périurbaine

6. 2. PERSPECTIVES

6. 2. 1. Les propositions à court terme (1 à 3 ans)

Au niveau des travaux à court terme pour l'aménagement d'Avotrou, il s'agira de remblayer de façon générale les marécages. Avant de construire leurs habitations, les populations doivent faire recours aux cartes géotechniques établies par les structures cartographiques.

Il y a aussi le problème de l'approvisionnement en eau potable qui se trouve être un peu chère pour certains ménages. Pour alléger ces difficultés, il serait important de doter le quartier de plusieurs bornes-fontaines afin d'améliorer les conditions de vie des habitants et de faciliter l'abonnement à la SONEB.

6. 2. 2. Les propositions à moyen terme (3 à 10 ans)

Le Gouvernement et les autorités locales devront réaliser des infrastructures tels que :

- ❖ Les hôpitaux publics,
- ❖ La voirie, les systèmes d'évacuation des eaux pluviales,
- ❖ L'extension du réseau d'électrification,
- ❖ Le dragage du lac Nokoué,
- ❖ Le pavage des rues.

En vue d'obtenir un écoulement libre des eaux pluviales, il s'agira dans une deuxième étape d'entreprendre de grands travaux d'assainissement et de desserte pour désenclaver progressivement la localité. La mise en oeuvre de ces travaux permettra de réduire les risques d'inondation et toutes les incidences qu'ils peuvent avoir sur la population et son milieu.

6. 2. 3. Les propositions à long terme (10 à 20 ans)

Nous proposons à ce niveau un lotissement général du quartier tout en prévoyant des réserves foncières pour d'éventuels aménagements.

Il s'agira d'un aménagement montrant simplement les actions urgentes et qui peuvent se concrétiser que dans un cadre global.

Il est aussi important de rappeler aux pouvoirs publics que l'installation des infrastructures urbaines devra être suivie d'un programme rigoureux de maintenance puisque l'entretien de tout ouvrage garantit sa durée de vie. L'inobservance des règles de suivie pourrait provoquer des travaux coûteux de reconstruction.

CONCLUSION PARTIELLE

Au vu de tout ce qui précède, il ressort que l'inondation influe négativement sur presque tout l'ensemble des composants de l'environnement d'Avotrou. Cela est dû à des comportements très peu recommandables qu'ont les populations qui pour la plupart sont mal informées. Cela sous-tend qu'un travail de sensibilisation et de formation s'imposent à elles. Les pouvoirs publics et les autorités locales se doivent de mener de ce fait, une politique visant à corriger toutes les mauvaises pratiques qui amplifient et causent l'inondation dans les différents quartiers de Cotonou

CONCLUSION GENERALE

La présente étude, outre l'apport de nouvelles données brutes, a permis d'explicitier une grande partie des effets environnementaux de l'inondation dans la ville de Cotonou notamment dans le quartier Avotrou. Elle nous a permis de constater que :

- 1) L'inondation constitue parfois un handicap dans le développement de certains quartiers de Cotonou puisqu'elle agit négativement sur presque tous les éléments constituant ces localités.
- 2) La pauvreté urbaine existe bel et bien dans la ville de Cotonou et particulièrement dans les quartiers périurbains et peuplés comme celui d'Avotrou, notre zone d'étude.
- 3) Le phénomène de périurbanisation s'est développé à un rythme accéléré ce qui a poussé certaines populations notamment celles d'Avotrou à s'installer dans des zones entièrement marécageuses.
- 4) Le manque d'hygiène et la question d'approvisionnement en eau potable qui constituent des caractéristiques des zones périurbaines favorisent les maladies hydriques et fécales.

Cette situation, devrait permettre aux autorités politico – administratives d'imprimer une nouvelle direction aux actions de développement des quartiers périphériques de Cotonou en recourant à des modèles de décisions. En entreprenant cette étude, nous espérons, si éventuellement elle arrivait à être acceptée par des tiers ou des institutions de financement comme projet de développement, des résultats. Ces résultats escomptés se résument à :

- L'amélioration des pratiques d'hygiène et d'assainissement au sein des communautés à travers des séances d'éducation environnementale, de formation et d'information.

- La reconversion des zones marécageuses non encore habitées en zones de cultures maraîchères qui sont d'ailleurs très consommées dans la ville de Cotonou et ses environs.
- Amener les autorités communales à doter leur structure d'une police sanitaire et environnementale.
- La création et la mise en service de nouveaux centres de santé publiques dans les localités démunies.
- La mobilisation de fonds en vue de la conception de mesures d'assainissements adaptées à la topographie de la ville de Cotonou.
- Et en fin repenser la politique d'aménagement des zones périurbaines qui sont généralement caractérisées par la pauvreté périurbaine.

En somme, le phénomène de l'inondation et ses conséquences sur l'environnement doivent pouvoir constituer pour les gouvernants et les acteurs locaux, une préoccupation de première ligne. Pour y parvenir un certains nombres d'actions de planifications, d'assainissements et d'aménagements devraient être menés. L'aménagement de la ville de Cotonou s'intègre parfaitement dans le programme de développement du territoire béninois tout entier. Il est donc évident que sortir du problème de l'inondation exige une action énergique aussi bien des pouvoirs publics que de la société civile avec l'aide des partenaires au développement, soutenue par une volonté politique inébranlable.

Toutefois, nous n'avons pas la prétention d'avoir perçu tous les aspects que soulèvent les problèmes d'inondation et d'aménagement de la ville de Cotonou. Mais notre étude se voudrait de poser la problématique des impacts environnementaux de l'inondation sur la ville de Cotonou. Puissent d'autres essais venir combler nos lacunes et compléter les facteurs de la maîtrise de l'eau dont les effets deviennent de plus en plus grandissants et néfastes dans notre pays.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) - ACCROMBESSY F. I., 1998 : *Les inondations et leurs conséquences sur l'aménagement de l'espace périurbain de Vossa à Cotonou, Sud Bénin*. Ouagadougou, IPD/AOS, mémoire d'étude post universitaire, 221 p.
- 2) - ADAM K. S. et DOSSOU C. A., 1996: *Etude des mécanismes pour une solution durable au sinistre des inondations dans la basse vallée du Mono*. PNUD, ouvrage général, 98 p.
- 3) - ADAM P. et HERZLICH C., 1994 : *Sociologie de la maladie et de la médecine*. Paris, Edition Nathan, ouvrage général, 69 p.
- 4) - AFFOIGNON A., 1999 : *Activités humaines et pollution dans le quartier Enagnon, ex AKPAKPA DODOMEY de Cotonou* : étude socio environnementale. Mémoire de maîtrise, p. 44.
- 5) - AGBO B. F., 1988 : *Le phénomène de périurbanisation à Cotonou : cas des quartiers Vossa, Ahouansori-Agué, Towéta 1 et Ladji*. UNB, mémoire de maîtrise, 145 p.
- 6) - AGBOTON H. Y., 1981 : *L'éducation pour la santé dans la politique sanitaire de la République Populaire du Bénin*. Rennes, Ecole Nationale d'Education pour la santé.
- 7) - Agence Béninoise pour l'Environnement, 02 et 03 Janvier 2004 : *Libre Université. Numéro double, rapport*.
- 8) - AGOSSOU S. A. N., 1996 : *Présentation bibliographique*. Abomey-Calavi, UNB/FLASH/DGAT, ouvrage technique, 09 p.
- 9) - AHOSSINOU DJOSSOU A. S., 2003 : *Pollution fécale de la nappe phréatique et comportements à Cotonou*. UAC, mémoire de maîtrise, 93 p.
- 10) - BOIRAL O. et CROTEAU G., 2001: *Du développement durable à l'écologie industrielle ou métamorphoses d'un « concept caméléon*. rapport.
- 11) - BOKONON – GANTA E., 1987 : *Contribution à l'étude des climats de la région du golfe du Bénin*. Université Paris IV, Thèse de 3^{ème} cycle, 248 p.

- 12) – COMBY J. et RENARD V., 1986 : *Quarante ans de politiques foncières*. Economica, 232 p.
- 13) - CREPIN X. 1982 : *Cotonou, ville d'eau*. UNB, rapport, 33 p.
- 14) - CRDI – UNICEF, 1987: *Evaluation de l'effet sur la santé, Approvisionnement en eau, assainissement et hygiène* . OTTAWA, ouvrage général, 84 p.
- 15) - DANSI J. M. B., 2003 : *Impacts sociaux et environnementaux de la production maraîchère à Lokossa*. UAC, rapport de Certificat 2 en géographie humaine et économique, 28 p.
- 16) – DIRECTION DEPARTEMENTALE DE LA SANTE ATLANTIQUE-LITTORAL, 2007 : *Données statistiques sanitaires de la ville de Cotonou*, document technique.
- 17) - DE SOUZA J. P., 1987 : *Les incidences des inondations sur la santé des populations des districts urbains de Cotonou riverains du lac Nokoué* , Cas des D.U.C. 2, 3, 3, 4. UNB, mémoire de maîtrise, 126 p.
- 18) - DIDEH J. A. et HOTEJNI M. P., 2001 : *Impacts du lotissement des bas-fonds sur les populations des quartiers marécageux au nord-est de Cotonou : cas d'Avotrou, de Yagbe et de Yenawa*. UNB, mémoire de maîtrise, 94 p.
- 19) - DIRECTION DES ETUDES DEMOGRAPHIQUES, Mai 2004 : *Cahier des villages et quartier de ville , département du Littoral*. document technique.
- 20) - DIRECTION GENERALE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT DE LA BELGIQUE, 1994 : *Etat de l'environnement wallon : le sol. Région wallonne, volume 1*. www.environnement.wallonie.be.
- 21) - DOSSOU-YOVO A. O., 2001 : *Contribution à la gestion participative et à l'aménagement des zones inondables à Cotonou*. UAC, mémoire de maîtrise, 31 – 34 p.
- 22) - DUPRIEZ H. et DE LEENER, 1987 : *Jardins et vergers d'Afrique*. Paris, Edition l'Harmattan, 354 p.

- 23) – EDUCATION AUX MILIEUX MARIN ET AQUATIQUES, 2000 : *L'eau qui rend malade*. www.emma.asso.fr .
- 24) - GRONDIN P. M., 1994 : *L'eau et la santé dans les quartiers urbains défavorisés*. édition du Gret, pp. 166 – 173.
- 25) - HOUNDAGBA M., ADOGLO C. et HINVI C., 1998 : *Etude du projet d'assainissement dans les quartiers peuplés de Cotonou (bénin. document technique*.
- 26) - IDRISOU M., 1999 : *Effets d'un environnement insalubre sur la santé des enfants en milieu urbain : cas de la 4^{ème} commune de Parakou*. UAC, mémoire de maîtrise, pp. 53 – 54.
- 27) - INSAE, 2003 : *Principaux indicateurs socio – démographiques*. document technique, pp. 23 – 28.
- 28) - MAIRIE DE COTONOU / DIRECTION DES SERVICES TECHNIQUES, 2005 : *Système d'approvisionnement en eau potable*, document technique
- 29) - MEHIHO P. C., 2003 : *Environnement et santé : Approche socio culturelle des maladies hydriques en milieu scolaire dans la commune de TOFFO*. UAC, mémoire de maîtrise, pp. 09 – 14.
- 30) - MEHU-DPP, 2002: *Annuaire statistique*. Document technique, 53 p.
- 31) - MEHU-DPP, 2002 : *Annuaire statistique*. Document technique, 56 p.
- 32) - MILLER B. John, 1997: *Inondation : personnes menacées – stratégies de prévention*. Genève, ouvrage général, 93 p.
- 33) - MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'EQUIPEMENT DE LA FRANCE, 1999 : *Guides méthodologiques sur les plans de prévention des risques naturelle*. Edition La documentation Française, www.risquesmajeurs-hautes-pyrenees.pref.gouv.fr
- 34) - N'BESSA B., 1999 : *Environnement urbain et santé publique*. Document technique, pp 18 - 23.
- 35) - ODOULAMI L., 1999 : *Approvisionnement en eau potable dans les grandes villes du Bénin. Quelles politiques pour l'avenir? : cas de Cotonou, Porto-Novo et Parakou*, UNB, mémoire de DEA, p. 29 – 48.
- 36) - ORGANISATION DES NATIONS UNIES, 1987 : *Rapport de Brundtland*, www.wikipedia.org/wiki/developpement_durable.

- 37) - OYEDE L. M., 1983 : *Un exemple de sédimentation biodétrique dans le domaine margino- littoral en climat tropical humide : le "lac" Ahémé (Bénin- Afrique de l'ouest)*. Paris, Université de Dijon, Doctorat de troisième cycle de géologie sédimentaire, 171p.
- 38) - PETIT LAROUSSE, 1994, ouvrage générale.
- 39) - PNUD Septembre, 1991 : *Rapport préliminaire de mission sur les inondations*. Première partie, rapport, 60 p.
- 40) - SERHAU /BURGEAP, 1998 : *Expérimentation sur l'assainissement à Cotonou*. Rapport de synthèse, pp 16 – 25.
- 41) - SILLONVILLE F., 1988 : *Nos enfants vivront, l'éducation pour la santé chez les Bamiléké*. Paris, Edition l'Harmattan, ouvrage général, 98 p.
- 42) - SONEB, 2004 : *Plan directeur et Plan d'investissement en approvisionnement en eau potable de Cotonou*. Document technique, Tome V.6.1. pp 06 – 26.
- 43) - TOHME G. et H. 1991: *Education et protection de l'environnement*. Paris, édition PUF, 286 p.
- 44) - VIGAN A. S., 2007: *Structuration spatiale des marchés fonciers sur l'urbanisation à Porto – Novo : cas des quartiers Tokpota 2 et Akonaboè*. UAC, mémoire de maîtrise, 92 p.
- 45) - VIGNON T., 2000 : *La gestion des déchets ménagers à Porto – Novo et la problématique des mutations de comportements socioéconomique et administratif*. UNB, UNB, mémoire de DEA, pp. 52 – 60.

ANNEXES

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

ANNEXE 1 – 1 - : QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX CHEFS DE MENAGE

IDENTIFICATION DE L'ENQUETE	
N°	
	Nom et Prénoms :
	Age :
	Lieu de naissance :
	Sexe :
	Situation matrimoniale
	Niveau d'instruction :
ORIGINE	
	Département :
	Commune :
	Arrondissement :
	Village :
	Religion :
	Ethnie :
SITUATION SOCIO ECONOMIQUE	
01	Quelle est votre profession ?
02	Et celle de (vos) conjoint (es) ?
03	Quel est le nombre de personnes dans le ménage ?
04	Quelle est votre condition vis-à-vis de la maison Locataire /___/ propriétaire /___/ Autre : précisez
05	Quelle est la situation de la maison ? Lotie/___/ en cours de lotissement /___/ Pas lotie /___/
06	Avez-vous fait une étude sol ? Oui /___/ Non /___/
07	Pourquoi habitez vous ce quartier ? Par suivisme /___/ manque de moyens /___/ proche du lieu de travail /___/ autres : précisez
08	Quel est votre revenu mensuel ? 5.000 à 20.000 FCFA /___/ 30.000 à 50.000 F CFA /___/ 50.000 à 100.000 F CF /___/ 100.000 et plus F CFA /___/
09	Elevez-vous des animaux ? Lesquels ? Domestiques /___/ élevage /___/
10	Comment faites-vous pour protéger vos animaux pendant l'inondation ?
11	Combien perdez – vous pendant cette période ?
12	De quel type de matériaux de construction est faite votre maison ? brique /___/ bambou /___/ terre cuite /___/ bois /___/ autre
13	Et la toiture ? Tôle /___/ tuile /___/ paille /___/ dalle /___/ autres
14	Souhaitez-vous y vivre définitivement ? Oui /___/ Non /___/
15	Disposez – vous des latrines ? Oui /___/ Non /___/
16	Sinon comment faites-vous pour Satisfaire vos besoins ? Sur les dépotoirs /___/ dans la brousse /___/ chez les voisins /___/ autres
17	Avez-vous accès à l'eau courante ? Oui /___/ Non /___/
18	Sinon quelle eau utilisez-vous ? Eau de puit /___/ eau des marécages/___/ eau de ruissellement /___/ autres.....
19	Quelle est la couleur de l'eau de puit de votre Incolore /___/ jaune /___/

	maison ?	rouge /___/ verte /___/ sale /___/
20	Et sa saveur ?	Saumâtre /___/ insipide /___/ malodorante /___/
21	Que faites-vous avant la consommation de l'eau de puits ?	Bouillir /___/ filtrer /___/ rien /___/
22	Quel filtre utilisez vous ?	Moderne /___/ artisanal /___/
23	L'eau de puit est elle toujours la même pendant l'inondation ?	Oui /___/ Non /___/
24	Pourquoi ?	.....
25	Avez – vous du courant électrique dans votre maison ?	Oui /___/ Non /___/
26	D'où provient t-il ?	SBEE /___/ groupe électrogène /___/ Autre
27	Sinon comment éclairez vous votre maison ?	Lanterne /___/ lampion /___/ bougie /___/ Autre
IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'INONDATION		
28	Où jetez-vous les eaux usées pendant l'inondation ?	Dans la cour de la maison /___/ sur la voie /___/ dans les latrines /___/ Dans une poubelle protégée/___/ fosse septique /___/ Autres
29	Et les ordures ménagères ?	Derrière la maison /___/ dans la cour /___/ devant la maison /___/ dans la lagune/___/ dans les marécages /___/ autres
30	A quelle distance se situe l'endroit où vous jetez vos ordures ?	.....
31	Jouissez-vous des services de la voirie ?	Oui /___/ Non /___/
32	Pendant la saison des pluies votre maison est - elle souvent inondée ?	Oui /___/ Non /___/
33	Pendant combien de temps dure-t-elle ?	Moins d'1mois /___/ 1 mois /___/ 2mois /___/ 3 mois /___/ 4mois /___/ autres
34	A quoi est-elle due ?	eau des crues /___/ eau de pluie /___/ Autres
35	Tout le quartier est il inondé quand l'inondation survient ?	Oui /___/ Non /___/
36	Votre déplacement est-il difficile ?	Oui /___/ Non /___/
37	Comment vous vous déplacez ?	Par des pistes /___/ par des pirogues/___/ à pied /___/ autres.....
38	L'inondation est – elle un handicap ou un stimulant pour vos activités ?	Handicap /___/ stimulant /___/
39	Pourquoi ?	.....
40	Avez – vous été inondée l'an passé ?	Oui /___/ Non /___/
41	Y a-t- il eu des dégâts matériels ?	Oui /___/ Non /___/
42	Avez-vous assisté à des noyades dues à l'inondation ?	Oui /___/ Non /___/
43	Quelles sont les espèces qui disparaissent ou meurent pendant l'inondation ?	Animales..... Végétales.....
44	Comment est l'air que vous respirez pendant cette période ?	Naturel /___/ insupportable /___/ pollué
45	Quelles sont les maladies les plus fréquentes dans votre famille ?	..... .....

46	Qui sont les plus touchés ?	Nourrisson / ___ / adolescent / ___ /	femme / ___ / hommes / ___ /
47	Pourquoi ?		
48	Où traitez-vous vos cas de maladies ?	A l'hôpital / ___ / à la maison / ___ / chez les tradipraticiens / ___ / autre.....	
49	Dans quel centre sanitaire allez – vous ?	Suru – Léré / ___ / CMS / ___ / Autres cliniques / ___ /	
50	Pourquoi ?		
51	Où restez – vous pendant la période d'inondation ?	Chez vous chez des amis chez des parents	
52	Votre déplacement se fait à quel moment ?	Dans la journée dans la nuit	
53	Souhaiterez-vous quitter ce quartier un jour ?	Oui / ___ / Non / ___ /	
54	Pourquoi ?	.....
55	Qu'avez-vous déjà fait pour participez à la lutte contre le phénomène de l'inondation	..... .....
56	Que proposez-vous pour remédier à ce problème d'inondation ?	..... .....

Date de l'entretien /----/-----/-----/

Durée de l'entretien

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

ANNEXE N° 1 – 2 - : QUESTIONNAIRE ADRESSE AU CHEF D'ARRONDISSEMENT

GENERALITES SUR AVOTROU		
QUESTIONS		REPONSES
57	Quel est l'historique d'Avotrou ?	
58	Quelles sont les délimitations du quartier Avotrou ?	Nord : Ouest : Sud : Est :
59	Quelle est la superficie d'Avotrou , le nombre de la population et le nombre de parcelles ?	Superficie = Population = Nombre de parcelles=
60	Quel est le nombre de ménages ?	.....
61	Quelle est l'activité principale des habitants de ce quartier ?	.....
62	Bénéficiez – vous des services de la police sanitaire ?	Oui / ___/ Non / ___/
63	Combien de centres de santé compte Avotrou ? Lesquels ?	
64	Comment gérez-vous les ordures ménagères ?	
65	Disposez-vous :	- Du service de la voirie - Du service des calamités - Des décharges publiques
66	Y-a t – il des ONG de collecte des ordures ménagères ? Si oui lesquelles ?	Oui / ___/ Non / ___/
67	Le quartier dispose-t-il des canaux d'évacuation des eaux usées ? Pourquoi ?	Oui / ___/ Non / ___/ Précisez :
68	Selon vous, à quoi est dû le problème d'inondation et de dégradation de l'inondation que connaît le quartier d'Avotrou ?	
69	Quels sont les efforts déjà consentis par la Mairie dans le cadre de l'éradication de l'inondation et de la protection de l'environnement ?	
70	Quel est l'apport de la Mairie face au problème de l'inondation à Avotrou	
71	Quels sont actuellement les besoins de la Mairie pour faire face aux problème d'inondation et d'environnement que connaît Avotrou ?	

Date de l'entretien ----/----/----/

Durée de l'entretien.....

ANNEXE N° 1 – 3 : QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX SPECIALISTES DE L' L'ENVIRONNEMENT

QUESTIONS		REPONSES
72	Qu'est-ce que l'environnement ?	
73	Qu'est ce que la gestion de l'environnement ?	
	Quels sont les éléments à prendre en compte	

74	dans l'évaluation des impacts environnementaux de l'inondation	
75	Quelle est la différence entre une étude d'impact environnementale et une évaluation des impacts environnementaux ?	
76	Quels sont les aspects touchés par l'inondation dans l'air et le sol ?	
77	Votre institution a-t-elle déjà réalisé des travaux d'évaluation des impacts environnementaux de l'inondation à Cotonou ? Pourquoi ?	
78	Que pensez-vous du problème de l'inondation à Cotonou ?	
79	Que pensez-vous de la question du développement durable et l'environnement ?	
80	Quels sont les conseils que vous me donnez pour la réussite de mes recherches ?	

Date de l'entretien : /----/----/----/

Durée de l'entretien

ANNEXE N° 1 – 4 - : QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX ENSEIGNANTS

QUESTIONS		REPONSES
81	Votre école s'inonde-t-elle pendant les périodes d'inondation ?	
82	Pourquoi ?	
83	Si oui, que faites-vous ?	
84	Les élèves sont-ils assidus en classe pendant cette période ?	
85	Pourquoi ?	
86	Que pensez-vous du problème d'inondation que vit le quartier à chaque saison pluvieuse ?	

Date de l'entretien : /----/----/----/

Durée de l'entretien

ANNEXE N° 1 – 5 - : QUESTIONNAIRE ADRESSE AU DE QUARTIER

QUESTIONS		REPONSES
87	Quels sont les problèmes de votre quartier ?	
88	Pourquoi ces problèmes ?	
89	Que proposez-vous pour résoudre ces problèmes ?	
90	Que pensez-vous du problème de l'inondation à Cotonou ?	
91	Quels sont les conseils que vous me donnez pour la réussite de mes recherches ?	

Date de l'entretien : /----/----/----/

Durée de l'entretien

ANNEXE N° 1 – 6 - : GUIDE D'ENTRETIEN ADRESSE AUX AGENTS DE SANTE

DONNEES SUR LES MALADIES HYDROFECALES		
92	Les maladies fréquentes en période de pluie	.....
93	Maladie causant beaucoup de cas de décès	.....
94	Traitement curatif administré aux patients	Précisez :
95	La tranche d'âge la plus concernée	
96	Nombre de morts du aux maladies hydriques	Précisez :

	enregistrés cette année :	
97	Capacité d'accueil des malades	Précisez :
98	Mode de soutien de l'hôpital vis-à-vis des populations d'Avotrou	Distribution des moustiquaires /___/ Séance de sensibilisation /___/ Autre
99	Moyens exploités pour réduire les cas de maladies hydriques	
100	Conseils prodigués aux patients :	Conseils d'hygiène /___/ Conseils au niveau de l'alimentation /___/ Conseils au niveau des comportements à avoir pendant l'inondation /___/ Autre

Date de l'entretien : /----/----/----/

Durée de l'entretien

ANNEXE I- 7 - : GUIDE D'ENTRETIEN ADRESSE AUX AGENTS DE LA SONEB ET DE LA SBEE

ABONNEMENT EAU COURANTE ET ENERGIE ELECTRIQUE		
QUESTIONS		REPNSES
101	Nombre d'abonnés au réseau d'adduction en eau potable	Plus de 1000 + de 2000 /___/ + 3000 /___/ Précisez :
102	Nombre d'abonnés au réseau électrique	Plus de 1000 + de 2000 /___/ + 3000 /___/ Précisez :
103	Disposition prise pour faciliter l'accès des populations d'Avotrou à l'eau potable et à l'électrification	Aucune /___/ Précisez :
104	Difficultés rencontrées	Précisez :
105	Les raisons de ces difficultés	Précisez :

Date de l'entretien : /----/----/----/

Durée de l'entretien

ANNEXE N° I- 8 - : GRILLE D'OBSERVATION

N°	OBERVATIONS EFFECTUEES
01	Généralités sur le quartier
02	Aspects hygiéniques du quartier
03	Pratiques d'hygiène
04	Aspects (disposition, matériaux de construction des maisons)
05	Niveau de l'eau pendant l'inondation
06	Etat des maisons pendant l'inondation
07	Etat des rues, des infrastructures (écoles, hôpitaux)
08	Identification des rues présentes dans le quartier
09	Identification des dépotoirs d'ordures ménagères
10	Aspects des alentours du Lac Nokoué
11	Identification des zones et logements inondables
12	Identification des espèces végétales
13	Aspect du sol

ANNEXE N° II: Taux de réalisation d'une étude du sol en % par les propriétaires d'Avotrou

MODE	Réalisation d'une étude de sol	Pas étude de sol	Total
NOMBRE DE MENAGES	80	70	150
POURCENTAGE	53 %	47 %	100%

Source : Enquête de terrain, 2007

ANNEXE N° III : Taux des périodes critiques des maladies selon les déclarations des ménages en % à Avotrou

PERIODE	SAISON SECHE	SAISON PLUVIEUSE	A TOUT MOMENT	AUCUN	TOTAL
NOMBRE DE MENAGES	37	95	15	03	
POURCENTAGE	25%	53%	10%	2%	100%

Source : enquête de terrain 2007

ANNEXE N° IV : Gestion des ordures ménagères pendant les inondations à Avotrou

LIEU DE STOCKAGE	Dépotoir	Trou	Cour	Derrière la maison	Ramassage Service D'hygiène	Marécage	Eau stagnée	Total
NOMBRE DE MENAGES	34	08	09	14	25	29	31	150
POURCENTAGE ORDURES MENAGERES	23 %	5 %	6 %	9 %	17 %	19 %	21%	100%

Source : enquête de terrain 2007

ANNEXE N° V: Gestion des eaux usées avant l'inondation

MODE	RUE OU NATURE	FOSSÉ SEPTIQUE	LAC NOKOUE	Total
NOMBRE DE MENAGES	85	57	08	150
POURCENTAGE	57%	38 %	5%	100%

Source : enquête de terrain 2007

ANNEXE N° VI : Taux des sources d'approvisionnement en eau pendant les inondations à Avotrou

SOURCE	ROBINET	CITERNE	PUITS	EAU DU LAC	TOTAL
NOMBRE DE MENAGES	78	28	39	05	150
POURCENTAGE	52 %	19 %	26 %	3 %	100 %

Source : enquête de terrain, 2007

ANNEXE N° VII : Taux des ménages dans la participation des travaux d'aménagement d'Avotrou en %

CONDITION	DISPONIBLE	NON DISPONIBLE	TOTAL
NOMBRE DE MENAGES	55	95	150
POURCENTAGE	37%	53 %	100%

Source : enquête de terrain 2007

ANNEXE N° VIII : Taux de répartition des ménages en fonction de l'inondation des chambres

OPTION	OUI	PARTIELLEMENT	NON	TOTAL
NOMBRE DE MENAGES	67	45	38	150
POURCENTAGE	45 %	30 %	25 %	100 %

Source : enquête de terrain 2007

ANNEXE N°IX : HUMIDITE RELATIVE : Moyenne des Maxi et des Mini en (%) de 2006 à 2006 à Cotonou

ANNEE	Moyenne mensuelle des MAXI												Moyenne annuelle
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2000	94	89	89	88	90	94	93	93	92	92	93	93	91
2001	94	88	85	89	92	95	90	92	92	92	92	94	90
2002	89	89	89	89	89	94	92	93	92	93	91	91	91,5
2003	95	92	89	91	91	95	94	93	92	94	91	94	92
2004	94	90	89	91	92	95	95	93	94	95	94	94	92
2005	92	91	89	90	92	92	94	93	92	93	94	94	91,5
2006	94	88	87	88	93	94	92	92	94	95	95	96	91,5
	Moyenne mensuelle des MINI												Moyenne annuelle
2000	66	45	64	69	67	75	74	75	76	72	70	62	60,5
2001	68	57	64	69	70	74	73	75	73	70	68	68	66
2002	52	62	68	69	66	71	76	75	74	72	67	55	64
2003	72	71	66	69	70	75	74	72	73	74	69	62	68,5
2004	66	60	61	71	72	75	77	75	75	72	69	68	67,5
2005	51	69	69	71	72	75	79	75	75	72	70	70	65
2006	72	69	69	70	73	78	75	74	78	73	65	63	70,5

Source : ASECNA, 2007

ANNEXE N° X : TEMPERATURE: Moyennes mensuelles des Maxi et des Mini en ° C de 2000 à 2004 à Cotonou

<i>Moyenne mensuelle des MAXI</i>													Moyennes annuelles
ANNEE	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2000	31,3	33	33	32,2	32,1	29,5	28,7	28,3	28,8	30,2	31,5	31,8	30,8
2001	31,5	33,5	33,2	31,1	31,8	29,7	29,1	28	29,2	30,7	32	32,7	31,1
2002	31,6	32,6	32,5	32,1	32,3	30,2	28,9	28,2	28,6	30,1	31,9	32,7	30,9
2003	30,9	32	32,5	31,6	31,6	29,5	28,3	28,8	29,6	30,3	31,4	31,9	30,7
2004	31,3	32,1	32,9	31,5	30,4	29,1	28	28,2	28,9	30,1	31,4	31,9	30,4
<i>Moyenne mensuelle des MINI</i>													
2000	24,9	25,8	27,3	25,9	25,2	24,1	24,6	23,7	23,9	24,9	25,6	25,6	25,1
2001	24,1	26,2	27,2	26,3	26	24,1	24,5	24	24	24,3	25,7	24,5	25
2002	24,8	26,6	26,9	25,8	25,9	23,9	23,6	23,7	24,1	24,6	24,9	24,8	24,9
2003	25,2	25,6	26,4	25,4	24,9	24	23,5	23,7	23,6	24,1	25	25,7	24,7
2004	25,4	24,3	26,8	26,7	25,8	24,4	24,1	23,7	24,4	24,9	25,1	25	25

Source : ASECNA, 2007

**ANNEXE N° XI: PLUVIOMETRIE : MOYENNE DES HAUTEURS D'EAU EN (mm) et au 1/10
de 2000 à 2007 à Cotonou**

ANNEE	Moyennes mensuelles												Moyennes annuelles
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2000	0	0	11,1	63,1	140	179,2	56,6	49,6	126	90,5	26,9	0	739,6
2001	1,6	3,5	26,7	141,8	177,7	245,3	51	9,8	93,2	47,7	19,6	10,3	828,2
2002	35,1	0	39,9	126,6	71,1	438,8	78,6	34,9	59,8	255,7	26,5	0,2	1167,2
2003	52,5	37,3	21,1	412,3	94,1	278,5	14,8	13,2	130,8	255,5	57,7	0	1367,8
2004	25,9	18,1	22	95	326	220,2	126	36	299,5	182,9	60,9	0	1412,5
2005	26,2	33,19	32,8	33,4	31,5	299	289	27,5	296	30,3	32,1	32,2	1163,19
2006	32,7	32,7	32	39,9	31	303	293	28,3	297	30,6	31	31,1	1182,3
2007	36	29,3	37,6	203	82,6	340	167	24,1	198,4	46	32	6	1202

Source : ASECNA, 2007

**ANNEXE N° XII: Fréquence de toutes les maladies enregistrées au CMS
(AVOTROU) en 2006**

MALADIES	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
Autres affections dermatologiques	11	7	9	8	9	8	7	3	6	10	6	4	88
Paralysie flasques aiguës (1)	1			1	1								3
Diarrhée fébrile						20			17				37
Autres diarrhées	17	10	12	5	11		14	14		12	15	14	124
Autres affections gastro-intestinales	14	4	7	18	8	12	10	8	9	6	9	8	113
Paludisme simple	128	91	109	84	96	124	76	103	88	127	136	118	1280
Paludisme grave	1	4		1	4	2	3	8		1	2	1	27
Ecoulement urétral			1										1
Perte vaginale		1											1
Ulcères génitaux			1										1
Autres MST					1		1					1	3
Autres affections uro-génitales	11	1	9		6	11	11	10	9	7	10	8	93
Conjonctivite	2		2	1	1					3		2	11
Autres affections oculaires		1						1	2				4
Anémie	1	3	1			1							6
Infections respiratoires aiguës/hautes	48	47	42	35	44	40	41	43	30	82	64	52	568
Infections respiratoires aiguës/basses	33	29	30	13	22	34	22	18	22	71	46	39	379
Autres affections respiratoires	1		1	1	3	2	1			2			11
Morsure de serpent		1											1
Morsure de chien			1		1		1		2		1		6
Lésions traumatiques	17	19	19	12	13	13	11	15	23	18	12	13	185
Hypertension artérielle	7	3	3	10		2		2	3	3	3	2	38
Affections cardio-vasculaires	1			1		1		1	1	1			6
Affections ostéo-articulaires	1	2	3	3	2	2	2	2	2	4		4	27
Affections bucco-dentaires	2	4	3	4	2	1	1	1	1	4	2	2	27
Affections indéterminées	1	1						1	4	4			11
Autres affections	6	7	8	2	7	2	6	12		3	4	7	64
TOTAL	303	235	261	199	231	275	207	242	219	358	310	275	3.115

Source : Données statistiques sanitaires de la DDS/ATLANTIQUE - LITTORAL, 2007

**ANNEXE N° XIII: Fréquence de toutes les maladies enregistrées à l'hôpital
de zone de SURU – LERE en 2003**

MALADIES	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
Rougeole	0	1	2	1	0	0	17	0	0	0	0		21
Autres affections dermatologiques	55	76	101	77	107	81	52	58	63	67	58	70	865
Choléra (1)								3		8			11
Diarrhée fébrile	21	17	10	11	17	23	12	23	15	20	13	19	201
Autres diarrhées	36	34	24	19	20	24	19	22	30	24	18	29	299
Autres affections gastro-intestinales	131	140	138	127	189	211	203	108	227	154	136	173	1937
Paludisme simple	298	273	358	307	365	470	432	307	289	377	371	504	4351
Paludisme grave	12	26	14	11	12	33	21	23	21	16	14	25	228
Ecoulement urétral	0	0	4		2	5	3	0	0	0	1		15
Perte vaginale	2	1	3	9	8	4	3	3	7	2			42
Ulcères génitaux	4	3	4	6	3			5	5		1	1	32
Douleurs abdominales basses	0	0	0					2	0	1	0		3
Autres MST	4	1	1	3		2		1	5	0	1	2	20
Autres affections uro-génitales	17	24	19	25	33	24	20	15	24	19	14	16	250
Conjonctivite	6	15	19	30	19	16	18	9	6	10	9	24	181
Autres affections oculaires	5	4	3	6	8	3	8	8	8	1	1	8	63
Malnutrition	2	0	1	3	0	1	2	1	0	0	2	1	13
Anémie	13	7	12	4	10	15	20	14	19	9	11	15	149
Infections respiratoires aigües/hautes	149	125	152	124	156	220	220	154	150	215	250	241	2156
Infections respiratoires aigües/basses	136	101	145	116	116	208	192	133	129	224	260	246	2006
Autres affections respiratoires	22	22	16	22	11	27	31	36	27	38	31	23	306
Morsure de chien	1			2		3	1	1	1		3		12
Lésions traumatiques	31	47	58	42	61	59	51	63	66	55	34	52	619
Hypertension artérielle	14	12	20	15	21	21	27	18	23	18	19	11	219
Affections cardio-vasculaires	7	4	1	4	0	10	6	7	6	6	4	9	64
Affections ostéo-articulaires	26	18	20	21	26	27	16	16	23	18	14	18	243
Affections bucco-dentaires	11	6	8	15	14	25	17	15	18	12	6	17	164
Affections indéterminées	2	4	4	2	3	2		4	1	1			23
Autres affections	31	19	28	26	31	38	46	46	27	25	34	28	379
TOTAL	1036	980	1165	1028	1232	1552	1437	1095	1190	1320	1305	1532	14. 872

Source : Données statistiques sanitaires de la DDS/ATLANTIQUE - LITTORAL, 2007

LISTE DES TABLEAUX, GRAPHIQUES ET PHOTOS

LISTES DES TABLEAUX

N°	TITRE DES TABLEAUX	PAGES
I	Synthèses des informations recueillies pendant la recherche documentaire	19
II	Taux des groupes cibles interviewés	20
III	Période d'inondation au cours d'une année à Avotrou (Cotonou)	29
IV	Essences floristiques de type marécageux et lacustres retrouvées à Avotrou	30
V	Etablissements scolaires à Avotrou	32
VI	Source d'approvisionnement en eau à Avotrou	33
VII	Approvisionnement en électricité	33
VIII	Taux des secteurs d'activité des populations d'Avotrou	35
IX	Taux des revenus mensuels des populations d'Avotrou	35
X	Evolution et taux d'accroissement de la population Cotonnoise	38
XI	Taux de la population active d'Avotrou	38
XII	Etat la population d'Avotrou	39
XIII	Composantes de l'environnement urbain	48
XIV	Evaluation des taux de pertes des animaux pendant la saison sèche et la saison pluvieuse	53
XV	Gestion des ordures ménagères avant les inondations	58
XVI	Gestion des eaux usées avant les inondations	62
XVII	Fréquence des maladies hydroféciales enregistrées en 2006 dans la clinique CMS (Centre Médico Social) d'Avotrou	64
XVII	Fréquence des maladies hydroféciales enregistrées en 2003 à l'hôpital de zone de Suru-Léré	64
XVIII	Synthèse des impacts de l'inondation sur l'environnement d'Avotrou	66

LISTE DES FIGURES

N°	TITRE DES FIGURES	PAGES
I	Situation du quartier Avotrou dans la commune de Cotonou	26
II	PLUVIOMETRIE : Moyenne annuelle des Maxi en mm de 2000 à 2007 à Cotonou	27
III	HUMIDITE RELATIVE : Moyenne mensuelle des Maxi et des Mini en % de l'année 2006	27
IV	TEMPERATURE : Moyenne annuelle des Maxi en °C de 2000 à 2004 à Cotonou	28
V	Les zones inondables à Cotonou	34
VI	Site de Cotonou avant son urbanisation	44
VII	Taux de consommation d'eau en période sèche	50
VIII	Taux de consommation d'eau en période d'inondation	50
IX	Taux de mobilité des populations en période d'inondation	56
X	DEPOTOIRS D'ORDURES DANS LES RUES D'AVOTROU	59
XI	Taux du mode de gestion des ordures ménagères en période sèche à Avotrou	61
XII	Taux du mode de gestion des ordures ménagères en période d'inondation à Avotrou	61
XIII	Mode de gestion des eaux usées en période sèche	63
XIV	Mode de gestion des eaux usées pendant l'inondation	63
XV	Schéma d'un Bac à compost	70
XVI	Processus de valorisation des ordures biodégradables dans l'agriculture périurbaine	73

LISTE DES PHOTOS

N°	TITRE DES PHOTOS	PAGES
I	Prairie marécageuse d'Avotrou	31
II	Maison située dans le lit du lac Nokoué, Avotrou	41
III	Maison en planche située à 30 mètres du lac Nokoué, Avotrou	41
IV	Puits fermé avec des tôles rouillées	50
V	(<i>Nymphaea maculata</i>) dans une maison inondée à Avotrou	52
VI	Le Chef de l'Etat (Dr. YAYI Boni) en pleine prospection des zones inondées de l'arrondissement d'Avotrou	55
VII	Les populations d'Avotrou se déplaçant dans l'eau	56
VIII	Un dépotoir d'ordures à Avotrou	58
IX	Des ordures éparpillées dans une cour à Avotrou	60
X	Des ordures déversées derrière une maison à Avotrou	60
XI	Enfant atteint du paludisme grave et hospitalisé dans l'hôpital de zone de Suru – Léré	66

TABLE DES MATIERES

	PAGES
DEDICACES.....	2
REMERCIEMENTS.....	3
SOMMAIRE.....	4
RESUME.....	5
ABSTRACT	6
DEFINITIONS DE SIGLES ET ACRONYMES.....	7
 INTRODUCTION GENERALE	 09
<u>PREMIER CHAPITRE: CADRE THEORIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE</u>	
I – CADRE THEORIQUE.....	12
1. 1. Problématique.....	12
1. 1. 1. <i>Le problème</i>	12
1. 1. 2. <i>Justification et intérêt du sujet</i>	13
1.2. 3. <i>Revue de littérature sur le sujet</i>	13
1. 2. Objectifs et Hypothèses de recherche	16
1. 2. 1. <i>Objectifs</i>	16
1. 2. 2. <i>Hypothèses de recherche</i>	16
1. 3. Définition des mots et expressions clés.....	17
II - DEMARCHE METHODOLOGIQUE	19
2. 1. La recherche documentaire	19
2. 2. Les enquêtes de terrain.....	20
2. 2 .1. <i>Le choix de la zone d'étude</i>	20
2. 2 .2 .1. <i>L'échantillonnage</i>	20
2.2.3. <i>Les observations</i>	21
2.2. 4. <i>La collecte des données</i>	21
2. 3. Le Traitement et l'analyse des données.....	22
2. 5. Les limites du travail.....	23
<u>DEUXIEME CHAPITRE: FACTEURS DETERMINANTS DE L'INONDATION</u>	
III - FACTEURS NATURELS ET SOCIOECONOMIQUES.....	25
3. 1. Les facteurs naturels.....	25
3. 1. 1. <i>Situation géographique de la zone d'étude</i>	25
3. 1.2. <i>Les facteurs physiques</i>	25
3.1.2.1. <i>le climat et l'hydrographie</i>	25
3.1.2.2. <i>Les conditions topographiques et géomorphologiques du milieu</i>	29
3. 1.2.3. <i>Les éléments biologiques</i>	30
3. 2. Les facteurs socioéconomiques.....	31
3.2.1. <i>Les infrastructures</i>	31

3.2.2. <i>Les activités économiques du quartier Avotrou</i>	33
3.2.3. <i>Historique et évolution spatiale d'Avotrou</i>	35
3.3. Croissance spatiale et démographique	35
3.3.1. <i>Croissance spatiale de Cotonou</i>	35
3.3.2. <i>Croissance démographique de Cotonou</i>	36
3.3.3. <i>Dynamique démographique d'Avotrou</i>	37
3.3.3.1. <i>Etat de la population d'Avotrou</i>	37
3.3.3.2. <i>Evolution de la population d'Avotrou</i>	38
3.4. Les facteurs liés au Chenal de Cotonou	38
IV - CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL	40
4.1. Cadre juridique	40
4.1.1. <i>Le vide juridique et la non application des réglementations en matière d'occupation du sol</i>	40
4.1.2. <i>La spéculation foncière</i>	41
4.1.3. <i>Les raisons et les différentes étapes des travaux de lotissement</i>	42
4.2. Cadre institutionnel	44
4.2.1. <i>Les principaux outils de gestion du foncier urbain pour une meilleure occupation de l'espace</i>	44
4.2.2. <i>Les structures institutionnelles chargées de la gestion du problème de l'inondation à Cotonou</i>	45
TROISIEME CHAPITRE : LES EFFETS DE L'INONDATION SUR L'ENVIRONNEMENT D'AVOTROU, APPROCHES DE SOLUTIONS ET PERSPECTIVES	
V- EFFETS DE L'INONDATION SUR L'ENVIRONNEMENT D'AVOTROU	48
5.1. Identification des composants touchés par l'inondation à Avotrou	48
5.2. Les effets de l'inondation à Avotrou	50
5.2.1. <i>Les effets sur les aspects physiques</i>	50
5.2.2. <i>Les effets sur la biodiversité animale et végétale</i>	52
5.2.3. <i>Les effets sur la vie des populations</i>	54
VI - APPROCHES DE SOLUTIONS ET PERSPECTIVES	66
6.2. Approches de solutions	66
6.2.1. <i>Précautions à prendre dans les maisons après une inondation</i>	66
6.2.2. <i>Les propositions d'assainissement et des ordures ménagères des eaux pluviales</i>	67
6.2.3. <i>Les liens entre le compostage et l'environnement</i>	68
6.2.4. <i>Les Liens entre la gestion des ordures ménagères et l'agriculture urbaine</i>	68
6.3. Perspectives	69
6.3.1. <i>Les propositions d'aménagement à court terme (1 à 3 ans)</i>	69
6.3.2. <i>Les propositions d'aménagement à moyen terme (3 à 10 ans)</i>	69
6.3.3. <i>Les propositions d'aménagement à long terme (10 à 20 ans)</i>	70
CONCLUSION GENERALE	71
BIBLIOGRAPHIE	73
ANNEXES	77
LISTES DES TABLEAUX, CARTES, GRAPHIQUES ET PHOTOS	91
TABLE DES MATIERES	93

