



**Thèse présentée
par Sidonie Clarisse
HEDIBLE**

**UNIVERSITE
D'ABOMEY-CALAVI**

**PERCEPTIONS ET STRATEGIES D'ADAPTATION
DES COMMUNAUTES RURALES DU
DEPARTEMENT DE L'ATLANTIQUE FACE A LA
DEGRADATION DE LA QUALITE DE L'EAU DE
CONSOMMATION**

04 juillet 2007

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

FACULTE DES LETTRES ARTS ET
SCIENCES HUMAINES
(FLASH)



FACULTE DES SCIENCES ET
TECHNIQUES
CHAIRE UNESCO SCIENCE
TECHNOLOGIE ET ENVIRONNEMENT
(CUSTE)

ECOLE DOCTORALE PLURIDISCIPLINAIRE
(EDP)



FORMATION DOCTORALE EN GESTION DE L'ENVIRONNEMENT



OPTION : ENVIRONNEMENT- SANTE - DEVELOPPEMENT

***PERCEPTIONS ET STRATEGIES D'ADAPTATION DES
COMMUNAUTES RURALES DU DEPARTEMENT DE
L'ATLANTIQUE FACE A LA DEGRADATION DE LA
QUALITE DE L'EAU DE CONSOMMATION***

THESE

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTORAT UNIQUE DE L'UNIVERSITE
D'ABOMEY-CALAVI

Présentée par :

Sidonie Clarisse HEDIBLE

Sous la direction de :

Michel BOKO (Directeur de Thèse)

Soutenu publiquement le 04 juillet 2007, devant le jury international composé de :

- Président : Francis AKINDES, Professeur Titulaire à l'Université de Bouaké, Côte d'Ivoire

- Rapporteurs : Michel BOKO, Professeur Titulaire à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin
Albert TINGBE-AZALOU, Maître Assistant à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin

- Examineurs : Benoît N'BESSA, Maître de Conférences à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin
Marie Joseph SAMBA KIMBATA, Maître de Conférences à l'Université Marien
Nguabi, Brazzaville, Congo
Euloge K. AGBOSSOU, Maître de Conférences à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin

MENTION : TRES HONORABLE

La présente étude a bénéficié de l'appui matériel et financier du Conseil pour le Développement de la Recherche en Sciences Sociales en Afrique (CODESRIA) dans le cadre du programme des petites subventions pour la préparation de mémoires et de thèses octroyées en 2003.

SOMMAIRE

-Sommaire.....	ii
-Résumé	iii
- Summary.....	iv
-Définitions des sigles.....	v
-Dédicace.....	vii
-Remerciements.....	viii
Introduction générale.....	1
<i>PREMIERE PARTIE : CADRES PHYSIQUE, HUMAIN, THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE</i>	4
Introduction de la première partie.....	5
CHAPITRE I- Cadres physique et humain.....	6
CHAPITRE II- Cadre théorique et approche méthodologique.....	25
Conclusion de la première partie.....	43
<i>DEUXIEME PARTIE : PERCEPTIONS ET DEGRADATION DE LA QUALITE DE L'EAU DE CONSOMMATION</i>	44
Introduction de la deuxième partie.....	45
CHAPITRE III : Perceptions communautaires et perceptions du lien entre variabilité pluviothermique et dégradation de la qualité de l'eau.....	46
CHAPITRE IV : Gestion des contraintes liées à la variabilité pluviothermique.....	60
CHAPITRE V : Perceptions de la relation entre activités humaines et baisse de la qualité de l'eau.....	84
CHAPITRE VI : Contamination des eaux.....	97
Conclusion de la deuxième partie.....	110
<i>TROISIEME PARTIE : IMPACTS SANITAIRES ET REACTIONS D'ADAPTATION DES POPULATIONS</i>.....	112
Introduction de la troisième partie.....	113
CHAPITRE VII- Pathologies liées à l'eau et soins de santé.....	114
CHAPITRE VIII : Réactions d'adaptation des populations.....	122
CHAPITRE IX- : Suggestions.....	141
Conclusion de la troisième partie.....	147
Conclusion générale.....	148
Références bibliographiques.....	155
Annexes.....	170
Table des matières.....	210

RESUME

Les perceptions et stratégies d'adaptation des communautés rurales du département de l'Atlantique face à la dégradation de la qualité de l'eau de consommation ont été analysées.

Le choix de ce secteur d'étude est guidé par le fait que le problème de dégradation de la qualité de l'eau s'y pose avec acuité et les populations adoptent des stratégies d'adaptation.

Afin d'être en mesure de résoudre ces problèmes autour de la qualité de l'eau, il est nécessaire d'arriver à une meilleure compréhension :

- des perceptions populaires de la qualité de l'eau de consommation ;
- des perceptions du lien entre variabilité pluviométrique et dégradation de la qualité de l'eau et la gestion des contraintes liées à cette variabilité;
- des perceptions de la relation entre activités humaines et qualité de l'eau et

les stratégies d'adaptation développées par les populations, car l'eau a une dimension culturelle non négligeable et l'échec de la plupart des projets hydrauliques est lié à une ignorance des connaissances endogènes des populations.

Compte tenu de l'étendue du cadre d'étude, il a été adopté une méthode de type probabiliste. La technique d'échantillon par grappe a été utilisée. L'unité de grappe est le village et les personnes ressources ont été interrogées.

Les résultats montrent que :

- dans de nombreux cas la dégradation de la qualité de l'eau a une forte composante culturelle résultant des perceptions de la qualité de l'eau ;

- les populations sont assez conscientes des risques hydriques induits par la variabilité pluviométrique et du fait que le non respect des interdits engendre ces risques. Par contre en ce qui concerne leurs activités, elles ne perçoivent pas en tant que tel le lien avec la qualité de l'eau. Pour elles, la dégradation de la qualité de l'eau est due au non respect des règles divines suite à l'explosion démographique, à la pauvreté, à la prolifération de nouvelles religions et à l'abandon des traditions ;

- les populations adoptent des stratégies d'adaptation pour pallier les problèmes de pénurie et de dégradation de la qualité de l'eau.

Pour parvenir à un développement durable, il est donc nécessaire de considérer les réalités locales en raisonnant à partir des logiques des populations, plutôt que d'importer uniquement des systèmes exogènes.

Les stratégies d'adaptation locales, malgré leur efficacité, présentent quelques insuffisances qui méritent d'être examinées et même comblées par des mesures de correction.

Mots clés : Bénin, Département de l'Atlantique, perception, communautés rurales, qualité de l'eau, stratégies d'adaptation.

Summary

Perceptions and strategies of adaptation of the rural communities in the Atlantic department vis-a-vis to the deterioration of the quality of the water of consumption were analyzed.

The choice of this sector of study is guided by the fact that the problem of deterioration of the water quality arises there with acuity and the populations adopt adaptation strategies.

In order to be able to solve these problems around the quality of water, it is necessary to arrive at a better comprehension of:

- popular perceptions of the quality of the water of consumption;
- perceptions of the link between pluviothermal variability and deterioration of the quality of water and the management of the constraints related to this variability;
- perceptions of the relation between human activities and quality of water and adaptation strategies developed by the populations, because water has a considerable cultural dimension and the failure of the majority of the hydraulic projects is related to an ignorance of endogenous knowledge of the populations.

Counting on the extent of study framework, a method of probabilist type was adopted. The technique of sample by cluster was used. The cluster unit is the village and resourceful people were questioned.

The results show that:

- in many cases the deterioration of the quality of water has a strong cultural component resulting from perceptions of water quality;
- the populations are rather conscious of the hydrous risks induced by pluviothermal variability and to the fact that the non respect of the interdicts generates these risks. On the other hand with regard to their activities, they do not perceive in so far as such the link with the quality of water. For them, the deterioration of the quality of water is due to the non compliance with the divine rules following the demographic explosion, poverty, the proliferation of new religions and the abandonment of the traditions;
- the populations adopt adaptation strategies to mitigate the problems of shortage and deterioration of the quality of water.

To arrive to a durable development, it is thus necessary to consider local realities while reasoning starting from logics of the populations, rather than to import only exogenic systems.

The local strategies of adaptation, in spite of their effectiveness, present some insufficiencies which deserve to be examined and even filled by correction measures.

Key words: Benin, Department of Atlantique, perception, rural communities, quality of water, strategies of adaptation.

DEFINITIONS DES SIGLES

ABE : Agence Béninoise pour l'Environnement

ASECNA : Agence pour la Sécurité et la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar

BAD : Banque Africaine de Développement

BOAD : Banque Ouest Africaine de Développement

CARDER : Centre d'Action Régional pour le Développement Rural

CBRST : Centre Béninois de la Recherche Scientifique et Technique

CENAP : Centre National d'Agro-Pédologie

CREPA : Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût

CIFRED : Centre Inter facultaire de Formation et de Recherche en Environnement pour le Développement Durable

CNUED : Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement

CODESRIA : Concil for the Development of Social Science Research in Africa /Conseil pour le Développement de la Recherche en Sciences Sociales en Afrique.

DDSP : Direction Départementale de la Santé Publique

DGH : Direction Générale de l'Hydraulique

DHAB : Direction de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base

DIEPA : Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement

DNH : Direction Nationale de l'Hydraulique

DPP : Direction de la Programmation et de la Prospective

ECVR : Etude sur les Conditions de Vie des ménages Ruraux

FAD : Fonds Africain de Développement

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations

FDV : Fonds de Développement Villageois

FSS : Faculté des Sciences et de la Santé

GCTE : Global Change in Terrestrial Ecosystems

ICWE : International Conference on Water and Environment/Conférence Internationale sur l'Eau et l'Environnement

INSAE : Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique

IRSP : Institut Régional de Santé Publique

IPCC/GIEC : Intergovernmental Panel on Climate Change / Groupe Intergouvernemental d'Etude des Climats

LECREDE : Laboratoire d'Etude des Climats, des Ressources en Eau et de la Dynamique des Ecosystèmes

LSSEE : Laboratoire des Sciences du Sol, Eaux et Environnement

MEHU : Ministère de l'Environnement de l'Habitat et de l'Urbanisme

MSP : Ministère de la Santé Publique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ONU : Organisation des Nations Unies

ONUDI : Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

PADEAR : Programme d'Appui au Développement du secteur d'Alimentation en eau potable de l'hygiène et de l'Assainissement en milieu Rural

PAZH : Programme d'Aménagement des Zones Humides

SNIGS : Système National d'Information et de Gestion Sanitaire

SONEB : Société Nationale des Eaux du Bénin

UAC : Université d'Abomey-Calavi

UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la culture.

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

- mon père Pierre HEDIBLE, en témoignage des sacrifices qu'il a consentis pour moi tout au long de mon parcours ;

- ma mère Marcelline AGBOWAI, en reconnaissance des efforts qu'elle a fournis pour ma réussite ;

- mon époux Cyr Gualbert J. SONON et à ma fille Camélia, pour leurs nombreux sacrifices et leur patience ;

- tous mes frères et sœurs, cousins, cousines, neveux et nièces, pour leur soutien fraternel.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce au soutien :

- financier du CODESRIA,
- moral, matériel et intellectuel de nombreuses personnes à qui nous aimerions exprimer ici nos sincères remerciements.

Nous témoignons notre profonde gratitude :

♣ A Monsieur Michel BOKO, Professeur à l'UAC, de qui vient l'initiative de cette formation et qui, en dépit de ses nombreuses responsabilités, a accepté de nous guider dans la réalisation de ce travail. Le thème de recherche ayant rapport aux ressources en eau, il nous a accordé une grande facilité tout au long de cette étude en nous permettant d'utiliser du début de l'étude jusqu'à sa fin, les instruments de travail du LECREDE. Notre entrée dans son laboratoire de recherche nous a donné une grande ouverture. C'est par ce biais que nous avons obtenu le soutien financier du CODESRIA;

♣ Aux membres de jury qui ont accepté de donner plus de valeur scientifique à cette thèse ;

♣ A Monsieur Albert TINGBE-AZALOU, Maître-Assistant à l'UAC qui, depuis notre entrée à l'Université, nous apporte son soutien moral, matériel et surtout scientifique dans le cadre de nos recherches. Ses divers conseils sont et continuent d'être un guide pour nous sur tous les plans ;

♣ A Mesdames Bernadette TINGBE-AZALOU et Elisabeth d'OLIVEIRA pour leurs divers conseils de mère de famille ;

♣ A tous les Enseignants qui ont contribué à notre formation;

♣ A nos Camarades du Laboratoire de climatologie : Henri S. V. TOTIN, Euloge OGOUWALE, Ibouaïma YABI, Ernest AMOUSSOU pour leur franche collaboration et les diverses corrections apportées à ce document ;

♣ Aux Docteurs Brice TENTE, Christophe S. HOUSSOU, Constant HOUNDENOU, Odile DOSSOU épouse GUEDEGBE, Roch JOHNSON, Roch HOUNGNIHIN, Elisabeth YEHOUENOU épouse AZEHOU PAZOU ;

- ♣ A Mesdames Mélanie AHOKPE, Rosalie TOHOU et Monsieur Gabriel KOUSSEDOH ;
- ♣ Au personnel du CBRST, particulièrement Monsieur Hervé Thierry AZONHE ;
- ♣ Au personnel du Ministère de la Santé, particulièrement Monsieur Lazare GBETANOU ;
- ♣ Au personnel de la DHAB, particulièrement Monsieur Aurélien GANGBE, Monsieur Elias POGNON, Madame Gagna MOUSTAPHA ;
- ♣ Au personnel de la Direction de l'Hydraulique, Messieurs Thierry AYINA, Bonaventure KPONOU et Martin KPOMASSE ;
- ♣ A Mesdames et Messieurs Zacharie SONON, Christophe Q. SONON, Narcisse H. ALIGBONONSI, Raymond ALIGBONONSI, Ambroise HOUNDEGLA, Arnauld S. ADONON, Christian M. AFFAGNON, Alain AVADEME, Mathilde AVADEME et Armand YEHOUEYOU.
- ♣ Nous ne saurions trouver ni de place, ni de mots nécessaires pour témoigner notre profonde gratitude à tous ceux qui nous ont aidée dans la réalisation de ce travail. Que cette thèse soit le gage de notre reconnaissance envers eux.

INTRODUCTION GENERALE

Aucune vie n'est possible sans l'eau ; les plantes, les animaux en ont besoin. Si les premières collectivités humaines ont été fondées le long des cours d'eau, il est encore vrai aujourd'hui que l'eau reste et demeure un facteur important de progrès. Aucune communauté ne peut se développer sans un approvisionnement adéquat permettant à ses membres de vivre sainement et confortablement. Et s'il est nécessaire de pourvoir l'eau en quantité suffisante, il est également requis que cette eau soit saine et pure car l'eau constitue aussi le vecteur le plus commun et le plus remarquable de la transmission des maladies.

La problématique de l'eau occupe donc désormais une place centrale dans les grands débats qui concernent l'avenir de l'humanité. Et pour cause, patrimoine universel, bien commun des peuples, source de vie, elle est plus que jamais en péril (Centre Tricontinental, 2002).

Selon le groupe d'experts chargés d'explorer l'impact du réchauffement de l'univers, le changement climatique a des conséquences irréversibles pour l'économie, la santé publique et les écosystèmes de nombreuses régions de la planète. Le réchauffement diminuera les réserves d'eau douce en Asie centrale, dans les pays de la Méditerranée et en Afrique occidentale. *Dans les régions arides du sud, le phénomène se traduit déjà par des problèmes endémiques de sécheresse et par une pénurie d'eau, aggravée par la mauvaise utilisation des ressources hydrauliques* (IPCC, 2000). Cette problématique est l'objet de préoccupations croissantes et de débats internationaux :

- Du 26 au 31 janvier 1992, l'ONU a sponsorisé la Conférence Internationale sur l'Eau et l'Environnement (ICWE) qui s'est tenue à Dublin en Irlande. Cette conférence a appelé à des approches innovatrices dans les domaines de l'évaluation, du développement et de la gestion des ressources en eau douce. De plus, la conférence a fourni des principes directeurs pour la

Conférence des Nations-Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) qui s'est tenue à Rio au Brésil en juin 1992 ;

- La prise de conscience de la nécessité d'une bonne gestion de l'eau est renforcée en 1992 par la Conférence Mondiale sur l'Environnement de Rio de Janeiro qui a été une étape décisive dans la recherche de solutions aux problèmes qui se posent à l'environnement. A cet effet, l'eau qui fait partie des composantes de l'environnement doit être bien gérée à cause des problèmes liés à sa mauvaise manipulation. Suite à cette conférence, le Bénin a élaboré en 1997 l'agenda 21 national dont le chapitre sept (07) a été consacré à la protection des ressources en eau douce de façon à garantir leur disponibilité et leur qualité ;

- La FAO a établi un programme d'action internationale sur l'eau et le développement durable ;

- Les institutions spécialisées de l'ONU, les organisations non gouvernementales et les agences d'assistance bilatérale, sont toutes impliquées dans les programmes spéciaux liés aux ressources en eau qu'elles coordonnent ou auxquels elles participent.

La croissance de la population ainsi que la transformation des modes de vie et le développement économique dans les pays en développement en général, et dans les régions côtières en particulier, ont accentué la pression sur les ressources en eau. Les problèmes environnementaux viennent s'ajouter à ces pressions (Boko, 2001).

S'agissant d'une ressource essentielle pour la vie, l'approvisionnement, l'assainissement et la bonne gestion de l'eau sont des éléments clés pour une politique de développement durable. La mauvaise gestion des ressources naturelles hypothèque les chances des générations futures à satisfaire leurs besoins et par ricochet, compromet ainsi leur développement.

A l'instar de nombreux pays africains, des efforts ont été entrepris au Bénin pour la préservation de l'environnement comme l'indique l'article 27 de la Constitution du 11 décembre 1990. Dès lors, plusieurs organisations non

gouvernementales, bureaux d'études et laboratoires de recherche s'investissent davantage dans les études sur les questions environnementales en général et sur les ressources en eau en particulier, dans la perspective du développement durable. Des politiques publiques de lutte constituent également l'ensemble des moyens et stratégies mobilisés par les pouvoirs publics pour en limiter les effets à défaut de les éliminer.

Il s'avère de plus en plus que les résultats de recherche ne peuvent devenir des instruments d'aide à la décision que mis en relation avec la perception paysanne (savoir de sens commun) et, en fonction de celle-ci, les réponses ou les stratégies des acteurs.

La présente étude vise à analyser les perceptions et stratégies d'adaptation des communautés rurales du département de l'Atlantique face à la dégradation de la qualité de l'eau de consommation. Elle s'articule en trois parties.

La première partie définit le contexte de l'étude et le cadre méthodologique.

La seconde, elle est consacrée aux perceptions populaires de la qualité de l'eau d'une part et aux perceptions des liens entre variabilité pluviométrique, activités humaines et dégradation de la qualité de l'eau d'autre part.

La troisième partie traite des maladies liées à la dégradation de la qualité de l'eau et les stratégies endogènes d'adaptation des populations aux contraintes liées à ces perturbations hydriques.

**PREMIERE PARTIE : CADRES PHYSIQUE,
HUMAIN, THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE
DE L'ETUDE**

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Introduction de la première partie

Dans cette partie, l'accent est mis sur les cadres physique, humain, théorique et les méthodes d'étude.

Le premier chapitre de cette partie, intitulé cadres physique et humain décrit les cadres physique et humain, susceptibles d'influencer les ressources hydriques. Le second intitulé cadre théorique et approche méthodologique met l'accent sur le cadre théorique qui est relatif à la clarification conceptuelle, à l'état de la question, au problème, aux hypothèses et objectifs fixés et sur les méthodes utilisées afin d'atteindre les objectifs.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE I- CADRES PHYSIQUE ET HUMAIN DE L'ETUDE

L'eau est une ressource précieuse dont la disponibilité, le renouvellement et la qualité dépendent d'un certain nombre de facteurs aussi bien physiques que humains.

I- Cadre physique

Le secteur d'étude couvre les villages du département de l'Atlantique. Le département de l'Atlantique est l'un des douze (12) départements du Bénin. Limité au nord par le département du Zou, au sud par l'océan Atlantique, à l'est par le département de l'Ouémé et à l'ouest par celui du Mono, il s'étend sur 3.312 km² et comprend huit (08) communes : Abomey-Calavi, Allada, Kpomassè, Ouidah, Sô-Ava, Toffo, Tori- Bossito et Zè (fig.1). Dans ce chapitre, les caractéristiques climatiques, abiotiques et biotiques sont abordées.

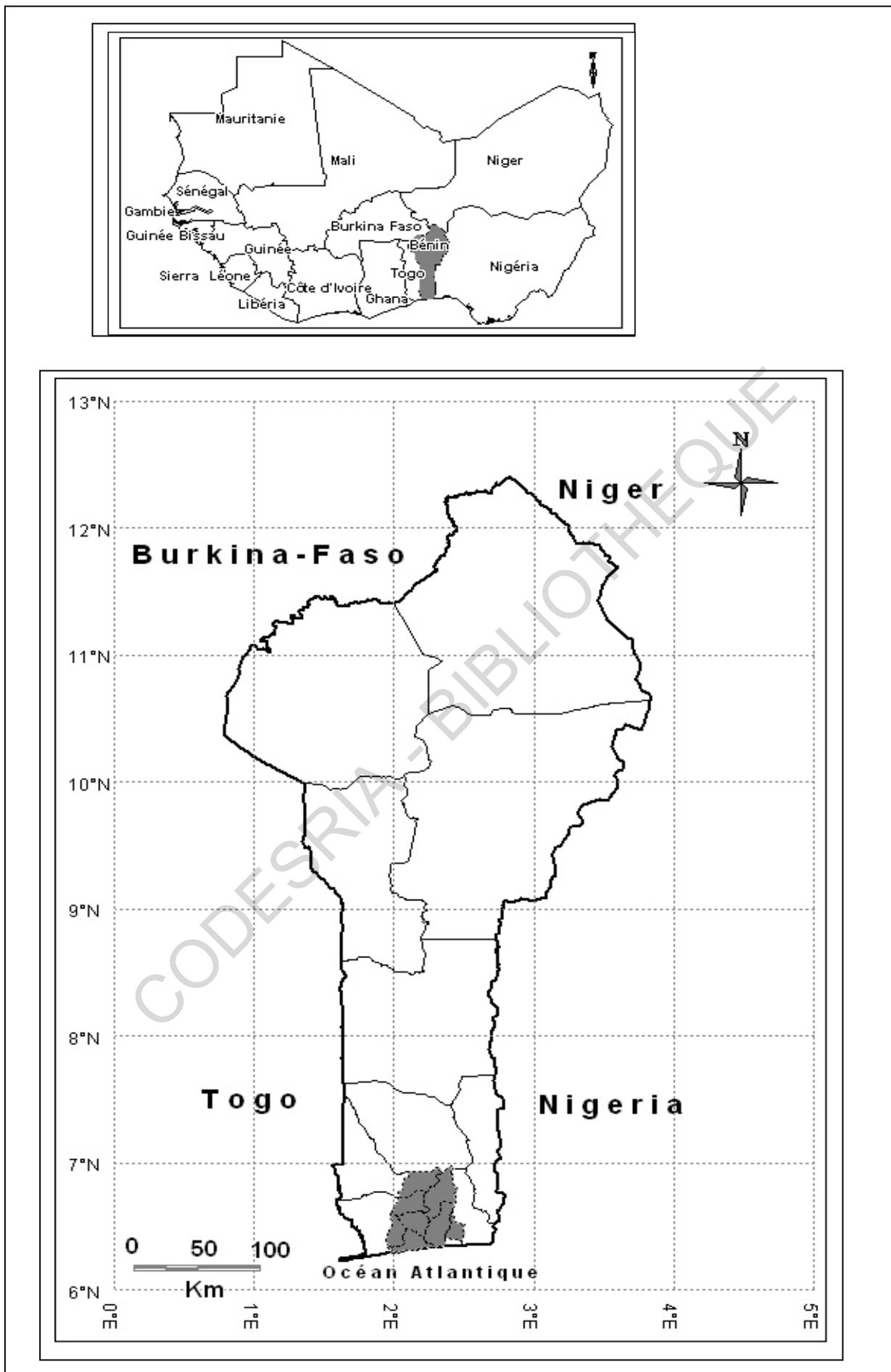


Figure 1 : Localisation du secteur d'étude

1-1- Caractéristiques climatiques

La climatologie du Bénin s'insère dans celle de l'Afrique de l'Ouest (Boko, 1988).

On y distingue globalement trois principales zones climatiques (CIFRED, 2002)

* Le Bas- Bénin est soumis à un climat tropical humide de type subéquatorial, avec deux saisons de pluie et deux saisons sèches. La grande saison pluvieuse dure de mars à juillet, et la petite, de septembre à novembre. La moyenne pluviométrique annuelle est de 1200 mm. Les températures varient entre un minimum de 22°C et un maximum de 33°C.

* Le Moyen -Bénin est une zone de transition vers un climat tropical semi-humide de type guinéo-soudanien, caractérisé par un régime pluviométrique uni modal. Les totaux annuels varient entre 1100 mm et 1250 mm. Les températures sont de même ordre de grandeur que celles du Bas-Bénin.

* Le Nord-Bénin est caractérisé par un climat tropical de type soudanien. Il y a de fortes nuances dans le régime pluviométrique uni modal : la région du nord-ouest avec un climat atacorien, est bien arrosée (environ 1300 mm d'eau de pluie/an), tandis que la région extrême nord est caractérisée par un climat soudano-sahélien (maximum de 900 mm/an). La température moyenne est la même que dans les autres zones climatiques.

Le secteur d'étude se situe dans le premier domaine climatique. Le climat subéquatorial est caractérisé par l'influence de deux masses d'air de directions opposées : l'alizé continental ou harmattan, qui souffle du nord-est vers l'équateur entre novembre et février, et la mousson qui souffle suivant la direction sud-ouest- nord-est toute l'année. A la rencontre de ces deux masses d'air se forme le Front Inter Tropical (FIT). Les précipitations en Afrique de l'Ouest sont subordonnées à son balancement saisonnier auquel il faut ajouter les mécanismes atmosphériques locaux.

1-1-1- Pluviométrie

La pluviométrie du fait de l'influence des facteurs géographiques locaux et des nuances climatiques dans ce milieu, varie dans le temps et dans l'espace.

La pluviométrie moyenne annuelle est voisine de 1200 mm, dont 700 à 800 mm pour la première saison pluvieuse et 400 à 500 mm pour la seconde saison des pluies (CIFRED, 2002). Ces chiffres ne sont pas homogènes dans le temps et l'espace : des périodes de bas niveau de pluie ont été enregistrées. En 1977, la station de Ouidah par exemple n'a enregistré que 688,1 mm de pluie contre 385,4 mm à Grand-Popo. De même, des périodes de haut niveau de pluies ont été enregistrées avec 2142,5 mm en 1962 à Ouidah contre 1,186 mm à Grand-Popo (Azonhê, 2000).

1-1-2- Température et humidité de l'air

La température moyenne varie de 27 à 30 °C ; l'humidité relative est de 69% pendant la saison sèche et de 90% pendant la saison humide. En raison de l'influence maritime, l'humidité est à la hausse surtout dans la plaine côtière et peut atteindre 96 % (Boko et al, 2002).

Les amplitudes thermiques annuelles entre le mois le plus chaud et le mois le moins chaud ne dépassent pas 3,2°C dans la plaine côtière, alors qu'elles se situent à 3,8 °C pour le nord du département.

Sur la côte béninoise, la durée de l'insolation et l'influence maritime régissent les variations thermiques. Ainsi, la température moyenne est d'environ 27°C à Cotonou et à Ouidah et s'élève en saison sèche à 27,7°C en moyenne. La réduction de la durée d'insolation fait chuter la température à 26,5°C en saison pluvieuse où la nébulosité est forte. Par contre, les mois de février, mars et avril sont les plus chauds avec des amplitudes relativement fortes : nuits fraîches (23-24 °C) suivies de journées ensoleillées et chaudes (31 - 33°C). En juillet et août

où domine la fraîcheur favorisée par la remontée d'eaux froides (upwelling) venant du sud-ouest, elle baisse à 25°C.

Le régime pluviométrique, le renforcement du pouvoir évaporant de l'air consécutif à l'augmentation de la température sont les éléments climatiques qui conditionnent la disponibilité des ressources en eaux superficielles et souterraines. *La recharge des nappes phréatiques dépend des totaux pluviométriques* (Sèdjamè, 1998).

1-1-3- Vent

Le régime éolien du littoral béninois est régi par les flux régionaux liés aux champs de pression (à l'échelle globale) et les vents locaux. Les séries statistiques sont seulement enregistrées par la station de Cotonou (Oyédé, 1991). La prédominance des vents à Cotonou est caractérisée par leur fréquence et leur direction. Ainsi, on a les observations suivantes dans les directions ci-après :

- SW (64 %) : février à juin, octobre à novembre ;
- WSW (16,07 %) : juillet à septembre ;
- SSW (14,4%) : novembre à janvier et mars

Les croyances traditionnelles accordent également une grande importance au climat et les grandes cérémonies qui y sont liées correspondent souvent au changement des saisons. Certaines années, la petite saison des pluies peut être presque inexistante. D'autres années, il n'y a pas de petite saison sèche et parfois, la grande saison des pluies commence avec un mois de retard. Les différentes saisons sont importantes pour le monde traditionnel (Six, 1998).

L'ensemble des ressources pluviométriques, thermométriques, hygrométriques et éoliennes conditionnent la disponibilité des ressources en eaux superficielles et souterraines.

1-2- Caractéristiques géomorphologiques

Le relief constitue un paramètre important dans la mise en place et de la dynamique du réseau hydrographique.

1-2-1- Caractéristiques géologiques

Le département de l'Atlantique est caractérisé par le Continental Terminal, les formations de la plaine côtière, les formations de la plate-forme continentale et la dynamique sédimentaire actuelle et subactuelle.

Les plateaux affleurant au nord de la plaine côtière sont formés par le Continental Terminal et la terre de barre qui surmontent des séries sédimentaires anciennes allant du Crétacé au Miocène (Oyédé 1991).

La terre de barre est un mélange assez homogène rouge d'argile kaolinique et de sable quartzeux fin à moyen, qui couronne le Continental Terminal, en arrière du complexe margino-littoral. C'est un ensemble de formations sablo-argileuses présentant des caractères sédimentologiques accusés, évoquant un ruissellement en nappe, en liaison avec des pluies saisonnières espacées, avec des décantations des eaux dans des dépressions ou des chenaux (Oyédé, 1991).

Quant aux formations de la plaine côtière, elles affleurent au sud des plateaux recouverts par la terre de barre. Il s'agit :

- des sables jaunes situés entre les plateaux de terre de barre, au nord et les cordons de sables gris et blancs au sud.

- au sud du cordon de sable jaune, existent deux autres cordons : un cordon médian de sables de couleur grise, notamment en surface avec, localement, des traces de ferruginisation se traduisant par des couleurs ocre jaune ou ocre rouge et un cordon de sables blancs ou bruns actuels ou subactuels.

Le milieu margino-littoral est un milieu privilégié entre le continent et l'océan pour apprécier la dynamique des échanges entre les systèmes d'eaux douces et les systèmes d'eaux salées ou saumâtres. *Des lentilles douces existent en bordure de la lagune côtière* (Boukari, 1998). Ce sont ces points d'eaux douces qui sont exploités par les populations du cordon littoral du département de l'Atlantique.

1-2-2- Unités topographiques et pédologiques

La première et la plus importante unité est le plateau d'Allada, légèrement incliné vers le sud et d'altitude moyenne de 100 m (Agon 186 m, Allada 95 m, Ouidah 22 m). C'est le plus vaste de la série des plateaux du Continental Terminal du Bas-Bénin (témoins de l'aplanissement fini-tertiaire), peu disséqué par une série de vallées à fond plat (Datin, Hèkanmê, Todouba et Toho) qui convergent vers la côte.

Ces facteurs lithologiques associés à une chaleur permanente, un degré hygrométrique de l'air constamment élevé et des pluies abondantes (du climat béninien) ont largement favorisé le développement des sols faiblement ferrallitiques et une forêt décidue hygrophile que la pression humaine a réduit à des paysages de jachères arbustives de palmier à huile (*Elaeis guineensis*) et de forêts reliques (ou "forêts fétiches"). Ces forêts reliques ont pu résister aux assauts des paysans à cause de l'importance d'un fait culturel évident : le Vodoun.

Avec deux saisons culturales par an, cette sous-région offre différentes possibilités agricoles : plantes vivrières, palmier à huile et café.

Le second élément de ce milieu est la plaine côtière. C'est une zone de contact entre plusieurs cordons littoraux récents et anciens. Des marais séparent les deux cordons subparallèles des glacis ogoliens. Cette bande côtière aux sols peu évolués, est couverte par des plantations de cocotiers, une forêt mésophile

très dégradée et des jachères arbustives comportant de maigres champs de manioc. Elle est la moins étendue (55 km de long sur 5 km de large).

Le troisième élément qui limite le département au nord est la dépression de la Lama qui a une altitude variant entre 20 et 60 m. Cette dépression est constituée d'une série argilo-marneuse finement feuilletée qui a généré des sols particulièrement gonflants, très boueux en saison des pluies, et fissurés en saison sèche. Ce sont des sols très fertiles couverts par une forêt dense sèche (forêt classée de Ko).

La nature du sol conditionne aussi l'alimentation des nappes aquifères. Sur des sols imperméables, le ruissellement se produit pour des pluies de faibles intensités. Sur terrain sableux ou argilo sableux les gouttes s'infiltrant à leur point de chute. Il n'y a alors ruissellement qu'à partir d'une certaine intensité de la pluie et d'une certaine saturation du sol. Les sols perméables assurent une filtration dont la qualité sera fonction de la vitesse de percolation de l'eau qui varie de 0,25 à 3 mètres par jour. Cette vitesse dépend elle-même de la taille des particules qui constituent le terrain filtrant (Sèdjamè, 1998).

1-2-3- Caractéristiques hydrographiques

L'hydrographie influence de façon permanente la nature des eaux souterraines (Koudjrohedé, 1996).

Le département de l'Atlantique dispose d'un réseau hydrographique assez important. Il est limité à l'ouest par la vallée du Couffo qui longe son rebord sur près de 50 km avant de se jeter dans le lac Ahémé logé dans une dépression tectonique qui a permis l'individualisation des plateaux de Comé et d'Allada. Les rivières Ava et Adjagbé ou Kinzountô descendent du plateau et drainent son versant nord-ouest. La Sô, connue pour ses fortes crues, longe le rebord oriental du plateau sur 50 km environ avant de se jeter dans le lac Nokoué. Dans la sous-préfecture de Zè, la rivière Houignon est un important affluent de la Sô. Au sud du plateau, on trouve les vestiges d'une ancienne lagune prolongeant vers

l'ouest le lac Nokoué. Cette ancienne lagune est connue sous des noms divers : Godougoué, Wo, Sodo, Linhouin et Towo respectivement d'est en ouest. Des rivières intermittentes (Datin, Bakanmè, Todouba, Aoutè) coulant dans des vallons à fond plat, descendent du plateau vers cette ancienne lagune.

Le réseau hydrographique est marqué par une configuration assez singulière dans la plaine côtière. Il s'agit d'un système lagunaire alimenté par les eaux continentales en amont et les eaux marines en aval. En effet, les eaux continentales constituent l'ensemble formé par le complexe Couffo- Lac Ahémé- lagune côtière.

Les cours d'eau ont une importance dans la vie économique et sociale des populations. Ils font l'objet d'une intense exploitation à diverses fins économiques et sociales (transports, exploitations agricoles, etc.) (Boko et *al*, 2002). La lagune est navigable sur toute sa longueur et sert de ralliement entre les différents villages installés le long des cordons : par le biais des pirogues, les habitants arrivent à transporter leurs marchandises d'une extrémité de la lagune à une autre suivant les chenaux navigables bien précis. Ils arrivent à s'approvisionner en eau dans des villages où l'eau douce est disponible.

Ces différentes caractéristiques physiographiques favorisent le développement d'une végétation.

1-3 - Caractéristiques biotiques

Ces caractéristiques sont relatives à celles floristiques et fauniques.

1-3-1- Caractéristiques floristiques

La végétation constitue aussi un facteur qui détermine la disponibilité de l'eau. Les facteurs topographiques et hydrologiques du secteur d'étude entretiennent diverses formations végétales :

- Au-delà de l'estran, hors de l'atteinte des vagues, la végétation originelle est faite de pelouse à *Cyperus maritimus*, *Remirea maritima*, *Ipomea pescaprae* et *Khelinga peruviana*. La strate arbustive est composée de *Fagara xanthoxylum*, *Chrisobalanus orbicularis*, *Diospiros mespiliformis* et *Manilfara obavata*. C'est dans ce domaine que la végétation originelle a été largement remplacée par des plantations de cocotiers ;

- la mangrove est un écosystème considéré comme ouvert car sur le plan hydrologique, elle est soumise aux sources d'alimentation de la lagune. Ces sources lui apportent les éléments nutritifs nécessaires à son développement, l'approvisionnement en sels minéraux, et la débarrassent des déchets toxiques, des débris et du gaz carbonique (Azonhê, 2000). Son équilibre précaire surtout dans le sud-ouest du secteur d'étude, est essentiellement dû à la dégradation progressive des échanges hydriques entre eaux continentales et eaux marines, à un ensablement de la lagune et aux activités anthropiques. En formation discontinue, le long de la lagune côtière, elle forme des îlots très importants à Azizakouè, Kouvènanfidé, et se compose de *Rhizophora harisonii*, *Avicennia africana*. Il existe aussi des espèces de contact de la mangrove saisonnièrement immergées comme *Dalbergia escastaphyllum*, *Drepanocarpus lunatus*, *Paspalum vaginatum*, *Sesuvium portulacastrum*, *Philoxerus vermicularis*, *Acrostichum aureum* ;

- le glacis du contact entre les plateaux du Continental Terminal et les premiers cordons de sable, porte une savane arborée et des jachères arbustives à *Fagara xanthoxylum*, *Albizia sassa*, *Dialum guineensis*, *Chrisobalanus orbicularis*, *Bridelia ferruginea* et de *Lecaniodiscus cupanoïdes*. Les peuplements denses de *Borassus aethiopiun* et de *Lophira lanceolata* sont mêlés à l'espèce dominante *Elaeis guineensis* dans les secteurs de Gbéhouè, de Pahou et de Cococodji ;

- le palmier à huile, omniprésent sur le glacis est mêlé aux peuplements épars de *Chrisobalanus orbicularis*, *Bridelia ferruginea*, *Fagara xanthoxylum* et de

Lecaniodiscus cupanoïdes. De nombreuses colonies d'*Anacardium occidentale* isolent des plaques de savanes herbeuses d'*Andropogonées* (*Androgon gayanus*, *Panicum maximum* et *Pennisetum purpureum*) à Gbèzounmè, Gbéhouè, Nanzoumè et sur les bas plateaux de sables jaunes entre les plateaux de terre de barre et le cours du Wègba et les anciens cordons (Mondjannagni, 1969) ;

Ce potentiel végétal dont le support pédologique est ferrallitique et hydromorphe ou sableux, influence l'état hygrométrique de l'air, du sol et la formation de la vapeur d'eau atmosphérique, conditionnant les facteurs pluviogènes aux échelles locales (Boko et al, 2002).

1-3-2- Caractéristiques fauniques

Dans le département de l'Atlantique, l'élevage est très peu développé, peu organisé et constitue une activité secondaire pour les populations. Les espèces animales élevées sont les bovins, les ovins et caprins, les porcins et les volailles. Les ovins et les caprins sont élevés dans presque tous les ménages agricoles. Les bovins sont souvent élevés sous les cocoteraies.

II- Cadre humain

Les caractéristiques socioculturelles et économiques seront analysées.

2-1- Caractéristiques socioculturelles du secteur d'étude

Ce milieu est une zone de refuge où l'homme s'est adapté à des conditions difficiles. On y trouve plusieurs groupes socioculturels tels que Aïzo, Fon, Toffin, Adja, Guen, Xwla et Xweda.

2-1-1- Aspects ethno-historiques

Le peuplement du Sud-Bénin remonterait au début du 6^{ème} siècle (Boko et al, 2002). Le département de l'Atlantique est très marqué par l'histoire et le processus de mise en place des principaux groupes socioculturels complexes. Le plateau d'Allada constitue une des riches terres des plateaux de terre de barre non menacés ni par des incursions Akan à l'Ouest ni Yoruba à l'Est. C'est ainsi que, de Tado vers l'Est, le roi Adja et ses partisans ont eu à fonder successivement les villages de Doutou, Kpindji, Dédomè et enfin Allada qui constitue sur le plan historique une étape fondamentale dans la migration Adja (Quenum, 1999). C'est d'Allada qu'un autre frère Adja prit la direction du nord pour organiser les petites communautés pré-existantes pour créer le royaume d'Abomey. Kpokpon est resté à Allada pour structurer et organiser le royaume sur un fond pré-Adja qui semble correspondre au groupe Aïzo, véritable "chefs de terres", formant des îlots plus ou moins homogènes sur le plateau d'Allada. La force de l'attachement des Aïzo au sol et l'intensité de leur vie agricole sont également une preuve de l'ancienneté de leur occupation du plateau. Plus au sud à partir de Savi, se trouvait le royaume Xwéda déjà fort bien structuré qui barrait le chemin de la mer aux Alladanu. Les Xwéda s'installaient au XV^e ou XVI^e siècle à proximité du lac Ahémé où ils se trouvent en contact avec une population autochtone Aïzo vite assimilée (Passot, 1996).

De Savi, leur capitale, les Xwéda contrôlaient toutes les communautés de pêcheurs des rives lagunaires et du littoral jusqu'à la basse vallée du Mono, avec Ouidah comme débouché sur la mer. Cette cité deviendra plus tard la capitale. Ces deux capitales (Allada et Ouidah) organisaient l'ensemble de cet espace jusqu'à la période coloniale qui a vu s'animer Cotonou, devenu plus tard le pôle économique que nous connaissons aujourd'hui.

Les zones de colonisation successives des terres couvrent les communes de Ouidah et de Kpomassè (colonisation des Xwéda, puis des Fon d'Abomey, des esclaves Yoruba et Mahi invendus venus de l'intérieur et enfin des anciens

esclaves revenus d'Amérique). Aussi, la région de Ouidah est-elle devenue une région cosmopolite de trois groupes socio-culturels (Fon, Xwéda, Yoruba) avec un habitat essaimé où les hameaux sont nettement dominants par rapport aux gros villages malgré leur forte sédentarisation due à l'ancienneté de leur mise en place.

En milieu littoral, le processus de mise en place des principaux groupes socio-culturels est fort complexe. Les peuples fuyant les razzias du royaume esclavagiste d'Abomey (sous le règne d'Agadja) auraient trouvé refuge dans les marais et vasières encore inoccupés de la région côtière. Venus donc d'Ajato, leur première destination était d'abord Agbanankin (ka na da nou bo agban na kan) où ils étaient rejoints par des parents et amis. Sous le coup de la persécution, ils ont fait des escales successives à Houkounou (patience, les dieux nous protègent), Gléhoué (qui signifie "maison des champs"), puis Gbèto (gbè na to xa mi) et Avlékété qui, selon eux est un milieu lagunaire, facteur de sécurisation. Ils y installèrent leur fétiche "Avlékété" qui est devenu le nom du village. Les Fon de Ouidah et de Pahou s'approchèrent de Avlékété. Les problèmes de cohabitation firent partir quelques uns qui s'installèrent à Ahloboé et Togbin. En effet, le soucis de s'isoler amena Sossou Ago GBETIE à poursuivre son peuple jusqu'au bout de la lagune où il ne pouvait plus aller de l'avant, d'où il fonda le village Togbin (qui signifie fin de la rivière).

Quant au village Adounko, il aurait été fondé par le frère de Sossou Ago, fondateur de Togbin. Ce dernier obtint en compensation de nombreux services rendus aux populations une place en campagne où il décida de s'installer avec son fétiche et ses parents (enquête de terrain, 2002).

Les populations recherchent de bons sols, et trouvent aussi des avantages à se trouver près d'un point d'eau d'autant que les béninois accordent à cet élément, une symbolique importante (Six, 1998). Cela permettait aux populations de se ravitailler facilement en eau. Mais en marge de ce rôle purement pratique, l'importance des représentations symboliques de l'eau pour ces populations est à

souligner. Lors des guerres des rois d'Abomey, les populations en fuite s'installaient dans les vallées fluviales, les rives lagunaires et lacustres pour la bonne raison que ces rois d'Abomey avaient une grande peur de l'eau dont la traversée pouvait leur faire perdre une partie de leur puissance et de leur force héritée des ancêtres (enquête de terrain, 2002). *Les cours d'eau sont très recherchés également pour faire des cérémonies de purification. Toutes les rivières dans lesquelles l'eau est prélevée pour faire des cérémonies sont sacrées et sont considérées comme des divinités. A Allada par exemple, les chefs féticheurs se réunissent en général autour des points d'eau de Todekpota et de Vodekpota* (Six, 1998).

2-1-2- Univers socioculturel

Le milieu d'étude est avant tout, un espace spirituel, peuplé de divinités. La sacralité est la base intrinsèque de toutes les activités quotidiennes des populations.

Le panthéon aja-fon qui est celui propre au secteur de l'étude se fonde sur un momotéisme apparent cachant un polythéisme du fait. Au sommet de la pyramide religieuse se trouve un être suprême, la plus grande puissance indivisible personnifiée sous le vocable de «Mahu» qui signifie en fon « nudémahu » et qui se manifeste à travers une multiplicité de divinités fonctionnellement spécialisées. On distingue deux grands groupes :

- les divinités publiques faisant l'objet d'un culte dynastiques, le «Xwetanu» appelées « Tovodun » ;

- les divinités claniques dites «Akɔvodun».

Dans ce second ensemble s'identifient les divinités liées à l'eau comme Xɛvyoso ou Xɛbyoso qui, selon la mythologie est la mère de plusieurs autres divinités, expressions de diverses manifestations de l'eau dont la dégradation, la pollution etc. :

- aden = source de pluie ;

- akronbe = source de l'orage, de la crue ;
- ajakata = source des averses ;
- bεsu = source de grondement et de réprimande ;
- akélé = source de l'évaporation, sècheresse ;
- sogbo = source de la foudre.

Le respect de la religion traditionnelle et la crainte qui anime la population vis-à-vis des différentes divinités et de leurs ancêtres sont à l'origine de leur utilisation pour la conservation des ressources naturelles. L'installation de divinités sur certains lieux suffit à interdire l'accès de certaines zones.

Les divinités sont partout présentes dans l'environnement béninois. Elles sont dans les éléments naturels tels que l'eau, la pierre, le fer, l'arbre, etc. (Hountondji, 1994) ; par exemple, le Xεvyoso est une divinité liée à l'eau ; le gou est une divinité du fer etc. Pour chaque divinité, il y a un temple quelque part. Cet ensemble d'installation est un élément permanent de la concession familiale villageoise qui possède toujours une ou plusieurs divinités.

Une brève évocation du royaume d'Abomey est donc nécessaire pour comprendre la force et la complexité des rapports des Fon avec l'eau.

D'abord, ce sont les rois Dakodonou (1625-1645), le roi Guézo (1818-1858), le roi Glèlè (1858-1889), 'le roi martyr' Béhanzin (1889-1894), qui ont formalisé et imposé les règles du vodoun, la religion traditionnelle où les quatre éléments dont l'eau au premier chef, ont une place capitale. Ces croyances restent vives dans toutes les couches sociales du Bénin (Pérard et al, 1992).

2-1-3- Aspects démographiques

Avec un taux d'accroissement intercensitaire de 4,23%, la population du Département de l'Atlantique est estimée à 801 683 habitants en l'an 2002

(RGPH, 2002). L'effectif des femmes est estimé à 412 561 habitants et celui des hommes à 389 122 habitants comme l'indique le tableau I.

Tableau I : Population par commune dans le département de l'Atlantique

Communes	Masculin	Féminin	Total	Taux d'accroissement intercensitaire
Abomey-Calavi	149 663	158 082	307 745	9,30
Allada	43 835	47 943	91 778	1,76
Kpomassè	28 398	28 792	57 190	1,34
Ouidah	36 669	39 886	76 555	1,74
Sô-Ava	38 227	38 088	76 315	2,58
Toffo	35 721	38 996	74 717	2,21
Tori-Bossito	21 711	22 858	44 569	1,83
Zè	34 898	37 916	72 814	2,83
Total	389 122	412 561	801 683	4,23

Source : RGPH, 2002

Ce taux d'accroissement démographique permet d'avoir une idée des pressions sur les ressources en eau.

2-1-4- Mode d'occupation du sol

La caractéristique fondamentale du régime foncier du département est la coexistence de propriétés collectives et de propriétés individuelles. Ces dernières sont les plus nombreuses aujourd'hui compte tenu de l'évolution des propriétés qui perdent peu à peu leurs fondements socio-religieux. La première famille à s'installer s'appropriait la portion de terre mise en culture par elle ; la seconde famille prenait ce qu'il restait, ainsi de suite. jusqu'à ce que la totalité des terres cultivables soit partagée entre les différents clans.

Vers le début des années 1940, lorsque la pêche maritime a commencé à

être pratiquée par des pêcheurs sédentaires, la côte avait déjà été totalement morcelée entre les premiers habitants. Ce qui signifie que pour s'installer, les nouveaux venus devraient demander l'autorisation aux propriétaires des terres c'est-à-dire les premiers occupants, car c'est à eux qu'appartient la terre (enquête de terrain, 2002).

Quant à l'espace lagunaire, il est l'objet de partage par les grands propriétaires du milieu. Ils y implantent des parcs à branchages (acadja) et des barrages à nasses (xa) pour la pêche.

2-2- Caractéristiques économiques

Le Département de l'Atlantique renferme presque tous les éléments de l'économie nationale.

2-2-1- Agriculture

L'agriculture se pratique surtout sur le plateau d'Allada par les Aïzo. La pluviométrie étalée dans l'année et irrégulière d'une année à l'autre, permet la culture du maïs, suivie de celle du manioc, presque toujours en association. Ces cultures se font sur brûlis avec des jachères plus ou moins longues. Les cultures maraîchères (tomates, piments et légumes) se développent aux abords des plans et cours d'eau.

2-2-2- Elevage

Dans le département de l'Atlantique, l'effectif des bovins s'accroît parce qu'ils constituent une forme d'épargne pour les paysans (MAEP, 2001)

Mis à part les troupeaux de bœufs qui transhument vers les points d'eau, dans les différentes plaines d'inondation du complexe fluvio-lagunaire, la plus grande partie des animaux domestiques (porcins, caprins et volailles) sont en semi-liberté (Boko et al, 2001).

2-2-3- Pêche

La pêche relativement développée, occupe une grande place dans les activités des populations et mobilise beaucoup de personnes, les nationaux comme les étrangers. *Dans les nombreux plans et cours d'eau (eaux marines, eaux fluvio-lagunaires, dépressions interdunaires submergées lors des crues des différents cours d'eau qui drainent le littoral), la pêche se pratique sous plusieurs formes : pêche continentale, pêche maritime artisanale et pêche maritime industrielle* (Boko et al, 2002). Les communes les plus intéressées sont celles d'Abomey-Calavi, de Sô-Ava, de Ouidah et de Kpomassè. *Plus de 80% de la production totale de la pêche en République du Bénin proviennent du département de l'Atlantique. C'est donc cette production qui ravitaille les marchés intérieurs en poissons* (MAEP, 2001).

2-2-4- Saliculture

La saliculture est une activité saisonnière spécifique à la plaine côtière. Elle se pratique dans les marais péri-lagunaires les plus proches de l'océan comme Djègbadji, Djègbamè, Avlékété, Hiyo, Togbin, etc. Une infiltration de l'eau de mer (de décembre à mars) peut constituer une menace pour la qualité des eaux souterraines.

2-2-5- Industrie et artisanat

En matière de ressources minières, on note des indices de gisement de pétrole dans la région d'Allada et d'Abomey-Calavi, de phosphate et de gravier à Toffo. *Le département abrite deux industries d'extraction d'huile de palme (Hinvi et Ahozon), celle d'Ahozon est en cours de réhabilitation* (MAEP, 2001). Les activités d'artisanat sont assez diversifiées et se développent surtout à Abomey-calavi, Ouidah et Allada.

2-2-6- Commerce

Sur le plan commercial, le département abrite une cinquantaine de marchés d'importance locale. Les activités commerciales sont orientées aussi bien vers la consommation domestique que vers l'importation et l'exportation.

L'ensemble de ces activités économiques, tout comme les activités humaines de façon générale influence la disponibilité et la qualité de l'eau. L'eau est indispensable à toutes les activités humaines. Cependant, les populations rurales n'ont pas toujours accès à cette précieuse ressource.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE II- CADRE THEORIQUE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE

Ce chapitre est relatif à la clarification conceptuelle, à l'état de la question, au problème, aux hypothèses, aux objectifs fixés et à la démarche méthodologique adoptée pour atteindre les objectifs.

I- Définition des concepts clés de l'étude

La formulation du sujet faisant l'objet de la présente étude, nécessite l'utilisation de certains concepts qu'il convient de définir pour faciliter la compréhension du travail. Ces concepts sont : Perceptions, stratégies d'adaptation, dégradation de la qualité de l'eau de consommation. Dans le cadre spécifique de cette étude, ces concepts peuvent être définis de la manière suivante :

1-1- Perception

La perception, c'est la distinction de quelque chose par le sens, la représentation et compréhension de quelque chose par l'esprit (André LALANDE, 1991). La perception, dans ce cadre précis, est l'ensemble des représentations sociales. C'est la façon particulière de voir les choses. L'efficacité des mesures de prévention des risques dépend en partie de cette connaissance.

1-2- Stratégies d'adaptation

L'adaptation implique un ajustement des systèmes naturels ou des systèmes humains face à un nouvel environnement ou à un environnement

changeant. Les stratégies d'adaptation sont les moyens d'élaboration d'une politique de prévention et d'adaptation (IPCC, 2001). Dans ce cadre précis, elle implique un changement de comportement et l'adoption de nouvelles technologies plus en conformité avec le nouveau contexte.

1-3- Dégradation de la qualité de l'eau de consommation

C'est la détérioration, un processus naturel ou provoqué, destructeur de la qualité de l'eau. La pollution de l'eau est une dégradation physique, chimique ou biologique de ses qualités naturelles, provoquées par la nature, par l'homme et par ses activités. Elle perturbe les conditions de vie et l'équilibre du milieu aquatique et compromet les utilisations de l'eau.

II- Etat de la question

La relation entre société et environnement devient de plus en plus un objet obligatoire d'interdisciplinarité, ce qui fait qu'il y a des objets environnementaux qui relient plusieurs spécialistes : la question de l'eau en est une.

Compte tenu de l'importance des préoccupations environnementales, plusieurs réflexions ont été consacrées à ce propos sur le plan mondial. Le milieu tropical et en particulier celui rural ont fait l'objet de plusieurs études sur l'environnement et en particulier sur les ressources en eau.

Les ressources en eau, le climat et la santé étant également des concepts indissociables du fait des relations environnementales qui existent entre eux, ils ont fait l'objet de plusieurs travaux. L'abondance des études relatives au climat atteste de l'intérêt porté au milieu tropical dans toute analyse de la dynamique des paramètres climatiques et des ressources en eau.

Ainsi, PERARD *et al* (1999) dans *Etude de vulnérabilité aux changements climatiques globaux : le cas du Bénin côtier*, après analyse des séries pluviométriques et thermométriques (minima et maxima) au Bénin de la normale 1961-1990, ont analysé les changements climatiques qui affectent le littoral du Bénin.

MALOU *et al* (2002) dans *Impact des changements climatiques sur les ressources en eau au Sénégal*, TARHOUNI *et al* (2002) dans *Etudes préliminaires d'évaluation et de lutte contre la salinisation des nappes côtières* ont étudié l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau.

Tous ces auteurs en concluent une dégradation du milieu écologique dont les ressources eau.

Les études de HOUNDENOU (1992 et 1999) sur la *Variabilité pluviométrique et conséquences socio-écologiques dans les plateaux du Bas-Bénin* et sur la *Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide, diagnostic et modélisation* ont porté sur l'analyse de l'impact de la variabilité pluviométrique sur l'écologie des plateaux du Sud-Bénin et sur la quantification de la variabilité climatique du Bénin et ses conséquences sur la culture du maïs, principale céréale alimentaire du pays.

L'étude de BOKO (1988) intitulée *Climats et communautés du Bénin : Rythmes climatiques et rythmes de développement* a porté sur les rythmes climatiques, le développement et les adaptations paysannes dans tout le Bénin.

Quant à BOKONON-GANTA (1987) dans sa thèse : *Les climats de la région du Golfe du Bénin*, il a démontré que depuis 1970, la région du Golfe de Guinée dans laquelle s'inscrit le Sud-Bénin subit les effets de la sécheresse et que les incidences sur les ressources en eau affectent l'économie rurale surtout l'agriculture pluviale. Il a, par ailleurs, mis en évidence les incidences de l'existence d'une diagonale de sécheresse climatique puis spécifié les climats dans la région du Golfe du Bénin.

Selon AÏFAN (1993) dans *Climat, ressources en eau et développement agricole dans le moyen Bénin*, la longue durée de la grande saison sèche, la réduction du nombre de jours de pluie, la mauvaise répartition des précipitations, la rupture précoce des pluies ont des répercussions sur les ressources en eau du moyen Bénin. En effet, il s'ensuit des bilans irréguliers de l'eau.

Pour BIEMI (1996) dans *Water crises and constraints in west and central Africa: the case of Côte d'Ivoire*, le changement climatique, la déforestation et la sécheresse ont de sérieuses répercussions sur les ressources en eau d'une bonne partie de la sous-région.

KHRODA (1996) dans *Strain, Social and Environmental Consequences, and Water Management in the Most Stressed Water Systems in Africa* a démontré que la variabilité climatique, l'accroissement de la population et les activités humaines ont des répercussions sur les ressources en eau.

Toutes ces études montrent que la variabilité pluviométrique et l'augmentation des températures affectent la disponibilité de l'eau et posent de graves problèmes de pénurie d'eau à la population de ce milieu en proie à l'urbanisation poussée et à une forte pression démographique.

La question de l'eau a été analysée par NEUVY (1991)., DESJEUX (1985) et WAGNER et al (1961) respectivement dans *L'homme et l'eau dans le domaine tropical* ; dans *L'eau : quels enjeux pour les sociétés rurales ?*, et dans *Approvisionnement en eau des zones rurales et des petites agglomérations*.

A travers ces ouvrages, les auteurs ont présenté les étroits rapports entre l'homme et l'eau en milieu rural. NEUVY (1991) analyse le problème de satisfaction des besoins en eau dans les pays tropicaux, les difficultés d'approvisionnement en eau et les aspects nuisibles de l'eau. WAGNER montre l'aspect pratique de l'approvisionnement en eau dans les zones rurales. DESJEUX quant à lui, étudie les enjeux de l'eau pour les sociétés rurales.

HEDIBLE et BOKO (2006) dans *Problèmes liés à l'approvisionnement en eau de consommation dans les villages du département de l'Atlantique* ont tenté de mettre en exergue les problèmes hydriques et environnementaux auxquels sont confrontées les populations du secteur d'étude.

La question de la dégradation de la qualité de l'eau a été particulièrement étudiée par HEDIBLE et BOKO (2006) dans *Qualité de sept (07) points d'eau de consommation dans la région côtière du Bénin (Afrique de l'Ouest)*. Les résultats montrent que tous les échantillons d'eau sont contaminés au regard des normes admises en matière de potabilité. Cette étude a mis en exergue la qualité de l'eau de consommation et son impact sur la santé.

Selon Dejoux (1988) dans *La pollution des eaux continentales africaines*, la qualité de l'eau douce est constamment dégradée par la pollution de agents pathogènes, des déchets organiques, des composés chimiques, des particules solides de métaux lourds, des eaux usées et des eaux de ruissellement.

Par contre, les études de BROU et *al* (2005) sur *La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles*, de PERARD et *al* (1991) sur les *Contraintes climatiques et croyances en Afrique tropicale : essai d'Ethno climatologie* et de TOTIN et *al* (2006) sur *Anthropologie sociale et connaissances endogènes de la gestion des ressources en eau dans le bas delta de l'Ouémé (Bénin, Afrique de l'Ouest)* ont mis en exergue le climat, les ressources en eau et ont tenté de lier les perceptions locales à la réalité scientifique. Et c'est dans cette approche que nous orientons la présente étude.

III- Problème, hypothèses et objectifs de l'étude

3-1- Constat, problème et justification du sujet

Des études de géographie, de biochimie, etc. (Pérard *et al.* (1999), Aïfan (1993), Boko *et al.* (2002), Hédiblè *et al.* (2006), Dejoux (1988), Adam (1998)) ont montré des problèmes liés à la qualité de l'eau dans le secteur d'étude. Ils en concluent une dégradation du milieu écologique dont les ressources eau. De plus les résultats des préenquêtes montrent que les problèmes relatifs à la quantité et à la qualité de l'eau de consommation obligent certains habitants à parcourir de longues distances (1 à 10 km) pour s'approvisionner en eau. Une telle situation illustre les contraintes liées à l'approvisionnement en eau. L'approvisionnement est également rendu difficile non seulement par l'éloignement des points d'eau mais aussi par la profondeur des puits (25 à 30 mètres) dans certaines localités.

3-2- Hypothèses de recherche

3-2-1- La dégradation de la qualité de l'eau de consommation est liée aux indicateurs suivants :

- variabilité pluviothermique
- activités humaines

3-2-2- Il a eu adaptation des populations face à cette dégradation de la qualité de l'eau de consommation.

Mais pourquoi avons nous choisi ce sujet, et dans ce cadre socio-anthropologique précis ?

Les problèmes environnementaux interpellent tous les êtres humains, en particulier ceux qui comme les philosophes, les sociologues, wetc. ont pour tâche de contribuer à l'amélioration de la qualité de la vie par leurs réflexions. Ces problèmes sont des problèmes concrets et complexes. Leurs analyses

philosophique et socio-anthropologique doivent partir des informations scientifiques et objectives (Dikenou, 2002).

Pour les fondateurs de la Sociologie (Montesquieu et Auguste Comte), les crises résultent d'une mauvaise organisation de la société et elles peuvent être corrigées. Le cours de philosophie de Auguste Comte a servi de base à la sociologie et la fonction fondamentale de cette science est de résoudre les crises au sein de la société.

En essayant de s'interroger sur la vie de sa société, surtout de sa société en crise, le philosophe devient sociologue. En analysant les données sociologiques, les contradictions dialectiques que vit le milieu, le sociologue essaie de trouver des solutions pour permettre à la société de sortir de la crise pour retrouver la paix dans l'ordre et dans la justice.

Les problèmes d'environnement peuvent constituer un thème d'analyse sociologique, dans la mesure où ils sont des manifestations socialement construites des rapports entre des groupes ou agents sociaux et leur "environnement" physique ou biologique, et où ces manifestations donnent lieu à la constitution d'institutions sociales visant à intervenir sur ces problèmes (Goldblatt, 1996) ; *l'environnement se définissant à la fois comme un milieu et un système de relations* (Pierre George, 1973). Cette définition implique l'influence du milieu sur les êtres vivants qui s'y trouvent d'une part et l'action transformatrice de ces derniers sur le milieu d'autre part. La sociologie de l'environnement s'occupe donc de l'interaction entre l'homme et l'environnement. Comment l'environnement est-il géré par l'homme ? : le pollue-t-il ? Contribue-t-il à la pollution sonore grâce à des bruits et nuisances ? Pollue-t-il la nappe phréatique à travers ses comportements et ses activités ? contribue-t-il à la déforestation ? etc.

3-3- Objectifs de l'étude

3-3-1- Objectif général

Il s'agit d'analyser les perceptions de la dégradation de la qualité de l'eau ainsi que les stratégies développées par les populations pour gérer ces contraintes.

3-3-2- Objectifs spécifiques

Il s'agit de :

- 1- faire ressortir les perceptions communautaires de la qualité de l'eau ;
- 2- analyser les perceptions du lien entre variabilité pluviométrique et la dégradation de la qualité de l'eau et la gestion des contraintes liées à ces perturbations ;
- 3- analyser les perceptions de la relation entre activités humaines et dégradation de la qualité de l'eau et les stratégies d'adaptation développées par les populations.

Pour atteindre ces objectifs, la démarche méthodologique suivante a été adoptée :

IV- METHODES D'ETUDE

Cette étude nécessite une démarche scientifique fondée sur des approches pluridisciplinaires ; les recherches sont faites grâce à la combinaison de méthodes des disciplines suivantes : sociologie, anthropologie, géographie,

biochimie, etc. Ces méthodes vont permettre d'atteindre les objectifs fixés et de vérifier les hypothèses.

Etude transversale, elle est fondée sur les enquêtes de terrain et les analyses d'échantillons d'eau prélevées aux points d'approvisionnement dans les villages ciblés.

4-1- Recherche documentaire

Des ouvrages ont été consultés dans plusieurs centres de documentation et bibliothèques. Ce recours aux études précédentes axées sur certains aspects, a permis de mieux cerner le sujet. Cet exercice bibliographique suivi d'une pré-enquête sur le terrain ont permis :

- de dégager les hypothèses et les objectifs de l'étude ;
- d'élaborer un guide d'entretien, un guide de focus et une grille d'observations pour la collecte des données de terrain.

4-2- Enquêtes de terrain, traitement et analyse des résultats

Ils se sont déroulés en trois principales étapes à savoir la collecte des données, leur traitement et l'analyse des résultats.

4-2-1- Technique d'échantillonnage et taille de l'échantillon

Compte tenu de l'étendue du cadre d'étude, il a été adopté une méthode de type probabiliste. La technique d'échantillon par grappe a été utilisée. L'unité de grappe est le village et les personnes ressources ont été interrogées.

Sur un total de 493 villages que compte le Département de l'Atlantique, 48 villages ont été retenus pour collecter les informations. Ils sont répartis dans

l'ensemble des huit (08) communes de l'aire d'étude, à raison de six (06) villages par commune. Il s'agit des villages desservis ou non par le réseau d'adduction d'eau potable, dont les populations sont soumises à la dégradation de la qualité de l'eau de consommation. Le tableau II et la figure 2 présentent les villages dans lesquels les enquêtes de terrain ont été menées.

Tableau II : Les villages dans lesquels les enquêtes ont été menées

Abomey -Calavi	Allada	Kpomassè	Ouidah	Sô-Ava	Toffo	Tori-Bossito	Zè
Tokan	Avakpa centre	Kpodji I	Kpodji I	Ahomey- Lokpo Centre	Gomey	Tori Cada (Zoungoundo)	Dawé centre
Houèto	Agbanou	Yèmè	Yèmè	Vekky Daho	Sèdjè	Azohouè Aliho	Adjan- centre
Hêvié	Sékou centre	Dékanmè Sèbo	Dékanmè Sèbo	Ahomey Glon	Houègb o Agbotag on	Tori Agouako	Akadjamè
Adjagbo	Glotomey	Vovio	Vovio	Sindomey	Agué centre	Tori-Bossito II	Sèdjè I
Togbin	Ayou Ahotta	Agbanto	Agbanto	Zounhomey	Damè I	Tori-Avamè	Zè-centre
Zinvié	Dodji –Aliho	Agonkanmey- centre	Agonkanmey- centre	Dakomey	Za	Tori-Gare	Zoungbo mè

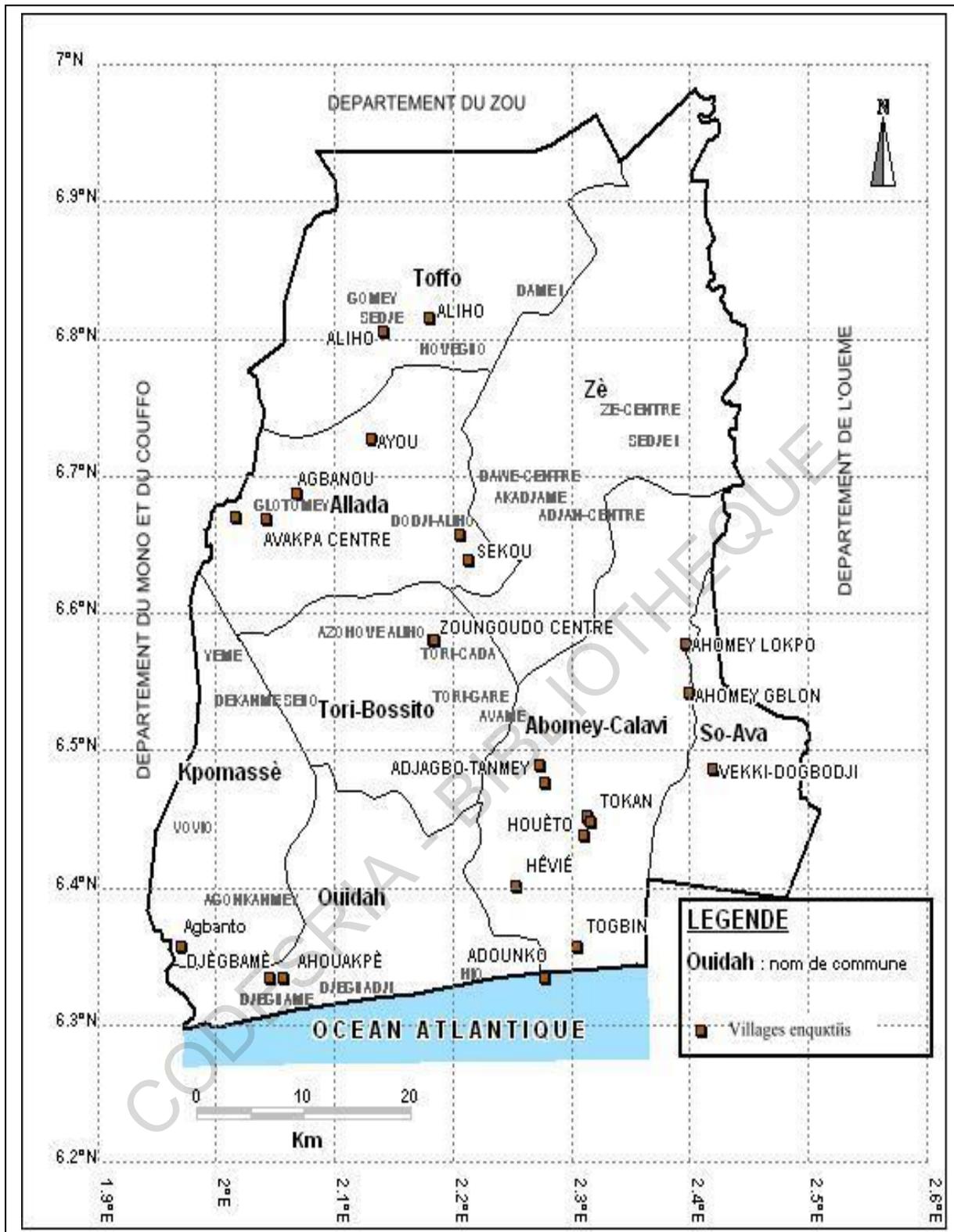


Figure 2 : Répartition des villages dans lesquels les enquêtes ont été menées

4-2-2- Population d'enquête

La population d'enquête comprend les personnes ressources suivantes : les chefs de village (ou leurs conseillers), les chefs religieux, les chefs de ménage (un représentant des femmes et un représentant des hommes). Le critère sur lequel repose le choix de ces personnes enquêtées est la masse d'informations qu'elles sont supposées détenir.

4-2-3- Outils et techniques de collecte des données

En fonction des spécificités des informations recherchées, l'étude a eu un caractère qualitatif. A cet effet, elle a été réalisée au moyen des techniques suivantes :

- l'entretien semi-directif individuel, au moyen d'un guide d'entretien avec les chefs de village (ou leurs conseillers), les chefs religieux, les chefs de ménage (un représentant des femmes et un représentant des hommes). Il a concerné au total, 192 personnes dans le secteur d'étude, à raison de 4 enquêtés par village ; soit 24 enquêtés dans chaque commune ;

- le focus group sur chacun des sites retenus par l'étude, avec les chefs de village et/ou leurs conseillers, les chefs religieux, les chefs de ménage, les agents de santé des différents villages. La dynamique de groupe a permis d'obtenir des clarifications sur des informations recueillies individuellement, à raison de 8 à 12 personnes par groupe et de deux groupes cibles par village. Au total, 820 personnes ont participé aux discussions de groupe ; 17 personnes ont été donc prises en compte par village ;

Le guide d'entretien individuel et de groupe focalisé (focus group discussion) ont porté sur les perceptions et les stratégies adaptatives des populations pour faire face aux contraintes.

- L'observation directe au cours de la visite des lieux a permis de :
 - * parcourir les différents points d'eau, d'apprécier l'hygiène autour de ces points d'eau ;
 - * apprécier la distance des lieux de rejet des ordures ménagères et des endroits de défécation par rapport aux points d'eau ;
- L'observation participante a permis de vivre les réalités du milieu.

Les données climatologiques, sanitaires, démographiques et hydrauliques ont été respectivement collectées à l'ASECNA, à la DDSP, à l'INSAE et à la DGH.

La collecte des données climatologiques à l'ASECNA a facilité l'étude en ce qui concerne la connaissance des facteurs de la disponibilité des eaux atmosphériques.

La collecte des données sanitaires à la DDSP/Atlantique a permis d'obtenir des informations fiables concernant les maladies hydriques.

La collecte des données démographiques à l'INSAE/Direction des Etudes Démographiques, a permis de confirmer les sources d'approvisionnement en eau, les lieux de rejets des ordures ménagères et les endroits de défécation auxquels ont recours les populations.

La collecte des données à la DGH a permis de connaître la couverture en eau potable et les villages faiblement desservis par les réseaux d'adduction d'eau de l'hydraulique villageoise.

4-2-4- Approche méthodologique

L'approche utilisée est celle inductive qui a permis de procéder à l'observation et de s'interroger sur les perceptions et comportements des communautés rurales et de faire ressortir leurs systèmes de représentations sociales liés à la qualité de l'eau. Comment les populations perçoivent-elles la dégradation de la qualité de l'eau et comment elles s'y adaptent ? C'est une

démarche qui tient compte au fur et à mesure de ce qui est recueilli comme données de terrain ; de ce que vivent les acteurs et de ce qu'ils en disent.

4-2-5- Traitement et analyse des données de terrain

Deux modes de traitement des données ont été adoptés :

- les données qualitatives (issues des entretiens individuels et des focus groups) ont été enregistrées sur des bandes magnétiques et transcrites par la suite, sur papier. Ces informations ont servi de support à l'analyse des résultats, suite à un regroupement thématique en trois phases : la constitution des groupes thématiques, le regroupement des interviews transcrites par groupes thématiques sous forme de verbatims et l'analyse de ces verbatims intégrés au rapport dans le sens de l'administration de preuve ;

- les données recueillies à l'ASECNA, à la DDSP/Atlantique et à l'INSAE/ Direction des Etudes Démographiques (cf. annexe), ont fait l'objet d'un traitement informatique : sous le logiciel Microsoft Word, les tableaux ont été réalisés ; le logiciel Microsoft Excel a permis de réaliser les graphiques et les courbes.

4-3- Prélèvement d'eau et analyse

4-3-1- Technique d'échantillonnage

Pour apprécier le niveau de pollution physico-chimique et bactériologique des eaux de consommation dans le secteur de l'étude, nous avons procédé à des prélèvements d'eau de consommation dans certains villages.

Un choix raisonné a permis de retenir sept (07) points de prélèvement d'eau à analyser pour l'ensemble des villages. Le choix de ces points d'eau est guidé par le fait que le problème d'approvisionnement en eau potable se pose

avec acuité dans ces villages faiblement desservis par les réseaux d'adduction d'eau potable. Les populations ont souvent recours à l'eau qui se trouve à leur disposition.

Pour une question de représentativité, nous avons procédé à un transect nord-sud et nous avons tenu compte de la géomorphologie du milieu (plateau du Continental Terminal, plaine côtière (cordon ancien, cordon récent) pour sélectionner les villages). Nous avons pris un point d'eau dans chaque village sélectionné et nous avons tenu compte des sources fréquentées et qui ne font pas partie des réalisations de la Direction de l'Hydraulique. Les villages ainsi sélectionnés pour les prélèvements d'eau se présentent comme suit :

Tableau III : Liste des villages dans lesquels les prélèvements ont été faits

Communes	Caractéristiques géomorphologiques	Villages	Points d'eau	Profondeurs des points d'eau	Coordonnées géographiques
Ouidah	Plaine côtière (cordon ancien)	Ahouakpè Daho	Trou d'eau	3 mètres	06° 20' 00.5'' N 002° 02' 42.1'' E
		Adouanko	Puits public (puits non protégés)	12 mètres	06° 21' 14.5'' N 002° 16' 38.8'' E
	Plaine côtière (cordon récent)	Djègbamè	Eau pluviale	15 mètres	06° 15' 20.2'' N 002° 01' 35.2'' E
Abomey-Calavi	Plateau du Continental Terminal	Togbin	Puits public (puits non protégés)	9 mètres	06° 21' 25.1'' N 002° 18' 18.1'' E
		Tokan	Puits (puits non protégés)	28 mètres	06° 26' 52.0'' N 002° 18' 55.8'' E
		Houèto	Puits (puits non protégés)	25 mètres	06° 26' 14.2'' N 002° 18' 38.9'' E
	Hévié	Puits (puits non protégés)	40 mètres	06° 24' 05.1'' N 002° 15' 09.9'' E	

Source : Enquête de terrain, 2004 -2005

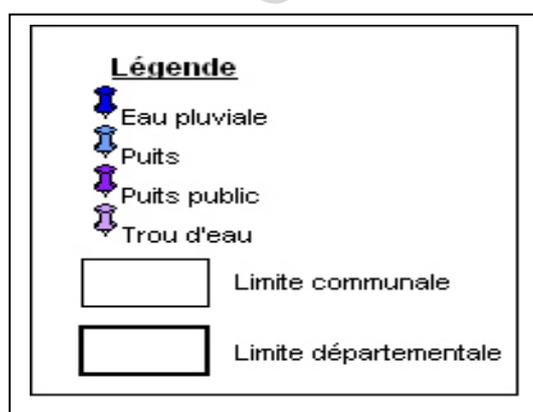
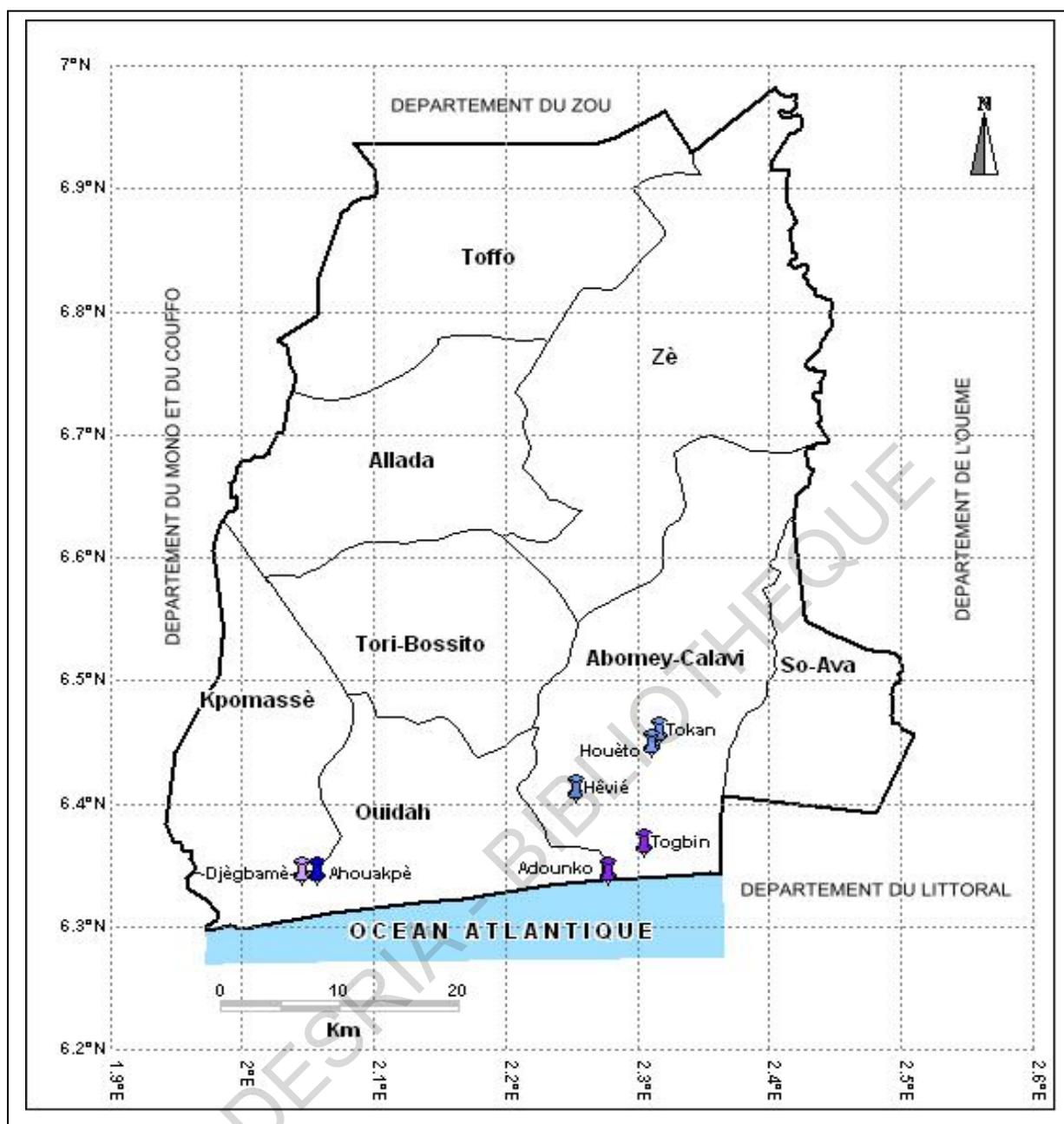


Figure3 : Localisation des villages dans lesquels les prélèvements d'eau ont été faits

4-3-2- Méthode de prélèvement

Les échantillons d'eau ont été prélevés à l'aide d'un sceau directement plongé dans les puits. L'eau prélevée est ensuite versée dans des flacons de verre blanc stériles. Quant aux trous d'eau, les flacons y sont directement plongés.

Les eaux prélevées sont placées dans des glacières où elles sont conservées à 4°C, jusqu'au laboratoire pour la conservation des bactéries, microbes, virus et substances chimiques.

Pour les analyses physico-chimique et bactériologique, les échantillons d'eau ont été analysés au Laboratoire des Sciences du Sol, Eau et Environnement (LSSEE) et à la DHAB par des spécialistes. Les différentes techniques de dosage se trouvent à l'annexe du document.

4-4- Déroulement de l'enquête de terrain et prélèvement des échantillons d'eau

Les travaux de terrain ont duré près de trois ans et se sont déroulés de janvier 2002 à novembre 2004. Cette période, caractérisée par plusieurs alternances de saisons pluvieuses et de saisons sèches, est choisie afin de mettre en exergue les contraintes saisonnières liées aux ressources en eau.

Les analyses bactériologiques et physico-chimiques ont duré 1 an et se sont déroulées d'avril 2004 à mars 2005. Chaque point d'eau retenu a fait l'objet d'un prélèvement pendant deux saisons : la saison sèche et la saison pluvieuse. Quelques décalages et perturbations circonstanciels dans ce rythme ont été enregistrés en saison sèche. Des difficultés ont été rencontrées en ce qui concerne la réalisation des analyses bactériologiques à la SONEB, ceci a fait que les analyses bactériologiques et physico-chimiques de la saison sèche ne se sont pas déroulées la même année.

4-5- Difficultés majeures rencontrées et approches de solutions

Pour rassembler les éléments du présent travail, nous avons été confrontée aux difficultés suivantes :

- en ce qui concerne les enquêtes de terrain, la plupart des itinéraires ont été effectués à moto et à pieds, parfois sur des distances assez longues et sur des pistes en mauvais état ;

- les démarches à la SONEB pour la réalisation des analyses bactériologiques et pour avoir accès aux fiches de rapport technique de la production de ces dernières années ont été vaines. Nous avons été obligée d'aller à la DHAB pour les analyses; quant aux réalisations faites par la SONEB, nous nous sommes finalement contentée de quelques mémoires abordant plus ou moins le sujet et le milieu d'étude ;

- en ce qui concerne les données sanitaires, nous avons constaté que certains centres de santé comme celui de Togbin ne sont pas fonctionnels. Certains agents de santé affirment que les populations ne fréquentent pas les centres et que les registres ne sont plus réguliers. Pour cela, nous n'avons pas reçu d'information au niveau du personnel des centres privés de santé. Nous avons été à la bibliothèque de la DDSP/Atlantique pour avoir de plus amples informations ;

- certaines informations relatives aux perceptions et stratégies d'adaptation constituent pour les populations des sujets tabous qu'elles n'aimeraient pas livrer facilement.

Malgré ces difficultés, nous sommes arrivée aux résultats que nous présentons dans les pages suivantes.

Conclusion de la première partie

Cette première partie abordée prend en compte les cadres physique, humain, théorique et les méthodes d'étude. Les cadres physique et humain sont relatifs aux traits majeurs ayant un impact sur la disponibilité des ressources en eau. Le cadre théorique est relatif à la clarification conceptuelle, à l'état de la question, au problème, aux hypothèses, et aux objectifs fixés. Quant aux méthodes d'étude, elles regroupent toutes les méthodes utilisées pour atteindre les objectifs.

La seconde partie exposera donc les perceptions populaires de la qualité de l'eau, les perceptions des liens entre variabilité pluviométrique et dégradation de la qualité de l'eau et les perceptions des liens entre activités humaines et dégradation de la qualité de l'eau.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

**DEUXIEME PARTIE : PERCEPTIONS ET
DEGRADATION DE LA QUALITE DE L'EAU
DE CONSOMMATION**

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Introduction de la deuxième partie

La dégradation de la qualité de l'eau est la résultante de plusieurs facteurs tant naturels qu'humains : la variabilité pluviométrique, le développement des activités humaines. Dans cette deuxième partie, l'accent sera mis sur les perceptions communautaires de la qualité de l'eau, sur les perceptions du lien entre variabilité pluviométrique et baisse de la qualité de l'eau, la gestion des contraintes liées à cette variabilité et enfin sur les perceptions de la relation entre activités humaines et dégradation de la qualité de l'eau.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE III : PERCEPTIONS COMMUNAUTAIRES ET PERCEPTIONS DU LIEN ENTRE VARIABILITE PLUVIOTHERMIQUE ET DEGRADATION DE LA QUALITE DE L'EAU

I- Perceptions communautaires de la qualité de l'eau

La tradition influence la perception de l'espace vécu de ces populations. Les perceptions populaires de la qualité de l'eau reposent sur la vision endogène de l'origine de l'eau et de sa variabilité.

1-1- Origine des ressources en eau

L'origine des ressources en eau est attribuée aux divinités qui régissent la disponibilité et la répartition de ces ressources.

1-1-1- Eau pluviale

L'eau pluviale proviendrait de la divinité Xêbiosso qui agit en interrelation avec d'autres comme Dan, Sakpata, etc. Selon les populations, c'est cette divinité qui transforme la chaleur évaporée des arbres et la vapeur issue de la cuisson des repas en eau accumulée dans un premier temps dans le ciel. Elle tombe ensuite sur terre sous diverses formes et alimente les nappes superficielles et souterraines.

L'eau pluviale joue une diversité de rôles dans la vie de la population. Elle sert à promouvoir les activités économiques. Sa disponibilité est régie par la succession des saisons. La grande saison sèche par exemple est caractérisée par la quasi-absence et une forte évaporation de l'eau.

1-1-2- Eaux souterraines et eaux superficielles

Elles dérivent des eaux pluviales et ont une importance particulière pour les populations. Elles sont constituées de trous d'eau, de marigots, de rivières, de puits traditionnels, des puits modernes et des forages.

1-2- Construction sociale de la qualité de l'eau

Les populations du milieu d'étude ont noté des modifications de la qualité des eaux qu'elles exploitent. Elles décrivent ces modifications par les changements de couleur, du goût, de l'odeur et de la limpidité. L'appréciation de la qualité de l'eau selon la population interrogée, repose sur quatre paramètres : le goût, la couleur, l'odeur et la limpidité.

1-3- Hiérarchie des qualités d'eau selon les sources

1-3-1- Eau pluviale

L'importance de l'eau pluviale dérive de sa qualité, appréciée sur quatre paramètres que sont le goût, la couleur, l'odeur et la limpidité. L'eau de pluie semble être pour la population celle qui a les meilleures qualités. En effet, elle est limpide, inodore, fraîche et a un bon goût. Elle est la plus appréciée de la population pour la consommation et son approvisionnement ne nécessite pas de longs déplacements. Selon les populations, très peu de maladies sont liées à son utilisation. Cependant, elle peut être source de maladies quand elle n'est pas bien conservée ; les larves de moustiques communément dénommés "wouédou-wouédou" en fon peuvent être à l'origine des maladies. Les populations pensent également que seule la consommation de l'eau des premières pluies serait la source de maladies graves. La qualité de l'eau ainsi vue par les communautés ne fait pas cas des bactéries que peut contenir l'eau.

Aujourd'hui, cette théorie n'est plus vérifiée ; l'eau pluviale serait chargée à tout moment en polluants et serait la source de maladies car elle contient une quantité élevée de particules solides entassées sur les toits et dans les gouttières au cours de la saison sèche. Malgré cela, L'eau de pluie garde ce caractère de bien précieux ; on la garde dans des citernes et des jarres pour faire la jonction entre deux saisons pluvieuses. Jadis, cette eau ne devait pas être vendue puisque donnée par les dieux.

1-3-2- Eaux souterraines et eaux superficielles

Les eaux superficielles sont quelques rares fois utilisées pour la boisson. Selon les populations, la qualité de l'eau de surface s'améliorerait pendant la saison des pluies. En saison sèche, l'eau de surface est généralement boueuse, ocre ou rougeâtre. De plus, elle est chaude et donc désagréable à boire. Après les premières pluies, elle devient limpide, inodore, agréable au goût et fraîche.

La qualité de l'eau ainsi vue par la population ne fait toujours pas cas des bactéries que peut contenir l'eau.

Les eaux des puits, de trous d'eau, de forages et de réseaux d'adduction d'eau potable sont en général utilisées pour la boisson.

La qualité de l'eau des puits dépend de leur localisation et des saisons. Elle est souvent salée, ocre, jaunâtre en quantité réduite en saison sèche et s'améliore pendant la saison des pluies.

D'une manière générale, les sources d'eau qui sont protégées par les divinités constituent le principal réservoir d'eau de qualité pour les personnes traditionalistes qui les préfèrent aux réseaux d'adduction d'eau villageoise. Les croyances interviennent également.

II- Perception du lien entre variabilité pluviothermique et dégradation de la qualité de l'eau

2-1- Rappel des indicateurs

Selon les perceptions populaires, les précipitations varient fortement d'une année à une autre. Elles se répartissent entre deux saisons de pluies. La grande saison des pluies ou Houé-dji commence vers la mi-mars et se termine vers la mi-juillet. Cette saison humide est suivie par une petite saison sèche appelée "Zo-kloé" qui dure jusqu'à la mi-septembre. Ensuite commence la petite saison des pluies "Zodji" qui dure jusqu'à la mi-novembre. Enfin arrive la grande saison sèche nommée Aloun pour une période de cinq mois jusqu'à mi-mars elle intègre l'harmattan ou woo.

Les résultats des enquêtes de terrain attestent que les populations perçoivent la variabilité pluviothermique et leurs conséquences sur les ressources en eau. Voici quelques uns de leurs propos : "Les pluies tardives, la hausse de la température, la sécheresse, et la chaleur excessive engendrent le tarissement des points d'eau, des difficultés liées à l'approvisionnement en eau et l'augmentation de la salinité".

Le tableau IV présente quelques indicateurs.

Tableau IV : Rappel des indicateurs liés à la variabilité pluviothermique selon les populations

Indicateurs de variabilité pluviothermique	Manifestations	Conséquences
<i>Modifications des éléments du climat</i>	Chaleur accablante (hausse de la température)	Sécheresse, forte évaporation, tarissement des puits
	Vent très fort	Destruction de la végétation
	Rareté des pluies	Baisse du niveau des eaux superficielles.
<i>Répartition spatio-temporelle des pluies (modification des rythmes pluviométriques)</i>	Pluies tardives	Assèchement des puits, problèmes de disponibilité et d'approvisionnement en eau, salinisation des eaux douces dans le littoral béninois, difficulté de recharge de la nappe.
	Pluies insuffisantes	
	Cessation brusque des pluies	

Source : Enquêtes de terrain 2002-2006, Département de l'Atlantique

Les données de ce tableau permettent de constater que la variabilité pluviothermique est bien perçue par les populations. Pour elles, les indicateurs de cette variabilité se résument aux modifications des éléments du climat et à la répartition spatio-temporelle des pluies. La sécheresse et le tarissement des puits sont quelques conséquences de la hausse des températures. L'assèchement des puits, les difficultés liées à l'approvisionnement en eau et l'augmentation de la salinité des eaux constituent les conséquences de la modification des rythmes pluviométriques.

Cette variabilité pluviothermique est expliquée par les populations comme étant la conséquence de la violation des lois de la nature.

2-2- Perception locale de la variabilité pluviothermique

Les populations reconnaissent que la conjonction de l'irrégularité des pluies, la baisse ou l'abondance des totaux pluviométriques associées à l'effet de

la chaleur aboutissent à une dégradation des ressources hydriques. Elles tiennent cette dégradation induite par la variabilité pluviothermique au non respect des interdits sociaux, notamment les crimes de sang, l'inceste et l'adultère (tableau V).

Tableau V : Perception de la variabilité pluviothermique

Explications endogènes	Conséquences
Violation des lois naturelles	Disparition des points d'eau sacrée, réapparition de maladies, la rareté des pluies, l'intensification de la chaleur.
Violation des tabous, des rites ancestraux et totems	Augmentation de la température, Assèchement précoce des points d'eau, récession pluviométrique.
Abattage des arbres	Déforestation, prolifération des vecteurs pathogènes, blocage des activités pluviogènes par les divinités <i>Xêbiosso</i> et <i>Dan</i> .

Source : Résultats d'enquête – 2002-2006, Département de l'Atlantique

Les populations témoignent que les contrevenants aux tabous, rites ancestraux et totems seraient responsables de la variabilité pluviothermique.

Elles affirment également que c'est par les gros arbres, support du vòdoun *Dan* que Hêbiosso, la divinité de la pluie et de la foudre, descend pour fournir l'eau pluviale à la terre. Il est clair, affirment-elles, que si la déforestation continue, l'eau deviendra rare et conduira à des problèmes de sa qualité.

Elles associent le manque de pluie à la croissance démographique, à l'abattage des arbres, au non-respect des recommandations ancestrales, dû à la prolifération des religions importées.

Elles affirment également que ces perturbations influencent plus la disponibilité de l'eau dans les puits que dans les forages.

L'eau revêt une très grande importance et sa rareté amène donc les populations à avoir par exemple recours aux divinités pour pallier les problèmes de pénurie ou de pollution.

Ces facteurs de la variabilité pluviothermique démontrent les liens établis par les populations entre le climat et la qualité des ressources en eau de consommation. Ces facteurs énumérés par les populations rejoignent ainsi ceux des climatologues.

III- Données climatologiques

Il ne s'agit pas ici de faire une analyse approfondie du climat, mais de dégager les traits majeurs ayant un impact sur la disponibilité en eau.

Le rythme pluviométrique dans le Sud-Bénin est caractérisé par quatre saisons :

- La grande saison des pluies

Elle s'étend d'avril à juillet. Toutefois la perturbation de ces dernières décennies est marquée par un décalage du schéma saisonnier moyen. Les précipitations sont constituées, en mai et juin par des pluies très brutales et peu durables (Pérard, 1992).

Mais un débordement des pluies vers le début du mois d'août s'observe ces dernières années dans le Sud-Bénin. Ce phénomène conduit à une désorganisation de la petite saison sèche.

- La petite saison sèche

Elle dure en moyenne un mois (août) et correspond à une récession pluviométrique. Cette saison correspond en réalité à un arrêt momentané du flux de mousson et à la remontée de l'upwelling côtier dans le Golfe de Guinée. La petite saison sèche s'achève souvent par un fort ensoleillement accompagné de poussées kérauniques qui débudent la seconde saison pluvieuse (Boko, 1988).

- La petite saison pluvieuse

Elle couvre théoriquement la période de septembre à novembre dans le Bas Bénin. Elle correspond à une redescende du front intertropical. (Aïfan, 1993). La fin de cette saison annonce la grande saison sèche et l'harmattan.

- La grande saison sèche

Cette saison s'étend dans le Sud-Bénin de novembre à mars et déborde même sur le mois d'avril. *Les pluies sont généralement faibles et même rares avec souvent absence de précipitation durant les mois de décembre et janvier. Ces précipitations sont attribuées à la thermoconvection aux circulations locales et parfois à des ondes d'ouest* (Boko, 2002).

3-1- Pluviométrie

Les figures 4 à 8 (tableaux 1 à 5 en annexe) présentent respectivement les régimes pluviométriques moyens de 1931 à 2000 (station de Allada), de 1952 à 2000 (station de Toffo), de 1941 à 2000 (station de Niaouli), de 1931 à 2000 (station de Ouidah) et de 1952 à 2000 (station de Cotonou-Aéroport).

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

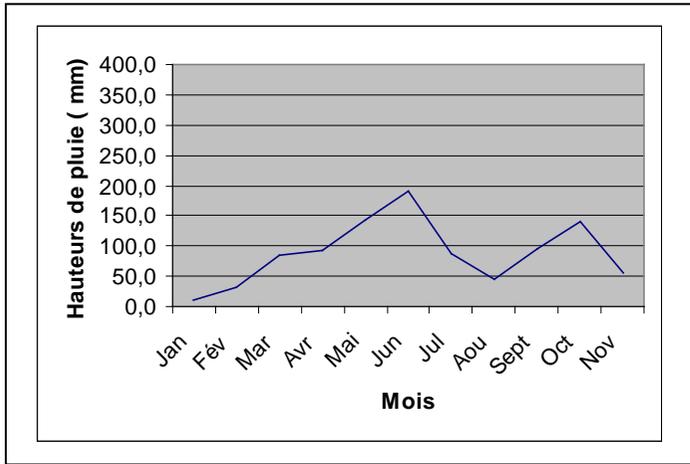


Figure 4 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Allada : 1931-2000

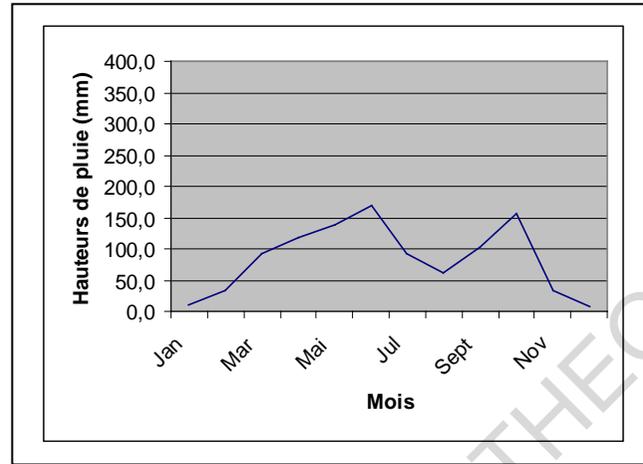


Figure 5 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Toffo 1952-2000

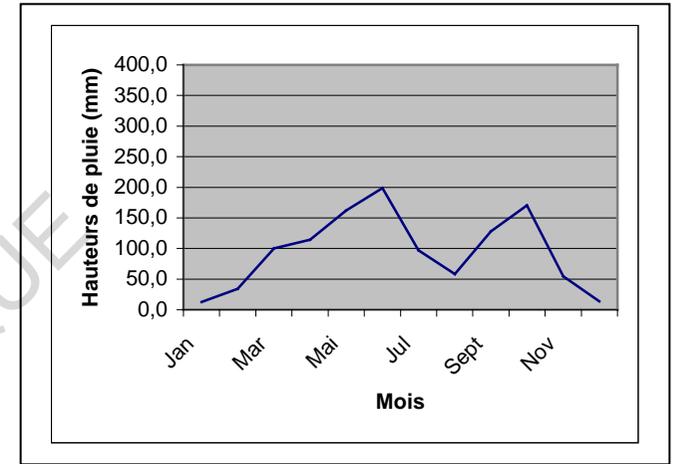


Figure 6 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Niaouli : 1941-2000

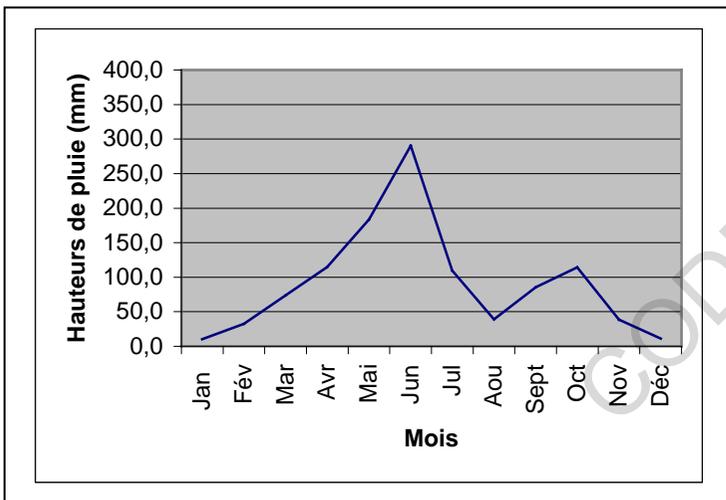


Figure 7 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Ouidah 1931-2000

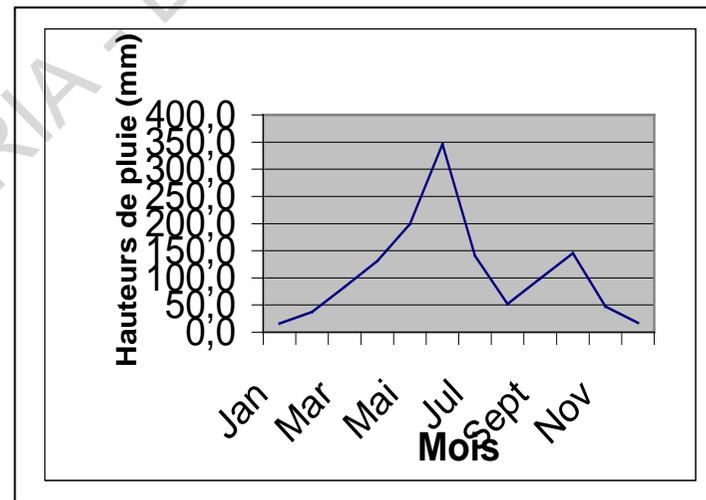


Figure 8 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Cotonou-aéroport : 1952-2000

D'une manière générale, la partie Est du département de l'Atlantique est favorisée par la pluviosité par rapport aux autres parties du département.

Dans le Sud-Bénin, la variabilité quantitative et les changements qui affectent la répartition de la pluviométrie engendrent une perturbation des ressources en eau. De plus, les fluctuations pluviométriques sont aggravées par une augmentation des températures sur l'ensemble de la plaine côtière et des plateaux de terres de barre du Sud-Bénin (Boko et al, 2002).

3-2- Température

Les figures 9 à 11 (tableaux 6 à 8 en annexe) présentent respectivement les températures moyennes annuelles de 1964 à 2000 (station de Ouidah) de 1964 à 2000 (station de Niaouli), de 1953 à 1999 (station de Cotonou-Aéroport).

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

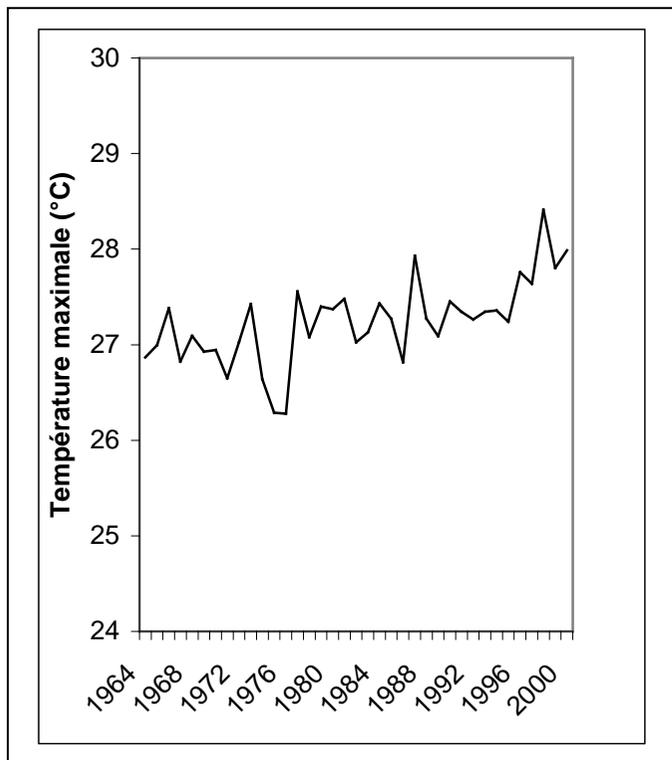


Figure 9: Variation moyenne annuelle de température : Station de Ouidah (1964-2000)

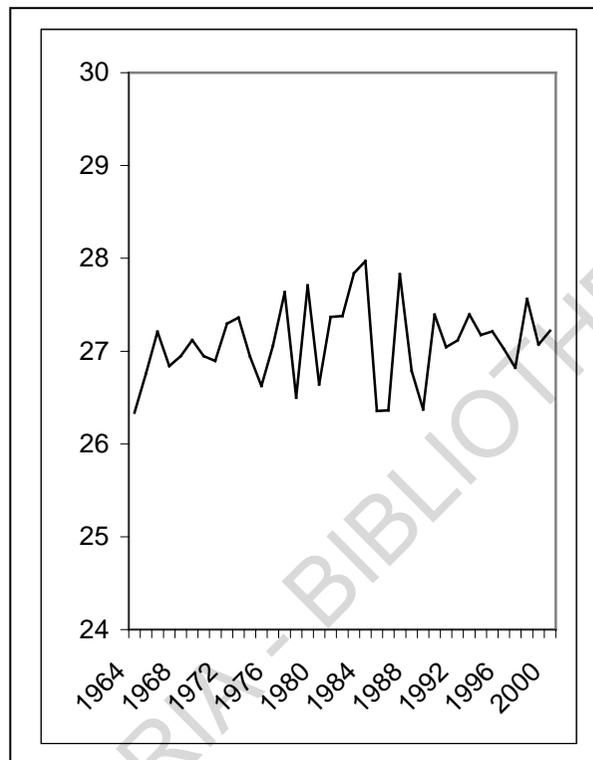


Figure 10 : Variation moyenne annuelle de température : Station de Niaouli (1964-2000)

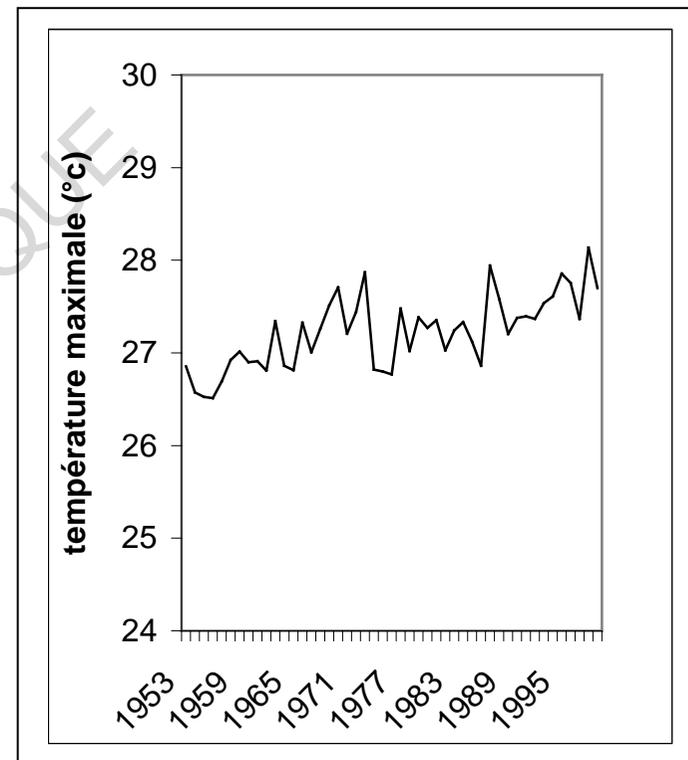


Figure 11: Variation moyenne annuelle de température : Station de Cotonou-Aéroport (1953-1999)

Le temps de saison sèche est caractérisé par des températures maximales les plus élevées. Selon les populations, cette augmentation engendre la sécheresse, la forte évaporation et le tarissement des points d'eau.

3-3- Vulnérabilité des ressources en eau

Les ressources en eau superficielles (lacs, ruisseaux, rivières, fleuves) et souterraines sauf les nappes profondes dépendent des eaux pluviales.

La variabilité pluviométrique et l'augmentation des températures affectent donc la disponibilité de l'eau et posent les problèmes de qualité d'eau aux populations de ce milieu (fig.12).

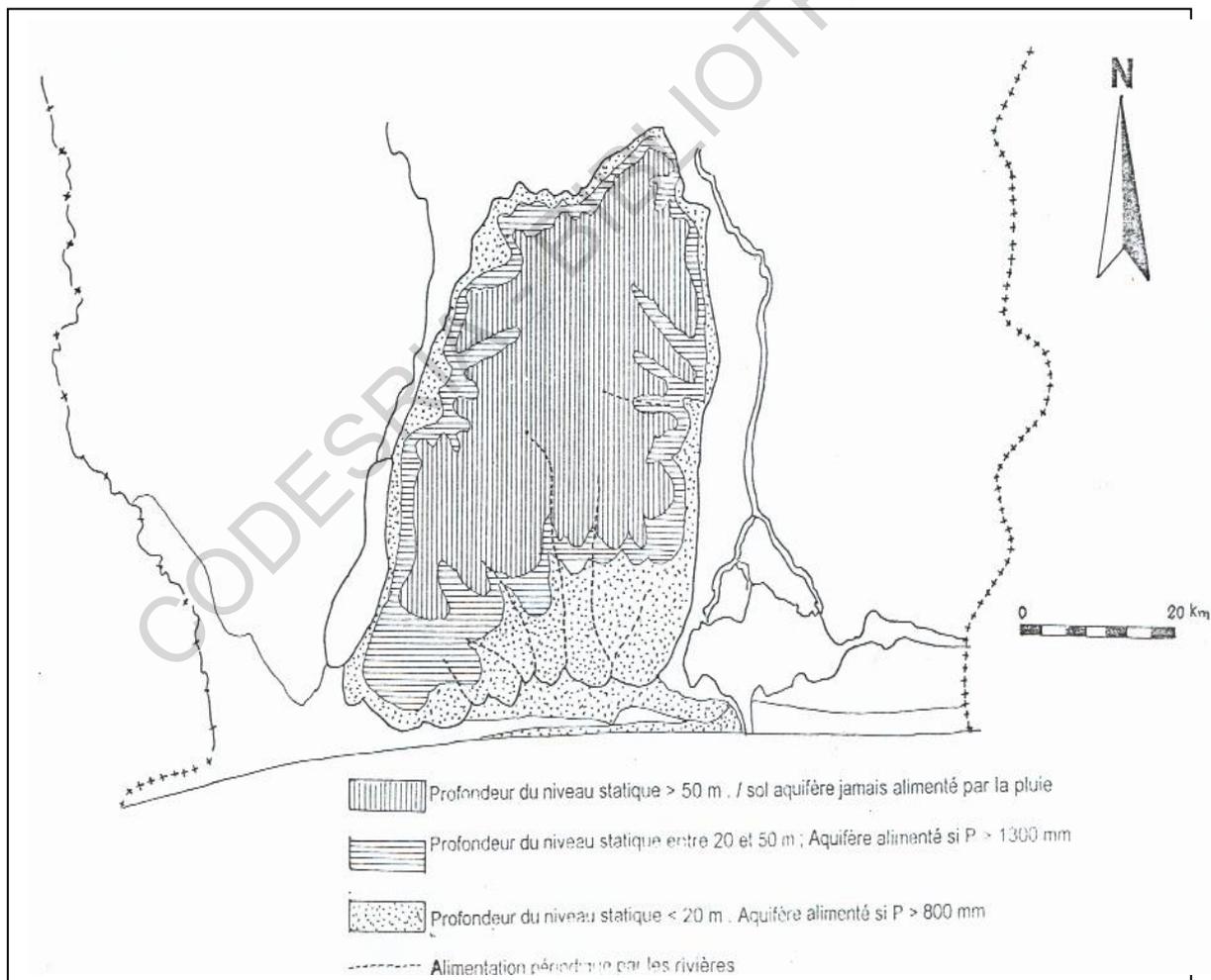


Figure 12 : Carte hydrogéologique du bassin sédimentaire côtier
Source : Direction de l'hydraulique, 1985

Les systèmes hydriques du bassin sédimentaire côtier sont perturbés par la diminution constante des ressources en eau pluviométrique. Il en découle une pression sur l'eau disponible et la surexploitation conduit une à pénurie quantitative et/ou qualitative d'eau douce (Boko et al, 2002).

La surexploitation des eaux souterraines provoque le phénomène de la salinisation dans les zones côtières (Dikénou, 2002).

La relation entre les sources d'alimentation du système lagunaire a une influence sur les mouvements et la qualité des nappes d'eau. Ainsi, beaucoup de puits et trous d'eau du milieu lagunaire fournissent durant une longue période, de l'eau saumâtre ou salée (PAZH, 2000).

La proximité du complexe fluvio-lagunaire avec l'Océan Atlantique occasionne donc le mélange entre les eaux douces et les eaux salées de la mer et de la lagune côtière et par ricochet celles des puits et trous d'eau situés non loin de la lagune côtière.

Les conditions pédologiques du secteur sont également des facteurs de détérioration de la qualité des ressources. *En effet, dans les zones inondables aux sols hydromorphes et salés comme Togbin, Djègbadji, Hiyo, Houakpè, Azizakouè, etc, la salinité varie entre 7‰ et 35‰ au cours de l'année (Folly, 1991).* Cette variation du taux de salinité explique la salinité des eaux de puits en saison sèche.

L'étude du P.A.Z.H. sur la qualité des eaux en zones humides du Sud-Bénin, montre qu'une intrusion saline est observée dans toutes les stations de la lagune côtière : salinité comprise entre 1 et 15 g par litre (Tableau VI), ce qui compromet quelques fois la qualité des eaux de puits des différentes localités. Dans ce cas, les populations de Djègbadji, de Dégouè, de Hiyo, etc. vont chercher l'eau au nord de la lagune.

Tableau VI: Salinité de quelques plans d'eau du littoral

Sites	Adounko	Avlékété	Togbin-Daho
Salinité (‰)	13	15	10

Source : PAZH, décembre 2000

Cette situation constitue une préoccupation majeure pour ces populations rurales faiblement desservies par le réseau d'adduction d'eau. Les perceptions locales de la variabilité pluviométrique s'expriment donc avant tout à travers les difficultés d'accès à l'eau de consommation.

Quelles sont donc ces difficultés et les réponses sociales aux contraintes ?

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

CHAPITRE IV : GESTION DES CONTRAINTES LIEES A LA VARIABILITE PLUVIOTHERMIQUE

I- Couverture en eau potable

Les figures 13 à 20 montrent la répartition des points d'eau réalisés par la DGH au 31/12/2003.

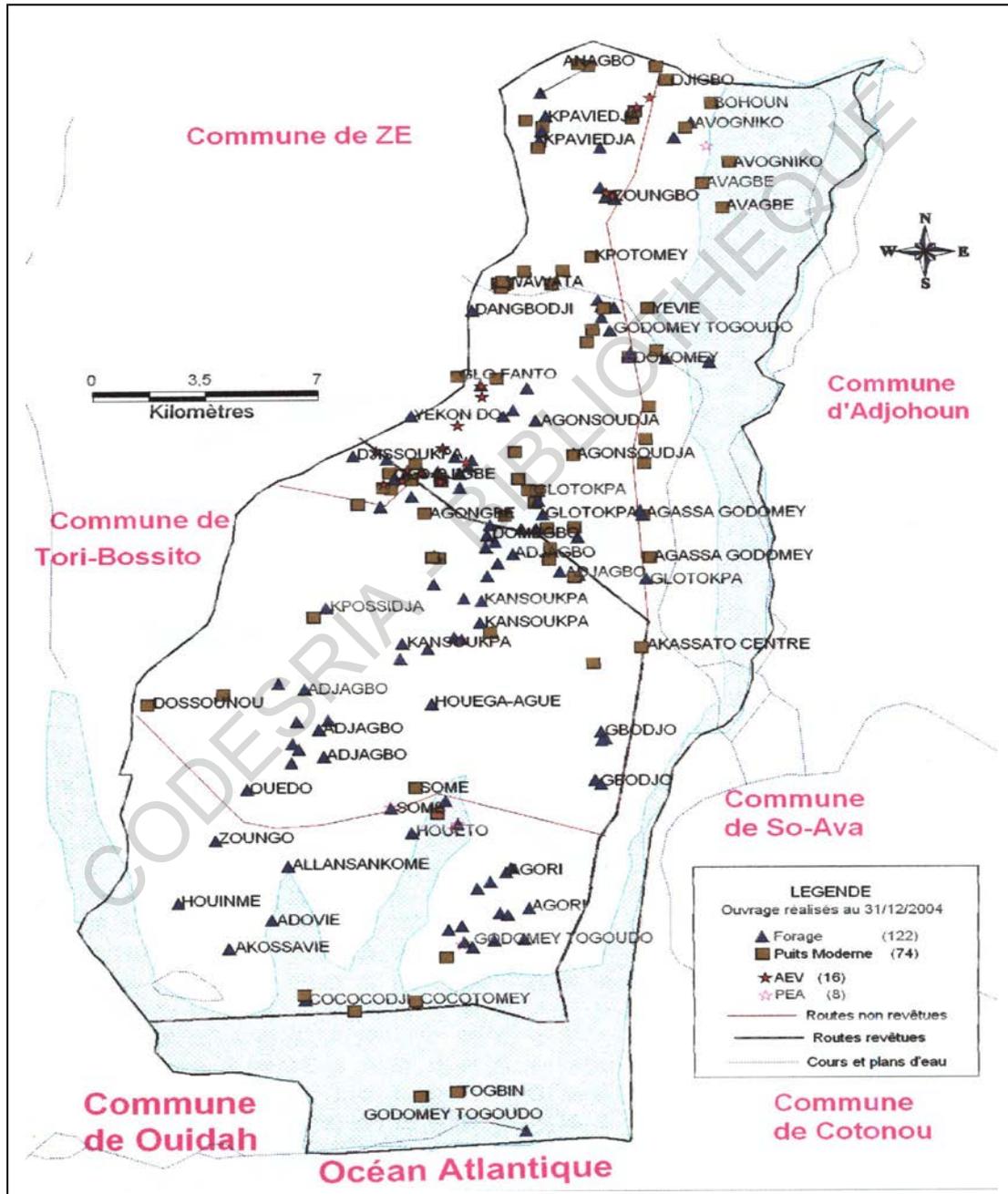


Figure 13 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune d'Abomey-Calavi

Source : DGH, 2003

Dans la commune d'Abomey-calavi, la D.G.H. a réalisé 122 forages, 74 puits modernes 16 adductions d'eau villageoise et 8 points d'eau autonomes, soit au total 220 points d'eau pour 311 672 habitants.

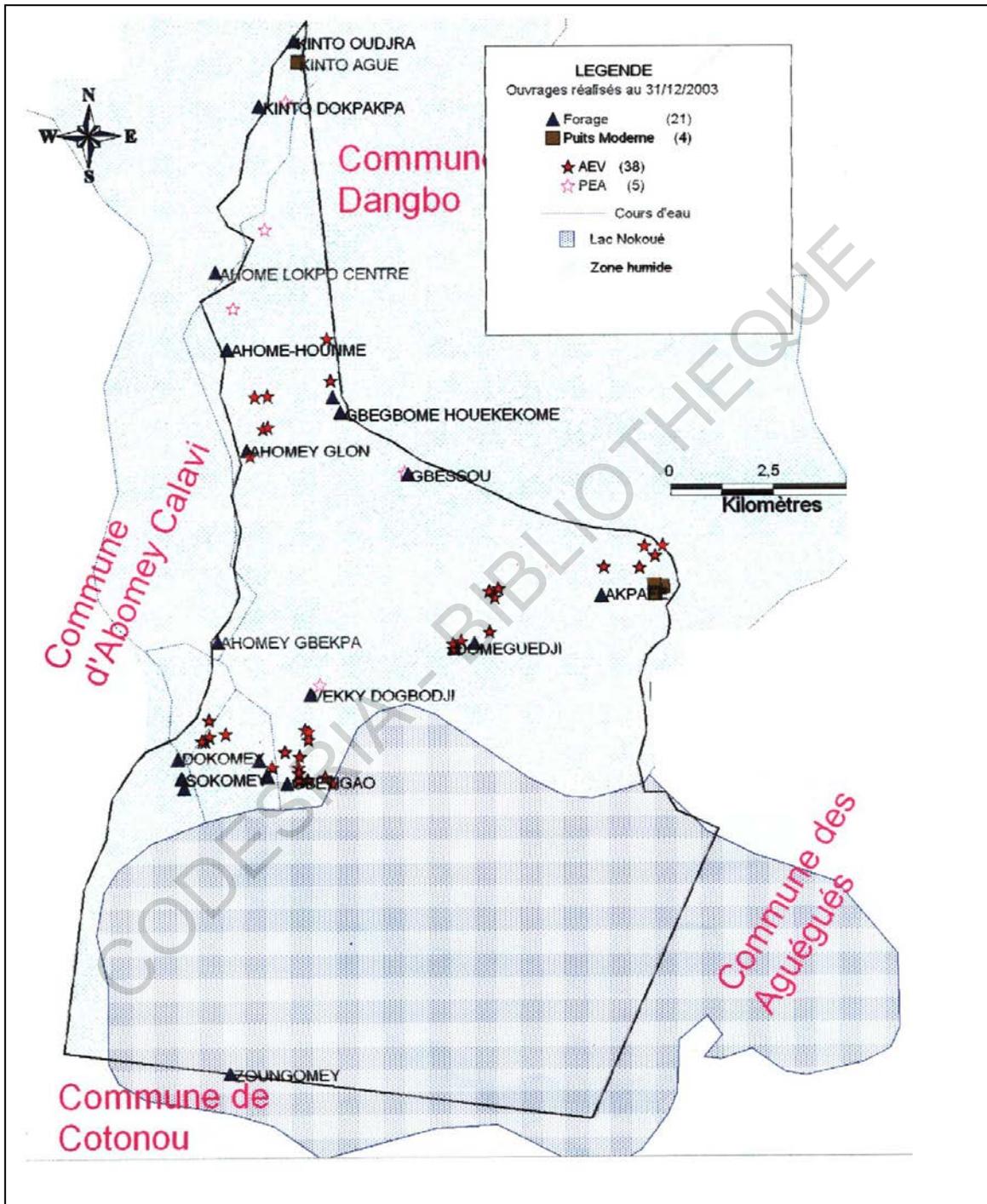


Figure 14 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Sô-Ava

Source : DGH, 2003

Les points d'eau réalisés dans la commune de Sô-Ava, par la DGH se présentent comme suit : 21 forages, 4 puits modernes 38 adductions d'eau villageoise et 5 points d'eau autonomes, au total 68 points d'eau pour 76 817 habitants.

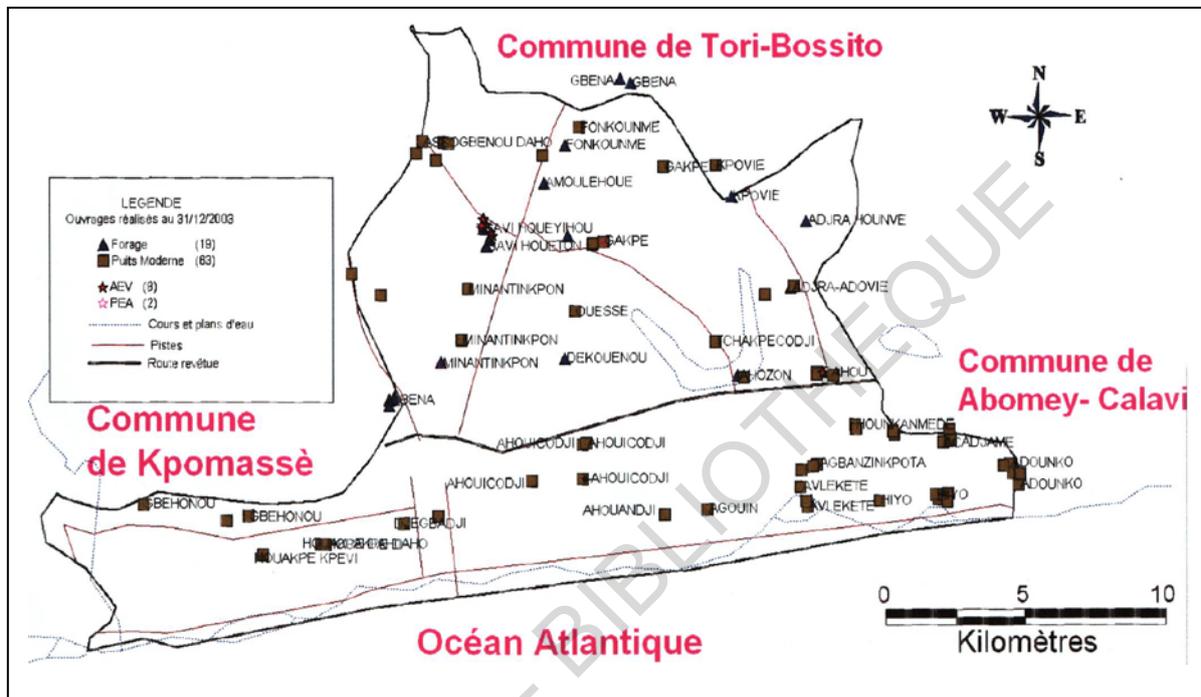


Figure 15 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Ouidah

Source : DGH, 2003

Dans la commune de Ouidah, la D.G.H. a réalisé 19 forages, 63 puits modernes 8 adductions d'eau villageoise et 2 points d'eau autonomes, au total 92 points d'eau pour 77 632 habitants.

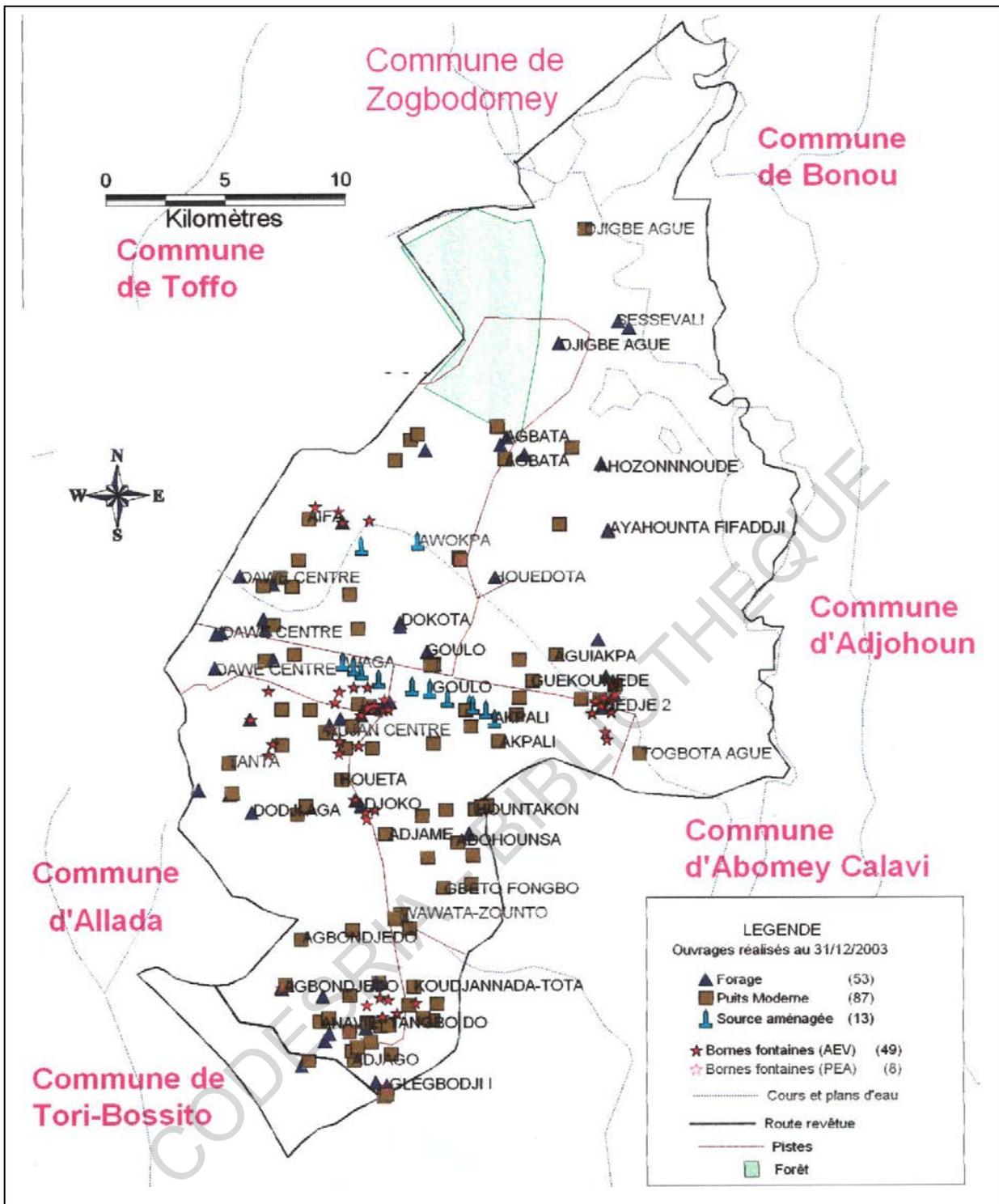


Figure 16 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Zè

Source : DGH, 2003

Dans la commune de Zè, la D.G.H. a réalisé 53 forages, 87 puits modernes, 13 sources aménagées, 49 adductions d'eau villageoise et 8 points d'eau autonomes soit au total 210 points d'eau pour 72 455 habitants.

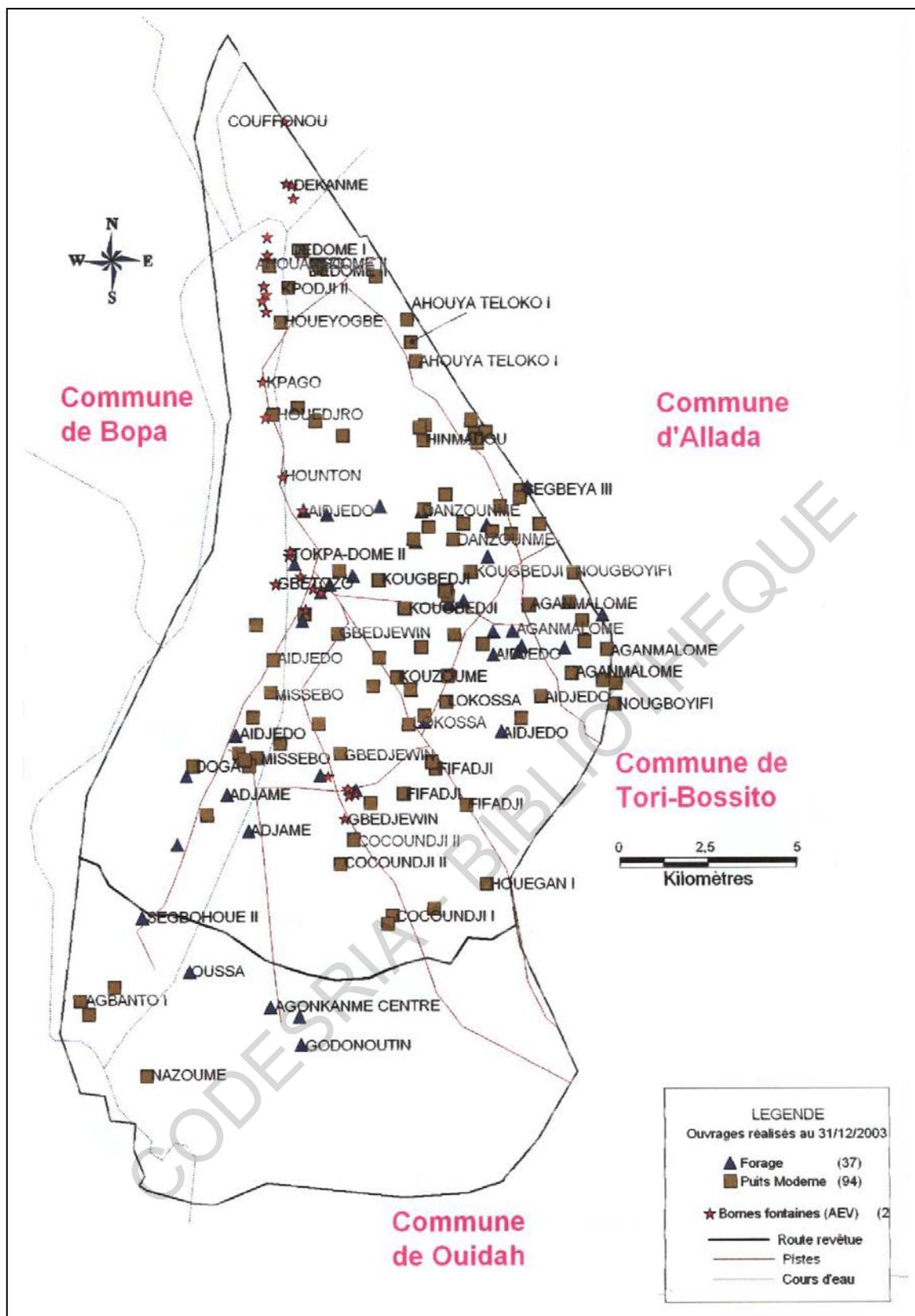


Figure 17: Ouvrages d’hydraulique villageoise dans la commune de Kpomassè

Source : DGH, 2003

Dans la commune de Kpomassè, la D.G.H. a réalisé 37 forages, 94 puits modernes et 2 adductions d’eau villageoise, au total 133 points d’eau pour 57 639 habitants.

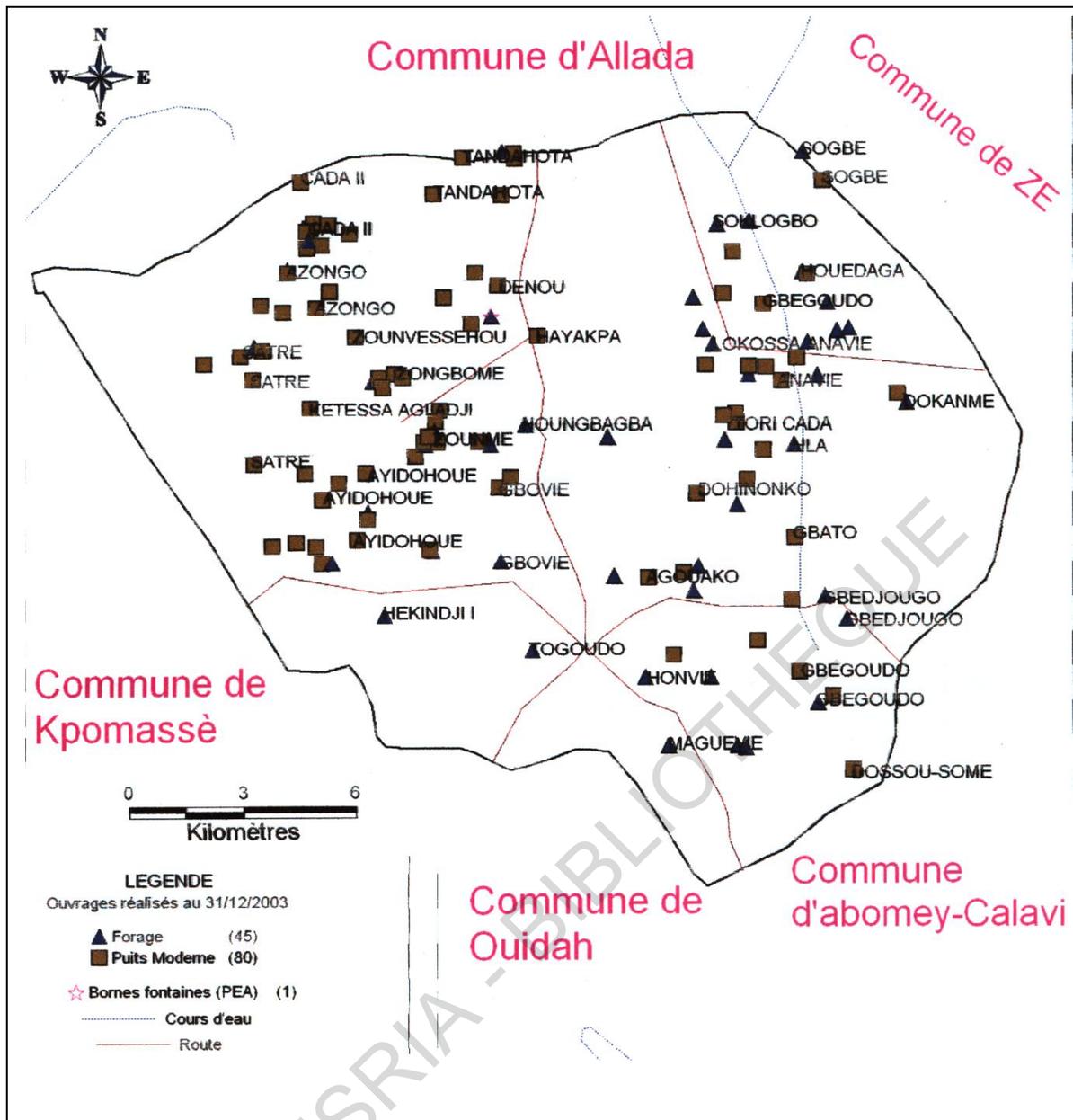


Figure 18 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Tori-Bossito

Source : DGH, 2003

Dans la commune de Tori-Bossito, la D.G.H. a réalisé 45 forages, 80 puits modernes et 1 points d'eau autonome soit au total 126 points d'eau pour 44 473 habitants.

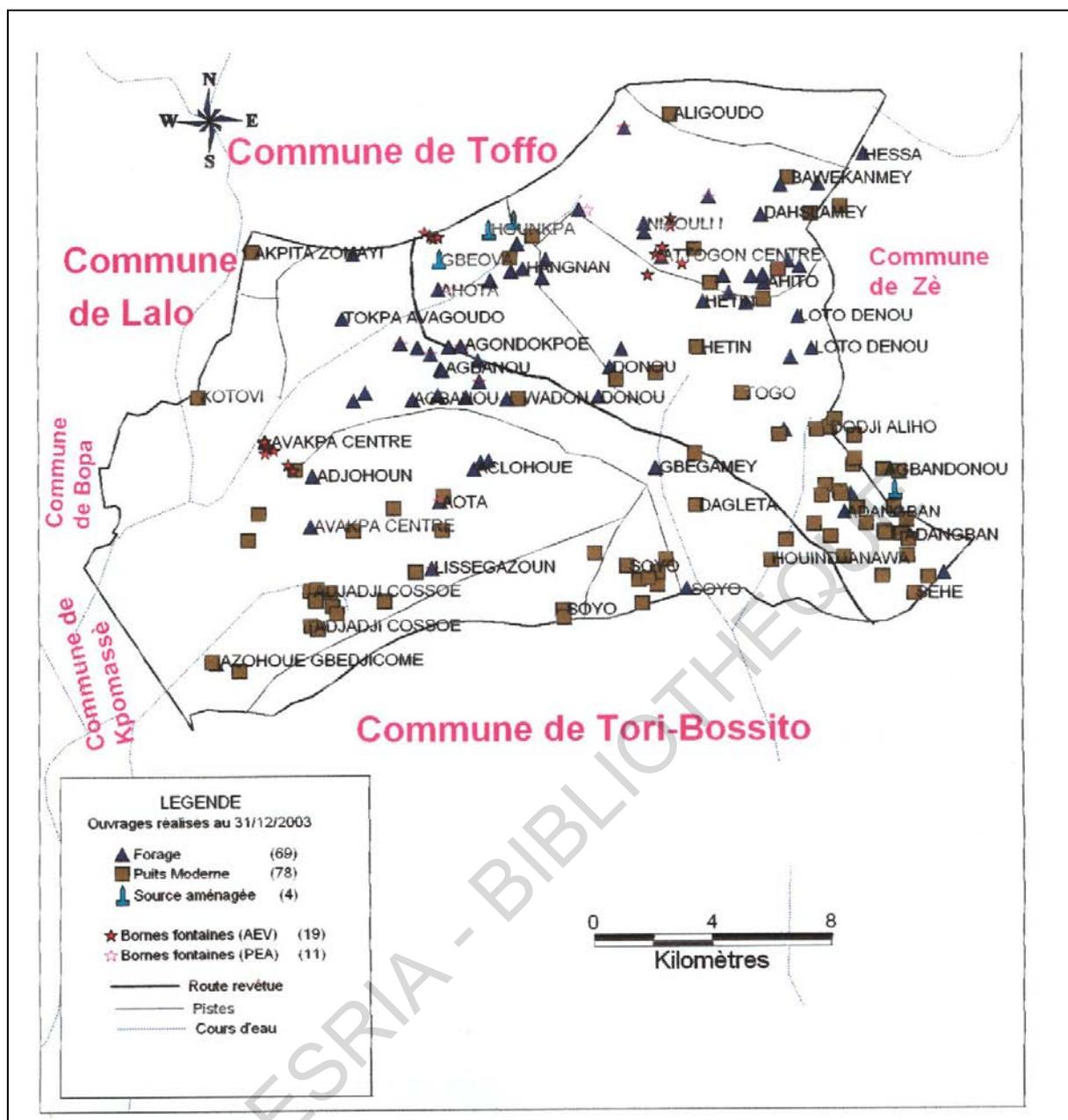


Figure 19 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune d'Allada

Source : DGH, 2003

La D.G.H. a réalisé dans la commune d'Allada 69 forages, 78 puits modernes, 4 sources aménagées, 19 adductions d'eau villageoise et 11 points d'eau autonomes soit au total 181 points d'eau pour 91 063 habitants.

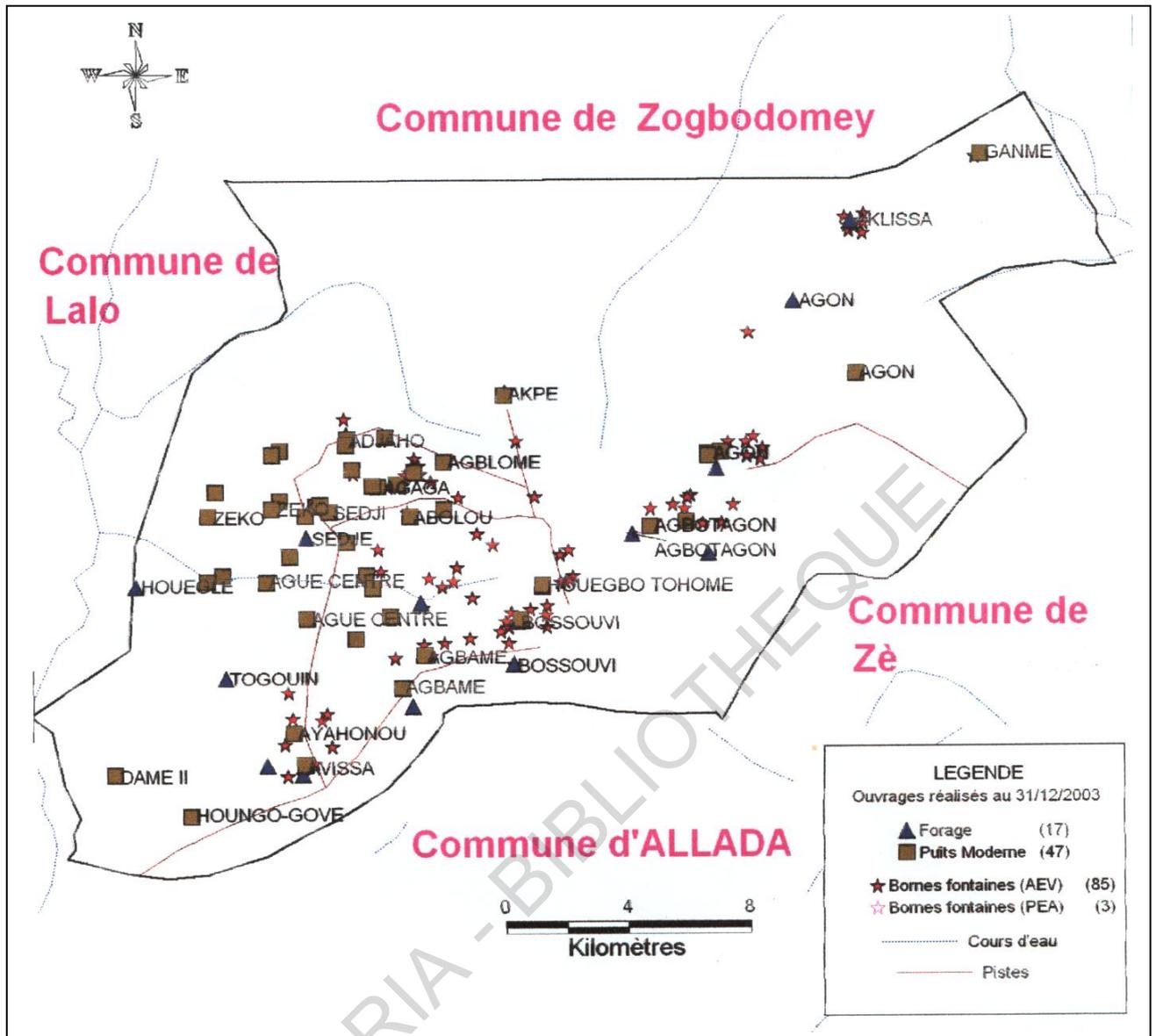


Figure 20 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Toffo

Source : DGH, 2003

Dans la commune de Toffo, la D.G.H. a réalisé 17 forages, 47 puits modernes, 85 adductions d'eau villageoise et 3 points d'eau autonomes au total 152 points d'eau pour 74 235 habitants.

La figure et le tableau suivants montrent la situation de l'hydraulique villageoise en 2004 et l'insuffisance de l'alimentation en eau potable dans certaines communes.

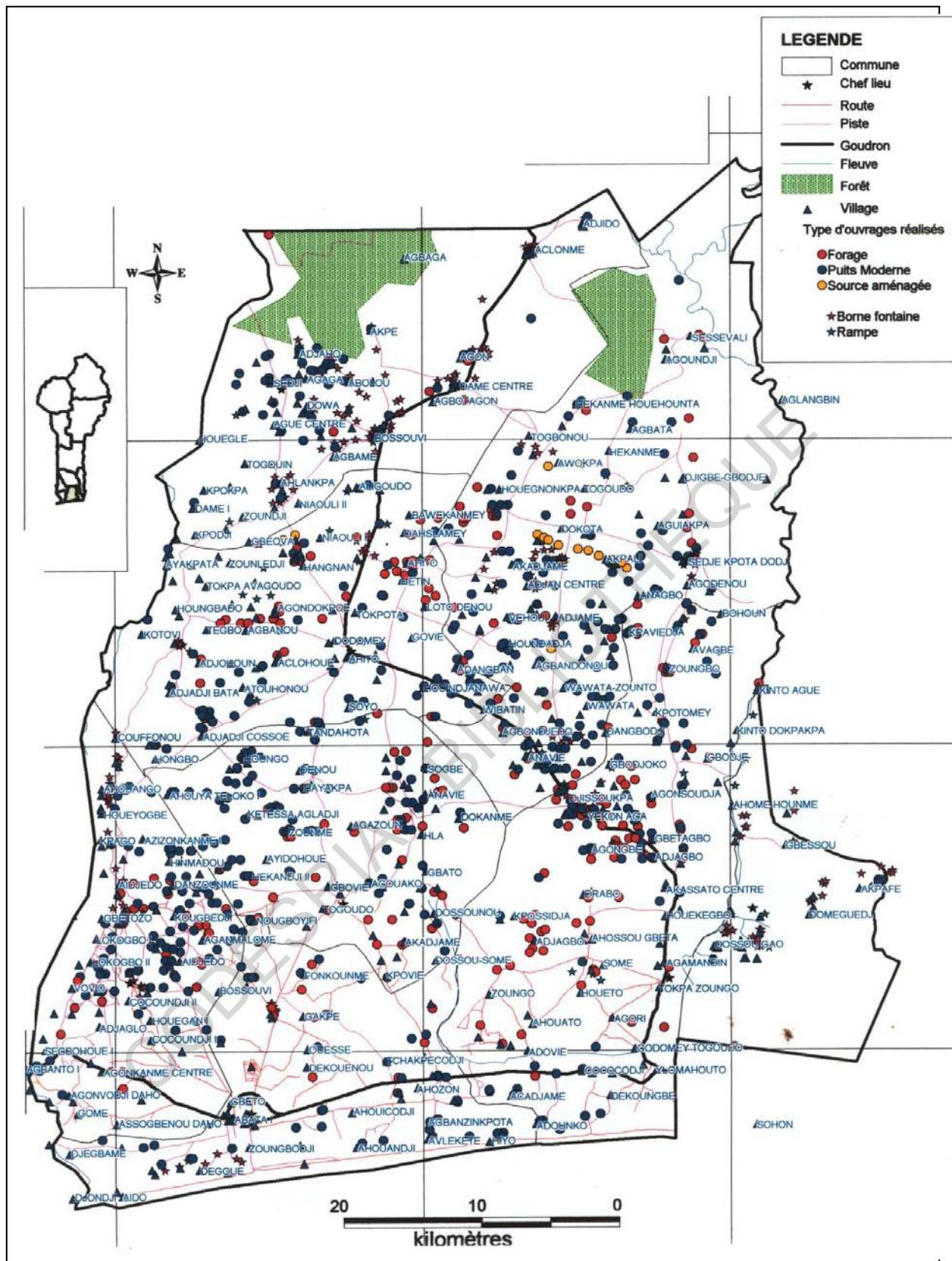


Figure 21 : Situation de l'hydraulique villageoise dans le Département de l'Atlantique

Source : DGH, 2004

La figure 21 ainsi que le tableau VII présentent la situation des points d'eau réalisés dans tout le département de l'Atlantique par la Direction Générale de l'Hydraulique. Les types d'ouvrages réalisés sont les forages, les puits modernes, les sources aménagés, les bornes fontaines et les rampes.

Tableau VII : Situation des points d'eau en 2004 dans le Département de l'Atlantique

Communes	Populations	Besoins en PE	Total EPE équipés	Total EPE fonctionnel	Total EPE en panne	Taux de desserte
Abomey-calavi	398 684	1595	212	145	67	9,1%
Allada	94 048	376	269	228	41	60,6%
Kpomassè	58 567	234	178	157	21	67%
Ouidah	73 717	295	124	103	21	34,9%
Sô-Ava	80 117	320	103	97	6	30,3%
Toffo	79 756	319	268	250	18	78,4%
Tori-Bossito	45 274	181	124	104	20	57,4%
Zè	79 102	316	292	237	55	74,9%
Synthèse départementale	909 265	3637	1570	1321	249	36,3%

Source : Direction de l'hydraulique, 2005

NB : PE = Point d'eau

EPE = Equipement en point d'eau

Dans certaines communes, le taux de desserte demeure insuffisant par rapport aux besoins en points d'eau et par rapport à la population. C'est le cas de la commune de :

- Abomey-Calavi avec un taux de desserte de 9,1% pour une population de 398 684 habitants en 2004.

- Sô-Ava avec un taux de desserte de 30,3% pour une population de 80 117 habitants en 2004.

- Ouidah avec un taux de desserte de 34,9% pour une population de 73 714 habitants en 2004.

La couverture en eau potable demeure donc insuffisante par rapport au besoin en point d'eau dans ces communes. Quelles sont donc les réponses sociales aux contraintes ?

II- CONDITIONS ET SOURCES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE CONSOMMATION

En dépit de tous les efforts déployés par les institutions pour mettre en place des points d'eau potable, des échecs continuent d'être enregistrés. Les populations continuent d'aller se ravitailler en eau de qualité douteuse à cause de l'insuffisance de la couverture en eau potable, de la distance parcourue pour s'en approvisionner, des difficultés de manipulation des pompes, et également par le fait que des infrastructures sont aujourd'hui délaissées ou mal entretenues ou en panne.

2-1- Les types de sources d'approvisionnement en eau de consommation

Les populations du secteur d'étude ont recours à plusieurs sources d'approvisionnement en eau. Ce sont : les puits non protégés, les puits protégés, les eaux pluviales, les forages, les trous d'eau et marigots.

2-1-1- Puits non protégés

Ce sont les ouvrages en maçonnerie ou non, généralement plus profonds et de forme cylindrique. L'outil de puisage est une puisette à laquelle est attachée une corde. La qualité de l'eau de ces puits est douteuse par rapport à celle des puits protégés (photo 1, photo 2, photo 3 et photo 4).



Photo 1 : Puits non protégé à Zè-centre (commune de Zè). Observer l'aspect de l'eau dans les bassines.
(Cliché Hédiblè, 08/08/04)



Photo 2 : Puits non protégé à Avakpa (commune d'Allada)
(Cliché Hédiblè, 07/08/04)



Photo 3 : Puits public financé par la Croix-Rouge à Togbin (Commune d'Abomey-Calavi)
(Cliché Hédiblè, 5 avril 2004)

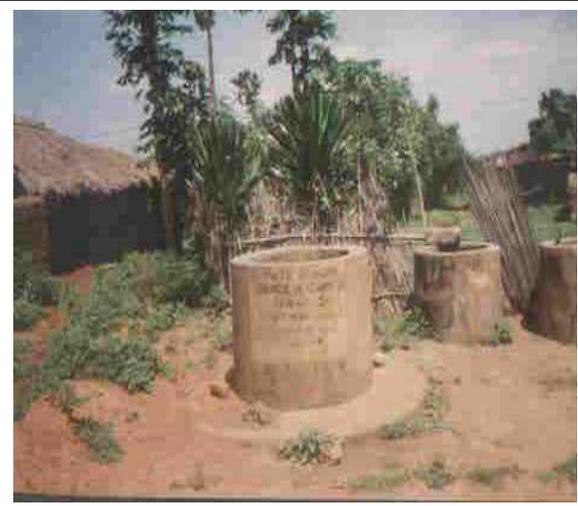


Photo 4 : Puits public financé par PAZH à Kpodji II (commune de Kpomassè)
(Cliché Hédiblè, 21 Août 2004)

2-1-2- Puits protégés

Ces puits sont souvent l'œuvre de la Direction de l'Hydraulique. Ils sont creusés à la main et sont habituellement munis d'un revêtement qui sert :

- à maintenir les parois des puits ;
- à empêcher l'infiltration des eaux de surface polluées dans le puits ;
- à supporter parfois la margelle et la dalle de couverture.

Ce sont des ouvrages en maçonnerie ou non, généralement plus profonds que les puits traditionnels (non protégés). L'outil de puisage est un treuil.



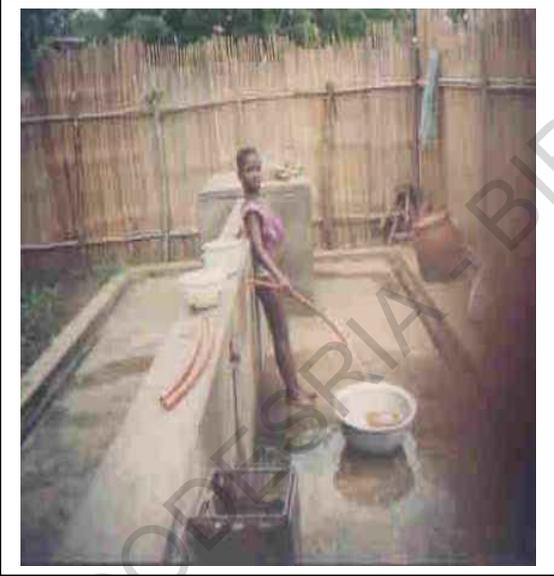
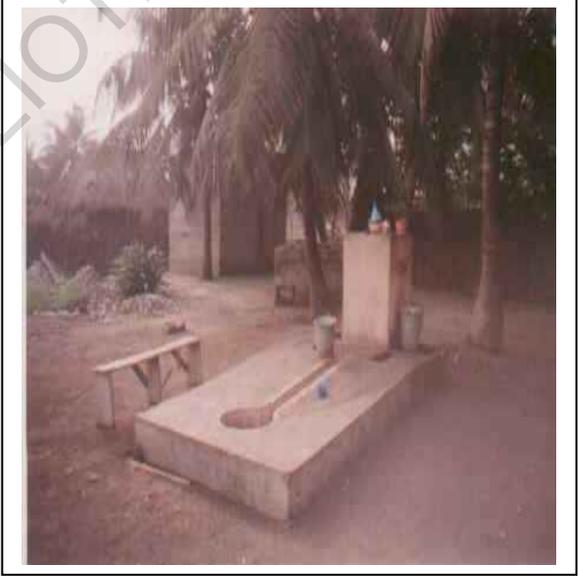
Photo 5 : Puits protégé à Tori-Bossito
(Cliché Hédiblè, 21 Août 2004)

2-1-3- Eau pluviale

Pendant la saison des pluies, elle constitue une source d'approvisionnement en eau. Les populations disposent en permanence des jarres, des bassines sous les toits en tôles pour y recueillir l'eau. Des citernes servent également à recueillir directement l'eau pluviale pour la conservation sur une longue période.

2-1-4- Forages

Les forages sont aussi souvent l'œuvre de la Direction Générale de l'Hydraulique. Ce sont des ouvrages permettant d'atteindre de très grandes profondeurs afin d'extraire un important volume d'eau (Photo 6 et photo 7).

	
<p>Photo 6: Forage à Tori-gare (commune de Tori-Bossito) (Cliché Hédiblè, 29/10/05)</p>	<p>Photo 7: Borne-fontaine à Dawé (commune de Zè) (Cliché Hédiblè, 20/08/04)</p>

2-1-5- Marigots et trous d'eau

Un marigot est une nappe d'eau superficielle généralement peu profonde recouvrant un terrain partiellement envahi par la végétation. Les trous d'eau sont des points d'eau peu profonds, creusés deux à trois mètres ou non, souvent couverts de nénuphars et chargés de débris. Localisés dans les dépressions, ils captent les nappes superficielles et sont en contact direct avec les eaux de ruissellement qui les alimentent. Le puisage de l'eau des marigots et trous d'eau ne se fait souvent qu'en y pénétrant (Photo 8 et photo 9).



Photo 8 : Trou d'eau (afɔɔ) 'Tɔgbomawa' à eau jaunâtre, envahi par les nénuphars (*Nymphaea lotus* et *Nymphae maculata*) et *Paspalum vaginatum* à Houakpè-daho (commune de Ouidah)
(Cliché Hédiblè, 03/02/04)



Photo 9 : Marigot à Sèdjè-Yɔkon (commune de Zè)
(Cliché Hédiblè, 28/08/04)

Selon les populations interrogées, le trou d'eau de Houakpè-daho date de plusieurs générations.

La figure 22 (confère tableau 9 en annexe) présente les différentes sources d'approvisionnement en eau de consommation dans le département de l'Atlantique.

Source d'approvisionnement en eau de consommation

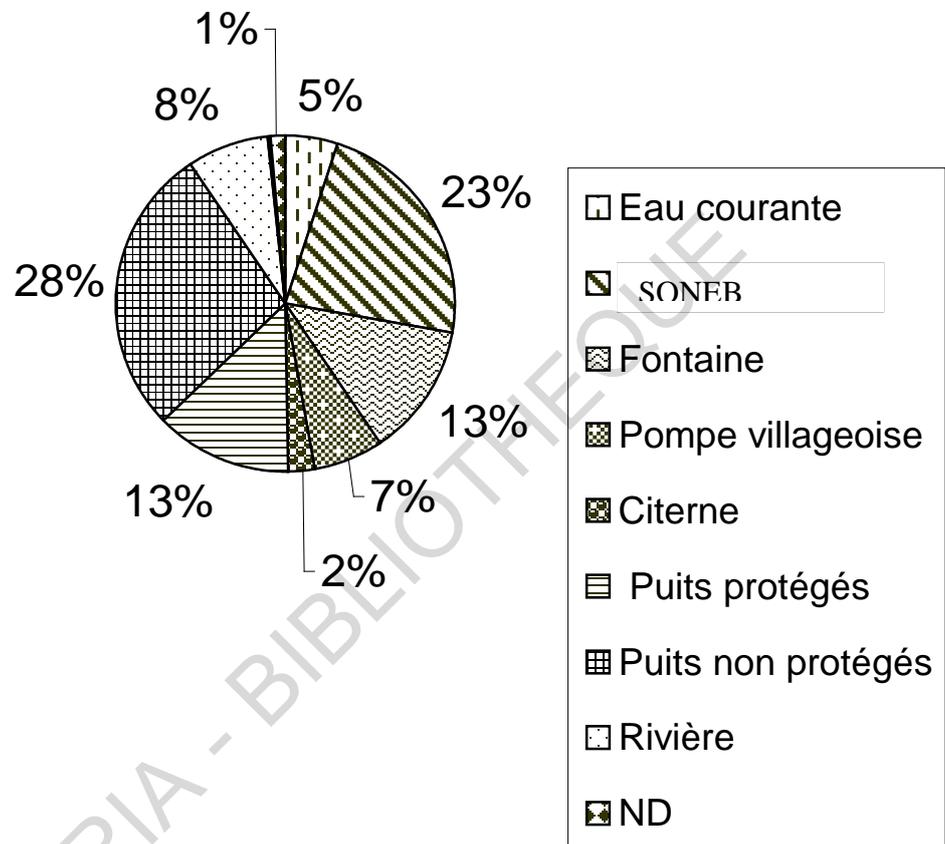


Figure 22: Sources d'approvisionnement en eau de consommation dans le Département de l'Atlantique

(Source : INSAE/ Direction des Etudes Démographiques, octobre 2003)

NB : ND = Non déclaré

Les chiffres de la figure 22 fournis par l'INSAE témoignent que l'eau des puits non protégés (28%) est la plus consommée par les populations. Elle est suivie successivement de l'eau de la SONEB (23%), des puits protégés

(13%), de la fontaine (13%), de la rivière (8%), de la pompe villageoise (7%), de citerne 2%, et des points d'eau non déclarés (1%).

En réalité, les puits non protégés, les citernes, les réalisations de l'hydraulique villageoise (forage, puits protégés), les trous d'eau et les marigots sont les sources les plus importantes auxquelles ont recours les populations. Les utilisateurs (23%) de l'eau de la SONEB ne constituent que les populations des chefs lieux de commune. Les propos des enquêtées prouvent les conditions dans lesquelles l'eau de rivière est consommée. Voici le témoignage d'un enquêté du bord de la rivière Godogoé à Hêvié dans la commune d'Abomey-Calavi : *“Lors des activités de pêche, je consomme l'eau de la rivière Godogoé, juste pour me désaltérer ; elle est bien fraîche”*.

En cas de pénurie d'eau à Sèdjè, les populations parcourent 3 km pour s'approvisionner en eau de la rivière “Sahoundo” à Hounvié. Une telle situation illustre les contraintes liées à l'approvisionnement en eau.

2-2- Contraintes liées à l'approvisionnement en eau de consommation

Le problème lié à l'approvisionnement en eau de consommation se pose donc dans le secteur de l'étude. Il se traduit par les types de sources d'approvisionnement, la situation de ces points d'eau et la distance minimale pour y aboutir.

Les tableaux VIII à XV présentent les caractéristiques des sources d'approvisionnement en eau de consommation auxquelles ont recours les populations en cas de pénurie.

Tableau VIII : Caractéristiques des sources d’approvisionnement en eau de consommation dans la Commune d’Abomey-Calavi

Source	Lieu d’implantation	Distance des habitations	Technique d’exhaure
Puits	Tokan	Quelques mètres	Poulie
Puits	Houèto	Quelques mètres	Poulie
Puits	Hêvié	Quelques mètres	Poulie
Marigots	Adjagbo	7 km	Prélèvement à l’aide du bol
Puits public	Togbin	Quelques mètres	Seau + corde
Puits “sèt”	Zinvié	Quelques mètres	Poulie

Source : Enquête de terrain, 2002-2005, Commune d’Abomey-Calavi

Dans la commune d’Abomey-Calavi, l’assèchement des puits et la destruction des forages imposent de longs déplacements et le surcreusement des puits. L’approvisionnement est rendu difficile non seulement par l’éloignement des points d’eau mais aussi par la profondeur des puits : Tokan et Houèto : 25 à 30 mètres ; Hêvié : 35 à 40 mètres.

Tableau IX : Caractéristiques des sources d’approvisionnement en eau de consommation dans la Commune de Sô-Ava

Source	Lieu d’implantation	Distance des habitations	Technique d’exhaure
Forage	Ahomey-Lokpo Centre	Quelques mètres	Pompe manuelle
Forage	Vekky Daho	Quelques mètres	Pompe manuelle
Forage	Ahomey Gblon	Quelques mètres	Pompe manuelle
Forage	Ahomey Gblon	Quelques km de Sindomey	Pompe manuelle
Forage	Zounhomey	Quelques mètres	Pompe manuelle
Forage	Dokomey	Quelques mètres	Pompe manuelle
Rivière	Sindomey	Quelques mètres	Prélèvement

Source : Enquête de terrain, 2002-2005, Commune de Sô-Ava

Les populations ne récupèrent pas l'eau pluviale car cela nécessite l'existence de toitures en tôles, ce qui n'est pas le cas général à Sô-Ava ; l'approvisionnement se fait en pirogue. Des contraintes financières sont également enregistrées pour l'achat de l'eau (25 à 75 francs par bassine).

A Sô-Ava, la vie sociale est perturbée pendant les inondations. L'approvisionnement en eau potable devient plus difficile et les populations sont obligées de consommer à des moments donnés l'eau de la rivière Sô.

Tableau X : Caractéristiques des sources d'approvisionnement en eau de consommation dans la Commune de Ouidah

Source	Lieu d'implantation	Distance des habitations	Technique d'exhaure
Puits	Adounko	50 m	Seau + corde
Trou d'eau	Ahouakpè	200 m à 400 m	Prélèvement direct avec un récipient
Borne fontaine	Djègbadji	50 m	Pompe manuelle
Puits à Buse	Gbêdiga	3 km de Djègbamè	Seau + corde
Trou d'eau	Agouin	250 m	Prélèvement avec un récipient
Trou d'eau	Djègbadji	Quelques mètres	Pompe manuelle
Borne fontaine	Avlékété	200 m	

Source : Enquête de terrain, 2002-2005, Commune de Ouidah

Au bord de la mer, les puits donnent de l'eau saumâtre impropre à la consommation. La nappe phréatique est d'ailleurs contaminée sur plusieurs

kilomètres par les hautes marées (Neuvy, 1991). Les populations parcourent des distances sur pirogue pour aller s’approvisionner en eau dans des villages voisins.

En période de sécheresse, la nappe est parfois mise à sec quand les prélèvements sont importants. Une nuit suffit pour que la nappe retrouve son niveau initial. Dans le cas contraire, les habitants profitent du tarissement pour surcreuser les puits.

Tableau XI : Caractéristiques des sources d’approvisionnement en eau de consommation (Commune de Zè)

Source	Lieu d’implantation	Distance des habitations	Technique d’exhaure
Puits	Dawé	3 km	Seau + corde
- Marigot ‘’Kindjitou’’ - puits	Kpatchamè	4 km de Adjan	Prélèvement à l’aide d’un récipient
puits	Adjan	3 à 7 km de Zè Akadjamè	Seau + corde
Marigot	Sèdjè-Yokon	200 m	Prélèvement à l’aide d’un récipient
Forage	Zè-centre (Wédji)	300 m	Pompe manuelle
Citerne	Dawé-centre	1 à 3 km	Prélèvement à l’aide d’un récipient

Source : Enquête de terrain, 2002-2005, Commune de Zè

L’approvisionnement est rendu difficile par l’éloignement des points d’eau et par la profondeur des puits.

Les citernes sont très répandues sur le plateau de terre de barre où le substratum géologique ne favorise pas l’accès facile à l’eau souterraine.

Tableau XII : Caractéristiques des sources d’approvisionnement en eau de consommation dans la Commune de Kpomassè

Source	Lieu d’implantation	Distance des habitations	Technique d’exhaure
Puits	Kpodji II	2 km de Kpodji I	Seau + corde
Puits	Dékanmè	2 km de Yêmê	Seau + corde
Puits	Dékanmè Sèbo	500 m	Seau + corde
Puits	Kpomassè	3 km de Vovio	Seau + corde
Puits	Agbanto	500 m	Seau + corde
Forage	Guézin	3 km de Agbanto	Pompe manuelle
Forage	Agonkanmey-centre	200 m	Pompe manuelle

Source : Enquête de terrain, 2002-2005, Commune de Kpomassè

A Kpomassè, l’approvisionnement en eau de consommation est également rendu pénible à cause des distances à parcourir.

Tableau XIII : Caractéristiques des sources d’approvisionnement en eau de consommation dans la Commune de Tori-Bossito

Source	Lieu d’implantation	Distance des habitations	Technique d’exhaure
Forage	Soklogbo	1 km de Tori Cada	Pompe manuelle
Forage	Adanhi	2 km de Tori-Bossito II	Pompe manuelle
Puits Citerne	Azohouè Aliho	1km	Poulie Prélèvement
Puits	Tori-Agouako	1 km	Poulie
Puits	Tori-Avamè	200 m	Poulie
Puits	Tori-gare	400 m	Poulie

Source : Enquête de terrain, 2002-2005, Commune de Tori-Bossito

Tableau XIV : Caractéristiques des sources d’approvisionnement en eau de consommation dans la Commune de Allada

Source	Lieu d’implantation	Distance des habitations	Technique d’exhaure
Château d’eau Marigot “Ava”	Avakpa	1 km Quelques mètres	Pompe manuelle Prélèvement à l’aide d’un récipient
Marigot “Ahouansin”	Agbanou	500 m	Prélèvement à l’aide d’un récipient
Forage		2 km	Pompe manuelle
Marigot	Glotomey	2 km	Prélèvement à l’aide d’un récipient
Puits	Dodji-Aliho	300 m	Seau + corde

Source : Enquête de terrain, 2002-2005, Commune de Allada

Certains points d’eau auxquels ont recours les populations de Tori-Bossito et de Allada sont éloignés des localités ; de plus, les voies sont encombrées par les mauvaises herbes ; ce qui rend difficile le transport de l’eau.

Tableau XV : Caractéristiques des sources d’approvisionnement en eau de consommation dans la Commune de Toffo

Source	Lieu d’implantation	Distance des habitations	Technique d’exhaure
Rivière “Sahoundo”	Hounvié	3 km de Sèdjè	Prélèvement à l’aide d’un récipient
Puits Marigot “Ahouitan”	Houègbo	1 km 5 km	Poulie Prélèvement à l’aide d’un récipient
Marigot	Toffo Agué	400 m	Prélèvement à l’aide d’un récipient
Citerne	Houègbo	10 km de Damè	
marigot	Za (Koussi)	1km de Koussi (Ahogbèmè)	Prélèvement à l’aide d’un récipient

Source : Enquête de terrain, 2002-2005, Commune de Toffo

En cas de pénurie d’eau à Sèdjè, les populations parcourent 3 km pour s’approvisionner à la rivière “Sahoundo” à Hounvié.

A Toffo-Agué, les pénuries et l’assèchement des points d’eau obligent les populations à procéder au surcreusement des marigots. En cas de pénurie d’eau, les habitants de Damè parcourent 10 km pour s’approvisionner en eau de citerne à Houègbo.

Les variations saisonnières observées des ressources en eau sont très aléatoires et constituent donc une difficulté majeure pour la population. D’une manière générale, l’insuffisance de l’alimentation en eau de consommation, le tarissement des puits et des marigots en saison sèche et la salinité périodique des eaux des domaines estuariens et des puits du cordon littoral, obligent certains habitants à parcourir de longues distances pour s’approvisionner en eau de consommation (Photo 10 et photo 11).



Photo10 : Approvisionnement en eau potable par pirogue depuis Guézin à Agbanto (commune de Kpomassè)
(Cliché Hêdiblè, 30/01/04)



Photo11 : Approvisionnement en eau potable par pirogue depuis Dégouè centre à Dégouè plage (commune de Ouidah).
(Cliché Hêdiblè, 03/02/04)

En dehors de la variabilité pluviothermique, les activités humaines contribuent à la dégradation de la qualité de l'eau. Comment les populations perçoivent-elles ces liens ?

CHAPITRE V : PERCEPTIONS DE LA RELATION ENTRE ACTIVITES HUMAINES ET DEGRADATION DE LA QUALITE DE L'EAU

La situation de manque et de la dégradation de la qualité de l'eau est la résultante de plusieurs facteurs, tant naturels qu'humains : la variabilité pluviométrique, l'assèchement des écosystèmes aquatiques, la pression démographique, l'accroissement des activités économiques (Boko et al, 2002). La détérioration de la qualité des eaux superficielles et souterraines sous l'influence des activités anthropiques est un problème dont sont conscientes la communauté scientifique et l'opinion publique. Elle affecte les eaux de surface (lacs, rivières, mers), ainsi que les eaux souterraines. Cette dégradation à plusieurs origines : domestique, industrielle et agricole.

I- Indicateurs d'évolution démographique

-1- Influence de l'évolution démographique sur l'espace habité

On parle de surpopulation et d'accroissement démographique, quand trop de gens épuisent les ressources qui supportent la vie et l'économie, et rejettent plus de déchets que l'environnement ne peut contenir. Elle survient quand la population excède la capacité d'accueil d'un milieu (Miller, 1994).

La croissance démographique constitue donc un goulot d'étranglement pour les politiques et réglementations visant à améliorer la gestion des ressources naturelles fragiles.

Avec un taux d'accroissement intercensitaire de 4,23%, la population du département de l'Atlantique a été estimée à 801 683 habitants en l'an 2002 (RGPH3, février 2002).

La charge démographique et les problèmes sociaux qu'elle génère pèsent sur le bon fonctionnement des écosystèmes (eau et sol). En même temps que la population s'accroît, la demande alimentaire se fait plus importante. Les populations sont obligées de surexploiter les ressources naturelles.

Les eaux de surface et les eaux souterraines qui procurent de l'eau douce aux populations ne cessent d'être polluées en raison de la croissance démographique et de l'absence d'assainissement adéquat dans les agglomérations (Dikénoù, 2002).

-2- Pauvreté

On entend couramment par pauvreté, toute misère humaine contre laquelle, toute conscience éclairée s'insurge. *L'indice de pauvreté humaine met l'accent sur les critères suivants : l'espérance de vie, la nutrition, l'analphétisme, l'accès aux soins de santé et à l'eau potable (PNUD, 1997).*

Dans les pays en développement et en particulier dans les communautés où la pauvreté sévit, pour survivre, les populations sont obligées de surexploiter les ressources naturelles renouvelables auxquelles elles ont accès (Dikénoù, 2002). La pauvreté est une cause importante de dégradation des ressources naturelles. Elle explique le faible taux de connexion aux réseaux de distribution d'eau potable, ce qui oblige les populations à recourir à de l'eau non potable. De plus, à cause des coûts élevés de connexion au réseau d'assainissement, des alternatives à moindre coût sont trouvées pour évacuer localement les eaux usées, les ordures et les excréta, avec ce que cela comporte comme risque de contamination des eaux souterraines et de surface et donc de risque pour la santé (site internet WWW.eau-rhin-meuse.fr/vous/norg/educ/educ.htm).

Les populations interrogées ont soutenu que la violation des tabous et des interdits, la prolifération des sectes, causes de la sécheresse et de la

dégradation de la qualité de l'eau, relèvent d'une pauvreté absolue conjuguée à la misère. Or selon TEVOEDJRE, 1978, *la pauvreté ne doit pas constituer un handicap, ni une justification de la destruction de notre milieu naturel. Les pauvres pourront se développer et protéger leur environnement si eux et leurs « notables autochtones » acceptent un développement basé sur l'autosuffisance et la durabilité, sur l'utilisation d'une technologie intégrée à la réalité sociale, pour une véritable interconnexion entre l'homme et la biosphère.*

Le monde rural subit cette situation créée par lui-même par ignorance. Voici quelques-unes des impressions que nous avons repertoriées au cours de nos enquêtes de terrain :

- "il y a de la place pour déposer nos déchets, nos excréta en brousse" ;
- "nous avons des buissons pour nous cacher" ;
- "nous avons des plans d'eau" ;
- "nous n'avons pas de bonnes maisons qui méritent des latrines ;
- "la latrine est un luxe, nous avons d'autres préoccupations ;
- "parmi nous, il y a certains qui n'ont jamais entendu parler de latrine".

II- Diversification des activités humaines

Les activités humaines peuvent être définies comme tout ce que font les communautés pour vivre ; elles sont de plusieurs ordres. Les plus importantes sont : les activités économiques, sociales et culturelles.

Les activités économiques sont des actes humains visant à satisfaire les besoins par la production et l'échange de biens et de services. Exemple : activités industrielles, activités commerciales, activités agricoles et activités de pêche.

Les activités sociales constituent tout ce qui participe à leur reproduction et à l'épanouissement de l'Homme. Exemple activités domestiques, la baignade etc.

Les activités culturelles sont des actes humains qui rentrent dans le cadre du développement intellectuel et des représentations symboliques.

La pollution de l'eau étant une altération qui rend son utilisation dangereuse elle se présente sous plusieurs formes :

- la pollution physique : Elle altère la transparence de l'eau (on y note la présence de matières en suspension), agit sur sa température (pollution thermique) ;

- la pollution chimique : elle est due à des substances indésirables (nitrates, phosphates) ou dangereuses (métaux et autres polluants), qui provoquent de profonds déséquilibres chimiques (acidité, salinité) ayant des effets biologiques ;

- la pollution organique : elle provient des eaux usées domestiques et des industries agro-alimentaires et provoque une surconsommation d'oxygène (nécessaire à la dégradation). Elle peut provoquer l'apparition ou la mise en solution de produits non désirables (métaux, ammoniac, sulfures) ;

- La pollution microbiologique : elle introduit dans l'eau des micro-organismes dont certains sont des germes pathogènes (virus, bactéries) ;

- La pollution diffuse : Elles proviennent des déjections animales, des décharges d'ordures ménagères et de déchets industriels.

La diversification des activités humaines constitue donc l'une des causes importantes de la dégradation de la qualité de l'eau de consommation dans le secteur d'étude (tableau XVI)

Tableau XVI : Relations entre activités humaines et dégradation de la qualité de l'eau

Types d'activités humaines	Origines des risques	Facteurs de risques	Facteurs d'exposition
Activités sociales	- Insalubrité et absence d'assainissement - Surexploitation des points d'eau	Pollution des plans d'eau ; dégradation et assèchement de points d'eau	Consommation d'eau
Activités culturelles	- Offrande aux abords des plans d'eau	Encombrement des plans d'eau	Contamination d'eau
Activités économiques	Elevage, Abreuvement et déjection des animaux	Pollution des plans et trous d'eau	Consommation d'eau
	Activité de pêche	Contact peau-eau	Contamination d'eau
	Travaux champêtres	Pollution des plans d'eau par les engrais et les pesticides	Consommation d'eau
	Diminution du couvert végétal	Evaporation de l'eau	Dégradation de la qualité de l'eau
	Activité industrielle	Pollution des plans d'eau	Contamination d'eau

Source : Enquête de terrain, 2004-2006, département de l'Atlantique

Les sources d'approvisionnement en eau de consommation des ménages ruraux du département de l'Atlantique varient selon les catégories socio-économiques et la saison. En effet, c'est au cours de la saison sèche qu'au niveau de toutes les catégories socio-économiques, les points d'eau publics sont les plus fréquentés pour l'approvisionnement en eau de consommation (MAEP, 2001). La surexploitation des nappes pour satisfaire ainsi les

exigences des activités économiques engendre l'assèchement des points d'eau et la dégradation de la qualité de l'eau.

Les décharges d'ordures ménagères reçoivent par jour une énorme quantité de déchets ménagers produits par chaque habitant. Ces déchets contiennent des matières organiques ; ce qui engendre par la suite une infiltration vers les nappes ou écoulement vers les ruisseaux.

Les plans d'eau reçoivent des offrandes qui les encombrant (SIX, 1998). Dans la commune de Toffo par exemple, la rivière *Aoutè* servant de point d'approvisionnement en eau, reçoit des offrandes de la part des populations.

L'élevage souffre de plus en plus de manque de pâturage dans les grands centres comme Ouidah et Abomey-Calavi. Les animaux sont contraints de divaguer dans les villages, aux abords des lagunes en quête de pâturage et aux abords des trous d'eau en quête d'abreuvement.

La pêche et la baignade, activités à la fois sociale et économique, la population prend le risque de se tremper dans l'eau de rivière et à la boire par la suite.

L'agriculture est considérée comme le principal responsable de l'augmentation des concentrations en produits phytosanitaires dans le milieu, le premier émetteur de la pollution azotée (participant pour 65%) et le 2^e émetteur de phosphore (20%). Cette pollution affecte aujourd'hui surtout la qualité de l'eau, notamment celle de l'eau potable (captages), les écosystèmes naturels et la qualité de l'air (Katerji et *al*, 2002). En même temps que la population s'accroît, les surfaces cultivées ont besoin de s'agrandir et les paysans ont de plus en plus souvent recours aux techniques d'agriculture telles que l'utilisation des engrais chimiques, des déjections animales, des insecticides, des fongicides et des herbicides. C'est au niveau des engrais que l'ignorance des populations a fait le plus de dégâts. Les paysans ne connaissant pas les nouveaux produits les ont mal utilisés. Ils s'en servent mal et en

abusent dans le but d'accroître leur production. La pollution s'étend ainsi dans tout l'écosystème par ces produits nocifs qui se déversent aussi dans les plans d'eau jusqu'à la nappe souterraine (Six, 1998).

L'utilisation d'engrais constitue un risque important de contamination des nappes souterraines et des cours d'eau. Une production excessive de fumier mal stocké et mal utilisé, associée à des méthodes de culture intensive, est souvent à l'origine d'une grave pollution des terres et des eaux.

Une forme de pollution organique provient des industries agro-alimentaires. Du point de vue politique l'existence de frontières naturelles avec d'autres pays pourrait être source de dégradation de la qualité de l'eau. Le Bénin partage par exemple dans le Sud une frontière naturelle avec le Togo par le fleuve Mono. Ces ressources en eau transfrontalières, souvent polluées en amont pourraient être source de contamination pour les peuples voisins de ces systèmes d'eau.

Les populations ne perçoivent pas dans la majorité des cas, la relation qui existe entre ces différentes activités humaines et la dégradation de la qualité de l'eau. Les diverses sources de pollution trouvent leurs causes dans l'ignorance, puisque les populations ne sont pas conscientes des conséquences de leurs actes en matière de pollution. Certains consommateurs ne pensent même pas au danger du péril hydrique. Voici quelques uns de leurs propos :

- "c'est l'eau du trou d'eau que nos ancêtres ont bue et nous, nous la buvons depuis notre naissance sans aucun danger" ;
- "nos ordures sont jetées sur des tas d'ordures et ne compromettent pas la qualité de l'eau".
- "Avec la défécation à l'air libre je me sens beaucoup plus à l'aise, je ne sens pas d'odeur" ;
- " je ne peux pas payer l'eau des sources d'eau potable parce que l'eau est un don divin, on ne l'achète pas."

Les risques hydriques induits par les activités humaines ne sont pas perçus par les communautés. Leurs modes de gestion des eaux usées, des ordures ménagères et des excréta en témoignent.

2-1- Modes de gestion des eaux usées

Dans les centres ruraux du département de l'Atlantique, le mode de gestion des eaux usées est individuel. En effet, il n'y a pas de village où les eaux de lessive, de douche et de cuisine ne jonchent le sol. Les populations se débarrassent des eaux usées le plus simplement possible et font la lessive non loin des points d'eau (Photo 12 et photo 13).

	
<p>Photo 12 : Libre circulations des eaux vannes vers la lagune à Djègbadji (commune de Ouidah). (Cliché Hêdiblè 27/01/04)</p>	<p>Photo 13 : Lessive aux abords d'un marigot à Sèdjè-Yokon (commune de Zè). (Cliché Hêdiblè, 28/08/04)</p>

Les flèches sur les photos 12 et 13 montrent d'une part le sens de la canalisation des eaux vannes et d'autre part des femmes en train de faire la lessive non loin d'un point d'eau.

2-2- Mode de gestion des ordures ménagères

Dans plusieurs villages, le manque de latrines et l'inexistence des systèmes de collecte et de traitement des déchets, expliquent la présence des tas d'ordures et leur utilisation comme lieux de défécation.

D'une manière générale, dans le Département de l'Atlantique, en milieu rural, les observations et enquêtes de terrain montrent que la plupart des dépotoirs se situent à quelques mètres (moins de 15 mètres) des maisons d'habitation, au bord de la lagune, dans les marécages ou parfois non loin des points d'eau (fig. 23 et tableau 10 en annexe).

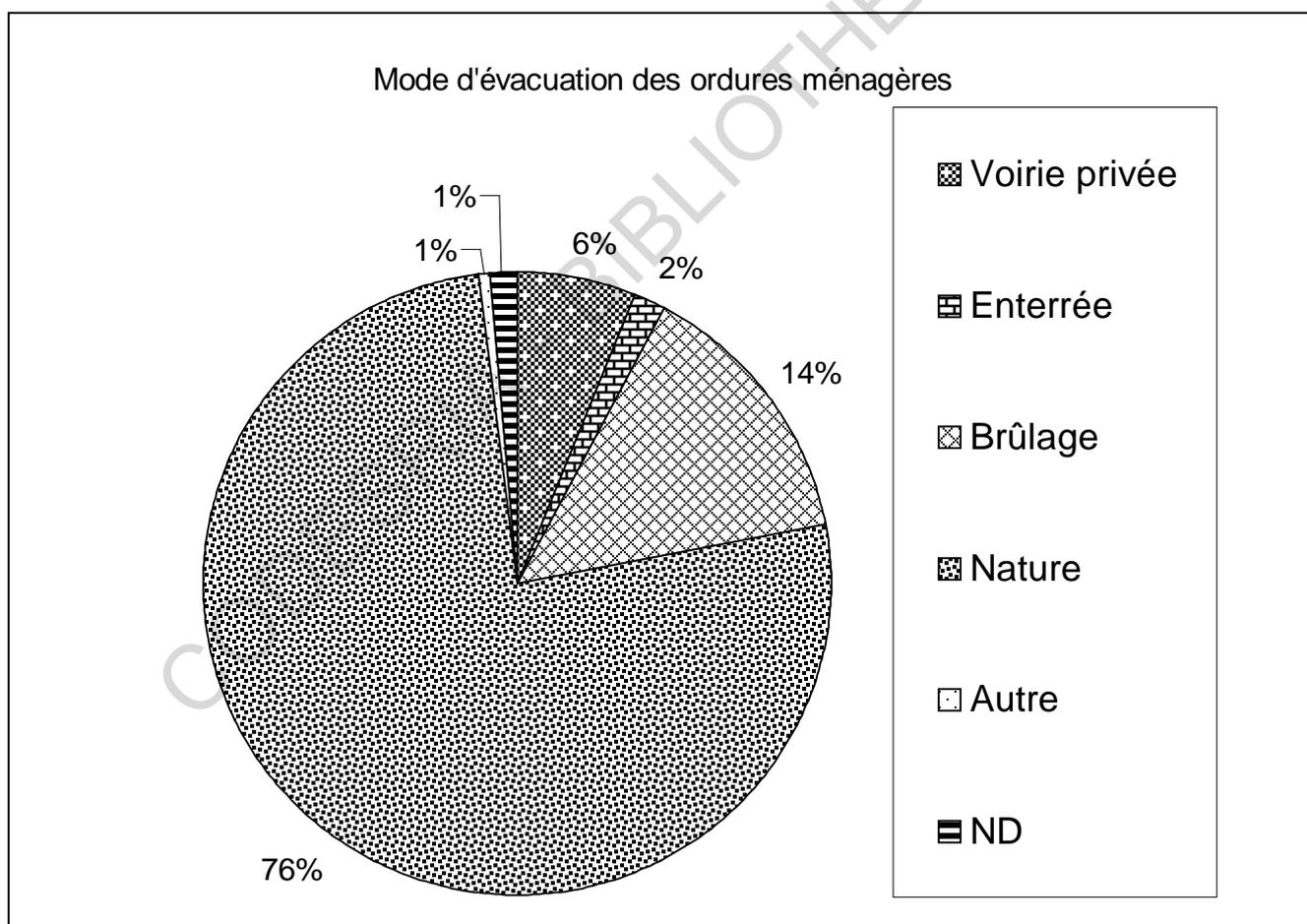


Figure 23: Modes d'évacuation des ordures ménagères dans le Département de l'Atlantique

(Source : INSAE/ Direction des Etudes Démographiques, octobre 2003)

NB : ND = Non déclaré

76% des populations rejettent leurs ordures ménagères dans la nature, 14% procèdent au brûlage, 6% ont recours aux sociétés privées de ramassage et aux ONG d'assainissement, 2% les enterrent.

A Kpomassè, à Ouidah et à Sô-Ava, les populations s'en débarrassent, soit en les incinérant, soit en les jetant sur des parcelles vides et aux abords des plans d'eau ou parfois dans l'eau.

Dans les communes de Allada, de Toffo, de Tori, de Zè, et de Abomey-Calavi, le lieu de rejet le plus fréquent est la nature.

Qu'en est-il des endroits de défécation ?

2-3- Dispersion des endroits de défécation

Les populations déféquent sur les dépotoirs, dans les marécages ou dans la lagune, etc. (fig. 24, tableau 11 en annexe).

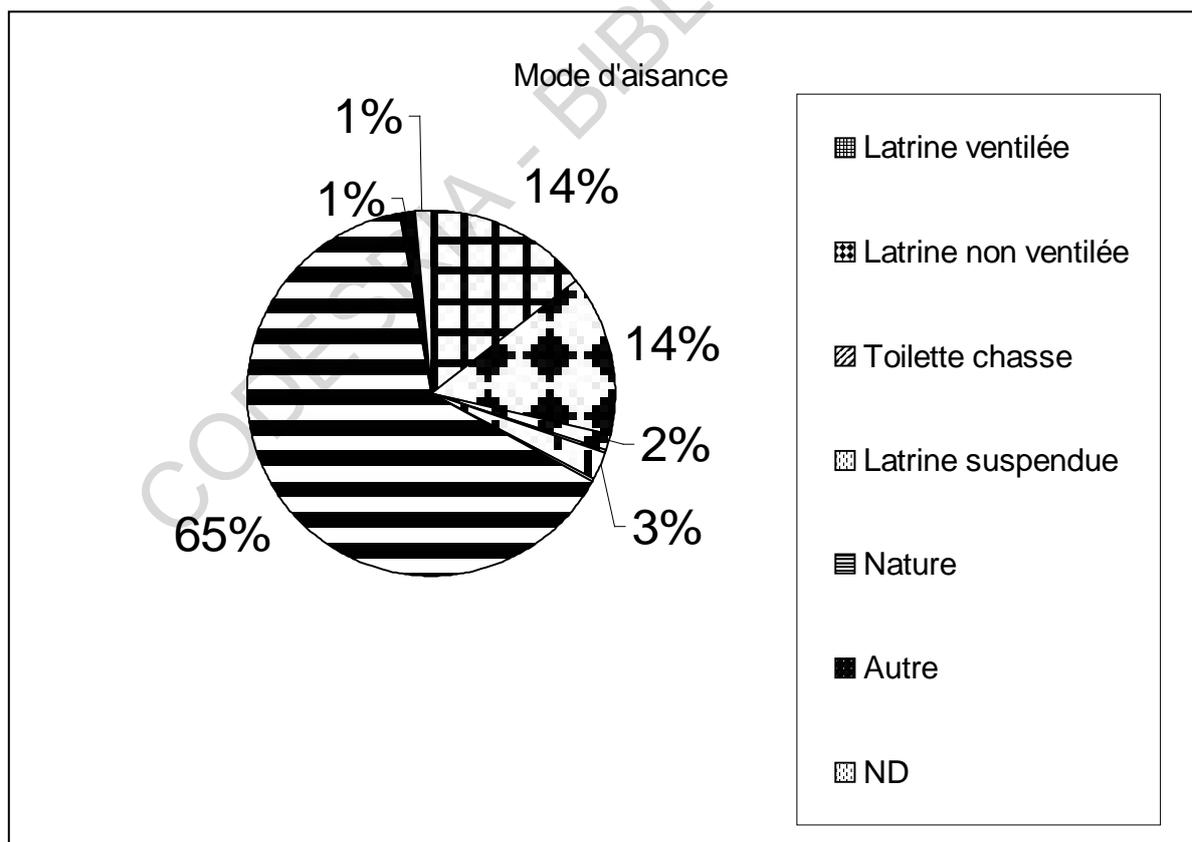


Figure 24: Les modes d'aisance dans le Département de l'Atlantique
(Source : INSAE/ Direction des Etudes Démographiques, octobre 2003)

- 65% rejettent les excréments dans la nature ;
- 14% utilisent les latrines ventilées ;
- 14% utilisent les latrines non ventilées ;
- 3% utilisent les latrines suspendues ;
- 2% utilisent la toilette chasse.

Les 14%, 14%, 3% et 2% utilisateurs des latrines ventilées, non ventilées, suspendues et de toilette avec chasse d'eau ne sont en réalité, dans la majorité des cas, que les populations des chefs lieux de communes.

Lors des enquêtes de terrain, il s'est avéré que presque aucune maison ne possédait de latrines à Sindomin dans la commune de Sô-Ava, le lieu d'aisance est la nature. Les populations se mettent à l'aise à quelques 20 à 30 mètres de leur maison d'habitation pendant la saison sèche. Pendant la saison pluvieuse, quelques personnes âgées vont à l'aide de leur pirogue dans les marécages pour se mettre à l'aise. Cette pratique est également observée dans la commune de Kpomassè, à Djèbadji et à Hiyo dans la commune de Ouidah. Toujours à Djèbadji, est utilisé comme latrines, un dispositif sans fosses à ouverture arrière, installé au bord de la lagune dans la zone de balancement des eaux. Les matières fécales déposées sortent par l'ouverture arrière et nourrissent les porcs en divagation. Les restes des matières fécales sont transportés dans la lagune (Photo 14 et photo15).

	
<p>Photo 14: “Latrines” sans fosses, à ouverture arrière au bord de la lagune à Djègbadji (commune de Ouidah). (Cliché Hêdiblè 27/01/04)</p>	<p>Photo 15: “Latrines” sans fosses, à ouverture arrière au bord de la lagune à Djègbadji (commune de Ouidah). (Cliché Hêdiblè 27/01/04)</p>

Les flèches sur les photos 14 et 15 indiquent d’une part la présence d’un porc en quête de matière fécale et d’autre part les restes des matières fécales charriés par l’eau de ruissellement dans la lagune.

Dans les centres ruraux des communes de Allada, de Toffo, de Tori, de Zè, et de Abomey-Calavi, le mode d’aisance est la nature.

A Togbin dans la commune d’Abomey-Calavi, une latrine construite par la Croix- Rouge a été abandonnée par la population. Certains habitants préfèrent la brousse et les tas d’ordures comme lieux de défécation (photo 16 et Photo17).

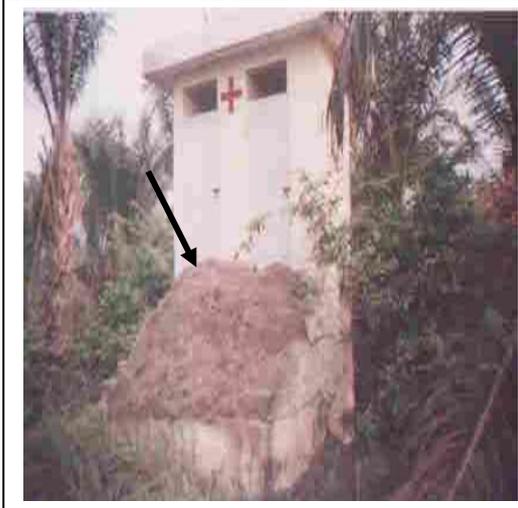


Photo 16 : Latrines publiques financées par la Croix Rouge à Togbin-Daho (commune d'Abomey-Calavi)
(Cliché Hédiblè 27/04/04)



Photo 17 : Tas d'ordures accueillant les excréments humains à Togbin (commune d'Abomey-Calavi).
(Cliché Hédiblè 27/04/04)

La présence de ce géant tas de sable sur la photo 16 prouve que les latrines ont été abandonnées. La flèche sur la photo 17 indique un enfant en train de déféquer.

L'abandon de ces latrines et la défécation sur les tas d'ordures témoignent de l'attachement de la population à la nature comme endroit de défécation.

Ces comportements créent un problème majeur de santé publique parce que souvent préjudiciable à la nappe phréatique et à la qualité de l'eau.

Des analyses bactériologiques et physico-chimiques (Hédiblè et *al*, 2006) permettent d'apprécier la qualité de l'eau des puits et trous d'eau que les populations consomment.

CHAPITRE VI : CONTAMINATION DES EAUX

La contamination des eaux de consommation découle des activités humaines et de l'insalubrité. La mauvaise gestion des ordures ménagères, des eaux usées, des points d'eau et l'évacuation insalubre des excréta sont des aspects de l'insalubrité dans les différents villages, dont les conséquences sur la santé humaine sont très importantes.

Le code de l'eau du Bénin du 21 septembre 1987 et le décret n°80-241 du 5 septembre 1980 portent sur la création d'un Comité National de l'Eau Potable et de l'Assainissement.

Selon le dictionnaire Le Petit Robert (2003) "*une eau potable est une eau qui peut être bue sans danger pour la santé*". Elle est une eau saine indemne de toutes substances qui peut nuire à la santé". L'eau potable est donc une eau qui ne doit pas porter atteinte à la santé humaine.

Sur le plan physico-chimique, elle doit renfermer des substances chimiques dissoutes (carbonates, bicarbonates, sels de fer, chlorure, sulfate, manganèse, etc.) dans des proportions bien précises (Koudjrohède, 1996).

Selon la réglementation française fixant les critères de potabilité, le décret du 10 Août 1961 stipule qu'une eau potable, pour pouvoir être distribuée à une collectivité, doit obéir aux normes suivantes :

- ne pas contenir d'organismes parasites ou pathogènes ;
- ne pas contenir, dans le cas d'une eau non traitée, d'*Escherichia Coli* dans 100 ml d'eau, ni de Streptocoques fécaux dans 50 ml d'eau ;
- la présence en petit nombre de Clostridium sulfito-réducteurs est tolérable dans une eau traitée et n'implique pas à elle seule la non potabilité de l'eau.

I- Présentation des résultats des analyses physico –chimiques

Les analyses bactériologiques et physico-chimiques commanditées par HEDIBLE S. C. et BOKO M. (2006) dans le cadre de cette étude, présentent les résultats suivants :

Tableau XVII : Qualités organoleptiques des eaux prélevées

Nature de l'eau	Lieu	aspect
Puits public	Togbin (terrain de sport)	Clair
Puits à domicile	Houèto	Légèrement trouble
Puits public	Tokan	Légèrement trouble
Puits à domicile	Hêvié	Légèrement trouble
Eau pluviale	Djègbamè	Légèrement trouble
Trou d'eau	Houakpè	Jaunâtre
Puits public	Adounko	Légèrement trouble

Source : enquête de terrain, 2004-2005

Ces différents caractères sont appréciés (par les sens tels que la vue, le goût et l'odorat) au moment du prélèvement parce que certaines odeurs peuvent par exemple, disparaître pendant le transport, ou bien l'aspect de l'échantillon peut se modifier au cours du stockage (apparition d'une coloration, de précipités etc.).

Les aspects vont du clair à légèrement trouble en passant par le jaunâtre. *Ces différents aspects sont principalement dus à la nature des différentes roches traversées, aux matières organiques et aux substances humiques qui ont pour origine la décomposition des végétaux, des ordures ménagères et le déversement des eaux polluées à des endroits inappropriés (Rodier, 1975).* Quant au goût et à l'odeur ils ne sont pas désagréables.

Tableau XVIII : Résultats des analyses physico-chimiques réalisées en saison sèche

N° d'enregistrement	Hevié puits	Tokan puits	Togbin Puits public	Adounko puits	Houèto puits	Houakpè Trou d'eau	Normes béninoises
Coordonnées géographiques	N 06° 24' 05. E 002° 15' 09. 9''	N 06° 26' 52. 0'' E 002° 18' 55. 8''	N 06° 21' 25. 1'' E 002° 18' 18. 1''	N 06° 21' 14. 5'' E 002° 16' 38. 8''	N 06° 26' 14. 2'' E 002° 18' 38. 9''	N 06° 20' 00. 5'' E 002 02' 42. 1''	
Date de prélèvement	24/04/2004	25/04/2004	25/04/2004	24/04/2004	25/04/2004	31/03/05	
Heure de prélèvement	11h 36mn	13h 09mn	11h 46mn	10h 45mn	13h 00mn	9 h 00mn	
Température de l'air (°c)	31°8C	34°5	34°5C	33°1C	34°2C	31°C	-
Température de l'eau (°c)	29°9C	29°8	33°5C	31°8C	30°C	28°C	25°C à 30°C
PH	4,65	5,26	6,59	6,88	5,01	7,98	6,5<pH<9,5
Turbidité (NTU)	3	2,4	2,3	6,5	6,5	41	0,4 à 5
Conductivité (cond Us/cm)	132,8	31,8	149,3 à 25°C	213	31,6 à 25°C	974	400 à 2000
Salinité mg/l	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	<0	<50 mg/l
Nitrite (NO ₂ -mg/l)	Trace	Trace	Traces	0,076	Traces	0,09	0,05 à 0,1
Nitrate (NO ₃ -mg/l)	5,317	0,404	1,266	8,775	0,758	2,10	25 à 50
Ammonium (NH ₄ ⁺ mg/l)	0,201	0,143	0,220	0,259	0,365	0,06	0,05 à 0,5
Phosphate (PO ₄ ³⁻) mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	0,4 à 5

Source : Laboratoire des Sciences du Sol, Eaux et Environnement et DHAB, 2004-2005.

NB : - Traces = 0,0024 mg/l

- Les chiffres en gras signifient les quantités minimales et maximales de substances présentes dans l'eau.

Tableau XIX : Résultats des analyses physico-chimiques réalisées à la fin de la saison pluvieuse

N°d'enregistrement	Hevié puits	Tokan puits	Togbin puits public	Eau pluviale Djègbamè	Houakpè trou d'eau	Adounko puits	Houèto puits	Normes béninoises
Coordonnées géographiques	N 06° 24' 05. 1'' E 002° 15' 09. 9''	N 06° 26' 52. 0'' E 002° 18' 55. 8''	N 06° 21' 25. 1'' E 002° 18' 18. 1''	N 06° 15' 20. 2 E 002° 01' 35.2	N 06° 20' 00. 5'' E 002° 02' 42. 1''	N 06° 21' 14. 5'' E 002° 16' 38. 8''	N 06° 26' 14. 2'' E 002° 18' 38. 9''	
Date de prélèvement	08-11-04	09-11-04	09-11-04	08-11-04	08-11-2004	08-11-2004	09-11-2004	
Heure de prélèvement	12h 45mn	13h 05mn	14h 35mn	11h 20mn	11h 00mn	13h 30mn	12h 50mn	
Température de l'air	31°9	33°6	33°c	29 °8	29°6	31°6	32°1	-
Température de l'eau	29°2	29°9	29°c	29 °	29°7	29°c	28°8	25°C à 30°C
p.H.	5,66 (26°7)	5,62 (26°7)	6, 60 (26 °7)	6,26	6,41 (26°7)	6,85 (26°8)	5,37 (26°9)	6,5<pH<9,5
Turbidité (NTU)	0,26	0,32	0,18	3,9	0,38	0,23	0,13	0,4 à 5
Conductivité (uS/cm)	182,3 (26°6)	43 (26°6)	140 (26°6)	22,5	934 (26°8)	241 (26°6)	47,4 (26°8)	400 à 2000
Salinité (mg/l)	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	< 0	<50 mg/l
Nitrite (NO ₂ ⁻ mg/l)	0,0033	trace	0,0119	Traces	0,0839	Trace	Trace	0,05 à 0,1
Nitrate (NO ₃ ⁻ mg/l)	5,3931	0,0193	Trace	1,162	Traces	19,4318	0,2787	25 à 50
Ammonium (NH ₄ ⁺ mg/l)	0,2304	0,2636	0,3311	0,453	0,6572	0,2971	0,1976	0,05 à 0,5
Phosphate (mg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,4 à 5

Source : Laboratoire des Sciences du Sol, Eaux et Environnement, 2004.

NB : - Traces = 0,0024 mg/l

- Les chiffres en gras signifient les quantités minimales et maximales de substances présentes dans l'eau.

Commentaires

- *Température*

Les différentes températures ne se situent pas dans la fourchette tolérée par la norme béninoise (25°C et 30°C). Les températures des eaux prélevées en saison sèche varient entre 28°C et 33°C ; celles des saisons pluvieuses qui varient entre 28°C et 29°C sont dans les normes. Cette augmentation en saison sèche, de la température des puits public de Togbin et de Adounko (respectivement 33°C et 31°C) serait liée à la température de l'air (34°C et 33°C) au moment du prélèvement de l'eau.

- *pH*

Le pH caractérise l'acidité du milieu. La norme béninoise recommande un pH compris entre 6,5 < pH < 9,5 pour les eaux de consommation.

En saison sèche, les eaux de puits prélevées à Togbin et Adounko, et de trou d'eau prélevées à Houakpè, restent dans la norme admise (6,59, 6,88 et 7,98). Par contre, celles prélevées à Hèvié, Tokan, Houèto, ont des pH < 6,5.

En saison pluvieuse, seules les eaux de puits prélevées à Togbin et Adounko restent dans la norme admise (6,60 et 6,85). Les eaux dont le pH < 6,5 proviennent des terrains silicieux ou pauvres en calcaires (Rodier, 1975).

- *Turbidité*

La turbidité des eaux prélevées est comprise entre 2,3 et 41 en saison sèche puis entre 0,13 et 3,9 en saison pluvieuse. A travers ces résultats, nous pouvons dire que à Adounko et Houèto, la turbidité en saison sèche (6,5 NTU) a dépassé légèrement la norme admise ; ce qui veut dire que ces eaux sont un peu troubles, contrairement à l'eau prélevée à Ahouakpè, qui contient une grande quantité de matière en suspension en saison sèche (41 NTU). En saison pluvieuse la turbidité est restée dans la norme dans toutes les localités dans

lesquelles l'eau a été prélevée, et a baissé considérablement par rapport à la saison sèche. Cette augmentation de la turbidité en saison sèche serait due à l'utilisation excessive de l'eau qui fait apparaître les substances dissoutes.

- *Conductivité*

La mesure de conductivité permet d'évaluer rapidement mais très approximativement la minéralisation globale de l'eau. Elle permet d'avoir une idée sur les sels minéraux dissous contenus dans l'eau.

La conductivité des échantillons d'eau varie entre 22,5 et 934 us/cm en saison pluvieuse puis entre 31,6 et 974 en saison sèche, la norme béninoise étant de 400 à 2000. Les valeurs maximales et minimales enregistrées seraient liées aux perturbations du milieu pendant les saisons sèches et pluvieuses.

- *Salinité*

La teneur en ion chlorure des eaux naturelles est inférieure à 50 mg/l (norme béninoise). Les taux de salinité des points d'eau enregistré, pendant les deux saisons sont sensiblement égaux à zéro. L'eau consommée par la population n'est donc pas salée. Cela peut s'expliquer par le fait qu'étant donné que l'eau est plus agréable à boire non salée que salée, les populations vont en amont des villages en quête d'une eau douce.

- *Nitrates*

Les engrais chimiques de synthèse et la décomposition des matières végétales et animales sont souvent à l'origine de la présence de ces ions dans l'eau. Les nitrates ont donc pour origine une nitrification de l'azote organique, mais il peut se faire qu'ils soient en liaison avec la teneur en nitrates des terrains traversés.

Les taux de concentration observés dans les points d'eau sont faibles. La concentration dans les échantillons varie entre 0,404 à 8,775 mg/l (saison

sèche) et entre traces ($< 0,0024$ mg/l) à 19,4318 (saison pluvieuse) ; la norme béninoise est comprise entre 25 et 50 mg/l.

- *Nitrites*

Les nitrites appartiennent à la même famille que les nitrates mais sont plus dangereux. Ils diminuent le taux d'oxygène de l'eau et constituent un poison dangereux pour la faune. Les eaux en contact avec certains terrains et certaines conduites peuvent contenir des nitrites indépendamment de toute souillure. La concentration des échantillons en nitrites varie entre des traces ($< 0,0024$ mg/l) et 0,09 mg/l en saison sèche et entre des traces ($< 0,0024$ mg/l) et 0,08 mg/l en saison pluvieuse. Le taux de concentration en nitrites demeure dans la fourchette de la norme béninoise (0,05 à 0,1 mg/l).

- *Ammonium*

L'ammonium provient de la décomposition des déchets azotés (urée, azote organique, engrais). Il est en général faible dans tous les points d'eau. Pour les échantillons textés, la concentration varie entre 0,06 et 0,365 mg/l en saison sèche et 0,1976 à 0,6572 mg/l en saison pluvieuse.

D'une manière générale, les composés azotés sont très faibles et ne dépassent pas la fourchette normale (25-50mg/l pour les nitrates, 0,05 à 0,1 mg/l pour les nitrites). Les valeurs enregistrées montrent que les engrais utilisés dans l'agriculture ne sont pas fortement concentrés dans les eaux ; sauf dans le trou d'eau de Houakpè avec un taux de concentration en ammonium qui est de 0,65 en saison pluvieuse, la fourchette normale étant de "0,05 à 0,5 mg/l." Cela peut être dû aux excréments de porcs élevés en divagation.

- *Phosphate*

La teneur admissible est de 0,4 à 5 mg/l (norme béninoise). Le taux de concentration en phosphate demeure dans la fourchette de la norme admise soit <0,5 à 0,8 mg/l en saison sèche et <0,5 mg/l en saison pluvieuse.

L'analyse de ces différents paramètres montre pour certains échantillons d'eau, un dépassement des normes admises pour la qualité des eaux de consommation sauf pour la salinité, le nitrite, le nitrate, le phosphate.

Les résultats des analyses physico-chimiques montrent que les eaux de consommation prélevées et analysées sont impropres à la consommation.

II- Présentation des résultats d'analyse bactériologique

Les tableaux XX et XXI présentent les résultats des analyses bactériologiques des échantillons d'eau prélevés dans les différents villages en saison sèche et en saison pluvieuse.

Tableau XX : Résultats d'analyse bactériologique : Saison sèche

Villages Recherches effectuées	Tokan (puits non protégé)	Houèto (puits non protégé)	Hèvié (puits non protégé)	Togbin (puits non protégé)	Adounko (puits non protégé)	Houakpè (trou d'eau)	Normes/ml
Dénombrement total des bactéries banales (100 ml)	58 000	<u>27 000</u>	53 000	90 000	160 000	<u>380 000</u> microorganismes	50
Colimétries							
Coliformes totaux	200	1500	<u>200</u>	7 000	900	<u>90 000</u>	0
Coliformes fécaux	150	<u>7 000</u>	<u>23</u>	4000	150	210	0
Streptocoques	-	<u>2 290</u>	<u>30</u>	130	-	1000	0

Source : DHAB, 2004-2005

Observations : Eau bactériologiquement non conforme aux normes de qualité.

Tableau XXI : Résultats d'analyse bactériologique : Saison pluvieuse

Villages Recherches effectuées	Tokan	Houèto	Hêvié	Togbin	Adounko	Djègbamè	Houakpè	Normes/ml
Dénombrement total des bactéries banales (ml)	200	150	<u>318</u>	82	240	<u>08</u>	112	20
Colimétries								
Coliformes totaux	510 (100 ml)	320 (100 ml)	300	<u>310</u> (100 ml)	<u>400</u>	29	40	0
Coliformes fécaux	340 (100 ml)	270 (100 ml)	<u>90</u>	<u>240</u> (100 ml)	10	20	10	0
Streptocoques (100 ml)	-	-	-	-	-	-	-	0

Source : DHAB, 2004-2005

Observations : Ces ressources en eau de consommation ne sont pas potables. Elles sont bactériologiquement non conformes aux normes de l'eau de consommation humaine en vigueur au Bénin.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Commentaires

Des analyses bactériologiques des eaux prélevées à différents points d'eau en saison sèche, il ressort que les taux de microorganismes des bactéries banales, des coliformes totaux, des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux dépassent largement ceux fixés par les normes béninoises. Seuls les streptocoques fécaux en saison pluvieuse demeurent dans la norme admise (0). Les taux de microorganismes dépassent ceux fixés par la norme béninoise.

Les germes pathogènes présents dans 1 ml et 100 ml sont à un taux trop élevé par rapport aux normes. La contamination des eaux serait liée aux fécès et aux ordures ménagères qui sont déposés dans la nature. Quant à l'eau pluviale, les méthodes de collecte ne permettent pas d'obtenir une eau potable car l'état des surfaces de captage contribue fortement à la pollution : les toits en tôles sont des surfaces de captage, avec des risques de pollution par les poussières atmosphériques. Ces risques s'aggravent lorsque les tôles sont rouillées.

Dans un milieu aussi vulnérable que le secteur d'étude, la pollution est donc rapide et permanente. Des travaux effectués par le PAZH (2000) sur la pollution bactériologique, il ressort que les nappes superficielles sont très vulnérables à la contamination (tableau XXII).

Tableau XXII : Caractéristiques bactériologiques des eaux de la lagune côtière

Microorganismes recherchés	Unité	Normes		Stations de la lagune côtière		
		Eau non désinfectée	Eau désinfectée	Avlékété	Adoungo	Togbin
Coliformes Totaux	Nbre/100 ml	0	0	4750	5320	3970
Escherichia coli	Nbre/100 ml	0	0	2050	1980	1720
Klebsiella	Nbre/100 ml	-	-	3560	3640	1640
Pseudomonas Aerugina	Nbre/100 ml	-	-	700	650	800
Salmonella shigella	Nbre/100 ml	0	0	2535	2250	1720

Source : PAZH ; juillet -décembre 2000.

Les formes de détérioration des ressources hydriques (pollutions physico-chimiques et bactériologiques) sont pour la plupart d'origine anthropique. Les modes d'évacuation des ordures ménagères et des eaux usées et le dépôt sauvage des fèces humains sont les principaux facteurs de ces formes de pollution.

La qualité de l'eau douce est constamment dégradée par la pollution des agents pathogènes, des déchets organiques, des composés chimiques, des eaux usées et des eaux de ruissellement (Dejoux, 1988).

Pour éviter la contamination de l'eau de puits, l'OMS (1982) a recommandé que les puits soient situés en amont des endroits de défécation et à une distance d'au moins égale à 15 mètres de ceux-ci. Or des résultats des enquêtes, il ressort que les dépotoirs et endroits de défécations sont, dans la plupart des cas, situés à moins de 15 mètres entre eux.

Les dépotoirs sont soumis à toutes les intempéries (humidité, température, insolation, précipitations) ; tout ceci favorise leur décomposition, leur liquéfaction et leur dissolution. Lors des pluies, l'eau de ruissellement charrie les fécès et les matières organiques en décomposition vers les trous d'eau et certains puits.

L'inexistence de rigoles pour la récupération des eaux engendre une réalimentation des sources et des nappes souterraines par de l'eau contaminée. Les travaux d'aménagement et de gestion (couverture en eau potable et ouvrages d'assainissement) entamés par les institutions de l'Etat et les Organisations Non Gouvernementales n'ont pas encore donné des résultats satisfaisants.

La couverture en eau potable demeure insuffisante dans certaines communes ; les populations continuent d'utiliser des eaux contaminées pour divers besoins.

L'inexistence d'un système adéquat de gestion des ordures et d'évacuation salubre des excréta, tout ceci associé à l'ignorance des populations, expliquent la présence des tas d'ordures et leur utilisation comme lieux de défécation.

Les résultats des analyses physico-chimique et bactériologique montrent que les eaux de consommation prélevées et analysées sont contaminées par une charge bactérienne déposée dans la nature.

Conclusion de la deuxième partie

Les populations expliquent la dégradation de la qualité de l'eau par les changements de couleur, du goût et de limpidité.

Elles sont assez conscientes de la dégradation hydrique induite par la variabilité pluviométrique. Mais elles ne perçoivent pas dans la majorité des cas la relation qui existe entre activités humaines et la dégradation de la qualité de l'eau. Les diverses sources de pollution trouvent leurs causes dans

l'ignorance, puisque les populations ne sont pas conscientes des conséquences de leurs actes en matière de pollution ; cela peut expliquer pourquoi la dégradation de la qualité de l'eau due aux activités humaines peut créer un problème majeur de santé publique. C'est un défi majeur pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau. La gestion intégrée qui suppose la prise en compte des paramètres socio-anthropologiques qui conditionnent et les relations de l'homme à l'eau et la perception des risques et par conséquent les pratiques traditionnelles pour y faire face.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

**TROISIEME PARTIE : IMPACTS SANITAIRES ET
REACTIONS D'ADAPTATION DES
POPULATIONS**

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Introduction de la troisième partie

La variabilité pluviométrique et les activités humaines sont quelques facteurs remarquables de la dégradation de la qualité de l'eau dont les conséquences sur la santé des populations sont très importantes. Les résultats d'analyse bactériologique et physico-chimique montrent que la plupart des eaux consommées par la population sont les biotopes privilégiés de nombreux micro-organismes, vecteurs de maladies.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE VII- PATHOLOGIES LIEES A L'EAU ET SOINS DE SANTÉ

I- Pathologies liées à l'eau

Les risques sanitaires s'expriment en terme de maladies d'origine hydrique et d'affections parasitaires. Lors des entretiens avec la population et suite aux enquêtes à la DDSP/Atlantique/Littoral les maladies suivantes ont été relevées (tableau XXIII).

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Tableau XXIII : Types d'affections relevées dans les différentes communes du département de l'Atlantique

Maladies	Paludisme			Maladies gastro-intestinales			Maladies diarrhéiques			choléra			Affections dermatologiques		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
<i>Communes</i>	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Abomey-Calavi	16 624	25 429	28 303	4646	7244	6730	1704	1885	1690	-	-	-	-	-	-
Allada	8845	8959	7499	1613	1654	1161	872	1155	559	-	-	-	-	-	-
Kpomassè	5588	6292	5969	1762	1769	1634	456	414	275	-	-	-	-	-	-
Ouidah	7318	7995	8955	2474	3089	1817	503	674	395	-	-	-	-	-	-
Sô-Ava	3522	4478	2340	801	1068	204	226	298	249	-	-	-	-	-	-
Toffo	7221	7202	6382	3724	3278	3471	844	524	340	-	-	-	-	-	-
Tori-Bossito	5746	4239	3452	1712	1638	945	331	346	252	-	-	-	-	-	-
Zè	12 258	9851	7020	5472	5342	3753	1559	1330	1406	-	-	-	-	-	-
Atlantique	67 122	74 445	69 920	22 204	25082	19 715	6495	6626	5166	99	35	44	15 776	5806	4681

Source : DDSP/Atlantique/Littoral : Annuaire 2002- 2003- 2004

La principale cause de mortalité et de morbidité dans le Département de l'Atlantique est le paludisme (69 920 cas), viennent ensuite et dans l'ordre du taux d'incidence décroissant, les affections gastro-intestinales (19 715 cas), les maladies diarrhéiques (5166 cas), les affections dermatologiques (4681 cas) (DDSP,2003-2004).

Les maladies gastro-entérites sévissent de manière permanente dans le département de l'Atlantique et font partie des causes de morbidité les plus importantes (DDSP, 2004). Elles ont connu une recrudescence au cours de l'année 2003, passant de 22 204 cas en 2002 à 25 082 en 2003. Ces maladies s'observent principalement dans les communes de Toffo et de Zè où l'on a enregistré en 2003, respectivement 430 cas pour 10 000 habitants et 710 cas pour 10 000 habitants. La recrudescence des maladies gastro-intestinales, diarrhéiques et dermatologiques s'observe pendant la saison des pluies (Mai, Juin, Juillet) et en Août (DDSP, 2003-2004).

Les facteurs explicatifs de ces risques sont :

- l'eau comme véhicule de transmission et de propagation des maladies (boisson, baignade, pêche et séjour dans une eau infectée) ;
- le manque d'hygiène au niveau des habitations et l'environnement insalubre dans lequel elles sont situées, contribuent à la fréquence de ces maladies.

L'eau transmet des maladies de différentes façons : par consommation, par contact ou par sa seule proximité (Neuvy, 1991) : La consommation et sans traitements adéquats de ces eaux participent aux fréquences des affections gastro-intestinales et diarrhéiques. La transmission des maladies telles la bilharziose, l'arkylostomiase, la gâle, s'observe également pendant la baignade dans les eaux de la lagune et lors des activités de pêche (photo 18).



Photo 18 : Activité de pêche dans les eaux de la lagune côtière.
Cliché Hédiblè, février 2004

L'augmentation de la température occasionnerait une extension des habitats de vecteurs de maladies telles que le paludisme, les vers intestinaux, etc. Les sécheresses et les inondations dans les zones où les infrastructures sanitaires sont inadéquates et insuffisantes, accroissent la fréquence des épidémies et des maladies gastro-intestinales, ainsi que les affections dermatologiques (Boko et al, 2002).

La fréquence du cas de paludisme augmente avec la présence d'eau. L'eau pluviale tombée dans la région se concentre dans les espaces interdunaires où elle peut stagner longtemps (Boko, 1989).

Le vecteur de cette parasitose est le moustique anophèle ; la présence d'eau est indispensable pour le développement du parasite. Lorsque les chutes d'eau deviennent rares, la formation des gîtes d'anophèles n'est plus possible. La période de transmission de la maladie est alors interrompue. *Ce n'est cependant pas le cas lorsqu'il existe des réserves d'eau pérennes, notamment à proximité des habitations où elles sont utilisées pour l'alimentation en eau de consommation. Ces eaux peu profondes sont des biotopes de qualité pour la reproduction des anophèles (Neuvy, 1991).*

Les changements d'état quantitatif et qualitatif des eaux constituent donc une menace pour le bien-être des populations.

La rareté des points d'eau, due au tarissement des puits et masses d'eau, entraîne une augmentation de la pression sur les forages et le réseau d'adduction d'eau potable. *Le manque d'hygiène autour des points d'eau communautaires, augmente aussi les risques de contamination et partant, les risques sanitaires dans le Sud-Bénin* (Boko et al 2002).

A titre d'exemple, voici quelques pathologies et leurs origines les plus fréquentes :

Tableau XXIV : Quelques pathologies et leurs origines les plus fréquentes

Maladies		Agent responsable	Origine la plus fréquente
Pathologies Digestives	Fièvre typhoïde	<i>Salmonella typhi</i> (Para A- Para B)	Coquillages (eaux)
	Gastro-entérites	- <i>Eschérichia coli</i> - <i>Salmonella</i> - <i>Shigella</i> - <i>Yersinia</i> - <i>Camphylobacter</i> - <i>Giardia</i> - <i>Rotavirus</i>	Poissons ; eaux polluées ; aliments crus ou mal cuits
		- <i>Vibrio parahae molyticus</i>	Coquillages ; poissons ; eaux
Pathologies respiratoires	Affections ORL	- <i>Adénovirus</i> - <i>Rétrovirus</i>	Baignades
Divers helminthiases	Candidoses	- <i>Staphylococcus</i>	
	Suppurations bactériennes (cutanéο-muqueuses)	- <i>Pseudomonas</i>	
Leptospiroses		- <i>Leptospirose</i>	Baignades ; Aliments ; eaux

Source : Journal Français d'Hydrologie (1981) n°35

L'origine la plus fréquente de ces maladies est donc l'eau.

Si le danger que représentent l'eau polluée et le manque d'hygiène dans le secteur d'étude préoccupe fortement chercheurs et décideurs, ce n'est pas le cas de l'ensemble des populations qui ne perçoivent pas toujours les risques liés à la consommation d'une eau polluée. En effet, en buvant l'eau de puits, quelques-

uns sont conscients du danger qu'ils courent et vont même jusqu'à affirmer : « l'hygiène au niveau des trous d'eau "afכזכ" n'est pas assurée. Pourtant, nous sommes obligés d'en consommer parce que c'est l'eau qui se trouve à notre portée quand les puits tarissent ». Par contre, d'autres ne sont pas du tout conscients du danger qu'ils courent et accordent une importance particulière à cette eau sous prétexte que c'est ce que leurs aïeux ont bu et pourtant ils ont vécu longtemps, d'où le nom de "Togbomawa" (qui date depuis les aïeux) attribué au trou d'eau à Ahouakpè.

Voici les propos d'un enquêté à Djègbamè dans la commune de Ouidah :

“ Notre eau ne nous rend jamais malades parce que cela ne renferme pas de microbe “. Un autre enquêté va plus loin en affirmant :

“ En buvant l'eau de puits, certains peuvent faire la diarrhée. Mais nous, nous en sommes déjà habitués”. D'autres affirment :

“Nous sommes déjà habitués à l'eau de puits ; si jamais nous consommons l'eau courante à une dose élevée, nous faisons immédiatement la diarrhée”.

Ce prétexte d'un système immunitaire évoqué par ces populations découle de la non perception des risques hydriques sanitaires.

II- Politiques sanitaires et soins de santé

Le tableau XXV présente les hôpitaux de zone dans le département de l'Atlantique.

Tableau XXV : Hôpitaux de zone dans le département de l'Atlantique

Zone sanitaire	Site	Construit	Fonctionnel
Abomey-Calavi – Sô-Ava	Abomey-Calavi	Oui	Oui
Allada-Zè-Toffo	Allada	Oui	Oui
Ouidah-Kpomassè-Tori-Bossito	Ouidah	Oui	Oui

Source : DDSF/ Atlantique/Littoral, 2004

Il existe trois (03) zones sanitaires dans le département de l'Atlantique. Bien que la totalité des zones soient fonctionnelles, deux seulement disposent d'un hôpital de zone ; il s'agit des zones sanitaires de Ouidah et d'Abomey-Calavi. Le personnel sanitaire se présente comme suit (tableau XXVI) :

Tableau XXVI : Personnel sanitaire des zones sanitaires dans le département de l'Atlantique en 2003

Zone sanitaire	Nombre de médecins		Nombre d'infirmiers		Nombre de sage-femmes	
	Public	Habit/méd. du secteur public	Public	Habt/inf. du secteur public	Public	Habt/ SF du secteur public
Abomey-Calavi – Sô-Ava	5	36 737	28	6560	40	1432
Allada –Toffo –Zè	6	41 087	34	7251	38	5541
Ouidah–Kpomassè–Tori-Bossito	12	32 969	22	17 983	32	1301

Source : SNIGS/DPP, 2003

Les agents occasionnels (financement communautaire, mesures sociales....) et les centres privés de santé ne sont pas pris en compte dans ce tableau.

Il est important de mentionner par rapport aux normes du Ministère de la Santé Publique (une sage-femme pour 5000 habitants, de même qu'un infirmier d'Etat pour 5000 habitants etc.), que la moyenne départementale habitant par sage-femme serait bien conforme à la norme. Cependant en ce qui concerne la moyenne départementale habitant par infirmiers, le nombre d'habitants dépasse parfois la norme admise par l'OMS. Dans la zone sanitaire de Ouidah-Kpomassè-Tori-Bossito par exemple, le nombre est de 17983 habitants par infirmier. Il apparaît donc une mauvaise répartition des agents.

La présente étude révèle à travers les analyses bactériologiques et physico-chimiques des eaux de consommation prélevées au niveau de quelques points d'eau que les risques sanitaires sont élevés pour la majorité de la population qui vit dans les conditions d'hygiène précaires, caractérisées par l'altération des réserves d'eau et la pollution très avancée de la nappe phréatique dues aux modes d'aisance, aux lieux de rejet des ordures ménagères très proches des points d'eau. Cependant, le taux de morbidité par catégorie d'affections n'est pas connu parce que certaines localités ne disposent pas de centre de santé. Pour d'autres localités, le niveau de fréquentation est généralement faible (tableau XXVII) pour raison de manque de moyens financiers et ce qu'il existe des faits et des comportements qui visent à assurer la santé : le bain dans la lagune côtière ou dans la mer pour guérir certains maux tels que le paludisme par exemple, et le réseau des guérisseurs traditionnels, qui est très important dans la vie des populations.

Tableau XXVII : Taux de fréquentation des services de santé par commune et par année dans le département de l'Atlantique

Années Communes	2002	2003	2004
Abomey-Calavi	29%	32%	43%
Allada	24%	24%	16%
Kpomassè	24%	24%	23%
Ouidah	34%	35%	30%
Sô-Ava	14%	12%	7%
Toffo	31%	25%	22%
Tori-Bossito	36%	24%	18%
Zè	59%	45%	36%
Atlantique	34%	28%	27%

Source : DDSP/Atlantique/Littoral : Annuaire 2003-2004

Face à la dégradation de la qualité de l'eau, les populations mettent en place elles mêmes, des systèmes d'adaptation.

CHAPITRE VIII : REACTIONS D'ADAPTATION DES POPULATIONS

La perception que les populations ont de leur environnement est liée à la tradition.

Si la tradition influence la perception de l'espace vécu, elle est aussi à l'origine d'une façon originale d'humaniser l'espace, aussi bien dans la protection de l'environnement en général que dans la protection des ressources en eau en particulier.

La solution morale ultime à la crise écologique est analysée en fonction de diverses sphères d'existence. L'holisme humaniste ouvert (éthique environnementale universelle) demeure la plus appropriée à la culture africaine. Cette éthique postule le respect de la nature et de l'homme ensemble sans rejeter l'idée d'une cause formelle, transcendante à l'ordre de l'univers comme valeur fondatrice (Dikénou, 2002).

Les stratégies d'adaptation des populations aux problèmes de dégradation de la qualité de l'eau sont relatives aux fondements culturels et aux moyens mis en œuvre pour réussir une gestion des contraintes climatiques et hydriques.

I - Les appréciations endogènes des ressources en eau

Les eaux pluviales, les eaux souterraines et les eaux de surface, sont régies par des règles coutumières et sont souvent liées à des divinités (Koudjrohédé, 1996). L'eau a donc une dimension sociale et culturelle qui influence consciemment ou inconsciemment les processus de décisions et donc des priorités qui interviennent dans sa gestion. La foi en certains rites et cultes permet de considérer l'eau comme un don divin et les plans d'eau représentent généralement des temples de divinités.

En effet, l'eau d'un cours d'eau est considérée comme revenant à toute la communauté et le non respect de cette législation est souvent à la base de plusieurs conflits. Elle est sous le contrôle d'une collectivité qui la place le plus souvent sous la tutelle de l'une des divinités vénérées.

La législation en vigueur, régissant les ressources en eau, est constituée par les principaux textes suivants :

- le code de l'eau, promulgué par la loi n°87-016 du 21 septembre 1987 ;
- le code de l'hygiène publique promulgué par la loi n°87-016 du 21 septembre 1987 ;
- le régime des forêts, objet de la loi n°93-009 du 2 juillet 1993 ;
- le règlement général de la distribution de l'eau potable en zone urbaine du 30 octobre 1987.

On note un certain nombre de problèmes d'application de ces textes ; la loi n°87-016 du 21 septembre 1987 portant code de l'eau est restée inappliquée jusqu'à ce jour. Globalement, la législation manque de texte d'application et en conséquence elle est peu appliquée. Un nouveau code de l'eau est prévu pour réformer et rassembler (DGH, 2003).

1-1- Place et importance de l'eau dans la tradition des populations

L'importance de l'eau, appelée "sin" est attestée dans la religion Vodoun où la plupart des divinités règnent sur cet élément ou le touchent de près (Pérard et al, 1992).

L'eau est un symbole d'une grande portée dans les différents coutumes et usages des populations des centres ruraux du département de l'Atlantique. Elle est le symbole de la vie, de la mort, de la vérité, de la paix, de la réconciliation, de la régénérescence et de la purification. Elle est considérée comme un bien précieux, de communication, de convivialité, de communion. Avant qu'un visiteur n'engage la conversation, l'eau est la première des choses qui lui est

offerte. Si l'on veut honorer un hôte de marque, on asperge d'eau le chemin où ses pas vont le conduire.

Faire boire l'eau d'un même vase à deux personnes en dissension est un engagement pour mettre fin à la querelle.

L'eau, ou plus souvent les jarres qui la contiennent, sont offertes en dot à la jeune épouse qui, le lendemain des noces, fait une offrande d'eau sur l'autel des ancêtres du mari pour être acceptée dans la nouvelle famille. De même, une nouvelle mariée ne franchit le portail de la concession du mari sans que l'eau ne soit versée au sol ; cela signifie "que le foyer lui soit une source de paix et lui apporte autant de bien-être que l'eau procure dans la nature."

Celui qui voyage, trouve encore aujourd'hui le long des routes, des récipients contenant de l'eau pour le désaltérer, et aussi, le cas échéant, pour abreuver les divinités, ou leurs esprits serviteurs invisibles qui circulent dans le pays.

Dans le Fâ, qui est l'oracle donné de manière rituelle par des prêtres de Vodun (appelés "bokonon"), consulté régulièrement pour connaître l'avenir ou l'issue de toute action individuelle ou collective, les signes de l'eau ont une place majeure.

L'eau favorise d'une manière générale l'harmonie entre les hommes et les divinités, réconcilie le profane et le sacré, le visible et l'invisible.

1-2- Les supports de l'information liée à l'eau

Les savoirs endogènes sur l'eau sont transmis de génération en génération à travers les supports de l'information suivants : les contes, les proverbes ou adages et les chants.

1-2-1- Chants

Les chants véhiculent les thèmes de supplication.

Tableau XXVIII : Chansons relatives aux ressources en eau dans le secteur d'étude

Chants	Signification
1- osiin ma do kentɔ, gbe de, gbe de, gbe de, nu vu wε.	L'eau ne peut avoir d'ennemi (nul ne peut se priver des bienfaits de l'eau)
2- ji ja ma ε wu, seyɪ do ma nya vɔ	L'on sollicite la pluie parce que l'eau pluviale permet de se laver et de faire la lessive. D'où l'importance de l'eau pluviale.

Source : enquête de terrain, 2002-2005, département de l'Atlantique

1-2-2- Contes

Ce sont les mythes qui permettent d'expliquer, de comprendre la société actuelle et de mieux agir dans la communauté. Ces contes sont relatifs soit à un manque de pluie, soit à des règles morales.

1-2-3- Proverbes (Lô) ou adages

Le proverbe est une petite anecdote qui se présente parfois sous forme de dialogue ; il constitue un écho de l'expérience qui marque soit une déception soit un désespoir. *On parle en utilisant des proverbes ou des métaphores : 'e nɔ do lo do dɔ xo na'* (Monsia, 2003).

En plus de sa valeur citationnelle, le proverbe est comme un stimulant pour notre conscience (Boco, 1997). Les proverbes font partie des fondations morales solides, nécessaires au développement d'un peuple. Ils sont destinés à faire connaître la sagesse, à donner l'éducation. Ils permettent d'acquérir une éducation éclairée : la justice, l'équité et la droiture. Ils enseignent aux jeunes la prudence, aux novices le discernement et la connaissance. Ils font accéder l'homme intelligent à l'art de gouverner (Proverbes1, 1-5).

Les proverbes pourraient donc aider à la sensibilisation des communautés sur la protection de l'eau. Chaque adage, issu de la croyance populaire, énoncé,

contient sans doute une parcelle de vérité et, devient alors un maillon à partir duquel le chercheur doit reconstruire la chaîne de départ ; c'est-à-dire, découvrir la totalité de la vérité afin de rendre aux mystères leur essence réelle.

Les proverbes en tant que supports de l'information liée à l'eau révèlent en général quelques croyances, connaissances, attitudes et pratiques populaires. Ainsi, plusieurs paroles de sagesse en découlent.

Tableau XXIX : Proverbes relatifs aux ressources en eau dans le secteur d'étude

Proverbes	Signification
1- siin ma do kent	L'eau n'a pas d'ennemis (on ne peut se faire l'ennemi de l'eau. C'est l'eau qu'on boit, c'est avec l'eau qu'on se lave).
2- wa m n n je siin gbε a	L'eau est la chose la mieux partagée au monde
3- gbεt n mε hu siin a	L'homme n'est jamais plus propre que l'eau. L'eau est la source de vie.
4- siin wε nyi daxo do gbε n mε	L'eau est l'élément indispensable à la vie
5- ayih n gbεt na nu siin jεn wε	L'homme doit nécessairement boire de l'eau
6- siin wε nyi lan mε siinyε siinyε	L'eau implique une parfaite santé
7- n cy vi do na nu siin	L'orphelin de mère doit boire de l'eau
8- ahlwi kp nuwa wε dun siin do lo ji- nu n do mε si co b e n lε na mε.	C'est une belle jeune fille qui puisa de l'eau et la versa sur le caïman.
9- ahlwikip nuwa gba av kant n b ji ka hoe sogbo de ma ka do de nu mε a n, nε a ka na wa mε nu gb n ?	Ceci pour prouver la puissance de la pluviométrie. Comment serait-on traité par les ennemis si Sogbo (Tonnerre, dieu de la pluie) ne nous protège pas ?
10- nu wa nu m n ewε hεn cy, b t y i sin asi n nyi we an n na kpen, ahovi ahovi le ko yi we nε	Un fou en voulant traverser un cours d'eau avec un cadavre, se heurta à la violence du courant d'eau. Il abandonna sa charge à l'eau en disant : c'est sur moi que tu pèses, pèses maintenant sur l'eau. D'où la puissance de l'eau.
11- dundun ma n v t	Le fait de puiser l'eau n'assèche pas le puits
12- fifa wε nyi da xo	Le plus important c'est la paix (symbolisée par l'eau)
13- ayi h n gbεdiga	Nous avons souffert avant de trouver de l'eau. D'où le nom de gbεdiga donné au puits public de Djègbamè.

Source : enquête de terrain, 2002-2005, département de l'Atlantique

Le caractère indispensable de l'eau dans la vie de l'homme ressort à travers des proverbes. C'est le cas des proverbes 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 selon lesquels l'eau est indispensable à tout être vivant.

Les connaissances endogènes subissent plusieurs mutations relatives à la disparition des supports de l'information ; les personnes âgées détentrices des connaissances et pratiques utilisées par les ancêtres disparaissent sans léguer leurs connaissances.

II- Les limites des systèmes traditionnels de gestion des ressources en eau

Les rapports de l'homme avec l'univers prennent forme dans un corpus de traditions (Cresswell, 1975). L'on se réfère constamment aux divinités pour comprendre, expliquer et maîtriser le système cosmique. Ces divinités sont dans les éléments naturels tels que l'eau, la pierre, le fer, l'arbre, etc. (Hountondji, 1994). La tradition occupait donc une place importante dans les rapports de l'homme avec la nature et contribuait à la conservation et la gestion des ressources naturelles.

Il existait une harmonie entre l'homme et son environnement naturel mais on assiste aujourd'hui à une dégradation de ce dernier dont l'une des causes fondamentales est le non respect des traditions. Lors des enquêtes de terrain, certaines personnes âgées ont affirmé que les contraintes qu'elles ressentent aujourd'hui sont issues du monde moderne. Voici quelques uns de leurs propos :
"Avec l'évolution actuelle, nous assistons à la négligence et à l'abandon des savoirs endogènes relatifs à la protection de l'environnement. Les causes en sont multiples ; on note :

- la perte de l'autorité traditionnelle ;
- le changement des repères éthiques ;
- la pression démographique.

Face à l'évolution actuelle, force est de constater que l'application des savoirs endogènes connaît un déclin avec la perte de l'autorité traditionnelle. Ceci a des conséquences fâcheuses sur la conservation des ressources naturelles.

Les populations du secteur d'étude continuent de recourir à quelques systèmes endogènes de protection des ressources naturelles, tels que les savoirs locaux basés sur le culte Vodoun, les sociétés secrètes, les interdits, les rites et coutumes.

III- Fondements religieux et culturels liés à la gestion endogène des ressources en eau

Les religions telles que le Christianisme et l'Islam n'ont eu qu'un effet tout à fait superficiel sur les populations du secteur d'étude. La religion qui est commune, l'animisme, croit en l'existence d'un Dieu suprême appelé "Mahu". Ce Dieu suprême laisse à des divinités secondaires ou "Vodoun" émanant de lui, le soin d'agir sur les ressources naturelles. Le Vodoun remonte à la nuit des temps; il relève de la plus haute initiation des temps passés.

La croyance en ces dieux appelés "Vodoun" en langue nationale fon, est généralisée dans la société traditionnelle. Ces divinités sont considérées comme des dieux vengeurs et punitifs en cas de transgression de leurs interdits (Baglo et al, 2002). Dans la plupart des villages, ces divinités se trouvent dans des cases construites en paille ou en ciment (photo 19). Selon Six (1998), Les divinités sont partout présentes dans l'environnement béninois. Elles sont dans l'air, dans l'eau, dans la végétation, dans chaque phénomène naturel.

Ainsi, lorsqu'on se réfère au «ayi» (la terre), le Sakpata regroupe les divinités telles que le dan, le tohossou, le abiku, le ague etc. Au niveau du «xu» (la mer), le mami-wata regroupe le naètè, le agbé et autres animaux sacrés comme les baleines. En ce qui concerne le «dji» (le ciel), le xebiosso prend en compte le aden (source de la pluie), le adjakata (source de l'averse), le akrombé

(source de l'orage), le sogbo (source de la foudre), et le akélé (source de l'évaporation, de la sécheresse).



Photo 19 : Temple de Zangbétɔ à Hiyo (Cliché Hédiblè 02/02/2004)

La rareté et la dégradation de la qualité de l'eau amènent les populations à faire recours aux divinités, aux sociétés secrètes, aux rites et aux méthodes de traitement pour pallier les problèmes de pénurie et de pollution (tableau XXX).

Tableau XXX : Gestion endogène des ressources en eau de consommation en milieu rural du département de l'Atlantique

Communes	Méthodes de traitement de l'eau	Interdits liés à l'approvisionnement en eau	Divinités et sociétés secrètes liées à la gestion de l'eau	Rites, cérémonies et sacrifices liés aux ressources en eau
Ouidah	- Décantation : alun, camphre - Filtrage	Nuit - femme menstruée - nourrices de moins de trois mois	Xèbiosso, Zangbetɔ Dan, Avlékété, Xla vodoun agbé, Tɔgbo, Bodo, Naétè, Toffa, Didagué.	Consultation du Fâ Aumône et sacrifices aux dieux qui régissent l'eau.
Abomey-Calavi	Décantation : alun, Camphre, chlore, eau de javel	- Nuit - femme menstruée - lessive aux abords des points d'eau.	Xèbiosso, Houlavodoun, Sakpata, Dan.	Consultation du Fâ Sacrifices aux dieux qui régissent l'eau.

Kpomassè	- Décantation à l'aide du camphre, citron, - Filtrage et ébullition	- Bassine, marmite, lanterne au niveau des points d'eau -Femme menstruée - nuit	Avlékété, vodountnon, Sakpata, Awi, Aneh, Toffa, Adikpo, Ningbohounon, Tɔgbossou, Dangbohonsoun, Tchonhon, Awi, Dan, Xèbiosso, Tolègba, Goun.	Sacrifices aux divinités
Tori-Bossito	-Décantation par l'alun, et le Crésyl - Filtrage	Nuit - femme menstruée -nourrices de moins de trois mois - marmite au niveau des points d'eau -	Tɔvodoun, Sakpata, Ahévodoun. Zangbé, Sakpata, Xèbiosso, Tron Kpétodéka. Dan, Da Toffa, Kotonou	Sacrifices aux dieux qui régissent l'eau.
Toffo	- Décantation à l'aide de l'alun - Filtrage	-femme menstruée -nourrices de moins de trois mois - marmite au niveau des points	Akpali, dan, Aouê, Dâ-tonouton, Ahouitanon, Kpogla, Akogbénu, Dameloko, Danhotin, Aguetanhossou	Consultation du Fâ Sacrifices aux dieux qui régissent l'eau.
Zè	-Filtrage. -Décantation à l'aide de l'alun, de l'eau de javel, du crésyl et du pétrole	- Nuit - femme menstruée - nourrices de moins de trois mois - branchages dans l'eau puisée. lessive et querelle au niveau des points d'eau	Bodo, Yonkpê, Sakpata, Tolègba	Consultation du fâ, sacrifice aux divinités
Allada	- Filtrage - Chauffage	femme menstruée -nourrices de moins de trois mois - marmite au niveau des points	- Hèkpa, Dédji, Xèbiosso, Tolègba, Houdjè, Dégbé, Ahlou, Koumakpéso, Dan	Consultation du fâ et sacrifice aux divinités

Source : Enquête de terrain, 2002-2005

NB : Alun = Sunmi en gun, Sindakin en fɔn, Jesra en gèn, Alomu en Yoruba

L'alun est un sulfate d'alumine et de sodium cristallisé ; il a l'aspect d'un fragment de pierre blanche. On l'utilise pour faire flocculer les colloïdes et éclaircir l'eau.

Crésyl = sin- mi en fɔn. C'est un produit chimique utilisé comme désinfectant.

Camphre = Canfo en fɔn. C'est une substance blanche, transparente, d'une odeur vive, provenant du camphrier (arbuste d'Asie du Sud-Est, dont le bois distillé donne le camphre. Il est utilisé pour éclaircir l'eau.

Chlore = substance chimique jaune verdâtre d'odeur suffocante, le chlore à des propriétés oxydantes, décolorantes et antiseptiques.

3-1- Divinités et gestion des ressources en eau

Dans les centres ruraux du département de l'Atlantique, le culte traditionnel lie des divinités aux systèmes hydriques. Dès lors, les puits traditionnels, les cours et plans d'eau, constituent les temples des divinités. Ces points d'eau sacrés sont désignés communément par le nom vòdountô. Ces divinités sont spécifiques à chaque groupe socioculturel mais il en est aussi de communautaires. Dans la commune de Toffo, la rivière Aoutè servant de point d'approvisionnement en eau, reçoit des offrandes de la part des populations.

La pluie ("Djissin" = l'eau d'en haut) est considérée comme un don divin, de Xèbiosso, envoyée pour féconder sa sœur, la déesse de la Terre, Sakpata, et les plantes ou cultures qu'elle porte. Xèbiosso, l'une des plus grandes divinités du panthéon béninois, sans doute la plus vénérée des Fon, dirige la pluie, la foudre et le tonnerre (ses attributs : laalebasse ou la gourde, la hache, le gourdin) pour régler le cycle des saisons et les affaires individuelles ou collectives des hommes. *Il est assisté de ses nombreux enfants (41 "Sô") et chacun à sa manière, contrôle et rythme le temps et le climat : Aden donne la*

pluie, Akrombé produit l'orage et la crue des fleuves, Ajakata envoie les averses les plus violentes, Akélé est chargé d'évaporer l'eau de mer, etc. (Pérard, 1991).

Ainsi, le Xêvioso (ji vodoun) est la divinité de l'orage, de la pluie et de la foudre. Il est consulté dans les cas de prolongement des périodes sèches pour déclencher la pluie. Cette eau est utilisée dans les régions hydrogéologiquement difficiles et dans celles où les infrastructures d'exhaure et d'accès à l'eau sont limitées. L'absence de pluie est due aux comportements immoraux des hommes. Pour obtenir la pluie, ils implorent et offrent des sacrifices aux divinités responsables de la pluie. Cette divinité agit en interrelation avec d'autres comme Dan, Sakpata, etc. Selon la population, les processus évaporatoires contribuant à la formation de la vapeur d'eau atmosphérique sont gouvernés par ces divinités.

Sakpata est le dieu de toute la croûte terrestre. Il est invoqué quand la saison des pluies tarde à venir. Quand à la divinité Dan, elle est aussi invoquée pour faire tomber la pluie.

Les Tɔ-dan sont des divinités des points d'eau ; Houlavodoun –Agbé est considéré comme dieu de la mer (Xu) ; Naètè est le dieu de la lagune. Le grand prêtre de Xu est le Daagboxunon. Ces divinités interviennent dans la protection des points d'eau.

Le Zangbétɔ¹ doit être mentionné car il joue le rôle de police et intervient également dans la protection de certains points d'eau (photo 20). Il punit sévèrement le coupable qui est contraint de payer une amende proportionnelle au dommage causé ou à la gravité de la faute.

¹ Masque initié par le Roi TOFFA et qui joue le rôle de police de nuit dans les villages.



Photo 20 : Trou d'eau afɔtɔ à eau claire, protégé par Zangbéɔ à Houakpè Daho (commune de Ouidah)
(Cliché Hédiblè 03/02/04)

3-2- Croyances

La croyance, c'est le fait de prendre pour vraies l'existence et la puissance d'une force suprahumaine, c'est la foi.

Les populations accordent une importance particulière à leurs divinités qu'elles vénèrent pour une existence paisible. Ces croyances traditionnelles ont une influence certaine sur la gestion des ressources en eau. Selon les croyances populaires, la disponibilité de l'eau en tout temps est signe d'une bonne communication entre les hommes et les divinités. Pour maintenir cette communication, des interdits sont liés à la réglementation traditionnelle de l'utilisation et la gestion des ressources en eau dans le secteur d'étude.

3-3- Interdits

Interdire vient du latin *interdicere* qui signifie défendre quelque chose à quelqu'un.

Les ancêtres, de leur vivant, respectaient scrupuleusement des pratiques pour le bien-être de toute leur communauté et pour être en harmonie avec la nature : ce sont les interdits. Les interdits concernent d'une part, les mesures de protection contre les risques de souillure de l'eau et, d'autre part, la croyance aux divinités détentrices de l'eau :

- les femmes en menstrues et les nourrices de moins de trois mois ne doivent pas s'approcher des points d'eau, sous peine de les souiller ;

- l'approvisionnement en eau ne doit pas se faire la nuit car les divinités qui possèdent ces points d'eau se déplacent la nuit et n'aiment pas la rencontre avec les humains. Dans le cas contraire, les Tohossou ou les Tɔ-dan (divinités des points d'eau) attirent les humains et les noient ;

- les canaris ayant servi à faire la cuisine ne doivent pas être approchés des points d'eau ; dans le cas contraire, cela engendre des risques de souillure de l'eau ;

- L'on ne doit pas souiller les points d'eau de quelque manière que ce soit (urine, défécation, eaux souillées,...) ; ces interdits constituent des mesures d'assainissement et des facteurs de protection des points d'eau ;

- l'on ne doit pas refuser de donner de l'eau à quelqu'un qui a soif ; le refus pourrait provoquer l'assèchement du point d'eau ou apporter un malheur sur la personne fautive ou sur sa famille ; mais ces interdits sont de moins en moins respectés de nos jours suite à un changement ou une extraversion des repères éthiques ;

- A Kpodji I dans la commune de Kpomassè, l'eau ne peut être prélevée qu'avec unealebasse. L'utilisation des bassines ou autres choses est proscrite ;

- A Dékanmè Sèbo, toujours dans la commune de Kpomassè, une lanterne ne doit pas être approchée des points d'eau ;

- A Adjagbo dans la commune d'Abomey-Calavi, la vaisselle et la lessive ne peuvent être faites aux abords des points d'eau ;

- Dans la commune de Zè, il est interdit de se disputer aux abords de certains points d'eau car leur possesseur ne vit que dans le calme et la quiétude ;

- A Adjan-centre, toujours dans la commune de Zè, il est interdit de déposer des branchages dans l'eau puisée.

Le non respect de ces interdits entraîne une rupture de communication entre les ancêtres et la communauté. Ce sont des craintes, mais aussi l'obligation de gérer au mieux les ressources en eau.

Mais d'autres interdits restent pour une bonne part, d'origines mythiques et inexpliquées.

3-4- Fâ

Le Fâ n'est pas un dieu ; il est l'oracle, le porte-parole de tous les dieux. Il est consulté pour prévoir les risques pluviométriques et hydrologiques, et pour identifier leurs causes. Pour savoir quelles divinités supplier, pour obtenir la guérison d'un malade, pour avoir l'œil ouvert sur l'avenir et pour obvier au malheur annoncé par un présage, on consulte le Fâ. A la fin de la consultation du Fâ, le "bokonon" révèle l'attitude à tenir avec précision sur le sacrifice à faire. En général, des cabris, des poulets, de l'akassa, de l'huile rouge et du niébé servent au sacrifice.

3-5- Rites

Le mot rite vient du latin ritus qui est l'ensemble des cérémonies du culte en usage dans une communauté religieuse ; c'est une cérémonie réglée ou un geste particulier prescrit par une religion.

Les rites concourent à servir le culte vodoun et témoignent de l'attachement des communautés à leur religion. Ces rites sont des cérémonies de

fête sacrée célébrée annuellement pour les divinités. Le culte est l'hommage religieux rendu à une divinité ou à un objet déifié.

Dans la commune de Ouidah par exemple, il existe des divinités comme Houlavodoun-Agbé, Naétè, Avlékété, Houéda-Dagbé, Agni, Bodoé, Adikpo, Odi-Dagué, Tovodoun, Xèbiosso etc. qui sont considérées comme dieux de la mer, de la lagune, des eaux et de la pluie et sont adorées par les populations. Les rites sont exécutés suivant un ordre établi par les divinités et constituent une garantie nécessaire pour la pérennité des points d'eau. Elles interviennent pour parer au manque d'eau et pour honorer la mémoire des ancêtres dont les esprits protègent les points d'eau. Une fois satisfaites, ces divinités veillent sur les points d'eau. Ces rites consistent généralement en des consultations, sacrifices et offrandes aux divinités pour implorer la pluie et pour protéger la mer et la lagune. Comme sacrifice annuel au Houlavodoun par exemple, le Daagboxunon trempe les pieds dans la mer et revient chez lui, escorté par les féticheurs qui distribuent sur leur passage des friandises à tous ceux qui veulent bien les accueillir. Comme rites également, dans toutes les communes du secteur d'étude, des cérémonies d'offrande d'animaux et de produits agricoles accompagnées de chants sont faits à l'intention des divinités détentrices de l'eau.

3-6- Prières et sacrifices

La perturbation de l'accord entre les forces cosmiques et les êtres humains est due au non respect des lois divines ou à la violation des interdits liés aux divinités Vodoun en tant que principes universels. Cette perturbation engendre la dégradation de la qualité de l'eau. La prière "de" pour parer aux malheurs, occupe une place prépondérante dans le secteur d'étude. Le sacrifice ou "vɔ" sert à agir sur l'âme du sacrifiant. Suivant l'élément principal sur lequel porte le « vɔsisa », le sacrifice sera abandonné à tel ou tel endroit selon les correspondances concernées. Ainsi le sacrifice portant sur l'eau sera déposé

dans la mer, dans une rivière ou près une source. S'il s'agit de l'élément terre, le sacrifice peut être enterré dans un champ ou dans une cour, etc. Le carrefour est également un lieu propice pour certains "vɔ". La croyance populaire indique qu'il constitue le lieu de passage des divinités ; chaque divinité y pourra aisément prélever ce qui lui appartient.

La plupart des règles imposées par la tradition ont donc une grande influence sur la gestion des ressources hydriques.

Dans la commune de Sô-Ava, la vocation défensive des marais et des lagunes est souvent clairement exprimée. Les interdits, divinités et rites sont surtout liés aux activités champêtres et de pêche. Le domaine du quotidien est en contact permanent avec le domaine du religieux et du sacré.

IV- Techniques traditionnelles de gestion des contraintes hydriques

Face aux problèmes liés à l'eau, les populations ont développé des stratégies, qui leur permettent de survivre dans leur milieu. Elles concernent l'approvisionnement, la conservation et le traitement.

4-1- Approvisionnement

Il varie selon les types d'eau

L'approvisionnement en eau pluviale se fait à l'aide de bassines, jarres et seaux. Des pratiques de collecte des eaux de ruissellement s'observent dans la commune d'Allada. Ces moyens rudimentaires permettent aux populations de récupérer l'eau pluviale dans des conditions peu hygiéniques.

En ce qui concerne, l'eau de surface et l'eau souterraine, certains points d'eau sont trop éloignés des maisons d'habitations. Dans ce cas l'approvisionnement se fait le plus souvent par les femmes et les enfants qui portent sur la tête des bassines remplies d'eau. Dans certains arrondissements

des communes de Ouidah, de Kpomassè, de Sô-Ava, etc., le ravitaillement se fait le plus souvent par pirogue.

Dans le milieu littoral, des poches d'eau douce sont exploitées. En effet, les trous d'eau (photo 21) creusés tous les matins et exploités toute la journée sont aussitôt refermés le soir par suite d'un épuisement de la réserve.



Photo 21 : Trou d'eau journalier à Djègbadji
(Cliché Hédiblè, 04/02/04)

Plusieurs méthodes leur permettent de conserver et de traiter l'eau de consommation.

4-2- Conservation des ressources en eau

Diverses pratiques sont utilisées pour la conservation de l'eau. L'eau de puits est conservée quand elle est destinée à la boisson ou à la cuisson. Les populations utilisent des jarres des bidons et des seaux en plastique qu'elles recouvrent et garde à l'intérieur des cases.

Elles disposent en permanence des jarres sous les toits en tôles ou des bassines pour y recueillir l'eau pluviale. Des citernes servant à recueillir directement l'eau pluviale sont également connectées aux toits des maisons au moyen de gouttières (Photo 22 et photo 23).

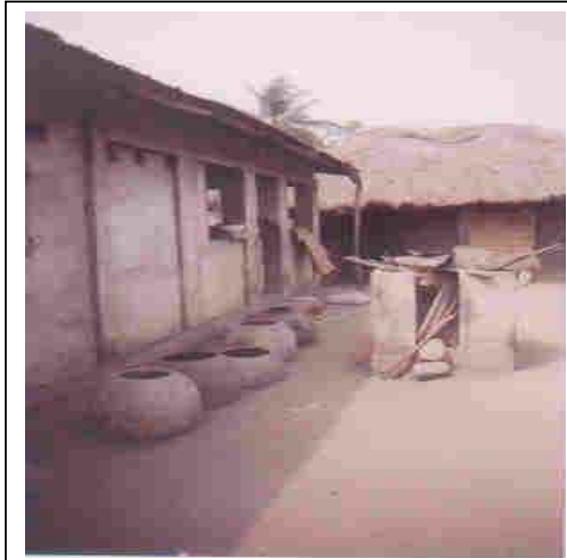


Photo 22 : Jarres à moitié enterrées servant à conserver l'eau pluviale à Djègbamè (Commune de Ouidah)
(Cliché Hédiblè, 04/02/04)

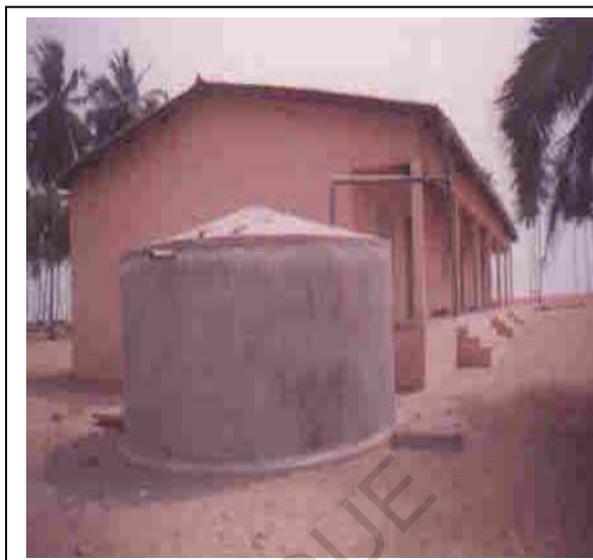


Photo 23 : Citerne servant à recueillir l'eau pluviale à l'école de Djondji (Commune de Ouidah)
(Cliché Hédiblè, 04/02/04)

Cette provision diminue les contraintes de la corvée et permet de conserver l'eau pendant des mois. Dans certaines localités, cette eau sert à la consommation jusqu'en saison sèche "Aloun", caractérisée par l'absence totale des pluies.

4-3- Traitement de l'eau

Pour faire face aux problèmes de dégradation de la qualité de l'eau de consommation, les populations procèdent à des traitements par des techniques élémentaires de désinfection et de décantation.

Selon leurs propos, *"l'ajout du pétrole, de l'alun, du crésyl, du camphre, de l'eau de javel, du chlore et du citron à l'eau conservée permet d'éviter l'apparition de larves de moustiques et rend l'eau agréable à boire"*.

Le filtrage et l'ébullition viennent s'ajouter à ces modes de gestion endogènes des ressources en eau. En cas d'apparition de larves dans l'eau, elle est filtrée à l'aide d'un tissu ou bouillie.

Outre les appréciations endogènes et les fondements religieux culturels liés à la gestion endogène des ressources en eau, l'eau subit des traitements par des techniques élémentaires de désinfection. Ces procédés, certes, ne sont pas sans risques. Les formes de traitements de l'eau n'obéissent à aucune norme sur le plan sanitaire. Ceci pourrait être à l'origine de maladies. De même, la conservation des ressources en eau constitue parfois une source de pollution de l'eau liée à la nature du contenant.

Au regard de tout ce qui précède, des mesures sont proposées pour une meilleure stratégie et pour une gestion adéquate des ressources en eau.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CHAPITRE IX : SUGGESTIONS

Nombreuses gens se demandent si ceux qui ont voulu faire accéder les civilisations, cultures et sociétés noires au respect de l'histoire universelle ne se sont pas trompés en cherchant des rationalités anthropologiques là où il n'y aurait finalement qu'incapacité à maîtriser l'histoire et les aléas du monde naturel et social... L'Afrique prend conscience d'un fait capital : la perte de sa capacité à maîtriser les conditions même de l'existence humaine et à fonctionner comme puissance de créativité spirituelle et culturelle ; or le développement est un processus culturel avant d'être économique et technologique (Afouda, 2002).

Selon Biaou (2004), *''la question essentielle du développement durable est comment devrions-nous nous comporter face à l'environnement naturel pour l'amener à jouer sa part dans le soutien de l'économie comme source de l'amélioration du niveau de vie''*. Il n'y a donc pas de développement durable sans autonomie et n'y a pas d'autonomie sans capacité institutionnelle et organisationnelle'', '' on ne peut penser, concevoir et agir à la place d'une personne et penser qu'elle va se développer''.

Gérer l'eau implique la mise en valeur d'une quantité adéquate et d'une qualité appropriée ; mal gérées, ces ressources en eau sont nuisibles à la santé de l'homme.

En matière de gestion des ressources en eau dans les communes rurales du département de l'Atlantique, les approches sectorielles qui prévalent sont synonymes d'un développement et d'une gestion fragmentés et non coordonnés de l'eau.

Les cultures traditionnelle et moderne sont unanimes pour trouver des solutions aux dégradations observées sur l'environnement. Malheureusement, le manque de communication entre ces deux cultures est un frein considérable à l'application de ces solutions. L'approche méthodologique des structures

modernes ne tient pas compte des habitudes traditionnelles, ce qui est à la base de nombreux échecs dans l'application de solutions adaptées. La modernité comporte également des avantages que les populations traditionnelles n'acceptent pas toujours et tiennent à leur culture et à leurs traditions.

Il est donc nécessaire de proposer des mesures pour une qualité adéquate des ressources en eau plus profitable à la population.

Il ne s'agit pas ici de solutions définitives mais de suggestions qui, mises en oeuvre judicieusement peuvent réviser les savoirs endogènes permettant à la population de mieux gérer leurs ressources en eau et réduire les dégradations de la qualité de l'eau.

Il s'agit de voir dans quelles mesures on peut lier les approches traditionnelles et modernes pour une meilleure gestion de l'eau. Il faut une médiation culturelle :

- la prise en compte de la logique villageoise et des perceptions communautaires en matière de gestion des ressources en eau à savoir : les croyances et les systèmes de traitement de ces ressources en eau ;

- la redynamisation des pratiques traditionnelles et endogènes encore en cours et qui risquent de disparaître définitivement ;

- L'implication totale de l'administration dans la gestion de ces ressources par l'élaboration des textes régissant l'utilisation des savoirs traditionnels dans tout programme de gestion.

Une série d'actions mérite également d'être initiée ensemble avec les techniciens (techniciens de l'eau et de la santé) et les populations qui sont les plus concernées.

La première action à engager est donc l'information et la sensibilisation des populations sur les risques auxquels les exposent certaines activités auxquelles elles s'adonnent. Par conséquent, il importe de sensibiliser les populations sur les impacts de la pollution et les amener à comprendre qu'il ne tient qu'à elles d'avoir un meilleur environnement. A côté de la sensibilisation, il importe aussi de trouver des solutions pratiques.

L'entretien des points d'eau de consommation s'avère donc indispensable, car l'insuffisance et la dégradation de la qualité de l'eau ne dépendent pas uniquement du champ d'extension du réseau, ni de la production. Le réseau peut être bien agrandi, tant qu'il n'est pas entretenu, il ne fonctionnera pas correctement et le problème de l'eau restera toujours posé sous la forme tant quantitative que qualitative.

Au cours de nos enquêtes et observations sur le terrain, les puits, les trous d'eau et les marigots ne font l'objet d'aucun entretien particulier et sont couverts de broussailles et d'herbes aquatiques (photo 24 et photo 25).

	
<p>Photo 24 : Trou d'eau (afɔtɔ) à Houakpè, envahi par la végétation (Cliché Hédiblè 03/02/04)</p>	<p>Photo 25 : puits à Zè-centre Observer l'état des buses, l'environnement boueux et la qualité trouble de l'eau dans les bassines. (Cliché Hédiblè, 08/08/04)</p>

Pour remédier à cet état de chose et pour éviter toute autre pollution par infiltration, nous proposons quelques approches de solutions.

En ce qui concerne les puits, trous d'eau et les marigots il serait souhaitable :

- de débarrasser les abords immédiats de broussailles et des herbes aquatiques et de les nettoyer ;

- de poser des pierres ou des planches sur lesquelles on peut se tenir debout pour prélever l'eau afin que l'accès ne devienne pas boueux d'une part, et pour éviter d'autre part, de pénétrer dans ces trous d'eau que la population dénomme communément "afɔɔ" (parce qu'il faut y mettre nécessairement les pieds avant de prélever l'eau) ;

- d'assurer la protection des puits domestiques par une margelle et un couvercle qui éviteraient, que les détritiques y tombent, et constitueraient par ailleurs une sécurité contre les chutes inattendues ;

- de veiller à la propreté des cordes et des récipients de puisage ;

- de curer régulièrement les points d'eau ;

- de munir les points d'eau d'une clôture avec porte afin d'empêcher les animaux de s'y approcher car à partir de nos observations sur le terrain, nous constatons que des points d'eau ont été endommagés par des animaux (Photo 26) ;

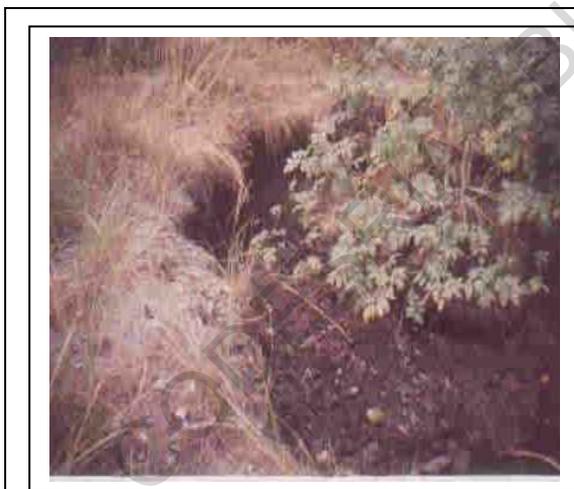


Photo 26 : Trou d'eau (afɔɔ) endommagé par les porcs à Agouin
(Cliché Hédiblè 31/01/04)



Photo 27 : Forage à proximité d'un puits à Sèdjè. Observer la présence d'herbes aux alentours des points d'eau.

Cliché Hédiblè 28/08/04)

- de prévoir d'autres lieux pour la baignade, la toilette, la lessive et la vaisselle ;

- de veiller à ce que ni latrines, ni tas d'ordures ne soient installés à moins de 15 mètres des points d'eau.

En ce qui concerne l'entretien et le fonctionnement du réseau moderne de distribution, ils sont évidemment assurés par le personnel de la société gestionnaire, néanmoins, les usagers doivent également jouer leur rôle. Ils doivent très tôt détecter les pannes, informer la société gestionnaire et veiller à la propreté des points d'eau (photo 27).

La récupération des eaux de pluie serait un moyen très efficace dans la gestion des eaux atmosphériques surtout que les eaux de ruissellement charrient vers les marigots et trous d'eau diverses sortes de déchets. De même, sa récupération serait une bonne solution pour l'approvisionnement en eau de consommation dans la mesure où elle serait traitée. Le seul moyen efficace est donc sa récupération dans des citernes par des gouttières et canalisations. Ces citernes doivent être régulièrement vidées et lavées à l'approche des saisons pluvieuses.

La gestion des déchets (les ordures ménagères, les matières fécales et les eaux usées) constitue généralement un problème crucial. Il s'agira de proposer des mesures pour prévenir ou réduire autant que possible la contamination de l'eau et les maladies provoquées par ces déchets.

I- Contrôle sanitaire des ordures, des fèces et des eaux usées

Le contrôle sanitaire des ordures et des fèces est primordial, il a pour but de protéger les nappes souterraines contre la pollution et la contamination.

Le processus de contrôle des ordures ménagères comporte généralement les phases suivantes :

- la collecte : pour des raisons économiques, des brouettes et charrettes peuvent être utilisées. Dans ce cas, il serait souhaitable de recouvrir le

chargement d'un peu de sable ou de cendres pour éviter leur éparpillement par le vent ;

- le traitement et l'évacuation : il s'agit de pouvoir disposer les ordures ménagères sans préjudice ultérieur pour la santé des populations. Il s'agit donc de faire un choix scientifique de l'emplacement du dépotoir afin d'éviter toute contamination de l'eau.

Quant aux problèmes de fécès, un projet de construction de latrines dans les villages, est suggéré étant donné que le manque de latrines est une cause primordiale de la pollution de la nappe phréatique. Le lieu d'aisance qui est pour la plupart de la population la nature, engendre la contamination de l'eau.

D'une manière générale, la sensibilisation est indispensable car la population concernée doit d'abord percevoir les conséquences de ses actes et comprendre ensuite l'intérêt d'un projet avant de collaborer.

II- Méthodes simples de traitements de l'eau en milieu rural

Ces traitements vont surtout s'appliquer aux eaux de surface, la plupart du temps, turbides et bactériologiquement impures.

La décantation (procédé qui consiste à laisser reposer l'eau pendant quelques temps pour permettre aux matières en suspension de se déposer au fond du récipient) à elle seule ne suffit pas. Elle doit presque toujours être suivie d'une filtration. L'eau décantée peut être filtrée au moyen d'un linge propre. On arrive à éliminer par cette méthode certains vers et germes. La filtration ne retient pas forcément toutes les bactéries, encore moins les virus. Il est recommandé de faire bouillir ou de désinfecter l'eau filtrée avant de la consommer. L'eau bouillie est fade à cause du départ des gaz dissous pendant l'ébullition. Il suffira de la réaérer pour lui redonner du goût. Des précautions doivent être prises pour éviter de contaminer l'eau au cours de sa réaération.

L'eau bouillie réaérée peut être consommée sans danger. Il est nécessaire de la mettre à l'abri de la poussière ou de toute autre contamination.

Conclusion de la troisième partie

Dans cette partie, l'accent est mis sur les risques hydriques et sanitaires et les stratégies d'adaptation des populations. Des mesures de médiations culturelles sont également proposées pour une qualité adéquate des ressources en eau plus profitable à la population. Il ne s'agit pas ici de solutions définitives mais de suggestions qui, pratiquées judicieusement peuvent :

- réviser les savoirs endogènes permettant à la population de mieux gérer leurs ressources en eau ;
- amener les populations à protéger la qualité de l'eau et à surtout adapter les technologies modernes aux réalités du milieu.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CONCLUSION GENERALE

Les ressources en eau de consommation du secteur d'étude subissent des pressions aussi bien climatiques qu'anthropiques.

Il ressort des relations établies par les communautés, entre les ressources en eau et le climat, que ce dernier produit une diversité d'impacts sur l'eau. En effet, la disponibilité en eau pluviale est fonction du climat. De même que le tarissement des cours d'eau, des puits, etc., la qualité de l'eau est rattachée au climat.

Les pressions anthropiques se résument aux activités humaines (activités sociales, agricoles et culturelles) qui ont un lien certain avec la qualité de l'eau.

Les populations sont assez conscientes de la dégradation hydrique induite par la variabilité pluviométrique et du fait que le non respect des interdits sociaux (crimes de sang, inceste, adultère) engendre ces risques. Par contre en ce qui concerne leurs activités, elles ne perçoivent pas en tant que tel le lien avec la dégradation de la qualité de l'eau. Pour elles, la dégradation de la qualité de l'eau est due au non respect des règles divines suite à la croissance démographique, à la pauvreté, à la prolifération de nouvelles religions et à l'abandon des traditions.

La pauvreté, la croissance démographique, l'analphabétisme puis les pressions climatiques et anthropiques sur l'environnement engendrent des problèmes hydriques (modification des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des eaux) et sanitaires (la prolifération des germes pathogènes vecteurs de diverses maladies telles que la diarrhée, le cholera, etc.) dans le secteur d'étude. Les eaux souterraines (puits non protégés, trous d'eau et marigots) sont les plus exploitées pour la consommation malgré les nombreuses contraintes qui y sont liées. Les réseaux de distribution restent encore insuffisants et certains préfèrent l'eau de puits et de trous d'eau à l'eau courante difficile d'accès.

Les réponses d'adaptation voire les stratégies endogènes des populations sont certes à encourager. Cependant, parmi ces réponses d'adaptation, les méthodes de traitement de l'eau d'une part et le bain dans les plans d'eau (lagune côtière et mer) pour guérir certains maux tels que le paludisme par exemple, sont à réviser ; car la voie hydrique reste le moyen privilégié d'infection parasitaire directement par l'eau de consommation (qui n'est pas bien traitée) et par contact direct avec l'eau (les vers filiformes ont la propriété de pénétrer à l'intérieur de l'organisme par la peau).

La culture traditionnelle et la culture moderne sont d'accord sur un point : trouver des solutions aux graves dégradations observées sur l'environnement en général et les ressources en eau en particulier. Les perceptions endogènes qu'ont les populations de la dégradation de la qualité de l'eau sont différentes des réalités scientifiques. En réalité, l'environnement dans lequel vivent les communautés rurales est peuplé de divinités qui règnent sur les éléments naturels tels que les ressources en eau ; la plupart des règles imposées par la tradition concernent la protection de l'environnement en général et des ressources en en particulier. Les structures modernes recherchent des solutions pour la protection mais elles ont parfois beaucoup de mal à les appliquer parce qu'elles ne tiennent pas compte des habitudes traditionnelles et des perceptions endogènes des populations. C'est la cause de nombreux échecs dans l'application des solutions adaptées. Si les structures modernes pouvaient s'appuyer sur les chefs traditionnels pour faire respecter des textes en vigueur, si elles associent les chefs traditionnels aux mesures de protection de l'environnement, toute la population se sentira beaucoup plus concernée et par conséquent participera plus volontiers à la recherche de solutions adaptées.

Le non respect des savoirs endogènes a des conséquences fâcheuses sur la gestion et la conservation des ressources naturelles jadis considérées comme sacrées. Pour une gestion durable et intégrée des ressources en eau, il importe d'étudier les aspects positifs des connaissances endogènes et de les coupler aux

nouvelles technologies hydrauliques car comme le dit couramment un proverbe en fon : “ qui ignore sa destination, ne doit pas méconnaître son origine”. Il est donc nécessaire de faire un retour en arrière pour restituer les savoirs traditionnels, car ces systèmes traditionnels de gestion des ressources naturelles ont longtemps fait leur preuve dans le maintien de l'équilibre écologique. Une intégration des savoirs traditionnels aux approches modernes de gestion des ressources naturelles est nécessaire car comme le stipule un autre proverbe fon, “c'est au bout de l'ancienne corde qu'on tisse la nouvelle”.

Nous pensons qu'en nous appuyant sur ce qui existait, en le renforçant, il est possible de gérer de façon rationnelle les ressources en eau.

Nous n'avons pas la prétention d'avoir traité dans cette thèse tous les aspects du problème. Nous souhaitons que ce document suscite dans les esprits, le désir d'apporter d'autres contributions plus enrichissantes pour rendre à la gestion endogène ses lettres de noblesse et d'en révéler les aspects bénéfiques pour les populations concernées. C'est pour cela que dans nos recherches futures, nous allons essayer d'approfondir le sujet et l'étendre à l'ensemble du territoire béninois. Mais cela nécessite un travail en collaboration avec les organismes béninois tels que le CBRST, l'IRSP, l'ABE, la DGH, etc. et les responsables du programme de Gestion Intégrée des ressources en Eau (GIRE).

Liste des photos

	<u>Pages</u>
<u>Photo 1</u> : Puits non protégé à Zè-centre (commune de Zè).	71
<u>Photo 2</u> : Puits non protégé à Avakpa (commune d'Allada).....	71
<u>Photo 3</u> : Puits public financé par la Croix-Rouge à Togbin (Commune d'Abomey-Calavi).....	71
<u>Photo 4</u> : Puits public financé par PAZH à Kpodji II (commune de Kpomassè).....	71
<u>Photo 5</u> : Puits protégés à Tori-Bossito.....	72
<u>Photo 6</u> : Forage à Tori-gare (commune de Tori-Bossito).....	73
<u>Photo 7</u> : Borne-fontaine à Dawé (commune de Zè).....	73
<u>Photo 8</u> : Trou d'eau (afɔtɔ) 'Tɔgbomawa' à eau jaunâtre, envahi par les nénuphars (<i>Nymphaea lotus</i> et <i>Nymphae maculata</i>) et <i>Paspalum vaginatum</i> à Houakpè-daho (commune de Ouidah).....	74
<u>Photo 9</u> : Marigot à Sèdjè-Yokon (commune de Zè).....	74
<u>Photo10</u> : Approvisionnement en eau potable par pirogue depuis Guézin à Agbanto (commune de Kpomassè).....	83
<u>Photo11</u> : Approvisionnement en eau potable par pirogue depuis Dégouè centre à Dégouè plage (commune de Ouidah).....	83
<u>Photo 12</u> : Libre canalisation des eaux vannes vers la lagune à Djègbadji (commune de Ouidah).....	91
<u>Photo 13</u> : Lessive aux abords d'un marigot à Sèdjè-Yokon (commune de Zè).....	91
<u>Photo 14</u> : "Latrines" sans fosses, à ouverture arrière au bord de la lagune à Djègbadji (commune de Ouidah).	95
<u>Photo 15</u> : "Latrines" sans fosses, à ouverture arrière au bord de la lagune à Djègbadji (commune de Ouidah).....	95
<u>Photo 16</u> : Latrines publiques financées par la Croix Rouge à Togbin-Daho (commune d'Abomey-Calavi).....	96
<u>Photo 17</u> : Tas d'ordures accueillant les excréments humains à Togbin (commune d'Abomey-Calavi).....	96
<u>Photo 18</u> : Activité de pêche dans les eaux de la lagune côtière.....	117
<u>Photo 19</u> : Temple de Zangbétɔ à Hiyo	129
<u>Photo 20</u> : Trou d'eau afɔtɔ à eau claire, protégé par Zangbétɔ à Houakpè Daho (commune de Ouidah).....	133

Photo 21 : Trou d'eau journalier à Djègbadji.....	138
Photo 22 : Jarres à moitié enterrées servant à conserver l'eau pluviale à Djègbamè (Commune de Ouidah).....	139
Photo 23 : Citerne servant à recueillir l'eau pluviale à l'école de Djondji (Commune de Ouidah).....	139
Photo 24 : Trou d'eau (afɔɔ) à Houakpè, envahi par la végétation.....	143
Photo 25 : puits à Zè-centre.....	143
Photo 26 : Trou d'eau (afɔɔ) endommagé par les porcs à Agouin	144
Photo 27 : Forage à proximité d'un puits envahi de végétations à Sèdjè.....	144

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du secteur d'étude.....	7
Figure 2 : Répartition des villages dans lesquels les enquêtes ont été menées.....	35
Figure 3 : Localisation des villages dans lesquels les prélèvements d'eau ont été faits.....	40
Figure 4 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Allada : 1931-2000.....	54
Figure 5 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Toffo : 1952-2000.....	54
Figure 6 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Niaouli : 1941-2000.....	54
Figure 7 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Ouidah : 1931-2000	54
Figure 8 : Pluviométrie moyenne mensuelle : station de Cotonou-aéroport : 1952-2000....	54
Figure 9 : Variation moyenne annuelle de température : Station de Ouidah : 1964-2000....	56
Figure 10 : Variation moyenne annuelle de température : Station de Niaouli : 1964-2000 .	56
Figure 11 : Variation moyenne annuelle de température : Station de Cotonou-Aéroport (1953-1999).....	56
Figure 12 : Carte hydrogéologique du bassin sédimentaire côtier	57
Figure 13 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune d'Abomey-Calavi.....	60
Figure 14 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Sô-Ava.....	61
Figure 15 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Ouidah.....	62
Figure 16 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Zè.....	63
Figure 17 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Kpomassè.....	64
Figure 18 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Tori-Bossito.....	65

Figure 19 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune d'Allada.....	66
Figure 20 : Ouvrages d'hydraulique villageoise dans la commune de Toffo.....	67
Figure 21 : Situation de l'hydraulique villageoise dans le Département de l'Atlantique...	68
Figure 22 : Sources d'approvisionnement en eau de consommation dans le Département de l'Atlantique.....	75
Figure 23 : Modes d'évacuation des ordures ménagères dans le Département de l'Atlantique.....	92
Figure 24 : Les modes d'aisance dans le Département de l'Atlantique.....	93

Liste des tableaux

Tableau I : Population par commune dans le Département de l'Atlantique.....	21
Tableau II : Les villages dans lesquels les enquêtes ont été menées.....	34
Tableau III : Liste des villages dans lesquels les Prélèvements ont été faits.....	39
Tableau IV : Rappel des indicateurs liés à la variabilité climatique.....	50
Tableau V : Perception de la variabilité climatique dans le Sud-Bénin.....	51
Tableau VI : Caractéristiques physico-chimiques de quelques plans d'eau du littoral.....	59
Tableau VII : Situation des points d'eau en 2004 dans le Département de l'Atlantique...	69
Tableau VIII : Caractéristiques des sources d'approvisionnement en eau de consommation (Commune d'Abomey-Calavi).....	77
Tableau IX : Caractéristiques des sources d'approvisionnement en eau de consommation (Commune de Sô-Ava)	77
Tableau X : Caractéristiques des sources d'approvisionnement en eau de consommation (Commune de Ouidah).....	78
Tableau XI : Caractéristiques des sources d'approvisionnement en eau de consommation (Commune de Zè).....	79
Tableau XII : Caractéristiques des sources d'approvisionnement en eau de consommation (Commune de Kpomassè)	80
Tableau XIII : Caractéristiques des sources d'approvisionnement en eau de consommation (Commune de Tori-Bossito).....	80
Tableau XIV : Caractéristiques des sources d'approvisionnement en eau de consommation (Commune de Allada)	81

<u>Tableau XV</u> : Caractéristiques des sources d’approvisionnement en eau de consommation (Commune de Toffo).....	82
<u>Tableau XVI</u> : Relations entre activités humaines et baisse de la qualité de l’eau.....	88
<u>Tableau XVII</u> : Qualités organoleptiques des eaux prélevées.....	98
<u>Tableau XVIII</u> : Résultats des analyses physico-chimiques réalisées en saison sèche..	99
<u>Tableau XIX</u> : Résultats des analyses physico-chimiques réalisées à la fin de la saison pluvieuse	100
<u>Tableau XX</u> : Résultats d’analyse bactériologique : Saisons sèches.....	105
<u>Tableau XXI</u> : Résultats d’analyse bactériologique : Saisons pluvieuses.....	106
<u>Tableau XXII</u> : Caractéristiques bactériologiques des eaux de la lagune côtière.....	109
<u>Tableau XXIII</u> : Types d’affections relevées dans les différentes communes du département de l’Atlantique.....	115
<u>Tableau XXIV</u> : Quelques pathologies et leurs origines les plus fréquentes.....	118
<u>Tableau XXV</u> : Hôpitaux de zone dans le département de l’Atlantique.....	119
<u>Tableau XXVI</u> : Personnel sanitaire des zones sanitaires dans le département de l’Atlantique en 2003.....	120
<u>Tableau XXVII</u> : Taux de fréquentation des services de santé par commune et par année dans le département de l’Atlantique.....	121
<u>Tableau XXVIII</u> : Chansons relatives aux ressources en eau dans le secteur d’étude....	125
<u>Tableau XXIX</u> : Proverbes relatifs aux ressources en eau dans le secteur.....	126
<u>Tableau XXX</u> : Gestion endogène des ressources en eau de consommation en milieu rural du département de l’Atlantique.....	129

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ouvrages généraux

- 1- **ADAM S.** (1998) : *Vers une gestion intégrée de la zone côtière du Golfe de Guinée*. Les éditions du flamboyant, Cotonou, 67 p + annexes.
- 2- **AFOUDA A.** (2002) : *Tradition africaine et réalité scientifique*. Les éditions du flamboyant, Cotonou, 381 p.
- 3- **BARBE (LE) L., ALLE G. et MILLET B.** (1993) : *Les ressources en eaux superficielles au Bénin*, Edition ORSTOM, Paris, Collection-monographies hydrologiques, n°11, 457 p + annexes.
- 4- **BEAUD S. et WEBER F.** (2003) : *Guide de l'Enquête de Terrain, produire et analyser des données ethnographiques*. Edition La découverte, Paris, 352 p + annexes.
- 5- **BLANCHET A. GHIGLIONE R. MASSONNAT J. et TROGNON A.** (2000) : *Les techniques d'enquête en sciences sociales ; observer, interviewer, questionner* ; Edition DUNOD, Paris, 1997 p.
- 6- **BOCO P.** (1995) : *Proverbes de la sagesse fon (sud-Bénin)*, Cotonou, AFC multiservices, 123 p.
- 7- **BOCO P.** (1997) : *Proverbes de la sagesse fon (sud-Bénin)*, Cotonou, AFC multiservices, 125 p.
- 8- **BOUREE P.** (1987) : *Maladies tropicales*. Edition Masson, Paris, 396 p.

- 9- **Centre Tricontinental** (2002) : *L'eau, patrimoine commun de l'humanité*. Edition l'Harmattan, Paris, 302 p + annexes.
- 10- **CRESSWELL R.** (1975) : *Eléments d'ethnologie*. Edition Armand Colin, Paris, 283 p.
- 11- **DEJOUX C.** (1988) : *La pollution des eaux continentales africaines*, Edition de l'ORSTOM, Paris,.....
- 12- **DESJEUX D.** (1985) : *L'eau ; quels enjeux pour les sociétés rurales ?* Edition l'harmattan, Paris, 220 p.
- 13- **DREYFUS S.** (1983) : *La Thèse et le mémoire de Doctorat : étude méthodologique*. 2è édition. Edition Cujas, Paris; 310 p + annexes.
- 14- **DURKHEIM E.** (1937) : *Les règles de la méthode sociologique*. Edition PUF, Paris, 144 p + annexes.
- 15- **ESTIENNE P. et GODARD A.** (1970) : *Climatologie*. Collection A.Colin, Paris, 365 p.
- 16- **FAYET M. et COMMEIGNES J.D.** (2002) : *Rédiger des rapports efficaces*, 2è Edition, Edition DUNOD, Paris, 227 p.
- 17- **FRAGNIER J.P.** (1986) : *Comment réussir un mémoire, comment présenter une Thèse, comment rédiger un rapport*. Edition Dunod, Paris, 136 p + annexes.

- 18- **GENY P., WAECHTER P., et YATCHINOSKY A.** (1992) : *Environnement et développement durable. Guide de la gestion des ressources naturelles* ; Edition Frison-Roche, Paris, 418 p.
- 19- **GEORGE P.** (1973) : *L'environnement, Que sais-je?* Edition, PUF, Paris, 127 p.
- 20- **GOLDBLATT D.** (1996) : *Social Theory and the environment*; Boulder, Westview press, 247 p.
- 21- **GRAWITZ M.** (1999) : *Lexique des sciences sociales* ; 7è édition. Edition Dalloz, Paris, 423 p.
- 22- **GUILCHER A.** (1958) : *La région côtière du Bas-Dahomey Occidental.* Bulletin de l'IFAN –Dakar, Série 13,3 et 4.
- 23- **HOCHET A. M. et ALIBA N.** (1995) : *Développement rural et méthodes participatives en Afrique.* Edition l'Harmattan ; Paris, 207 pages.
- 24- **HOUNTONDI P.J, METEHOUE G.P., ADANDE A.B, DAH-LOKONON G. B., TCHITCHI T.Y.** (1994) : *Les savoirs Endogènes – Pistes pour une recherche.* Edition Karthala, Paris, 345 p.
- 25- **IPCC (2001)** : *Impacts, adaptations and vulnerability* : Report of IPCC, Cambridge University, 825 p.
- 26- **LABURTHE-TOLRA P. et WARNIER J.P.** (2003) : *Ethnologie-Anthropologie.* Edition PUF, Paris, 428 p.

- 27- **LALANDE A.** (1991) : *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*. Paris, PUF, 1110 p.
- 28- **LOUBET DEL BAYLE J. L.** (1991) : *Introduction aux méthodes des sciences sociales*, Editions Privat, 240 p.
- 29- **MEHU, ONUDI, CEDA,** (1998) : *Profil de la zone côtière du Bénin*, Cotonou, 93 p.
- 30- **MILLER et Tyler G.;** (1994) *Living in the environment*; Belmont: Wadsworth Inc., 8th ed., p 21.
- 31- **MONDJANAGNI A. C.** (1969) : *Contribution à l'étude des paysages végétaux du Bas-Dahomey, Annales de l'université d'Abidjan, Série G, Tome I, Fascicule 2, 191 p.*
- 32- **MONDJANAGNI A.C.** (1977) : *Campagnes et villes au sud de la République Populaire du Bénin*. Paris-Mouton, LA HAYE, 614 p.
- 33- **MONSIA M.** (2003) : *Religions indigènes et savoirs endogènes au Bénin*. Les éditions du flamboyant, Cotonou, 176 p.
- 34- **NEUVY G.** (1991) : *L'homme et l'eau dans le domaine tropical*, Edition Masson, Paris, 223 p + annexe.
- 35- **OMS** (1971) : *Normes internationales pour l'eau de boisson*, 3^e édition Genève, 84 p.

- 36- **OMS** (1986) : *Décennie de l'eau potable et de l'assainissement : Directives de qualité pour l'eau de boisson (volume III contrôle de la qualité de l'eau de boisson destinée à l'approvisionnement des petites collectivités)*. Genève-Suisse, OMS, 120 p.
- 37- **PASSOT B.** (1996) : *Le Bénin : les hommes et leur milieu* ; Edition l'Harmattan, Paris, 335 p.
- 38- **PRESENCE AFRICAINE** (2001) : *Dossier l'Eau / Water* ; Revue culturelle du monde noir / cultural review of the black world, 388 p.
- 39- **QUENUM M.** (1999) : *Au pays des Fon : us et coutumes du Dahomey*. 3^e édition. Edition Maisonneuve et Larose, Paris, 190 p.
- 40- **QUIVY R. et CAMPENHOUDT L. V.** (1995) : *Manuel de recherche en sciences sociales* ; 2^e édition. Edition Dunod, Paris, 287 p + annexes.
- 41- **RODIER J., GEOFFRAY ch., KOVACSIK G., LAPORTE J., VERNEAUX J. et VIAL J.** (1975) : *L'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer – Chimie, Physico-chimie, bactériologie, biologie* ; Tome1 ; 5^e éd. Edition Dunod, 629 p.
- 42- **ROUGET G.** (2001) : *Bénin : Initiatique vòdoun*. Edition SEPIA, Paris, 107 p.
- 43- **SOUZA (de) S.** (1988) : *Flore du Bénin ; noms des plantes dans les langues béninoises* (Tome 3), 294 p.

44- **TEVOEDJRE A.** (1978) : *La pauvreté, richesse des peuples*, Paris, Editions Ouvrières.....

45- **WAGNER E.G. et LANOIX J. N.** (1961) : *Approvisionnement en eau des zones rurales et des petites agglomérations*. Série de Monographie N° 42 O.M.S. Genève, 351 p.

Thèses et Mémoires

1-**ADEDEDJI M.S. B.** (1997) : *Contribution à l'évaluation des sources de pollution sur le littoral béninois*. Mémoire de Maîtrise de Géographie. UNB/FLASH, 110 p + annexes.

2- **AGOSSOU C. H.** (1996) : *Approvisionnement en eau potable des populations de la sous-préfecture d'Allada*. Mémoire de maîtrise de géographie. UNB/FLASH, 98 p + Annexes.

3- **AÏFAN H.,** (1993) : *Climat, ressources en eau et développement agricole dans le moyen Bénin*. Mémoire de DEA, 61 p. + annexes.

4- **AMAGNON J. W.** (1994) : *L'approvisionnement en eau des populations rurales : La commune de Pahou*. Mémoire de maîtrise de géographie. UNB / FLASH, 102 p + annexes.

5- **AZONHE H.T.** (2000) : *Hygiène et Assainissement dans les communes de Djègbadji et de Houakpè-Daho (CU de Ouidah)*, Mémoire de Maîtrise en Géographie, Abomey-calavi, 69 p. + annexes.

- 6- **BLALOGOE P.** (2002) : *L'eau et la santé publique en milieu de transition : Etude de cas de la Commune de Glazoué* ; Mémoire de Maîtrise en Géographie, Abomey-Calavi, 108 p. + annexes.
- 7- **BOKO M.** (1988) : *Climats et communautés rurales au Bénin : Rythmes climatiques et rythmes de développement*. Thèses d'Etat ès lettres, volume I et II. CRC, Dijon, CNRS, 608 p.
- 8- **BOKONON-GANTA B.E.**, (1987) : *Les climats de la région du Golfe du Bénin*. Thèse de Doctorat du 3 ème cycle. Université de Paris IV- Sorbonne, Paris, 248 pages + annexes.
- 9- **BOUKARI M.** (1998) : *Fonctionnement du système aquifère exploité pour l'approvisionnement en eau de la ville de Cotonou sur le littoral béninois. Impact du développement urbain sur la qualité des ressources*. Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. C.A.D., Dakar. 278 p. + annexes.
- 10- **DIKENOU C. K.** (2002) : *Contribution à la promotion de l'éthique environnementale en Afrique*. Thèse de Doctorat d'Etat es-lettres et sciences humaines (Philosophie-Ethique), Université de Lomé, 407 p.
- 11- **FAKOREDE M.** (2002) : *La gestion des ressources en eau par les communautés rurales de la sous Préfecture de Ouèssè*. Mémoire de Maîtrise en Géographie, Abomey-Calavi, 89 p + annexe.
- 12- **FEUILLETTE S.** (2001) : *Vers une gestion de la demande sur une nappe en accès libre: exploration des interactions ressource usages par les systèmes multi-agents ; application à la nappe de Kairouan, Tunisie centrale*. Thèse de doctorat, Université Montpellier II, 350p.

13- **FOLLY A. S.** (1991) : *Efforts d'adaptation humaine à un milieu lagunaire : cas des villages du sud-ouest de Ouidah*. Mémoire de maîtrise de géographie, UNB/FLASH, 145 p + annexes.

14- **HOUNDENOU C.** (1992) : *Variabilité pluviométrique et conséquences socio-écologiques dans les plateaux du Bas-Bénin (Afrique de l'Ouest)*. Mémoire de DEA, Université de Bourgogne, Dijon, 90 p. + annexes.

15- **HOUNDENOU C.** (1999) : *Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide, diagnostic et modélisation*, Thèse de doctorat de l'Université de Bourgogne. UMR 50 80 du CNRS "Climatologie de l'Espace Tropical ", Université de Bourgogne, Dijon, 341p.

16- **KOUDJROHEDE L.** (1996) : *Gestion des ressources en eau sur les sites urbains et péri-urbains de Porto-Novo*, Mémoire de Maîtrise de Géographie et aménagement de territoire, 153 p.

17- **OYEDE M.** (1991) : *Dynamique sédimentaire actuelle et messages enregistrés dans les séquences quaternaires et néogènes du domaine margino-littoral du Bénin (Afrique de l'Ouest)*; Thèse de doctorat de géologie sédimentaire, Université de Bourgogne, 302 p.

18- **SEDJAME A. R.** (1998) : *La gestion de l'eau sur le plateau d'Allada (pays aïzo du sud Bénin) : Femmes-approvisionnement et usages des ressources en eau*. Mémoire de maîtrise de géographie. UNB/FLASH, 77 p + Annexes.

19- **SIX M.** (1998) : *Croyances traditionnelles et gestion de l'espace dans la sous-préfecture d'Allada (Bénin)*, Mémoire de maîtrise de géographie, Université de Paris IV Sorbonne, 133 p + annexes.

20- **SOSSAGBETO P.** (1991) : *Problèmes d'approvisionnement en eau potable dans la sous-préfecture de Tori-Bossito*. Mémoire de maîtrise de géographie UNB/FLASH, 1991, 121 p + annexes.

Rapports

1- **BAGLO M. et GUEDEGBE O.B.** (2002) : *Faisabilité de la création des réserves biologiques dans les zones humides du sud-Bénin*, Rapport principal PAZH, 63 p.

2- **BIAOU G.** (2004) : *Les dimensions socio-économiques du développement durable* : Séminaire méthodologiques pour les doctorants de l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire « Espaces, Cultures et développement » de l'UAC, Cotonou, 22 p.

3- **BOKO M.** (2001): *Les changements climatiques et le développement économique, social et environnemental du Bénin : planification et développement des zones côtières*. Contrat de consultation, MEHU, 29 p + annexes.

4- **BOKO, M., HOUNDENOU C. et TOHOZIN A.** (2002) : *Changements climatiques, gestion des ressources en eau et problèmes sanitaires sur le littoral béninois (Afrique de l'Ouest)*. Rapport d'étude, CBRST, Cotonou, 57 p.

- 5- **BOKO M., HOUSSOU C. S., HOUNDENOU C.** (2002) : *Variabilité climatique et ressources en eau dans le Sud Bénin*, Rapport d'étude LECREDE, Dijon, 68 p.
- 6- **CIFRED** (2002) : *La problématique de l'habitat en zone humide et approche de solution (cas de Sindomin)*, Cotonou, 107 p.
- 7- **CLIMATE CHANGE** (1995) : *Impacts, adaptations and mitigations : Scientific-Technical Analysis*, IPCC, Cambridge University, 851p. + appendix.
- 8- **DDSP Atlantique et du littoral** (2002) : *Statistiques sanitaires, Atlantique-Littoral*, 60 p + annexes.
- 9- **DDSP Atlantique et du littoral** (2003) : *Statistiques sanitaires, Atlantique-Littoral*, septembre 2004, 75 p + annexes.
- 10- **DDSP Atlantique et du littoral** (2004) : *Statistiques sanitaires, Atlantique-Littoral*, 71 p + annexes.
- 11- **DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE** (1985) : *Notice explicative de la carte hydrogéologique à 1/200.000 du bassin sédimentaire côtier du Bénin ; Cotonou, 23 p.*
- 12- **DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE** (2003) : *Etat des lieux du cadre juridique et institutionnel du secteur de l'eau ; Document guide pour l'atelier du 27 novembre 2003, 75 p.*

13- **GCTE** (1997) : *Global change impact assessment approaches for vectors and vector-borne diseases*, report of an international workshop held at ICIPE headquarters, Nairobi, Kenya, 3-6 septembre 1997, 72 p.

14- **LEONARDO/OLATS** : *Génie et le pouvoir de l'eau* (2001): séminaire de travail ; Marseille, du 8 au 9 novembre 2001 ; site Internet d'Afrique virtuelle (<http://www.olats.org/africa/avva.shtml>).

15- **INSAE** (1992) : *Deuxième Recensement Général de la Population et de l'Habitation MPRE*, Cotonou, Bénin, 48 p.

16- **INSAE/ RGPH3** (2003) : *Conditions d'habitation et ménages* ; Cotonou, 513 p.

17- *IPCC des Nations Unies* (2000), Genève, Internet.

18- **LECREDE** (2002) : *Application du modèle PEIR pour un Plan Local d'Action Environnemental (PLAE) dans les quartiers périphériques du chenal de Cotonou*, Rapport d'étude, 76 pages + annexes.

19- **LECREDE** (2003) : *Approche intégrée des impacts sociaux économiques et sanitaires des changements climatiques en zone côtière au Bénin (Afrique de l'Ouest)*, Rapport d'étude, 68 p + annexes.

20- **MAEP** (2001) : *Etude sur les conditions de vie des ménages ruraux (ECVR2) : Profil de pauvreté rurale et caractéristiques socio-économiques des ménages ruraux du département de l'Atlantique*, Rapport d'étude, 58 p.

21- **OYEDE L. M. et KAKI C.** (1998) : *Quinze mois d'observation et de relevés de paramètres physico-chimiques sur le littoral : la lagune côtière du Bénin (mars 1996-mai 1997). Dynamique sédimentaire et environnement.* Rapport interne. Département des Sciences de la Terre. Univ. Nat. du Bénin, Cotonou. 136 p.

22- **PAZH** (1999) : *La pollution dans les zones humides du Sud-Bénin : état actuel, impacts, stratégies de suivi et de lutte*, Cotonou, 54 p.

23- **PAZH** (2000) : *La pollution dans les zones humides du Sud-Bénin : état actuel, impacts, stratégies de suivi et de lutte*, Rapport d'étude, 39 p.

24- **PAZH** (2000) : *Rapport intérimaire sur la pollution dans les zones humides*, 38 p.

25- **Service de l'hydrologie** (1993) : *Annales hydrologiques des années 1985 à 1992*, 194 p.

26- **UNDP** (1997), *Human Development Report 1997, New York, UNDP*, pp 28-29.

Revue

1- **Agence de l'eau RHIN-MEUSE** : *Activités humaines et pollution des eaux*, WWW.eau-rhin-meuse.fr/vous/norg/educ/educ.htm

2- **BIEMI J.** (1996) : *Water crises and constraints in west and central Africa : the case of Côte d'Ivoire*; Faculty of Science and Technics, University of Abidjan, Côte d'Ivoire, 10 p.

Source : <http://www.idrc.ca/books/focus/804/chap6.html>; pub@idrc.ca

3- **BROU Y.T., AKINDES F., et BIGOT S.** (2005) : *La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles* ; Cahiers Agricultures vol. 14, n° 6, novembre-décembre 2005, pp 533-539.

4- **CEFAÏ D.** (2003) : ‘‘L’enquête de terrain en sciences sociales’’; pp.467-615 in l’enquête de terrain ; Paris ; Edition La Découverte.

5- **DEVERRE (C.)** : *La place des sciences sociales dans la problématique environnementale* ; INRA-SAD-Avignon, Unité d’écodéveloppement ; in le courrier de l’environnement INRA. Dossier environnement N°7. Site Internet <http://www.inra.fr/produit/dpenv/deverd17.htm>

6- **GRENAND F. et GREINAND P.** (1998) : ‘‘Les anthropologues face à la biodiversité’’ ; Nature, Sciences, Sociétés ; 6 : 43-49.

7- **HEDIBLE S. C. et BOKO M.** (2006) : *Qualité de sept (07) points d’eau de consommation dans la région côtière du Bénin (Afrique de l’Ouest)* in revue scientifique semestrielle éditée par LECREDE/FLASH/UAC, N°1 mars 2006, pp 43-62.

8- **HEDIBLE S. C. et BOKO M.** (2006) : *Problèmes liés à l’approvisionnement en eau de consommation dans les villages du département de l’Atlantique* in revue scientifique semestrielle éditée par LECREDE/FLASH/UAC, N°2 juin 2006, pp 32-47.

- 9- **HERSCH M., LILIAN P., GONZALEZ C. et FIERRO ALVAREZ A.** (2004): “*Endogenous knowledge and practice regarding the environment in a Nahua community in Mexico*”; *Agriculture and human values* 21: 127-137.
- 10- **CREPA** (2006): *Des productions d’assainissement pour une production agricole durable en Afrique de l’Ouest : un projet de recherche sur l’igname en Côte d’Ivoire*. Trimestriel du CREPA, N°51, 30 p.
- 11- **KATERJI N., BRUCKLER L. et DEBAEKE P.** (2002): *L’eau, l’agriculture et l’environnement; analyse introductive à une réflexion sur la contribution de la recherche agronomique*; Courrier de l’environnement de l’INRA n° 46, juin 2002 (site internet).
- 12- **KHRODA G.** (1996): *Strain, Social and Environmental Consequences, and Water Management in the Most Stressed Water Systems in Africa*, Embassy, Nairobi, Kenya;
<http://www.idrc.ca/books/focus/804/chap7.html;pub@idrc.ca>
- 13- **LECLERC H., GAVIN F., et OGER C.** (1981) : “*Les indicateurs bactériens dans le contrôle bactériologique de l’eau : Exigences et limites*” in *Journal français d’hydrologie*, 1981,12, fax2, N°35, pp213-228.
- 14- **OMS** (1982) : *Evaluation rapide des sources de pollution de l’air, de l’eau et du sol*, Publication Offset N°62, Genève, 101 p.
- 15- **PERARD J., BOKO M. et BOKONON-GANTA E.** (1991) : *Contraintes climatiques et croyances en Afrique tropicale : essai d’Ethno climatologie*. AIC vol. III, Actes du colloque de Lannion, Université de Rennes II, pp. 163-171.

- 16- **PERARD J., BOKONON-GANTA E., BOKO M. et TOFFI M.** (1992) : *Eaux et société en pays fon.* Actes de colloque-l'eau mythes et réalités, Dijon, 18-21 novembre 1992, centre Gaston Bachelard, pp 53-68.
- 17- **PERARD J.** (1992) : *Estimation des contraintes climatiques en Afrique tropicale : approche méthodologique* ; actes du 5^{ème} colloque A.I.C., Dijon, centre de recherches de climatologie de l'université de Bourgogne, pp 99-104.
- 18- **PERARD J., BOKO M., HOUNDENOU C., OYEDE L. M. et TOFFI M.** (1999) : *Etude de vulnérabilité aux changements climatiques globaux : le cas du Bénin côtier* ; AIC, vol 12, pp 307-315.
- 19- **RACINE D. et LACROIX J.** (1999) : *L'eau et le climat, deux variables indissociables.* Association de climatologie de Québec, 1999, 17 p.
- 20- **ROUE M.** (1998) : "Anthropologie et environnementalisme" ; Nature, Sciences et Sociétés ; 6 : 50-54.
- 21- **TOTIN S.V. H., HEDIBLE S. C. et BOKO M.** (2006) : *Anthropologie sociale et connaissances endogènes de la gestion des ressources en eau dans le bas delta de l'Ouémé (Bénin, Afrique de l'Ouest)*, in revue scientifique semestrielle éditée par LECREDE/FLASH/UAC, N°1 mars 2006, pp 21-31.
- 22- **WARREN B.A.** (2003): "After the interview, qualitative sociology"; 26: 93-110.

ANNEXES

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

Annexes 1 : Pluie mensuelle en mm (département de l'Atlantique)

Tableau 1 : Station de Allada

Mois \ Années	1931-1970	1971-2000	1931-2000
Jan	14,1	7,0	10,5
Fév	29,8	33,1	31,4
Mar	95,2	75,8	85,5
Avr	104,8	79,8	92,3
Mai	175,9	109,0	142,4
Jun	227,8	151,6	189,7
Jul	97,3	75,9	86,6
Aou	48,0	42,0	45,0
Sept	100,4	89,6	95,0
Oct	164,9	114,1	139,5
Nov	72,5	38,2	55,3
Déc	16,3	15,6	15,9

Source : ASECNA

Tableau 2 : Station de Toffo

Années Mois	1952-1970	1971-2000	1952-2000
Jan	9,5	8,5	9,0
Fév	27,8	38,8	33,3
Mar	101,9	84,7	93,3
Avr	119,6	117,0	118,3
Mai	143,5	134,1	138,8
Jun	173,2	164,9	169,1
Jul	98,6	86,8	92,7
Aou	54,7	67,0	60,8
Sept	99,3	104,5	101,9
Oct	188,6	126,5	157,5
Nov	40,7	27,0	33,8
Déc	9,2	7,7	8,5

Source : ASECNA

Tableau 3 : Station de Niaouli

Années Mois	1941-1970	1971-2000	1941-2000
Jan	12,8	11,9	12,4
Fév	31,3	36,4	33,8
Mar	109,7	90,8	100,2
Avr	119,5	109,3	114,4
Mai	168,9	154,9	161,9
Jun	215,4	182,3	198,9
Jul	92,4	101,6	97,0
Aou	55,0	61,9	58,5
Sept	116,6	139,5	128,0
Oct	197,2	143,8	170,5
Nov	65,7	43,6	54,6
Déc	9,9	17,2	13,6

Source : ASECNA

Tableau 4 : Station de Ouidah

Années Mois	1931-1970	1971-2000	1931-2000
Jan	12,3	8,1	10,2
Fév	27,6	37,3	32,5
Mar	91,7	55,9	73,8
Avr	121,3	108,4	114,9
Mai	191,4	175,8	183,6
Jun	299,7	280,8	290,3
Jul	129,2	90,1	109,7
Aou	41,8	36,3	39,0
Sept	72,6	98,1	85,3
Oct	133,2	95,3	114,3
Nov	47,2	29,7	38,5
Déc	15,2	7,4	11,3

Source : ASECNA

Tableau 5 : Station de Cotonou-Aéroport

Années Mois	1952-1970	1970-2000	1952-2000
Jan	18,8	12,9	15,9
Fév	32,4	41,9	37,1
Mar	90,6	75,5	83,0
Avr	130,3	132,2	131,2
Mai	199,4	199,2	199,3
Jun	381,1	311,1	346,1
Jul	157,6	123,2	140,4
Aou	50,1	53,6	51,9
Sept	85,1	111,8	98,5
Oct	162,8	128,4	145,6
Nov	57,3	37,2	47,3
Déc	15,2	19,6	17,4

Source : ASECNA

Annexes 2 : Température (Département de l'Atlantique)

Tableau 6 : Station Ouidah

Année	Température maximale	Température minimale	Moyenne thermique
1964	30,73	23	26,87
1965	30,78	23,21	27
1966	31,08	23,68	27,38
1967	30,44	23,21	26,83
1968	30,68	23,51	27,09
1969	30,29	23,57	26,93
1970	30,33	23,56	26,95
1971	30,31	22,99	26,65
1972	30,39	23,67	27,03
1973	30,92	23,93	27,43
1974	30,16	23,12	26,64
1975	30,23	22,35	26,29
1976	29,43	23,13	26,28
1977	30,65	24,47	27,56
1978	30,44	23,72	27,08
1979	30,69	24,11	27,4
1980	30,83	23,91	27,37
1981	31,08	23,88	27,48
1982	30,49	23,56	27,03
1983	30,52	23,74	27,13
1984	31,04	23,83	27,43
1985	31	23,54	27,27
1986	30,91	22,72	26,82
1987	31,39	24,47	27,93
1988	30,73	23,83	27,28
1989	30,96	23,22	27,09
1990	30,74	24,17	27,45
1991	30,38	24,31	27,35
1992	30,42	24,11	27,26
1993	30,59	24,1	27,35
1994	30,52	24,2	27,36
1995	30,73	23,75	27,24
1996	30,78	24,73	27,76
1997	30,95	24,33	27,64
1998	31,83	25	28,41
1999	31,01	24,6	27,8
2000	31,33	24,65	27,99

Source : ASECNA

Tableau 7 : Station de Niaouli

Année	Température maximale	Température minimale	Moyenne thermique
1964	30,78	21,89	26,34
1965	31,08	22,43	26,76
1966	31,6	22,82	27,21
1967	31,18	22,49	26,84
1968	31,1	22,79	26,95
1969	31,18	23,07	27,12
1970	31,03	22,87	26,95
1971	31,38	22,41	26,9
1972	31,65	22,94	27,3
1973	31,39	23,33	27,36
1974	31,27	22,62	26,94
1975	31,4	21,85	26,63
1976	31,59	22,53	27,06
1977	32,43	22,83	27,63
1978	31,68	21,32	26,5
1979	31,97	23,45	27,71
1980	31,68	21,6	26,64
1981	32,56	22,18	27,37
1982	31,7	23,06	27,38
1983	32,38	23,29	27,84
1984	32,82	23,13	27,97
1985	31,38	21,33	26,35
1986	31,68	21,05	26,36
1987	32,71	22,95	27,83
1988	31,84	21,73	26,79
1989	31,4	21,34	26,37
1990	32,01	22,78	27,39
1991	31,36	22,73	27,04
1992	31,9	22,33	27,12
1993	32,03	22,77	27,4
1994	31,79	22,56	27,18
1995	31,73	22,69	27,21
1996	31,38	22,68	27,03
1997	31,3	22,34	26,82
1998	32,58	22,54	27,56
1999	31,7	22,44	27,07
2000	31,93	22,52	27,22

Source : ASECNA

Tableau 8: Station de Cotonou Aéroport

Année	Température maximale	Température minimale	Moyenne thermique
1953	29,58	24,13	26,85
1954	29,34	23,81	26,58
1955	29,48	23,58	26,53
1956	29,33	23,69	26,51
1957	29,45	23,93	26,69
1958	29,68	24,18	26,93
1959	29,82	24,21	27,01
1960	29,93	23,87	26,9
1961	29,96	23,86	26,91
1962	29,8	23,82	26,81
1963	30,42	24,27	27,34
1964	29,8	23,93	26,86
1965	29,87	23,76	26,81
1966	30,53	24,12	27,33
1967	30,26	23,76	27,01
1968	30,51	24,01	27,26
1969	30,65	24,38	27,51
1970	31,13	24,29	27,71
1971	30,48	23,94	27,21
1972	30,57	24,32	27,44
1973	31,03	24,72	27,87
1974	29,74	23,9	26,82
1975	29,8	23,8	26,8
1976	29,58	23,95	26,77
1977	30,23	24,73	27,48
1978	29,78	24,27	27,02
1979	29,99	24,78	27,38
1980	29,93	24,61	27,27
1981	30,08	24,63	27,35
1982	29,8	24,26	27,03
1983	29,93	24,55	27,24
1984	30,11	24,56	27,33
1985	29,79	24,45	27,12
1986	29,38	24,34	26,86
1987	30,55	25,33	27,94
1988	30,32	24,85	27,58
1989	30,13	24,28	27,2
1990	30,11	24,65	27,38
1991	30,07	24,73	27,4
1992	30,2	24,53	27,37
1993	30,53	24,54	27,54
1994	30,51	24,71	27,61
1995	30,8	24,91	27,85
1996	30,45	25,06	27,75
1997	30,28	24,46	27,37
1998	31,08	25,19	28,14
1999	30,53	24,87	27,7

Source : ASECNA

Annexes 3

Tableau 9 : Unité d'habitation selon l'approvisionnement en eau de consommation dans le Département de l'Atlantique

Type de construction	Total	Eau courante	Eau SBEE ailleurs	Fontaine	Pompe village	Citerne	Puits protégés	Puits non protégés	Rivière	Autre	Non déclaré
Total	169 918	8562	38 463	21 864	11 543	4 113	22 282	47 239	12 921	79 2	2 139
Maison isolée	47 767	1 009	7 563	6 741	4 295	1 426	6 786	15 354	4071	39 5	147
Maison en bande	84 528	5 950	2 7219	7 099	3 630	1 653	11 073	24 145	3 222	28 9	248
Villa	2 957	1037	763	66	26	40	504	493	0	16	12
Immeuble	639	318	124	33	19	3	71	51	0	19	1
Case isolée	29 416	152	2253	7355	3291	802	3614	6786	5039	46	78
Autre	2 085	37	285	443	208	170	121	245	547	26	3
ND	2 526	59	256	127	74	19	113	185	42	1	1650

Source : Direction des études démographiques ; octobre 2003

Tableau 9 : Unité d'habitation selon l'approvisionnement en eau "potable" dans le Département de l'Atlantique

Source d'approvisionnement en eau de consommation	Unité d'habitation
Eau courante	8562
Eau SBEE	38 463
Fontaine	21 864
Pompe villageoise	11 543
Citerne	4 113
Puits protégés	22 282
Puits non protégés	47 239
Rivière	12 921
Autre	792
ND	2139
Total	169 918

Source : Direction des études démographiques ; octobre 2003

Tableau 10 : Unité d'habitation selon le moyen d'évacuation des ordures ménagères dans le département de l'Atlantique

Type de construction	Total	Voirie publique	Voirie Privée	Enterrée	Brûlage	Nature	Autre	Non déclaré
Total	169 918	228	10 265	2758	23 821	129 537	1130	2179
Maison isolée	47 767	42	912	811	7132	38 453	267	150
Maison en bande	84 528	138	7952	1556	10 156	63 978	490	258
Villa	2957	36	957	115	263	1542	30	14
Immeuble	639	4	271	15	62	277	9	1
Case isolée	29 416	5	99	226	5781	22 932	276	97
Autre	2085	0	17	20	299	1697	46	6
ND	2526	3	57	15	128	658	12	1653

Source : Direction des études démographiques ; octobre 2003

Tableau 10 : Unité d'habitation selon le moyen d'évacuation des ordures ménagères dans le département de l'Atlantique

Moyen d'évacuation des ordures ménagères	Unité d'habitation
Voirie publique	228
Voirie privée	10 265
Enterrée	2 758
Brûlage	23 821
Nature	129 537
Autre	1 130
ND	2179
Total	169 918

Source : Direction des études démographiques ; octobre 2003

Tableau 11 : Unité d'habitation selon le mode d'aisance

Type de construction	Total	Latrine ventilée	Latrine non ventilée	Toilette chasse	Réseau égout	Latrine suspendue	Latrine tinette	Nature	Autre	Non déclaré
Total	169 918	24 368	24 149	2 662	147	4 426	319	109 043	2463	2341
Maison isolée	47 767	3476	4488	286	64	1204	100	37 684	302	163
Maison en bande	84 528	19 294	18 757	1081	52	547	170	43 816	435	376
Villa	2957	1220	456	942	3	0	0	257	58	21
Immeuble	639	118	88	316	0	0	0	101	15	1
Case isolée	29416	0	0	0	22	2640	45	25 001	1595	113
Autre	2085	101	231	16	5	3	2	1675	45	7
ND	2526	159	129	21	1	32	2	509	13	1660

Source : Direction des études démographiques ; octobre 2003

Tableau 11 : Unité d'habitation selon le mode d'aisance

Mode d'aisance	Unité d'habitation
Latrines ventilées	24 368
Latrines non ventilées	24 149
Toilette chasse	2662
Réseau égout	147
Latrines suspendues	4426
Latrines tinettes	319
Nature	109 043
Autre	2463
ND	2341
Total	169 918

Source : Direction des études démographiques ; octobre 2003

Annexes 4 : Technique de dosage et Résultats des analyses d'échantillons d'eau

Techniques de dosage

Analyses physico-chimiques

- La température de l'eau a été mesurée à l'aide d'un thermomètre limnologique.
- Le pH a été mesuré au moyen d'un pH-mètre WTW 340/ION ; le pH mètre est étalonné avec les solutions tampons pH 4 et 7.
- La conductivité a été mesurée à l'aide d'un conductimètre de marque WTW LF 91.
- Un turbidimètre de marque Range DR 65 261 CIFEC série 21 446 a permis de connaître le taux de matières dissoutes.
- Le taux de salinité a été mesuré par un réfractomètre portable de marque Atago.
- La spectrophotométrie a permis de connaître les concentrations de certains paramètres comme le nitrite, le nitrate, le phosphate et l'ammonium.

Analyse bactériologique

* *Dénombrement total des bactéries'' banales'' par ml et par 100 ml sur milieu (PCA NFT 90 401). Le nombre de colonies a été identifié après 24 h puis après ensemencement et incubation à 37°C.*

* *Colimétrie par ml et par 100 ml (NPP-NFT 90413 et NFT 90414) sur milieu gelosé, lactosé au TTC et au Tergitol.*

- *Coliformes totaux* : Milieu Mac Conkey (37°C -24 h) et membrane filtrante (37°C-24h)

- *Coliformes fécaux* : Milieu Mac Conkey (44°C-24h) et membrane filtrante (44°C-24h)

* *Streptocoques fécaux par 100 ml* : Milieu slanetz membrane filtrante (37° de 24 h à 48 h).

* *Dénombrement des sporesclotridium Sulfitoréducteur* : NFT 90417 Milieu TSN membrane filtrante (46°C -24 h).

Résultats
Saisons pluvieuses

Echantillon : Eau n°1

Source : eau prise dans un trou

Lieu de prélèvement : Houakpè

Position GPS : N 06° 20' 00. 5''
E 002° 02' 42. 1''

Date et heure de prélèvement : 08-11-2004 à 11h 00

Température de l'air au moment du prélèvement : 29°6

Température de l'eau au moment du prélèvement : 29°7

Date et heure d'arrivée au laboratoire : 08-11-2004 à 15h30

Date et heure du début de l'analyse : 08-11-2004 à 16h25

Date et fin des analyses : 10-11-2004

Tableau 18 : Résultats d'Analyse bactériologique Houakpè

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Norme
Dénombrement total des bactéries banales par ml	NFT 90401 Nombre de colonies après 24h à 37°c PCA	112	20
Colimétrie par ml	Méthode NPP NFT 90413		
Coliformes Totaux	Milieu Mac Conkey (37°c-24h)	40	0
Coliformes fécaux	44°c- 24h	10	0

Source : DHAB

Observations : Cette eau n'est pas potable. Elle est bactériologiquement non conforme aux normes de l'eau de consommation humaine en vigueur au Bénin.

Echantillon : Eau n°2

Source : Eau de puits

Lieu de prélèvement : Adoungo

Position GPS : N 06° 21' 14. 5''
E 002° 16' 38. 8''

Date et heure de prélèvement : 08-11-2004 à 13h 30mn

Température de l'air au moment du prélèvement : 31°6

Température de l'eau au moment du prélèvement : 29°c

Date et heure d'arrivée au laboratoire : 08-11-2004 à 15h30

Date et heure du début de l'analyse : 08-11-2004 à 16h25

Date et fin des analyses : 10-11-2004

Tableau 19 : Résultats d'Analyse bactériologique Adoungo

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Norme
Dénombrement total des bactéries banales par ml	NFT 90401 Nombre de colonies après 24h à 37°c PCA	240	20
Colimétrie par ml	Méthode NPP NFT 90413		
Coliformes Totaux	Milieu Mac Conkey (37°c-24h)	400	0
Coliformes fécaux	44°c- 24h	10	0

Source : DHAB

Observations : Cette eau n'est pas potable. Elle est bactériologiquement non conforme aux normes de l'eau de consommation humaine en vigueur au Bénin.

Echantillon : Eau n°3

Source : Eau de puits

Lieu de prélèvement : Hêvié

Position GPS : N 06° 24' 05. 1''

E 002° 15' 09. 9''

Date et heure de prélèvement : 08-11-2004 à 12h 45mn

Température de l'air au moment du prélèvement : 31°9

Température de l'eau au moment du prélèvement : 29°2

Date et heure d'arrivée au laboratoire : 08-11-2004 à 15h30

Date et heure du début de l'analyse : 08-11-2004 à 16h25

Date et fin des analyses : 10-11-2004

Tableau 20 : Résultats d'Analyse bactériologique Hêvié

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Norme
Dénombrement total des bactéries banales par ml	NFT 90401 Nombre de colonies après 24h à 37°c PCA	328	20
Colimétrie par ml	Méthode NPP NFT 90413		
Coliformes Totaux	Milieu Mac Conkey (37°c-24h)	300	0
Coliformes fécaux	44°c- 24h	90	0

Source : DHAB

Observations : Cette eau n'est pas potable. Elle est bactériologiquement non conforme aux normes de l'eau de consommation humaine en vigueur au Bénin.

Echantillon : Eau n°4

Source : Eau de pluie

Lieu de prélèvement : Djègbamè

Position GPS : N 06°15'20.2

E 002° 01' 35.2

Date et heure de prélèvement : 08-11-2004 à 11h 20 mn

Température de l'air au moment du prélèvement : 29 °8

Température de l'eau au moment du prélèvement : 29 °

Date et heure d'arrivée au laboratoire : 08-11-2004 à 15h30

Date et heure du début de l'analyse : 08-11-2004 à 16h25

Date et fin des analyses : 10-11-2004

Tableau 21 : Résultats d'Analyse bactériologique Djègbamè

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Norme
Dénombrement total des bactéries banales par ml	NFT 90401 Nombre de colonies après 24h à 37°C PCA	08	20
Colimétrie par ml	Méthode NPP NFT 90413		
Coliformes Totaux	Milieu Mac Conkey (37°C-24h)	29	0
Coliformes fécaux	44°C- 24h	20	0

Source : DHAB

Observations : Cette eau n'est pas potable. Elle est bactériologiquement non conforme aux normes de l'eau de consommation humaine en vigueur au Bénin.

Echantillon : eau n°5

Source : Eau de puits

Lieu de prélèvement : Houèto

Position GPS : N 06° 26' 14. 2''

E 002° 18' 38. 9''

Date et heure de prélèvement : 09-11-2004 à 12h50

Température de l'air au moment du prélèvement : 32°1

Température de l'eau au moment du prélèvement : 28°8

Date et heure d'arrivée au laboratoire : 09-11-2004 à 14h35

Date et heure du début de l'analyse : 09-11-2004 à 15h00

Date et fin des analyses : 11-11-2004

Tableau 22 : Résultats d'Analyse bactériologique Houèto

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Norme
Dénombrement total des bactéries banales par ml	NFT 90401 Nombre de colonies après 24h à 37°c PCA	150	20
Colimétrie par 100 ml	NFT 90 414 Milieu gelosé lactosé au TTC et au tergitol		
Coliformes Totaux	Membrane filtrante (37°c – 24 h)	320	0
Coliformes fécaux	Membrane filtrante (44°c – 24 h)	270	0

Source : DHAB

Observations : Cette eau n'est pas potable. Elle est bactériologiquement non conforme aux normes de l'eau de consommation humaine en vigueur au Bénin.

Echantillon : eau n°6

Source : eau de puits

Lieu de prélèvement : Togbin

Position GPS : N 06° 21' 25. 1''

E 002° 18' 18. 1''

Date et heure de prélèvement : 09-11-2004 à 14h35mn

Température de l'air au moment du prélèvement : 33°C

Température de l'eau au moment du prélèvement : 29°C

Date et heure d'arrivée au laboratoire : 09-11-2004 à 14h35

Date et heure du début de l'analyse : 09-11-2004 à 15h00

Date et fin des analyses : 11-11-2004

Tableau 23 : Résultats d'Analyse bactériologique Togbin

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Norme
Dénombrement total des bactéries banales par ml	NFT 90401 Nombre de colonies après 24h à 37°C PCA	82	20
Colimétrie par 100 ml	NFT 90414 Milieu gélosé lactosé au TTC et au tergitol		
Coliformes Totaux	Membrane filtrante (37°C-24h)	310	0
Coliformes fécaux	Membrane filtrante 44°C- 24h	240	0

Source : DHAB

Observations : Cette eau n'est pas potable. Elle est bactériologiquement non conforme aux normes de l'eau de consommation humaine en vigueur au Bénin.

Echantillon : Eau n°7

Source : Eau de puits

Lieu de prélèvement : Tokan

Position GPS : N 06° 26' 52. 0''
E 002° 18' 55. 8''

Date et heure de prélèvement : 09-11-2004 à 13h 05mn

Température de l'air au moment du prélèvement : 33°6

Température de l'eau au moment du prélèvement : 29°9

Date et heure d'arrivée au laboratoire : 09-11-2004 à 14h35

Date et heure du début de l'analyse : 09-11-2004 à 15h 00

Date et fin des analyses : 11-11-2004

Tableau 24 : Résultats d'Analyse bactériologique Tokan

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Norme
Dénombrement total des bactéries banales par ml	NFT 90401 Nombre de colonies après 24h à 37°c PCA	200	20
Colimétrie par 100 MI	NFT 90414 Milieu gélosé lactosé au TTC et au tergitol		
Coliformes Totaux	Membrane filtrante (37°c-24h)	510	0
Coliformes fécaux	Membrane filtrante 44°c- 24h	340	0

Source : DHAB

Observations : Cette eau n'est pas potable. Elle est bactériologiquement non conforme aux normes de l'eau de consommation humaine en vigueur au Bénin.

Saisons sèches

Echantillon : N°1

Source : Trou d'eau

Lieu de prélèvement : Houakpè

Position GPS : N 06° 20' 00. 5''
E 002° 02' 42. 1''

Date et heure de prélèvement : 31/ 03/ 2005 à 9H 00mn

Température de l'air au moment du prélèvement : 31°C

Température de l'eau au moment du prélèvement : 28°C

Date et heure d'arrivée au laboratoire : 31/ 03 /2005 à 13h 40mn

Date et heure du début de l'analyse : 31/ 03 /2005 à 13h 42mn

Date de fin des analyses : 04/ 04/ 2005

Tableau 25 : Résultats d'Analyse bactériologique Houakpè

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Normes/ mL
Dénombrement total des bactéries'' banales'' par 100 ml.	NFT 90 401 Nombre de colonies après 24 h à 37°C sur milieu PCA	380 000 microorganismes	50
Colimétrie par 100ml	Méthode NPP NFT 90 413		
• Coliformes Totaux	Milieu Mac Conkey (37°C -24 h)	90 000 microorganismes	0
• Coliformes fécaux	Milieu Mac Conkey (44°C-24h)	210 microorganismes	0
Streptocoques fécaux par 100 ml	Milieu slanetz Membrane filtrante (37°C en 24 à 48 h	1000 microorganismes	0

Source : DHAB

Observations : Eau bactériologiquement non conforme aux normes de qualité.

Echantillon : Eau N°2
Source : Puits
Lieu de prélèvement : Adounko
Position GPS : N 06° 21' 14. 5''
E 002° 16' 38. 8''
Date et heure de prélèvement : 31/ 03/ 2005 à 11h 30mn
Température de l'air au moment du prélèvement : 33°1 c
Température de l'eau au moment du prélèvement : 31°6 c
Date et heure d'arrivée au laboratoire : 31/ 03 /2005 à 13h 40mn
Date et heure du début de l'analyse : 31/ 03 /2005 à 13h 42mn
Date de fin des analyses : 04/ 04/ 2005

Tableau 26 : Résultats d'Analyse bactériologique Adounko

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Normes/ mL
Dénombrement total des bactéries'' banales'' par 100 ml.	NFT 90 401 Nombre de colonies après 24 h à 37°c sur milieu PCA	160 000 microorganismes	50
Colimétrie par 100ml	Méthode NPP NFT 90 413		
<ul style="list-style-type: none"> Coliformes Totaux 	Milieu Mac Conkey (37°c –24 h) Milieu Mac Conkey (44°c-24h)	900 microorganismes	0
<ul style="list-style-type: none"> Coliformes fécaux 		150 microorganismes	0

Source : DHAB

Observations : Eau bactériologiquement non conforme aux normes de qualité.

Echantillon : Eau n°3
Source : Puits
Lieu de prélèvement : Hêvié
Position GPS : N 06° 24' 05. 1''
E 002° 15' 09. 9''
Date et heure de prélèvement : 31/ 03/ 2005 à 10h 35mn
Température de l'air au moment du prélèvement : 32°C
Température de l'eau au moment du prélèvement : 29°C
Date et heure d'arrivée au laboratoire : 31/ 03 /2005 à 13h 40mn
Date et heure du début de l'analyse : 31/ 03 /2005 à 13h 42mn
Date de fin des analyses : 04/ 04/ 2005

Tableau 27 : Résultats d'Analyse bactériologique Hêvié

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Normes/ mL
Dénombrement total des bactéries'' banales'' par 100 ml.	NFT 90 401 Nombre de colonies après 24 h à 37°C sur milieu PCA	53 000 microorganismes	50
Colimétrie par 100ml • Coliformes Totaux • Coliformes fécaux	Méthode NPP NFT 90 413 Milieu Mac Conkey (37°C –24 h) Milieu Mac Conkey (44°C-24h)	200 microorganismes 23 microorganismes	0 0
Streptocoques fécaux par 100 ml	Milieu slanetz Membrane filtrante (37°C en 24 à 48 h	30 microorganismes	0

Source : DHAB

Observations : Eau bactériologiquement non conforme aux normes de qualité.

Echantillon : Eau n°5
Source : Puits
Lieu de prélèvement : Togbin
Position GPS : N 06° 21' 25. 1''
E 002° 18' 18. 1''
Date et heure de prélèvement : 04/ 04/ 2005 à 12h 21mn
Température de l'air au moment du prélèvement : 32°C
Température de l'eau au moment du prélèvement : 29°C
Date et heure d'arrivée au laboratoire : 04/ 04 /2005 à 14h 05mn
Date et heure du début de l'analyse : 04/ 04 /2005 à 15h 15mn
Date de fin des analyses : 08/ 04/ 2005

Tableau 29 : Résultats d'Analyse bactériologique Togbin

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Normes/mL
Dénombrement total des bactéries'' banals'' par 100 ml.	NFT 90 401 Nombre de colonies après 24 h à 37°C sur milieu PCA	90 000 microorganismes	50
Colimétrie par 100ml	Méthode NPP NFT 90 413		
<ul style="list-style-type: none"> • Coliformes Totaux • Coliformes fécaux 	Milieu Mac Conkey (37°C -24 h) Milieu Mac Conkey (44°C-24h)	7 000 microorganismes 4 000 microorganismes	0 0
Streptocoques fécaux par 100 ml	Milieu slanetz Membrane filtrante (37°C en 24 à 48 h)	130 microorganismes	0

Source : DHAB

Observations : Eau bactériologiquement non conforme aux normes de qualité.

Echantillon : Eau n°6
Source : Puits
Lieu de prélèvement : Tokan
Position GPS : N 06° 26' 52. 0''
: E 002° 18' 55. 8''
Date et heure de prélèvement : 04/ 04/ 2005 à 11h 05mn
Température de l'air au moment du prélèvement : 31°
Température de l'eau au moment du prélèvement : 29°1c
Date et heure d'arrivée au laboratoire : 04/ 04 /2005 à 14h 05mn
Date et heure du début de l'analyse : 04/ 04 /2005 à 15h 15mn
Date de fin des analyses : 08/ 04/ 2005

Tableau 30 : Résultats d'Analyse bactériologique Tokan

Recherches effectuées	Technique utilisée	Résultat	Normes/mL
Dénombrement total des bactéries'' banals''par 100 ml.	NFT 90 401 Nombre de colonies après 24 h à 37°c sur milieu PCA	58 000 microorganismes	50
Colimétrie par 100ml	Méthode NPP NFT 90 413		
<ul style="list-style-type: none"> Coliformes Totaux 	Milieu Mac Conkey (37°c –24 h)	200 microorganismes	0
<ul style="list-style-type: none"> Coliformes fécaux 	Milieu Mac Conkey (44°c-24h)	150 microorganismes	0

Source : DHAB

Observations : Eau bactériologiquement non conforme aux normes de qualité.

Annexes 5: Les espèces végétales rencontrées dans le secteur d'étude

Noms scientifiques	Familles	Français	Fon	Goun
<i>Elaeis guineensis</i>	Arécacées	Palmier à huile	Degba, detin	
<i>Cyperus maritimus</i>	cyperacées	-	-	-
<i>Remirea maritima</i>	-	Aigle de plage	-	-
<i>Ipomea pescaprae</i>	convolvulacées	Ipomée pied de chèvre	gbogbo tɔyɔma	
<i>Khelinga peruviana</i>	-	-	-	-
<i>Fagara xanthoxyloides</i>	Rutacées	-	Dlubia, dluya, xetin	oxetin
<i>Chrysobalanus orbicularis</i>	Chrysobalanucées	-	-	Axɔma
<i>Diospiros mespiliformis</i>	Ebenacées	Ebène de l'Afrique de l'ouest, goyavier du singe	-	-
<i>Manilkara obavata</i>	Sapotacées	-	wotin	-
<i>Rhizophora harisonii</i>	Rhizophoracées	-	-	-
<i>Avicennia africana</i>	Avicenniacees	Palétuvier blanc, mangle blanc	Akpɔntin	-
<i>Dalbergia escastaphyllum</i>	Papilionacées	Mangle médaille	Jamatukan oblowkan	-
<i>Drepanocarpus lunatus</i>	Papilionacées	Croc de chien, griffe de léopard	srowunkan	-
<i>Paspalum vaginatum</i>	Graminées	-	Gbakɔn, gbe	-
<i>Sesuvium portuacastrum</i>	Portulacacées	Pourpier de mer	-	-
<i>Philoxerus</i>	Amarantacées	Amarante bord de mer	-	-

<i>vermicularis</i>				
<i>Acrostichum aureum</i>	Fougère	Fougère cuir, Fougère de mangrove	-	-
<i>Fagara xanthoxyloïdes</i>	-	Fagara	-	-
<i>Albizia sassa</i>	Mimosacées	Arbre à couronne plate	-	-
<i>Dialum guineensis</i>	Césalpiniacées	Tamarinier noir	asɔnswen	-
<i>Bridelia ferruginea</i>	Euphorbiacées		Hɔnsu kokwe	hɔgla
<i>Lecaniodiscus cupanoïdes</i>	Sapindacées	-	ganxotin	Ganxotin
<i>Borassus aethiopium</i>	Arécacées	-	kolaKa	-
<i>Lophira lanceolata</i>	Ochnacées	Chene rabougri	wugo asu, wugosu	
<i>Anarcadium occidentale</i>	Anacardiées	-	lakazutin, acajou	-
<i>Androgon gayanus</i>	Graminées	-	fan	-
<i>Panicum maximum</i>	Graminées	Herbe de guinée	weko, woko	-
<i>Pennisetum purpureum</i>	Graminées	-	gbaglove fan vovo, likun	henuve

Source : Souza (de) Simone, 1988

Annexe 6 : Outils de collecte des données

Guide d'entretien

I- Approvisionnement en eau

1-1- Source d'approvisionnement en eau

- Eau courante, forage, pompe, borne-fontaine
- Puits modernes
- Puits traditionnels
- Pluie
- Marigots
- Trou d'eau
- Autres

1-2- Diverses utilisations

- Eau utilisée pour la consommation
- Eau utilisée pour les activités ménagères
- Eau utilisée pour le bain

1-3- Distance des sources d'approvisionnement par rapport aux maisons d'habitation

1-4- Distance des sources d'approvisionnement par rapport aux lieux de rejets des ordures ménagères et par rapport aux lieux d'aisance.

1-5- Méthodes de purification de l'eau utilisées

- Filtration
- Décantation et les produits utilisés
- Autres

1-6- Divinités, rites, sacrifices, cultes, proverbes, chansons liés à la gestion de l'eau dans le secteur de l'étude.

II- Lieu d'aisances

2-1- Endroits de défécation

- Fosses septiques
- Nature
- Plans d'eau
- Au bord des plans
- Brousse
- Autres

2-2- Distance des lieux d'aisance par rapport aux maisons d'habitation

2-3- Distance des lieux d'aisance par rapport aux sources d'approvisionnement en eau de consommation

III- Lieux de rejets des ordures ménagères et eaux usées

3-1- Lieux de rejets des ordures domestiques

- A proximité des habitations
- Loin des habitations
- Sur des décharges publiques
- Enfouissement
- Incinération
- Dans les plans d'eau
- Autres

3-2- Lieux de rejets des eaux usées

- Dans la cour
- A proximité des habitations
- Loin des habitations
- Sur des décharges publiques

- Enfouissement
- Incinération
- Plan d'eau
- Autres

IV- Elevage

4-1- Elevage des animaux ?

4-2- Lesquels ?

4-3- Lieux de divagation des animaux

V- Relation environnement – Santé

5-1- Le milieu vous rend –il malade ?

5-2- De quelle maladie souffrez-vous dans le village ?

5-3 Peut- on éviter ces maladies ?

5-4- Comment les éviter ?

5-5 – Comment vous soignez- vous si la maladie survient ?

5-6- Quelles peuvent être selon vous les conséquences du rejet anarchique des ordures et eaux usées sur votre santé ?

VI- Gestion endogène des ressources en eau

- Méthodes de purification de l'eau consommée

- Divinités, rites, sacrifices, interdits, cultes, proverbes, chansons liés à la gestion de l'eau dans le secteur de l'étude.

IV- Perception de la qualité de l'eau de consommation

- Indicateurs de la variabilité pluviométrique

- Conséquences de la variabilité pluviométrique sur les ressources en eau

- Explications endogènes

- Perceptions des liens entre variabilité pluviométrique et dégradation de la qualité de l'eau
- Perception des liens entre activités humaines et dégradation de la qualité de l'eau
- Perception hydrique sanitaire

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Guide de Focus group discussion

I- Approvisionnement en eau

- Source d'approvisionnement en eau
- Diverses utilisations
- Distance des sources d'approvisionnement par rapport aux maisons d'habitation
- Méthodes de purification de l'eau utilisées
- Divinités, rites, sacrifices, cultes, proverbes, chansons liés à la gestion de l'eau dans le secteur de l'étude.

Lieux d'aisances

- 2-1- Endroits de défécation
- 2-2- Distance des endroits de défécation par rapport aux maisons d'habitation
- 2-3- Distance des lieux d'aisance par rapport aux sources d'approvisionnement en eau de consommation

III- Lieux de rejet des ordures ménagères et eaux usées

- 3-1- Lieux de rejets des ordures domestiques
- 3-2- Lieux de rejet des eaux usées

IV- Elevage des animaux et lieux de divagation

V- Relation environnement – Santé

VI- Gestion endogène des ressources en eau

VII- Perceptions de la qualité de l'eau de consommation : perceptions populaires, variabilité pluviométrique, activités humaines.

Grille d'observation

Village :

Commune :

Altitude	
Topographie	
Types d'eau	
Etat et aspects de l'eau dans les réceptacles (goût, couleur etc.)	
Usages de l'eau	
Etat de la toiture et des gouttières	
Position des dépotoirs par rapport aux maisons d'habitation et par rapport aux points d'eau	
Eaux stagnantes dans la cour	
Position des endroits de défécation par rapport aux points d'eau	
Gestion traditionnelle et protection de l'eau par les divinités	
Ouvrages d'assainissement	

Annexe 7 : Rencontres avec les personnes ressources du secteur de l'étude

Rencontre avec les personnes ressources dans la commune de Ouidah

Entretien avec les personnes ressources janvier-février 2002

Focus group le 10 février 2002

Rencontre avec les personnes ressources dans la commune de Abomey-Calavi

Entretien avec les personnes ressources avril 2002

Focus group le 29 avril 2002

Rencontre avec les personnes ressources dans la commune de Sô-Ava

Entretien avec les personnes ressources du 31 juillet au 5 août 2003

Focus group le 20 août 2003

Rencontre avec les personnes ressources dans la commune de Allada

Entretien avec les personnes ressources en août 2002

Focus group le 15/08/2002

Rencontre avec les personnes ressources dans la commune de Tori-Bossito

Entretien avec les personnes ressources en octobre 2002

Focus group le 30 octobre 2002

Rencontre avec les personnes ressources dans la commune de Kpomassè

Entretien avec les personnes ressources janvier-février et août 2002

Focus group le 25/08/2002

Rencontre avec les personnes ressources dans la commune de Zè

Entretien avec les personnes ressources en août 2002

Focus group le 30/08/2002

Rencontre avec les personnes ressources dans la commune de Toffo

Entretien avec les personnes ressources en décembre 2002

Focus group le 20/12/2002

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Annexe 8 : Liste des personnes ressources dont nous avons retenu les noms

TOGBIN

TCHO KAKPO Kadja,	Sage du village, Pêcheur - Cultivateur
OTCHOYI,	Commerçante
OTCHOYI,	Sage du village
ZOSSOU Nathalie	Commerçante

DJEGBADJI

KAPOSSA AMOUSSOUVI Gaspard,	Pêcheur – Maraîcher
FANOU Dankou Achille,	Magasinier/SOBETA
DEKON Togbé,	Saliculteur
MEMEGNON Houéssou Bernard,	Ancien Maire – Maraîcher – Pêcheur
ZOUYEKPE Agoessi Aïdofio,	Sage du village – Pêcheur – Maraîcher

ADOUNKO

DJIKPESSÉ Rose,	Conseillère du délégué – Commerçante
HOUDEGBE Tossou,	Sage du village
QUENUM HOUDEGUE Cossi,	Retraité – Agriculteur – Maraîcher

HIO-HOUTA

MENSAH Kéti Houéssou,	Chef du village
HOUNGBEADAN Fiègbeyi,	Responsable à la sécurité locale
HOUNGBEADAN Gbènaba,	Pêcheur
ADANMENOUE Gaspard,	Pêcheur
KINDOHOUN Jean,	Président de Comité de Pêche

DAWENON Mèdodé Pierrot,	Sage du village
ADANMENOU Nicolas,	Chef village – Retraité
HOUNGBEADAN Tohouénoù,	Maraîcher - Pêcheur

AVLEKETE

ADJOVI Adjomagbo Adouso,	Sage du village – Pêcheur –
Maraîcher	
HOUNKPATIN Yéké Celestin,	Chef du village

AGOUIN

ADANMADOGBESSI Célestin,	Chef du village – Maraîcher -
Pêcheur	
ADANMADOGBESSI Assogba,	Sage du village – Pêcheur – Maraîcher
ALATIN Coovi,	Sage du village – Agriculteur –
Pêcheur	
AHOUANDJINOÙ Boco,	Sage du village - Agriculteur – Pêcheur

DEGOUE

PADONOU Agninsi,	Sage du village – Pêcheur – Maraîcher
KOUGBLA Alain,	Pêcheur – Maraîcher
DANNON Anato,	Sage du village – Pêcheur – Maraîcher

HOUAKPE

PADONOU Justin,	Conseiller du délégué – Pêcheur
GNINDAH Dossou,	Pêcheur – Maraîcher
ADJIWANOU Bernard,	Chef du village - Pêcheur

AGBESSIKPE

AGBE Sagbo Daho,	Sage du village – Agriculteur
------------------	-------------------------------

ALOKPE Avocetin,
Menuisier

Chef du village – Chef religieux -

AZIZAKOUE

TOSSOU Togbossi,

Sage du village - Agriculteur - Pêcheur

HOUNZANDJI Sènouvo,
– Pêcheur

Conseiller du Délégué – Maraîcher

DJEBAME

HOUNKPATIN Nicolas Gbèdè,

Sage du village - Pêcheur

ANANI Hèmèdè,

Sage du village - Pêcheur

Commune d'Abomey-Calavi

- HOUNKODE Alexis : Menuisier agriculteur à Togba
- HONFO Gaston : Agriculteur à Tokan
- HOUNGUEVOU Atchouké : chef village de Adjagbo (Ouedo)
- KPAKO Honvou : Maçon cultivateur à Hêvié
- AZANKPO Salomon : paysan à Kpanroun centre
- KINDEZOUN Zannou : chef village de Alansantoka
- OSSENI Mamoudou : paysan meunier à zinvié

Commune de Kpomassè :

- HOUNZANDJIDE Moïse : pêcheur à Kpodji I
- TOSSOU Armand : chef village de Yêmê
- AGUESSI Roger : commerçant à Tokpa- Domè II
- AHOUANDJINOUE Antoine : paysan, pêcheur à Dékanmè Sèbo
- AZAMA Robert : chef village de Ountoun/Adjidjantomè
- AGUESSY Comlan : chef village de Vovio

- HOUINSON Jonas : conseillé de Ahouango
- COOVI Elie : pêcheur à Adjatokpa
- SAGBO Albert : chef village de Agonkamey- centre
- KOUTOUSSA François : menuisier, pêcheur à Agbanto I

Commune de Tori :

- EHUE Dossou : chef village Tori Cada

Commune de Toffo :

- ALOGOGO Kpɔdozandé : chef village Sey (Toffo)

Commune de Zè:

- KPEDJI Houémènou : Agriculteur éleveur à Zè zoungbomè
- ZOUNGBENOU Mathieu : Chef village de Dame – centre

Commune d'Allada :

- MONTCHO Denis : chef village de Adimalè
- HOUNSOUNOU C. Patrice : Maire de Ayou
- ZINSOU Sossou Anato : Chef village Aouangba (dovènou)
- DATINNON Kakpo : ancien Délégué de Dodji Aliho (Dangban)
- HOUNKPOSSI Dorothée : chef village de Migbehoué (Hêtin)
- HOUNDJI Akpanglo : Féticheur à Sekou
- TOGOUDO Zèbou : chef village de Togoudo (Zèbou)

Table des matières

	<u>Pages</u>
- Sommaire.....	ii
- Résumé.....	iii
- abstract.....	iv
- Définitions des sigles.....	v
- Dédicaces.....	vii
- Remerciements.....	viii
INTRODUCTION GENERALE.....	1
<i>PREMIERE PARTIE : CADRES PHYSIQUE, HUMAIN, THEORIQUE ET</i>	
<i>METHODOLOGIQUE</i>	4
Introduction de la première partie.....	5
CHAPITRE I- CADRES PHYSIQUE ET HUMAIN.....	6
I- Cadre physique.....	6
1-1- Caractéristiques climatiques.....	8
<i>1-1-1- Pluviométrie.....</i>	<i>9</i>
<i>1-1-2- Température et humidité de l'air.....</i>	<i>9</i>
<i>1-1-3- Vent.....</i>	<i>10</i>
1-2- Caractéristiques géomorphologiques.....	11
<i>1-2-1- Caractéristiques géologiques.....</i>	<i>11</i>
<i>1-2-2-Unités topographiques et pédologiques.....</i>	<i>12</i>
<i>1-2-3- Caractéristiques hydrographiques.....</i>	<i>13</i>
1-3 - Caractéristiques biotiques.....	14
<i>1-3-1- Caractéristiques floristiques.....</i>	<i>14</i>
<i>1-3-2- Caractéristiques fauniques.....</i>	<i>16</i>
<i>II- Cadre humain.....</i>	16
2-1– Caractéristiques socioculturelles du milieu d'étude.....	16
<i>2-1-1- Aspects ethno-historiques.....</i>	<i>17</i>
<i>2-1-2- Univers socioculturel.....</i>	<i>19</i>
<i>2-1-3- Aspects démographiques.....</i>	<i>20</i>
<i>2-1-4- Mode d'occupation du sol.....</i>	<i>21</i>

2-2- Caractéristiques économiques.....	22
2-2-1- <i>Agriculture</i>	22
2-2-2- <i>Elevage</i>	22
2-2-3- <i>Pêche</i>	23
2-2-4- <i>Saliculture</i>	23
2-2-5- <i>Industrie et artisanat</i>	23
2-2-6- <i>Commerce</i>	24

CHAPITRE II- CADRE THEORIQUE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE.

.....	25
I- Définition des concepts clés de l'étude.....	25
1-1- Perception.....	25
1-2- Stratégies d'adaptation.....	25
1-3- Dégradation de la qualité de l'eau.....	26
II- Etat de la question.....	26
III- Problème, hypothèse et objectifs de l'étude.....	30
3-1- Constat, problème et justification du sujet.....	30
3-2- hypothèses de recherche.....	30
3-3- Objectifs de l'étude.....	32
3-3-1- <i>Objectif général</i>	32
3-3-2- <i>Objectifs spécifiques</i>	32
IV- METHODES D'ETUDE.....	32
4-1- Recherches documentaire.....	33
4-2- Enquêtes de terrain, traitement et analyse des résultats.....	33
4-2-1- Technique d'échantillonnage et taille de l'échantillon.....	33
4-2-2- Population d'enquête.....	36
4-2-3- Outil et techniques de collecte des données.....	36
4-2-4- Approche méthodologique.....	37
4-2-5- Traitement et analyse des données de terrain.....	38
4-3- Prélèvement d'eau et analyse.....	38
4-3-1- Technique d'échantillonnage.....	38

4-3-2- Méthode de prélèvement	41
4-4- Déroulement de l'enquête de terrain et prélèvement des échantillons d'eau.....	41
4-5- Difficultés majeures rencontrées et approches de solutions.....	42
Conclusion de la première partie.....	43
DEUXIEME PARTIE : PERCEPTIONS ET DEGRADATION	
DE LA QUALITE DE L'EAU.....	
Introduction de la deuxième partie.....	45
CHAPITRE III : PERCEPTIONS COMMUNAUTAIRES ET PERCEPTIONS DU	
LIEN ENTRE VARIABILITE PLUVIOTHERMIQUE ET DEGRADATION DE LA	
QUALITE DE L'EAU.....	
I- Perceptions communautaires de la qualité de l'eau.....	46
1-1- Origine des ressources en eau.....	46
1-1-1- Eau pluviale.....	46
1-1-2- Eaux souterraines et eaux superficielles.....	47
1-2- Construction sociale de la qualité de l'eau.....	47
1-3- Hiérarchie des qualités d'eau selon les sources.....	47
1-3-1- Eau pluviale.....	47
1-3-2- Eaux souterraines et superficielles.....	48
II : Perception du lien entre variabilité pluviothermique et dégradation de la qualité de l'eau.....	49
2-1- Rappel des indicateurs.....	49
2-2- Perception locale de la variabilité pluviothermique.....	50
III- Données climatologiques.....	52
3-1- Pluviométrie.....	53
3-2- Température.....	55
3-3- Vulnérabilité des ressources en eau.....	57
CHAPITRE IV : GESTION DES CONTRAINTES LIEES A LA VARIABILITE	
PLUVIOTHERMIQUE.....	
I- Couverture en eau potable.....	60
II- CONDITIONS ET SOURCES D'APPROVISIONNEMENT	
EN EAU DE CONSOMMATION.....	
2-1- Types de sources d'approvisionnement en eau de consommation.....	70

2-2-1- Puits non protégés.....	70
2-1-2- Puits protégés.....	72
2-1-3- Eau pluviale.....	73
2-1-4- Forages.....	73
2-1-5- Marigots et trous d'eau.....	74
2-2- Contraintes liées à l'approvisionnement en eau de consommation.....	76
CHAPITRE V : PERCEPTIONS DE LA RELATION ENTRE ACTIVITES HUMAINES ET DEGRADATION DE LA QUALITE DE L'EAU.....	
I- Indicateurs d'évolution démographique.....	84
1-1- Influence de l'évolution démographique sur l'espace habité.....	84
1-2- Pauvreté.....	85
II- Diversification des activités humaines.....	86
2-1- Modes de gestion des eaux usées.....	91
2-2- Mode de gestion des ordures ménagères.....	92
2-3- Dispersion des endroits de défécation.....	93
CHAPITRE VI : CONTAMINATION DES EAUX.....	97
I- Présentation des résultats des analyses physico –chimiques.....	98
II- Présentation des résultats d'analyse bactériologique.....	104
Conclusion de la deuxième partie.....	110
 TROISIEME PARTIE : IMPACTS SANITAIRES ET REACTIONS D'ADAPTATION DES POPULATIONS.....	
Introduction de la troisième partie.....	113
CHAPITRE VII- PATHOLOGIES LIEES A L'EAU ET SOINS DE SANTE.....	
I- Pathologies liées à l'eau.....	114
II- Politiques sanitaires et soins de santé.....	119
CHAPITRE VIII : REACTIONS D'ADAPTATION DES POPULATIONS.....	
I - Les appréciations endogènes des ressources en eau.....	122
1-1- Place et importance de l'eau dans la tradition.....	123
1-2- Les supports de l'information liée à l'eau.....	124

1-2-1- Chants.....	124
1-2-2- Contes.....	125
1-2-3- Proverbes (Lô) ou adages.....	125
II- Les limites des systèmes traditionnels de gestion des ressources en eau.....	127
III- Fondements religieux et culturels de la gestion endogène des ressources en eau.....	128
3-1- Divinités.....	131
3-2- Croyances.....	133
3-3- Interdits.....	133
3-4- Fâ.....	135
3-5- Rites.....	135
3-6- Prières et sacrifices.....	136
IV- Techniques traditionnelles de gestion des contraintes hydriques.....	137
4-1- Approvisionnement.....	137
4-2- Conservation des ressources en eau.....	138
4-3- Traitement de l'eau.....	139
CHAPITRE IX : SUGGESTIONS.....	141
I- Contrôle sanitaire des ordures, des fécès et des eaux usées.....	145
II- Méthodes simples de traitements de l'eau en milieu rural.....	146
Conclusion de la troisième.....	147
Conclusion générale.....	148
Liste des photos.....	151
Liste des figures.....	152
Liste des tableaux.....	153
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	155
Annexes.....	170
Annexes 1 : Pluie mensuelle (département de l'Atlantique).....	171
Annexes 2 : Température (Département de l'Atlantique).....	176
Annexes 3 Unité d'habitation selon l'approvisionnement en eau potable, le moyen d'évacuation des ordures ménagères et le mode d'aisance dans le département de l'Atlantique.....	179
Annexes 4 : Technique de dosage et Résultats des analyses d'échantillons d'eau.....	182
Annexes 5: Espèces végétales rencontrées dans le secteur d'étude.....	196

Annexes 6: Outils de collecte des données.....	198
Annexes 7 : Rencontres avec les personnes ressources du secteur de l'étude.....	204
Annexes 8 : Liste des personnes ressources dont nous avons retenu les noms.....	206
Table des matières	210

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE