

**THEME: AMELIORATION DU SYSTEME D'APPROVISIONNEMENT EN
EAU POTABLE DANS LES QUARTIERS PERIURBAINS DU SUD BENIN :
CAS DE COCOCODJI ET HEVIE DANS LA COMMUNE D'ABOMEY-
CALAVI**



**MEMOIRE DE FIN DE FORMATION POUR L'OBTENTION DU
MASTER SPECIALISE EN GENIE SANITAIRE ET ENVIRONNEMENT**

Présenté et soutenu publiquement par :

FIRMIN CLEMENT AKPAKO

Travaux dirigés par :

Dr Angelbert BIAOU, Enseignant Chercheur UTR-GVEA

Malomon Jean YADOULETON, Directeur Résident du CREPA-BENIN

Jury d'évaluation du mémoire :

Président : Béga Urbain OUEDRAOGO

Membres et correcteurs : Moussa OUEDRAOGO

Mariam SIOU

Promotion 2010/2011

DEDICACE

Je dédis ce travail:

Au Seigneur Dieu tout puissant qui m'a donnée le souffle de vie et ne cesse me frayer le chemin même dans les grands moments d'obscurité,

A ma sœur et amie Alice Pauline AKPAKO toujours présente à mes côtés,

A ma chère épouse pour sa patience, sa foi en moi et en l'avenir,

A mon père et ma mère pour tous les sacrifices consentis,

A mes enfants pour mes longues et multiples absences dont ils ont assez soufferts.

REMERCIEMENTS

Je voudrais à travers cette page m'acquitter de mon devoir de gratitude à l'endroit de tous ceux m'ont apporté leur soutien et contribution pour l'aboutissement de ce projet.

En premier lieu, l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), dont le programme de soutien à la formation et à la recherche de l'excellence m'a permis de suivre ma formation dans de très bonnes conditions.

Ensuite :

Monsieur Malomon Jean YADOULETON, Directeur Résident du CREPA-BENIN qui m'a offert de façon spontanée son appui et son encadrement pour la phase pratique de la formation.

Monsieur Edmond ATTAKIN, Chef Service Technique CREPA pour son encadrement et ses conseils d'aîné,

Dr Angelbert BIAOU qui, malgré ses multitudes occupations a accepté de diriger ce travail après avoir participé activement à notre formation académique.

Toute l'administration et les enseignants du 2iE et principalement le professeur Denis ZOUNGRANA pour la rigueur et la qualité de leurs enseignements.

Mon cher ami et compagnon de route Abdoulaye SISSOKO pour sa sagesse et sa compagnie agréable durant mon séjour à Ouagadougou.

Le Révérend Père Théotime AKPAKO et Geneviève KPODEKON pour leur soutien inoubliable.

Tout le personnel du CREPA-BENIN notamment Jean Patient KAKPO, pour leur soutien.

Tous mes amis de la promotion 2010-2011 du Master Spécialisé Génie Sanitaire et Environnement et WASH.

Enfin, tous mes parents, amis et tous ceux qui croient en moi.

RESUME

Les indicateurs de l'AEP se sont beaucoup améliorés au Bénin cette dernière décennie. Mais de fortes disparités spatiales et sociales persistent encore et la situation des quartiers périurbains demeurent encore préoccupante. La présente étude axée sur l'amélioration du système d'AEP dans les quartiers périurbains s'est fixée comme objectif de contribuer à l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable dans les zones périurbaines. L'étude a été menée au Sud du Bénin et a porté sur Cococodji et Hêvié dans la commune d'Abomey-Calavi. Elle a permis de faire l'état des lieux des systèmes d'AEP dans la zone, de dégager les principaux déterminants et les spécificités liées à l'offre et la demande de service d'AEP dans les deux localités. Des stratégies spécifiques à chaque localité ont ensuite été proposées et des recommandations ont été formulées à l'endroit des principaux acteurs pour une amélioration de l'accès à l'eau potable des populations.

Mots Clés : système d'approvisionnement en eau potable, branchement privé, borne fontaine

ABSTRACT

Indicators of drinking water have improved significantly in Benin over the past decade. But high spatial and social disparities persist and the situation of peri-urban areas are still of concern. This study focuses on systems drinking water supply in peri-urban areas has set itself the objective of contributing to the improvement of water supply in peri-urban areas. The study was conducted in Southern Benin and covered Cococodji and Hêvié in the town of Abomey-Calavi. It has to do the inventory systems supply drinking water in the area, to identify key determinants and characteristics related to supply and demand for service water supply in the two localities. Strategies specific to each locality were proposed and recommendations were made at the place of the main actors for sustainable and equitably access of populations to safe water and servicing systems

Key words: systems drinking water supply, private connection, hydrant

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

AEP	:	Approvisionnement en Eau Potable
AEPA	:	Approvisionnement en Eau Potable et Assainissement
AEPHA	:	Approvisionnement en Eau Potable, Hygiène et Assainissement
AEV	:	Adduction d'Eau Villageoise
AUE	:	Association des Usagers de l'Eau
BAD	:	Banque Africaine de Développement
BF	:	Borne Fontaine
BM	:	Banque Mondiale
BP	:	Branchement privé ou particulier
CA	:	Chef d'Arrondissement
CAF	:	Capacité d'Autofinancement
CREPA	:	Centre Africain pur l'Eau Potable et l'Assainissement
DDMEE	:	Direction Départementale des Mines, de l'Energie et de l'Eau
DG Eau	:	Direction Générale de l'Eau
DHAB	:	Direction de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base
DSCR	:	Document de Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté
EPE	:	Equivalent Point d'Eau
FFOM	:	Forces-Faiblesses-Opportunités-Menaces
FPM	:	Forage Muni de pompe manuelle
FPMH	:	Forage Muni de pompe à Motricité Humaine
GPS	:	Global Position Station
IGN	:	Institut Géographique Nationale
INSAE	:	Institut Nationale de la Statistique et de l'Analyse Economique
ND	:	Niveau Dynamique
OBRGM	:	Office Béninois de Recherches Géologiques et Minières
OMD	:	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	:	Organisation Non Gouvernementale
PDC	:	Point de Distribution Collectif
PE	:	Point d'Eau
PEA	:	Poste d'Eau Autonome
PM	:	Puits Moderne
PNUD	:	Programme des nations Unies pour le Développement
PPDE	:	Plan Prévisionnel de Développement de l'Entreprise
PRC	:	Point de Raccordement Collectif
SBEE	:	Société Béninoise d'Energie Electrique
S Eau	:	Service de l'Eau
SHAB	:	Service de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base
SNV	:	Service de Volontaires Néerlandais
SONEB	:	Société Nationale des Eaux du Bénin
TN	:	Terrain Naturel
UEMOA	:	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UNICEF	:	Organisation des nations Unies pour l'Enfance

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Situation géographique de la commune d'Abomey-Calavi.....	8
Figure 2: Zone d'étude	8
Figure 4: Répartition des types d'habitat par localité	13
Figure 5: Activités principales des chefs de ménage.....	13
Figure 6: Répartition globale des principales sources d'approvisionnement en eau.....	14
Figure 7: Sources d'approvisionnement par localité.....	14
Figure 8: Les usages de l'eau.....	14
Figure 9: Appréciation de la qualité de la source principale.....	15
Figure 10: Appréciation de la qualité de la source principale par localité	15
Figure 11: Traitement de l'eau de puits.....	16
Figure 12: Produit utilisé pour traiter l'eau.....	16
Figure 13: Typologie des sources secondaires	16
Figure 14: Difficultés signalées par les ménages en matière d'AEP	17
Figure 15: Difficultés majeures par localité	17
Figure 17: Prix du bidon d'eau de 25litres.....	18
Figure 18: Facture mensuelle moyenne de BP	18
Figure 21: Amélioration du système d'AEP prioritaire	19
Figure 23: Système amélioré choisi pour toute la zone.....	20
Figure 24: Système amélioré choisi par localité.....	20
Figure 25: Utilisation des puits après amélioration du système	21
Figure 26: Accord pour acheter le bidon d'eau à 25f à une BF à 300m	21
Figure 27: Accord pour le BP à 90 000FCFA.....	22
Figure 28: Gamme de prix proposés pour le BP	22
Figure 29: Consentement à une facture mensuelle de 3000FCFA	22
Figure 30: Propositions pour la facture mensuelle.....	22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif de la recherche documentaire.....	10
Tableau 2: Calcul des indicateurs de la demande en eau	30
Tableau 3: Estimation de la demande en eau	31
Tableau 4 : Besoins en eau	38
Tableau 5 : Compte d'exploitation prévisionnel du réseau autonome d'AEP de Cococodji II.....	40
Tableau 6 : Projection à l'horizon 2011 des données démographiques de la zone d'étude	45
Tableau 7 : Répartition de l'échantillon	45
Tableau 8 : Structures visitées.....	45
Tableau 9 : liste des personnes rencontrées.....	50
Tableau 10 : Détermination des diamètres des conduites	55
Tableau 11 : Détermination des pressions aux noeuds.....	55
Tableau 12 : Devis estimatif du réseau autonome d'AEP de Cococodji II	56
Tableau 13 : calcul du tarif seuil de vente de l'eau pour le réseau autonome de Cococodji II	57
Tableau 14 : Charge d'exploitation de l'AEV de Hêvié améliorée	58

Tableau 15 : Compte d'exploitation prévisionnel de l'AEV de Hêvié améliorée	59
Tableau 16 : Situation des point d'eau en milieu rural.....	60
Tableau 17 : Situation de l'AEP en milieu urbain.....	61
Tableau 18 : Résultats d'analyses physico-chimiques sur eau de consommation(forage) de TOGBIN	62
Tableau 19 : Résultats d'analyses microbiologiques sur eau de consommation(forage) de TOGBIN .	63

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: FPMH en panne dans une école	18
Photo 2: Puits non protégé à Cococodji	24
Photo 3: Puits non protégé à Hêvié.....	24
Photo 4 : Réservoir de PEA domestique à Cococodji.....	24
Photo 5 : PEA dans l'enceinte dans un marché de Cococodji.....	24
Photo 6 : tableau synoptique du traitement de l'eau à Cotonou par la SONEB.....	27
Photo 7 : installation de dégazage dans l'usine de Vèdoko	27

SOMMAIRE

DEDICACE	II
REMERCIEMENTS.....	III
RESUME.....	IV
ABSTRACT.....	V
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	VI
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES PHOTOS.....	VIII
SOMMAIRE	1
1. INTRODUCTION.....	4
2. OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE L’ETUDE.....	7
2.1. Objectif général.....	7
2.2. Objectifs spécifiques.....	7
2.3. Hypothèses.....	7
3. MATERIELS ET METHODES	7
4.1. Présentation de la zone d’étude.....	7
4.2 . Méthodologie.....	9
4.2.1. Phase préparatoire	9
4.2.2 Phase de terrain et rédaction.....	11
5 RESULTATS.....	13
5.1. Les données socio-économiques.....	13
5.1.1. Le tissus urbanistique et statut d’occupation.....	13

5.1.2.	Activité principale du chef de ménage	13
5.2.	Les données sur les systèmes d'AEP existants	14
5.2.1.	Sources principales d'AEP et usages de l'eau.....	14
5.2.2.	Appréciation de la qualité de la source principale et source secondaire	15
5.2.3.	Les difficultés liées au système d'approvisionnement en eau	17
5.2.4.	La gestion des systèmes.....	18
5.3.	Les données sur l'amélioration du système.....	19
5.3.1.	Volonté des ménages à participer à l'amélioration du système.....	19
5.3.2.	Choix d'un système amélioré d'AEP	20
5.3.3.	Le prix de vente de l'eau accepté pour les bornes fontaines	21
6.	DISCUSSION ET ANALYSE	23
6.1.	Les aspects socio-économiques	23
6.2.	Les systèmes existants	23
6.2.1.	Les sources d'approvisionnement en eau	23
6.2.2.	La qualité des sources d'approvisionnement en eau	25
6.2.3.	La gestion des ouvrages.....	27
6.2.4.	Estimation de l'offre et la demande en eau	28
6.3.	L'amélioration du système	30
6.3.1.	Appréciation de la source existante et amélioration du système	30
6.3.2.	Choix d'un système amélioré	30
6.3.3.	Volonté de payer des ménages	31
6.3.4.	Les principaux déterminants de la demande d'un service amélioré	31
6.4.	Synthèse du diagnostic des systèmes et de la demande en AEP dans la zone d'étude.....	32
6.5.	Stratégie d'amélioration des systèmes d'AEP dans Cococodji et Hêvié	33
6.5.1.	La sous zone Hêvié.....	33
6.5.2.	La sous zone de Cococodji I.....	34
6.5.3.	La sous zone Cococodji II	35
6.6.	Dimensionnement d'un système autonome d'AEP pour Cococodji II	35
6.6.1.	Hypothèses de dimensionnement	35
6.6.2.	Récapitulatif du réseau	36
6.7.	Analyse financière et économique des stratégies d'amélioration.....	36
6.7.1.	Le réseau autonome d'AEP à Cococodji II	36
6.7.2.	L'AEV de Hêvié amélioré.....	39

7. RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DES PRINCIPAUX ACTEURS DU SECTEUR DE L'AEP	40
7.1 L'Etat	40
7.2 Les Communes.....	40
7.3 La SONEB	40
8. CONCLUSION	41
9. BIBLIOGRAPHIE.....	42
10. ANNEXES.....	43

1. INTRODUCTION

Depuis la décennie de l'eau et dans la perspective de l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), l'Etat béninois, à l'instar d'autres pays africains, a consenti des gros efforts en vue d'améliorer l'accès à l'eau potable tant en milieu rural que urbain. Certes l'approvisionnement en eau potable tant en zone rurale qu'en zone urbaine a connu une amélioration sensible depuis quelques années grâce aux efforts de l'Etat béninois et au soutien des partenaires financiers. En zone urbaine le taux de desserte est passé de 50% en 2005 à 58,52% en 2010(SONEB, 2011). Mais une grande partie des populations en zone urbaines continue de rencontrer beaucoup de difficultés pour s'approvisionner en eau potable. « Ce sont les populations des quartiers périurbains qui souffrent davantage des problèmes d'alimentation en eau potable. Ce phénomène est particulièrement perceptible à Cotonou avec des quartiers entiers comprenant des milliers d'habitants et qui ne disposent pas de réseaux d'AEP » (DGeau, 2005).

En effet, les quartiers périurbains se retrouvant à mi chemin entre l'urbain et le rural, la demande en service de base ne correspond pas toujours à l'offre surtout en matière d'approvisionnement en eau potable (AEP). Les systèmes d'approvisionnement en eau existant ne sont pas sans conséquences sur la santé humaine et la qualité des ressources en eau. Dès lors, la mise en place et la gestion des systèmes d'AEP dans les quartiers périurbains constituent toujours un des défis auxquels doivent faire face les responsables locaux (municipalités, sociétés privées, instituts de recherche...)

En matière d'AEP, deux réalités se côtoient dans la Commune d'Abomey Calavi que traduisent bien les situations de Cococodji et Hêvié.

D'un côté, des localités comme Cococodji pourvues d'un système amélioré d'AEP via le réseau Soneb, mais les conduites ne couvrent généralement pas tout le périmètre urbain. En plus dans ces zones, les tarifs de raccordement (90000FCFA au minimum) et les coûts de la facture d'eau sont jugés trop élevés. Tout ceci contraint une bonne partie des ménages soit à recourir à des sources d'eau insalubres comme les puits non protégés soit à une restriction de leur consommation.

De l'autre côté, on note l'absence totale du réseau dans d'autres localités comme Hêvié du fait de l'inaccessibilité géographique liée au manque de lotissement et au développement anarchique de l'habitat. Dans ces zones on observe une prolifération des puits profonds domestiques non protégés et l'installation incontrôlées de postes d'eau autonomes domestiques.

Dans un tel système, force est de constater qu'une grande partie des besoins de la population en matière d'eau potable reste insatisfaite ou est satisfaite à travers des sources apparemment douteuses. Or, on a pu établir qu'une amélioration de la desserte en eau et de l'assainissement de l'eau a un impact important sur les maladies diarrhéiques infantiles que la qualité et la disponibilité de l'eau permettraient de réduire d'environ 37%. (OMS, 2010)

Une autre menace et pas des moindre est celle que font peser ces modes d'approvisionnement en eau sur les ressources en eau. La prolifération des puits domestiques érigés en dehors de toute norme et souvent sans aucune protection dans presque toutes les maisons à Hêvié, la proximité des puits avec les latrines domestiques à fond perdu et les décharges ainsi que les difficultés d'évacuation des eaux usées ajoutée aux autres risques de pollutions liées aux activités anthropiques méritent une attention particulière afin de ne pas compromettre la qualité de la nappe sur laquelle ces populations sont installées et qui alimente toute la ville de Cotonou en eau potable.

Face à tous ces enjeux, l'amélioration du système d'AEP dans ces quartiers périurbains devrait constituer une priorité pour permettre un accès durable d'une majorité des ménages à l'eau potable et diminuer la corvée d'eau à travers l'adoption de systèmes plus adaptés aux demandes des populations et aux contraintes de chaque milieu tout en veillant à la protection de la ressource.

Seulement, pour la mise en place d'un système d'AEP efficace et viable, « les modalités de l'évaluation de la demande doivent prendre en compte en priorité la présence et la pérennité de sources alternatives à l'équipement proposé (puits traditionnels, puits modernes). (ETIENNE, 2001)

« Si l'on veut atteindre les plus pauvres, des approches non conventionnelles sont nécessaires au développement de système d'approvisionnement en eau des secteurs périurbains. Il doit s'agir d'approches spécifiques, les solutions adaptées au monde urbain ou au monde rural ne pouvant être appliquées. » (NORAH, 1992).

La mise en place d'un système approprié d'approvisionnement en eau potable dans les communautés se heurte souvent à des problèmes d'ordre technique, organisationnel et

institutionnel. Cela pose parfois le problème d'implication des bénéficiaires et de la prise en compte des aspirations et des caractéristiques des populations aux différents stades de réalisation des projets.

De toute évidence, la question qui se pose est de savoir quelles sont les approches à même d'assurer la mise en place de systèmes d'AEP durables et viables dans les communautés périurbaines. Autrement dit, quelle stratégie technique, quel cadre institutionnel et quelles formes de relations contractuelles et de partenariat faut-il mettre en place pour garantir l'efficacité et la durabilité systèmes d'AEP ainsi qu'un accès durable des populations à faibles revenus à l'eau potable?

La présente étude portant sur « l'amélioration du système d'approvisionnement en eau potable dans les quartiers périurbains du sud Bénin : cas de Cococodji et Hêvié dans la commune d'Abomey-Calavi » voudrais contribuer à l'atteinte de cet objectif et s'articule autour des grands points suivants :

- Les objectifs et hypothèses de l'étude,
- La démarche méthodologique,
- La présentation et la discussion des résultats,
- Les stratégies d'amélioration des systèmes et
- Les recommandations en direction des acteurs.

Les objectifs fixés pour cette étude sont :

2. OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE L'ETUDE

2.1. Objectif général

L'objectif général de la présente étude est de contribuer à l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable dans Cococodji et Hêvié.

2.2. Objectifs spécifiques

De façon spécifique il s'agira de :

- ✓ faire l'état des lieux des systèmes d'approvisionnement en eau potable ;
- ✓ analyser les principaux facteurs qui déterminent l'offre et la demande en matière d'accès à l'eau potable ;
- ✓ proposer des stratégies pour une amélioration du système d'approvisionnement en eau potable.

2.3. Hypothèses

- Le système d'approvisionnement en eau potable existants n'est plus adapté à la demande des populations périurbaines ;
- Les caractéristiques socio-économiques et la qualité des sources existantes influencent la demande et la volonté de payer des ménages pour un service amélioré d'approvisionnement en eau potable ;
- Des stratégies existent pour une amélioration du système d'approvisionnement en eau potable à Cococodji et Hêvié.

3. MATERIELS ET METHODES

4.1. Présentation de la zone d'étude

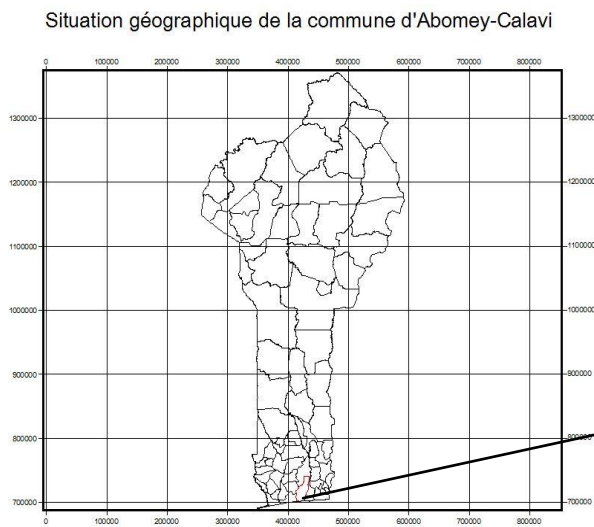
Située dans la partie méridionale de la République du Bénin, la commune d'Abomey-Calavi fait partie du département de l'Atlantique. Elle est limitée au Nord par la Commune de Zè, au Sud par l'Océan Atlantique, à l'est par les communes de Sô-Ava et de Cotonou, à l'Ouest par les communes de Tori-Bossito et de Ouidah. La commune d'Abomey-Calavi compte neuf (09) arrondissements que sont : Calavi Centre, Godomey, Akassato, Zinvié, Ouèdo, Togba, Hêvié, Kpanroun et Glo-Djigbé. Chacun des arrondissements est dirigé par un chef d'arrondissement (CA) élu.

Amélioration du système d'approvisionnement en eau potable des quartiers périurbains du Sud Bénin : Cas de Cococodji et Hêvié dans la commune d'Abomey-Calavi.

Le village ou quartier est administré par un Chef de village ou de quartier, l'arrondissement par le Chef d'arrondissement.

L'arrondissement de Hêvié est situé à environ 30km de Cotonou à la latitude $6^{\circ}25'0''\text{N}$ et à la longitude $2^{\circ}15'0''\text{E}$. Il est limité au Nord-Ouest par l'arrondissement de Ouèdo, au Sud par l'arrondissement de Godomey et à l'Ouest par la Commune de Tori- Bossito. Il compte cinq villages à savoir : Adovié, Akossavié, Dossounou, Houinmè, et Zoungo.

Cococodji est un des quartiers de l'arrondissement de Godomey situé à sur la latitude $6^{\circ}22'59''$, longitude $2^{\circ}17'59''$.



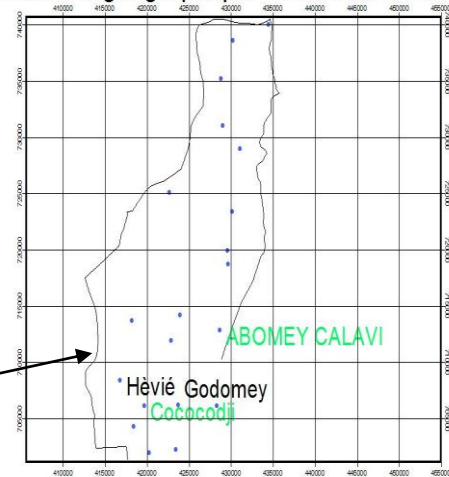
Légende

— limites de la commune d'Abomey-Calavi
— limites des communes du Bénin



Réalisé par AKPAKO F. Clément
Edition Août 2011

Situation géographique de la zone d'étude



Légende

— limites administratives de la commune
• localités



Réalisé par AKPAKO F. Clément
Edition Août 2011

Figure 1: Situation géographique de la commune d'Abomey-Calavi

Figure 2: Zone d'étude

4.2. Méthodologie

4.2.1. Phase préparatoire

4.2.1.1 Formalités administratives

La phase d'enquêtes sur le terrain a été précédée d'une prise de contact avec les autorités communales et locales en vue de les informer et d'avoir leur autorisation pour mener les enquêtes. A cet effet nous avons reçu une lettre de recommandation du CREPA.

4.2.1.2 Recherche documentaire

Elle nous a permis de rechercher des informations sur la zone d'étude, faire l'état des lieux des travaux déjà effectués sur le sujet. Elle s'est effectuée à travers l'internet et dans les structures ci-après : le Centre de documentation du CREPA, la Bibliothèque du 2IE, Mairie d'Abomey-Calavi, INSAE, PNUD, OMS, UNICEF, Ministère de l'Energie et de l'Eau.

4.2.1.3 Echantillonnage

Deux modes d'échantillonnage ont été utilisés pour définir l'échantillon à enquêter à savoir :

Le mode aléatoire pour les ménages

Le mode raisonné pour les institutions, personnes morales et autorités diverses

L'échantillonnage a été réalisé de façon à assurer la représentativité de l'ensemble des acteurs concernés par l'approvisionnement en eau potable dans la zone d'étude

L'unité d'observation retenue est le ménage. Nous avons procédé à une enquête par sondage selon le mode aléatoire.

Le taux de sondage

Les principaux critères ou paramètres pris en compte pour la définition du taux de sondage sont :

- Le critère géographique : deux niveaux géographiques sont considérés l'arrondissement et le quartier ou village. Soit 2 arrondissements et 6 villages ou quartiers de villes

La probabilité pour qu'un ménage choisi appartienne à l'un des deux arrondissements de 1/2

La probabilité pour qu'un ménage choisi appartienne à l'un des six quartiers de villes ou villages est donc de $1/6$

- Le tissu urbanistique : nous en distinguons 3 suivant les caractéristiques de l'habitat à savoir : le Bas standing, le moyen standing et le haut standing.

La probabilité pour qu'un ménage choisi appartienne à l'un de ces tissus urbanistiques est donc de $1/3$

- Le contexte hydrogéologique: nous en avons distingué deux principalement : celui de Cococodji et celui de Hêvié

La probabilité pour qu'un ménage choisi appartienne à l'une des deux contextes hydrogéologiques est de $1/2$

Le taux de sondage est égal à la probabilité totale pour qu'un ménage appartienne à l'échantillon est alors $T = (1/2) \times (1/6) \times (1/3) \times (1/2) = 1/72$

4.2.1.4 Taille de l'échantillon

Les données démographiques disponibles sur la zone d'étude sont celles du dernier recensement général de la population et de l'habitat de 2002 (INSAE, 2004). Selon ces données, Cococodji compte 2975 ménages et Hêvié 2689 soit au total 5664 ménages pour la zone d'étude. Le nombre d'années écoulées depuis ce recensement étant trop important, soit neuf ans. Nous avons alors procédé à l'actualisation des chiffres sur la base des taux d'accroissement censitaire départemental estimé à 4,3%, de la taille de ménages dans la zone d'étude soit habitants par ménages selon les résultats du Recensement de la population de 2002 ((INSAE, 2004).

La formule utilisée pour la projection est : $P_n = P_0 \times (1+t)^n$ avec

P_0 : population à l'année initiale

P_n : population à n années après l'année initiale

t : taux d'accroissement censitaire

Les résultats de cette projection donnent pour la zone d'étude et pour 2011 un nombre total de ménages égal à 8215. Soit une population totale de 41097 habitants. **La taille théorique de l'échantillon est alors $T = 8215/72 = 115$ ménages**

4.2.1.5 Répartition de l'échantillon

La répartition a été faite de façon proportionnelle à partir des nombres de ménages projetés sur 2010. Soit un quartier ou village ayant M ménages ; le nombre de ménages à enquêter dans ce quartier ou village est : $N = (115/8215) * M$ comme présenté dans le tableau en annexe1.

En définitive donc la taille retenue pour notre échantillon est de 115 ménages répartis comme indiqué dans le tableau de répartition de l'échantillon en Annexe 1.

4.2.1.6 Entretiens

Plusieurs acteurs et institutions intervenants dans le secteur de l'AEPHA dans ont été interviewés afin de prendre en compte leurs appréciation de la situation, leurs initiatives et interventions ainsi que leurs attentes. La répartition et la listes des personnes rencontrées sont présentées dans les tableaux N° et en annexe

4.2.2 Phase de terrain et rédaction

4.2.2.1 La collectes de données

L'exploitation documentaire, les observations directes et participatives et les entretiens sont les techniques utilisées pour la collecte de données.

Des données techniques ont été ensuite relevées sur le terrain ou collectés auprès des Cabinets d'ingénieurs, et IGN, SONEB, OBRGM, DGEau etc. ... pour les besoins des calculs et dimensionnement.

Les grilles d'observation les guides d'entretien et les questionnaires constituent les outils qui ont permis la collecte des données respectivement dans le cadre des observations sur le terrain, les enquêtes auprès des autorités municipales locales et autres structures ainsi que dans les ménages. (Annexe 1)

Les matériels utilisés sont :

- GPS
- Décamètres
- Appareil photographique numérique

L'équipe de collecte est constituée de quatre personnes dont nous même .Les trois autres ont été recrutés et formés pour bien conduire l'enquête.

4.2.2.2 Traitement des données

Le dépouillement des fiches d'enquêtes a été fait manuellement. Les résultats issus de ce dépouillement ont constitué une partie de la base de données exploités. Les données recueillies dans les institutions spécialisées et sur le terrain ont complété cette première partie. Les données codifiées ont été traitées à l'aide du tableur Excel.

4.2.2.3 Analyse des résultats

L'analyse statistique des données collectées sur les caractéristiques socio-économiques des ménages, les caractéristiques du système d'approvisionnement en eau, la volonté de payer des ménages pour un service amélioré, les conditions d'hygiène et de santé, ont fourni l'essentiel des informations.

Elles ont donc été présentés sous les formes convenables (histogrammes, tableaux, figures, graphes, indicateurs statistique). Ces résultats ont fait l'objet des analyses et commentaires nécessaires.

Une analyse globale du genre FFOM (Forces-Faiblesses-Opportunités –Menaces) sur les systèmes d'approvisionnement en eau en place dans la zone d'étude a été effectuée. Elle a permis d'identifier les forces et faiblesses de chaque système, ces opportunités d'évolution ainsi que les menaces susceptibles d'affecter sa raison d'être ou l'atteinte de ces objectifs et ceci à travers différents maillons sensibles de la chaîne telles que, la qualité des ressources en eau, la viabilité technique et économique et la durabilité des systèmes. Cette approche méthodologique ainsi décrite nous a permis d'aboutir aux résultats suivants.

5 RESULTATS

5.1. Les données socio-économiques

5.1.1. Le tissu urbanistique et statut d'occupation

Les types d'habitat rencontrés et les statuts d'occupation dans la zone d'étude ont été classés en trois(3) catégories à savoir :

- l'habitat de bas standing (BS) ; -Maison familiale (F)
- l'habitat de moyen standing (MS) ; -Locataire (L)
- l'habitat de haut standing (HS). -Propriétaire (P)

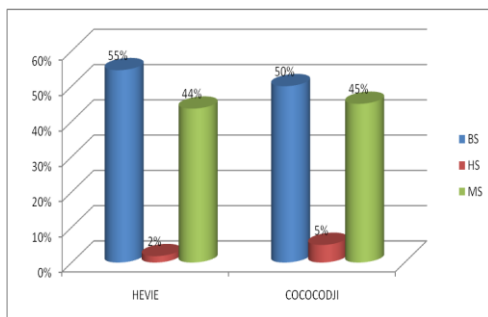


Figure 3: Répartition globale des types d'habitat

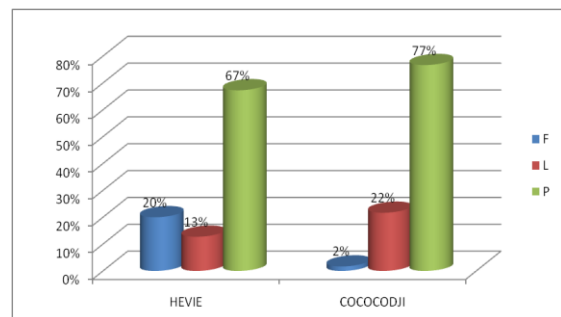


Figure 4: Statut d'occupation par localité

Les résultats de l'enquête ont révélé que dans les deux localités environ 45% des ménages enquêtés habitent des habitats de type moyen standing contre 50% de bas standing.

Quant au statut d'occupation, on compte 67% de propriétaires individuels et 20% de maisons familiales à Hêvié contre respectivement 77% et 2% pour Cococodji.

5.1.2. Activité principale du chef de ménage

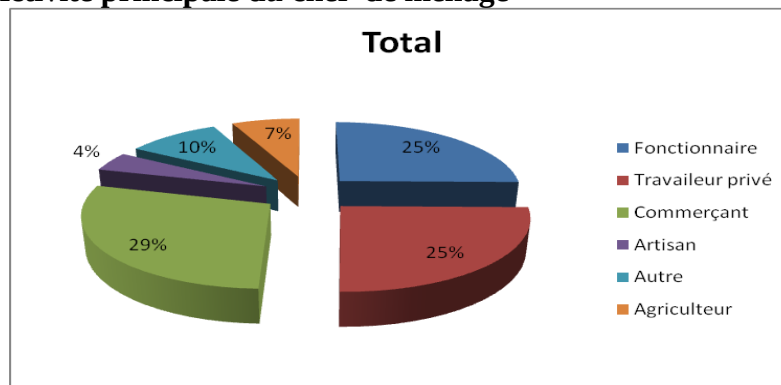


Figure 5: Activités principales des chefs de ménage

En ce qui concerne les activités principales des chefs de ménages, on constate que l'agriculture n'occupe plus que 7% des chefs de ménages enquêtés, loin derrière la fonction publique, le commerce, l'artisan qui occupent plus de 75% des chefs de ménage enquêtés.

5.2. Les données sur les systèmes d'AEP existants

5.2.1. Sources principales d'AEP et usages de l'eau

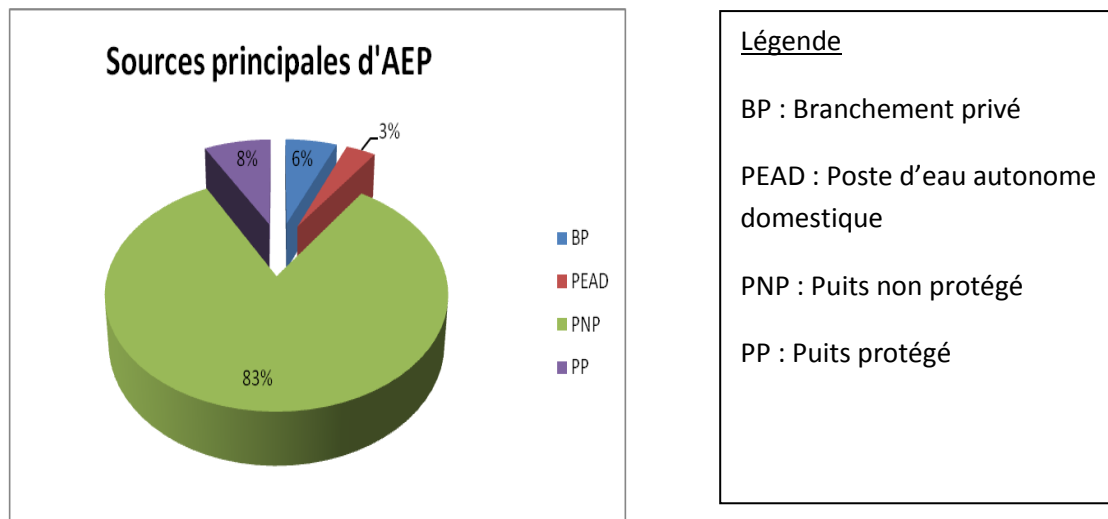


Figure 6: Répartition globale des principales sources d'approvisionnement en eau

Dans la zone d'étude les sources d'approvisionnement rencontrées sont, les puits non protégés (PNP), les puits protégés, les Branchement privés de la Soneb et les postes d'eau autonomes privés.

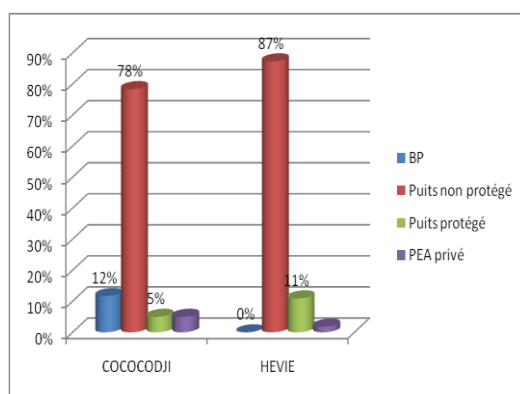


Figure 7: Sources d'approvisionnement par localité

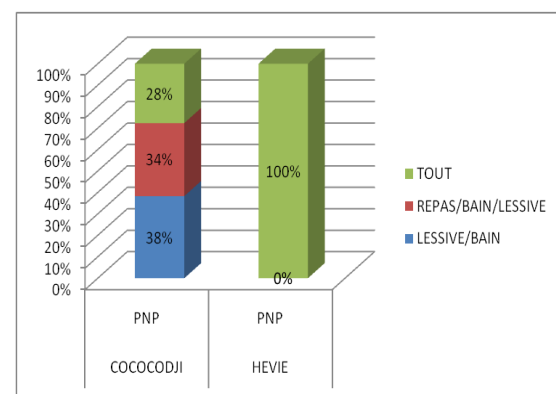


Figure 8: Les usages de l'eau

A Hêvié 87% des ménages enquêtés utilisent les puits non couverts comme source principale d'AEP. Seul 2% dispose d'un PEA privé installé également sur un puits. Globalement donc la

quasi-totalité des ménages enquêtés à Hêvié utilise le puits comme principale source d'AEP et pratiquement pour tous les usages.

A Cococodji, 78% des ménages enquêtés utilisent les puits non protégés comme principale source d'approvisionnement. La grande majorité de ceux-ci utilise cette source pour la cuisine, la lessive et le bain et font recours à une autre source pour l'eau de boisson.

Seulement 12% des ménages enquêtés à Cococodji dispose de branchements privés de la SONEB. Le nombre total d'abonnés à Cococodji s'élève à **400** selon les responsables de la SONEB.

5.2.2. Appréciation de la qualité de la source principale et source secondaire

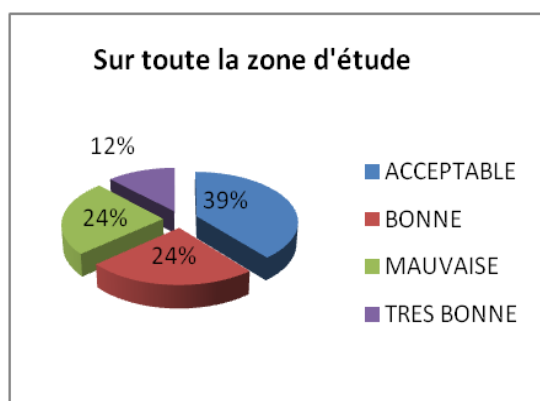


Figure 9: Appréciation de la qualité de la source principale

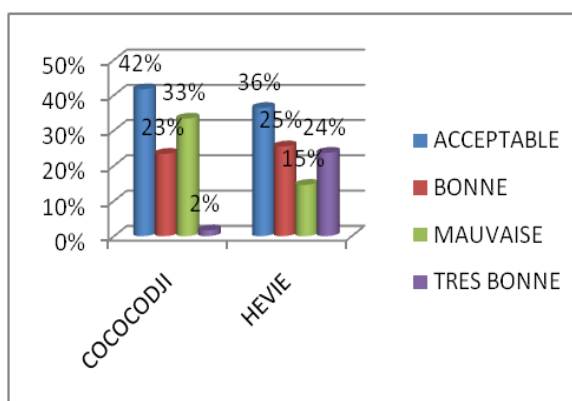


Figure 10: Appréciation de la qualité de la source principale par localité

Si globalement dans la zone d'étude 24% des enquêtés trouvent leur source principale d'AEP de mauvaise qualité on constate qu'à Hêvié 24% des ménages enquêtés pense que leurs source principale est de très bonne qualité et 85% trouve que la source principale n'est pas de mauvaise qualité contre respectivement 2% et 67% pour Cococodji.

Néanmoins les enquêtes ont révélés que dans les deux localités, près de la moitié des ménages soumettent l'eau de la source principale à un traitement avant usage surtout pour la boisson.

L'eau de javel est le produit utilisé par la grande majorité pour ce traitement. Mais ce traitement se fait sans aucune norme.

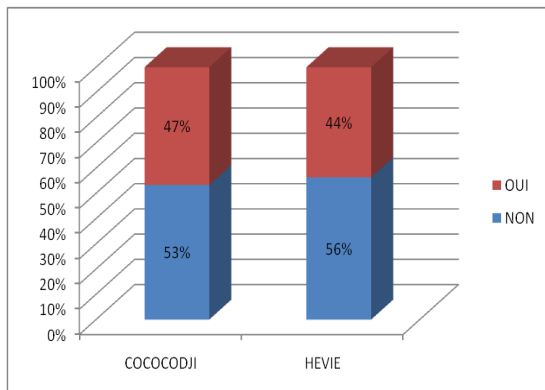


Figure 11: Traitement de l'eau de puits

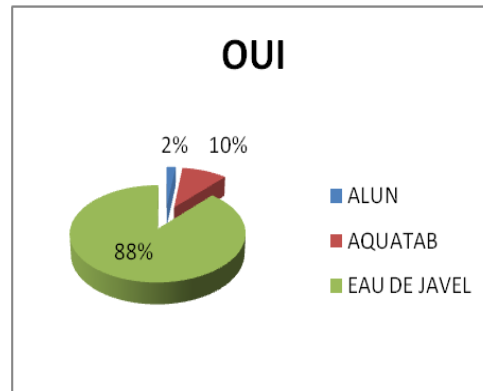


Figure 12: Produit utilisé pour traiter l'eau

Cette appréciation de la qualité de la source principale est corroborée par le recours à une source secondaire.

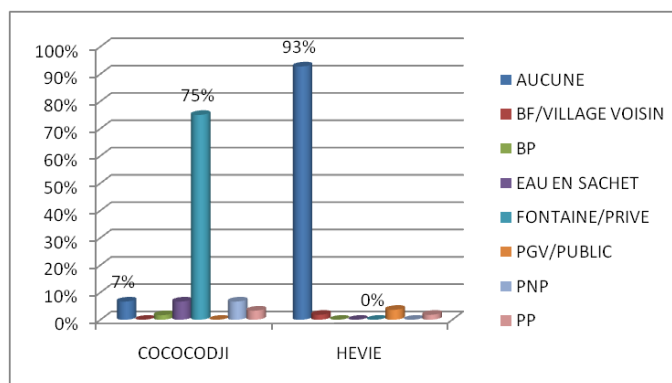


Figure 13: Typologie des sources secondaires

Ainsi 75% des enquêtés de Hêvié n'ont aucune source secondaire alors que 93% de ceux de Cococodji en dispose. Parmi les sources alternatives, on compte en tête les revendeurs de l'eau de la SONEB (fontaine privé). Il importe aussi de signaler l'usage de l'eau en sachet pour la boisson.

5.2.3. Les difficultés liées au système d'approvisionnement en eau

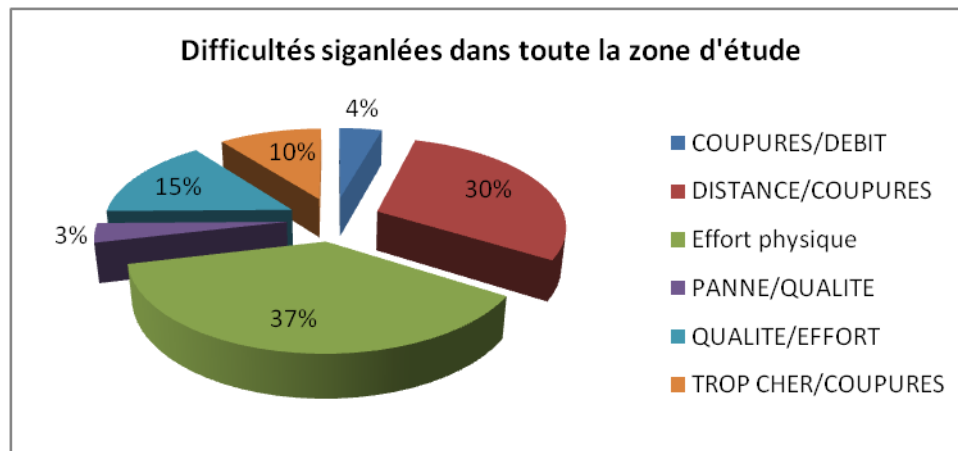


Figure 14: Difficultés signalées par les ménages en matière d'AEP

Dans la zone d'étude en général, l'effort physique, la distance, les coupures sont les problèmes majeurs soulevés par les enquêtés en matière d'approvisionnement en eau Potable.

De façon spécifique,

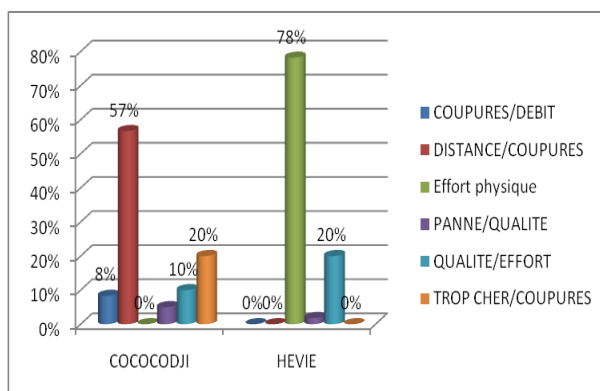


Figure 15: Difficultés majeures par localité

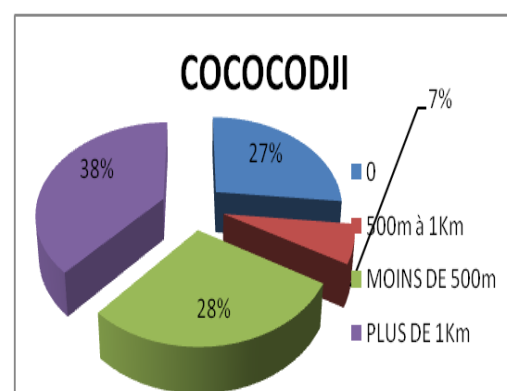


Figure 16: Distance parcourue à Cococodji

A Cococodji les difficultés majeures évoquées par les enquêtés sont liées à la distance parcourue, aux coupures et aux baisses de débits sur le réseau Soneb soulevés par 65% des enquêtés tandis que 8% évoque la cherté du prix de l'eau. Le coût de l'abonnement est également jugé trop prohibitif par 72% des enquêtés.

Par contre à Hêvié c'est l'effort physique pour le puisage qui vient en tête des préoccupations. Seulement 20% des enquêtés évoque la qualité en plus de l'effort physique.

Concernant la distance, 45% des enquêtés de Cococodji parcourent plus de 500m pour s'approvisionner en eau potable.

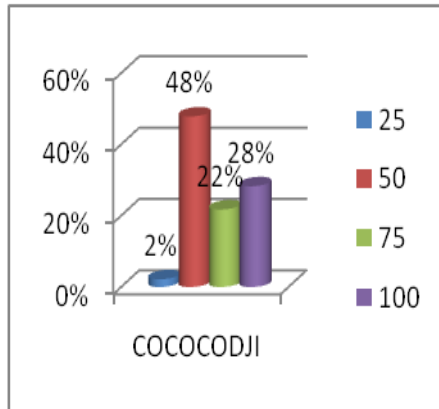


Figure 17: Prix du bidon d'eau de 25litres

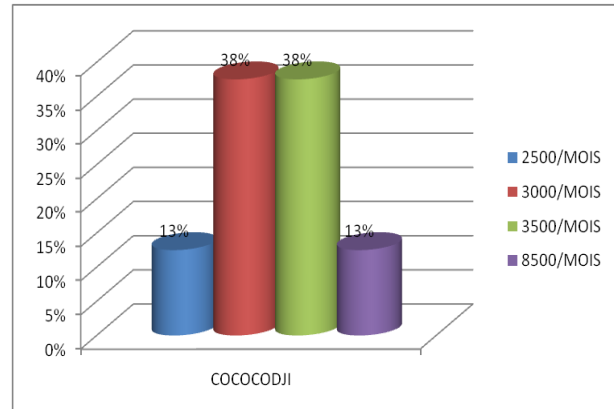


Figure 18: facture mensuelle moyenne de BP

A Cococodji où la majorité des ménages enquêtés achètent l'eau, près de la moitié des ménages achète le bidon d'eau de 25L à 50FCFA.

En ce qui concerne les abonnés au réseau Soneb la moyenne arithmétique des factures mensuelles annoncées est de 3688FCFA

5.2.4. La gestion des systèmes

Sur les 13 ouvrages d'AEV de tout genre relevés dans cette zone, 85% sont non fonctionnels. Les rares ouvrages encore fonctionnels sont gérés par les chefs de villages qui désignent à sa guise une personne pour la vente. La maintenance des équipements n'est donc pas assurée surtout que les ouvrages sont pour la plupart très peu fréquentés. Les autorités communales disent avoir du mal à trouver de fermier pour ces ouvrages qui ne sont pas viables économiquement.

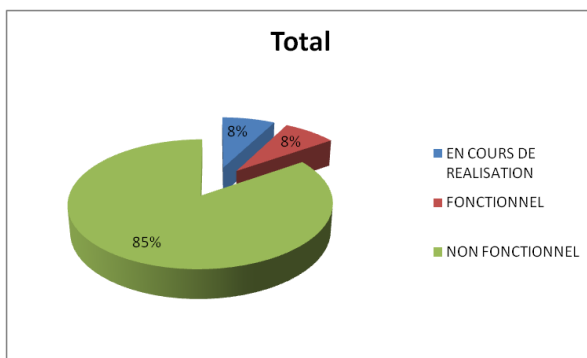


Figure 19: Etat des ouvrages d'AEV relevés



Photo 1: FPMH en panne dans une école

Les principales contraintes soulevés par les différents acteurs interviewés notamment les cadres de la DG Eau, les autorités locales et communales et les ONG d'intermédiation sociale sont :

- L'inexistence d'une organisation efficace pour l'entretien et la maintenance des ouvrages
- La mauvaise conception de certains ouvrages
- Le manque de ressources humaines qualifiées au niveau des communes face à leurs nouvelles responsabilités
- Le manque de ressources financières des communes du fait du non transfert des ressources par l'Etat central
- Les pesanteurs politiques qui entravent ou biaisent la sélection des fermiers et des ONG d'intermédiation sociale

5.3. Les données sur l'amélioration du système

5.3.1. Volonté des ménages à participer à l'amélioration du système

Dans les entretiens avec les ménages, la participation financière à l'amélioration du système a été demandée. Globalement, 68% sont prêts à contribuer financièrement à l'amélioration du système d'AEP. Mais la réalité de chaque localité présente ces spécificités.

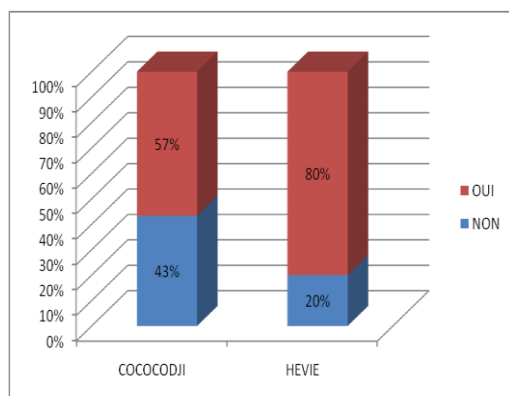


Figure 20: Volonté de contribuer à l'amélioration du système

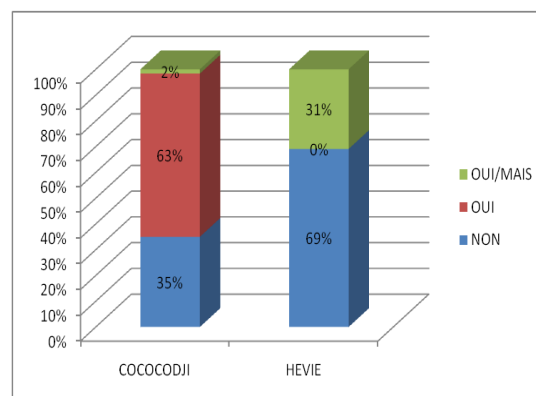


Figure 21: Amélioration du système d'AEP prioritaire

En effet, 57% des ménages enquêtés à Cococodji se disent prêts à contribuer alors qu'à Hêvié 80% refuse toute forme de contribution. On peut constater que la volonté de participer est bien en phase avec la place accordée à l'amélioration de l'AEP parmi les problèmes jugés prioritaires dans les différentes localités. Ainsi, l'amélioration du système d'AEP constitue une priorité pour 63% des enquêtés de Cococodji pendant qu'à Hêvié 69% sont de l'avis contraire.

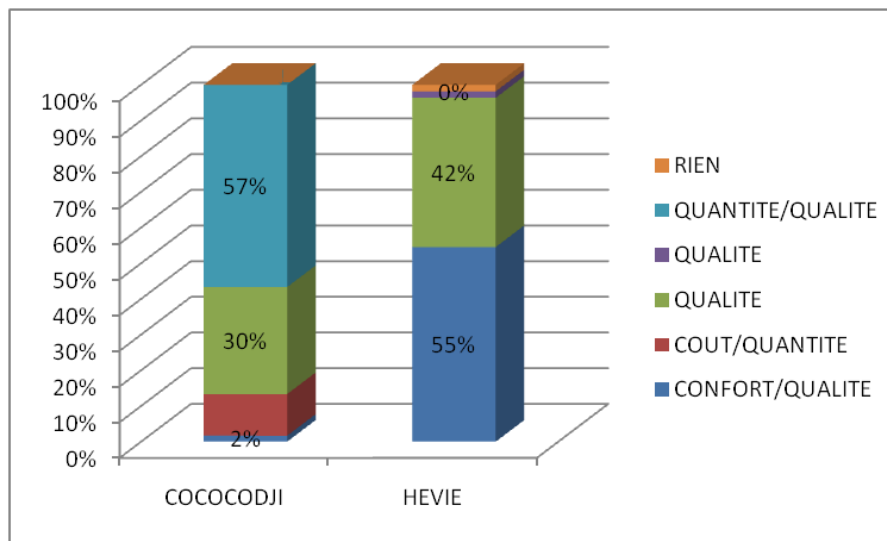


Figure 22: Attentes des ménages par rapport au système amélioré

Aussi, 57% des enquêtés de Cococodji expriment-ils comme principale attente par rapport à un nouveau système d'AEP la quantité d'eau suivie de la qualité tandis qu'à Hêvié c'est le confort qui vient en tête suivi par la qualité.

5.3.2. Choix d'un système amélioré d'AEP

Deux systèmes ont été proposés aux enquêtés pour améliorer l'approvisionnement en eau existant. Il s'agit des branchements privés et des bornes fontaines.

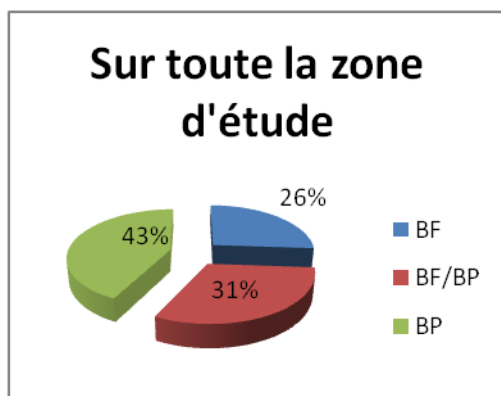


Figure 23: Système amélioré choisi pour toute la zone

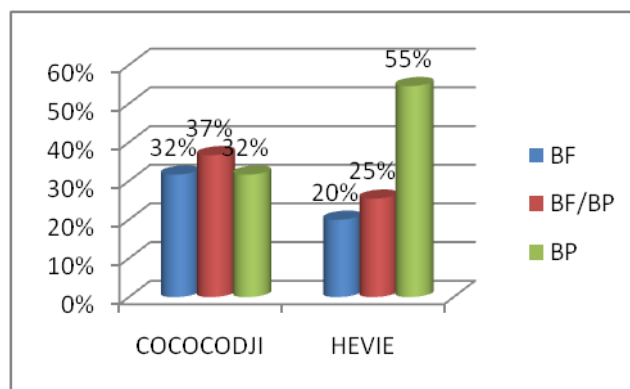


Figure 24: Système amélioré choisi par localité

Globalement, dans la zone d'étude, 43% des enquêtés ont porté leur choix sur un réseau avec des branchements privés à leur domicile. 26% optent pour les bornes fontaines tandis que 31% pensent que l'un ou l'autre de ces deux systèmes permettraient d'apporter une amélioration de l'alimentation en eau potable.

Mais de façon spécifique on constate :

- A Cococodji 69% des enquêtés souhaite avoir des bornes fontaines pour améliorer le système d'AEP et 32% optent strictement pour les branchements particulier.
- A Hêvié globalement 55% des enquêtés pensent que seuls les Branchement privés constitueraient une amélioration de leur système d'AEP.

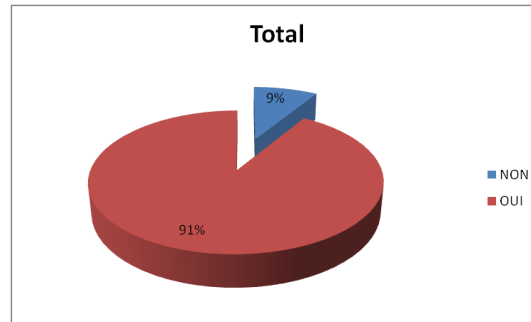


Figure 25: Utilisation des puits après amélioration du système

Interrogés sur la question, 90% des ménages ont déclaré qu'ils continueront à utiliser leur puits surtout pour la lessive et le bain même après l'amélioration du système.

5.3.3. Le prix de vente de l'eau accepté pour les bornes fontaines

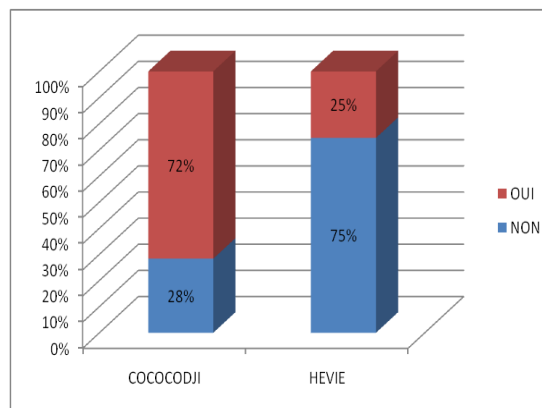


Figure 26: Accord pour acheter le bidon d'eau à 25F à une BF à 300m

Les enquêtes ont montré que 75% des ménages de Cococodji sont favorables à un prix de 25F CFA pour acheter trente litre d'eau à une borne fontaine située à au plus 300m de leur maison contre 25% d'avis favorable pour Hêvié.

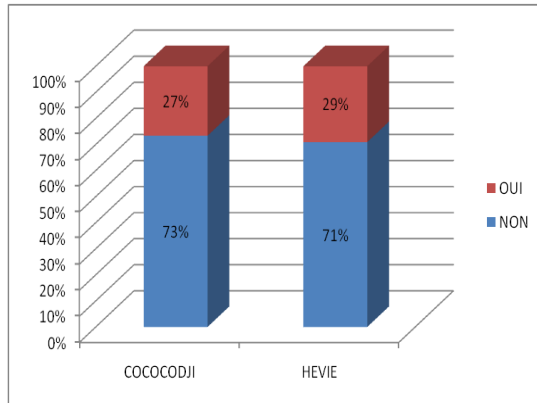


Figure 27: Accord pour le BP à 90000FCFA

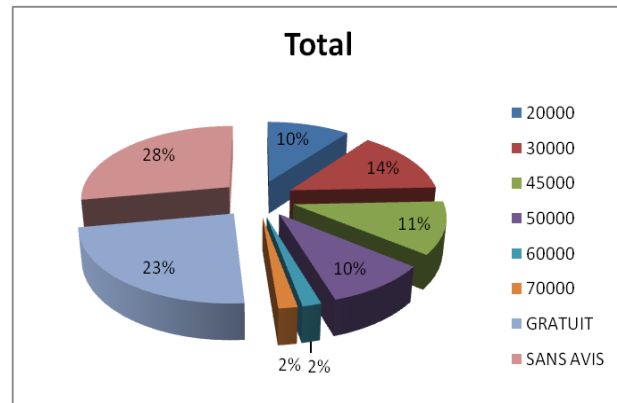


Figure 28: Gamme de prix proposés pour le BP

Pour ce qui est du coût d'abonnement pour les branchements particuliers, ce coût est jugé trop élevé par plus de 70% des ménages enquêtés quelle que soit la localité.

Exclus 4% des enquêtés qui sont soit sans avis ou soit proposent une subvention totale de l'Etat pour la gratuité de l'abonnement, le prix moyen dégagé des propositions de ceux qui sont prêts à payer est de 3800 FCFA.

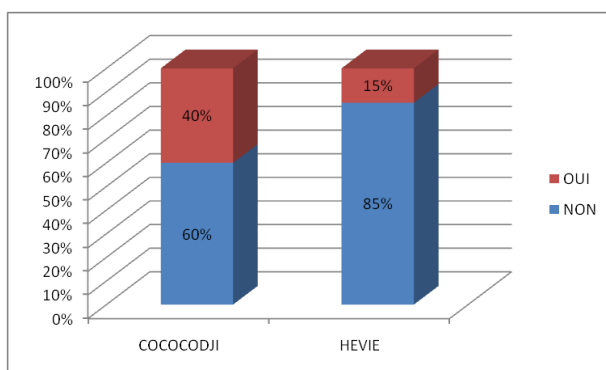


Figure 29: Consentement à une facture mensuelle forfaitaire de 3000FCFA

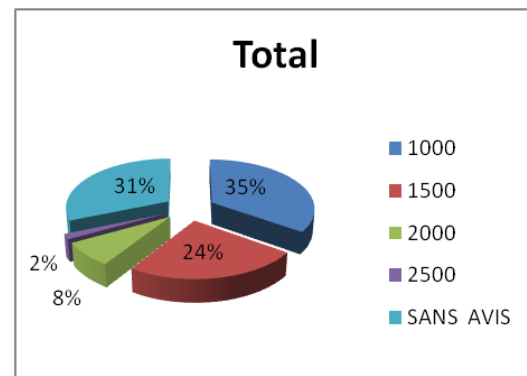


Figure 30: Propositions pour la facture mensuelle

Seulement 15% des ménages enquêtés à Hêvié sont disposés à consacrer au moins 3000FCFA par mois pour la facture d'eau contre 40% à Cococodji.

La moyenne de la facture mensuelle minimale que les enquêtés sont prêts à payer est de 1330 FCFA.

Il est important de procéder à la discussion et à l'analyse de ces résultats afin de dégager les axes pouvant permettre une amélioration des systèmes d'AEP dans la zone d'étude.

6. DISCUSSION ET ANALYSE

6.1. Les aspects socio-économiques

Les résultats de l'enquête ont révélé que dans les deux localités environ 45% des ménages enquêtés habitent des habitats de type moyen standing contre 50% de bas standing.

Quant au statut d'occupation, on compte 67% de propriétaires individuels et 20% de maisons familiales à Hêvié contre respectivement 77% et 2% pour Cococodji.

Il s'agit là d'indicateurs sérieux d'une tendance à l'urbanisation et par conséquent d'un indice de l'évolution de la demande en services de base dont principalement l'approvisionnement en eau potable.

On constate en outre que l'agriculture n'occupe plus que 7% des chefs de ménages enquêtés, loin derrière la fonction publique, le commerce, l'artisan qui occupent plus de 75% des chefs de ménage enquêtés.

On peut noter là encore une autre preuve du passage de cette zone vers la vie citadine avec le développement du secteur tertiaire informel qui caractérise la majorité des villes béninoises.

6.2. Les systèmes existants

6.2.1. Les sources d'approvisionnement en eau

6.2.1.1. Les puits

Les puits rencontrés dans la zone d'étude sont de deux types selon le contexte hydrogéologique.

Hêvié se trouve sur le continental terminal avec un aquifère jeune offrant une eau douce et faiblement minéralisée. A Hêvié il s'agit de puits captant une nappe à une profondeur moyenne de 20m à travers des couches de sols ferrugineux. Le forage réalisé manuellement est surmonté d'une margelle d'environ 1,5m de haut par rapport au terrain naturel avec comme matériel d'exhaure la poulie.

A Cococodji, les puits sans matériel d'exhaure sont très peu profonds et captent la nappe phréatique à moins de 2m de profondeur dans les sols hydromorphes très inondables.



Photo 2: Puits non couvert à Cococodji



Photo 3: Puits non couvert à Hêvié

6.2.1.2. Les PEA privés

Les PEA privés correspondent à des systèmes installés par les particuliers et qui distribuent l'eau à partir de puits (souvent non couverts) ou de forages équipés de pompes immergées face qui refoulent l'eau vers des réservoirs. L'eau est ensuite distribuée à partir des réservoirs.



Photo 4 : Réservoir de PEA domestique à Cococodji



Photo 5 : PEA dans un marché de Cococodji

Le phénomène est en perpétuelle augmentation ainsi dans la zone Cococodji I où nous en avons dénombré 33. Les raisons qui expliquent ce phénomène sont l'irrégularité du service de la SONEB et le gain procuré par l'activité.

6.2.1.3. Le réseau d'AEP SONEB de Cococodji

C'est le seul système offrant de l'eau de qualité reconnue et un niveau de confort acceptable pour le bien être des populations.

Le réseau ne couvre actuellement que très faiblement la partie Nord de la localité avec un débit et une pression très faibles.

En somme on constate que mis à part ceux qui disposent de branchement privés de la SONEB, la majorité des populations enquêtées s'approvisionnent en eau à des sources de qualité douteuse.

6.2.2. La qualité des sources d'approvisionnement en eau

6.2.2.1. *L'eau des puits et PEA privés*

Nous n'avons pas eu le temps matériels pour faire des analyses de qualité.

En ce qui concerne l'eau des puits de Hêvié, les informations fournies par le DGEau et la SONEB laissent croire que l'eau n'est pas de mauvaise qualité. Seulement de graves risques de pollutions existent et qui sont liées à la non couverture des puits et à la mauvaise gestion de l'assainissement dans la localité.

La situation est plus inquiétante à Cococodji. En effet, plusieurs études et analyses notamment celles effectuées par la DHAB ont démontré que l'eau de la nappe phréatique captée par les puits et les PEA n'est pas potable, surtout du point de vue microbiologique mais également physico-chimique.

Des analyses effectuées sur 108 échantillons d'eau de puits dans les 13 arrondissements de Cotonou en 2006 ont conduit à la conclusion suivante : « Tous les échantillons contiennent de germes pathogènes, pire les analyses physico-chimiques ont révélé la présence de substances indésirables comme le fer, le manganèse, nitrates etc.... et de substances polluantes comme le chrome hexa-valent dans certains échantillons. » (DHAB, Rapport d'enquête sur les eaux de puits de Cotonou, 2006).

En outre, des analyses effectuées en 2009 par le DHAB sur des échantillons d'eau de consommation provenant des forages du village de TOGBIN voisin immédiat de Cococodji et dont les résultats sont présentés dans l'Annexe 5 ont révélée ce qui suit :

Sur le plan microbiologique : L'échantillon d'eau soumis aux analyses microbiologiques n'est pas conforme aux normes de qualité des eaux de consommation en vigueur en République du Bénin. La présence des coliformes fécaux indique qu'il y a une pollution fécale de la nappe. (DHAB, 2009).

Sur le plan physico-chimique : L'échantillon d'eau de forage soumis aux analyses physico – chimiques n'est pas conforme aux normes de qualité des eaux de consommation en vigueur en République du Bénin. L'excès des corps azotés et du phosphore indiquent que la nappe d'eau est polluée. (DHAB, 2009).

Or la réglementation nationale en matière de qualité de l'eau potable et les normes de l'OMS mettent en premier plan l'aspect microbiologie en insistant que l'eau doit être indemne de tout germe infectieux.

Les causes de cette contamination pourraient être :

- Les difficultés d'assainissement notamment la mauvaise gestion des déchets solides et liquides,
- Le caractère sablonneux du sol qui ne joue pas le rôle de filtre naturel aux germes et aux substances chimiques,
- Le mauvais aménagement (entre autres les WC ne sont pas dans presque toutes les concessions à la distance réglementaire des puits),
- Le manque d'hygiène des points d'eau et des puisettes,
- Etc.

En conclusion, les eaux de puits ne doivent pas dans ces conditions se prêter aux usages auxquels elles sont soumises. **Elles constituent une véritable menace pour la santé de la population**

Il urge donc de procéder au traitement des puits domestiques et de former les populations sur des méthodes et technologies simples de traitement de l'eau destinées à la boisson.

6.2.2.2. L'eau de la SONEB

L'eau distribuée par la SONEB provient des champs de forages situés à Godomey et Tokan dans la commune d'Abomey Calavi. Deux usines assurent le traitement et la distribution de l'eau à savoir l'usine de Vêdoko et l'usine de Godomey qui alimente Cococodji avec une production de 21000 m³ /j.

L'eau brute provenant des sources est une eau agressive et faiblement minéralisée. Cette eau subit un traitement de minéralisation et de désinfection à travers la filière ci-après

- Dégazage à l'oxygène pour neutralisation du CO₂
- Neutralisation minéralisation par le lait de chaux éteinte
- Désinfection à l'hypochlorite choisi pour son effet rémanent

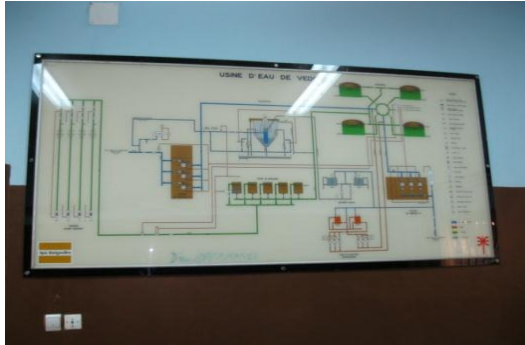


Photo 6 : tableau synoptique de traitement de l'eau à Cotonou par la SONEB



Photo 7 : installation de dégazage dans l'usine de Vêdoko

Ce traitement se fait à l'aide d'installations modernes et sous la direction du laboratoire qui effectue régulièrement les contrôles nécessaires sur l'eau brute, l'eau sortie des stations de traitement et sur le réseau de distribution.

6.2.2.3. Les ouvrages d'AEV

Selon les constats faits sur le terrain et confirmés par les responsables de la DG Eau, l'eau est distribuée sans traitement. On peut d'ailleurs signaler que l'ancien AEV de Hêvié avec 7 bornes fontaines a été abandonné du fait de la mauvaise qualité de l'eau. Une trop forte concentration en fer qui donne à l'eau une couleur rougeâtre qui repousse les rares usagers.

6.2.3. La gestion des ouvrages

La gestion des systèmes d'AEP relève des compétences de la commune d'après l'article 108 de la loi sur la décentralisation. En outre Hêvié considéré encore comme une zone rurale est régie la stratégie nationale d'AEP en milieu rural et les ouvrages sont gérés suivant trois principes majeurs à savoir : le principe de l'eau paie l'eau, le principe de la délégation de gestion des ouvrages, le principe du suivi décentralisé des ouvrages.

Quant à Cococodji il relève du domaine de la SONEB et l'AEP y est conduite conformément à la stratégie nationale d'AEP en milieu urbain.

La gestion des ouvrages d'adduction villageoise reste une des préoccupations majeures évoquées par les autorités locales et ceux de la DG Eau. Cette préoccupation se justifie bien

au regard de la situation dans la zone d'étude. Sur les 13 ouvrages d'AEV de tout genre relevés dans cette zone, 85% sont non fonctionnels.

L'analyse de la pertinence et de l'efficacité des institutions en charge de la gestion de l'AEP révèle également que le cadre institutionnel quoique très fourni présente des imperfections et des dysfonctionnements parmi lesquels :

- la surcharge de responsabilité de la DG Eau à la fois chargée de la gestion de la ressource eau au plan national, de la définition des politiques et orientations ainsi que de la fourniture de services d'alimentation en eau potable en zone rurale et semi urbaine,
- la non définition claire des critères de classification des localités notamment en ce qui concerne les zones semi urbaines et périurbaines,
- des conflits d'attribution et le manque de concertation, qui entrave la complémentarité entre la DG Eau et la SONEB dans l'AEP des zones péri urbaines,
- la faible implication des populations dans la planification des ouvrages

6.2.4. Estimation de l'offre et la demande en eau

6.2.4.1. Estimation de la consommation spécifique

A partir des données quantitatives relevées auprès des ménages enquêtés, quelques indicateurs de la demande en eau ont été calculés :

Tableau 1 : Calcul des indicateurs de la demande en eau

Indicateurs	Pour la zone d'étude	Pour chaque localité	
		Cococodji	Hêvié
consommation moyenne journalière par ménage pour se laver (l/j)	133,652	128,667	139,091
consommation moyenne journalière par ménage pour boisson et repas (l/j)	88,000	84,500	91,818
fréquence moyenne hebdomadaire de lessive	3	3	3
consommation moyenne hebdomadaire par ménage pour lessive	140,522	145,000	135,636
consommation moyenne journalière par ménage de la zone pour lessive (l/j)	73,665	72,845	74,336

Consommation totale journalière par ménage (l/j)	295,317	286,012	305,245
Taille moyenne des ménages	5	5	5
Consommation individuelle pour boisson et repas (l/j)	18	17	18
Consommation individuelle pour se laver	28	26	28
Consommation individuelle pour lessive (l/j)	15	15	15
Consommation spécifique (l/j/hab.)	62	57	61

On constate que les consommations spécifiques largement supérieures à celle utilisées par la DG Eau pour le dimensionnement des ouvrages d'AEV en zone rurale soit 15l/j/hab.

6.2.1.1. Estimation de la demande en eau

A partir des indicateurs ci-dessus calculés, une évaluation de la demande en eau de boisson est faite et se présente comme suit :

Tableau 3: Estimation de la demande en eau

localités	population en 2011		
		Consommation spécifique pour la boisson (l/j /hab.)	Demande en eau (l/j)
COCOCODJI	21569	17	366673
HEVIE	19528	18	351504
Total			718177

Soit environ 367m3/j pour Cococodji et 352 m3/j pour Hêvié.

6.2.1.2. *Estimation de l'offre en eau potable*

Seule l'eau de la SONEB est de bonne qualité et peut être considérée dans l'estimation de l'offre d'eau potable. **Le nombre d'abonnés est de 400** selon les données fournies par la SONEB. Selon les normes de calcul de la desserte par SONEB, un branchement privé est supposés pouvant satisfaire 10 personnes. Ce qui donne environ 4000 habitants de Cococodji satisfait en eau potable sur un total de 21569 estimés pour 2011. Soit un **taux de desserte effectif de 18,55%** pour Cococodji largement inférieure aux moyennes nationales en zone urbaine (58,52%) et rurale (57,2%).

Ce taux de desserte très faible dans Cococodji conduit la majorité des populations à se déplacer sur de longues distances pour s'approvisionner en eau potable. Ainsi, 45% des ménages enquêtés dans cette localité affirment parcourir plus de 500m et 38% font plus du Kilomètre pour avoir l'eau de boisson alors que la distance maximale adoptée par le Bénin est de 500m. (KITTI, 2009). Il importe donc de trouver des stratégies pour rapprocher les points d'eau des populations tout en veillant à baisser le prix de l'eau jugé trop élevé par la majorité.

6.3. L'amélioration du système

6.3.1. Appréciation de la source existante et amélioration du système

A Hêvié 24% des ménages enquêtés pense que leurs source principale est de très bonne qualité et 85% trouve que la source principale est de qualité acceptable contre respectivement 2% et 67% pour Cococodji.

L'amélioration du système d'AEP constitue une priorité pour 63% des enquêtés de Cococodji pendant qu'à Hêvié 69% sont de l'avis contraire.

La place accordée à l'amélioration de l'AEP et la volonté de participer sont bien en adéquation avec les résultats de l'appréciation de la source principale existante.

6.3.2. Choix d'un système amélioré

- A Cococodji 69% des enquêtés souhaite avoir des bornes fontaines pour améliorer le système d'AEP et 32% optent strictement pour les branchements particulier.
- A Hêvié globalement 55% des enquêtés pensent que seuls les Branchement privés constitueraient une amélioration de leur système d'AEP

On constate donc qu'à Hêvié le choix est porté en grande majorité sur le système qui offre le plus de confort c'est-à-dire un réseau offrant la possibilité des branchements privés dans les ménages. Par contre, les ménages de Cococodji se sont plutôt exprimés en faveur du système pouvant leur offrir une eau de qualité et de façon régulière même en leur demandant un minimum d'effort de déplacement.

90% des ménages ayant déclaré qu'ils continueront à utiliser leur puits surtout pour la lessive et le bain même après l'amélioration du système. La demande en eau potable à satisfaire avec le système amélioré devra être orientée de préférence vers la satisfaction des besoins de boisson et de cuisine.

6.3.3. Volonté de payer des ménages

75% des ménages de Cococodji sont favorables à un prix de 25F CFA pour acheter trente litre d'eau à une borne fontaine située à au plus 300m de leur maison contre 25% d'avis favorable pour Hêvié. Il est aisé de constater que ce grand taux de refus à Hêvié pour le paiement à la BF est conforme au choix opéré par la grande majorité dans cette localité en faveur de branchements privés plutôt que des bornes fontaines.

Malgré le choix massif des ménages de Hêvié pour les branchements particuliers au détriment des bornes fontaines, seulement 15% des ménages enquêtés à Hêvié sont disposés à consacrer au moins 3000FCFA par mois pour la facture d'eau contre 40% à Cococodji.

En somme, la volonté de payer des ménages est très influencée par les conditions économiques et l'adéquation du système proposé aux attentes et à la demande des ménages.

6.3.4. Les principaux déterminants de la demande d'un service amélioré

Les différents résultats que nous venons d'exposer nous permettent de dégager les facteurs suivants comme étant ceux qui influencent principalement la demande et le choix des ménages enquêtés pour un système d'AEP amélioré :

- la disponibilité de source d'eau alternatives et surtout l'appréciation de la qualité de cette source. Ainsi la grande majorité de ceux qui ont jugé leur source de bonne qualité ont choisi le système leur offrant un confort (BP) et rejeté celui destiné à assurer uniquement la qualité de l'eau. Ceux qui ont l'appréciation contraire se disent

prêt à accepter les BF pourvu qu'ils aient de l'eau de bonne qualité et de façon régulière.

- les revenus des ménages. En effet beaucoup de ménages situés dans les zones couvertes par la SONEB ont déclaré être incapables de mobiliser les frais de branchement et supporter la facture mensuelle de l'eau. Ceci transparait également à travers les prix acceptés pour le BP et la facture mensuelle minimale d'eau.
- L'adéquation du système proposé aux attentes et à la demande des ménages.

6.4. Synthèse du diagnostic des systèmes et de la demande en AEP dans la zone d'étude

Au total, de l'analyse des résultats de l'enquête il ressort que la situation de l'AEP dans les quartiers de Cococodji et Hêvié est caractérisée globalement par :

- Une forte demande en matière d'eau potable de la part des populations ;
- Des systèmes d'approvisionnement en eau potable ne répondant pas à la demande et aux conditions socio-économiques des populations ;
- Le recours de la population à des sources de qualité douteuses pour la satisfaction des besoins en eau potable ;
- De fortes disparités géographiques quant à l'appréciation des populations de la qualité des sources ;
- Un grand impact de la perception de la qualité de la source existante ainsi que des conditions économiques des populations sur le choix et les attentes d'un système amélioré d'AEP.

Il importe donc de tenir compte à la fois de la situation générale de la zone d'étude mais également des spécificités de chaque localité pour définir une stratégie efficace et efficiente d'amélioration des systèmes d'AEP.

6.4.1.1. Les particularités de Hêvié

- Le développement de l'habitat spontané et anarchique sans plan d'urbanisme.
- La faiblesse de revenus des populations face au coût du branchement et à la facture d'eau.
- La difficulté techniques pour passer les canalisations.
- Une bonne appréciation de la qualité de l'eau des puits servant pour tous les usages
- La non couverture de la zone par la SONEB du fait du non lotissement.
- Une demande d'amélioration avec comme attente principale la suppression de l'effort physique et plus de confort à travers les branchements privés.
- La demande de réduction du coût actuel du BP et de la facture d'eau.

6.4.1.2. Les particularités de Cococodji

- La mauvaise appréciation de la qualité de l'eau de puits

- Un très faible taux de desserte du réseau SONEB couvrant seulement une partie du quartier avec une grande partie de la population parcourant plus de 500m pour avoir l'eau de boisson à un prix assez élevé par rapport aux revenus des ménages.
- La demande d'amélioration avec comme attentes principales, la réduction des distances parcourues, du prix de l'eau, du temps d'attente, et l'amélioration de la qualité de l'eau

On note donc à travers les cas de ces deux localités des situations apparemment paradoxales qui semblent bien mettre à nu l'inefficacité des normes et des stratégies établies.

En effet, étude a permis de révéler une des complexités en matière d'AEP des quartiers périurbains au sud Bénin. Certains quartiers classés en zone urbaine demande des systèmes d'AEP classés en hydraulique villageoise tandis que d'autres considérés comme ruraux rejettent les systèmes d'AEV et réclament des systèmes qui relèvent de hydraulique urbaine et dont ils ne remplissent pas les critères d'accès.

Face à ce diagnostic, quelles sont les stratégies à mettre en œuvre pour améliorer les systèmes d'AEP ?

6.5. Stratégie d'amélioration des systèmes d'AEP dans Cococodji et Hêvié

Pour améliorer l'e système d'AEP dans la zone d'étude, elle a été subdivisée en trois sous-zones avec des objectifs spécifiques pour la stratégie adaptée à chaque sous-zone.

6.5.1. La sous zone Hêvié

Trois objectifs majeurs ont guidé la stratégie d'amélioration dans cette zone :

- Viabiliser le projet d'AEV en cours d'exécution à travers une offre adaptée à la demande exprimée
- Inciter la population à la consommation d'une eau de qualité reconnue
- Développer chez les ménages l'habitude de l'achat de l'eau dans la perspective de la mise en place d'un réseau amélioré par le SONEB

Il importe de rappeler que ce nouveau projet d'AEV de Hêvié intervient après l'échec d'un premier exécuté il ya quelques années avec six (06) bornes fontaines et un réservoir mais qui malheureusement a été abandonné du fait de la qualité de l'eau trop riche en fer donnant à celle-ci une couleur rouge et de la non fréquentation par les populations.

Un nouveau projet d'AEV est actuellement en cours d'exécution et se présente comme suit

- Un réseau de 43 bornes fontaines
- 07 branchements privés dans les lieux publics (écoles, CEG, Arrondissement, centre de santé)
- Longueur totale du réseau 41922ml
- Un forage de 60m³/h et de profondeur 86,84m
- Un réservoir de 200m³ sur une hauteur de 20m
- Montant des travaux six cent vingt six millions huit cent quatre vingt cinq mille (626885000) francs CFA
- Financement BAD (85%) Etat Béninois (15%)

Le système d'AEP avec des BF ne répond pas du tout à la demande exprimée par les ménages enquêtés dans la localité, on peut émettre de sérieuses inquiétudes quant à la viabilité de ce projet qui risque de connaître le même sort que celui qui l'a précédé. Vu l'importance de l'investissement, il serait judicieux de l'améliorer pour l'adapter à la demande des populations.

Cette amélioration consistera à ;

- Promouvoir des branchements privés provisoires avec des matériaux à faible coût,
- Proposer une grille de tarification incitative à la consommation tenant compte du faible niveau de revenus des ménages
- Initier une campagne de sensibilisation à l'endroit des ménages pour la consommation de l'eau potable en insistant sur les risques sanitaires liés à la consommation d'eau de mauvaise qualité.

6.5.2. La sous zone de Cococodji I

Elle prend en compte la partie de Cococodji située du côté nord et mitoyen à Hêvié. Cette partie étant couverte par le réseau Soneb. La stratégie ici vise à :

- Améliorer la desserte de la zone par le réseau SONEB
- Faciliter l'accès des ménages à faibles revenus aux branchements privés en diminuant le coût de l'abonnement
- Améliorer le niveau de consommation des ménages

La stratégie consistera à

- Renforcement et étendre le réseau de la SONEB
- Initier une campagne de promotion de BP à prix réduits pour la zone

6.5.3. La sous zone Cococodji II

La troisième zone qui prend en compte la deuxième partie de Cococodji située derrière les rails côté Sud.

Les objectifs de la stratégie dans cette sous zone sont :

- Augmenter l'offre en matière de service de fourniture d'eau potable au regard de la forte demande en place
- Suppléer aux difficultés de couverture par le réseau de la SONEB
- Contribuer à la diminution du prix de l'eau et de la corvée d'eau très ressenties dans cette partie.

La stratégie d'amélioration consistera ici en la mise en place d'un réseau de bornes fontaines raccordé sur le réseau SONEB. Cette option offre à la fois l'avantage de l'économie d'un nouveau forage et de s'assurer de la qualité de la ressource en eau. De plus elle s'inscrit très bien dans les stratégies actuelles d'AEP en milieu rural qui recommande : « de promouvoir et de décupler les extensions d'AEV sur le réseau de la SONEB afin de satisfaire la demande en eau des populations des centres semi-urbains. » (DGEau, 2005)

6.6. Dimensionnement d'un système autonome d'AEP pour Cococodji II

6.6.1. Hypothèses de dimensionnement

La zone de Cococodji étant partiellement lotie, la population pourra augmenter rapidement les prochaines années et les besoins en eau également en conséquence. Pour tenir compte de tout ceci et garantir la flexibilité des installations, les horizons ci-après ont été retenus

- Horizon de dimensionnement des équipements : 2016
- Horizon de dimensionnement des réservoirs et réseau : 2021

Evaluation de la population

Données de base : Résultats du Recensement Général de la Population et de l'Habitat effectué par l'INSAE en 2002

Taux d'accroissement naturel de la population : 3,25%

Les résultats de la projection sont présentés dans l'Annexe 1 tandis que les détails de dimensionnement (schéma hydraulique, notes de calcul et plan de réseau) sont à l'Annexe2

6.6.2. Récapitulatif du réseau

Château d'eau	Réseau
Emplacement : Dans l'enceinte du centre de santé de Cococodji	Longueur totale conduite : 4323ml
Volume : 200 m ³	Longueur conduite de distribution : 3723ml
Hauteur sous cuve : 15m	Longueur conduite de refoulement : 1324 ml
Côte fond de cuve : 148m	Nombre de borne fontaine : 08
Côte trop plein : 152m	

La mesure de la pression au point de raccordement sur le réseau de la SONEB permettra d'adapter les équipements notamment la nécessité ou non d'un supprimeur.

Equipements Electromécaniques
<u>Supprimeur</u> : Avec trois pompes de 10 m ³ /h chacune et une pression de 4bars
<u>Groupe électrogène</u> : 3Kw

6.7. Analyse financière et économique des stratégies d'amélioration

Le devis estimatif, l'évaluation des charges d'exploitation et le compte d'exploitation prévisionnel (Voir tableaux ANNEXE 3) ont permis de calculer le tarif seuil de vente de l'eau et de d'analyser la rentabilité des stratégies d'amélioration.

6.7.1. Le réseau autonome d'AEP à Cococodji II

Le coût global de la stratégie s'élève à quatre vingt onze millions trois cent quatre vingt six mille neuf cent soixante cinq (91 386 965) francs CFA. Le tarif seuil de vente de l'eau est déterminé à 598F le mètre cube soit 14,95F le bidon de 25 litre. Ce prix est inférieur à celui

de 25F proposé lors des enquêtes et aux 50F déclarés 48% des enquêtés pour la même quantité.

Tableau 5 : Compte d'exploitation prévisionnel du réseau autonome d'AEP de Cocodji II

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Volume d'eau vendu (m3/an)	15 000	15 150	15 302	15 455	15 609	15 765	15 923	16 082	16 243	16 405
Chiffres d'affaires	15 000 000	15 150 000	15 301 500	15 454 515	15 609 060	15 765 151	15 922 802	16 082 030	16 242 851	16 405 279
Matières et fournitures consommées	3 960 000	3 990 000	4 020 300	4 050 903	4 081 812	4 113 030	4 144 560	4 176 406	4 208 570	4 241 056
Services consommés	475 656	475 656	475 656	475 656	475 656	475 656	475 656	475 656	475 656	475 656
Frais de personnel	4 080 000	4 080 000	4 080 000	4 080 000	4 080 000	4 080 000	4 080 000	4 080 000	4 080 000	4 080 000
Total dépenses d'exploitation	8 515 656	8 545 656	8 575 956	8 606 559	8 637 468	8 668 686	8 700 217	8 732 062	8 764 226	8 796 712
Excédent brut d'exploitation	6 484 344	6 604 344	6 725 544	6 847 956	6 971 592	7 096 464	7 222 586	7 349 968	7 478 624	7 608 567
Dotation aux amortissements	450 000	450 000	450 000	450 000	450 000	450 000	450 000	450 000	450 000	450 000
Capacité d'autofinancement (CAF)	6 034 344	6 154 344	6 275 544	6 397 956	6 521 592	6 646 464	6 772 586	6 899 968	7 028 624	7 158 567
Renouvellement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solde annuel	6 034 344	6 154 344	6 275 544	6 397 956	6 521 592	6 646 464	6 772 586	6 899 968	7 028 624	7 158 567
Solde cumulé		12 188 688	18 464 232	24 862 188	31 383 780	38 030 244	44 802 830	51 702 798	58 731 422	65 889 989

En outre le tableau de compte d'exploitation montre bien que ce réseau autonome prévu pour renforcer l'alimentation en eau potable de Cococodji II est bien rentable financièrement et dégage à l'horizon du projet un solde net cumulé de soixante cinq millions huit cent quatre vingt neuf mille neuf cent quatre vingt neuf (65 889 989) francs CFA.

6.7.2. L'AEV de Hêvié amélioré

La stratégie d'amélioration proposée pour la viabilisation du projet d'AEV de Hêvié dégage des solde négatifs les quatre premières années d'exercice mais devient rentable à partir de la cinquième année avec un solde cumulé de cinq millions huit cent soixante et un mille sept cent quatre vingt deux (5861782) francs CFA à l'échéance du projet.

La mise en œuvre correcte et efficiente de ces stratégies contribuera certainement à une amélioration de l'accès à l'eau potable des populations mais elle appelle les principaux acteurs à jouer de nouvelles partitions à travers quelques recommandations à leur endroit.

7. RECOMMANDATIONS EN DIRECTION DES PRINCIPAUX ACTEURS DU SECTEUR DE L'AEP

Pour une amélioration durable des populations des quartiers péri urbains du Sud Bénin à une eau de bonne qualité, à un prix soutenable et à proximité à travers des systèmes économiquement viable et préservant la santé des populations et la qualité des ressources en eau les recommandations suivantes sont formulées à l'endroit des principaux acteurs :

7.1 L'Etat

Il devra :

- Développer des normes adaptées à une offre flexible de desserte au profit des populations défavorisées des quartiers péri urbains ;
- Supprimer les barrières administratives et juridiques aux branchements privés ;
- Revoir la loi sur le foncier en vue de faciliter la mise en œuvre de programmes ambitieux d'aménagement urbains.

7.2 Les Communes

Elles devront :

- Anticiper l'extension des villes et l'installation des populations à travers des programmes de lotissements et de viabilisation ;
- Amener les fermiers à adapter l'offre de desserte aux spécificités des milieux périurbains dans le but d'encourager la consommation d'eau potable ;
- L'assainissement des puits et le traitement des puits afin de diminuer le risque sanitaire.
- Sensibiliser les populations sur les risques sanitaires liés à la consommation d'une eau de mauvaise qualité.

7.3 La SONEB

Elle gagnerait à :

- Renforcer et étendre les réseaux d'eau potable vers les quartiers périurbains ;
- Proposer des normes de branchements provisoires à faible coût pour les quartiers informels et les populations défavorisés ;
- Proposer des systèmes de tarification incitative à la consommation d'eau potable et adaptés aux ménages à faibles revenus.

8. CONCLUSION

Les systèmes d'approvisionnement en eau potable dans les quartiers de Cococodji et Hêvié sont marqués par une diversité des sources dont la grande majorité de qualité douteuse. Les puits occupent une grande part dans les modes d'alimentation. Face à une demande en eau potable de plus en plus forte, l'offre de la SONEB reste très faible et handicapée par la vétusté des installations et équipements. On constate également que le choix de la population pour un service amélioré est largement dépendant de la qualité perçue de la source d'approvisionnement existante ainsi que des conditions socio économiques.

L'étude a révélé que l'inadaptation des normes et des stratégies aux spécificités des quartiers périurbains constituent également une contrainte majeure pour la pertinence et l'efficacité des solutions apportées jusqu'à là pour l'amélioration des systèmes d'approvisionnement en eau potable de ces quartiers périurbains. Néanmoins, il est apparu que le service d'AEP dans les quartiers de Cococodji et Hêvié demeure viable à condition qu'il réponde à la demande réelle des populations. Les stratégies d'amélioration proposées dans cette étude permettent d'améliorer les systèmes existant pour les adapter aux besoins réels exprimés par les populations. Les principaux acteurs du secteur sont appelés à plus de flexibilité et surtout d'ingéniosité afin de dépasser la barrière apparente de non viabilisation et de développement anarchique de l'habitat qui entrave l'approvisionnement normal des zones périurbaines. Les études doivent être poursuivies pour développer des technologies simples et adaptées aux spécificités des zones périurbaines en vue d'améliorer et faciliter l'accès à l'eau potable des habitants de ces quartiers constitués souvent d'une forte proportion de ménages à faibles revenus.

9. BIBLIOGRAPHIE

- DGEau. (2005). *Stratégie Nationale d'Alimentation en Eau Potable en Milieu Rural*.
- DGeau. (2005). *stratégie nationale d'alimentation en eau potable en milieu urbain (2005-20015)*.
- ETIENNE, J. (2001). Evaluation des systèmes de desserte en eau potable par poste autonome et borne fontaine à Bamako au Mali et Ouagadougou au Burkina Fasso.
- INGABIRE, F. (2010). Problématique des Poste d'Eau Autonome (PEA) privés au Bénin. *AEPHA INFO* (001).
- INSAE. (2004). *Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitat*.
- MAIGA, A. (1998). Approvisionnement en eau des petits centres urbains africains: nouvelle approche et nouvelle alternative. *Sud Sciences et technologies* , 32.
- MMEE. (2008). *Intermédiation sociale pour les ouvrages simples: Guide à l'usage des communes*.
- MMEE. (2007). *Intermédiation sociale spécifique aux adductions d'eau villageoise: Guide des animateurs. Description des étapes et fiches pédagogiques*.
- NORAH, E. (1992). Sanitation to developement. The case of the Baldia Soakpit pilot project.
- OMS. (2010). *L'eau et la santé dans les qquartiers périurbains défavorisés*.
- SONEB. (2011). *Bilan d'exécution du plan prévisionnel de développement et du contrat plan de la SONEB*.
- TANAGA, E., & TCHAPNGA, H. (1998). *Gestion de l'eau et protection de la ressource*.
- WUP. (2004). *Améliorer l'accès des populations urbaines démunies aux services d'eau et d'assainissement*. Londres: Janelle Plummer.
- ZOUNGRANA, D. (2003). *Cours d'approvisionnement en eau potable*.
- ZOUNGRANA, D., & WETHE, J. (2004). Desserte d'eau aux populations des zones défavorisées en zones urbaines d'Afrique: leçons apprisesdes pratiques à Ouagadougou (Burkina Fasso). *Sud Sciences et Tecnologies* , 39.

10. ANNEXES

ANNEXE 1 : Détails sur la méthodologie

Tableau 6 : Projection à l'horizon 2011 des données démographiques de la zone d'étude

Localités	Population en 2002	Taux d'accroissement censitaire pour le département de l'atlantique(%)	Projection de la population en 2011	Taille des ménages	Projection du nombre de ménages sur 2011
Cococodji	14856	4,3	21569	5	4314
Adovié	5061	4,3	7348	5,2	1413
Akossavié	1604	4,3	2329	5	466
Dossounou	1116	4,3	1620	4,3	377
Houinmè	2602	4,3	3778	4,6	821
Zoungo	3067	4,3	4453	5,4	825
Total	28306		41097		8215

Tableau 7 : Répartition de l'échantillon

Quartiers ou villages	Nombre de ménages	Nombre théorique de ménages à enquêter	Nombre réel de ménages enquêtés
Cococodji	4317	60,432745	60
Adovié	1413	19,78028	20
Akossavié	466	6,52343274	7
Dossounou	377	5,27754108	5
Houinmè	821	11,4930006	11
Zoungo	825	11,5489957	12
Total	8215	115	115

Tableau 8 : Structures visitées

Structures / institutions	Personnes interrogées
Elus locaux	Chef quartier, Chefs de villages (06)
Services communaux	Les Chefs d'arrondissements de Godomey et de Hêvié (02) Le DST Mairie d'Abomey- Calavi ou un de ces

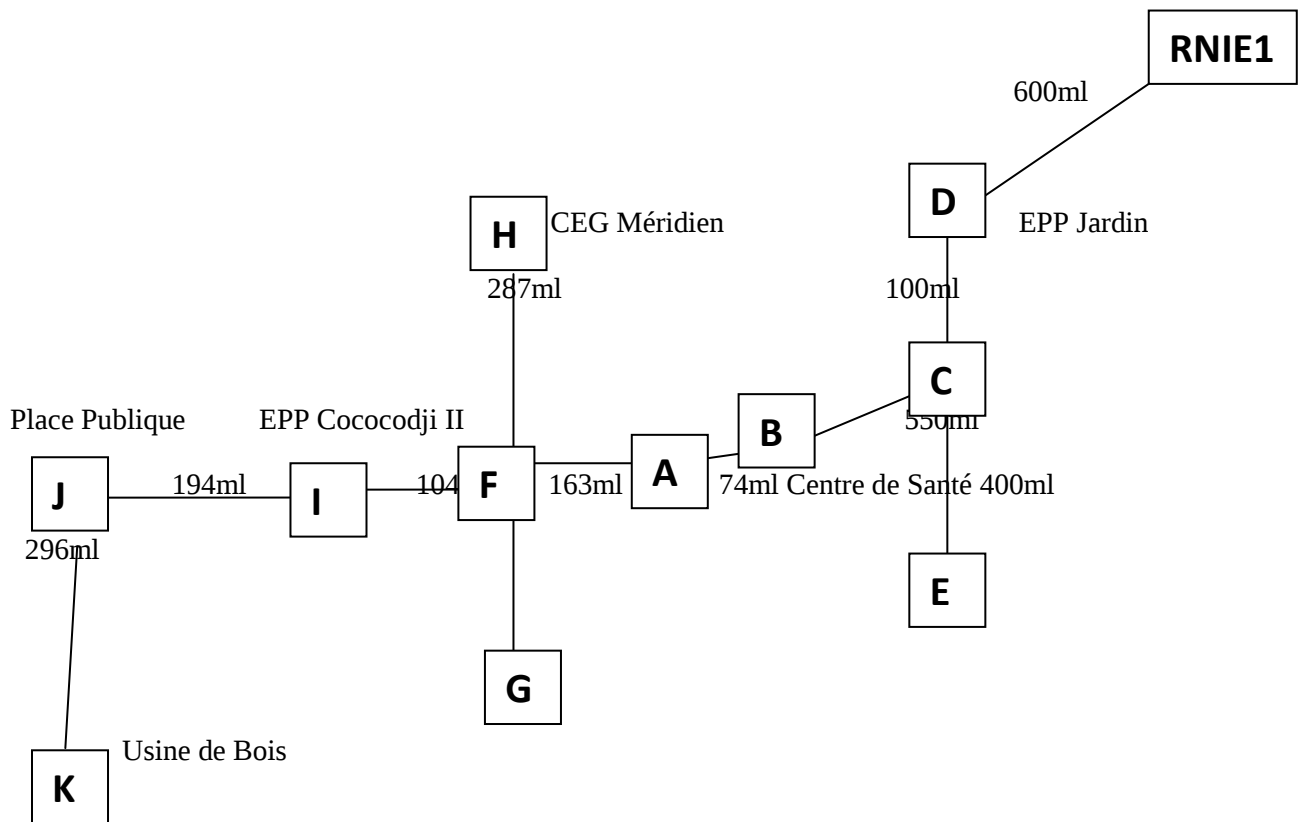
	collaborateurs (01)
Services déconcentrés de l'Etat intervenant dans le secteur de l'eau et de l'assainissement	Le Direction Départemental de l'Eau ou un de ces collaborateurs (01) Les Major des Centre de Santé d'arrondissement de Hêvié et de Godomey (02)
Société d'eau	Un responsable de la SONEB
Comités de gestion des ouvrages hydrauliques	Un membre par villages ou quartier (06)
Société civile	Représentants d'ONG ou d'association d'utilisateurs (03)

Tableau 9 : Liste de personnes rencontrées

N° d'ordre	Noms Prénoms	Institutions	Fonctions	Contacts
01	ZOGO Dieudonné	SONEB	Responsable du laboratoire	95429975
02	AHOUANSE Donatien	DG Eau	Chef Service Hydraulique urbaine	95421441
03	AHOUANDJINOU Charles	DG Eau		95057133
04	ZANNOU Fabrice	EPP Cococodji II	Instituteur	95204179
05	AKOTEGNON Calixte	SONEB	Responsable de la production	95429950
06	ADJOVI Franck	Elu local	Chef village Akadjamè	95059585
07	ATCHA Vincent	Elu local	Conseiller local Adovié	96378270
08	HOUNVOU Honoré	Elu local	Chef village Akossavié et Houinmè	97088633

ANNEXE 2 : Détails de dimensionnements pour le réseau autonome de Cococodji II

Schéma hydraulique du réseau



Les diamètres et les débits délivrés dans les différents tronçons ainsi que les côtes TN des différents nœuds sont :

Les côtes des nœuds, les débits et diamètres des tronçons sont présentés dans le tableau 10

Notes de calcul

La demande et les besoins en eau

Au vu des résultats de l'enquête nous retenons comme demande à satisfaire celle nécessaire pour la boisson et la cuisine.

Tableau 4 : Besoins en eau

Horizons	2011	2016	2021
Population	10785	12655	16320
Consommation spécifique (l/j/hab.)	18	20	25
Coefficient de point saisonnier			1,7
Coefficient de pointe journalière			1,1
Coefficient de pointe horaire			2
Rendement des réseaux			90%
Demande journalière (l/j)	215700,0	281222,2	453333,3
Débit de pointe horaire (l/h)	37348,1	48693,1	78493,8

Mobilisation de la ressource

Compte tenue du contexte hydrogéologique défavorable à l'exécution d'un forage et pour s'assurer une ressource de qualité, l'eau sera prélevée sur le réseau de la Soneb déjà en place pour. En outre, cette option tout en s'inscrivant dans les recommandations de la stratégie nationale d'AEP offre également l'économie d'une station de traitement.

Mais le réseau de la SONEB auquel l'AEV sera raccordé présente deux faiblesses majeures : un débit et une pression trop faibles.

Pour juguler ces deux difficultés il a été retenu la construction d'un château d'eau et l'installation d'un supprimeur.

Château d'eau

Demande en eau en 2021 : 453 m^3

Volume : $0,25 \times \text{Besoins journalière de 2021} = 0,25 \times 453 = 113,2 \text{ m}^3$

Pour la réserve incendie nous retenons $30 \text{ m}^3/\text{h}$ pendant 2h soit au total 60 m^3

Pour tenir compte de la récupération ultérieure de cet ouvrage par la SONEB pour l'extension de son réseau nous retenons un château d'eau de 200 m^3 .

Emplacement : Sur le domaine du centre de santé de Cococodji

Les relevés de terrain donnent le point P3 de côte 133m comme le point le plus haut. Il a été donc retenu comme emplacement du château.

La pression minimale de service est fixée à 10mCE

La côte château est 133m

Hauteur sous cuve à 15m

La côte sous cuve est alors égalé à : $133\text{m} + 15\text{m} = 148\text{m}$

La côte trop plein est $148 + 4 = 152\text{m}$ (avec 4m pour la hauteur de la cuve)

Réseau

Principe de calcul des diamètres : suivant la relation Débit=Vitesse x Section. On déduit les diamètres théoriques et on choisi les diamètres commerciaux correspondant puis l'on vérifie les conditions de vitesse.

Formule de perte de charge

La formule utilisée pour le calcul des pertes de charges linéaires est celle de Calmon-Lechapt

$J = a \times Q^n / D^m$ avec $a = 0,916 \times 10^{-3}$, $n = 1,78$ et $m = 4,78$ pour des tuyaux PVC de diamètre inférieur à 200mm.

Un coefficient de majoration de 1,1 a été appliqué pour la prise en compte des pertes de charges singulières.

A partir de ces données, les diamètres des conduites ont été calculés pour les différents tronçons avec vérifications des conditions de vitesses. Tous les tronçons répondent aux conditions limites de vitesse. A savoir une vitesse minimale d'auto-curage de 0,3m/s et la vitesse maximale fixée à 1,2m/s.

A partir de côtes TN des différents nœuds(Z_i), de la côte radier du château d'eau (Z_R) et des pertes de charges Radier-Nœud (ΔZ_{Ri}), les pressions aux différents nœuds ont été déterminées de l'aval vers l'amont. Les résultats se présentent comme ci- dessous

Tableau 10 : Détermination des diamètres des conduites et des pressions aux nœuds

TRONCON	DEBIT DE PROJET (l/s)	Diamètre Théorique (m)	Diamètre nominal en PVC	Diamètre intérieur(m)	LONGEUR DE TRONCON(m)	J(m/m)	$\Delta H(m)$	VITESSE	NŒUD	Zi	ZR	ΔZRi	$\sum \Delta H Ri$	PRESSIION AU NŒUD
AB	2,4	0,055	0,075	0,060	74	0,01	1,08	0,8	K	123	148	25	16,37	8,63
BC	1,6	0,045	0,063	0,050	550	0,02	9,30	0,8	J	121	148	27	10,29	16,71
CD	0,8	0,032	0,050	0,037	100	0,02	2,05	0,7	I	126	148	22	8,93	13,07
CE	0,8	0,032	0,050	0,037	400	0,02	8,21	0,7	H	128	148	20	7,40	12,60
AF	4	0,071	0,090	0,080	163	0,01	1,51	0,8	G	129	148	19	3,56	15,44
FG	0,8	0,032	0,050	0,037	100	0,02	2,05	0,7	F	133	148	15	1,51	13,49
FH	0,8	0,032	0,050	0,037	287	0,02	5,89	0,7	E	121	148	27	18,60	8,40
FI	2,4	0,055	0,075	0,060	104	0,01	1,52	0,8	D	126	148	22	12,44	9,56
IJ	1,6	0,045	0,075	0,060	194	0,01	1,37	0,6	C	124	148	24	10,39	13,61
JK	0,8	0,032	0,050	0,037	296	0,02	6,08	0,7	B	133	148	15	1,08	13,92
Raccordement SONEB	1,77	0,047	0,063	0,050		0,02	12,18	0,9	A	133	148	15	0,00	15,00

La mesure de la pression au point de raccordement sur le réseau de la SONEB permettra d'adapter les équipements notamment la nécessité ou non d'un supprimeur.

Équipements électromécaniques

Suppresseur :

Il servira à refouler l'eau dans le château d'eau.

La durée de pompage retenue est de 10h/j

Débit de la station de pompage est : $Q = \text{Volume réservoir} / \text{temps de pompage}$

Soit $Q = 200/10 = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

Conduite de refoulement :

$D = 1,5 \times (Q)^{0,5}$ avec Q le débit de pompage

$D = 1,5 \times (0,0055)^{0,5} = 0,111 \text{ m} = 111 \text{ mm}$

On retient un tuyau PVC Ø 110 pour le refoulement

Côte TN aspiration : 124m

Côte trop plein du château 152m

Hauteur géométrique : $H_g = 152 - 124 = 28 \text{ m}$

Perte de charge sur la conduite de refoulement : $\Delta H = 1,59 \text{ m}$

$HMT = H_g + \Delta H = 28 \text{ m} + 1,59 \text{ m} = 29,59 \text{ m}$ soit

HMT= 30m

Choix du suppresseur : Nous retenons un suppresseur avec trois pompes de $10 \text{ m}^3/\text{h}$ chacune et une pression de 4bars

avec une pression minimale de 30mCE

Alimentation en énergie électrique

Puissance absorbée par la pompe du suppresseur

$P = (\omega \times Q \times HMT) / \eta = (1000 \times 9,81 \times 0,00277 \times 29,59) / 0,6 = 1340,12 \text{ watts}$ soit 1,34Kw

Energie

Branchement SBEE= 4fils Ampérage

Groupe électrogène diesel (Pour suppléer les délestages de la SBEE)

Puissance du groupe : 2X Puissance de la pompe soit 2,68Kw

On retient un groupe de 3Kw

Protection des installations

Protection hydraulique

Pour assurer la protection des conduites d'adduction, on mettra en place :

- Des ventouses pour l'élimination de l'air
- Des pièges à sables
- Des clapets anti-retour

Vérification du coup de bélier

La célérité des ondes est calculée par la formule d'Allievi :

$$a = 9900 / ((48,3 + (K \times D/e))^{0,5})$$

Avec $D = 0,110\text{m}$: diamètre de la conduite de refoulement

$K = 33$: coefficient fonction de l'élasticité du matériau (PVC)

$e = 0,0062\text{m}$: épaisseur de la conduite (PN10)

$$a = 391,72\text{m/s}$$

Avec une vitesse d'écoulement de $0,4\text{m/s}$ on a

$$\Delta H = a \times V/g$$

Avec g l'accélération de la pesanteur

$$\Delta H = 391,72 \times 0,4 / 9,81 = 15,97\text{m}$$

Or si $H_0 + \Delta H < P_N$: pas de protection anti-coup de bélier

$H_0 - \Delta H > P_{atm}$: pas de protection anti-coup de bélier

Ici H_0 correspond à HMT de la pompe

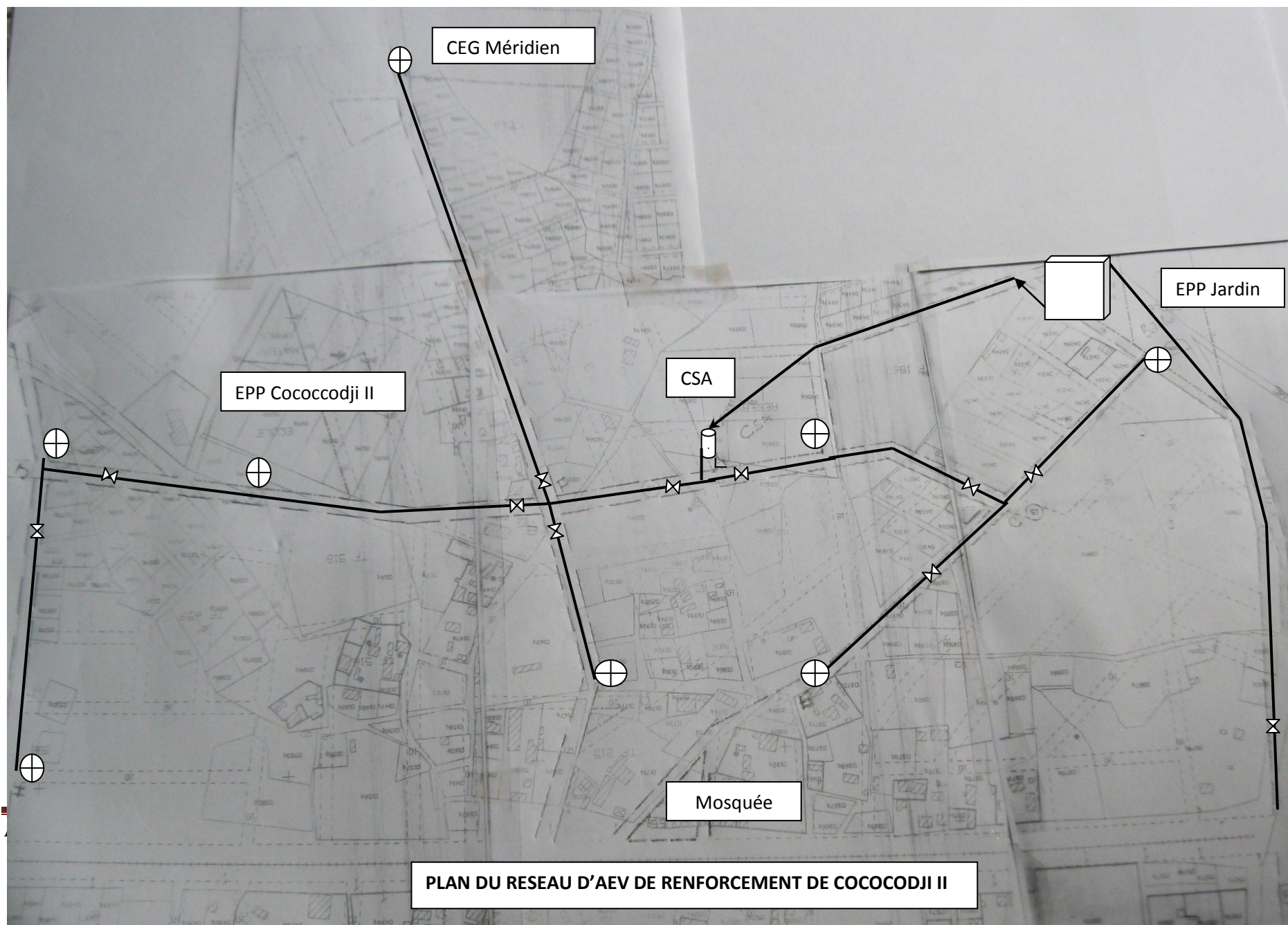
Soit, $H_0 + \Delta H = 30 + 15,97\text{m} = 45,97 = 4,97\text{bars} < 10\text{bars}$ (PN10)

$H_0 - \Delta H = 30 - 15,97\text{m} = 14,03\text{mCE} > 10\text{mCE}$ (Patm)

En définitive il n'y a pas besoin de dispositif anti-coup de bélier pour les installations

Il sera disposé un pressostat permettant de détecter le remplissage du château et commander l'arrêt de la pompe.

Amélioration du système d'approvisionnement en eau potable des quartiers périurbains du Sud Bénin : Cas de Cococodji et Hêvié dans la commune d'Abomey-Calavi.



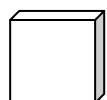
Source : *Plan d'état des lieux de Cococodji*

Mairie d'Abomey- Calavi / 1996

LEGENDE

 : Conduite en PVC

 : Borne Fontaine

 : Suppresseur

 : Château d'eau

 : Robinet vanne

ANNEXE 3 : Détails sur l'analyse économique et financière des stratégies d'amélioration

Tableau 12 : Devis estimatif du réseau autonome d'AEP de Cococodji II

DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRES	MONTANTS
Equipements électromécaniques				
Suppresseur	u	1	1 200 000	1 200 000
Pompe de surface	U	3	600 000	1 800 000
Groupe électrogène	U	1	1 500 000	1 500 000
Branchement SBEE	FF	1	4 000 000	4 000 000
Pièces de rechange	FF	1	500 000	500 000
Protection des installations	FF	1	1 500 000	1 500 000
Formation exploitant	FF	1	200 000	200 000
Total 1				10 700 000
Génie civil				
Château d'eau	FF	1	45 000 000	45 000 000
Bornes fontaine	U	7	500 000	3 500 000
Local technique groupe électrogène	FF	1	2 500 000	2 500 000
Clôture grillagée	FF	2	2 500 000	5 000 000
Total 2				56 000 000
Réseau				
PVC Ø63 y compris accessoires	ml	1 744	3 938	6 867 872
PVC Ø75 y compris accessoires	ml	361	4 200	1 516 200
PVC Ø90 y compris accessoires	ml	1 138	5 355	6 093 990
Raccord, Vannes, Ventouse, Vidange	FF	1	3 000 000	3 000 000
Total 3				17 478 062
Ingénierie				
Intermédiation sociale	FF	1	3 000 000	3 000 000
Etudes et Contrôle des travaux	FF	1	4 208 903	4 208 903
Total4				7 208 903
Total Investissements				91 386 965

Tableau 13 : Calcul du tarif seuil de vente pour le réseau autonome de Cococodji II

DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	P .U	MONTANTS
AMORTISSEMENT DES EQUIPEMENTS				
Electropompe et accessoires				180 000
Suppresseur				120 000
Groupe électrogène				150 000
Total des amortissements				450 000
CHARGES D'EXPLOTATION				
CHARGES DE FONCTIONNEMENT				
Matières et fournitures consommées				
Facture SONEB	m3	18 000	200	3 000 000
Facture SBEE	FF	12	80 000	960 000
Total matières et fournitures consommées				3 960 000
Services consommés				
Entretien Génie civil	FF	1	280 000	280 000
Entretien Groupe Electrogène	FF	1	10 700	10 700
Entretien Réseau	FF	1	34 956	34 956
Frais divers de gestion	FF	1	150 000	150 000
Total Services consommés				475 656
Frais de personnel				
Exploitant	FF	12	50 000	600 000
Fontainier	FF	96	30 000	2 880 000
Frais divers	FF	12	50 000	600 000
Total frais de personnel				4 080 000
TOTAL CHARGE DE FONCTIONNEMENT				8 515 656
TOTAL CHARGE D'EXPLOITATION				8 965 656
VOLUME D'EAU VENDUE	m3	15 000		

TARIF SEUIL DE VENTE D'EAU	m3		598	
-------------------------------	----	--	------------	--

Tableau 14 : Charges d'exploitation de l'AEV amélioré de Hêvié

AMORTISSEMENT DES EQUIPEMENTS		
Electropompe et accessoires		1 200 000
Groupe électrogène		2 500 000
Total des amortissements		3 700 000
CHARGES D'EXPLOITATION		
CHARGES DE FONCTIONNEMENT		
Matières et fournitures consommées		
Facture SBEE	FF	1 200 000
Produits de traitement	FF	500 000
Total matières et fournitures consommées		1 700 000
Services consommés		
Entretien Génie civil	FF	100 000
Entretien Groupe Electrogène	FF	250 000
Entretien Réseau	FF	500 000
Entretien station de traitement	FF	250 000
Frais divers de gestion	FF	1 200 000
Total Services consommés		2 300 000
Frais de personnel		
Personnel technique et de gestion	FF	1 080 000
Frais divers	FF	100 000
Total frais de personnel		1 180 000
TOTAL CHARGE DE FONCTIONNEMENT		
TOTAL CHARGE D'EXPLOITATION		8 880 000

Tableau 15 : Compte d'exploitation prévisionnel de l'AEV de Hèvié améliorée

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
Volume d'eau vendu (m3/an)	7 740 000	8 514 000	9 365 400	10 301 940	11 332 134	12 465 347	13 711 882	15 083 070	16 591 377	18 250 515
Chiffres d'affaires	1 700 000	1 870 000	2 057 000	2 262 700	2 488 970	2 737 867	3 011 654	3 312 819	3 644 101	4 008 511
Matières et fournitures consommées	2 300 000	2 530 000	2 783 000	3 061 300	3 367 430	3 704 173	4 074 590	4 482 049	4 930 254	5 423 280
Services consommés	1 180 000	1 239 000	1 300 950	1 365 998	1 434 297	1 506 012	1 581 313	1 660 378	1 743 397	1 830 567
Frais de personnel	5 180 000	5 639 000	6 140 950	6 689 998	7 290 697	7 948 052	8 667 557	9 455 247	10 317 753	11 262 358
Total dépenses d'exploitation	2 560 000	2 875 000	3 224 450	3 611 943	4 041 437	4 517 295	5 044 325	5 627 823	6 273 625	6 988 157
Excédent brut d'exploitation	3 700 000	3 700 000	3 700 000	3 700 000	3 700 000	3 700 000	3 700 000	3 700 000	3 700 000	3 700 000
Dotation aux amortissements	-1 140 000	- 825 000	- 475 550	-88 058	341 437	817 295	1 344 325	1 927 823	2 573 625	3 288 157
Renouvellement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAF	-1 140 000	- 825 000	- 475 550	- 88 058	341 437	817 295	1 344 325	1 927 823	2 573 625	3 288 157
Solde annuel		- 1 965 000	- 1 300 550	- 563 608	253 379	1 158 732	2 161 620	3 272 149	4 501 448	5 861 782

Annexe 4 : Etat des lieux de l'AEP au Bénin et dans la zone d'étude

Tableau 16 : Situation des points d'eau en milieu rural

	Population	Besoins en PE	Total en EPE équipé	Total EPE fonctionnel	Taux de panne	Taux de desserte	Ouvrages fonctionnels				Nombre total d'AEV
							FPM	PM	BF	PEA	
National	7634430	30538	20801	16777	10,22 %	54,9%	7477	2352	3014	193	343
Département Atlantique	1123630	4495	2166	1932	8,26%	43%	241	448	497	59	53
Commune Abomey-Calavi	559004	2276	309	244	20,2%	10,7%	55	71	49	5	5

Source : BDI/DG-Eau /DDME

Légende :

PE : Point d'eau EPE : Equivalent Point d'Eau

FPM : Forage muni de pompe manuelle

PM : Puits Moderne

PEA : Poste d'Eau Autonome

Tableau 17 : Situation de l'AEP en milieu urbain

Indicateurs	objectif 2010	Résultats atteints
Taux de desserte	60%	58,5%
Nombre d'abonnés	167000	164780

Annexe 5 : Données sur la qualité de l'eau

Tableau 18: Résultats d'analyses physico-chimiques eau de consommation (forage) à TOGBIN

Paramètres	Symboles	Unités	Méthodes utilisées	Résultats	Normes
Température	Ø	°C	Electrométrie	31.4	~ 25
Potentiel d'hydrogène	pH	-	Potentiométrie	7.82	6.5-8.5
Couleur	-	PtCo	Colorimétrie	32	15
Turbidité	-	NTU	Electrométrie	5	5
Conductivité	-	µS/cm	Electrométrie	491	2000
Solides Totaux Dissous	TDS	mg/L	Electrométrie	490	2000
Oxygène dissous	O ₂	%	Electrométrie	3.51	≥ 5
Salinité	Sal	%O	Electrométrie	0	-
Alcalinité	Alc	mg/L	Phénolphtaléine	50	-
Dureté totale	DT	mg/L de CaCO ₃	EDTA	154	400
Calcium	Ca	mg/L de Ca	EDTA	60.12	100
Magnésium	Mg	mg/L de Mg	Neutralisation	0.97	50
Bicarbonates	HCO ₃ ⁻	mg/L	Titrimétrie	30.5	-
Nitrites	NO ₂ ⁻	mg/L	Réaction de Griess	0.363	0.1
Nitrates	NO ₃ ⁻	mg/L	Nitra ver	92.84	50
Ammonium	NH ₄ ⁺	mg/L	Bleu d'indophénol	0.41	0.5
Phosphates	PO ₄ ³⁻	mg/L	Bleu phosphomolybdique	7.65	5
Sulfates	SO ₄ ³⁻	mg/L	Tanin	44	400
Fluorures	F ⁻	mg/L	SPANDS	0.46	1.5
Iode	I ⁻	mg/L	Spectrophotomètre	0.19	-
Chlorures	Cl ⁻	mg/L	Nitrates d'argent	51.4	250
Fer total	Fe	mg/L	triazine	0.74	0.3

Source : DHAB/ Mars 2009

OBSERVATIONS :

L'échantillon d'eau de forage soumis aux analyses physico –chimiques n'est pas conforme aux normes de qualité des eaux de consommation en vigueur en République du Bénin.

L'excès de des corps azotés et du phosphore indiquent que la nappe d'eau est polluée.

Tableau19: Résultats d'analyses microbiologiques eau de consommation (forage) à TOGBIN

RECHERCHES EFFECTUEES	TECHNIQUES UTILISEES	RESULTATS	NORMES
Dénombrement total des germes banals par mL	NFT 90401. Milieu PCA. (24 - 48h à 37°C)	980	50
Colimétrie par 100 mL :	NFV-08-05. Milieu Rapid-E Coli		
Coliformes totaux	(24h à 37°C)	19	0
Coliformes fécaux	(24h à 44°C)	11	0
Colimétrie par 100 mL : Eschérichias Coli	NFV-08-05 Milieu Rapid-E Coli. (24h à 44°C)	Moins de 1 microorganisme	0

NB : L'échantillon d'eau soumis aux analyses microbiologiques n'est pas conforme aux normes de qualité des eaux de consommation en vigueur en République du Bénin. La présence des coliformes fécaux indique qu'il y a une pollution fécale de la nappe.

Source : DHAB/ Mars 2009

ANNEXE 6 : Outils de collectes de données

Questionnaire d'enquête ménage

Date : ____/____/____

Nom du quartier : _____

Numéro de fiche : _____

Nom de l'enquêteur : _____

PARTIE 1. CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES DU MÉNAGE

100 Nom du chef de ménage : _____

101 Type d'habitat : 1. Traditionnel ☐ 2. Bas standing ☐ 3. Moyen standing ☐
4. Haut standing ☐

102 Sexe du chef de ménage : 1. Homme ☐ 2. Femme ☐

103 Ethnie du chef de ménage 1. Fon ☐ 2. Aïzo ☐ 3. Adja ☐ 4. Goun ☐
5. Autre ☐ _____

105 Niveau d'éducation du chef de ménage : 1. Alphabétisé ☐ 2. Primaire ☐ 3. Secondaire ☐
4. Supérieur ☐ 6. Non scolarisé ☐

106 Nombre de ménages dans la parcelle : _____

107 Statut d'occupation du chef de ménage : 1. Propriétaire ☐ 2. Locataire ☐ 3. Maison
Familiale ☐ 4. Autre ☐ _____

109 Activité principale du chef de ménage : 1. Agriculteur ☐ 2. Éleveur ☐ 3. Pêcheur
☐ 4. Artisan ☐ 5. Commerçant ☐ 6. Fonctionnaire ☐ 7.
Travailleur privé ☐ 8. Autre ☐ _____

111 Nombre de membres du ménage exerçant une activité rémunératrice de revenus : _____

112 Le chef de ménage arrive-t-il à épargner ? 1. Oui ☐ 2. Non ☐

PARTIE 2. ASPECTS ALIMENTATION ET USAGE DE L'EAU

201 Quelle est votre principale source d'approvisionnement en eau ? 1. BP ☐ 2. BF ☐ 3.
FPMH ☐ 4. Puits ☐ 6. PEA ☐ 7. Rivière ☐

202 Votre ménage achète-t-il de l'eau à travers cette source ? 1. Oui ☐ 2. Non ☐

**Amélioration du système d'approvisionnement en eau potable des quartiers périurbains du
Sud Bénin : Cas de Cococodji et Hêvié dans la commune d'Abomey-Calavi.**

202.1.Coût de l'eau						
		Source d'eau				
		Robinet (consommation moyenne mensuelle)	Puits	Forage	BF	Autres :
	Récipient utilisé					
	Volume du récipient					
	Coût de l'eau (en fonction du récipient)					
	Mode de paiement	Directe				
		Par quinzaine				
		Par mois				
		Autre :				

202.2 Quelles sont les raisons du choix de ce mode de paiement ?

202.3 Que pensez-vous de ce prix d'achat ?

.....

.....

.....

203. Quelle appréciation faites-vous de la qualité de votre source d'eau

1. Très bonne ☐ 2. Bonne ☐ 2. Acceptable ☐ 2.Mauvaise ☐ 2. Autre ☐

204- Quel type d'eau utilisez-vous pour faire la cuisine ?

Pourquoi ?

.....

.....

.....

205- Quel type d'eau utilisez-vous pour la lessive et pour vous laver ?

Pourquoi ?

.....

.....

.....

206- Quelle quantité d'eau utilisez-vous en moyenne par jour ?

207- A quelle fréquence faites-vous la lessive ?

Pourquoi.....
.....
.....

208- Quelle quantité d'eau utilisez-vous pour chaque lessive ?

209-Quelle quantité d'eau utilisez-vous en moyenne pour préparer ?

il faut voir les récipients ou les seaux ou le matériel utilisé pour évaluer le volume

210- Avez-vous d'autres activités pour lesquelles vous utilisez de l'eau ?

210.1 Si oui, lesquelles ?

210 .2 Quelle quantité d'eau utilisez-vous par activité ?

.....
.....
.....
.....

211. Rencontrez-vous des difficultés dans l'accès en eau de votre quartier ? 1. Oui ☐ 2. Non ☐

211.1 Si Oui, citez trois difficultés principales rencontrées

.....
.....
.....

.....
.....
211.2 Quelles sont les solutions que vous préconisez ?

.....
.....
.....
.....
.....

212 Quelle distance parcourez-vous pour vous approvisionner en eau ? _____ mètres

212.1 Que pensez-vous de cette distance à parcourir

.....
.....
.....
.....
.....

212.2 Quel temps mettez-vous pour amener de l'eau dans le ménage (Aller – Puisage - Retour)
? _____ mn

213. Quels sont les récipients de stockage de l'eau ?

1. Jarre ☐ 2. Bidon ☐ 3. Barrique ☐ 4. Autres ☐

214. La quantité d'eau utilisée satisfait-elle à vos besoins journaliers ? 1. Oui ☐

2. Non ☐

214.1 Donner les raisons

.....
.....
.....
.....

215. Si vous utilisez l'eau de surface ou de puits comme eau de boisson, quel type de traitement faites-vous ? 1. En filtrant ☐ _____ 2. En
faisant bouillir ☐ 3. En ajoutant de l'eau de
javel ☐ 3. Autre ☐

216. Êtes-vous satisfaits du système actuel d'approvisionnement en eau dans votre quartier ou village
? 1. Oui ☐ 2. Non ☐

216.1 Dire pourquoi ?

216.2 Si Non, quelles solutions proposez-vous pour améliorer ?

217. Quel système souhaiteriez-vous avoir? 1. BF ☐ 2. PDC ☐ 3. BP ☐

218. Fréquentez-vous le point d'eau construit pour la communauté ?

219.-Qui gère le point d'eau construit pour la communauté ?

220-Est-ce qu'on vous rend compte de comment est géré le point d'eau communautaire ?

220.1 Si oui expliquez-nous un peu comment se gère le point d'eau

221-Pensez-vous que le point d'eau de la communauté est bien géré ?

Pourquoi.....
.....
.....

222.Êtes-vous satisfait des prestations de la SONEB dans votre localité ? 1. Oui ☐ 2. Non ☐

222.1 Serez-vous favorable à l'intervention des sociétés privées dans la fourniture d'eau potable ?

1. Oui ☐ 2. Non ☐

222.2 Sous quelles formes ? _____

223. En cas d'amélioration de votre système d'approvisionnement en eau potable, êtes-vous prêt à participer à cette solution technique ? 1. Oui ☐ 2. Non ☐

223.1 Si Non, pourquoi ?

223.2 Si Oui, quel type de participation ? 1. ☐ La main d'œuvre 2 ☐ Matériel

3 ☐ Financier 4. Autre ☐ _____

Combien serez-vous prêt à payer comme participation financière pour la réalisation de

Réseau pour BF à moins de 300m de votre maison.....F

Réseau pour BP dans toutes les maisonsF

223.2 Supposons que l'on met en place un réseau de BF à moins de 300m de votre maison. Serez-vous prêt à y payer 25F par bassine ou bidon d'eau de 30 L ?

1 ☐ Oui____ 2 ☐ Non. Sinon combien proposez-vous

223.2 Supposons que l'on met en place un réseau. Serez-vous prêt à payer 90000F pour avoir un BP dans votre maison ?

1 ☐ Oui____ 2 ☐ Non. Sinon combien proposez-vous

223.2 Supposons que ce réseau fonctionne normalement et vous donne de l'eau de bonne qualité et en quantité voulue tous les jours. Serez-vous prêt à payer 3000F de facture d'eau par mois pour ?

1 ☐ Oui____ 2 ☐ Non. Sinon combien proposez-vous

224. Supposons que le prix de l'eau soit celui que vous avez indiqué : qu'attendez-vous d'un système d'eau pour lequel vous payez la somme que vous avez indiquée :

1 ☐ Qualité

2 ☐ Quantité d'eau

2 ☐ Autre, quoi ?

225. l'amélioration du système d'approvisionnement eau constitue-t-elle à vos yeux une priorité pour votre quartier ou village ☐ Oui ☐ Non

226.1 Classer ordre de priorité les problèmes ci après au cas ou votre commune, l'Etat ou d'autres partenaires, souhaiteraient intervenir dans votre localité pour leur résolution :

Amélioration de l'approvisionnement en eau potable

Lotissement du quartier
Aménagement des voies d'accès
Construction d'un dispensaire
Construction d'un centre de loisirs

PARTIE 3. EAU-HYGIÈNE, SANTÉ

• EAU ET HYGIÈNE

301. Quels sont les récipients utilisés pour le transport de l'eau ?

1. Seaux ☐ 2. Bassine ☐
3. Bidon ☐ 4. Barrique ☐ 5. Autre ☐

302. Quels sont les moyens de transport de l'eau dont vous disposez ?

1. Pousse-pousse ☐ 2. Traction animale ☐
3. Sur la tête ☐ 4. Autre ☐ _____

303. Qui sont chargés du transport de l'eau dans votre ménage ?

1. Garçons ☐ 2. Filles ☐ 3. Femmes ☐
4. Hommes ☐

304. L'eau transportée est-elle couverte pendant le transport ? 1. Oui ☐ 2. Non ☐

212.1 Si Oui, par quel moyen ?

.....
.....

• EAU ET SANTÉ

401. Combien de personnes par tranche d'âges ont été malades au moins une fois ces 12 derniers mois ? 1. [0-5ans] ☐ 2. [5-10 ans] ☐ 3. [10-18 ans] ☐ 4. [18 ans et plus] ☐

401.1 De quelles maladies ont-ils été atteints ?

1. Paludisme ☐ 2. Fièvre typhoïde ☐ 3. Cholera ☐
4. Schistosomiase ☐ 5. Filariose lymphatique ☐ 6. Ver de guinée ☐
7. Gastro-entérite ☐ 8. Diarrhée ☐ 9. Autre ☐ _____

401.2 Quelles sont selon vous les causes de ces maladies ?

- | | |
|---|---|
| 1. Consommation d'eau ou d'aliments contaminés ☐ | 2. Mauvaise |
| hygiène alimentaire ou corporelle ☐ | 3. Baignade dans les mares ☐ |
| Stagnation des eaux ☐ | 4. ☐ |
| 5. Autre ☐ _____ | |

402. Comment assurez-vous l'hygiène des points d'eau ?

- | | |
|---|--|
| 1. Nettoyage chaque jour ☐ | 2. Nettoyage tous les 2 jours ☐ |
| 3. Par semaine ☐ | 4. Autre ☐ _____ |

40 3. Ya t-il eu des épidémies dans le village? 1. Oui ☐ 2. Non ☐

403.1 Si Oui, quelles sont les maladies dominantes ?

.....

.....

.....

403.2 Quelles en sont les causes ?

- | | | |
|---|---|-----------------------------------|
| 1. Consommation d'eau souillée ☐ | 2. Insalubrité ☐ | 3. ☐ |
| Contamination par voyageur ☐ | 4. Ingestion d'aliment contaminé ☐ | 5. Autre ☐ |
| ☐ _____ | | |

2.1.1. GUIDE D'OBSERVATION DES POINTS D'EAU (FPMH, BF, PEA)

Localisation de l'ouvrage

Département :

Commune :

Village :

Localité :

Ouvrage :

Code d'identification GPS :

Existence d'un mur d'enceinte (forage)

Etat de la plateforme

Etat du canal d'évacuation de la plateforme : Perméable ; Non perméable

Existence d'un puits perdu (forage) oui non

Etat du puits perdu : Fonctionnel ; Non fonctionnel

Existence d'une margelle (puits)

Etat de la margelle (puits) : En bon état ; délabré

Présence d'une couverture pour la margelle

Présence de borbier autour du point d'eau

Présence d'ordures ménagères autour du point d'eau

Présence d'excréments d'animaux autour du point d'eau

Activités autour du point d'eau : lessive ; vaisselle ; toilette ;

Affluence autour du point d'eau 1. Forte ☐ 2. Moyenne ☐ 3. Faible ☐ 4. Aucune
☐

GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES AUTORITES MUNICIPALES ET LOCALES

N°	Date	
Commune	Village ou quartier	Localité
Personne interviewé(e) Nom Prénoms	Fonction	Contacts
Enquêteur(s)		

Présenter l'équipe d'entretien et expliquer l'objet de l'entretien

Quelles sont les prérogatives qui vous sont dévolues dans le cadre de l'approvisionnement en eau potable dans votre Commune ?

Parvenez-vous à les mettre en application ?

Si oui, comment ?

Si non, pourquoi ?

Etes-vous impliqués au processus d'installation des ouvrages d'approvisionnement en eau potable ?

Si oui, comment ?

Si non, pourquoi ?

Recevez-vous des plaintes liées à la l'approvisionnement en eau potable dans votre commune ?

Recevez-vous des plaintes liées à la l'approvisionnement en eau potable dans Cococodji?

Recevez-vous des plaintes liées à la l'approvisionnement en eau potable dans Hêvié ?

Que pensez-vous des prestations de la SONEB sur votre territoire

Serez-vous favorable à l'intervention des sociétés privées dans la fourniture d'eau potable ? Sous
quelles formes ?

Quelles relations entretenez-vous avec les CGPE de votre commune ?

Comment appréciez-vous le système d'approvisionnement en eau potable dans Cococodji et Hêvié ?

Amélioration du système d'approvisionnement en eau potable des quartiers périurbains du
Sud Bénin : Cas de Cococodji et Hêvié dans la commune d'Abomey-Calavi.

Que pensez-vous faire pour une action durable dans le secteur de l'approvisionnement en eau potable dans ces deux localités ?

L'amélioration du système d'approvisionnement en eau constitue t-elle à vos yeux une priorité dans ces deux localités ? 1. Oui ☐ 2. Non ☐

Sinon proposer par ordre de priorité trois autres problèmes qui vous semblent prioritaires

GUIDE D'ENTRETIEN A L'ADRESSE DE LA SONEB

Indication

Nom et prénom : _____

Fonction : _____

Généralités

1. Quel est le rôle exact de la SONEB dans l'approvisionnement en eau potable des populations ?
2. Existe-t-il un plan stratégique d'approvisionnement en eau potable de la commune ?

Approvisionnement en eau

1. Quels sont les différents acteurs de l'approvisionnement en eau dans la commune et plus précisément les localités de Cococodji et Hêvié ?
2. Existe-t-il des relations entre la SONEB et ces acteurs ?
Si oui, lesquelles ?
3. Quelles sont les difficultés rencontrées ?
4. Quelles sont les propositions de solutions mises en place par la SONEB ?
5. Quelles sont les mesures prise par la SONEB pour motiver les ménages à s'abonnés au système d'approvisionnement en eau potable ?
6. Quel est le comportement des ménages vis-à-vis du système d'approvisionnement en eau ?
(Confrontation des résultats de l'enquête de certains ménages/gérants de BF avec les données de la SONEB)
7. Quelles actions la SONEB entreprend-t-elle pour renforcer les capacités des différents acteurs de l'AEP dans la ville.
8. Quelles sont les mesures prises par la SONEB pour satisfaire les clients ?
9. Quel est le prix du branchement particulier ?
10. Recueillir les résultats de l'enquête portant sur la demande de branchement particuliers.
11. Quels sont selon vous les déterminants du choix des ménages pour leur approvisionnement en eau potable ?

