



FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES
**Masters Intégration Régionale et Développement
(MIRD)**



**Revue scientifique des Masters Intégration
Régionale et Développement (MIRD)**

**VOLUME 6
NUMERO 10
Octobre 2015**

MIRD

B.P. : 677 Abomey-calavi, Tél (229) : 21 36 00 74 (République du Bénin)

Masters Intégration Régionale et Développement (MIRD)

Revue scientifique semestrielle éditée par

MIRD

Directeur de Publication

Pr. Christophe S. HOUSSOU (Bioclimatologie)

Rédacteur en Chef

Dr. VISSIN Expédit Wilfrid

Conseillers Scientifiques

Dr Crépin ZEVOUNOU (Hydrodynamique)

Dr Jean Cossi HOUNDAGBA (Biogéographie)

Comité de Rédaction

Dr. VISSIN Expédit Wilfrid (Hydroclimatologue), Dr Omer THOMAS (Cartographie) ; Pr Oumorou MADJIDOU ; Pr Dominique BADA (linguistique)

Mr Isidore OGAN (Transport maritime) ; Dr Eustache BOKONON-GANTA (Climatologie)

Secrétariat de Rédaction

Dr VISSIN Expédit Wilfrid (hydroclimatologue), Dr Ibouaïma YABI (Agroforesterie)
ATCHADE Gervais (Hydroclimatologue)

Comité scientifique

Pr Cossi Norbert AWANNOU (Physique Optique) ; Pr Antoine BALLY (Genève) (Sciences de la Terre)

Pr Brice SINSIN (Ecologie végétale et animale) ; Pr César AKPO (Santé)

Pr Ascension BOGNIAHO (Littératures nationales et étrangères) ; Pr Télésphore BROU (France)
(Bioclimatologie) ; Dr Sylvain NDJENDOLE (Centrafrique) (Agroclimatologie)

Pr Oumorou MADJIDOU ; Pr Albert NOUHOUAYI (Philosophie) Pr Luc O. SINTONDI ;

Pr Cakpo HOUNKPATIN (Linguistique) ; Pr Alfred MONDJINNANGNI (Géographie)

Pr Sébastien SOTINDJO (Histoire) , Pr Benoît N^o BESSA (Géographie urbaine), Pr. Euloge OGOUWALE
(Climatologie), Pr Christophe S. HOUSSOU (Bioclimatologue).

Editeur : MIRD

ISSN : 1840 - 5835

Dépôt légal : N^o 3694 du 13 MARS 2008

*B.P. : 526 Cotonou,
Tél. (229) : 21 36 00 74
(République du Bénin)
Portable (229)*

Sommaire

1. Eau de consommation et maladies hydriques a Aholouyeme dans la commune de Seme-kpodji (Bénin, Afrique de l'ouest)	
M. SOHOUNOU, E. W. VISSIN, G. A. A. ATCHADE.....	5
2. d'accès aux terres agricoles dans la commune de Sô -ava	
D. L. AHOMADIKPOHOU, T. VIGNINO, B. N'BESSA	22
3. Modélisation de la niche écologique de l'espèce <i>isoberlinia doka</i> au centre du Bénin : analyse prédictive de la distribution de l'espèce a l'horizon 2050	
J. C. DOSSOUMOU, Brice. TENTE, Ismaël TOKO, Francis YABI, Brice A. SINSIN.....	33
4. Política de lenguas extranjerias en la república de Bénin: ¿qué porvenir para la lengua española?	
Foreign languages policy in the republic of Bénin: what the spanish language hold in store?	
H. R. S. Z. AGBODOYETIN	49
5. Les défis éthiques et philosophiques de l'enseignement catholique dans un monde en crise de valeur	
B. DENON	60
6. Logiques sociales et perceptions populaires liées a l'utilisation de l'eau de zekpon (commune d'Avrankou, Bénin, Afrique de l'ouest)	
S. C. HEDIBLE, E. W. VISSIN	67
7. Aspects socio-économiques et culturels de la gestion des ressources en eau dans la commune de come	
D. L. DOUGNON, E. W. VISSIN	77
8. De l'étalement urbain a l'émergence d'une polarite peripherique au sud-est de Cotonou en Afrique de l'ouest	
T. VIGNINO	91
9. La problematique du naturel chez J.J. Rousseau	
A. DJOSSOU	112
10. Aperçu anthropologique du monde des génies dans la conception animiste Songhay zarma du Niger	
A. SOUMANA, D. AMOUZOUVI, L. C. BABADJIDE, A. NOUHOUAYI	122

11. Paramètres environnementaux et infections respiratoires aiguës (IRA) dans la Commune d'Athiémé

R. GADO; T. H. AZONHE; E. SEBO135

12. Eléments de rupture morphosyntaxique chez les poètes béninois de la jeune génération

R. YEBOU151

13. Estimation de rendement du sorgho avec des données modis NDVI dans le bassin versant de l'oueme supérieur

E. O. EDEA, I. YABI, V. OREKAN et M. BOKO 167

14. Migrations contemporaines ou récentes et emplois dans l'aire culturelle mahi de la pénéplaine au Bénin

M. MAKPONSE183

EAU DE CONSOMMATION ET MALADIES HYDRIQUES A AHOLOUYEME DANS LA COMMUNE DE SEME-KPODJI (BENIN, AFRIQUE DE L'OUEST)

Marc SOHOUNOU¹, Expédit W. VISSIN², Gervais A. A. ATCHADE²

¹Département de Géographie et d'Aménagement du Territoire (DGAT)

²Laboratoire Pierre PAGNEY : Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement (Université d'Abomey-Calavi 01 BP 526, Cotonou 01)

E-mail : borismarcs@gmail.com, exlaure@yahoo.fr

Résumé

La présente étude vise à évaluer les risques de pathologies hydriques liés à la consommation d'eau dans l'arrondissement d'Aholouyè. La démarche méthodologique mise en œuvre s'articule autour des axes tels que la recherche documentaire, la collecte des informations sur le terrain par observation, les enquêtes à l'aide de questionnaire et de guide d'entretien. Dans le but de comprendre le degré de pollution, des prélèvements d'eau des ouvrages hydrauliques disponibles (puits) ont été effectués et soumis aux analyses microbiologiques dans le Laboratoire du Contrôle et de la Sécurité Sanitaire des Aliments (LCSSA) du Ministère de l'Agriculture de l'Élevage et de la Pêche (MAEP). Après les travaux de terrain, les données ont été dépouillées, traitées puis analysées. Les observations de terrain nous ont permis de constater que la population consomme l'eau de puits du fait que les deux forages construits dans chaque village par la Direction Générale de l'Eau, ne sont plus fonctionnels, et l'inexistence de point d'eau de la Société Nationale des Eaux du Bénin. Les résultats des essais montrent que toutes les eaux de puits prélevés sont polluées de points de vue microbiologiques. La présence des coliformes totaux, fécaux, des streptocoques et de E. Coli révèle une contamination fécale des eaux par conséquent impropre à la consommation humaine. De nombreuses maladies hydriques telles que les parasitoses intestinales, la diarrhée fébrile, choléra, sévissent dans l'arrondissement. Les origines de cette pollution sont multiples. Elle est due à la mauvaise gestion des ordures, l'absence de latrine, le manque d'assainissement autour des puits et le non respect des mesures d'hygiènes.

Mots clés : Aholouyè, pathologies hydriques, eau de consommation, risques.

Abstract

The present study aims to assess the risk of waterborne diseases related to water use in Aholouyè area. To achieve this goal, a statistical approach was discussed. The methodological process applied revolves around main axes such as information retrieval, information gathering in the field by observation, surveys using full questions' table and interview guide. In order to understand the degree of pollution, water withdrawals for hydraulic structures available (wells) were made and subjected to microbiological analyzes in the Laboratory of Control and Food Safety (LCSSA) of the Ministry of Agriculture of Livestock and Fisheries (MAEP). After the fieldwork, data were compiled, processed and analyzed. The fieldwork observations, we found that people consume well-water because the two boreholes constructed in each village by the DGE are no longer functional, added to the absence of SONEB water point. The test results show that all the waters are polluted according to microbiological view. The presence of total coliforms, faecal streptococci and E. coli indicates fecal contamination of water therefore unfit for human consumption. Many water-borne diseases such as intestinal parasites, febrile diarrhea, and cholera caused somebody severe and lasting distress in told area above. The origins of this pollution are numerous. So, it's due to garbage's mismanagement, no Water-closed, poor sanitation around wells, non-compliance with hygiene measures.

Keywords: Aholouyè, water conditions, water consumption, risk

1- Introduction et justification

L'environnement est notre milieu de vie. Il regroupe les éléments tels que l'eau, le sol, la faune, la flore et les établissements humains. L'eau est fondamentale à tout être humain, elle reste, demeure vitale et indispensable au développement socio-économique des nations (OMS, 1994). Parmi ces éléments de l'environnement l'eau de mauvaise qualité constitue l'une des causes des maladies altérant la santé humaine (RODIER, 1984).

Dans le souci de préserver cette ressource précieuse, peu abondante, non infinie, et de relever le niveau de santé des populations en régressant les maladies hydriques, en 1978 à Alma Ata, la communauté internationale en optant pour les soins de santé primaire, a mis l'accent sur l'approvisionnement en eau potable et sur l'assainissement de base.

Selon les travaux de Odoulami, (1999); Yamongbe, (2011) l'eau rend la vie possible et soutient les écosystèmes et les entreprises de l'homme. Elle est à la fois une ressource stratégique et l'élément de base fondamental à une économie saine. La maigre ressource financière des populations auxquelles s'ajoute l'inégale répartition des points d'eau potable font que bon nombre d'entre elles n'ont pas accès à l'eau de bonne qualité.

De 1990 à 2000, la couverture totale en approvisionnement en eau potable est demeurée inchangée, soit 46% en zone urbaine et 6% en zone rurale (OMS, UNICEF, Water et Sanitation, 2000). Mieux, l'analyse bactériologiques réalisées par le secrétariat français des programmes de solidarité d'eau montre que 96% des puits traditionnels au Bénin sont contaminés (Afogbolo, 1996).

La commune de Sèmè-Kpodji à l'instar des autres communes du Bénin n'est pas pourvue en eau potable, l'accès et la disponibilité des approvisionnements ne sont pas les mêmes selon que l'on est en milieu rural ou milieu urbain (INSAE, 2002).

Malgré les efforts fournis par le gouvernement et la Mairie de Sèmè-Kpodji le problème d'eau potable se pose dans certains arrondissements de la dite Commune.

L'arrondissement d'Aholouyémè qui est notre secteur d'étude ne dispose d'aucun équipement d'approvisionnement en eau potable. Il baigne dans un climat soudano-guinéen, caractérisé par deux saisons sèches (décembre à février et août à septembre) et deux saisons pluvieuses (avril à juillet et octobre à novembre). La température moyenne fait environ 27°C avec une humidité relative élevée.

Le relief de notre secteur d'étude est très bas, composé de sable fins, de plans d'eau et de quelques marécages. L'arrondissement d'Aholouyémè (figure1) sur le plan géographique est situé entre les parallèles 6°30 et 6°35 de latitude nord puis 2°30 et 2°35 de longitude Est. Il est limité au Nord par la lagune de Porto-Novo à l'Est par l'arrondissement de Djrèbégé au Sud par l'arrondissement d'Ekpè et l'arrondissement de Sèmè-Kpodji et à l'Ouest par le lac Nokoué.

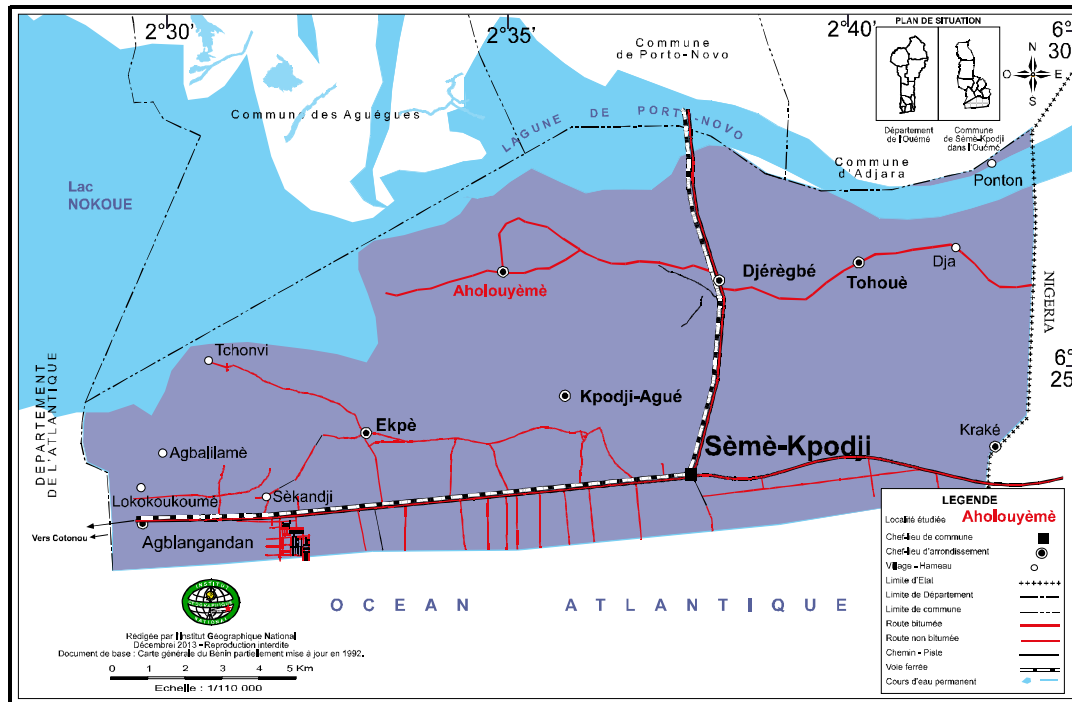


Figure 1 : Situation administrative de la commune de Sèmè-Kpodji

2- Matériels et méthode

Les données relatives au sujet de recherche ont été recueillies par les outils et techniques suivantes : recherche documentaire, le questionnaire, guide d'entretien, les entretiens et par les interviews. Il s'agit des données socio-anthropologiques recueillies par les questionnaires et le guide d'entretien en milieu réel, des données quantitatives sur la population d'Aholouyèmè obtenues à l'INSAE ; l'échantillonnage est de 15%.

Le traitement des données a abouti au croisement des données et l'élaboration des tableaux statistiques qui ont été utilisés dans le cadre de cette étude. Il a été procédé aussi à la sélection des photos illustratives des faits divers, tandis que les autres figures et calculs sont effectués grâce au logiciel Excel et Word.

Quant aux résultats issus du traitement des données, il a consisté à la description, au commentaire et à l'interprétation des différentes figures et séries statistiques en vue de mettre en relief l'évolution dans l'espace et dans le temps des variables observées. L'ensemble de ces travaux ont permis d'obtenir les résultats suivants.

3- Résultats et discussion

3.1- Les types d'ouvrages hydrauliques et la gestion de l'eau

Selon les résultats d'enquête (57 %), la situation de la disponibilité de l'eau potable pour la consommation, le transport de l'eau, le mode de stockage et de conservation, la position du bol de prélèvement de l'eau dans les ménages enquêtés est très préoccupante.

3.1.1- Les sources d'approvisionnement

Il est indispensable de connaître les potentialités hydriques du secteur d'étude avant toute tentative d'analyse. Le seul niveau d'inventaire qui se dégage est l'eau souterraine, plus principalement les eaux de puits et les forages qui ne sont plus fonctionnels. Parmi ces puits nous distinguons les puits modernes qui sont construits par des ONG, et les puits traditionnels.

➤ Puits traditionnels

La population d'Aholouyèmè dispose de trois (03) puits traditionnels communément appelés "dogbo", "malènou", "martin" dont l'eau sert régulièrement à la consommation. La photo 1 montre le puits communément appelé "dogbo".



Photo 1: le Puits de Dogbo
Prise de vue : DEGBENOU; Août 2013

Ces puits traditionnels ont la forme des anciens puits installés dans la plupart des localités par les puisatiers. Ils sont réalisés manuellement avec des outils d'excavation tels que la pioche, la pelle etc. Ces puits présentent des caractéristiques différentes mais ont pour la plupart de margelle d'une hauteur de 0,80 m à 1,5 m. Ils présentent une absence quasi-totale de revêtement intérieur et de poulie. Les puits traditionnels utilisés par la population d'Aholouyèmè sont tous non couverts.

➤ Puits modernes

A la différence des puits traditionnels, les puits modernes ont leur intérieur revêtu en béton armé crépis, dotés de margelle de poulie et de couvercle (photo 2).



Photo 2 : Puits de la mosquée
Prise de vue : DEGBENOU; Août 2013

Dans l'arrondissement d'Ahoulouyèmè, il a été identifié des puits modernes (photo 2). Ils sont construits dans le village de DJEHO par des ONG telles que IFE INTERNATIONAL, groupe ALFOURKONE COETE dans des lieux stratégiques comme la mosquée et aussi dans la maison de l'imam.

Ces puits modernes sont en général composés de trois (03) parties:

- l'équipement de surface;
- le cuvelage du sol jusqu'au niveau de l'eau;
- le captage, partie pénétrant dans l'aquifère; il est constitué de buses perforées, enfoncées d'une profondeur suffisante dans la nappe (4 à 6m et plus.) Un massif de gravier, intercalé entre le terrain et les buses permettent la filtration de l'eau et évite le colmatage du puits.

➤ **Forage**

La direction de l'hydraulique a construit deux bornes fontaines (photo 3) dans chaque village de l'arrondissement d'Ahoulouyèmè donc au total dix (10)



Photo 3 : Forage construit par la direction générale de l'eau
Prise de vue : DEGBENOU, Août 2013

Ces bornes fontaines sont implantées sur des carrefours représentant un point stratégique dans l'arrondissement. Les gestionnaires de ces bornes fontaines nous ont confié que la vente n'est pas du tout rentable, car la bassine (environ 20L) coûte entre 35 F et 50F. Mais ces bornes fontaines qui sont censés fournir de l'eau potable à la population ne sont plus fonctionnelles. La photo 3 ci-dessus nous montre l'état de ces ouvrages.

3.1.2- Transport de l'eau de boisson

Le puits nommé « dogbo » communément appelé puits ancestral est au centre des champs et les populations y viennent pour faire les travaux champêtres.

➤ Transport de l'eau

La grande majorité de la population d'Ahoulouyèmè transporte l'eau de boisson dans les bidons (60,85%), les bassines (22,25%) (Photo 4) et des récipients tels que les bassines en plastiques (16,90%).



Photo 4: Transport de l'eau
Prise de vue : DEGBENOU; Août 2013

Selon que les moyens de transport diffèrent d'un usager à un autre la figure 2 présente les différents récipients servant de transport pour les usagers.

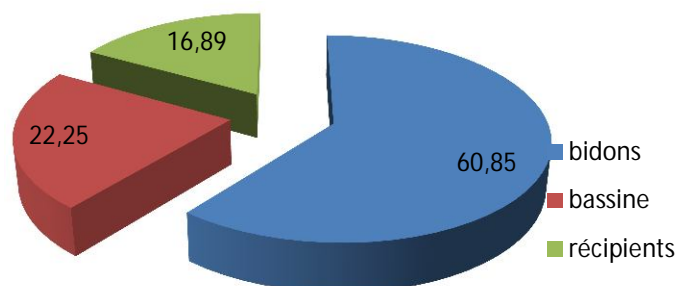


Figure 2 : Récipients de transport de l'eau de consommation

D'après la figure 2, 22,25 % de la population enquêtée a déclaré transporter l'eau de boisson dans les bassines non couvertes cette pratique augmente le risque de contamination de l'eau. La notion de « transport hygiénique » de l'eau de boisson n'est pas perçue par la population de l'arrondissement d'Aholouyé car, même la grande majorité (60,85 %) qui transporte l'eau dans des bidons déclarent qu'il opte pour ce choix pour des raisons de facilité de transport, parce qu'ils viennent des autres villages environnants (kétonou, Tori-Agonsa, Goho, Agonsagbo) éloignés des points d'eau, le critère hygiénique n'entre donc pas en considération.

Par ailleurs beaucoup estiment que l'utilisation des bidons pour transporter l'eau de boisson est difficile à cause du lavage qui n'est pas très aisé.

3.1.3- Mode de stockage et de conservation de l'eau de consommation

Tous les ménages enquêtés procèdent à un stockage de l'eau avant sa consommation. Les récipients utilisés diffèrent d'un ménage à l'autre (figure 3).

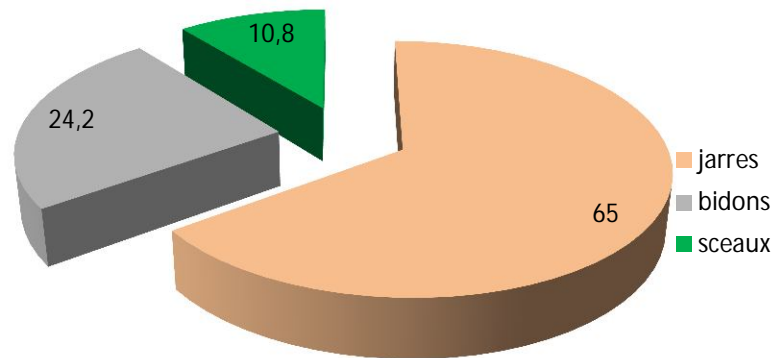


Figure 3 : récipients de stockage de l'eau
Source : enquête de terrain Août 2013

L'analyse de la figure 3 montre que le récipient de stockage de l'eau de boisson le plus utilisé par les personnes enquêtées est la jarre (65 %), elles utilisent aussi au besoin, des bidons (24,2%) et des sceaux (10,8 %).

L'enquête de terrain a révélé que 81 % des récipients de stockage de l'eau ne sont pas couverts et sont donc exposés aux facteurs de pollution tels que le vent, la poussière, les mouches et les insectes, 19 % sont couverts avec les plateaux en plastiques, en vanneries ou en aluminium. Plus de la moitié soit 55,31 % des ménages nettoient leurs récipients de stockage de l'eau de consommation avant chaque remplissage, 15,31 % le font une fois par jour et 29,36 % deux fois par semaine. Ce lavage se fait le plus souvent par un simple rinçage et parfois avec une éponge et du savon. Il n'y a pas de règles suivies systématiquement, ni sur la fréquence de nettoyage, ni sur celle d'utilisation du lavage de l'éponge.

La position du bol de prélèvement de l'eau de boisson (figure 4) diffère d'un ménage à un autre.

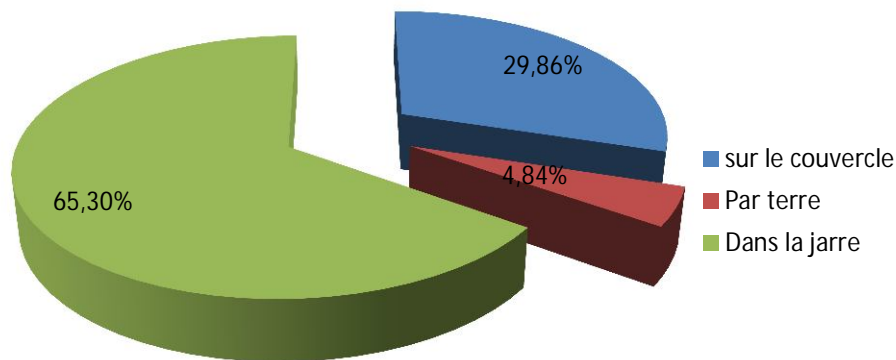


Figure 4 : Position du bol de prélèvement de l'eau
Source : enquête de terrain Août 2013

L'existence d'un bol spécifique pour l'usage domestique de l'eau n'a été observée que dans 44,8 % des cas. Il ressort de l'analyse de la figure 4 que, parmi ceux-ci 29,86 % des enquêtés le déposent sur le couvercle ; 4,84 % le déposent par terre et 65,3 % dans la jarre. Ces ustensiles qui sont généralement plongés dans la jarre sans lavage préalable polluent l'eau de boisson.

Les travaux de terrain ont également montré que 55,2 % des ménages enquêtés, n'ont pas un bol spécifique pour prélever l'eau. Cette indifférence montre que la population n'est pas informée des risques encourus.

En terme de risques liés au stockage prolongé de l'eau de boisson, on constate que la majorité des ménages enquêtés 84,67 % stockent l'eau de consommation pendant plus de 48 heures ce qui pourraient entraîner le développement des larves et des germes.

3.1.4- Méthodes de traitements de l'eau

La méthode de traitement utilisés par la population d'Aholouyèmè consiste à ajouter à l'eau quelques gouttes de l'eau de javel, la laisser reposer pendant une trentaine de minute avant de la consommer (figure 5)

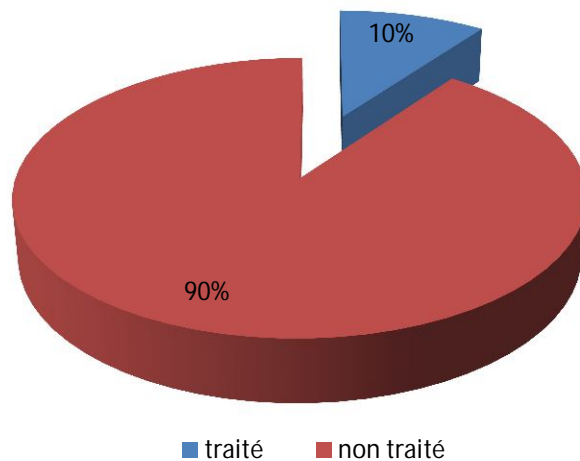


Figure 5 : Traitement de l'eau avant la consommation
Source : Enquête de terrain, Août 2013

Il ressort de l'analyse de la figure 5 que parmi les enquêtés, seul 10 % traite l'eau avant de la boire. Les autres ne s'en préoccupent pas. Cette eau non traitée avant la consommation pourrait entraîner des pathologies hydriques.

Signalons que la plupart de ceux qui traitent l'eau sont des instruits (les agents de Centre de Santé, les enseignants...)

Selon les personnes enquêtées, les maladies hydriques fréquentes dans notre secteur d'étude sont : la dysenterie, maux de ventre, diarrhée.

Les enfants de 0 à 5 ans et de 5 à 14 ans sont les plus vulnérables aux pathologies hydriques. La figure 6 montre l'évolution des cas de maladies hydriques enregistrés par le centre de santé d'Aholouyèmè.

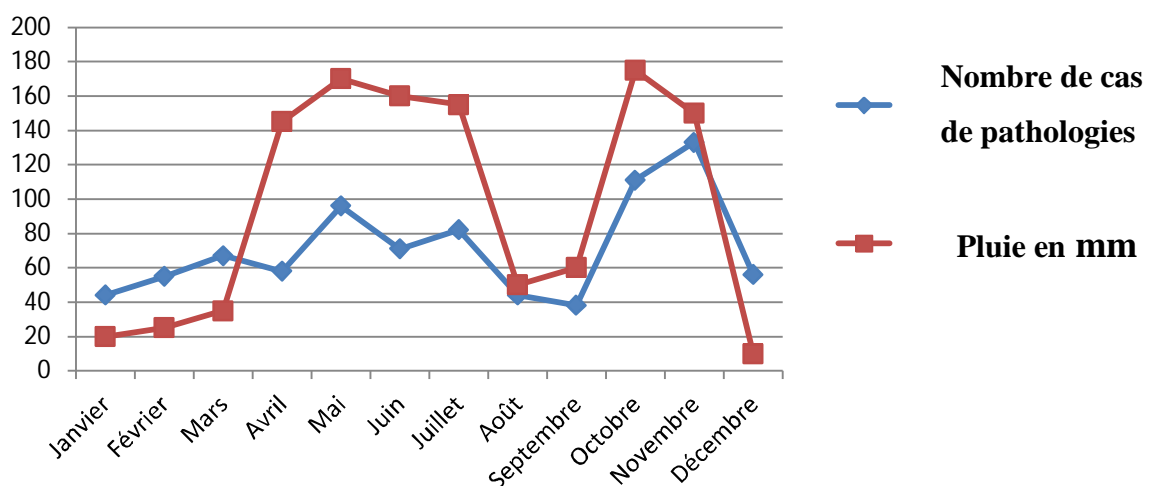


Figure 6 : Rythme saisonnier mensuel de la pluie et des pathologies hydriques de 2012 à 2013
Source : ASECNA et centre de santé d'Aholouyèmè

La figure 6 nous montre qu'au cours des années 2012 et 2013 une baisse des hauteurs des pluies (décembre, janvier, Février, Août, Septembre) correspond également à une baisse du nombre de cas de pathologies hydriques qui s'élève à un maximum de 55 cas enregistrés dans les mois de décembre et de Février.

De même une augmentation des hauteurs de pluies (avril à juillet, Octobre à novembre) correspond également à une augmentation du nombre de cas de pathologies hydriques qui s'élève à un maximum de 133 cas enregistrés dans le mois de novembre. Ce phénomène pourrait s'expliquer par l'infiltration de l'eau de ruissellement drainée par les matières fécales dans les puits.

3.2-Analyse et commentaires des résultats de laboratoire

Il s'agissait de rechercher quelques paramètres microbiologiques tels que les germes revivifiables, les coliformes totaux et fécaux, Escherichia. Coli, les streptocoques fécaux, et aussi le pH qui sont des paramètres physico-chimiques mais très utile en microbiologie. L'ensemble de tous les résultats obtenus au niveau de chaque puits sont résumés dans le tableau I.

Tableau I: Synthèse des résultats microbiologiques des échantillons de puits

Paramètres recherchés	Germes revivifiables (UFC/mL)	Coliforme totaux (UFC/100mL)	Coliforme fécaux (UFC/100mL)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)	Streptocoques fécaux (UFC/100mL)	pH
Puits et critères exigés par la norme nationale et l'OMS						
Norme nationale/OMS	50	Absence	Absence	Absence	Absence	6,5-8,5
Puits malenou	65.10 ¹	200	400	100	110.10 ²	7,19
puits dogbo	57.10 ²	45.10 ²	45.10 ²	<1	11010 ²	6,84
puits martin	4510 ³	<1	<1	<1	10 ³	7,02
puits mosquée	52.10 ²	11.10 ³	25.10 ²	<1	46.10 ²	7,08
puits imam	4.10 ²	14.10 ³	<1	<1	110.10 ²	7,15

Légende : Noir : valeur exigée par la norme nationale/OMS Rouge : valeur au-delà de la norme Vert : valeur au deçà de la norme (valeur acceptable)

➤ Germes revivifiables

Le dénombrement des germes revivifiables communément appelés la flore totale est un outil indicatif de l'état microbiologique général des échantillons soumis aux essais.

Un nombre élevé des germes revivifiables (figure 7) traduit souvent une contamination qui provient de l'entreposage, et à la conservation de l'eau.

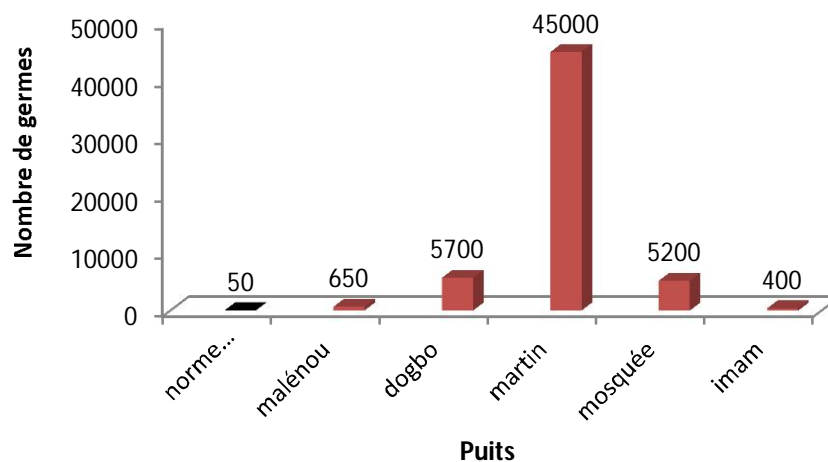


Figure 7 : Variation des germes revivifiables par puits

L'analyse des résultats montre que tous les échantillons d'eau soumis aux essais renferment un nombre important de germes revivifiables dépassant la valeur exigée par la norme nationale/OMS (50UFC/ml).

Ces germes étant l'ensemble des germes de l'environnement leur taux élevé et la variation (figure 7) observée au sein des cinq puits pourrait s'expliquer par l'absence de couverture pour la majorité des puits, le seul puits (mosquée) doté de couvercle, n'est pas régulièrement couvert par la population après usage.

➤ Coliformes totaux

Les coliformes totaux sont des bactéries en forme de bâtonnet, aérobies ou anaérobies facultatives, possédant l'enzyme β -galactosidase permettant l'hydrolyse du lactose à 35 °C.

Les principaux genres inclus dans le groupe sont : *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Klebsiella* et *Serratia*. La presque totalité des espèces sont non pathogènes et ne représentent pas de risque direct pour la santé (Edberg *et al*, 2000; OMS, 2000), à l'exception de certaines souches d'*Escherichia coli* (*E. coli*) ainsi que de rares bactéries pathogènes opportunistes.

Notons que ces germes sont utilisés depuis très longtemps comme indicateurs de la qualité microbienne de l'eau parce qu'ils peuvent être indirectement associés à une pollution d'origine fécale.

La présence de coliformes totaux dans l'eau, ou le dépassement des normes réglementaires, n'implique pas nécessairement un risque pour la santé publique. En effet, la plupart des espèces de ce groupe se retrouvent naturellement dans le sol ou la végétation (Edberg *et al*. 2000). Certaines espèces qui se retrouvent rarement dans les fèces peuvent se multiplier dans

l'eau de consommation comme Serrati a fonticola (OMS, 2000). Le risque sanitaire relié directement à la présence de bactéries du groupe des coliformes totaux est donc faible, à l'exception de certaines souches d'E. Coli. La figure 8 montre la variation de germe dans les échantillons de puits analysés.

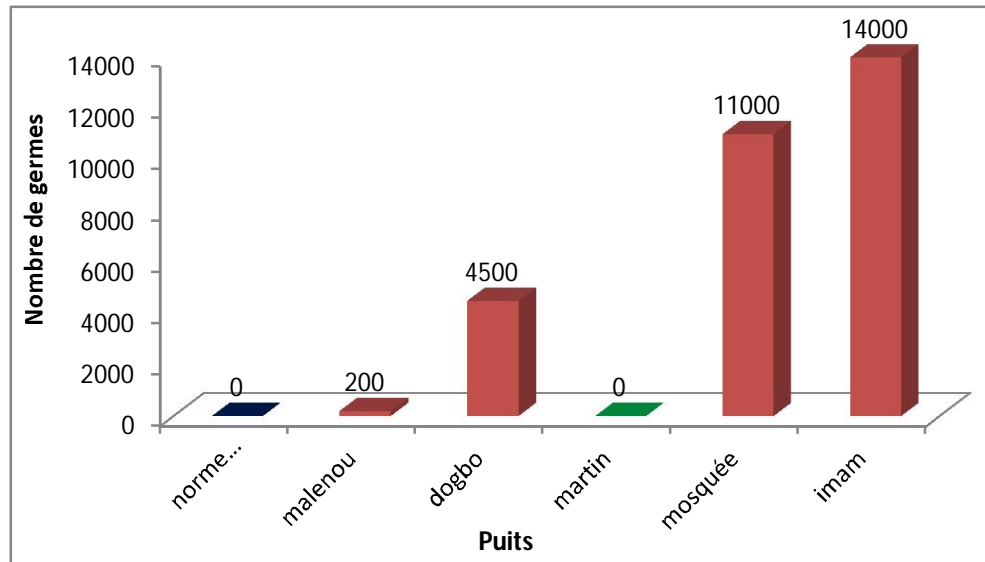


Figure 8 : Variation des coliformes totaux par puits

D'après l'analyse de la figure 8, 80 % de nos échantillons d'eau soumis aux essais contiennent un nombre élevé de coliformes totaux contrairement à ce qu'exige la norme nationale/OMS, seul le puits dénommé « martin » est acceptable par rapport à ce paramètre microbiologique. Ce qui nous fait soupçonner une pollution fécale des autres puits analysés.

➤ Coliformes fécaux

Les coliformes fécaux, ou coliformes thermotolérants, sont un sous-groupe des coliformes totaux capables de fermenter le lactose à une température de 44,5 C. L'espèce la plus fréquemment associée à ce groupe bactérien est l'*Escherichia coli*.

L'intérêt de la recherche de ces germes dans l'eau, réside dans le fait que leur survie dans l'environnement est généralement équivalente à celle des bactéries pathogènes et leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales (CEAEQ, 2000).

Par ailleurs, ils permettent de détecter une contamination fécale découlant par exemple d'une infiltration d'eau polluée dans les canalisations, et les nappes d'eau souterraines, ce qui fait que leur détection dans une eau traitée doit faire sérieusement soupçonner une contamination d'origine fécale.

Par contre, la majorité des coliformes fécaux retrouvée dans les sources d'eaux qui bénéficient d'un traitement plus élaboré (floculation, sédimentation, filtration et chloration) appartiennent à des espèces qui n'ont pas un pouvoir pathogène aussi important tel que les souches de *Klebsiella pneumoniae* qu'on retrouve dans le milieu naturel.

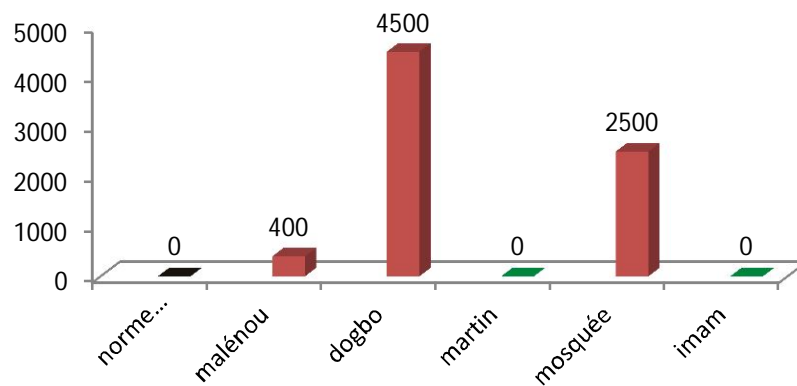


Figure 9 : variation des coliformes fécaux par puits

En analysant la figure 9, 60% des échantillons d'eau soumis aux essais renferment un nombre élevé de coliformes fécaux, par conséquent, ne sont pas conformes aux critères de la norme nationale/OMS (absence/100ml).

La présence en nombre élevé de ces germes dans les échantillons d'eau prélevés dans les puits dénommés « malènou », « dogbo », « mosquée » pourrait s'expliquer par une contamination fécale qui proviendrait de l'usage malsain de ces puits par la population (mosquée, malènou) et de l'environnement insalubre par les fèces d'animaux ou d'hommes qui serait infiltré dans le puits (Dogbo).

➤ E. Coli

E. coli fait partie du groupe des coliformes fécaux et constitue le seul membre de ce groupe que l'on trouve exclusivement dans les matières fécales des humains et des animaux. La figure 10 montre la variation d'*E. Coli* dans chaque puits

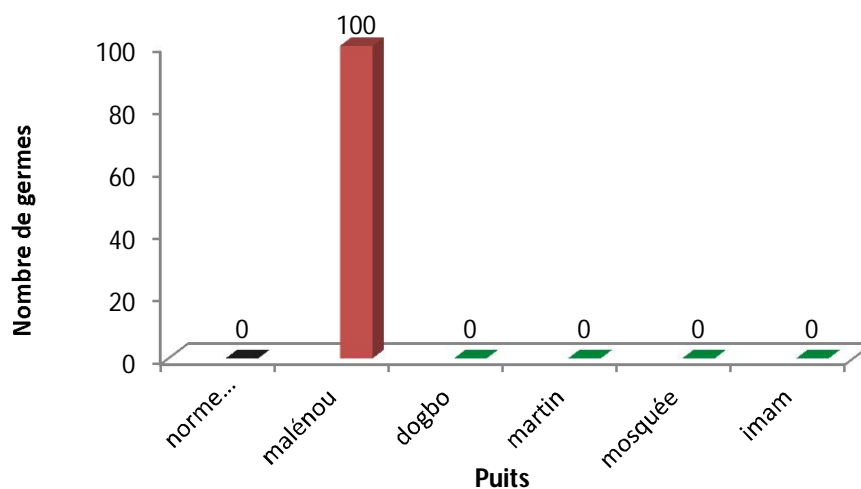


Figure 10 : variation d'*E. Coli* par puits

Il ressort de l'analyse de la figure 10 que le puits dénommé « malènou » renferme 100UFC/100ml d'*E. Coli*, tandis que le germe est absent dans les quatre (4) autres puits analysés. La planche 1 montre l'identification d'*E.coli* par deux méthodes pour la confirmation de la présence ou non de ce germe.

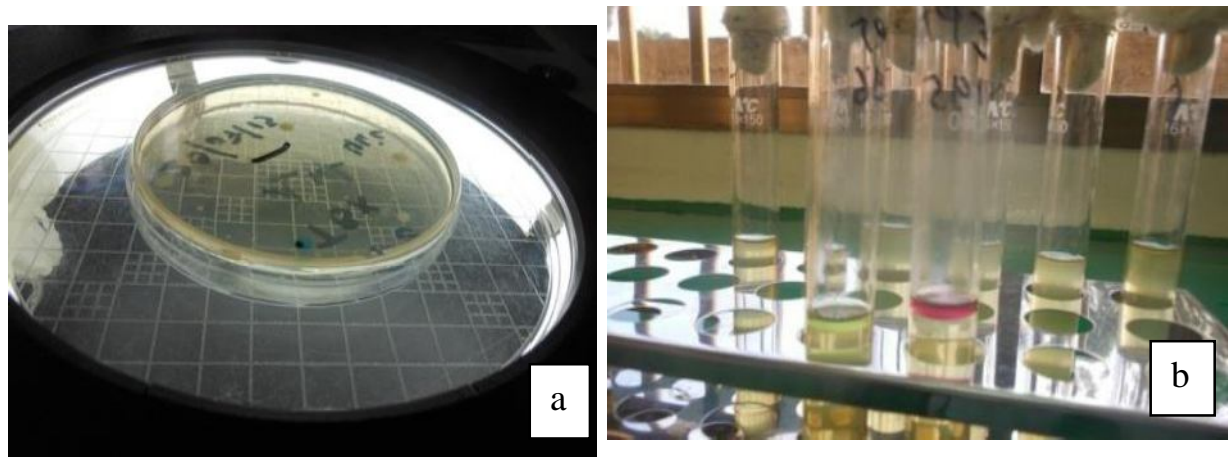


Planche 1 : Identification d'E.coli sur TBX (a) ; Identification d'E.Coli par le test de Mackensie
Prise de vue : DEGBENOU; Août 2013

La confirmation de la présence (photo 5 ; 6) de ce germe dans le puits « malènou » dénote un problème de santé publique dans l'arrondissement d'Aholouyèmè car la présence de ce germe dans l'eau indique non seulement une contamination récente par des matières fécales, mais aussi la présence possible de bactéries, virus et protozoaires pathogènes. La détection d'E.Coli dans l'eau doit conduire à la diffusion immédiate d'un avis d'ébullition de l'eau et à l'adoption de mesures correctives.

➤ **Streptocoques fécaux**

Les streptocoques fécaux encore appelés streptocoques du groupe sérologique D de la classification de Lancefield sont des germes, qu'on retrouve souvent dans le tractus gastro-intestinal des humains et de plusieurs animaux, et qui ont une résistance notoire aux agents désinfectants.

Ce qui fait d'eux des indicateurs de contamination fécale dans les aquifères (nappes d'eau souterraine), et un outil privilégiés pour l'évaluation de l'efficacité du traitement de l'eau (OMS, 2000).

De plus des études menées aux États-Unis ont démontré leur utilité pour mettre en évidence une contamination fécale d'eau souterraine (US EPA, 2000a). La figure 11 montre la variation de ce germe dans les échantillons de puits analysés.

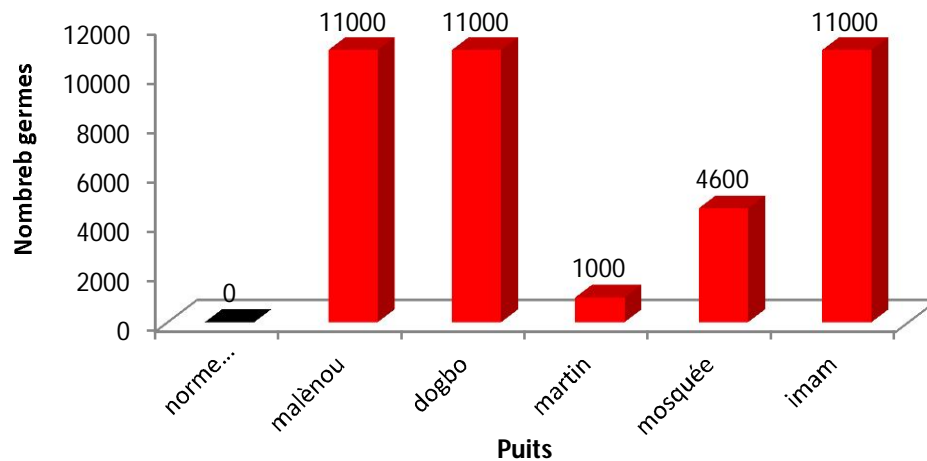


Figure 11 : Variation des streptocoques fécaux par puits

L'analyse de la figure 11 montre que 100% des échantillons d'eaux de puits soumis aux essais renferment un nombre élevé de streptocoques fécaux tandis que la norme nationale/OMS exige qu'ils soient absents dans 100ml d'échantillon d'eau. La présence remarquable de ces germes témoignerait d'une pollution fécale de ces puits par la population après usage ou par le phénomène d'infiltration des fèces humains ou animaux.

En outre leur présence en nombre élevé bien qu'ils soient d'origine fécale comme les coliformes plus précisément les *E. coli* qui eux sont absents dans certains puits pourraient s'expliquer par le fait que ces streptocoques de la classification de Lancefield comparativement aux coliformes (incluant *Escherichia coli*), sont plus résistants à des conditions environnementales difficiles et persistent plus longtemps dans l'eau (Gleeson et Gray, 1997).

➤ pH

L'analyse du tableau I montre que tous les échantillons d'eau soumis aux essais ont un pH qui respecte la norme nationale/OMS

Conclusion

En somme les résultats d'analyses microbiologiques montrent que l'eau des cinq (5) puits prélevée est impropre à la consommation humaine sur le plan bactériologique. Toutes les eaux prélevées contiennent des streptocoques fécaux au-delà de la norme nationale (absence/100ml), quatre sur cinq (4/5) des puits contiennent des coliformes au-delà de la norme. La situation est encore plus grave au niveau du puits dénommé « malénou » où les analyses ont révélé que l'eau de ce puits contient le germe le plus incriminé qu'est l'*E. Coli*.

Ceci amène à soupçonner une pollution fécale récente due à l'infiltration des matières fécales dans les puits surtout dans la période pluvieuse et du manque d'hygiène par la population elle même après avoir fait ses besoins.

Ainsi, la consommation de telle eau peut provoquer des gastro-entérites voire une situation épidémique dans la zone. Les effets de la consommation d'une eau de mauvaise qualité

bactériologique sont à court termes et concernent la plupart du temps un nombre important de personnes.

Références bibliographiques

AFOGBOLO, A. (1996) : Qualité bactériologique des eaux de puits en milieu rural *africain* : cas de la sous-préfecture de Grand-popo au Bénin. Info CREPA, n°14, p 8-11.

DEGBENOU N., (2014) : eau de consommation et risques de pathologies hydriques dans l'arrondissement d'aholouyeme, commune de Sèmè-Kpodji, mémoire de maîtrise professionnelle, UAC/FLASH, 87p

Diallo, M.A. (2000) : Essais de purification de l'eau de consommation en milieu rural et périurbain à l'aide de graines de Moringa oleifera lam et des argiles locales. Mémoire de maîtrise, Université de Conakry, Guinée 85p.

HASLAY C. et LECLERC H. (1993) : Microbiologie des eaux, techniques et documentation Lavoisier. Paris, 512p.

INSAE, (2002) :Troisième Recensement Générale de la Population et de l'Habitation ; analyse des résultats, tome 2 : dynamique de la population, 127 p.

MMEH, (2005) : Stratégie nationale de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural du Bénin 2005-2015. 35p.

ODOULAMI L. (1999) : Approvisionnement en eau dans les grandes villes du Bénin Quelles politiques pour l'avenir ? Cas de Cotonou, Porto-Novo et Parakou. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etude Approfondie (D.E.A.), UNB, 102p.

OMS (1994) : Directives de qualité pour l'eau de boisson. Genève, 202p

OMS, UNICEF, Water Supply and Sanitation (2000) : Rapport sur l'évaluation de la situation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement. Publications de l'Organisation Mondiale de la Santé 202p.

RODIER J. et al. (1984) : l'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer. 7^{ème} édition Dunod, France, 1365p

SOHOUNOU M., (2012) : Approche genre dans la gestion intégrée des ressources en eau à Togoudo dans la commune d'Allada, mémoire de maîtrise professionnelle, UAC/FLASH, 81p.

YELOGNISSE C. L. H. H., (2007) : L'amélioration des conditions d'accès à une eau potable pour l'eau de boisson dans les milieux ruraux du bénin: étude des pratiques locales. Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement. 105p.