

Gestion endogène de l'eau et état de sante des populations de la commune de Save :
cas de l'arrondissement de Besse, 2009, in « climat et développement», Cotonou, N°
7, pp. 51-60.

FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES
Laboratoire Pierre PAGNEY
Climat, Eau, Ecosystème et Développement
(LACEEDE)



CLIMAT ET DEVELOPPEMENT

NUMERO 7
Juin 2009



Laboratoire Pierre PAGNEY –Climat, Eau, Ecosystème et Développement (LACEEDE)
B.P. : 526 Cotonou, Tél. (229) : 21 36 00 74 Poste 148 (République du Bénin)

CLIMAT ET DEVELOPPEMENT

Revue scientifique semestriel éditée par

**Laboratoire Pierre PAGNEY
Climat, Eau, Ecosystème et
Développement (LACEEDE)**

Directeur de Publication

Pr Michel BOKO

Rédacteur en Chef

Dr François TCHIBOZO

Conseiller Scientifique

Pr Christophe S. HOUSSOU

Comité de Rédaction

Pr. Constant HOUNDENOU

Dr. Fulgence AFOUDA

Dr. Ignace TOSSA

Dr. Placide CLEDJO

Dr. Expédit W. VISSIN

Dr. Euloge OGOUWALE

Dr. Ibouaïma YABI

Drs. Henri S. V. TOTIN

Drs. Ernest AMOUSSOU

Drs. Cyr Gervais ETENE

Comité scientifique

Pr. Michel BOKO (Bénin)

Pr. Joseph SAMBA KIMBATA
(Congo Brazzaville)

Pr. Pierre CAMBERLIN (France)

Pr. Tiou TCHAMIE (Togo)

Pr. Michel MAKOUTODE (Bénin)

Pr. Brice SINSIN (Bénin)

Pr. Yves RICHARD (France)

Pr. Abel AFOUDA (Bénin)

Pr. Patrick A. EDORH (Bénin)

Pr. Akpovi AKOEGNINOU (Bénin)

Pr. Téléphore BROU (France)

Dr. Odile DOSSOU-GUEDEGBE (Bénin)

Dr. Mathias TOFFI (Bénin)

Editeur : LACEEDE

ISSN : 1840-5452

ISBN-10 : 99919-58-64-9

B.P. : 526 Cotonou,

Tél. (229) : 21 36 00 74 Poste 148

(République du Bénin)

Portable (229) 97 08 11 06

SOMMAIRE / CONTENTS

3- Projection des besoins d'approvisionnement en eau de la ville de Cotonou d'ici l'an 2025

(ODOULAMI L. & BOKO M.)

12- Etude de la variabilité hydro pluviométrique dans la haute vallée de l'Ouémé

(AGBIDINOUKOUN A. S., VISSIN E. W., HOUSSOU C. S.)

26- Espace géographique et recherche archéologique : cadre et concept de la baie du Bénin (Golfe de Guinée, Afrique de l'Ouest)

(BAGODO O. B.)

38- Variabilité pluviométrique et production de l'anacardier dans le centre du Bénin

(IBOURAÏMA Y., BOKO M., SINSIN B., AFOUDA F.)

49- Gestion endogène de l'eau et état de santé des populations de l'arrondissement de Besse dans la commune de Savè

(BABADJIDE C. L., FANGNON B., N'BESSA B.)

59- Typologie et mise en valeur des bas-fonds dans Savalou-ouest ; quelques modèles d'aménagement

(AGOÏNON N., TCHIBOZO H. C. F., HOUNDAGBA C. J.)

72- Incidences Socio-environnementales des crues à Bonou : manifestations et mesures d'adaptation

(DONOU B.T., CLEDJO P., BOKO M.)

83- Selection d'espèces indicatrices d'oiseaux des habitats forestiers et de substitution du sud du Bénin, indications pour une gestion des milieux naturels

(LOUGBEGNON O. T., CODJIA J. T. C., LIBOIS M. R.)

QUELQUES ADRESSES DE REVUES SCIENTIFIQUES

1 – VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement

Courriel: vertigoweb@sympatico.ca. **Site Internet:** <http://www.vertigo.uqam.ca>

2 – Journal Africain des Sciences de l'environnement. **Site Web :** <http://www.univ-ouaga.bf> <http://www.rug.nl/cds>

BON DE COMMANDE

NomFonction.....

Adresse.....

Ville.....Pays.....Code Postal.....



Désire recevoir « Climat et Développement », n°.....

Adresser ce bulletin à :

ISSN : 1840-5452

ISBN-10 : 99919-58-64-9

GESTION ENDOGENE DE L'EAU ET ETAT DE SANTE DES POPULATIONS DE LA COMMUNE DE SAVE : CAS DE L'ARRONDISSEMENT DE BESSE

BABADJIDE CHARLES LAMBERT¹, FANGNON BERNARD² ET N'BESSA BENOIT³

¹ charlesbab@yahoo.fr ; 10BP875 Cotonou (Bénin) Tél : (00229) 95969851

² bfangnon@yahoo.fr ; 01BP3768 Porto-Novo (Bénin) Tél : (00229) 97099359

³ Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et régionales

RESUME

Cette étude vise à connaître les impacts du comportement des populations de Bessé sur la qualité des eaux de boisson et les conséquences de la consommation des eaux de surface sur la santé de ces populations.

Les enquêtes menées auprès des ménages, des comités de gestion des forages, des autorités locales et traditionnelles ont permis de comprendre que 91% des enquêtés consomment les eaux de surfaces.

Pour appréhender ce phénomène, en plus des enquêtes, trois prélèvements d'eau de surface qui traversent plusieurs hameaux à la fois ont été faits, ajoutés au seul forage disponible pour des analyses physico-chimiques et bactériologiques à la DG Eau du Ministère des Mines de l'Energie et de l'Eau.

Les résultats nous permettent de dire que les eaux de surface et de forage ont respectivement des taux élevés de d'ammonium et de nitrates. De même toutes les eaux prélevées contiennent des coliformes totaux et fécaux.

Selon les investigations, les sources de pollution peuvent être dues aux produits chimiques utilisés dans les champs de coton, aux matières organiques et animales, au manque de lieux d'aisance et à l'insalubrité.

Ces résultats nous permettent de conclure que toutes les eaux prélevées (forage et surface) sont impropres à la consommation. Enfin il est recommandé de vulgariser les résultats du présent travail et d'éduquer les populations au changement de comportement.

Mots clés : Arrondissement de Bessé, gestion endogène, santé et eau

SUMMARY

This study aims at assessing the impacts of Bessé people's behaviour on the quality of drinking water and the consequences of river waters consumption on the people's health.

Conducted among households, drilling management committees, local and traditional leaders, the surveys allow us to understand that 91% respondents drink surface waters.

To grasp this phenomenon and besides the survey, we made samples of water from three rivers which cross many hamlets at the same time plus a sample from the only one drill hole available for psycho-chemical and bacteriological analysis at the Mines, Energy and Water Ministry's water permanent under-secretary's office. Results allow us to say that river and drill hole waters respectively have a high rate of ammonium and nitrates. Moreover, all the samples contain faecal and total particles.

Investigations show that pollution can stem from chemical products used on cotton farms, from organic and animal matters, from the lack of proper public lavatory and from insalubrities.

These results allow us to conclude that all the samples (drill hole and river waters) are improper to consumption. Finally, it is recommended to promote this work's results and to education the populations for behaviour change.

Key words: Bessé Arrondissement, endogenous management, health and water.

INTRODUCTION

L'environnement est notre milieu de vie. Il regroupe les éléments tels que l'eau, l'air, le sol, la faune, la flore et les établissements humains. L'importance de l'eau a été mise en évidence depuis des milliers d'années par l'évolution des peuples. L'eau est fondamentale à tout être humain. Elle reste et demeure vitale et indispensable au développement socio-économique des nations.

De nos jours, l'équilibre délicat qui régit l'environnement terrestre se trouve malheureusement compromis par le comportement de l'homme. Ce déséquilibre entraîne des conséquences néfastes sur la santé de ce dernier.

L'un des éléments qui affecte sa santé est l'eau polluée. Sa mauvaise qualité constitue l'une des causes des maladies altérant la santé de l'homme.

C'est pour préserver cette ressource précieuse peu abondante et non infinie que la communauté a pris conscience depuis des dizaines d'années.

L'un des buts visé par ces rencontres internationales est de relever le niveau de santé et de production des populations, de faire régresser les maladies infectieuses véhiculées par l'eau.

L'Agenda 2020 de la Politique de la Santé pour Tous dans la région Africaine pour le 21^e Siècle adopté à Harare au Zimbabwe, trace les directives pour atteindre ces différents objectifs.

Pour la décennie 1980-1990, le gouvernement béninois s'est fixé pour objectif "l'alimentation de 80% de sa population en eau potable (PAEB, 1992)". Pour un heureux aboutissement de cet objectif, de vastes campagnes d'approvisionnement en eau potable ont été menées. Mais dans les milieux urbains, 66% des populations contre 46% dans les milieux ruraux ont accès à l'eau potable

En effet, la localité de Bessé située au bord de la rivière Okpara, dans le département des collines, manque cruellement d'eau potable. La plupart des forages faits dans la commune de Savè sont très éloignés des habitations et parfois hors d'usage. Aujourd'hui, les populations utilisent les eaux de surface aux abords insalubres pour leurs besoins quotidiens, ce qui n'est pas sans conséquence sur l'état de santé de ces dernières.

Par ailleurs, ADJAMONSI (1994), ADEKAMBI et ADAMOU (2000) ; HOUESOU (1999), ABOUA (2000), BOKO (2001), BLALOGOE (2002), KONMY (2005), EDHOR et al (2008), BABADJIDE (2008), FANGNON (2008) etc. ont abordé dans plusieurs études la question de la pollution de l'eau dans ses relations avec la santé des populations pour aboutir au même constat.

Or la santé est l'un des facteurs de développement socio-économique de toute communauté. Si celle-ci est défaillante, elle constitue un frein à l'épanouissement des habitants.

La présence des maladies hydriques suscite des interrogations sur les conséquences de la consommation des eaux de surface sur la santé des populations et les sources de pollution.

Ceci nous a conduit à suspecter une éventuelle pollution de l'eau par des actions naturelles et humaines.

C'est pour mieux apprécier le phénomène que nous avons choisi de mener notre étude dans l'arrondissement de Bessé dépendant territorialement de la Commune de Savè.

1. 1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Bessé est un arrondissement de la Commune de Savè, située au centre-est du Bénin dans le Département des Collines. Il s'étend entre les 7°40' et 7°55' de latitude nord et 2°30' et 2°40' de longitude est (Figure 1).

Cet arrondissement est sur l'axe Savè Kétou, à trente deux (32) km environ de Savè. Il est limité au nord par l'arrondissement de Savè, au sud par l'arrondissement de Kétou, à l'ouest par l'arrondissement de Dani, la forêt classée de l'Ouémé Boukou et la commune de Dassa, à l'est par la rivière Okpara.

2. Matériel et méthodes

2.1- Matériel

Les eaux (surface et forage) sont prélevées à environ 50 cm de la surface libre au moyen des flacons stérilisés en verre de 500 ml pour les analyses bactériologiques et de bouteille d'un litre pour les analyses physico-chimiques.

Ces flacons en bouteille disposent d'un bouchon en verre recouvert entièrement de papier aluminium, sont retirés de l'eau après qu'ils soient remplis, fermés et recouverts de leur papier.

Après cela, toutes ces bouteilles sont lavées, rincées avec de l'eau distillée, conservées à basse température sur des accumulateurs dans une glacière jusqu'au laboratoire de la DG eau.

2.2- Méthodes

Deux équipes ont été constituées pour mener les recherches. Elles ont pour tâches d'une part de faire les différentes observations et d'enquêter les ménages et d'autre part d'effectuer des prélèvements.

Les eaux sont prélevées au moyen des flacons stérilisés en verre de 500 ml pour les analyses bactériologiques et de bouteille d'un litre et demi pour les analyses physico-chimiques au laboratoire de la DG Eau.

Les flacons sont lavés et rincés avec de l'eau distillée. Après séchage, l'ouverture des flacons est bouchée avec du coton cardé et emballé dans du papier craft en aluminium. Ces flacons sont ensuite stérilisés à l'autoclave. Les bouchons sont aussi lavés, rincés, séchés, emballés dans du papier craft en aluminium et stérilisés à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes ou au four Pasteur de 160 à 180° pendant 1 heure.

Les résultats obtenus sont comparés à ceux de la norme OMS.

2.3- Echantillonnage

L'arrondissement de Bessé dispose de trois grands villages avec huit (08) forages dont un fonctionnel et d'un réseau hydrographique dense que partagent plusieurs hameaux à la fois. Etant donné que les populations boivent en majorité des eaux de surface, nous avons procédé à un choix raisonné pour le prélèvement de quatre échantillons. Parmi les quatre, il y a l'eau du seul forage, le cours d'eau Bessé, l'eau de surface du plus grand village Igbodja et celle de kpakpakanme que boivent quinze villages sur les vingt deux soit 68,18 % des villages concernés.

2.4-Analyses de laboratoire

Dans le cadre de cette étude, les paramètres essentiels dont le déséquilibre ou présence dans l'eau peut avoir des conséquences néfastes sur la santé humaine ont objet d'analyse à la DG eau. Il s'agit des paramètres physico-chimiques tels que la température, le pH, la turbidité, la conductivité, le fer, le nitrate (NO_3^-), l'ammonium (NH_4^+), le nitrite (NO_2^-), le phosphate et les paramètres bactériologiques.

2.4.1. Analyses physiques

La température a été déterminée à l'aide d'un pH mètre WTWLF 340 auquel est incorporé un thermomètre. Le pH d'une solution est le cologarithme décimal de sa concentration en ion hydronium (H_3O^+) ; $\text{pH} = \text{colog}[\text{H}_3\text{O}^+]$. Il est mesuré à l'aide d'un pH mètre. La conductivité est connue à l'aide d'un conductimètre WTWLF 340.

2.4.2. Analyses Chimiques

Elle a été faite à la DG eau pour les nitrates, l'ammonium, les phosphates, le fer, le manganèse et le nitrite.

Pour le nitrate Les dilutions successives ont été réalisées au 1/5, 1/10 et 1/20 sur les échantillons pour faciliter la lecture. Le dosage est fait au spectrophotomètre DR/2000 à 400 Dm dans la gamme de mesure de 0 à 4,5 mg/L.

Pour faciliter la lecture du taux d'ammonium, des dilutions successives ont été effectuées sur les échantillons d'eau au 1/10 et 1/20. Le dosage a été réalisé à l'aide d'un spectrophotomètre DR/2000 HACH à 425 Dm dans la gamme de 0 à 2,5 mg/L.

Le phosphate a été mesuré au spectrophotomètre DR/2000 HACH dont la gamme de mesure est de 0 à 2,5 mg/L après dilution de 1/5 et 1/10 des échantillons.

La mesure du fer est faite au spectrophotomètre à 510nm dans la gamme de 0 à 3mg/l après dilution de 1/5 et 1/10.

La mesure du manganèse est faite par absorption au spectrophotomètre à 525 nm dans la gamme de 0 à 20mg/l après dilution de 1/5 et 1/10.

Le nitrate à été dosé par spectrophotométrie avec le réactif de Zambelli.

2.4.3. Analyses bactériologiques

La méthode adoptée est celle de l'algorithme de recherche des germes dans les eaux. Il s'agit de faire une recherche présomptive des coliformes totaux sur le bouillon Mac Conkey et un dénombrement des colonies par millimètre après 24 à 48 heures d'incubation à l'étuve à 37° en milieu gélose nutritive pour la recherche des germes banals. L'identification des germes est faite par la galerie classique ou par la galerie API 20 E, la galerie API ST APH, la galerie API strepto et la galerie API non E.

2.4.3.1. Première phase : Filtration sur membrane

2.4.3.1.1. Le principe

La méthode de filtration sur membrane fournit directement le nombre de coliformes totaux et de coliformes fécaux contenus dans un échantillon d'eau donnée. La méthode consiste à filtrer un volume d'eau connu à travers une membrane constituée d'un dérivé cellulosique ayant des pores de diamètre uniforme égale à 0,45µm. Cette membrane estensemencée dans une boîte de pétri contenant un milieu de culture sélective et incubée à la température de 37°C.

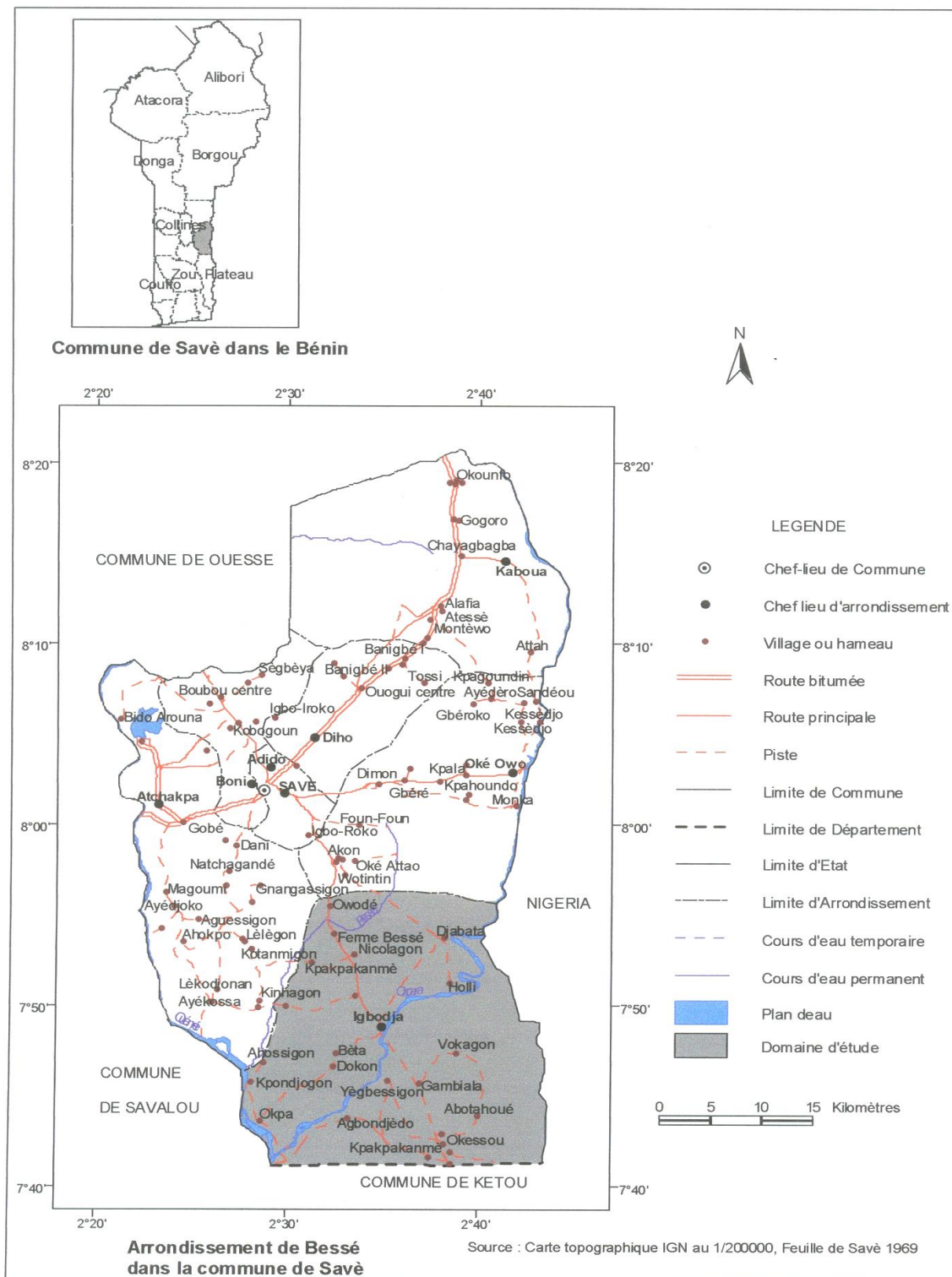


Figure 1 : Situation géographique de l'arrondissement de Bessé

2.4.3.1.2 La technique

Six volumes de 100 ml d'eau ont été successivement filtrés et les membranes ont étéensemencées respectivement sur les milieux de culture suivants : milieu endo (coliformes fermentant le lactose), milieu EMB (les entérobactéries) et le milieu Slanetz (coliforme fécaux) et incubés à la température de 37°C pendant 24h à 48h.

2.4.3.2. Deuxième phase : Numération des colonies

L'examen des boîtes de pétri incubées pendant 24 à 48h est suivi d'une numération des colonies à la loupe de grossissement.

2.4.3.3. Troisième phase : Identification des bactéries

L'identification des coliformes et autres entérobactéries est effectuée soit par API 20 soit par la galerie classique composée de cinq milieux de culture à savoir : le milieu Kligler, le milieu citrate, le milieu mannitol mobilité, l'urée, le milieu SIM (SH₂, indol, mobilité).

Les streptocoques fécaux apparaissent sur la gélose Slanetz sous l'aspect de colonies d'un rouge violacé ou marron, avec ou sans auréole blanche.

Les données ont été analysées à l'aide des outils informatiques.

3- Résultats

Les résultats obtenus lors de l'analyse des données physico-chimiques sont consignés dans le tableau I.

Tableau I : Synthèse des résultats d'analyses Physico-chimiques

Villages Paramètres	Norme OMS	Norme Nationale	Igbodja (eau de forage)	Zoundji	Kpakpakanmè	Djabata
conductivité ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	-	-	889	88	120	122
couleur (UC)	<i>15</i>	<i>15</i>	6	221	417	87
turbidité (UTN)	<i>5</i>	<i>5</i>	1	32	82	42
Nitrate (mg/L)	<i>45</i>	<i>45</i>	57,64	0,44	3,96	2.64
ammonium (mg/L)	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	0,2064	0,6062	2.2704	0.3999

Légende : Italique : Valeur exigée ; Gras italique : valeur au-delà de la norme ;
Gras : valeur normale

Aux regards de ces résultats, nous pouvons déduire que la valeur du paramètre "nitrate" de l'eau du forage et les paramètres "couleur" et "turbidité" de toutes les autres sources ont des valeurs supérieures à celles de la norme OMS. De même, les eaux de Zoundji et de Kpakpakanmè ont une valeur du paramètre "ammonium" supérieure à la normale.

Les résultats obtenus lors de l'analyse des données bactériologiques sont consignés dans le tableau II.

TABLEAU II : Résultats des analyses bactériologiques

Village Types de microorganismes	Norme OMS	Norme nationale	Igbodja eau de forage	Zoundji	Rivière affafa (Kpakpakanmè)	Djabata

Coliformes Totaux	0	0	132	245	258	398
Coliformes fécaux	0	0	0	0	6	0

Les résultats montrent que 100 % des eaux prélevées comportent des coliformes totaux au delà de la norme OMS. En ce qui concerne les coliformes totaux, 25 % des eaux prélevées ont un taux supérieur à celui de la normale.

4. Discussion

Les outils de collecte (questionnaires, grille d'observation, guide d'entretien), les techniques utilisées (observations, entretiens, questionnaires) et les analyses de laboratoire ont permis d'apprécier la pollution physico-chimique et bactériologique et les risques liés à la consommation de ces eaux.

Les travaux de terrain ont révélé qu'aux abords des sources, les populations font la lessive et la vaisselle et prennent le bain.

Par ailleurs, les tas d'ordures et les champs de coton se retrouvent à proximité des eaux de consommation. Tous ces éléments contribuent à la pollution des eaux. Ces résultats se rapprochent de ceux de EDORH et al. 2008 à Kérou et de AÏSSI en 1992 à Cotonou.

Les résultats d'analyse physico-chimique des eaux prélevées, révèlent la présence des éléments chimiques tels que les nitrates et l'ammonium qui sont des facteurs de pollution. De cette étude, il ressort que 25 % et 50 % des eaux prélevées ont des teneurs respectivement en nitrate et en ammonium qui sont supérieures aux normes de l'OMS fixées respectivement à 45 mg/L et 0,5 mg/L.

Des études menées dans différentes zones par FANGNON (2003), GNELE (2005) et TCHOUMONVI (2006) ont abouti à des résultats similaires. Ils concluent qu'il y a une dégradation du milieu écologique dont les ressources en eau.

Quant à la couleur, elle se révèle très élevée pour toutes les eaux de surface soit 75 % des échantillons d'eau prélevés et analysés.

Ces fortes valeurs de la couleur s'expliquent par la décomposition des matières organiques en suspension qui transfèrent leur couleur à l'eau.

Ces matières en suspension peuvent être des éléments nutritifs pour les microorganismes qui pourraient les utiliser plus facilement pour se développer et engendrer des maladies lorsque les populations les auraient consommées. L'aspect trouble de l'eau devrait être un facteur de rejet par le consommateur qui, malheureusement la consomme. Par ailleurs, les particules en suspension entraînent parfois des goûts et odeurs désagréables qui incommode le consommateur inhabituel.

Le taux très élevé de la conductibilité de l'eau du forage par rapport aux eaux de surface, nous amène à dire que l'eau de forage du village d'Igbodja est très minéralisée. Cette minéralisation pourrait s'expliquer par le passage de l'eau dans différentes couches de roches qui ont probablement libéré des minéraux contenus dans cette eau. Etant donné que la plupart des populations sont originaire du plateau d'Abomey, elles sont habituées à la consommation de l'eau douce. Or, ce fort taux de minéralisation peut modifier le goût. Ce facteur pourrait expliquer la désaffection de l'eau de forage (photo 1) par les populations de la localité qui

sont habituées à l'eau douce. Cette désaffection conduit à l'utilisation des eaux de surface qui sont plus agréables à boire mais contiennent assez d'impuretés nocives à la santé. Ces résultats se rapprochent de ceux de RIOU en 1990 2008 en milieu tropical, de AÏSSI en 1992 en à Cotonou et HEDIBLE en 2007 dans l'atlantique.



Photo 1 : le forage de Bessé abandonné

Cliché : Charles BABADJIDE : Novembre 2007

Les résultats d'analyses bactériologiques montrent que 100 % des eaux prélevées contiennent des coliformes totaux et 25 % contiennent des coliformes fécaux.

Ceci amène à soupçonner une pollution fécale récente due à l'écoulement des eaux en période pluvieuse. De manière générale, la présence des coliformes dans les eaux de surface indique qu'elles peuvent contenir d'autres germes plus nocifs à la santé des hommes tels les salmonelles et les vibrions cholériques. Ainsi, la consommation de telle eau (photo 2 et 3) 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 souvent à court terme et concernent la plupart du temps un nombre important de personnes.



Photo 2 : Le ruisseau Afafa de Kpakpakanmè
Cliché : Charles BABADJIDE : Novembre 2007



Photo 3 : Le transport de l'eau de Zoundji par bassine
Cliché : BABADJIDE : Novembre 2007

Les résultats ainsi obtenus confirment d'autres études précédemment menées notamment celles de Comlanvi en 1994, Dossa en 2002, Edoth en 2008 dans certaines localités de la République du Bénin.

Les diverses pollutions observées peuvent être dues aux dépotoirs sauvages à proximité des points d'eau, au transfert de polluants à partir des couches superficielles, la lessive (photo 4) sans oublier les conditions inadéquates des installations et de puisage.

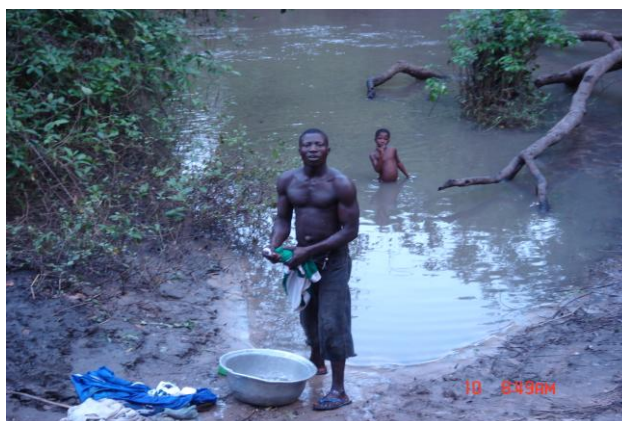


Photo 4 : Lessive au bord de la rivière Zoundji d'Igbodja

Cliché : Charles BABADJIDE : Novembre 2007

Conclusion

L'analyse des différents échantillons d'eau prélevés montre que les eaux destinées à la consommation des populations de Bessé sont impropres à cause de leur caractère vulnérable. En effet, l'étude fait ressortir que les eaux sont polluées. Ces pollutions sont dues aux activités agricoles surtout la culture du coton qui nécessite l'utilisation des intrants toxiques, l'insalubrité, le manque des lieux d'aisance, les activités menées aux abords des eaux de surface et la mauvaise gestion des ordures ménagères. et au manque d'hygiène. Ceci explique la présence des coliformes totaux et fécaux qui est due à contamination fécale récente des eaux analysées.

De même, les analyses physico-chimiques montrent que l'eau contient des substances nuisibles (nitrate, ammonium) à l'organisme humain dont les taux sont supérieurs aux normes OMS.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACCROMBESSI I. F., 1990 : *Analyse diagnostique de l'assainissement en milieu urbain (déchet liquide et solide)* : Cotonou et Porto-Novo, SERHAU-SEM, 32p.

ADJAMONSI P., 1994 : *Qualité de l'eau de puits et problèmes de santé à Cotonou*. Mémoire de maîtrise, UNB Abomey-Calavi, 107p.

AISSI M. J., 1992 : *Impacts des déchets domestiques sur la qualité de la nappe phréatique à Cotonou*. Mémoire de fin de formation DETS, CPU, 69p.

AKIYO O. R., 2006 : *Environnement lacustre et Santé des populations : cas de l'arrondissement de Sô-AVA dans le département de l'Atlantique*. Mémoire de DEA, UAC Abomey-Calavi, 86p.

AMEGEE K. F. P., 1992 : *Analyse du secteur eau et assainissement au Bénin*. Cotonou, Ministère de la Santé,

93p.

ANATO L., 1983 : *Approvisionnement en eau potable et assainissement de base dans la Commune urbaine de Comè en République du Bénin*. Mémoire en santé publique, IRSP, 84p.

ASSANI A. (1995) : *Qualité et mode de gestion de l'eau de boisson dans la sous-préfecture de Grand-Popo*. Mémoire de maîtrise en santé publique, IRSP, 129p.

BABADJIDE C. L., 2008 : *Gestion endogène de l'eau et état de santé des populations de la commune de Savè : cas de l'arrondissement de Bessé*. Mémoire de DEA, EDP-FLASH, 111p.

BOVI A. M., 1988 : *Approvisionnement et consommation des ménages en eau potable dans les quartiers périphériques de la ville de Cotonou : Cas du quartier Ahogbohouè*, Mémoire de planification régionale et aménagement du territoire. Ouagadougou, 146p.

CHARLEY F. et al., 1985 : *Expérimentation de solution en vue d'améliorer la qualité de l'eau à domicile en milieu rural*. Eau et santé Abidjan, INSP, SNES, pp85-88.

CHIPPAUX et IRD., 2002 : *Etude de la Pollution de l'eau souterraine de la ville de Niamey*. Niger, 22p.

COMLANVI F. M., 1994 : *Amélioration de la qualité des eaux de puits dans la ville de Cotonou : Cas de quelques quartiers*. Mémoire de fin de formation DIT, CPU, 78p.

DJAFAROU A., 2004 : *La contribution à l'évaluation des risques liés aux usages domestiques de l'eau dans la commune de Kandi*. Mémoire de DESS, IMSP, 69p.

ELEGBE A. 1975 : *Aménagement et urbanisation des petites villes du centre Dahomey : cas de Savè*. Toulouse, Doctorat de 3^è cycle, 158p.

ELEGBEDE M. B., 2007 : *Pollution de l'eau des puits et de la nappe phréatique par les pratiques humaines et son impact sur la santé des populations dans le Commune de Kérou, premier producteur de coton dans les Départements de l'Atacora/Donga*. Mémoire de DEA, UAC Abomey-calavi, 111p.

FANGNON B., 2003 : *La question de l'eau potable et de la gestion des équipements hydrauliques dans la commune de Djakotomey*. Mémoire de maîtrise, FLASH, 82p

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

HOUSSOU C. S., VISSIN E. W. et PERARD J., 2006 : *Variabilité climatique et pathologie dans le département du mono (Bénin, Afrique de l'ouest)*. Colloque AIC, Epernay France, 8p.

KOUTINHOUN S.E., 2006 : *La question de l'eau dans le monde*. UAC-FLASH, Abomey-Calavi, 16p.

OREKAN V.O.A., 1998 : *Contribution à la géographie de la santé dans la sous-préfecture de Savè*. Mémoire de maîtrise en géographie, UNB, 105p.

RIOU G., 1990 : *L'eau et les sols dans les géosystemes tropicaux*. Masson, Paris ,221p.

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

VILAND M. C., 1989 : *Eau et santé: Eléments d'un manuel pédagogique pour les programmes d'hydraulique villageoise dans les pays en développement*. Ministère de la Coopération et du Développement, Paris, 99p.