

Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de consommation dans la commune de Toffo au Bénin: Cas de l'arrondissement de Sèhouè (Study of the physico-chemical and bacteriological quality of drinking water in the municipality of Toffo in Benin: Case of Sèhouè)

J.E. Saïnou^{1,2}, P. Behanzin², S. Mariano^{2,3}, and F. I. Johnson²

¹Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Abomey-Calavi, Bénin

²Centre Interfacultaire de Formation et de Recherche en Environnement pour le Développement Durable (CIFRED), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Abomey-Calavi, Bénin

³Ecole Nationale des Techniciens en Santé publique et Surveillance Épidémiologique (ENATSE), Université de Parakou (UP), Parakou, Bénin

Received 22 July 2019; Accepted 06 Sept 2019

*Corresponding author: behanzinprecieux@yahoo.com

Keywords

Drink water, physico-chemical quality, bacteriological, Sèhouè.

Mots-Clés

Eau de consommation, qualité physico-chimique, qualité bactériologique, Sèhouè

Abstract

Water, an essential resource for life and health, is both scarce and unevenly distributed on the planet. To this unequal distribution are added inequalities in the ability to mobilize this resource with a quality that guarantees full health to this community. This research aims to analyse quality (physico-chemical and bacteriological) of the water consumed by households in the district of Sèhouè in order to establish a causal relationship between this quality and the health problems observed in the communities. Field investigations and laboratory analyses have resulted in results that meet the above objective. The results showed that, from a physical point of view, surface waters have a more or less acidic pH and, from a chemical point of view, Traditional well water has nitrate and nitrite levels above the standard established in the Republic of Benin. In addition, the count germs found in all the waters tested are contaminated with faecal coliforms and faecal streptococci. The high levels of nitrates, nitrite and pathogenic bacteria show that these waters are chemically and bacteriologically unfit for human consumption and require pre-treatment before consumption.

Résumé

L'eau, ressource essentielle à la vie et à la santé, est à la fois rare et inégalement répartie sur la planète. A cette inégale répartition s'ajoutent des inégalités dans la capacité à mobiliser cette ressource avec une qualité qui garantit une pleine santé. Le présent travail de recherche vise à analyser la qualité (physico-chimique et bactériologique) de l'eau consommée par les ménages de l'arrondissement de Sèhouè en vue d'établir une relation de cause à effet entre cette qualité et les problèmes de santé observés au sein des communautés. Les enquêtes de terrain et les analyses au laboratoire ont abouti à des résultats qui permettent de répondre à l'objectif susmentionné. Les résultats ont montré que, du point de vue physique, les eaux de surface ont un pH plus ou moins acide et, du point de vue chimique, les eaux de puits traditionnelles ont des niveaux de nitrate et de nitrite supérieurs à la norme établie en République du Bénin. Par ailleurs, les germes de numération révélés dans l'ensemble des eaux analysées sont contaminés par des coliformes fécaux et des streptocoques fécaux. Les niveaux élevés de nitrates, de nitrite et

de bactéries pathogènes montrent que ces eaux sont chimiquement et bactériologiquement impropres à la consommation humaine et nécessitent un traitement préalable avant consommation.

1. Introduction

L'eau constitue un élément indispensable pour la vie des hommes, des animaux et des plantes [1]. Avoir de l'eau à disposition en quantité et en qualité suffisantes contribue au bon fonctionnement et à l'équilibre de la physiologie humaine [2]. L'eau est de fait, l'un des moteurs de l'organisation et du développement des territoires [3]. La quantité et la qualité des ressources en eau disponibles posent actuellement des problèmes de plus en plus complexes et difficiles à résoudre notamment dans les pays sous-développés [4]. L'eau, ressource essentielle à la vie et à la santé [5] peut également les compromettre si des conditions ne sont pas réunies. En effet, l'eau peut être dans bien de cas source de maladies du fait de sa contamination par des déchets ménagers, industriels, agricoles, par des excréta et divers déchets organiques [6], mais aussi source de conflits et de tensions sociales entre communautés [7].

Selon [8], dix à vingt-cinq millions de décès, dont cinq millions d'enfants, dus à la diarrhée, peuvent être attribués au manque d'eau et aux mauvaises conditions sanitaires. Si disposer d'une eau potable ne pose pratiquement aucun problème dans les pays occidentaux, il constitue un problème majeur qui handicape le développement socioéconomique des pays africains. Au Bénin comme dans de nombreux pays en Afrique, une certaine frange de la population continue d'utiliser l'eau courante comme eau de boisson. L'eau de boisson est en effet un élément vital dont les sources d'approvisionnement sont très diversifiées. Les données sur l'approvisionnement en eau potable à l'échelle du territoire béninois sont disponibles grâce aux différentes enquêtes réalisées dans les ménages sous l'égide de l'Institut National de Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE) avec l'appui des partenaires au développement. Bien que les données ne révèlent globalement pas la complexité de la situation de l'eau potable, qui se caractérise par l'usage de diverses sources par les mêmes utilisateurs à différentes périodes et en différents lieux, il donne une vue d'ensemble sur l'approvisionnement en eau potable au Bénin. Si l'INSAE, à travers le troisième recensement général de la population et de l'habitation réalisé en 2002 classait les différents types de sources d'eau en sources plutôt salubres et en sources plutôt insalubres; le quatrième recensement général de la population et de l'habitation, réalisé en 2013 présente essentiellement quant à lui les sources d'eau améliorées [9]. Une source d'eau améliorée est décrite selon [10] comme une source qui, de par la nature de sa construction, protège de manière satisfaisante l'eau de toute contamination extérieure, en particulier par des matières fécales. Au Bénin, seulement 70,6% des ménages ont accès à des sources d'eau améliorées avec tout de même des disparités en ce qui concerne les milieux (78% en milieu urbain et 63,5% en milieu rural) [11]. La mise à disposition de l'eau potable au robinet nécessite le captage, le contrôle et la distribution de l'eau potable. Toutes ces opérations exigent des moyens techniques et financiers qui s'inscrivent aujourd'hui dans les priorités de développement du gouvernement du Bénin. A cet effet, la Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB), société anonyme unipersonnelle à caractère industriel et commercial avec l'Etat comme actionnaire unique, placée sous la tutelle du Ministère chargé de l'Eau, est au cœur du dispositif de prise en charge du secteur de l'approvisionnement en eau potable et de l'évacuation des eaux usées en milieux urbain et périurbain sur l'ensemble du territoire national. Toutefois, l'accès limité à l'eau potable et les disparités spatiales de l'offre caractérisent encore et toujours la situation de l'eau au Bénin.

Sèhouè, ville et arrondissement du département de l'Atlantique, au sud du Bénin n'est pas épargné par ces difficultés d'approvisionnement en eau potable. En effet, la couverture en ouvrage d'eau potable dans cette localité est de 51,8% pour une population d'environ 16 406 habitants avec une prépondérance de la couverture en bornes fontaines par rapport aux autres types d'ouvrage [12]. Face à cette situation, les populations n'hésitent pas à faire recours aux eaux de qualité douteuse

caractérisée par la succession annuelle de quatre saisons par alternance: deux saisons sèches (une grande, de décembre à mi-mars, et une petite de mi-juillet à août), et deux saisons des pluies (une grande, de mi-mars à mi-juillet et une petite de septembre à novembre). Le niveau des précipitations (en moyenne 1 100 mm pour la grande saison et de 800mm pour la petite saison), permet deux saisons de cultures appelées campagnes agricoles à l'instar des communes du bas-Bénin. Les températures moyennes mensuelles varient entre 27 et 31 degrés centigrades. L'écart de température entre le mois le plus chaud et le moins chaud sont de l'ordre de 3,8 degrés. L'humidité relative de l'air varie selon les mois entre 65% (Janvier - Mars) et 97% (Juin et Juillet). La commune de Toffo se retrouve partiellement sur trois bassins versants avec la portion Ouest de la commune qui s'écoule vers le fleuve Couffo (sur une étendue d'environ 0,12 km²) et la portion Nord qui se draine vers la dépression ouest de la Lama. La portion Est de la commune se draine vers la rivière So. Il est à noter la présence du lac Hlan à l'Est de la commune, qui ne s'étend que sur environ 1,65 km². En définitive, le réseau hydrographique de la commune de Toffo est quelque peu pauvre.

2.2. Échantillonnage et analyse de l'eau

Le prélèvement d'un échantillon d'eau, en vue des analyses physico-chimiques et bactériologiques est une opération qui nécessite beaucoup de soins. Il conditionne les résultats analytiques et reflète des conséquences sur l'interprétation qui en sera faite.

Le matériel utilisé pour le prélèvement des échantillons d'eau destinés aux analyses bactériologiques est soigneusement lavé, rincé à l'eau distillée puis stérilisé au laboratoire d'analyse de la Direction Générale de l'Eau (DGEau) avant d'investir les sites de prélèvement. Pour le prélèvement des échantillons d'eau prévus pour les analyses physico-chimiques, les bouteilles d'eau minérale utilisés sont d'abord rincés deux fois avec l'eau du site avant les prélèvements.

Une série de prélèvements d'eau a été faite au niveau de treize (13) points d'approvisionnement en eau de boisson répartis comme suit: six puits citernes, six puits traditionnels et une eau de surface. Au total, vingt-six (26) prélèvements d'eau ont été faits, dont treize (13) dans des bouteilles d'eau minérale de 1,5 L pour déterminer les paramètres physico-chimiques et treize (13) autres dans des bouteilles stérilisées pour l'analyse bactériologique. Ces échantillons d'eau ont été étiquetés (étiquettes portant le nom de l'arrondissement, le nom du village, le type d'ouvrage, la date et l'heure du prélèvement) et soigneusement rangés dans une glacière avec des accumulateurs de froid avant leur transport au laboratoire de la Direction Générale de l'Eau (DGEau).

Les bicarbonates, les chlorures, le calcium, le magnésium et la dureté totale ont été mesurés par titrimétrie tandis que l'ammonium, les nitrates, nitrites, sulfates, phosphates et fluorures ont été déterminés par un spectrophotomètre (HACH, DR 2400) conformément aux méthodes préconisées par [14]. Toutefois, le pH, la conductivité et la température ont été mesurés sur place grâce à un multimètre portable.

Les analyses ont été réalisées en Mars 2019, juste après l'échantillonnage.

2.3. Analyse statistique

Deux types de données ont été traitées et analysées dans le cadre de la présente étude: les données obtenues sur le terrain au moyen d'un questionnaire adressé à soixante (60) ménages et celles obtenues après analyse des échantillons au laboratoire.

Les questionnaires sont d'abord dépouillés manuellement, codifiés, saisis au logiciel Excel en vue de leur analyse. Ceci a permis la détermination des pourcentages et l'obtention de graphiques indispensables pour faire parler les données. Quant aux résultats obtenus après analyse au laboratoire, ils sont présentés dans des tableaux réalisés sous le logiciel Microsoft Word; et comparés aux normes établies par [15].

3. Resultats and discussion

3.1. Sources d'approvisionnement en eau de boisson

D'après les enquêtes menées auprès des ménages, les sources d'approvisionnement en eau de boisson dans l'arrondissement de Sèhouè sont diverses: eaux de puits citernes, eaux de puits traditionnel, eaux de surface, bornes fontaines et eaux de la Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB). Toutefois, en témoigne la répartition de la figure 2, les populations ont, au regard de certaines réalités de la commune, des préférences particulières pour certaines sources au détriment d'autres.

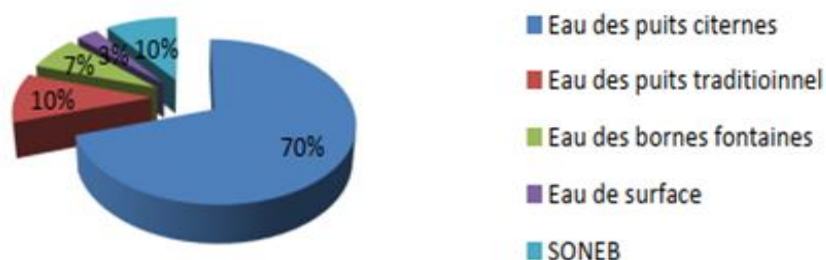


Fig.2. Répartition en pourcentage de la population selon le type d'approvisionnement

Il ressort essentiellement de cette répartition que les populations de Sèhouè affectionnent particulièrement pour les usages domestiques l'eau issue des puits citernes. Seulement quelques ménages utilisent les eaux des puits traditionnels et les bornes fontaines pour leurs approvisionnement en eau de boisson. Par ailleurs, un seul des six quartiers visités dans le cadre de la présente étude compte encore des utilisateurs de l'eau de surface comme eau de boisson. Il importe également de retenir qu'une infime partie de la population utilise l'eau de la SONEB.

C'est en définitive, et comme on su le confirmer les ménages enquêtés, seulement en saison sèche où les puits citernes sont presque à sec que les ménages de cette localité se retournent vers les autres sources d'approvisionnement en eau de boisson (puits traditionnels, bornes fontaines, SONEB).

Par ailleurs, et au regard des potentielles contaminations inhérentes à l'utilisation des sources ci-dessus présentées, il a été question de s'informer sur les mécanismes intrinsèques de traitement des eaux développées au fil des années par les communautés de cette localité. Force a été de constater, en témoigne la répartition de la figure 3, que les populations n'ont à une forte majorité, recours à aucun moyen de traitement des eaux prélevées au niveau des sources en général, des puits traditionnels et des eaux de surface en particulier.

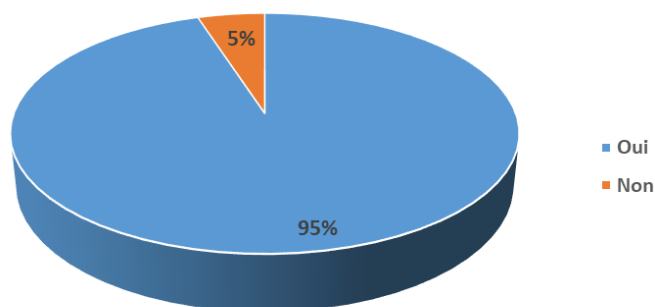


Fig.3. Répartition en pourcentage de la population selon l'utilisation ou non de moyens de traitement aux eaux prélevées aux différentes sources

Les tendances présentées au travers de la figure 3 sont justifiées par les populations d'une part par leur niveau de satisfaction (relativement élevé) de la qualité des eaux consommées et d'autre part par les caractéristiques organoleptiques acceptables de l'eau prélevées au niveau des puits citernes et des puits traditionnels.

3.2. Hygiène autour des sources

L'hygiène par rapport aux puits dans cette localité reste un véritable problème. Les déchets ne sont pas gérés efficacement ainsi que la distance minimale des 15 m entre les latrines et les puits (requis dans la législation béninoise) ne sont pas respectés dans la majorité des cas.

Sur l'ensemble des puits visités, force est de constater que seuls les puits citernes sont couverts. Les puisettes mal entretenues sont laissées sur le sol près des puits et ne sont pas nettoyées avant usage. On note également une certaine cohabitation des ménages de cette localité avec les animaux domestiques; ces derniers rodent près des puits et y laissent des déjections (excréments et urines).

La planche 1 présente quelques sources d'approvisionnement en eau de boisson des communautés de Sèhouè.



Planche 1: Quelques sources d'approvisionnement en eau de boisson à Sèhouè

Prise de vue: Les auteurs, Sèhouè, Février 2019

L'état de ces sources justifie les constatations faites à l'issue des analyses physico-chimiques et bactériologiques réalisées sur les prélèvements.

3.3. Caractéristiques physico-chimiques de l'eau

Du tableau 1, il ressort que, excepté l'eau de surface, toutes les valeurs du pH des eaux échantillonnées se situent dans l'intervalle défini par la norme béninoise pour l'eau de boisson qui est de 6,5 à 8,5. Quant à la conductivité et la dureté totale, tous les puits échantillonnés sont en dessous des normes d'une eau potable au Bénin. En effet la conductivité est un bon indicateur de la

minéralisation ce qui nous permet de conclure que les eaux échantillonnées sont faiblement minéralisées.

Tableau 1: Résultats d'analyse des paramètres physiques des eaux échantillonnées

Paramètres	Pc1	Pc2	Pc3	Pc4	Pc5	Pc6	Pt1	Pt2	Pt3	Pt4	Pt5	Pt6	Es	Normes
pH	6,575	6,81	6,245	6,55	6,54	6,668	6,766	6,702	6,521	6,512	6,748	6,617	6,216	6,5<pH<8,5
Conductivité (µs/cm)	54,9	60	45	50,2	69,14	92,9	718	800	618	701	689	985	162,9	2000µS/cm
Température (°C)	27,7	27,6	27,7	27,7	27,7	27,7	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	≥25°C
TDS(mg/L)	54	52	56	57	50	59	712	601	500	125	214	454	163	
Dureté totale (mg/L)	24	30	45	21	20	34	200	50	160	120	98	79	40	200
Couleur	26	27	16	23	26	25	9	25	12	22	12	23	29	≤15uc

A l'issu des analyses, il a été remarqué que l'eau de surface a un pH inférieur à la norme fixée dans notre pays avec un pH estimé à 6,216. En fait le potentiel d'hydrogène (pH) est un indicateur de l'acidité ou de l'alcalinité de l'eau. Les valeurs normales du pH sont comprises entre 6,5 et 8,5. Les valeurs; généralement en dessous de 6,5 enregistrées pour nos prélèvements, témoignent de l'état naturellement corrosif de l'eau. Ces résultats se rapprochent des travaux de [16] sur l'étude des impacts des déchets domestiques sur la qualité de la nappe phréatique à Cotonou et justifient la prévalence d'un certain nombre d'affections plébiscitées comme majeurs par les ménages enquêtés. Par ailleurs, les résultats de l'analyse physico-chimique des puits montrent qu'ils ont une température moyenne de 27,76° C. Ce résultat corrobore celui de [17] qui retrouve des températures variant entre 27° C et 29°C pour les eaux de l'aquifère du Continental Terminal du plateau d'Allada. Quant à l'eau de surface prélevée, la température enregistrée est de 27,8° C. Il convient de souligner qu'une eau de température située entre 27° C et 28° C constitue un bon milieu de culture pour les micro-organismes de l'environnement, ce qui veut dire que l'élévation de la température des eaux de puits et de surface crée des conditions favorables pour l'émergence et le développement de maladies vectorielles en milieu tropical.

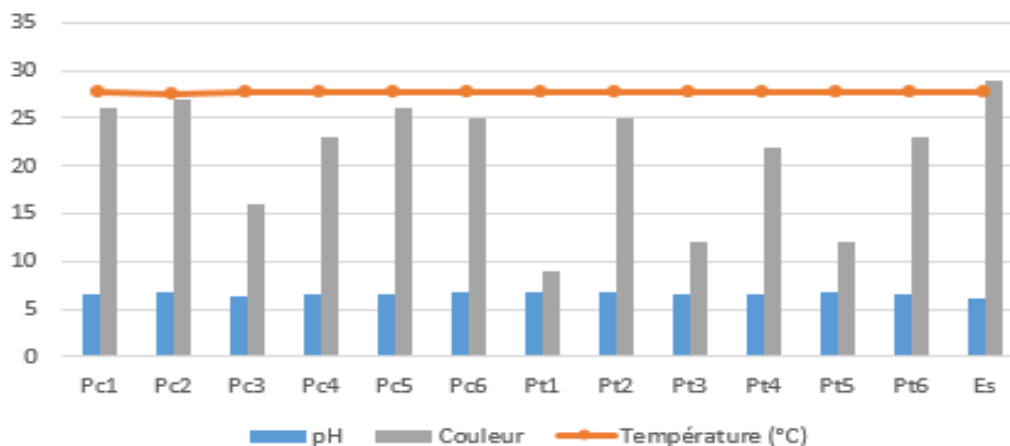


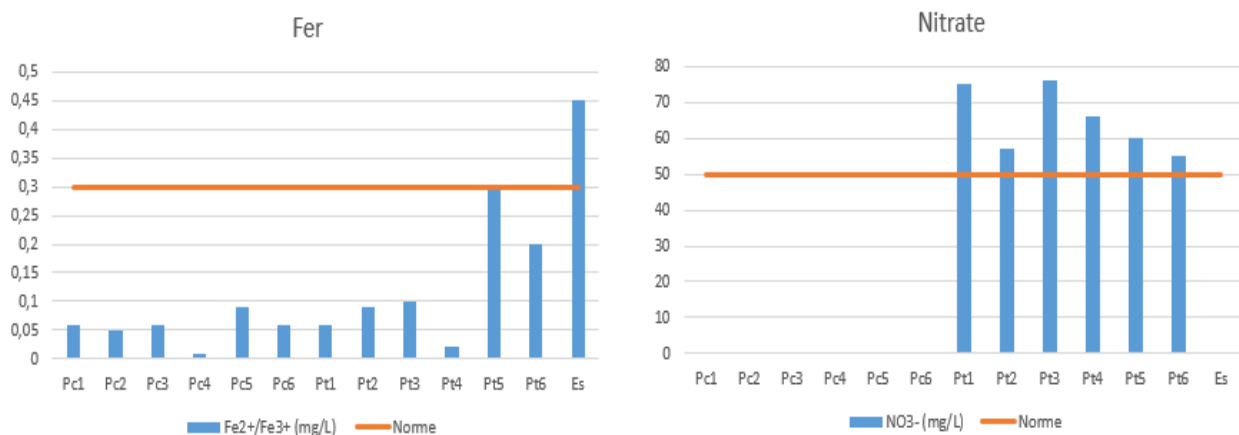
Fig.4. Quelques paramètres physiques

Les résultats issus de l'analyse chimique des eaux de puits prélevées révèlent la présence en des concentrations variées d'un certain nombre d'éléments chimiques. Ces résultats sont présentés au travers du tableau 2.

Tableau 2: Résultats d'analyses des paramètres chimiques des eaux échantillonnées

Paramètres	Pc1	Pc2	Pc3	Pc4	Pc5	Pc6	Pt1	Pt2	Pt3	Pt4	Pt5	Pt6	Es	Normes
NO ₃ ⁻ (mg/L)	0	0	0	0	0	0	75	57	76	66	60	55	0	50mg/l
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0	0	0	0	0	0	0,0129	0,1	0,124	0,084	0,0124	0,0784	0,0774	0,5mg/l
NO ₂ ⁻ (mg/L)	0,0033	0,0025	0,0031	0,002	0,0087	0,017	0,1409	0,147	0,025	0,189	0,142	0,2124	0,0132	≤0,1mg/l
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	1	12	18	12	13	12	5	21	11	50	20	2	37	≤500mg/l
F ⁻ (mg/L)	0	0	0	0	0	0	0,41	0,12	0	0,54	0,08	0	0	1,5mg/l
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0,08	1,2	0,07	0,98	1,8	1,01	1,07	2,1	1,001	1,08	2,1	0,07	0,08	5mg/l
Fe ²⁺ /Fe ³⁺ (mg/L)	0,06	0,05	0,06	0,01	0,09	0,06	0,06	0,09	0,1	0,02	0,3	0,2	0,45	≤0,3mg/l
Cl ⁻ (mg/L)	14,2	13,6	12,7	10,9	22,8	9,7	85,2	76,7	80,08	71,8	76,2	78,9	42,6	250mg/l
Mg ²⁺ (mg/L)	0,9728	1,8	2,14	0,78	0,9	2	17,5104	12,45	18,05	17,68	16,78	12,1	4,3776	50mg/l
Ca ²⁺ (mg/L)	8,016	10,512	24,052	8,178	10,146	7,014	51,3024	49,78	52,478	60,0812	45,485	44,147	8,8176	100mg/l

Il ressort essentiellement de ce tableau que seules les eaux issues de puits traditionnel (Pt1 à Pt6) présentent un taux de nitrate supérieur à 45mg/l, norme recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé et la République du Bénin. La présence de ces éléments chimiques traduit une certaine pollution des eaux étudiées et pourrait également s'expliquer par le niveau de l'assainissement et de l'hygiène publique dans l'arrondissement de Sèhouè. Cette contamination des puits par le nitrate, constitue aussi un réel problème de santé publique, en raison de l'utilisation abusive que font les populations de cette eau. La figure ci-dessous présente une comparaison des valeurs de la concentration du Fer et du Nitrate dans les eaux prélevées à celles



autorisées au Bénin.

Fig.5. Valeur de la concentration du Fer et du Nitrate dans les eaux prélevées.

La consommation d'une eau de boisson riche en nitrate peut provoquer par exemple chez les nourrissons la méthémoglobinémie (maladie correspondant à un taux important de méthémoglobine dans le sang). La méthémoglobine issue de l'oxydation de l'hémoglobine sanguine est incapable d'assurer le transport de l'oxygène sanguin vers les tissus. Plus spécifiquement ce sont les nitrites, très toxiques, obtenus après réduction des ions nitrates par les bactéries du tube digestif (très abondants chez les nourrissons) qui sont responsables de ces troubles pouvant causer la mort par asphyxie.

Cet accroissement des teneurs en nitrate est sûrement d'origine humaine. Les nitrites sont en effet générés par la décomposition de la matière organique associée à la dégradation des fertilisants. Or la commune de Toffo en general et l'arrondissement de Sèhouè en particulier est une commune rurale; où l'agriculture occupe la majorité de la population. C'est une agriculture de type pluvial qui est tributaire des aléas climatiques et pour laquelle des quantités non moins négligeables de produits phytosanitaires sont utilisés.

Notons également que seul l'échantillon provenant de l'eau de surface présente une concentration hors norme en fer (0,45 mg/l). Cette concentration élevée du fer ne présente pas de danger pour la santé humaine, ni pour l'environnement mais il apporte cependant des désagréments d'ordre esthétique. En effet, le fer donne une coloration de rouille à l'eau qui peut tâcher le linge et les sanitaires. Il donne également un goût métallique à l'eau rendant désagréable sa consommation. Il peut également être à l'origine de corrosion des canalisations dû au développement de micro-organismes, les Ferro bactéries.

3.4. Qualité bactériologique de l'eau

Les résultats issus des analyses bactériologiques effectuées montrent que la totalité des puits échantillonnés, présentent une contamination d'origine organique et fécale. En effet, ils renferment des taux de coliformes totaux et de coliforme fécaux dépassant largement les valeurs maximales admises pour une eau de boisson en République du Bénin. En ce qui concerne la détection des streptocoques fécaux, toutes les eaux échantillonnées présentent une forte contamination d'origine fécale.

Les résultats des analyses bactériologiques effectuées au cours de notre étude sont présentés au tableau 3.

Tableau 3: Qualité bactériologique des eaux échantillonnées

Germes	Pc1	Pc2	Pc3	Pc4	Pc5	Pc6	Pt1	Pt2	Pt3	Pt4	Pt5	Pt6	Es	Normes
Coliformes totaux (UFC/100ml)	121	105	148	98	108	129	678	421	517	602	478	616	296	10
Coliformes Fécaux (UFC/100ml)	3	6	1	9	2	6	11	29	56	19	20	13	55	0
Streptocoques Fécaux (UFC/100ml)	97	108	95	88	76	98	69	79	100	60	59	69	8	0

L'analyse des eaux de puits (traditionnel (Pt) et citerne (Pc)) et eau de surface (Es) échantillonnées montre qu'elles sont toutes polluées par des germes indicateurs de contamination fécale. La présence effective des coliformes totaux, fécaux et même des streptocoques fécaux dépassant largement les valeurs maximales admises révèle une contamination fécale des puits. Les résultats issus des enquêtes menées en ce qui concerne les facteurs de risques de contamination confirment réellement le degré de pollution bactériologique observée. En effet les facteurs de risques identifiés que sont : la présence d'une source de contamination à moins de quinze mètres des puits

(fosses septiques, ordures ménagères de tous genres, etc...) ; l'insalubrité et l'inexistence de la rigole d'évacuation des eaux usées ; le manque d'entretien des alentours des puits ; la cohabitation malsaine avec les animaux domestiques peuvent expliquer ce constat. La contamination fécale des eaux de puits constitue alors un problème majeur de santé publique dans cette localité en ce sens que seuls quelque deux quartiers sur six sont desservis par le réseau d'adduction d'eau de la SONEB. L'eau de puits, seule alternative de cette communauté, est de fait utilisée comme une eau de boisson et consommée sans traitement préalable à Sèhouè. Nous avons également une partie d'un quartier entier (enviro 40%) qui continue toujours d'utiliser l'eau de surface comme eau de consommation.

Dans cette localité, on note à la fois l'inexistence d'un système réel et cohérent de collecte, d'évacuation, et de traitement des ordures ménagères et des eaux usées. Il est aisé, au travers de la planche 2, de constater que les ordures sont en général jetées pêle-mêle dans les maisons ou encore sur les dépotoirs sauvages. Les eaux usées sont quant à elles directement déversées au sol, dans la cours ou dans les rues.



2.1. Dépotoir sauvage dans une maison non achevée



2.2. Déchets ménagers déversés dans une marre



2.3. Dépotoir sauvage dans une ruelle



2.4. Dépotoir sauvage au milieu d'une voie

Planche 2: Insalubrité totale à Sèhouè

Prise de vue: Les auteurs, Sèhouè, Février 2019

Plusieurs facteurs pourraient de fait expliquer la pollution bactériologique de ces eaux de puits prélevées et analysées:

- les facteurs liés au non assainissement du milieu et aux comportements de la communauté (défécation à l'air libre, mauvaise gestion des déchets ménagers etc...) ;
- la cohabitation fréquente avec les animaux domestiques, en occurrence les porcs;
- l'absence de traitement préalable des eaux prélevées au niveau des sources potentiellement contaminées avant consommation.

On recherche traditionnellement ces germes (coliformes totaux, coliforme fécaux et streptocoques fécaux) dans l'eau potable, car leur origine fécale est connue depuis très longtemps. La présence des coliformes fécaux indique une pollution strictement d'origine fécale et aussi la présence probable de germes pathogènes qui peuvent être responsables des maladies telles que les gastroentérites infantiles, les méningites et d'autres affections.

Les différentes analyses bactériologiques réalisées pour les points d'eaux de boisson en Afrique montrent que la plupart des puits traditionnels des sources d'eau sont polluées. A cet effet, les études révèlent que respectivement 70% des puits traditionnels au Burkina-Faso, 55% des sources captées au Rwanda, 96% des puits traditionnels au Bénin, et 100% des sources captées en Guinée sont polluées [18]. Le Bénin, au travers de l'arrondissement de Sèhouè et de bien d'autres n'échappent pas aux réalités sanitaires qui émergent de ces situations qui mettent à mal la santé publique. Les tendances en termes d'affections prioritaires plébiscitées par les ménages enquêtés ne sont guère différentes de celles présentées dans les annuaires des statistiques sanitaires départementales des trois dernières années, encore moins des résultats de travaux de recherches spécifiques au sujet. La figure 5 présente répartition des affections dont souffrent fréquemment les ménages interrogés

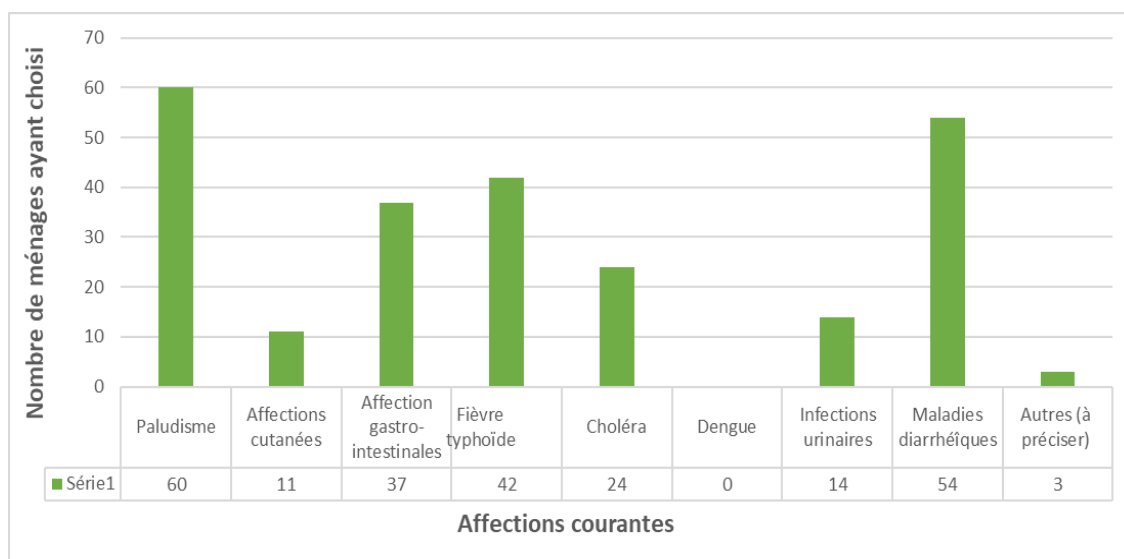


Fig.5. Répartition des affections dont souffrent fréquemment les ménages de Sèhouè

Il ressort de cette représentation graphique (figure 5) que le paludisme, les maladies diarrhéiques, la fièvre typhoïde et les affections gastro-intestinales sont les affections les plus courantes à Sèhouè. Ces affections pour informations, sont classées par [19] parmi les principales maladies liées à l'eau; et donc à une hygiène défectueuse.

Conclusion

Les analyses physico-chimiques et bactériologiques sont les seuls moyens pour qualifier une eau de potable. L'eau, malgré ses caractéristiques organoleptiques acceptables (couleur, odeur, saveur), peut constituer un danger pour la santé humaine. Les eaux analysées au niveau des sources d'approvisionnement qui desservent les ménages de Sèhouè dans le cadre de la présente étude

présentent globalement des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques qui les rendent impropres à la consommation. Les facteurs qui expliquent la pollution bactériologique de ces eaux sont liés au manque d'hygiène (absence de système de gestion des déchets ménagers et des eaux usées), mais surtout au comportement des populations (défécation dans la nature, cohabitation malsaine avec les animaux, etc.).

Ces résultats montrent également que les populations de Sèhouè consomment souvent l'eau sans avoir la moindre idée de sa qualité. Toutes choses, qui traduit une certaine ignorance qu'il faudra corriger avec des séances d'IEC (Informations-Education-Communication) à leur endroit, mais également en construisant des ouvrages d'adduction d'eau villageoise et en améliorant le taux de desserte de la SONEB dans cette localité. La santé de cette ressource humaine qui aspire et travaille jour après jour pour le développement socioéconomique durable de Sèhouè et par ricochet du Bénin en dépend.

References

- [1].C. Degbey, M. Makoutode, E-M. Ouendo, B. Fayomi, C. Debrouwer, La qualité de l'eau de puits dans la commune d'Abomey-Calavi au Bénin, Environnement, Risques & Santé Volume 7, Numéro 4, (2008) 279-283
- [2].H. Akodogbo, Contribution à l'amélioration de la qualité de l'eau à usage domestique dans le 5ème arrondissement de la commune de Porto-Novo au Bénin, Mémoire de Maîtrise Environnement et Santé, FLASH/UAC, (2005), 86 p.
- [3].G. M. Ayéna, Problématique de l'eau potable dans l'arrondissement de Lissazounmè (Commune d'Agbangnizou), Mémoire de Maîtrise, FLASH/UAC, (2009). 81 p
- [4].L. O Sintondji, H. R Awoye, K. E Agbossou, Modélisation du bilan hydrologique du bassin versant du Klouau Centre-Bénin: Contribution à la gestion durable des ressources en eau. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin, 59: (2008) 35-48.
- [5].C. H. Babadjidé, Pollution, ses conséquences, ses causes et ses incidences sur la santé humaine dans le bassin du fleuve Mono au Bénin Thèse de doctorat, (2011) 222 p.
- [6].Organisation Mondiale de la Santé, Water for people, water for life. Paris : UNESCO-WWAP, (2003), 520 p.
- [7].A.J. Vodounnon, W.E. Vissin, A.J.S. Akognongbe, T.D.G. Goudomon, L. Agnantomey, Gestion de la ressource en eau et conflits d'usage dans la commune de Djidja, Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé - Vol 19, No 2, (2017) 173-180
- [8].OMS, Progrès en matière d'eau potable et d'assainissement, Genève (2008), 71 p.
- [9].J. Michael; R. Rüdiger; S. Oliver; T. Hans-Peter, IMPETUS Atlas du Bénin. Résultats de recherche 2000-2007. Troisième édition. Département de Géographie, Université de Bonn, Allemagne (french version), (2009), 128 p.
- [10]. Organisation Mondiale de la Santé, Progress on sanitation and drinking-water - 2014 update., WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, (2014), 78p.
- [11]. Institut National de Statistique et de l'Analyse Economique, Synthèse des analyses sur les ménages et les conditions d'habitation, (2017), 23 p.
- [12]. Direction Générale de l'Eau, Banque de Données Intégrée, (2016), 79p.
- [13]. Mairie de Toffo, Plan d'Hygiène et Assainissement Communal, (2013), 62 p.
- [14]. J. Rodier, C. Bazin, J.P. Broutin, P. Chambon, H. Champsaur, L. Rodier, L'Analyse de l'Eau. 8^e édition. Dunod : Paris. (1996) 1384 p.

- [15]. Décret n°2001-094 du 20 Février 2001 fixant les normes de qualité de l'eau potable en République du Bénin
- [16]. M. Aïssi M., Impact des déchets domestiques sur la qualité de la nappe phréatique à Cotonou. Mémoire de fin d'études pour le DTI. Université d'Abomey-Calavi, (1992) 69p.
- [17]. Boukari M., Réactualisation des connaissances hydrogéologique relative au bassin sédimentaire côtier. (2002) 134p.
- [18]. PS-Eau, L'eau potable et la santé dans les programmes d'hydraulique rurale en Afrique de l'Ouest. (1990) 25p.
- [19]. Organisation Mondiale de la Santé, Eau, assainissement et santé - Principales maladies liées à l'eau, disponible sur https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/diseasefact/fr/

(2019) © JASES, USMBA Fez, Morocco