

Chaîne de l'eau du réseau public dans quelques quartiers précaires du sixième arrondissement de Cotonou-Bénin Public network's chain of water in some shantytowns of sixth district of Cotonou-Bénin

Espérance Olive Hounsounou, Micheline Agassounon Djikpo Tchibozo, Lucie Ayi-Fanou and Euloge Agbossou

Volume 17, Number 3, December 2017

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1058389ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Hounsounou, E. O., Agassounon Djikpo Tchibozo, M., Ayi-Fanou, L. & Agbossou, E. (2017). Chaîne de l'eau du réseau public dans quelques quartiers précaires du sixième arrondissement de Cotonou-Bénin. *VertigO*, 17(3).

Article abstract

The population of shantytowns of Cotonou aspires to the drinking water from the public distribution network of "Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB)" at home ; but the necessary resources are often not available to meet it, the collection, transport and storage operations of this water multiply in households. The objective of the article is to underline the risks of contamination of this water along the supply chain. A housing survey was carried out in 190 concessions (2 households per concession) about the conditions of collection, transport and storage of water in shantytowns of the sixth district of Cotonou. The method of direct interview with observations has been done. The results show that 91.6 % of the respondents practice the storage of water of the public network ; 82.6 % use private subscribers or public points of sale (water kiosk). Water is taken to the faucet or to the barrels without coverage. 68.9 % of transport containers are not covered while 89.5 % of storage containers are covered at the level of households. About types of containers used, seals plastic (70.0 %) basins (2.1 %) are more cleaned than the cans (20.5 %) and jars (1.6 %). The storage duration varies from one day to one week. Goblets of consumption are exposed to any external contamination. This various handlings of water constitute as many potential factors of its contamination and waters diseases.

Tous droits réservés © Université du Québec à Montréal et Éditions en environnement VertigO, 2017



This document is protected by copyright law. Use of the services of Érudit (including reproduction) is subject to its terms and conditions, which can be viewed online.

<https://apropos.erudit.org/en/users/policy-on-use/>

This article is disseminated and preserved by Érudit.

Érudit is a non-profit inter-university consortium of the Université de Montréal, Université Laval, and the Université du Québec à Montréal. Its mission is to promote and disseminate research.

<https://www.erudit.org/en/>

Chaîne de l'eau du réseau public dans quelques quartiers précaires du sixième arrondissement de Cotonou-Bénin

*Public network's chain of water in some shantytowns of sixth district of
Cotonou-Bénin*

**Espérance Olive Hounsounou, Micheline Agassounon Djikpo Tchibozo,
Lucie Ayi-Fanou et Euloge Agbossou**

Introduction

- 1 L'usage et l'exploitation de la ressource en eau se déploient dans de multiples domaines tels que les besoins quotidiens, les activités économiques, les loisirs, etc. (Lachavanne et Juge, 2009) L'accès à une eau potable saine est un droit et un besoin humains. L'homme a besoin d'une eau propre pour entretenir sa santé. Cependant, dans les pays tropicaux, l'eau de boisson fait partie des supports pour les agents pathogènes responsables de maladies (Tessier, 1991). L'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime que 80 % des maladies affectant la population mondiale sont directement associées à la qualité de l'eau (Desjardins, 1990). Près de 3 millions de personnes meurent chaque année des suites de maladies diarrhéiques (WHO, 2000). Les enfants de moins de 5 ans dans les pays en développement sont les principales victimes avec environ deux millions de morts par an (OMS/Unicef, 2000). L'eau a alors un caractère ambivalent étant donné qu'elle donne la vie et peut en même temps rendre malade quand elle est contaminée (Caprara, 2000).
- 2 Face à ces faits, la surveillance de la qualité de l'eau est devenue une priorité de santé publique dans le monde (Bras et al., 2007). Depuis 2000, l'Objectif du millénaire pour le développement (OMD) vise à réduire de moitié le pourcentage de la population n'ayant pas accès de façon durable à l'eau potable à l'échéance 2015. À l'échelle mondiale, cette

cible des OMD a été atteinte bien avant l'échéance de 2015 (OMS/Unicef, 2012). Ce qui n'est pas le cas en Afrique, même si les personnes qui s'approvisionnent dans des points d'eau dit « améliorés » ou constituée d'un dispositif qui de par sa construction et sa conception peut protéger l'eau d'une contamination extérieure dont particulièrement les matières fécales sont considérées dans les OMD comme faisant partie de celles qui ont un accès à l'eau (CAWST, 2009).

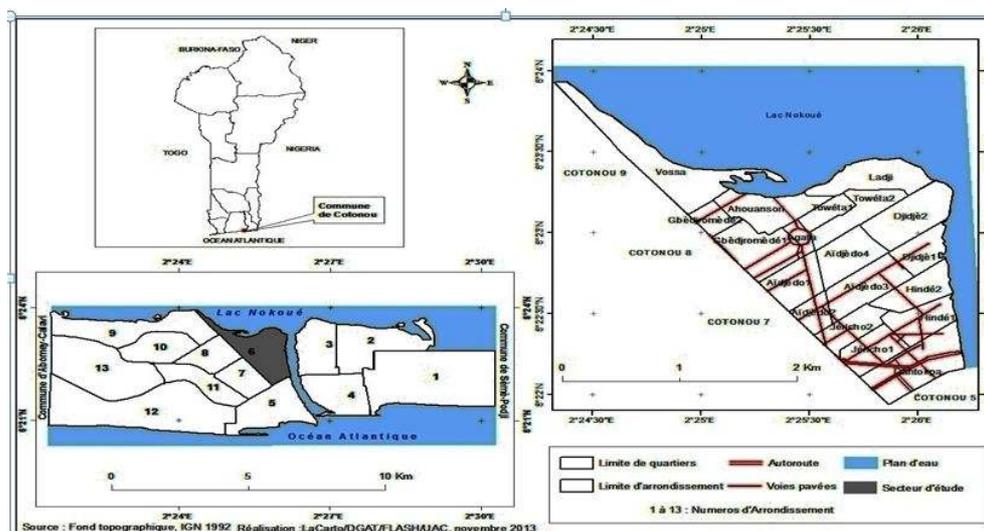
- 3 Dans les pays en développement comme au Bénin, malgré un souhait de la plupart des ménages de disposer de l'eau potable du réseau de distribution publique, les ressources financières nécessaires pour y accéder ne sont pas toujours disponibles pour tous (Kèlomè et al., 2012). Actuellement, le problème d'approvisionnement en eau s'aggrave en milieu urbain, en raison de l'urbanisation galopante et anarchique des villes (Dos Santos, 2006). C'est notamment le cas de certains quartiers de la capitale économique du Bénin (Cotonou) où le faible revenu des ménages amène les habitants à recourir à des pratiques indirectes d'accès qui ne garantissent pas la qualité hygiénique de l'eau le long d'une chaîne à plusieurs composantes. Les vendeurs d'eau de robinet représentent une solution pour les non-abonnés dans les quartiers à faible revenu (Odoulami, 2009). Ce système d'approvisionnement implique une phase d'achat, de transport et de stockage de l'eau à domicile, formant ainsi une « chaîne de l'eau ».
- 4 Pour les organismes sanitaires internationaux, la question de la chaîne de l'eau est devenue une préoccupation (OMS/Unicef, 2012). Les études réalisées sur la qualité de l'eau de consommation le long de la chaîne d'eau sont aussi nombreuses (Emilie et Noha, 2014 ; Lalanne, 2012 ; Papa et al., 2010 ; Ngnikam et al., 2007). Pour le cas du Bénin et spécifiquement de Cotonou, les études se sont toutefois focalisées sur la gestion et la qualité des eaux de consommation (Odoulami, 2009 ; Totin et al., 2008 ; Aïssi, 1992) sans aborder la question de la chaîne de l'eau. Or, les comportements adoptés le long de la chaîne de l'eau peuvent affecter sa qualité. Des études réalisées respectivement en Côte d'Ivoire ; en Mauritanie et au Sénégal font ressortir que les précautions d'hygiène du récipient de stockage, du gobelet de prélèvement, de l'environnement domestique et la durée de stockage de l'eau sont importants pour préserver sa qualité (Sackou Kouakou et al., 2012 ; Unicef, 2011 ; Papa et al., 2010). Les travaux de Ngnikam et al. (2007) ont révélé que les comportements adoptés par les populations à Yaoundé (Cameroun) au cours du transport de l'eau, tels que la non couverture des contenants et les doigts sales, qui y sont plongés, constituent des causes de contamination de l'eau avant son arrivée à domicile. Pour Lalanne (2012), les récipients malpropres utilisés au Burkina Faso pour le transport de l'eau favorisent l'augmentation des charges bactériennes. La présente étude vise principalement à analyser dans certains quartiers précaires, l'accès et l'approvisionnement en eau du réseau de distribution publique, les pratiques liées au transport, au stockage et à la consommation de l'eau. L'étude est caractérisée par le traçage à partir d'enquêtes, des procédés de gestion de l'eau achetée et stockée. Le but est d'en tirer des enseignements permettant de faire des propositions d'amélioration ultérieurement.

Méthodologie

Choix et description de la zone d'étude

- 5 Plusieurs paramètres ont orienté la sélection du secteur d'étude. Il s'agit d'un certain nombre de facteurs du milieu susceptibles d'influer sur l'état d'hygiène des eaux de consommation lorsque des comportements et des habitudes à risque sont observés le long de la chaîne de l'eau. Les services de base tels que l'accès à l'eau potable, à l'assainissement, à la gestion des ordures ménagères et aux conditions d'habitat ont été les premiers critères de sélection des quartiers d'étude. Les autres critères sont sur les conditions de vie suivantes : la pauvreté et les cas de maladies hydriques, surtout de celles liées au *Vibrio cholerae* (MSP, 2008-2012). Ce choix a permis de retenir les quartiers les plus précaires tels que Vossa, Ahouansori-agata, Ahouansori-towéta (I et II), Ladji, Hindé (I et II) et Djidjè (I et II). Il s'agit de territoires bâtis sur une zone marécageuse, entourés d'immondices et présentant des conditions d'hygiène, d'accès à l'eau potable et d'assainissement déficientes.
- 6 Ces quartiers se situent dans le sixième arrondissement de Cotonou dans la zone périphérique de la ville (figure1). Cet arrondissement est limité au nord par le lac Nokoué, au sud par le 5e arrondissement, à l'est par la lagune de Cotonou et à l'ouest par les 7e, 8e et 9e arrondissements. Il appartient à la plaine littorale et s'étend sur un site marécageux qui s'inscrit dans les dépressions du lac Nokoué où prédominent des sols limoneux et argileux. Le climat est de type équatorial avec une alternance de deux saisons pluvieuses et de deux saisons sèches. La population des quartiers d'étude (Vossa, Ahouansori-agata, Ahouansori-towéta (I et II), Ladji, Hindé (I et II) et Djidjè (I et II)) a été estimée à 48 084 habitants et compte 8379 ménages (INSAE, 2007).

Figure 1. Localisation des quartiers d'étude dans la ville de Cotonou.



Détermination de la taille de l'échantillon et collecte des données

- 7 Des enquêtes domiciliaires ont été réalisées en février 2015 dans les concessions de la zone d'étude pour la collecte des données. Elles reposent sur la technique

d'échantillonnage systématique dans les concessions. Le total de la taille de l'échantillon enquêté a été déterminé par l'équation de Dagnelie (1998) suivante :

$$[1] \quad N = \frac{U_{1-\alpha/2}^2 \times P(1-P)}{d^2}$$

Avec N : taille de l'échantillon ; $U_{1-\alpha/2}^2$ valeur de la variable aléatoire normale pour une valeur de la probabilité $\alpha = 0,05$; $U_{1-\alpha/2}^2 = 1,96$; P : estimation de la proportion attendue (taux de non desserte en eau potable) et d : marge d'erreur tolérée (5 %).

- 8 En considérant le taux de non desserte en eau potable comme l'un des déterminants de la corvée d'eau (transport et stockage à domicile), dont la valeur (41,5 %) en milieu urbain est bien connue dans le rapport du ministère du Développement, de l'Analyse économique et de la Prospective de la République du Bénin (MDAEP, 2013), l'application de l'équation [1] a abouti à un échantillon de 190 concessions réparties en 380 ménages à raison de 2 ménages par concession.
- 9 Des recherches documentaires ont été effectuées. Quant aux enquêtes, ils sont basés sur des entretiens par approche participative dans les concessions retenues à travers la méthode d'interview directe développée par Mayling (1983) suivie d'observations sur place (Agassounon DjikpoTchibozo et al., 2012). Les personnes vivant dans chaque concession ont été regroupées et interviewées à l'aide d'un guide d'entretien élaboré suivant la méthode de Ratier (1998), en ciblant les responsables de ménage chargés de l'approvisionnement en eau. Les rencontres sont tenues avec au moins 3 à 4 personnes par concessions. Les préoccupations fondamentales du questionnaire, élaboré avec l'appui d'un sociologue, sont axées sur plusieurs situations à risque potentiel. Il s'agit : du niveau d'accès aux réseaux de la seule Société nationale des Eaux du Bénin (SONEB), des difficultés rencontrées lors de l'approvisionnement, des différentes conditions et moyens utilisés lors de la collecte, du transport, du stockage et de la consommation de l'eau. Les questions ont également porté sur les pratiques hygiéniques le long de la chaîne et la qualité organoleptique (couleur et turbidité). Les observations directes sur le terrain concernent les pratiques hygiéniques (mode de prélèvement, état des lieux, type et état des récipients, durée de transport et conservation) lors de la collecte, du transport, du stockage et de la consommation de l'eau dans les concessions retenues. Pour mieux orienter les travaux au sein de la population, un entretien est organisé avec les autorités locales (chefs du quartier et responsables d'association de femmes) sur la situation de l'approvisionnement en eau du réseau public dans les différents quartiers avant les enquêtes au domicile. Les pathologies liées à l'eau sont ensuite enregistrées au sein de 190 concessions et dans six (6) centres de santé les plus fréquentés de la zone d'étude.

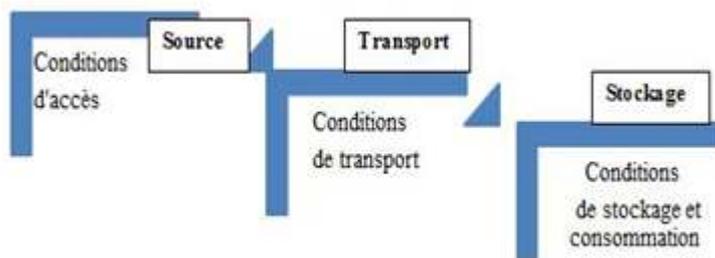
Traitement des données collectées

- 10 La synthèse des données collectées a été effectuée puis traitée sur Sphinx. Le traitement des données s'est fait par des tableaux à plat ou croisés des variables. Cela a permis de réaliser des graphiques d'effectifs ou de fréquences des principaux critères retenus pour la chaîne de l'eau (types de récipient utilisés, leur état de couverture, la durée de stockage, l'emplacement des récipients de stockage et autres pratiques) et des pathologies liées à l'eau.

Résultats

- 11 Les résultats des enquêtes relatives à la chaîne de l'eau dans les quartiers sont présentés en considérant les différentes étapes de la chaîne de l'eau (figure 2).

Figure 2. Étapes de la chaîne d'approvisionnement en eau.



Approvisionnement en eau du réseau de distribution publique et gestion de la chaîne

- 12 La revue documentaire et les enquêtes font ressortir que la totalité de la population des quartiers (Vossa, Ahouansori-agata, Ahouansori-towéta (I et II), Ladj, Hindé (I et II) et Djidjè (I et II)) du 6e arrondissement a accès à l'eau de la SONEB. 17,40 % seulement des concessions sont toutefois abonnés au réseau public sur les 190 concessions. Les non-abonnés (82,60 %) ont recours aux abonnés-revendeurs. La vente de l'eau du réseau public s'effectue selon deux procédés dans les différents quartiers de l'étude. L'approvisionnement au niveau des robinets des abonnés-revendeurs privés et l'approvisionnement auprès des points publics de vente ou kiosque à eau mis en place par la municipalité.
- 13 A Ahouansori-towéta et à Ladj, le stockage et la conservation de l'eau de distribution dans des tonneaux en plastique se sont développés au niveau des points de vente. Cette stratégie permet d'avoir de l'eau en cas de rupture de service de la SONEB. Ces récipients ne sont pas couverts dans 99 % des cas (figure 3). Sur le plan hygiénique, les parois des tonneaux sont recouvertes de tartre et l'eau présente une turbidité macroscopique remarquable lors du puisage. Dans les points de vente d'approvisionnement à partir du robinet des abonnés-revendeurs privés, Les moyens de collecte de l'eau sont les bassines, les bidons et les sceaux (figure 3).
- 14 À Hindé, des sceaux en fer de 25 litres servent de moyen de mesure pour la collecte de l'eau à 50 F CFA le sceau. L'hygiène des lieux de vente où la desserte se fait au robinet est acceptable, contrairement aux deux autres quartiers où les récipients de pré-stockage ne sont pas protégés et où le lavage correct se fait seulement par semaine. Les proportions d'utilisation des récipients de collecte sont de 65,2 % (bassine), 20 % (sceau) et 14,8 % (bidon). Notons que ce sont généralement les femmes qui s'occupent de la collecte. La majorité (100 %) a connaissance du lavage des récipients (sceaux en plastique, bassines et jarres) avant la collecte et le fait depuis la maison. Seuls, les bidons sont rincés par les utilisateurs par agitation mécanique sur place d'après nos observations. Une autre

pratique observée est l'introduction de doigts dans l'eau au cours de la collecte pour vérifier le niveau de remplissage du récipient porté sur la tête (figure 3).

Figure 3. Conditions de collecte de l'eau au niveau des points de vente.



Conditions de transport de l'eau collectée vers les domiciles

- 15 Après le prélèvement à la source, l'eau est acheminée vers les ménages ou les concessions. La durée du transport varie de 15 à 30 min selon la distance à parcourir. Le transport se fait à pied, le sceau porté par la main et, le bidon et/ou la bassine d'eau sur la tête (figure 4). Lorsque ce sont des enfants qui transportent l'eau, ils chargent les bidons remplis d'eau, et les mettent sur un pousse-pousse pour les acheminer jusqu'à leur domicile. 68,9 % des non-abonnés font de la collecte dans les bassines alors que cette pratique n'est sujette à aucune protection au cours du transport (figure 4). Enfin, des cas isolés (environ 1 %) de mains plongées dans la bassine pour prélever l'eau et boire sur place sont observés au niveau des points de vente sillonnés.

Figure 4. Conditions de transport de l'eau vers les domiciles.



Conditions et pratiques liées au stockage de l'eau à domicile

- 16 L'eau potable du réseau de distribution publique est stockée dans divers types de récipients (figure 5 et 6) selon la répartition suivante : 20,5 % (bidon), 70 % (sceau), 2,1 % (bassine) et 1,6 % (jarre). Pour 65,3 % des enquêtés, le nettoyage de ces récipients s'effectuent à chaque retour de la collecte. Tandis que 28,9 % attendent que les récipients aient un aspect sale avant de les laver. Pour le lavage, c'est le lavage au savon qui est le plus pratiqué, mais de simples rinçages (25 %) à l'eau existent également. Concernant les usages, les données collectées indiquent que l'eau du réseau de distribution publique est majoritairement (91,6 %) stockée dans les ménages pour des besoins domestiques, contre 8,4 % des cas de collecte pour une utilisation directe (tableau1).
- 17 Dans 84,7 % des concessions, l'eau à stocker est transvasée. Certains stockent l'eau en plein air dans des jarres à portée de tous (figure 5). La plupart (89,5 %) disposent de couvercle. Selon 15,3 % des enquêtés, les raisons de ce choix de stockage à l'air libre sont liées à la multiplicité des usages domestiques de cette eau et à la facilitation de son accès à tous les membres du ménage ou de la concession. L'état couvert ou non couvert de ces récipients varie en fonction du type de récipient utilisé (figure 7). Il résulte des enquêtes que les sceaux en plastique sont les récipients de stockage les plus couverts suivis des bidons et des jarres (figure 7).

Tableau 1. Stockage de l'Eau de distribution publique (EDP) et état de couverture des récipients au cours du transport / Storage of public distribution water and covering state of containers during transportation.

Quartiers	Ménages stockant (EDP)	Ménages ne stockant pas (EDP)	Récipients couverts	Récipients non couverts	Ménages ne transportant pas (EDP)
Vossa	86,7	13,3	26,7	60,0	13,3
Ahouansori-agata	78,1	21,9	21,9	68,8	9,4
Ahouansori-towéta (I et II)	96,9	3,1	18,8	81,3	0,0
Ladji	93,8	6,3	25,0	65,6	9,4
Hindé (I et II)	96,9	3,1	21,9	75,0	3,1
Djidjè (I et II)	96,9	3,1	34,4	62,5	3,1
Total	91,6	8,4	24,7	68,9	6,3

Figure 5. Conditions de stockage de l'eau dans les ménages.



Figure 6. Répartition des types de récipient de stockage dans les ménages.

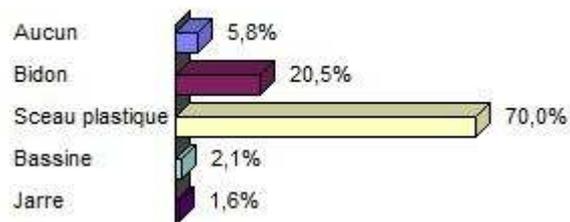
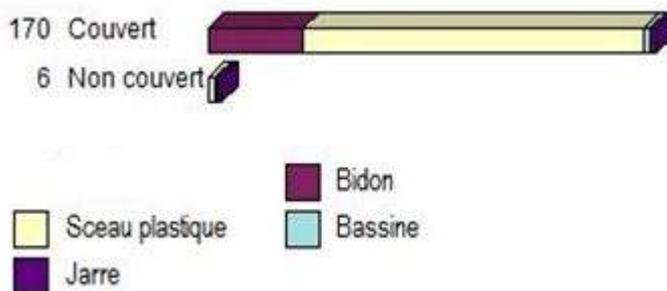


Figure 7. État de couverture des types de récipients de stockage.



- 18 La durée de stockage varie de 1 à 7 jours (figure 8) selon la répartition suivante : 32,6 % des enquêtés conservent l'eau pendant 2 jours, 33,7 % durant 3 jours et seulement 2,6 % des ménages pour une semaine. Sur le plan hygiénique, les observations montrent que les sceaux en plastique et les bassines sont les récipients les plus entretenus et lavés (Figure 9).

Figure 8. Durée de conservation de l'eau de robinet dans les ménages.

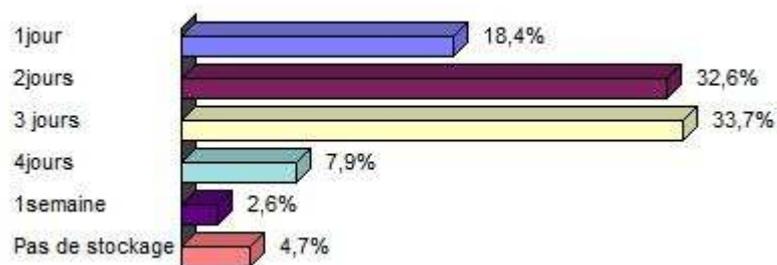
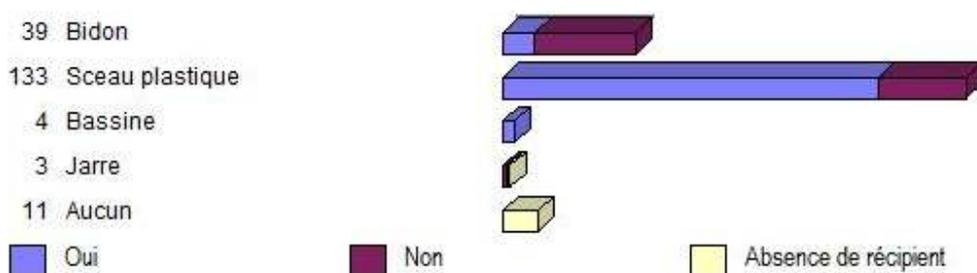


Figure 9. Lavage des récipients de stockage de l'eau (Oui : Propre ; Non : sale).



Pratiques liées à la consommation

- 19 Lors de la consommation de l'eau stockée, les gobelets sont utilisés et dans 55,8 % des cas. En général, les gobelets sont placés sur les couvercles des récipients de stockage (Figure 10 et 11) sauf dans 18,9 % de cas où ils sont à l'intérieur des récipients. La première pratique expose le gobelet à plusieurs sources de contamination (poussière, dépôt des mouches, mains sales des enfants et/ou de tous les consommateurs). Tandis que la seconde (gobelet à l'intérieur du récipient) évite tout contact avec la poussière et les mouches, mais peut toutefois accentuer le risque de contamination de l'eau à partir de l'immersion de mains sales. Dans moins de 30 % des ménages, l'eau est d'ailleurs prélevée sans tenir compte de la propreté des mains. Il a également été identifié que 65,3 % des enquêtés conservent l'eau de robinet uniquement pour la boisson. Et dans le reste des ménages, l'usage est multifonctionnel (eau de boisson, de cuisson des aliments et de vaisselle).

Figure 10. Emplacement du récipient de prélèvement de l'eau.

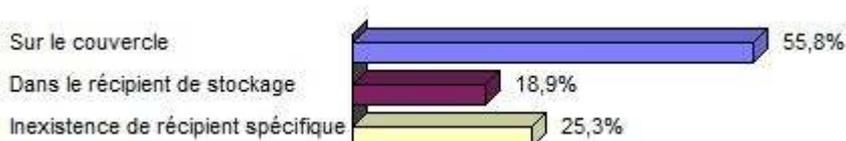


Figure 11. Gobelets de prélèvement pour consommation.



État sanitaire de la population

- 20 Les résultats issus des enquêtes permettent de noter la prévalence de plusieurs maladies au sein des ménages. Selon la déclaration des personnes enquêtées, la répartition de ces maladies se présente dans cet ordre d'importance : paludisme (100 %), affections vaginales (30 %), affections dermatologiques (27,5 %), affections gastro-intestinales (20,8 %), diarrhées (23,3 %), fièvre typhoïde (1,7 %) et choléra (0,8 %). Les données collectées au niveau des six centres de santé dans l'ensemble des quartiers d'étude ont confirmé ces affections avec des fréquences diverses (tableau 2). En dehors du paludisme qui est l'affection la plus enregistrée dans l'ensemble des centres de santé visités, le taux de prévalence des autres affections varie d'un quartier à un autre. En général, les cas de paludisme sont suivis, des affections vaginales, des affections gastro-intestinales, des diarrhées, des affections dermatologiques et enfin des affections oculaires. En dehors de ces affections, une épidémie de choléra a sévi dans le sixième arrondissement de Cotonou avec 53 cas de malades enregistrés.
- 21 Les affections enregistrées ne semblent toutefois pas liées spécifiquement à l'utilisation des eaux contaminées. Cependant, certaines maladies telles que les affections gastro-intestinales et les diarrhées peuvent être liées à l'ingestion des eaux contaminées. D'autres maladies répertoriées notamment les affections vaginales, les affections dermatologiques et les affections oculaires peuvent en partie être causées par le contact des eaux contaminées par les germes. Le paludisme reste l'affection qui n'est associée à aucune utilisation de l'eau contaminée mais à la cohabitation avec un milieu humide aux conditions d'hygiène précaire. Les observations faites montrent par exemple que 53,2 % des concessions sont insalubres, car construites sur des immondices.

Tableau 2. Répartition des maladies enregistrées dans les localités du sixième arrondissement de Cotonou.

Affections (%) Quartiers	Affections gastro-intestinales	Diarrhée	Paludisme	Affections dermatologiques	Affections oculaires	affections vaginales	Autres affections
Vossa	6	0	25	1	0	0	4
Ahouansori-Agata	23	23	79	4	1	29	3
Ahouansori-Towéta	2	7	56	1	0	0	75
Ladji	12	2	27	1	0	58	1
Hindé	3	1	52	3	6	4	3
Djidjè	15	5	82	3	1	19	0

Discussion

- 22 Les résultats des travaux d'Agassounon Djikpo Tchibozo et al. (2009) montrent que la SONEB fournit l'eau potable à la population de Cotonou. Cependant, dans les quartiers de la zone d'étude, le taux d'abonnement au réseau de distribution de la SONEB est un faible (17,4 %). Ceci est imputable au faible revenu des ménages qui trouvent le coût de l'abonnement trop élevé. Suivant les différentes tranches de consommation, le coût du mètre cube d'eau potable varie entre 198 et 658 FCFA (SONEB, 2007). Or, ce coût n'est pas à la portée des ménages de ces quartiers qui comptent parmi ceux qui vivent dans des conditions de vie précaire. C'est ce qui justifie notamment le recours aux revendeurs d'eau privés et publics de ce réseau pour l'achat d'eau pour la boisson et surtout pour la cuisson des aliments.
- 23 Selon la déclaration des OMD en l'an 2000, l'amélioration de l'accès à l'eau potable s'appuie sur la réalisation d'ouvrages ou points d'eau améliorés. À cet effet, si cet objectif est atteint, ces ménages doivent avoir accès directement à des points d'eau améliorés (CAWST, 2009). Or, même si l'eau fournie par ces ouvrages améliorés est potable à la source, l'eau n'est pas systématiquement de qualité satisfaisante au moment de sa consommation par les usagers (OMS, 2007). Pour rappel, les non-abonnés au réseau public de la SONEB représentent 82,6 % des ménages dans ces quartiers précaires - (Vossa, Ahouansori-agata, Ahouansori-towéta (I et II), Ladji, Hindé (I et II) et Djidjè (I et II) du sixième arrondissement de Cotonou -. De ce fait, ils s'exposent à trois situations en interaction qui remettent en cause la potabilité de l'eau utilisée (Désille, 2012). La première est liée à la corvée d'eau impliquant sa collecte et son transport. La deuxième est associée aux conditions de stockage à domicile qui est souvent un lieu de contamination. Enfin, la troisième découle de la qualité de l'eau qui ne répond pas aux standards requis à son point de distribution (Désille, 2012).

- 24 Ces situations augmentent les risques de contamination de l'eau avant son utilisation (Sackou Kouakou et al., 2010). Or, les conditions de collecte, de transport de l'eau potable du point d'accès jusqu'à domicile sont déterminantes pour le maintien de sa qualité. Les enquêtes démontrent un ensemble de comportement pouvant altérer la qualité de l'eau. Il s'agit notamment de la situation au niveau des points de collecte (à Ahouansori-towéta et à Ladji), les conditions de stockage de l'eau pour l'approvisionnement lors des ruptures de services, les récipients non protégés. Lors du transport - avec des récipients sans couvercle dans 68,9 % des cas -, il peut s'agir par exemple des mains introduites lors de la manipulation de l'eau, sans respect des précautions d'hygiène.
- 25 Les gobelets déposés à l'intérieur ou à l'extérieur pour le prélèvement de l'eau au domicile constituent aussi une source de pollution. Les observations de terrain montrent que cette pratique expose les récipients de prélèvement au contact de l'air, des mouches provenant des ordures ménagères déposées en vrac et de la défécation en plein air. Or, aucune mesure de protection du dispositif n'est appliquée pour pallier à cela. De même, les mains sales des usagers qui entrent en contact avec l'eau à chaque utilisation l'exposent à une possible contamination (Lalanne, 2012). De plus, le risque est amplifié par l'insalubrité liée aux dépotoirs sauvages, à l'évacuation des eaux usées, et à l'état des ouvrages d'assainissement pluvial à ciel ouvert et encombrés de déchets qui rendent malpropres plus de 50 % des concessions (Hounounou et al., 2014). Par ailleurs, concernant les types de contenants destinés au stockage, les résultats révèlent que les sceaux en plastique et les bidons sont plus utilisés, parce que ces récipients sont plus faciles à trouver à Cotonou, mais aussi parce que les jarres sont considérés comme non durable et inaccessible en milieux urbains. En ce qui concerne les procédés de nettoyage des récipients de stockage et des techniques d'utilisation des gobelets de prélèvement de l'eau pour la consommation enregistrés lors de nos travaux de terrain, ils sont les mêmes que ceux enregistrés par Lalanne (2012). Pour les types de récipients de collecte et de stockage (seau plastique, bassine), ceux à large ouverture sont plus facilement nettoyables selon la Direction nationale de l'eau potable de l'assainissement (DINEPA), 2013), contrairement aux récipients à ouverture étroite (bidons, bouteilles). C'est ce qui explique la malpropreté observée au niveau des bidons qui présentent sur leur paroi interne un dépôt vert pouvant servir de support aux bactéries et qui peuvent se développer en présence de l'humidité et à une température de 30 °C (Lalanne, 2012). Par contre, les travaux de Ngnikam et al. (2007), ont montré que les sceaux non couverts semblent être plus exposés à la contamination que les bidons et les bouteilles, et que la durée de stockage de l'eau potable influe sur sa qualité.
- 26 L'évolution du risque de contamination de l'eau potable du point d'accès jusqu'à la consommation dans les ménages a été bien illustrée par les résultats obtenus au Burkina par Lalanne (2012) et en Mauritanie par l'Unicef (2011). Les pratiques non hygiéniques enregistrées à chaque niveau de la chaîne de l'eau dans les quartiers concernés couplées à l'insalubrité constituent des risques de contamination et une menace pour la santé des populations utilisatrices. Les maladies telles que les affections gastro-intestinales, les diarrhées et le cholera peuvent être liées à l'ingestion des eaux contaminées. Chaque année au Bénin, des cas de maladies liées à l'eau, sont enregistrés. Ainsi, au cours de la période 1999 - 2004, les gastroentérites suivies des maladies diarrhéiques et de la dysenterie bacillaire ont affecté respectivement à Cotonou un effectif de population de 172 138, 62 280 et 29 894 personnes (MSP, 2008-2012 ; Odoulami, 2009). De même, les résultats épidémiologiques révèlent dans le même milieu 6,74 % de cas d'affections

gastro-intestinales, (5^{ème} affection sur les 11 classées par ordre décroissant) et 2,40 % de cas de diarrhée (8^{ème}) selon le rapport de la Direction Départementale de la Santé de l'Atlantique et du Littoral (DDS, 2012). Le choléra représente la maladie à potentiel épidémique la plus élevée. Dans les quartiers précaires de Cotonou qui concentrent des milliers de personnes vivant dans des habitations insalubres et aux conditions médiocres de vie, des cas de décès liés au choléra sont régulièrement enregistrés (MSP, 2008-2012). Ainsi, en 2011 sur les 19 cas identifiés dans la zone sanitaire incluant le sixième arrondissement de Cotonou dont 10 cas ont été attribués à cet arrondissement. Quant aux affections vaginales, dermatologiques et oculaires, elles peuvent en partie être causées par le contact des eaux contaminées par les germes. Le paludisme reste l'affection qui n'est associée à aucune utilisation de l'eau contaminée mais à la cohabitation avec un milieu humide aux conditions d'hygiène précaire.

- 27 Ces problèmes sanitaires enregistrés peuvent être associés en partie à la consommation de l'eau dans le secteur d'étude. Cette étude a permis d'évaluer les comportements et pratiques de gestion de l'eau potable de la SONEB pour la consommation et de montrer également que les conditions de gestion de l'eau de la SONEB par la population ne garantissent pas le maintien de sa qualité. Les résultats obtenus représentent une base de données pour orienter les Organisations Non Gouvernementales (ONGs) et la municipalité dans l'accompagnement des projets d'approvisionnement en eau potable à travers les actions d'Information, d'Education et Communication (IEC) sur les Bonnes Pratiques d'Hygiène dans ces quartiers précaires à faible niveau de vie. Elles peuvent contribuer en partie à la gestion intégrée de l'eau, à la préservation de la qualité de l'eau depuis la source jusqu'à la consommation au niveau des ménages. En plus de ces actions qui paraissent nécessaires pour sécuriser la qualité de l'eau potable, les pouvoirs publics devraient également définir des stratégies d'amélioration de l'état de l'hygiène et de l'assainissement des quartiers précaires qui constitue un facteur essentiel pour le maintien de la qualité de l'eau et de la santé des populations. Les services d'eau devraient également être revus dans ces quartiers afin de faciliter l'accès à l'eau potable à la population riveraine.

Conclusion

- 28 Cette étude réalisée dans ces quartiers précaires de Cotonou a permis une meilleure connaissance des conditions de manipulation de l'eau de réseau public à l'échelle des ménages ou concessions. Il ressort de ce travail, la traçabilité des comportements peu hygiéniques adoptés par les non-abonnés aux réseaux de distribution d'eau publique. Depuis les points d'accès (source), l'eau est exposée à divers risques de dégradation de sa qualité. Au cours du transport jusqu'à la consommation, les conditions d'hygiène requises pour garantir la salubrité de l'eau ne sont généralement pas observées, les principaux facteurs étant l'insuffisance de nettoyage et la non couverture des récipients de transport et de stockage. À la consommation, l'hygiène des gobelets et des mains n'est pas satisfaisante et aggrave les risques de contamination. Au final, toutes ces situations peuvent altérer la qualité des eaux de consommation et engendrer des risques sanitaires pour les ménages concernés.
- 29 Pour cette étude de traçage des conditions de gestion de la chaîne de l'eau de distribution publique, il importe de considérer les limites d'une enquête d'entretien et d'observation qui ne reflète que les pratiques à risque. Dans cette perspective, les études en cours sur la

qualité de l'eau le long de la chaîne d'approvisionnement s'imposent afin de mettre en évidence le niveau de la contamination en fonction des comportements adoptés lors de la gestion de l'eau et les risques encourus par les populations concernées.

Remerciements

- 30 Les auteurs remercient toutes les personnes contactées et expriment leurs reconnaissances à tous ceux qui ont contribué à la réussite du présent travail de recherche, en l'occurrence le Dr Sylvestre Dasylyva, chercheur au LGP, CNRS UMR 8591 en France, pour sa relecture attentive, ses remarques et observations, via le dispositif de "Commentaires ouverts" du carnet de recherche de VertigO. Cette étude a été financée par IFS sous le grant numéro F/ W/5578-1.

BIBLIOGRAPHIE

- Agassounon Djikpo Tchibozo, M., A. Alassane, C. Ahanhanzo, L. Soulé, F. Toukourou et C. de Souza, 2009, Appréciation de la qualité hygiénique des eaux conditionnées commercialisées au Bénin, *Actes du 2^{ème} colloque de l'UAC des Sciences, Cultures et Technologies, Chimie*, pp. 45-51
- Agassounon Djikpo Tchibozo, M., L. Ayi-Fanou, E. Lozes, R. Fadonougbo, G. D. J Anago, C. Agbangla et C. Ahanhanzo, 2012, Impacts sanitaires liés à l'usage des eaux de puits, à l'assainissement et à l'aménagement à Gbôdjê dans l'arrondissement de Godomey au Bénin, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6,2, pp. 592-602.
- Aïssi, M., 1992, Impacts des déchets domestiques sur la qualité de la nappe phréatique à Cotonou, mémoire de fin de formation DETS, CPU, UNB, Bénin, 69 p.
- Bras, A., E. Emmanuel, L. Obicson, P. Brasseur, J.W.P Jean W Pape et C. P Raccurt, 2007, Évaluation du risque biologique dû à *Cryptosporidium sp.* présent dans l'eau de boisson à Port-au-Prince (Haïti), *Environnement, Risques & Santé*, 6, 5, pp. 55-64
- Caprara, A., 2000, Transmettre la maladie, Représentations de la contagion chez les Alladian de la Côte d'Ivoire, Paris, Karthala, 214 p.
- Centre of Affordable Water and Sanitation Technology (CAWST), 2009, Introduction à l'analyse de la qualité de l'eau de boisson, Manuel de formation, 195p.
- Dagnelie, P., 1998 : Statistiques théoriques et appliquées. Brussels : *De Boeck et Larcier*.
- DDS de l'Atlantique et du Littoral, 2012, Annuaire statistique de l'Année 2011, Cotonou, 70 p.
- Desjardins, R., 1990, Le traitement des eaux Montréal, éditions de L'École Polytechnique de Montréal.
- Désille, D., 2012, Programme Solidarité Eau, Guide pratique sur la conservation et traitement de l'eau à domicile, 37 p.
- Direction Départementale de la Santé de l'Atlantique et du Littoral (DDS), 2012, Annuaire statistique de l'Année 2011, zone sanitaire Cotonou I-IV, 70 p.

- Direction Nationale de l'Eau Potable de l'Assainissement (DINEPA), 2013, Directive technique de conservation de l'eau de boisson à domicile, Fiche technique, République d'Haïti, 7 p.
- Dos Santos, S., 2006, Accès à l'eau et enjeux socio-sanitaires à Ouagadougou (Burkina Faso), *Espace urbain et santé*, 2,3, pp. 271-285.
- Emilie, L. et H. E-T Noha, 2014, Du robinet au consommateur : qualité de l'eau potable dans le contexte domestique de l'agglomération de Khartoum, Soudan, *Cybergeo : European Journal of Geography, Espace, Société, Territoire* [En ligne], document 664, URL : <http://cybergeo.revues.org/26157>. Consulté le 28 janvier 2015.
- Fonds des Nations Unies pour l'enfance (Unicef), ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement, Conseil en Développement Economique et Social, 2011, Étude sur la qualité microbiologique de l'eau en Mauritanie, 66 p.
- Hounsounou, E., M. Agassounon Djikpo Tchiboza et A. Adjagodo, 2014, État de l'hygiène et de l'assainissement dans quelques quartiers déshérités de Cotonou (Bénin) pour l'éducation de la population, *Rev. Spe. Jour. Sci. FLASH*, 4 : 9, pp. 182-189.
- Hounsounou E.O., M. Agassounon Djikpo Tchiboza, M. Vlavonou-Zannou, E.W. N. C. Vissin, Kelomè, G.A. Mensah et E. Agbossou, 2016, Pollution fécale des eaux de puits à usages domestiques et risques sanitaires dans le Sixième arrondissement de Cotonou au Sud-Bénin. Actes de Colloque en hommage au Professeur Michel Boko, Septembre 2016, pp. 242-252.
- Institut National de la Statistique et de l'Analyse de l'Économie (INSAE), 2007, Analyse statistique. Ann. Insti. Nat. Stat. Ana. Eco., pp. 23-35.
- Kèlomè, N. C., M. Agassounon Djikpo Tchiboza, L. Ayi Fanou, D. Mama et J. Vihotogbé, 2012, Étude des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des eaux de quelques puits à grand diamètre : cas des communes de Parakou et Tchaourou au Bénin, *Rev. Microbiol. Ind. San. et Environn.*, 6(2), pp. 22-31.
- Lachavanne, J.B. et R. Juge 2009, Le manuel pour la gestion durable de l'eau, 16 p.
- Lalanne, F., 2012, Étude de la qualité de l'eau le long de la chaîne approvisionnement au niveau des consommateurs dans 10 villages de la Province du Ganzourgou, (Région du Plateau Central, Burkina Faso) ,71 p.
- Mayling, S.H., 1983, Méthodologie d'enquête socioculturelle pour des alimentations en eau et assainissement, Groupe Consultatif pour la Technologie (TAG), Note technique N°1 du TAG Washington, D.C.20433, USA, pp. 5-12.
- Ministère de la Santé (MSP), 2008-2012, Annuaire des statistiques sanitaires, 210 p.
- Ministère du Développement, de l'Analyse Économique et de la Prospective (MDAEP), 2013, Accès à l'eau potable et à l'assainissement de base, Cadre d'accélération des OMD (Bénin), 112 p.
- Ngnikam, E., B. Mougoue et F. Tietche, 2007, Eau, Assainissement et impact sur la santé : étude de cas d'un écosystème urbain à Yaoundé. *Actes des JSIRAUF*, 13 p.
- Odoulami, L., 2009, La problématique de l'eau potable et la santé humaine dans la ville de Cotonou (République du Bénin), Thèse de Doctorat présentée pour l'obtention du grade de Docteur ès Lettres de l'UAC, Géographie et Gestion de l'Environnement, 230 p.
- Organisation mondiale de la Santé/ Fonds des Nations Unies pour l'enfance (OMS/Unicef), 2000, Global Water Supply and Sanitation Assessment, Report, Geneva, 76 p.

Organisation mondiale de la Santé (OMS), 2007, Combattre les maladies véhiculées par l'eau à la maison, Réseau international pour le traitement et la bonne conservation de l'eau à domicile, 36 p.

Organisation mondiale de la santé/ Fonds des Nations Unies pour l'enfance (OMS/Unicef), 2012, Joint Monitoring Programme (JMP) for Water Supply and Sanitation.

Papa, N., O.B. Ibrahima, D. Modou, F. Cheikh et T.D. Anta, 2010, Qualité de l'eau de consommation des ménages : analyse et plan d'action en zone rurale sénégalaise. *Santé Publique*, 22, 2, pp. 193-200.

Ratier, C., 1998, Conseils pour mener une enquête par questionnaire, Centre National de la Recherche Scientifique/Délégation aux systèmes d'information/Bureau qualité/Ergonomie / Ouest, Paris, France, 24 p.

Sackou Kouakou, J. G., S. Oga, S. Claon, M. Bama, M. D. Koua, Y. Houénou et K. L. Kouakou, 2010, Conditions d'accès et de stockage de l'eau : enquête dans les ménages en zone périurbaine à Abidjan, *Santé Publique*, 2, 24, pp. 133-142.

Société Nationale des eaux du Bénin (SONEB), 2007, Plan d'investissement actualisé : système d'AEP de Cotonou, Plan directeur Eau, tome V.6.1 (version provisoire), 40 p.

Tessier, S., 1991, Les maladies de l'enfant liées à l'eau en milieu urbain. Colloque pluridisciplinaire Géographie-Médecine sur l'eau et la santé en Afrique tropicale, Limoges, octobre, PULIM, pp. 63-72.

Totin, H., M. Boko et P. Etorh, 2008, Groundwater pollution in shantytowns of Cotonou : which strategies to limit waterborne diseases risks ? Poster, Laboratory of Climate, Water Resources and Ecosystem Dynamic Research, University, Inter-facility Center of Sustainable Environment Training and Research, Biochemistry Department, University of Abomey-Calavi., Republic of Benin.

World Health Organization (WHO), 2000, Les maladies liées à l'eau, [en ligne] URL : http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/diarrhoea/fr/

RÉSUMÉS

La population des quartiers précaires de Cotonou aspire à l'eau potable de la Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB) à domicile ; mais les ressources nécessaires n'étant souvent pas disponibles pour y répondre, les opérations de collecte, de transport et de stockage de cette eau se multiplient dans les ménages. L'objectif de l'article est de mettre en évidence les risques de contamination de cette eau le long de la chaîne d'approvisionnement. Une enquête domiciliaire a été faite dans 190 concessions (2 ménages par concession) sur les conditions de collecte, de transport et de stockage de l'eau dans les quartiers précaires du sixième arrondissement de Cotonou. La méthode d'entretien direct suivie des observations a été faite. Les résultats montrent que 91,6 % des enquêtés pratiquent le stockage de l'eau du réseau public ; 82,6 % a recours aux abonnés-revendeurs privés ou aux points publics de vente (kiosque à eau). L'eau est prise au robinet ou à partir des barils sans couverture. À propos des mesures de protection, 68,9 % des récipients de transport sont non couverts alors qu'au niveau des ménages, 89,5 % est couvert durant le stockage. Les seaux plastiques (70,0 %) et les bassines (2,1 %) sont plus entretenus que les bidons (20,5 %) et les jarres (1,6 %). S'agissant des conditions d'usage, la durée de stockage varie de un jour à sept jours, et les gobelets de consommation sont exposés à toute contamination

extérieure. *In fine*, ces diverses manipulations de l'eau constituent autant de potentiels facteurs de sa contamination et des maladies hydriques.

The population of shantytowns of Cotonou aspires to the drinking water from the public distribution network of "Société Nationale des Eaux du Bénin (SONEB)" at home ; but the necessary resources are often not available to meet it, the collection, transport and storage operations of this water multiply in households. The objective of the article is to underline the risks of contamination of this water along the supply chain. A housing survey was carried out in 190 concessions (2 households per concession) about the conditions of collection, transport and storage of water in shantytowns of the sixth district of Cotonou. The method of direct interview with observations has been done. The results show that 91.6 % of the respondents practice the storage of water of the public network ; 82.6 % use private subscribers or public points of sale (water kiosk). Water is taken to the faucet or to the barrels without coverage. 68.9 % of transport containers are not covered while 89.5 % of storage containers are covered at the level of households. About types of containers used, seals plastic (70.0 %) basins (2.1 %) are more cleaned than the cans (20.5 %) and jars (1.6 %). The storage duration varies from one day to one week. Goblets of consumption are exposed to any external contamination. This various handlings of water constitute as many potential factors of its contamination and waters diseases.

INDEX

Mots-clés : chaîne de l'eau, stockage, maladies hydriques, quartiers précaires, Cotonou

Keywords : water chain, storage, waters diseases, shantytowns, Cotonou

AUTEURS

ESPÉRANCE OLIVE HOUNSOUNOU

Institut National de l'Eau, Université d'Abomey-Calavi, 01BP 526, Bénin, courriel :
espolive89@yahoo.fr

MICHELINE AGASSOUNON DJIKPO TCHIBOZO

Laboratoire des Normes et de Contrôle de qualité Microbiologique/Laboratoire de Génétique et des Biotechnologies Nutritionnelle et Pharmacologique, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, 01BP1636 RP Cotonou, Bénin, courriel : tchibowo@yahoo.fr

LUCIE AYI-FANOU

Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, 01BP1636 RP Cotonou, Bénin, courriel : afaluc@yahoo.fr

EULOGE AGBOSSOU

Institut National de l'Eau, Université d'Abomey-Calavi, 01BP 526, Bénin, courriel :
agbossou.euloge@yahoo.fr