

Article original

Relation entre Pollution des Eaux de Sources, Forages et Maladies Hydriques Enregistrées au Centre Hospitalier Dominicain Saint Martin de Porres (CHDSMP) du Quartier Mvog-Betsi à Yaoundé

Relation between spring and well water pollution and diarrheal diseases in the Centre Hospitalier Dominicain Saint Martin de Porres (CHDSMP) of Mvog-Betsi neighborhood

Nnanga Nga^{1,2}, Ngene Jean Pierre², Tsala David. Emery⁴, Ngoule Christian², Lamare Nadine³

¹Faculté de médecine et des Sciences Biomédicales (Département de Pharmacie Galénique et Législation Pharmaceutique), Université de Yaoundé I.

²Faculté de médecine et des Sciences Pharmaceutiques (Département des Sciences Pharmaceutiques), Université de Douala

³Université Catholique d'Afrique Centrale

⁴Faculté des Sciences (Département des Sciences Biologiques), Université de Maroua

Correspondance : Dr Nanga Nga. ¹Faculté de médecine et des Sciences Biomédicales (Département de Pharmacie Galénique et Législation Pharmaceutique), Université de Yaoundé I. Email : ngnanga@yahoo.fr

RÉSUMÉ**OBJECTIFS :**

Mesurer les indices de contamination bactériologique de l'eau des sources et forages de Mvog-Betsi, et rechercher une relation entre ces indices et le nombre de maladies hydriques enregistrées au Centre Hospitalier Dominicain Saint Martin de Porres (CHDSMP) de ce quartier de Yaoundé.

MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective et prospective, basée d'une part sur les statistiques des maladies hydriques enregistrées au CHDSMP, et d'autre part sur l'analyse bactériologique de l'eau des sources et forages consommées par la population. Nous avons utilisé la technique de Présence-Absence puis le dénombrement après inondation sur gélose spécifique pour la culture des bactéries. L'identification bactérienne a été faite par la galerie RapID™ ONE.

RÉSULTATS

Nous avons constaté que presque tous les habitants de Mvog Betsi buvaient de l'eau issue des puits ou des sources ou des forages. D'autre part, les eaux de sources et de forages de Mvog-Betsi étaient toutes polluées. En effet, le dénombrement des *Escherichia coli*, indice de pollution fécale dans toutes les eaux, a été anormal, ce qui révèle un probable danger pour la santé. Les statistiques des maladies hydriques enregistrées en 2012 au CHDSMP montrent que 1752 habitants de Mvog Betsi ont souffert de ces maladies contre 2576 qui avaient d'autres pathologies. Au premier trimestre 2013, il ya eu 272 cas de maladies hydriques sur un total de 766 habitants de Mvog-Betsi venues consulter.

CONCLUSION

Il y a une relation claire entre la pollution des eaux de source, forages et les maladies hydriques enregistrées au CHDSMP du quartier Mvog-Betsi

MOT CLÉS

Maladies hydriques, indices de contamination bactériologique, eaux de source et forages

ABSTRACT**PURPOSE**

To measure indices of bacteriologic contamination of stream and spring drinkable water of Mvog-Betsi and establish a link between those indices and waterborne diseases registered at the Centre Hospitalier Dominicain Saint Martin de Porres (CHDSMP).

METHODS

This was a retrospective and prospective study which recorded the number and nature of waterborne diseases registered at CHDSMP, and correlated them to the bacteriologic analysis of stream water and spring water used by the population in the neighborhood of Mvog Betsi. We used the technic of Present-Absence and counted colonies after inundation on medium agars. Bacteria identification was done using RapID™ ONE kits.

RESULTS

We found that most inhabitants of Mvog Betsi were drinking stream and spring water. Nearly all the springs, wells and drillings were polluted at Betsi, based on the count *Escherichia coli* colonies. During the year 2012, 1752 inhabitants of Mvog-Betsi suffered from waterborne diseases, while 2576 had other diseases. During the first trimester of 2013, we recorded 272 cases of waterborne diseases from a total of 766 consultations.

CONCLUSION

There is a clear relationship between the frequency of waterborne diseases in Mvog Betsi and the usage of polluted water from spring, wells and drillings that are in use in Mvog Betsi.

KEY WORDS

Waterborne diseases, Bacteriologic pattern indices

INTRODUCTION

Chaque jour, 6000 personnes meurent dans le monde à cause de maladies diarrhéiques. En 2001, on a ainsi dénombré près de 2 millions de morts, dont plus de la moitié sont des enfants (1).

Des prélèvements d'eau de plusieurs puits effectués dans deux quartiers représentatifs de la ville de Bangui ont montré pour la plupart, une importante pollution bactérienne d'origine fécale (2).

À Abidjan, face à ce problème d'approvisionnement en eau, la population s'abandonne aux eaux ensachées. Les sachets d'eau de type industriel ont révélé 128 cultures positives soit 27,83% contre 102 cultures négatives soit 22,17%, tandis que les sachets d'eau de type artisanal ont révélé 137 cultures positives soit 29,78% contre 93 négatives soit 20,22% (3).

À Yaoundé, la capitale politique du Cameroun, moins de 60 % des ménages ont directement accès à l'eau potable (4). En zone périurbaine, on est à moins de 30 %, et les réseaux conventionnels sont quasi inexistant. Dans les petits centres urbains comme Bafia et Bafang, en dépit de la densité du réseau hydrolytique, les populations éprouvent de nombreuses difficultés à s'approvisionner en eau potable (4). Moins de 20 % des ménages ont directement accès à l'eau potable et l'approvisionnement est irrégulier pour ceux qui bénéficient de ce «privilège» d'être raccordé à un réseau d'adduction d'eau (4).

Les maladies hydriques représentent la deuxième cause de mortalité et de morbidité infantile, après le paludisme dans la ville de Bafoussam au Cameroun (5).

Face à cette situation, nous enregistrons un nombre important de cas de gastro-entérites dans les hôpitaux du Cameroun. C'est le cas du CHDSMP, où une étude sur l'étiologie des gastro-entérites, montre ces résultats. D'après les études de Kede (6), parmi les parasites isolés dans les selles, on note une prédominance d'*Entamoeba histolytica* (3,4 %) et *Entamoeba coli* (2,2 %). Les bactéries ont été isolées à 25,8 % parmi lesquelles *Escherichia coli* (21,3 %), *Shigella* (3,4 %) et *Staphylocoque aureus* (1,1 %) (6). L'eau est à l'origine de moins de 1 % de la morbidité dans les pays développés, cette proportion atteint 10 % dans les pays en développement (7). La population de Yaoundé connaît une très grande difficulté pour l'approvisionnement en eau potable. Le cas du quartier Mvog-Betsi est un exemple, où il est question pour nous d'investiguer sur le profil bactériologique des eaux souterraines et recenser les maladies d'origine hydrique enregistrées au CHDSMP.

MATERIELS ET METHODES

L'étude a été menée dans la ville de Yaoundé, précisément au quartier Mvog-Betsi. Le terrain pratique était le Centre Hospitalier Dominicains Saint

Martin de Porres (CHDSMP) situé à Mvog-Betsi. Notre étude s'est étendue sur 4 mois. Allant d'Avril 2013 en Juillet 2013.

Pour notre recherche, nous avons utilisé une méthode rétrospective et prospective de type quantitative probabiliste. Elle est basée d'une part sur les statistiques des maladies hydriques enregistrées au CHDSMP, d'autre part sur l'analyse bactériologique de l'eau des sources et forages consommées par la population. Nous avons utilisé la technique de Présence-Absence (P-A), puis le dénombrement après inondation sur géloses spécifiques. Pour la culture des bactéries, l'identification bactérienne a été faite par la galerie Rapid™ ONE. Pour analyser les résultats, nous avons utilisé les logiciels Epi-Data et Excel. Les traitements statistiques comme l'a dit Nkoum (8), ont porté sur les calculs de variances et les corrélations.

Notre étude a porté sur deux types de populations : la première représentant les habitants du quartier Mvog-Betsi, venus en consultation au CHDSMP et la deuxième constituée des potentiels germes des eaux de sources naturelles et forages, que consommaient ces personnes.

Concernant la méthode d'échantillonnage, nous avons prélevé l'eau au sein de 5 sources naturelles et 2 forages. Nous avons prélevé une source d'eau à trois reprises pour garantir la représentativité. Un total de 21 échantillons d'eau a ainsi été collecté pour l'analyse bactériologique. Pour être compté dans l'échantillon de l'étude, nous avons considéré comme critères d'inclusion ; Les dossiers des patients résidants de Mvog-Betsi venus en consultation au CHDSMP, chez qui a été détectée une quelconque maladie d'origine hydrique, Les eaux de sources et forages consommées par la population de Mvog-Betsi. Les critères d'exclusion concernaient ; les patients venus d'autres quartiers que Mvog-Betsi en consultation au CHDSMP, l'eau du robinet distribuée par la Camerounaise Des Eaux (CDE), l'eau des sources naturelles et forages qui n'étaient pas consommées par les populations du dit quartier.

Les données ont été collectées par ; l'administration des questionnaires aux chefs de ménages ou à leur représentant, l'observation directe lors de l'enquête, le prélèvement des eaux de consommation des sources naturelles et forages des populations de Mvog-Betsi, la description de l'environnement des sites de prélèvement et l'exploitation des registres sanitaires.

L'analyse bactériologique des eaux a pour but de, détecter toute contamination fécale et contrôler l'efficacité des méthodes de traitement des eaux de boisson (9).

Trois méthodes différentes, sont actuellement utilisées, d'après les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (10), pour détecter de façon régulière la présence de coliformes totaux dans l'eau : la méthode Présence-Absence (P-A), la Filtration sur Membrane (FM) et la Fermentation Multitube (FMT). La technique qui retient notre

attention est celle de Présence-Absence (P-A). Nous avons choisi cette dernière parce qu'elle requiert des avantages, qui satisfont amplement notre recherche.

Le test P-A est une méthode qualitative mise au point comme moyen sensible, économique et efficace d'analyse des échantillons d'eau potable (11). Il s'agit essentiellement d'une modification de la technique de fermentation multitube au cours de laquelle on utilise une seule bouteille d'analyse par échantillon. Elle n'est donc recommandée que pour l'analyse d'un approvisionnement en eau où l'on a prélevé une série d'échantillons séquentiels ou consécutifs. Dans un échantillon d'eau type de 100 ml, la limite de détection de la méthode s'établit à un organisme par 100 millilitres (ml). Cette sensibilité équivaut à celle des méthodes classiques FMT et FM. Il a également été démontré que cette méthode permettait de détecter des coliformes qui ont subi des lésions pendant la période de réponse de 24 heures (12).

Cette méthode peut servir avec les milieux à base d'enzymes, tels que les milieux à substrat défini, ou avec les milieux de détection de la présence présumée de coliformes, qui nécessitent une étape de confirmation (10).

Dans l'ensemble, le matériel utilisé était constitué de la verrerie, des milieux de cultures spécifiques, du gros équipement pour la stérilisation et incubation et des solutions de prélèvement.

Nous avons appliqué les règles d'asepsie selon le protocole défini par l'OMS (13) concernant le prélèvement d'eau pour analyse bactériologique. Le prélèvement doit être fait dans des conditions d'asepsie, pour qu'aucun germe extérieur supplémentaire ne vienne souiller l'eau.

L'analyse de chaque prélèvement a nécessité deux jours. Le premier jour consistait en la culture des bactéries et observation à l'état frais. Le deuxième jour était réservé à l'identification bactérienne et au comptage des colonies. Les milieux préparés étaient d'abord, soumis au contrôle de stérilité en mettant un milieu de culture non utilisé à l'étude et vérification après 24 heures. Le test de fertilité, en ensemençant un échantillon pathogène connu sur les milieux de culture et incubons pendant 24 heures à 37°C (14).

CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Ce travail a reçu avant son démarrage toutes les autorisations nécessaires pour la réalisation. Un consentement éclairé de chaque participant a été recueilli sur un formulaire avant l'administration du questionnaire. Chacun d'eux était largement informé des risques potentiels et des bénéfices liés à cette étude.

RÉSULTATS

I. Utilisation des sources d'eaux de Mvog-Betsi

La répartition de la population de Mvog-Betsi en fonction du sexe a été de 51,67 % femmes, contre 48,33 % hommes. (Figure 2)

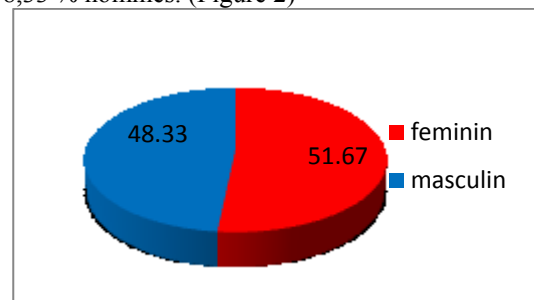


Figure 2 : Répartition de la population de Mvog-Betsi en fonction du sexe

En ce qui concerne la récurrence des maladies dans les ménages, 91,67 % ont répondu par oui contre 8,33 % non. Le tableau ci-dessous a montré que 63,5 % de nos répondants font face aux maladies d'origine hydriques, contre 36,5 % pour les autres maladies. (Figure 3)

TABLEAU III : FREQUENCE DES MALADIES HYDRIQUES ENREGISTREES AU SEIN DE LA POPULATION.

MALADIES	n	%
Dermatose	8	14,5%
Diarrhée	11	20,0%
Diarrhée et Dermatose	1	1,8%
Dysenterie Amibienne	8	14,7%
Maux De Ventre	8	14,5%
Paludisme	7	12,7%
Sinusite	1	1,8%
Typhoïde	10	17,1%
TOTAL	55	100,0%

Nous avons observé que, sur la répartition du taux de fréquentation des structures hospitalières par les populations de Mvog-Betsi, 49,1 % des personnes enquêtées ont fréquenté le CHDSMP.

TABLEAU IV : FREQUENTATION DES CENTRES DE SANTE PAR LA POPULATION.

Hôpitaux fréquentés	Fréquence	Pourcentage
Centre de Santé de la Garde Présidentielle	9	14,5%
CHU	6	10,9%
Clinique Privée	1	1,8%
Hôpital de District de Mvog-Betsi	10	16,4%
CHDSMP	29	49,1%
Total	55	100,0%

Nous avons constaté que la majorité des habitants (61,67 %) ont fréquenté les sources d'eau par rapport à leur accessibilité tandis que le caractère « plus

agréable » de la source (10 %) a été celui qui a attiré le moins des habitants Mvog-Betsi.

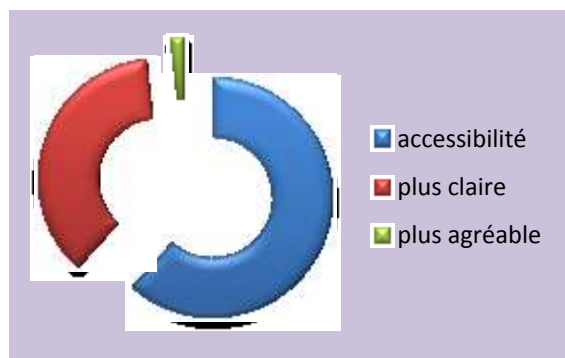


Figure 3 : Raisons de fréquentation des sites d'eaux par les populations de Mvog-Betsi

II. Maladies hydriques recensées au CHDSMP

Nous avons recensé les maladies d'origine hydriques des années 2012 et 2013, pour tous les patients résidents du quartier Mvog-Betsi, venus en consultation au CHDSMP.

Le tableau III a montré qu'au cours de l'année 2012, les maladies les plus enregistrées ont été ; Les gastro-entérites (21 %), les parasitoses intestinales (18,26 %) et les entérites (17,35 %), les moins fréquentes, la staphylococcie cutanée (1,82 %) et gale (2,73 %).

Les statistiques que nous avons recensées pour l'année 2013 (tableau IV), se sont étendues sur 3 mois (Janvier, Février et Mars). De ce tableau, les maladies les plus enregistrées ont été ; les entérites (22,79 %) et les gastro-entérites (21,32 %). Les moins enregistrées représentées par la staphylococcie cutanée (1,47 %) et dysenterie (1,47 %).

TABLEAU V : MALADIES HYDRIQUES ENREGISTREES AU CHDSMP EN 2012.

Maladies	0-20 ans	20-40 ans	≥ 40 ans	Total	Pourcentage
Entérite	136	149	19	304	17,35
Gastro-entérite	318	40	10	368	21
Amibiase	84	111	29	224	12,78
Dysenterie Bactérienne	7	30	29	56	3,19
Fièvre Typhoïde	0	44	20	64	3,65
Parasitose Intestinale	220	180	20	320	18,26
Mycose digestive	43	90	10	144	8,21
Staphylococcie Cutanée	19	5	8	32	1,82
Gale	38	10	0	48	2,73
Mycose Cutanée	34	18	4	56	3,19
Total	899	677	149	1616	100%

TABLEAU VI: MALADIES HYDRIQUES ENREGISTREES AU CHDSMP EN 2013.

Maladies	0-20 ans	20-40 ans	≥ 40 ans	Total	Pourcentage
Entérite	32	16	14	62	22,79
Gastro-entérite	46	8	4	58	21,32
Amibiase	12	13	5	30	11,02
Dysenterie Bactérienne	1	2	3	4	1,47
Fièvre Typhoïde	0	21	7	28	10,29
Parasitose Intestinale	7	12	7	26	9,55
Mycose Digestive	6	19	7	32	11,76
Staphylococcie Cutanée	3	0	1	4	1,47
Gale	8	0	2	10	3,67
Mycose Cutanée	11	6	3	20	7,34
Total	122	97	53	272	100%

III. Analyse bactériologique

Analyse quantitative. Les résultats de la flore totale à 37 °C ont montré que toutes les sources étaient polluées à des limites largement supérieures à la norme recommandée..

TABLEAU VII: DENOMBREMENT DE LA FLORE TOTALE A 37°C.

Site d'eau	Unité Formant Colonie/5ml	Limites de qualité
Source EBA'A	100	
Source BAMI	113	
Source BASSA	135	
Source PAYS BAS fermée	107	10 / 100 ml
Source PAYS BAS ouverte	237	
Forage 1	17	
Forage 2	127	

La description de l'environnement représentée sur la Figure 1 (A et B), des sources d'eaux a révélé qu'elles sont polluées à cause des ordures déversées dans les rigoles stagnantes et des toilettes situées à moins de 3 mètres de la source d'eau (Fig 4)



Figure 4 : Pollution de l'environnement des sources d'eaux (16)

Analyse qualitative. La culture sur milieux spécifiques a révélé une importante croissance bactérienne (figure A, B et C) nécessitant l'identification à la galerie RapID™ ONE après le Gram de contrôle (figure 6).



Figure 5 : Identification des colonies bactériennes après 24 h, sur des milieux de cultures. (16)



Figure 6 : Gram de contrôle (16)

TABLEAU VIII: RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ANALYSE QUALITATIVE.

Sources	Germes Identifiés						
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylocoque coagulase négative</i>	<i>Proteus penneri</i>	<i>Salmonella spp</i>	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Shigella spp.</i>
Eba'a	2	1	2	2	0	0	0
Bami	3	0	0	0	0	0	0
Pays Bas Fermée	3	0	0	2	2	2	0
PAYS BAS Ouverte	3	3	0	3	0	0	0
Bassa	3	0	0	2	1	0	0
Forage 1	3	2	0	0	0	0	0
Forage 2	1	0	0	0	0	0	2

Il ressort des résultats de l'identification des germes que la source Pays-Bas fermée est celle où l'on a trouvé le plus d'espèce de germe (quatre germes différents), elle est suivi de source et EBA'A et enfin la source BASSA ou nous avons eu trois types d'espèces de germe.

DISCUSSION

Après analyse et interprétation des résultats de cette étude, nous avons retenu un certain nombre de faits qui sont en rapport avec ; les caractéristiques individuelles des répondants, les connaissances des répondants relatives à l'usage de l'eau des sources, l'étude bactériologique des eaux de sources du quartier Mvog-Béti et les statistiques des maladies répertoriées dans les registres de l'hôpital des sœurs de Mvog-Béti.

S'agissant des caractéristiques individuelles des répondants, et considérant la répartition de la population de Mvog-Betsi en fonction du sexe, 51,67 % sont de sexe féminin, contre 48,33 % de sexe masculin.

Pour Beninguisse (16), « plus la femme est moderne, c'est-à-dire de niveau d'instruction élevé, travaillant dans le secteur moderne de l'économie, plus elle s'informe régulièrement en matière de santé, et a plus de chance de faire un usage quantitatif et qualitatif fréquent des services de santé ».

Nous pouvons aussi faire une liaison entre la préférence des eaux de source à celle de la CDE face à ces maladies. Après l'analyse sur Epi Data, nous trouvons que le Chi-square est positif et dont il y'a un lien entre les maladies enregistrées et la préférence de l'eau de source. Le caractère « plus clair » et « plus agréable » attirant moins la population par rapport à l'accessibilité, pourrait être due au faible niveau d'éducation des populations de Mvog-Betsi. De même, La qualité de l'eau de boisson dans les ménages dépend du niveau d'hygiène et d'assainissement de ceux-ci (17). Les types de toilettes utilisés et le mode de gestion des déchets sont aussi liés aux caractéristiques socio-économiques des ménages, ce qui affecte directement la qualité de l'eau consommée (14).

Nous constatons aussi que la majorité des habitants 37 soit 61,67 %, fréquentent les sources d'eau par rapport à l'accessibilité et parce qu'ils la trouvent plus claire. Le faible niveau d'éducation des populations prouve que celles-ci ne maîtrisent pas les critères de potabilité de l'eau. Pour eux, une eau potable est celle qui est claire. Pourtant le caractère clair de l'eau ne justifie pas l'absence des germes ; d'autant plus que nous les avons retrouvées dans toutes ces eaux de consommation, bien qu'elles soient toutes très claires. Certains auteurs comme Hyderabad en Inde, et Jayasheel Eshcol suite à une étude "Perceptions of water, sanitation and health: a case study from the Mekong Delta, Vietnam", (18) trouvent que les populations évaluent la qualité de l'eau de boisson en fonction de la contamination visible (43%), de la turbidité (18%), de l'odeur (18%) et d'autres facteurs (20%).

Les analyses des résultats bactériologiques et des statistiques de l'hôpital montrent, d'après l'identification à la galerie RapID™ ONE, que toutes ces sources et tous ces forages sont pollués. Néanmoins, la population ne se plaint pas de ces eaux probablement parce que le pH de toutes ces eaux varie entre 5 et 6 et leur température entre 20 et 22°C. Ceci montre que ces eaux sont acides et froides, dont ne permettent pas le développement des germes. Aussi, nous pouvons constater que, il n'y a pas une épidémie de gastro-entérites parce que la plus part des répondants ont dit qu'elle utilise souvent de l'eau de javel (hypochlorite de sodium) avant la consommation. Ceci indique clairement que, le contrôle des maladies hydriques passe par l'accès pour tous à une eau de consommation salubre. Cette nécessité est pourtant refusée à une personne sur six pour un dénombrement de 1,1 milliard d'individus (19).

Il ressort que les patients qui viennent du quartier Mvog-Betsi en consultation souffrent plus de maladies hydriques. La tranche d'âge la plus touchée est celle des enfants. La maladie la plus rencontrée est la gastro-entérite. Nous pouvons donc d'après ce qui précède assimiler ces cas de maladies hydriques enregistrés chez les patients de Mvog-Betsi à la

contamination bactériologique de l'eau des sources et forages. C'est aussi le cas de Stéphanie Dos Santos et al dans leur étude sur « Accès à l'eau et mortalité des enfants à Ouagadougou (Burkina Faso) » en 2007 qui ont apporté une contribution sur l'effet statistiquement controversé de l'accès à l'eau sur la survie des enfants. Pour cette étude, Ouagadougou présente un contexte intéressant. Alors que la quasi-totalité des ménages déclarent une source d'eau potable comme eau de boisson, la morbidité d'origine hydrique reste très élevée (20). D'autres études encore, confirment la contamination des puits des zones urbaines, c'est le cas de Comlanvi (21) en 1994, abordant l'étude sur l'amélioration de la qualité de l'eau des puits dans la ville de Cotonou, est arrivée à la conclusion que la quasi-totalité de puits prélevés est polluée. Assani (22) en 1995 sur la qualité et mode de gestion de l'eau de boisson dans la sous-préfecture de Grand-Popo, a abouti à la conclusion que les eaux de tous les puits prélevés sont chimiquement et bactériologiquement contaminés. Des solutions sont recherchées dans le but de l'amélioration de la qualité de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène personnelle qui permettent de réduire considérablement la propagation des maladies associées à l'eau (23).

CONCLUSION

Cette étude a porté sur la «Relation entre les cas de maladies hydriques enregistrés au CHDSMP et les indices de contamination bactériologique des eaux de sources et des forages du quartier Mvog-Betsi ». Nous avons constaté d'une part, un chiffre important des cas de maladies hydriques enregistrés au CHDSMP, chez les patients venus du quartier Mvog-Betsi ; d'autre part, nous avons observé que presque tous les habitants de ce quartier consomment les eaux de sources et forages. Face à cela, nous avons jugé convenable utiliser une recherche rétrospective et prospective (quantitative de type probabiliste). Les travaux effectués ont révélé, la présence des indices de contamination bactériologique dans les eaux analysées, indiquant ainsi la souillure des eaux de consommation des populations de ce quartier, en corollaire avec les cas de maladies hydriques enregistrés au CHDSMP. Toutefois, le fait que plus de 50 % des patients de Mvog-Betsi venus en consultation au CHDSMP souffrent de maladies hydriques nous a emmené à affirmer notre hypothèse de recherche. Les cas de maladies hydriques enregistrés au CHDSMP chez les patients de Mvog-Betsi sont liés à la contamination bactériologique des eaux de consommation des habitants de ce quartier. Par notre modeste contribution pour le suivi biologique des eaux, objet de la présente étude, certains champs n'ont pas été explorés, c'est le cas de

l'aspect physico-chimique. Nous pensons prendre en considération ces paramètres dans nos prochains travaux.

REFERENCES

1. Organisation Mondiale de la Santé (oms). Rapport mondial sur le paludisme du 26 juin 2008. New York ; 2008.
2. Mokofio f., Renaudet j., Opandy c., Bastard g., Abeye j., Yete m.l., Touabe j., Gondao l. et Yohito j.a. Qualité bactériologique des eaux des puits, des sources et des forages dans la ville de Bangui: premiers résultats et perspectives. Médecine d'Afrique noire 1991 ; 38 (11), 3p.
3. N'diaye A. Etude bactériologique des eaux de boissons vendues en sachet dans quatre communes d'Abidjan. Université de Bamako: Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie. Mali 2008 ; 166p.
4. Djeuda Tchapinga, h.b., et Tanawa, e. et Ngo, Massana, b. et Djombe, g. Réseaux, normes et qualité de l'eau en relation avec les usages dans un centre urbain secondaire du Cameroun: cas de la ville de Bafang (Ouest – Cameroun). Revue géologie et Environnement au Cameroun, collect. Geocam, 2/1999, Presses universitaires de Yaoundé, 1999. P 127 - 136.
5. Mpakam H.G., Kamgang Kabeyene B.V., Kouam Kenmogne G.R., Bemmo N., Ekodeck G.E. L'accès à l'eau potable et à l'assainissement dans les villes des pays en développement (cas de Bafoussam au Cameroun). Vertigo, Revue en Sciences de l'Environnement, Vol 7 n°2, Art 12, Septembre 2006, 10p.
6. Kede, A. Etiologie des gastro-entérites infectieuses chez les enfants de 0 à 5 ans au Centre Hospitalier Dominicain Saint Martin de Porres de Mvog-Betsi (Yaounde) 2012. Mémoire non publié, CESTAM.
7. Organisation mondiale de la santé (oms). Directives de qualité pour l'eau de boisson, troisième édition, volume 1: recommandations. Oms; 2004-2006.
8. Nkoum, A. B. Initiation à la recherche: une nécessité professionnelle. Yaoundé, 2010 : Presse de l'UCAC.
9. afnor. Afnor. Qualité de l'eau. Analyses biochimiques et biologiques-Analyses microbiologiques Tome 4. Agence Française de Normalisation. Paris: France; 2001.
10. Health Canada. Guidelines for Canadian drinking water quality: guideline technical document for public consultations -- total coliforms. Water, Air and Climate Change Bureau, Healthy Environments and Consumer Safety Branch, Health Canada, Ottawa, Ontario, 2011.
11. Clark and Vlassoff. Health Lab. Sci. 1973; 10:163.
12. Rompre A., Servais P, Baudart J, Rene M, Roubin D, Laurent P. Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. Journal of Microbiological Methods 49 (2002) 31–54.
13. Organisation Mondiale de la Santé (oms). Manuel des techniques de base pour le laboratoire médical. Genève, 1982: Ceuterick.
14. Wright J, Gundry S, Conroy R. Household drinking water in developing countries: a systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. Trop Med Int Health 2004; 9:106–17.
15. Marchal, N., Bourdon, J. L. et Richard, C.I. Les milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries: Biologie appliquée. S.L.: Nouvelle édition, 1991.
16. Beninguise, G. «Entre tradition et modernité: Fondements sociaux et démographiques de la prise en charge de la grossesse et de l'accouchement au Cameroun », UCL, Département des sciences de la population et du développement, ACADEMIA/BRUYLANT, Institut de démographie, Louvain-La-Neuve, 2001 ; 313p.

17. Organisation Mondiale de la Santé (oms). Liens entre l'eau, l'assainissement, l'hygiène et la santé faits et chiffres - mise à jour de novembre 2004. Genève: OMS; 2004.
18. Herbst S et al. Perceptions of water, sanitation and health: a case study from the Mekong Delta, Vietnam. *Water Science & Technology—WST* 2009 ; 60 : 699–707.
19. Organisation mondiale de la santé (oms). L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie. Paris : UNESCO-WWAP ; 2003.
20. Dos Santos S et al. «Accès à l'eau et mortalité des enfants à Ouagadougou (Burkina Faso)». *Environnement, Risques & Santé* 2007 ; 6 :365-71.
21. Comlanvi FM. Amélioration de la qualité des eaux de puits dans la ville de Cotonou : Cas de quelques quartiers. Mémoire de fin de formation DIT, Aménagement, protection de l'environnement, CPU, UNB ; 1994 : 78 p.
22. Assani A. Qualité et mode de gestion de l'eau de boisson dans la sous-préfecture de Grand-Popo. Mémoire de maîtrise en santé publique, IRSP, UNB ; 1995 : 129 p + annexes.
23. Organisation Mondiale de la Santé (oms). Sommet mondial pour le développement durable. Johannesburg ; 2002.