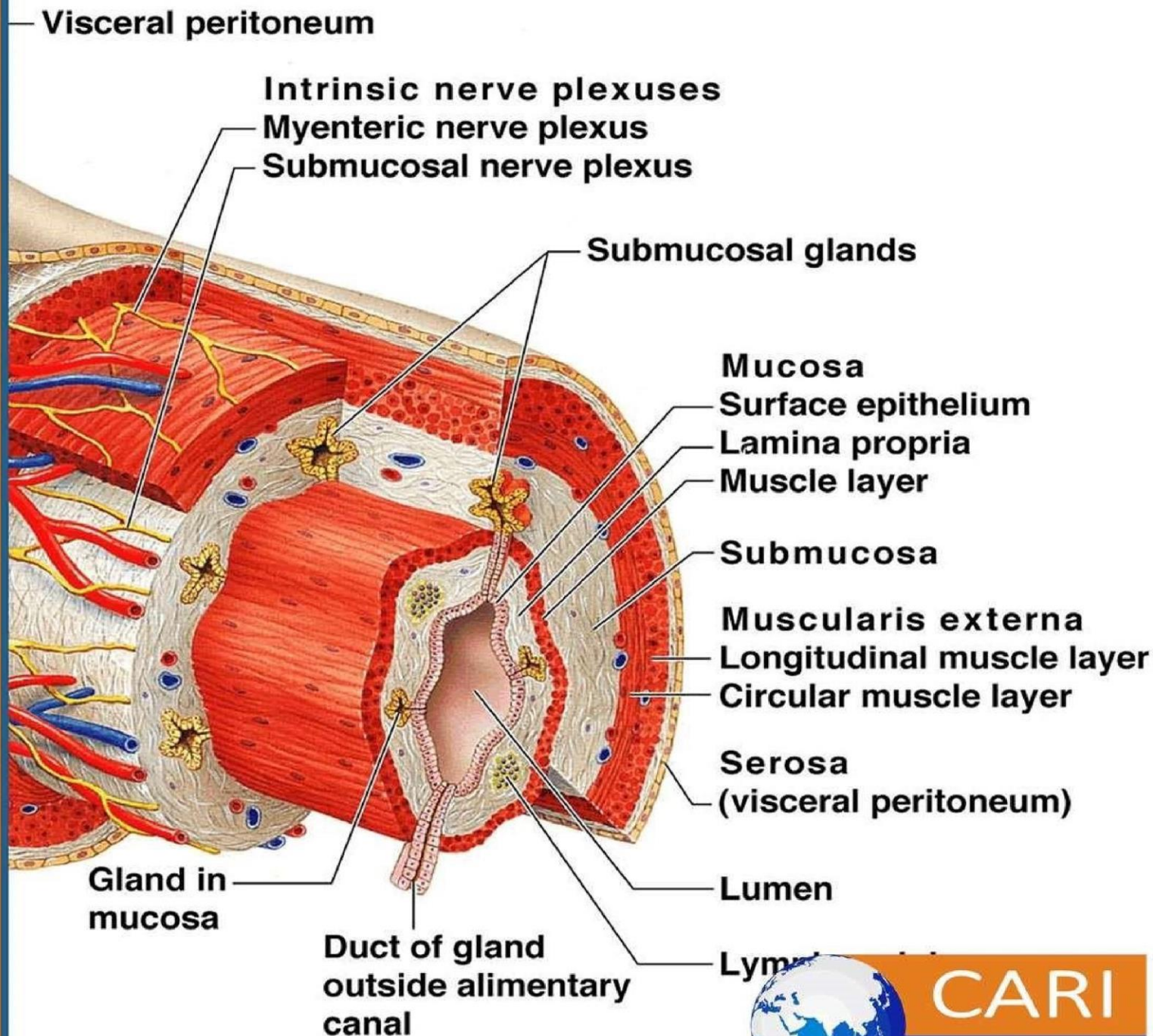


International Journal of Biological Studies (IJBS)

Accessibilité et qualité microbiologique des eaux de consommation
dans la zone de santé Lubumbashi à Lubumbashi RDC



Accessibilité et qualité microbiologique des eaux de consommation dans la zone de santé Lubumbashi à Lubumbashi RDC



Kalaka M.C*^{1.}, Kayembe K.E^{2.}, Nakadime M.T^{2.}, Tshimanga E^{3.}, Koj M. K. D^{3.}, Badibanga K.D^{4.}, Ngandu M.C^{5.}, Mulungulungu N. D^{6.}

¹Congolais (RD) Attaché de recherche, Centre de Recherche agroalimentaire (CRAA), département de contrôle qualité, section microbiologie/Lubumbashi, République Démocratique du Congo

<https://orcid.org/0009-0007-3229-9456>

²Congolais (RD) Assistant de recherche Centre de Recherche agroalimentaire (CRAA), département de contrôle qualité section microbiologie/Lubumbashi, République Démocratique du Congo

³Congolais (RD) assistant de recherche, Centre de recherche agro-alimentaire (CRAA), département d'Agriculture et élevage / Lubumbashi, République Démocratique du Congo

⁴Congolais (RD) attaché de recherche, chef de département science des aliments, Centre de recherche agro-alimentaire, département science des aliments/Lubumbashi, République Démocratique du Congo

⁵Congolaise (RD) Assistante de recherche, Centre de recherche agro-alimentaire (CRAA), département UDP/Lubumbashi, République Démocratique du Congo

⁶Congolais (RD) PhD, Maître de recherche, Professeur ordinaire, université de Lubumbashi, école de santé publique département de nutrition humaine, Centre de recherche agro-alimentaire / Lubumbashi, République Démocratique du Congo

Accepted: 8th Sep, 2024, Received in Revised Form: 19th Sep, 2024, Published: 1st Oct, 2024

Résumé

Il est question de l'évaluation de l'accessibilité ainsi que de la qualité microbiologique des eaux de consommation dans la zone de santé Lubumbashi. L'étude de l'accessibilité et de la qualité des eaux de consommation dans la zone de santé de Lubumbashi a consisté en une enquête auprès de 646 ménages et des analyses microbiologiques de 10 échantillons d'eau au cours de deux saisons durant la période allant de Janvier à Avril 2017 pour la saison pluvieuse et de Juin à Septembre 2017 pour la saison sèche. De l'étude descriptive transversale effectuée, l'eau de robinet est la source principale d'eau (74%). L'eau est rare entre Mai et Août (37,9% d'accès). Pendant la saison sèche 61,6% de ménages utilisent moins de 20 litres par jour et par personne pour tous usages et 62,5% parcourent plus de 200 mètres pour arriver à la source d'approvisionnement en eau. Les analyses microbiologiques ont indiqué que 60% des échantillons étaient non potables pendant la saison pluvieuse contre 30% pendant la saison sèche.

Mots clés : *Consommation, contamination, disparité, streptocoques, Lubumbashi*

Abstract

This concerns the evaluation of accessibility as well as the microbiological quality of drinking water in the Lubumbashi health zone. The study of the accessibility and quality of drinking water in the Lubumbashi health zone consisted of a survey of 646 households and microbiological analyzes of 10 water samples during two seasons during the period from January to April 2017 for the rainy season and from June to September 2017 for the dry season. From the cross-sectional descriptive study carried out, tap water is the main source of water (74%). Water is rare between May and August (37.9% access). During the dry season 61.6% of households use less than 20 liters per day per person for all purposes and 62.5% travel more than 200 meters to reach the water supply source. Microbiological analyzes indicated that 60% of the samples were non-drinkable during the rainy season compared to 30% during the dry season.

Keywords: *Consumption, Contamination, Disparity, Streptococci, Lubumbashi*

1. INTRODUCTION

Les problèmes liés à l'eau font presque tous les jours, la une des gros titres quelque part dans le monde. Dans notre contexte, ces problèmes sont essentiellement liés à l'accessibilité et à la qualité de l'eau de consommation. L'accessibilité se décline en termes de disponibilité de la ressource, de permanence, de distance inférieure à 200 mètres de la concession et de cout. (WHO, 2014 ; UNICEF, 2007).

Aujourd'hui, plus de 650 millions de la population des plus pauvres vivent sans accès à une source « améliorée » d'eau de boisson. Cet accès à partir de points améliorés s'est toutefois amélioré au niveau mondial, passant de 62 % en 1990 à 84 % en 2015, mais des disparités importantes persistent entre les zones urbaines et rurales. A l'échelle mondiale, 8 personnes sur 10 n'ayant pas accès à un point d'eau amélioré vivent en milieu rural. Le manque d'eau dans les zones rurales et agricoles provoque les déplacements des populations. (Frédéric Lasserre, 2006 ; Laurent, 2017).

En 1990 l'accessibilité à l'eau en République démocratique du Congo était de 70%. Ce taux a connu une chute drastique pour se retrouver en 2014 à 26% alors que l'objectif du millénaire pour le développement la RDC fixait ce taux d'accès à l'eau potable à 71% en 2015. La moyenne africaine est estimée à 60%. (Mulungulungu, 2007 ; Jean-Louis, 2013).

Les organisations internationales stipulent 50 litres d'eau par jour et par personne comme quantité « intermédiaire » recommandée requise pour couvrir les besoins de santé, d'hygiène et pour tous les usages domestiques (UN Water, 2018 ; Henry, 2016).

Si l'aspect quantitatif est primordial, il ne faut pas négliger l'aspect qualitatif. La priorité reste les risques biologiques. Les conséquences de certaines contaminations, en particulier les contaminations bactériologiques, sont telles que les mesures préventives et les traitements correctifs sont d'une importance capitale et ne doivent faire l'objet d'aucun compromis. La contamination bactériologique des eaux distribuées peut être liée à différents facteurs tels que l'absence ou la défaillance des systèmes de traitement avant la distribution, ou bien la contamination de l'eau dans les conduites ou les réservoirs. (FAO/OMS, 2007 ; Ngalamulume et *al.* 2021). En pratique une eau est dite potable lorsqu'elle ne contient pas de bactéries fécales (coliformes, *Escherichia coli* et accessoirement les streptocoques fécaux et les clostridies) (OMS, 2004 ; Santé Canada, 1996).

En République Démocratique du Congo, comme ailleurs dans les pays en voie de développement, l'eau de consommation est utilisée pour les usages domestiques suivants : boisson et alimentation, vaisselle, hygiène corporelle, linge, sanitaires etc... (OMS, 2004 ; Santé Canada, 1996)

Il se constate que les problèmes d'eau se posent avec acuité tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif. Selon le PNUD et l'UNICEF à Lubumbashi, environ 46,8% de la population consomme une eau impropre et 58,2% ont accès à une source d'eau de bonne qualité, (Les Nations Unies en RD Congo, 2017 ; UNICEF, 2007).

Suite à une urbanisation anarchique et à l'accroissement de la population, les stations de pompage vieilles de plus de 50 ans ne satisfont plus la demande. Il est ainsi habituel de constater surtout en saison sèche des longues files des femmes et jeunes enfants en train d'attendre impatiemment de puiser de l'eau. Des vélos, des charriots, des véhicules chargés de bidons de 20 litres d'eau sont également visibles. De plus, suite à la vétusté du réseau, les tuyauteries sont souvent perforées formant des marres où viennent s'approvisionner des personnes en quête d'eau.

Pour pallier à cette carence, en plus de l'eau de robinet distribuée par la REGIDESO et des fontaines publiques, beaucoup de parcelles disposent de puits aménagés forés mécaniquement ou manuellement ainsi que des puits non aménagés. De plus, la population recourt à l'eau de rivière, de marécage, de pluie... pour ses différents besoins. En conséquence, les maladies hydriques tel le choléra, la poliomyélite, les dysenteries, les diarrhées, l'ascaridiose... sont présentes et certaines comme le choléra sont endémiques à Lubumbashi. (Mulungulungu, 2007).

Ce constat nous a motivé pour étudier l'accessibilité et la qualité microbiologique des eaux de consommation à Lubumbashi précisément dans la zone de santé Lubumbashi qui est l'une des plus étendues et des plus peuplées de la division sanitaire de Lubumbashi.

2. Milieu, méthode et matériel

2.1. Milieu

La recherche a été menée dans la zone de santé Lubumbashi II s'agit d'une zone Urbino-rurale faisant partie des 11 zones de santé de la ville de Lubumbashi. Sa superficie est de 43 km² pour une population estimée à 255 673 habitants en 2017 (Bureau central de la Zone de santé 2017)

Elle comprend 15 Aires de Santé, dont 11 urbaines (Camp des assistants, Makutano, Kiwele, Lumumba, Gambela I, Gambela II, Kalubwe I, Kalubwe II, Iringi, Tshombe, Saint Esprit et 4 rurales (Kimbeimbe, Kassapa, RVA, Tshamalale. La figure 1 ci-dessous reprend la population répartie par aire de santé.

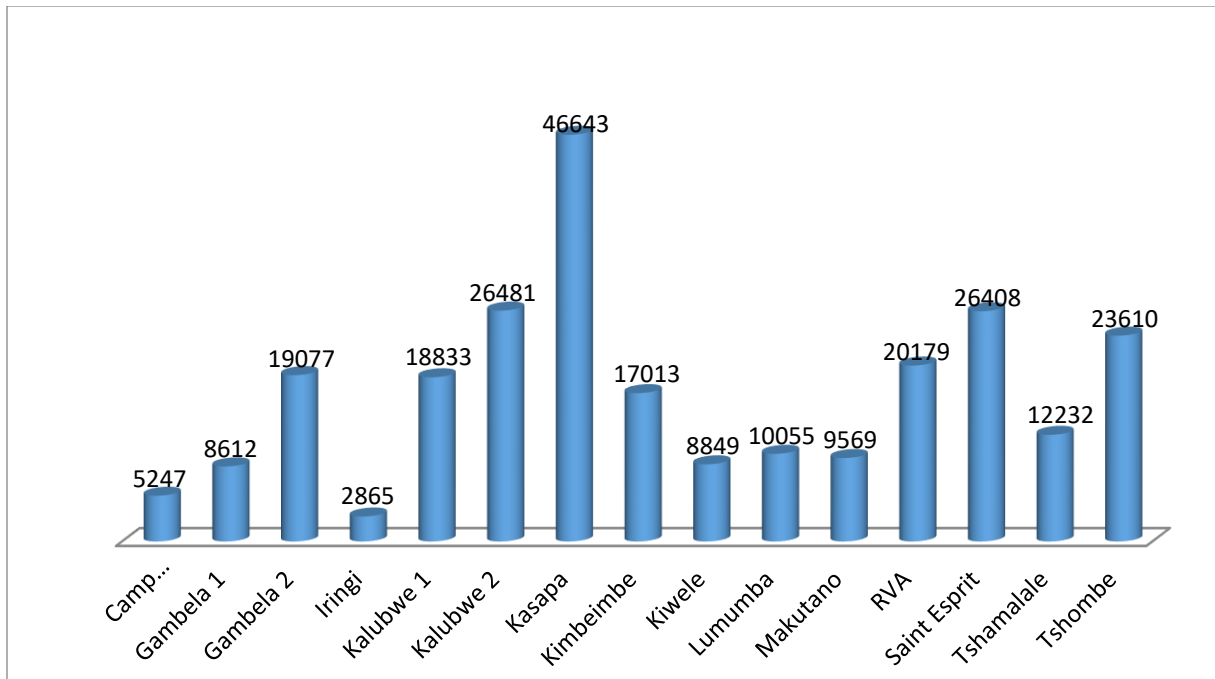


Fig. 1 : Population de la zone de santé de Lubumbashi répartie par Aire de santé (Bureau central de la zone de santé Lubumbashi)

2.3. Méthode :

2.3.1. Etude de l'accessibilité à l'eau.

a) Type d'étude

Nous avons mené une étude descriptive transversale au cours de deux saisons pluvieuses et sèche respectivement de Février à Avril et de Juillet à Septembre 2017 en procédant par la technique d'interview directe à l'aide d'un questionnaire.

b) Echantillonnage

La formule $n = Z^2 p (1-p)/d^2$ nous a permis de calculer la taille de l'échantillon où Z est l'écart réduit correspondant à un degré de confiance de 95% ($Z= 1,96$); p est le taux d'utilisation de l'eau potable à Lubumbashi qui est de 70% ; D est la précision qui est de 5%. Ainsi $n = (1,96)^2 \times 0,7 (1- 0,7)/(0,05)^2 = 322,69$ arrondis à **323** enquêtés pendant la saison pluvieuse et **323** pendant la saison sèche. Notre échantillonnage est du type aléatoire stratifié proportionnel, les strates étant les aires de santé.

Vu que la population n'est pas uniforme dans les aires de santé, pour la proportionnalité de l'échantillonnage, nous avons divisé la taille de l'échantillon par la population totale et multiplié le résultat par 100. La proportion de l'échantillon dans la Zone de santé est ainsi de $323 \times 100 / 255673$ qui est égal à **0,126%** pris en compte pour chaque aire de santé.

Variables étudiées

Les deux saisons (sèche et pluvieuse), pour lesquelles nous avons comparé les paramètres suivants : les types d'eau consommée, la distance entre l'habitation et le point principal d'approvisionnement en eau, le temps aller-retour mis pour puiser de l'eau à la source principale, la quantité d'eau consommée par jour et par personne pour tous les besoins, la période de rareté de l'eau, le cout mensuel de l'eau.

2.3.2. Analyses microbiologiques

Pour apprécier la qualité microbiologique de l'eau, nous avons effectué un échantillonnage non probabiliste par convenance de 10 échantillons par saison. Pour la représentativité des résultats, nous avons prélevé au nord, au sud, à l'est, à l'ouest et au centre de la zone de santé, **recherché** et identifié par culture sur milieux appropriés les germes indicateurs d'une contamination d'origine fécale suivants : les salmonelles, les streptocoques du groupe D, les staphylocoques, les coliformes fécaux, les coliformes totaux [OMS,2018]. Il importe de signaler que les échantillons des eaux de puits ont été les plus nombreux suite à la propension de la population à les utiliser.

2.4. Matériel et prélèvement

2.4.1. Accessibilité à l'eau

La recherche a été menée auprès de la population de la Zone de Santé Lubumbashi sur base d'un questionnaire d'enquête saisi par le logiciel Microsoft Word édition 2010 et les résultats de l'interview ont été analysés avec le logiciel Epi info 7.1.0.6.

2.4.2. Qualité de l'eau

- ❖ La potabilité de l'eau a été évaluée sur base des analyses microbiologiques effectuées au laboratoire provincial sis avenue Likasi à Lubumbashi et disposant des matériels suivants :
- ❖ Un appareil de filtration constitué : d'un entonnoir cylindrique recevant le liquide ; d'un support de filtre sur lequel la membrane filtrante est posée ; d'une fiole réceptrice reliée à un appareil à faire le vide ; des membranes filtrantes en ester de cellulose et d'une porosité de 0,45µm.
- ❖ Matériel de stérilisation et d'incubation : autoclave, four pasteur, bec bunsen, étuves de 37°C et 44°C.
- ❖ Matériel de pesée : balance d'une précision de 0,01 gramme.
- ❖ Verrerie : boîtes de pétri, éprouvette graduée de 100 ml, tubes à essai.
- ❖ Matériel divers : pinces, ciseaux, pipettes pasteurs, pipettes gradués, bécher.
- ❖ Milieux de culture : quatre milieux de cultures ont été utilisés : TTC, TSA, Slanetz et Bartley et BEA.
- ❖ L'analyse microbiologique a été faite selon les méthodes (AFNOR , 2000 ;OMS,2000)

Ainsi les échantillons d'eau ont été prélevés aseptiquement à l'aide des flacons stériles de 100 ml avec bouchons à vis. Les robinets étaient préalablement stérilisés à la flamme à l'aide d'une lampe à alcooliser. Les eaux de puits forages étaient prélevées à l'aide de la puisette usuelle. Les prélèvements ont concerné les aires de santé aux adresses suivantes :

- Camp assistant : Puits aménagé de 9m de profondeur; sur l'avenue des Assistants au numéro 458
- Gambela 2 : Robinet ; sur l'avenue des Oliviers au numéro 1243
- Kalubwe 1 : Forage de 40m; sur l'avenue Biayi au numéro 1492
- Kalubwe 2 : Puits aménagé de 10m ; sur l'avenue Chemin publique au numéro 48
- Kassapa : Forage de 30m; sur l'avenue Kasongo André au numéro 82
- Kassapa : Robinet ; sur le Campus UNILU au Home V
- Kimbeimbe : Puits aménagé de 11m ; sur l'avenue Colonel ILUNGA au numéro 39
- Saint Esprit : Marécage ; sur l'avenue Tingitingi au numéro 55
- Tshamalale : Forage ; sur l'avenue Malemba au numéro 128

- Tshombe : Robinet ; sur l'avenue des Elites au numéro 324

Les dix points de prélèvement sont repris sur la cartographie 2 ci-dessous.

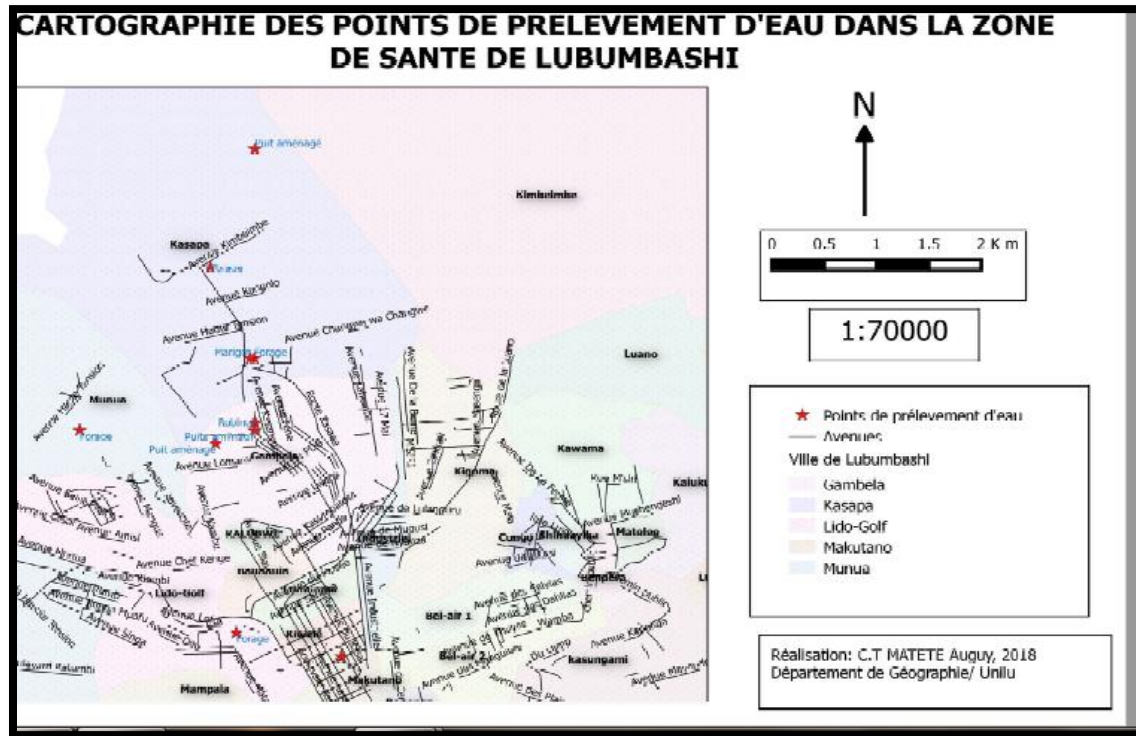


Fig. 2 : Points de prélèvement d'eau

3. RESULTATS

3.1. Accessibilité à l'eau de consommation

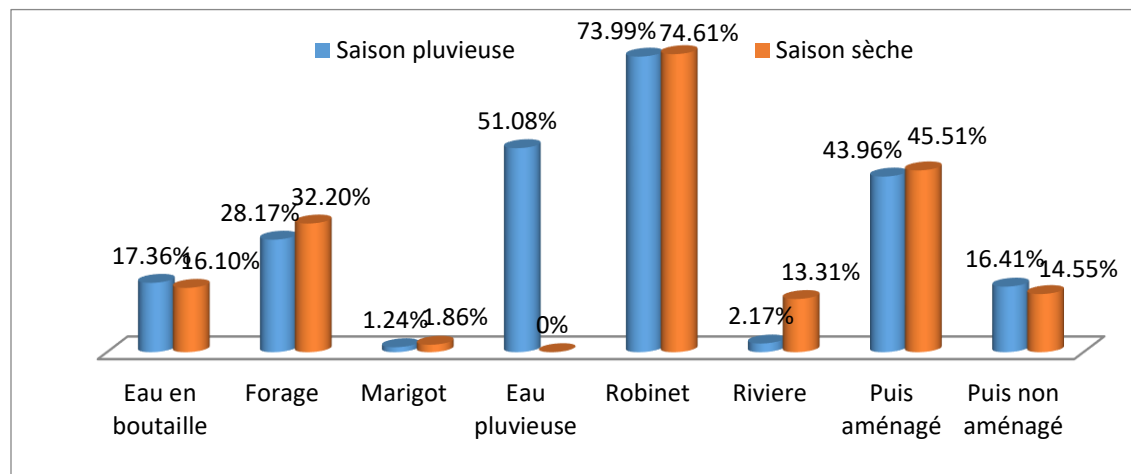


Fig. 3 Type d'eau de consommation et accessibilité pour les deux saisons

Tableau I : Distance entre l’habitation et le point principal d’approvisionnement en eau

Saison	Pluvieuse		Sèche		
	Distance	Fréquence	pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Moins de 20 mètres	187	57,9	137	42,4	
20 à 200 mètres	93	28,79	73	22,60	
201 à 500 mètres	30	9,29	80	24,77	
Plus de 500 mètres	13	4,03	33	10,22	
Total	323	100	323	100	

Tableau II : Temps aller-retour mis pour puiser de l’eau à la source principale

Saison	Pluvieuse		Sèche		
	Durée	Fréquence	pourcentage	Fréquence	pourcentage
Moins de 15 minutes	277	85,76	163	50,46	
15 à 30 minutes	41	12,69	72	22,29	
31 à 60 minutes	3	0,93	59	18,27	
61 à 120 minutes	2	0,62	28	8,67	
Plus de 120 minutes	0	0	1	0,31	
Total	323	100	323	100	

Tableau III : Quantité d’eau consommée par jour et par personne pour tous les besoins

Saison	Pluvieuse		Sèche		
	Quantité par personne	Fréquence	pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Moins de 20 litres	33	10,22	99	30,65	
20 à 30 litres	245	75,85	201	62,23	
Plus de 30 litres	45	13,93	23	7,12	
Total	323	100,00	323	100,00	

Tableau IV : Période de rareté de l'eau de consommation en fonction des saisons

Saison	Pluvieuse		Sèche	
	Fréquence	pourcentage	Fréquence	pourcentage
Aucun	45	13,93	38	11,76
Janvier à Avril	10	3,10	12	3,72
Mai à Août	180	55,72	183	56,66
Septembre à Décembre	88	27,24	90	27,86
Total	323	100	323	100

Tableau V: Cout mensuel de l'eau de distribution (REGIDESO) pour les abonnés ou cout mensuel à la source d'approvisionnement pour les sous abonnés et les non abonnés

Saison	Pluvieuse		Sèche	
	Fréquence	pourcentage	Fréquence	pourcentage
Source d'approvisionnement				
Moins de 3 USD	85	26,32	72	22,29
3 à 5 USD	30	9,29	45	13,93
Plus de 5 USD	16	4,95	14	4,34
Agence de distribution				
Moins de 3 USD	100	30,96	130	40,25
3 à 5 USD	60	18,58	40	12,38
Plus de 5 USD	32	9,91	22	6,81
Total	323	100	323	100

3.2. Qualité des eaux de consommation de la population de la zone de santé de Lubumbashi

La réglementation exige l'absence de coliformes thermo tolérants et de Streptocoques fécaux dans 100 ml d'eau filtrée (OMS, 2004)

Tableau VI : Perception de la qualité des eaux par les enquêtés

Saison	Pluvieuse		Sèche	
	Fréquence	pourcentage	Fréquence	Pourcentage
Bonne	174	53,87	213	66,15
Mauvaise	149	46,13	109	33,85
Total	322	100	323	100

Tableau VII: Résultats des analyses microbiologiques pendant la saison pluvieuse

Prélèvement d'eau dans les différents Aires de santé	Salmonelles /100 ml	Staphylocoques pathogènes/100 ml	Coliformes thermotolérants/100 ml	Coliformes totaux/100 ml	Streptocoques du groupe D/100 ml	Potabilité
Forage Kalubwe 1	/ 0	0	0	0	0	Potable
Robinet Gambela 2	/ 0	0	0	0	0	Potable
Puits non ammenagéCamp assistant	100	0	800	1500	0	Non potable
Puits Kimbeimbe	0	1500	2100	3000	0	Non potable
Puits Kalubwe2	/ 0	1700	2500	4000	0	Non potable
Forage Tshamalale	0	0	800	1500	0	Non potable
Robinet Tshombe	/ 0	0	0	0	0	Potable
Robinet Kasapa	/ 0	2500	0	0	0	Non potable
Forage kasapa	0	0	0	0	0	Potable
Marigot Saint Esprit	0	1200	2100	4100	0	Non potable

Tableau VIII : Résultats des analyses microbiologiques pendant la saison sèche

Prélèvement d'eau dans les différents Aires de santé	Salmonelles /100 ml	Staphylocoques pathogènes /100 ml	Coliformes thermotolérants /100 ml	Coliformes /100 ml	Streptocoques du groupe D /100 ml	Potabilité
Forage/ Kalubwe 1	0	0	0	0	0	Potable
Robinet /Gambela 2	0	0	10	100	0	Potable
Puits non aménagé/ Camp assistant	0	0	500	1000	0	Non potable
Puits / Kimbeimbe	0	0	0	0	0	Potable
Puits / Kalubwe2	0	500	100	500	0	Non potable
Forage/ Tshamalale	0	0	0	0	0	Potable
Robinet / Tshombe	0	0	0	0	0	Potable
Robinet / Kasapa	0	0	0	0	0	Potable
Forage / kasapa	0	0	0	0	0	Potable
Marigot / Saint Esprit	0	200	300	700	0	Non potable

Discussion

1) *Accessibilité à l'eau*

La figure 1 indique que le robinet est la source la plus utilisée pendant les saisons sèche (74,61%) et pluvieuse (73,99%) viennent ensuite l'eau de pluie en saison pluvieuse (51,08%) et les puits aménagés avec 45,51% en saison sèche et 43,96% en saison de pluie ; les eaux de forage viennent en quatrième position avec 32,20% et 28,17% respectivement en saison sèche et pluvieuse.

Les usagers font plus confiance à l'eau de robinet du fait qu'il s'agit d'une eau traitée et donc potable. Les ménages non raccordés vont s'approvisionner aux robinets les plus proches où coule l'eau. En saison pluvieuse, l'eau de robinet est partiellement remplacée par l'eau de pluie. Les eaux de puits aménagés et de forage sont également utilisées pour divers usages car jugées relativement potables. Toutefois elles le sont moins en saison pluvieuse du fait que les ménages recueillent, sans effort, utilisent et stockent l'eau de pluie.

L'usage des eaux de puits non aménagés, celui des eaux de rivière et celui des eaux de marigot n'est pas généralisé suite à leur qualité douteuse, message relayé par les médias. Ceux qui les utilisent le feraient faute de mieux. Il importe de signaler qu'un seul ménage peut utiliser plus d'une source d'eau.

Le tableau I indique que 57,89% des enquêtés en saison pluvieuse et 42,41% en saison sèche parcourent moins de 20m pour atteindre le principal point d'eau. Cela voudrait indiquer que la majorité des abonnés disposent des robinets dans leurs habitations ou dans la cours. En effet, une grande partie de la zone de santé de Lubumbashi est située dans la partie urbanisée de la ville. La distance parcourue pour s'approvisionner en eau augmente pendant la saison sèche suite aux interruptions fréquentes de fourniture d'eau par la REGIDESO et à la baisse de niveau des nappes phréatiques et aquifères. Ainsi 10,22% des enquêtés parcourent des distances dépassant 500m pour s'approvisionner en eau alors que l'accessibilité à l'eau est jugée bonne lorsque le point d'eau se trouve à moins de 200m de l'habitation (Tom, 2016).

Cette interprétation est confortée par les résultats du tableau II indiquant que 85,76% des enquêtés mettent moins de 15 minutes pour acquérir de l'eau pendant la saison pluvieuse contre 50,46% pendant la saison sèche pendant laquelle l'eau est moins disponible et la population est obligée d'aller la chercher plus loin. (Tom, 2016 ; Kalaka, 2019) indique 50 litres d'eau par jour et par personne comme étant la quantité « intermédiaire » recommandée requise pour couvrir les besoins de santé, d'hygiène et pour tous les usages domestiques. (Aubry, 2012).

Le chiffre de 20 litres par personne et par jour est souvent cité comme la quantité minimale si on intègre en plus les besoins liés à l'hygiène. (Tom, 2016 ; Kalaka, 2019)

Les résultats du tableau III indiquent que la majorité des enquêtés (75,85% en saison de pluie et 62,23% en saison sèche) consomment journalièrement et par personne entre 20 et 30 litres d'eau pour tous les usages domestiques. En saison pluvieuse l'eau étant plus disponible et accessible, les enquêtés consommant moins de 20 litres sont moins nombreux (10,22% contre 30,65 en saison sèche) et ceux consommant plus de 30 litres sont plus nombreux (13,93% contre 7,12% en saison sèche). (Kalaka Mayur et al, 2019)

Ces quantités sont toutefois inférieures aux moyennes en milieu urbain et qui sont de 50 litres évoqués par le (CNRS) suite au revenu annuel moyen bas de la population.

Du tableau IV, il ressort que pendant l'année la période de rareté de l'eau se situe entre Mai et aout, suivi de septembre à Décembre. Ces périodes correspondent à la saison sèche qui commence en avril pour prendre fin début octobre. Les enquêtés ne connaissant pas de pénurie d'eau sont ceux disposent des forages ou des citernes avec hydrophores. (Kalaka Mayur et al. , 2019)

Le tableau V relatif au cout de l'eau nous renseigne sur la plus ou moins grande accessibilité à l'eau par la population. Il renseigne aussi indirectement sur le revenu de la population et son pouvoir d'achat. La majorité des enquêtés paye mensuellement par ménage environ 1,5 dollars et sont des abonnés de la REGIDESO. Le tarif de cette société étatique correspond à 1USD pour environ 5m³ d'eau. A Lubumbashi, le ménage est composé en moyenne de 7 unités. Une consommation mensuelle de 7,5m³ d'eau par ménage correspondrait à une consommation moyenne de 35,7 litres d'eau par personne et par jour. Il est à noter que cette quantité est inférieure aux 50 litres signalés plus haut.

2) *Qualité de l'eau*

La perception par les enquêtés de la qualité de l'eau est reportée au tableau VI. Elle est jugée bonne pendant la saison sèche à 66,15% contre 53,87% pendant la saison de pluie. L'écart des résultats pourrait s'expliquer par le fait que cette appréciation est organoleptique. En période pluvieuse, les eaux de pluie charrient divers matériaux et substances pouvant influé sur les caractéristiques organoleptiques de l'eau notamment la couleur et l'odeur ainsi que le gout. Cette assertion est valable aussi pour l'eau de robinet qui ne subit pas de traitement de filtration, de décantation ni de désodorisation.

Les résultats des analyses microbiologiques sont repris dans les tableaux VII et VIII. L'OMS préconise l'absence de coliformes thermo tolérants et des entérocoques dans 100ml d'eau filtrée.

Ce sont des germes excrétés dans les selles de l'homme et des animaux infectés chez lesquels ils constituent des hôtes normaux et habituels du tube digestif. Ce caractère leur vaut leur choix universellement reconnu comme indicateurs fiables d'une contamination fécale.

Les tableaux VII et VIII des résultats du contrôle microbiologique pendant la saison de pluie et pendant la saison sèche et indiquent respectivement une potabilité de 40% et de 70%.

La présence de coliformes thermo tolérants dans les eaux de boisson doit faire soupçonner un traitement insuffisant, une contamination postérieure au traitement ou une concentration excessive de nutriments. (OMS, 2014).

Allusion faite au non potabilité de l'eau de robinet, nous pouvons évoquer les pressions négatives en cas de coupure d'eau. En effet, lors des prélèvements des échantillons nous avons constaté des fuites en amont des lieux de prélèvement. Les eaux de puits et de marigot sont contaminées pendant la saison de pluie des suites des eaux de ruissellement et des puisettes utilisées pendant la saison sèche.

CONCLUSION

L'étude de l'accessibilité et de la potabilité des eaux de consommation dans la zone de santé de Lubumbashi indique qu'une partie non négligeable de la population de la zone de santé Lubumbashi parcourt 200 m ou plus et perd au moins 30 minutes à la recherche de l'eau. Cette situation est plus accentuée en saison sèche.

De plus, une grande partie de la population consomme au maximum 30 litres d'eau pour tous les besoins, quantité inférieure au minimum requis pour une population essentiellement urbaine alors que le prix pratiqué au m³ est relativement bas. Les résultats relatifs à la perception par la population de la qualité de l'eau et ceux des analyses microbiologiques révèlent que pour une large part l'eau consommée dans cette zone de santé et particulièrement l'eau de puits n'est pas de bonne qualité.

Pour pallier à cette situation, nous demandons aux autorités politico-administratives de voir la situation de la population qui vit dans la zone de santé Lubumbashi en ceux qui concerne l'accès à l'eau et la qualité de ce dernier pour éviter la propagation des maladies hydriques (typhoïde, cholera, etc...)

BIBLIOGRAPHIE

AFNOR, Août 2000 : Recherche et dénombrement des Entérocoques intestinaux, méthode par filtration sur membrane selon la norme NF ISO 7899-2.

AFNOR, Septembre 2000 : Recherche et dénombrement des Escherichia coli et bactéries coliformes, méthode par filtration sur membrane selon la norme NF ISO 9308-1.

Aubry P., 2012 : Docteur Bernard-Alex Gaüzère: Médecine tropicale, pp12

Bureau Centrale de Zone de Santé Lubumbashi, 2017 : Rapport annuel du bureau central de la zone de santé de Lubumbashi.

CNRS en ligne : Sagascience@cnrs-dir.fr

Communauté européenne, 1998 : Directive 98/83/CE Du conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Journal officiel des communautés européennes (L330/34).

FAO/OMS, 2007 : Les normes du Codex pour les eaux et codes d'usages en matière d'hygiène, Rome, pp5 et pp 41.

Frédéric Lasserre, 2006 : Le partage de l'eau dans le monde ; un enjeu majeur du XXI^e siècle, p. 171-183

Henry Smeths, 2016 : Le droit à l'eau: quelle quantité minimum,

<https://eau-iledefrance.fr/category/droit-a-leau/>

Jean-Louis Bongungu, 2013 : Pour un meilleur accès à l'eau potable en RDC, [Http://www.banquemondiale.org](http://www.banquemondiale.org).

Kalaka Mayur C., Mulungulungu N. HO Ali Déogracias, M.J. Kahenga Mwana-Mwamba, Kasongo Mulimbi C., Kaj-A-Musul C. and Alombong Kindinga M., 2019: Availability and Microbiological Quality of Drinking Water in the Kafubu Health Area in the City of Lubumbashi –DRC

GSJ: Volume 7, Issue 10, October 2019 ISSN 2320-9186

WWW.globalscientificjournal.com

Laurent Baechler ,2017 : L'accès à l'eau Enjeu majeur du développement durable De Boeck Supérieur, p36

LECLERC.H, 1997 : BUTTIAUX.R ; GUILLAUME.J et WATTRE.P: Microbiologie appliquée. Paris : Doin. pp856.

Les Nations Unies en RD Congo, 2017, <http://cd.one.un.org>

Mulungulungu N., 2007 : Caractéristiques des eaux de consommation et tendances sanitaires dans l'hinterland de Lubumbashi. Pertinence d'une politique de gestion communautaire et de prévention, Thèse de doctorat, p 6-23

Ngalamulume LL, Katangala JPB, Kabamusu GT, Kapambu R, Kalala BB, Mbanza P, Lukadi S, Bantukujika FB, Bakatubala AB, Lusamba AN.,2021 : Analyse microbiologique de l'eau de boisson de différentes sources consommées par la population de la Province du Kasai Central : Cas de la Zone de Santé Rurale de Mutoto. Revue de l'Infirmier Congolais, 5(1):1-8

OMS, 2014: Directive de qualité pour l'eau de boisson : Vol2 : critères d'hygiène et documentation à l'appui ; Genève : OMS. pp1050

OMS, 2018: Water sanitation hygiene: GUIDELINES ON SANITATION AND HEALTH, p220

OMS/UNICEF, 2010: Progress on sanitation and drinking water, Update

Organisation Mondiale de Santé, 2004 : Directives de qualité pour l'eau de boisson, troisième édition, V1, pp11- 24.

RODIER.J, 1996 : Analyse de l'eau. 8eme Ed, Paris : Dunod. pp412

Santé Canada, 1996 : Conférence nationale de concertation sur la surveillance des toxi-infections d'origine alimentaire et hydrique et des maladies entériques : résumé des travaux, Direction générale de la protection de la santé, 1996, pp 60

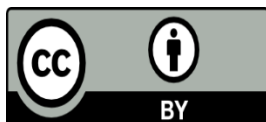
Tom Burgess, 2016 : L'eau : à quel prix ? L'état de l'eau dans le monde, pp 4

UNICEF, 2007 : Eau potable pour tous, p27

UNICEF, Eau potable pour tous, 2007

UN Water, 2018: Development Report, Nature-based Solutions for Water, p12

WHO, 2014: Progress on Drinking Water and Sanitation: World Health Organization, p67



©2024 by the Authors. This Article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)