



VULNERABILITE SOCIO SANITAIRE ET ENVIRONNEMENTALE DE LA POPULATION DE NYAMUGO DANS LA VILLE DE BUKAVU (RDCONGO) FACE AUX TYPES DES LATRINES UTILISEES

SOCIO-HEALTH AND ENVIRONMENTAL VULNERABILITY OF THE POPULATION OF NYAMUGO IN THE CITY OF BUKAVU (RDCONGO) IN RELATION TO THE TYPES OF LATRINES USED

| Kalakuko E *¹ | Muhubao P ² | Mucheso J ¹ | Mateso J ¹ | Irengé B ⁴ | Ndachetere J ² | Tutu A ¹ | Kyanza S ¹ | Mulamba M ¹ | Baketi K ¹ | Amsini N ¹ | Kyetil E ⁵ | Wakalamina M ¹ | Sabiti J ¹ | Bonga W ¹ | Lwaki A ⁶ | Lundimu E ⁵ | Wabenga K ⁵ | Sadiki A ² | and | Masilya M ³ |

¹. Institut Supérieur des Techniques Médicales de SHABUNDA | ISTM/Shabunda | RD Congo |

²Institut Supérieur des Techniques Médicales (I.S.T.M.) de Bukavu | RD Congo |

³. Unité d'Enseignement et de Recherche en Hydrobiologie Appliquée (U.E.R.H.A.) | Dpt. de Biologie-Chimie | ISP/Bukavu, RD Congo

⁴Université officielle de Bukavu (UOB) | RD Congo |

⁵. Institut Supérieur Pédagogique de Lulingu/SHABUNDA | ISP de Lulingu/Shabunda | RD Congo |

⁶. Groupe d'appui aux innovations de développement (GAID) | RD Congo |

| Received April 20, 2021 |

| Accepted May 06, 2021 |

| Published May 13, 2021 |

| ID Article | Kalakuko-Ref5-ajira200421 |

RESUME

Introduction : Au lieu d'être des lieux d'aisance, les latrines à Nyamugo constituent actuellement une source des diverses nuisances, contaminations, propagations des maladies, et des pollutions environnementales à travers leurs eaux usées évacuées dans la rivière Kahuwa sans traitement. **Objectif** : L'objectif de cette étude était de déterminer la vulnérabilité socio sanitaire et environnementale de la population de Nyamugo face aux types des latrines utilisés. **Méthodes** : C'est une étude transversale réalisée à Nyamugo moyennant un questionnaire soumis à 375 responsables ou fils majeurs des ménages présents et disposés lors de l'enquête, une observation des latrines et un prélèvement documentaire au Centre de santé Nyamugo Bugabo et au dispensaire Baraka dans la Commune de Kadutu, de la ville de Bukavu. Les tests chi-carré ont été utilisés pour apprécier le degré d'association au seuil de signification 0,05. **Résultats** : Les latrines sèches avec super structure 33,6% et 66,4% latrine sèche non hygiéniques sont les principales rencontrées à Nyamugo et y participeraient à la recrudescence des maladies fécohydriques, périls fécaux ainsi à la vulnérabilité socio sanitaire et environnementale car hors normes Sphère et Cluster Unicef ($p < 0,05$). Il y a absence des couvercles au niveau des trous de défécation, des pratiques de l'hygiène des latrines, de lavage des mains au savon ou à la cendre après être à la latrine ; le lieu de déversement des eaux usées et excréments sans traitement est la rivière Kahuwa ($p < 0,05$). L'étude recommande la construction d'épuration des eaux usées à Nyamugo et l'implication du gouvernement et des ONG dans l'amélioration des conditions EHA à Nyamugo.

Mots-Clefs: Nyamugo, latrines, péril fécal, fécodiarrhéique, environnement.

ABSTRACT

Background: Instead of being a place of comfort, latrines in Nyamugo are currently a source of various nuisances, contamination, spread of disease, and environmental pollution through their wastewater discharged into the Kahuwa River without treatment. **Objective**: The objective of this study was to determine the social, health and environmental vulnerability of the population of Nyamugo to the types of latrines used. **Methods**: A cross-sectional study was carried out in Nyamugo by means of a questionnaire submitted to 375 heads or sons of households present and disposed during the survey, a latrine observation and a documentary sampling at the Nyamugo Bugabo Health Center and the Baraka dispensary, Kadutu, City of Bukavu. The chi-square and probability tests were used to assess the degree of association with the significance level 0.05. **Results**: Dry latrines with a superior structure of 33.6% and 66.4% unhygienic dry latrine are the main ones encountered in Nyamugo and will participate in the resurgence of fecohydric diseases, thus perilous to the socio-sanitary and environmental vulnerability, because apart from Sphere and Cluster Unicef ($p < 0.05$). There is a lack of lids at the defecation holes, latrine hygiene practices, hand washing with soap or ash after the latrine. The place of discharge of wastewater and excreta without treatment is the Kahuwa River ($p < 0.05$). The study recommends the construction of waste water treatment in Nyamugo and the involvement of government and NGOs in improving EHA conditions in Nyamugo.

KEYWORDS: Nyamugo, latrines, faecal peril, fecodiarrheic, environment.

1. INTRODUCTION

Selon la cible N° 10 de l'objectif 7 des OMD, 865 millions de personnes, dans le monde, n'ont pas accès à de l'eau potable et 2, 5 milliards de personnes, soit 38% de la population mondiale et en Afrique subsaharienne six habitants sur dix manquent d'installations sanitaires adéquates ou toilettes décentes [1,2]. Cela fait que 1,2 milliard de personnes pratiquent encore la défécation à l'air libre et les eaux usées et les excréments soient abandonnés dans la

quasi-totalité hors système de raccordement individuel ou collectif "tout-à-l'égout.". Cet assainissement irresponsable favorise les risques importants de décès et maladie à travers les eaux usées et quantités des fèces humaines produites. Il est reporté qu'un gramme de fèces humaines peut contenir 10.000 virus, 1.000.000 de bactéries, 1.000 parasites et 100 oeufs de parasites. Cela entraîne 1,8 millions de décès/an faute d'hygiène et de sanitaires corrects [2, 3, 4].

Quant aux pays africains subsahariens, leur évolution depuis 1990 (ligne de base pour les OMD) jusqu'en 2011, sont passés de 19 à 24% en milieu rural et de 43 à 42% en milieu urbain concernant l'assainissement [5, 6]. Ce déficit en assainissement de base par démographie galopante, manque des technologies appropriées affectant le bien-être des populations et les rend plus vulnérables aux risques sanitaires et environnementaux [7, 8, 9]. Les facteurs mis en cause sont notamment la gestion des excréta et des eaux usées et un assainissement non collectif (ANC) qui menacent leur urbanisation, environnement et santé [7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]. Comme pour tous les autres pays d'Afrique Subsaharienne, la RDC n'a pas atteint les OMD pour l'eau et l'assainissement en 2015, malgré tous les efforts consentis. Elle présente en 2015, un des taux les plus faibles d'accès aux services d'eau, d'assainissement et d'hygiène avec 31% de la population ayant accès à un point d'eau améliorée, 29% à des installations sanitaires améliorées [29, 30] et 11,6% à des dispositifs de lavage des mains avec du savon [31]. En RD Congo, 46 millions de Congolais utilisent des latrines insalubres ou partagées et 6.7 millions n'ont pas de latrines du tout et font leurs besoins en plein air. Ces conditions bio-écologiques seraient favorables au développement de germes pathogènes responsables de nombreuses maladies [31].

Bukavu, une ville de l'est de la RD Congo n'échappe pas à cette situation. Nyamugo, un des quartiers pauvre de cette ville, a, entre autre caractéristique, la précarité de son système hygiénosanitaire. Nos observations directes dans ce quartier, ont révélé qu'il existe des latrines individuelles utilisées par plus de 20 personnes, et nombreux cas des personnes défèquent dans les récipients pour les évacuer à l'air libre. Le quintile le plus pauvre est 27 fois plus susceptibles de pratiquer la défécation en plein air que le plus riche. La défécation en plein air coûte à la RDC plus de 32 millions de dollars américains par an pourtant l'élimination de cette pratique nécessiterait la construction et l'usage de moins de 1,5 million de latrines. Un surusage des latrines est observé soit, d'autres défèquent dans les récipients pour les évacuer à l'air libre. L'objectif général de ce travail était de déterminer la vulnérabilité socio sanitaire et environnementale de la population de Nyamugo face aux types des latrines utilisés.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 Type d'étude

Cette étude est de type descriptif transversal axée sur une analyse rétrospective. Elle a été réalisée dans le quartier Nyamugo du 02 mai 2013 au 02 septembre 2013.

2.2 Site d'étude

Nyamugo est l'un des quartiers qui composent la commune de Kadutu (une des trois communes de la Ville de Bukavu dans la Province du Sud Kivu dans l'est de la RD.Congo. Ce quartier loge le marché de Kadutu qui est le plus grand de la province. Le quartier de Nyamugo compte 22.370 habitants soit 3196 ménages. Il bénéficie du climat tropical humide de la ville de Bukavu avec température moyenne de 15°C en saison de pluie et 25°C en saison sèche. Il s'étale sur 1500m et 2190m d'altitude avec une végétation de savane boisée. Son climat est caractérisé par une longue saison des pluies de 9 mois (de Septembre à Mai) et une courte saison sèche de 3 mois (de Juin à Aout) avec une pluviosité annuelle qui se situe à 2891mm. Le milieu connaît une forte démographie due à un exode lié aux guerres des groupes armés dans les milieux ruraux de la province du Sud Kivu depuis 1996.

2.3 Echantillonnage

Le quartier Nyamugo compte 22.370 habitants répartis dans 3196 ménages. Avec un échantillon stratifié de 11,7%, nous avons adressé notre questionnaire à 375 ménages. Ce nombre de ménages ainsi retenu pour chaque catégorie était proportionnel à l'importance son effectif. Les critères d'inclusion suivants étaient retenus: être une structure sanitaire du quartier Nyamugo, être responsable ou fils majeurs du ménage, habiter Nyamugo, et accepter de répondre à l'enquête.

2.4 Variables étudiées

La variable dépendante est la vulnérabilité socio-sanitaire et environnementale de la population à Nyamugo, alors que les variables indépendantes sont les profils sociodémographiques des enquêtés dont l'âge, le sexe, le niveau d'études et la profession, la tribu, la religion. Ensuite les types des latrines.

2.5 Méthodes de collecte des données

Elle a été faite sur base d'une recherche documentaire, d'une observation directe et d'un questionnaire d'enquêtes adressé à 375 ménages. Ainsi nous avons considéré les effectifs suivants par avenue : Ambe (85 ménages avec un pas de sondage 38), Avenue du marché (43 avec un pas de sondage 19), Kawa (41 avec un pas de sondage 18),

Kibonge (16 avec un pas de sondage 7), Lwama (41 avec un pas de sondage 18), Mahenge (64 avec un pas de sondage 29), Uru (63 avec un pas de sondage 28), Virunga (22 avec un pas de sondage 10). Sur terrain, la méthode de stylo a été utilisée pour le choix de la direction. En plus, le consentement éclairé de l'enquête était pris en compte. La recherche documentaire consistait à consulter les registres et fiches de malades reçus dans les deux structures sanitaires (Centre de Santé de référence Nyamugo et le Dispensaire Baraka) de 2008 à 2012. Ces malades étaient des enfants, des hommes et femmes de l'Aire de santé de Nyamugo.

2.6 Méthodes d'analyse des données

Les données obtenues ont été saisies en Excel et analysées à l'aide de logiciel Epi Info version 3,55. Il s'est agi de calculer les fréquences des différentes variables de l'étude et d'effectuer les croisements de certaines de ces variables afin d'établir les relations existant entre elles.

3. RESULTATS

3.1. Employés et non employés

Tableau 1 : Profil Sociodémographique.

Variable	Sexe				N=375	Chi-Carré	p
	Hommes n=132		Femmes n=243				
		%		%			
Age							
[18-30] ans	38	28,8	104	42,8	142	7,14	0,0076
[31-80] ans	94	71,2	139	57,2	233		
Niveau d'étude							
Sans/Primaire	32	24,2	76	31,3	108	2,06	0,1508
Secondaire/Universitaire	101	75,8	167	68,7	267		
Profession							
Employé	118	89,4	220	90,5	338	0,13	0,7234
Non employé	14	10,6	23	9,5	37		
Tribu							
Du S/K	124	93,9	237	97,5	361	3,07	0,0797
Hors S/K	8	6,1	6	2,5	14		
Religions							
Chrétiens	126	95,5	240	98,8	366	2,71	0,0994
Musulmans	6	4,5	3	1,2	9		

Le tableau I montre le profil sociodémographique en fonction de sexe. Les femmes et les hommes diffèrent significativement selon les tranches d'âge ($p < 0,05$). Les femmes sont majoritaires dans les deux tranches étudiées. Le niveau d'études, la profession, la tribu et la religion n'ont pas montré une différence significative entre les deux sexes ($p > 0,05$).

3.2. Maladies fréquentes dans le milieu

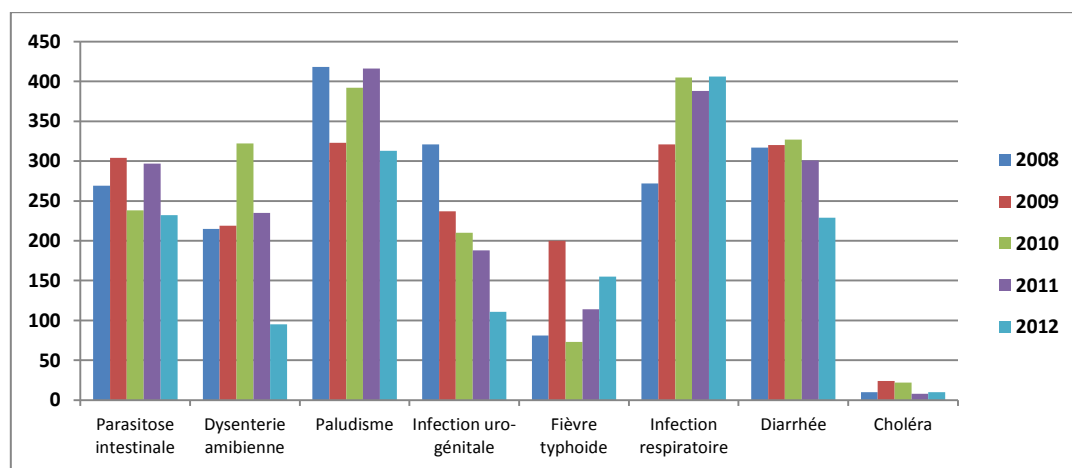


Figure 1 : Pathologies les plus récurrentes dans les formations sanitaires de Nyamugo de 2008 à 2012 sont les infections, suivies du paludisme et les diarrhées. Les hommes, femmes et enfants en sont tous victimes à divers degrés et dans l'ignorance totale, l'indique la moyenne annuelle des statistiques des malades dans les formations sanitaires de ce quartier.

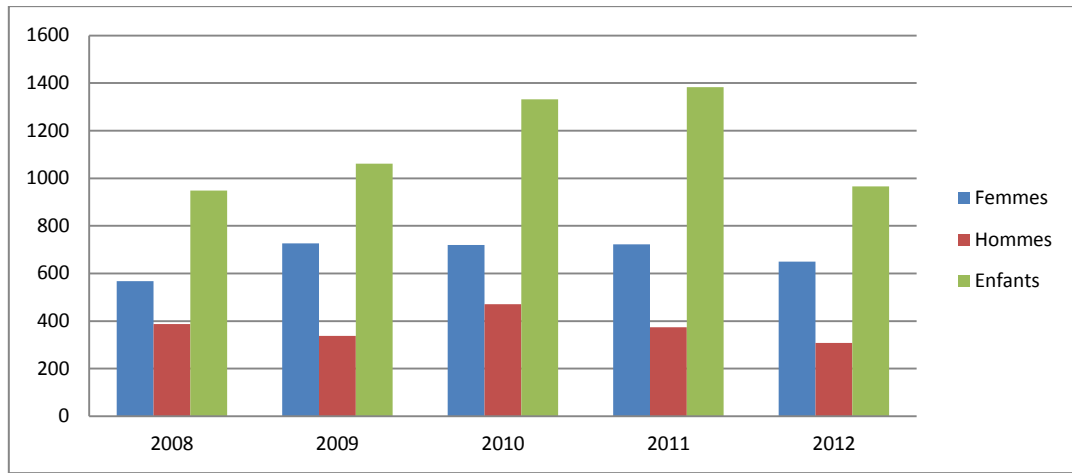


Figure 2 : Moyenne annuelle des statistiques des malades dans les FOSA de Nyamugo.

Les enfants sont de plus en plus vulnérables et exposés aux risques de contaminations par les eaux de la rivière Kahuwa rendue en toilettes hydriques dont les effets sociaux sanitaires sont inhérents et permanents dans Nyamugo. Selon les témoignages et nos observations, on les voit présents dans la rivière Kahuwa à la recherche des déchets métalliques pour les amener au site de vente situé dans ce même quartier.

3.3. Connaissances des enquêtés sur les types des latrines

Tableau 2 : Connaissances des enquêtés sur les types des latrines.

Variables	Employé				N=375	p
	Oui (338)	%	Non (37)	%		
Usage ou non usage de l'eau						
Latrine à eau	182	53,8	18	48,6	200	0,5474
Latrine sèche	156	46,2	19	51,4	175	
Qualité de la latrine						
Améliorée	99	29,3	10	27	109	0,7735
Non améliorée	239	70,7	27	73	266	
Matériels de la Dalle						
Béton	102	30,2	7	18,9	109	0,1521
Planche, terre battue, pierre, tôle	236	69,8	30	81,1	266	
Qualité de la Dalle						
Durable	101	29,9	10	27	111	0,7180
Non-durable	237	70,1	27	73	264	
Présence de couvercle						
Oui	9	2,7	21	56,8	30	0,0000
Non	329	97,3	16	43,2	345	
Latrine Sèche						
Avec super structure	118	34,9	8	21,6	126	0,1042
Sans super structure	220	65,1	29	78,4	249	
Latrine à eau (fosse à la turque, à siphon, fosses rudimentaire)						
Avec super structure	22	6,5	5	13,5	27	0,1176
Sans super structure	316	93,5	32	86,5	348	
Latrine durable						
Ventilée	33	9,8	5	13,5	38	0,4729
Non ventilée	305	90,2	32	86,5	337	

Le tableau 2 montre les connaissances des enquêtés sur les types des latrines en fonction de la profession. Les employés et les non employés diffèrent significativement selon la présence des couvercles au niveau des trous des latrines ($p < 0,05$). Les autres paramètres n'ont pas montré une différence significative entre les employés et non employés ($p > 0,05$).

3.4. Connaissances des enquêtés sur l'hygiène des latrines à nyamugo

Tableau 3 : L'hygiène des latrines selon les enquêtés.

Variable	Employés				N	p
	Oui(338)	%	Non(37)	%		
Absence des odeurs et mouches						
Oui	146	43,2	16	43,2	162	0,9935
Non	192	56,8	21	56,8	213	
Absence des excréta sur la dalle						
Oui	89	26,3	8	21,6	97	0,5345
Non	249	73,7	29	78,4	278	
Présence des dispositifs de lavage des mains avec savon/cendre et leur usage						
Oui	35	10,4	5	13,5	40	0,5546
Non	303	89,6	32	86,5	335	
Présences et usage d'un seau et gobelet d'eau						
Oui	121	35,8	14	37,8	135	0,8062
Non	217	64,2	23	62,2	240	
Présence des et usage papiers hygiéniques						
Oui	28	8,3	1	2,7	29	0,3775
Non	310	91,7	36	97,3	346	
Présence d'une poubelle						
Oui	30	8,9	3	8,1	33	1
Non	308	91,1	34	91,9	342	
Présence et usage des couvercles						
Oui	67	19,8	7	18,9	74	0,8957
Non	271	80,2	30	81,1	301	
Présence des puits perdus souterrains						
Oui	9	2,7	0	0,0	9	0,608
Non	329	97,3	37	100,0	366	
Présence des excréta devant/derrière latrine						
Oui	82	24,3	9	24,3	91	0,9931
Non	256	75,7	28	75,7	284	
Présence d'un balai/raclette						
Oui	66	19,5	7	18,9	73	0,9293
Non	272	80,5	30	81,1	302	
Latrine avec porte qui se ferme de l'intérieur à l'extérieur						
Oui	14	4,1	0	0,0	14	0,3777
Non	324	95,9	37	100,0	361	
Latrine avec tuyau de ventilation						
Oui	16	4,7	3	8,1	19	0,4175
Non	322	95,3	34	91,9	356	
Présence des écrémas dans la cour						
Oui	152	45,0	22	59,5	174	0,0933
Non	186	55,0	15	40,5	141	

Tous les paramètres associés n'ont pas montré une différence significative entre les employés et non employés ($p > 0,05$).

3.5. Cap sur les produits chimiques utilisés lors du vidange

Tableau 4 : Produits chimiques utilisés lors du vidange des latrines.

Variable	Employés				N	p
	Oui (338)	%	Non(37)	%		
Désinfectant						
Mazout						
oui	28	8,3	3	8,1	31	1,000
non	310	91,7	34	91,9	344	
Cendre		0,0		0,0		
oui	29	8,6	1	2,7	30	0,3385
non	309	91,4	36	97,3	345	
Chaux		0,0		0,0		
oui	15	4,4	0	0,0	15	0,3796
non	323	95,6	37	100,0	360	
Créoline		0,0		0,0		
Oui	105	31,1	10	27,0	115	0,6135
Non	233	68,9	27	73,0	260	
pétrole		0,0		0,0		
Oui	16	4,7	2	5,4	18	0,6946
Non	322	95,3	35	94,6	357	
Acide, mazout		0,0		0,0		
oui	7	2,1	0	0,0	7	1
Non	331	97,9	37	100,0	368	
Créoline, essence, mazout		0,0		0,0		
Oui	7	2,1	1	2,7	8	0,568
Non	331	97,9	36	97,3	367	
créoline, mazout, pétrole		0,0		0,0		
Oui	14	4,1	0	0,0	14	0,3777
Non	324	95,9	37	100,0	361	

Les résultats de CAP des enquêtés sur les produits chimiques utilisés lors de la vidange en fonction de la profession n'ont pas montré une différence significative entre employés et non employés ($p > 0,05$).

3.6. Pratiques des enquêtés sur l'hygiène des latrines

Tableau 5 : Pratiques des enquêtés sur l'hygiène des latrines

Variable	Employés				N=375	p
	Oui (n= 338)	%	Non (n= 37)	%		
Usage de la cendre/Produits chimiques (désinfectants, désodorisant)						
Oui	111	32,8	5	8,1	116	0,01575
Non	227	67,2	32	91,9	259	
Usage de balai ou torchon						
Oui	29	8,6	8	21,6	37	0,0147
Non	309	91,4	30	78,4	338	
Lavage des mains au savon ou cendre après être à la latrine						
Oui	97	28,7	10	27,0	107	0,0307
Non	241	71,3	27	73,0	268	
Port d'équipement de protection lors du vidange						
Oui	189	55,9	8	21,6	197	0,0000
Non	149	44,1	30	78,4	178	
Moment de vidange						
Journée	200	59,1	15	40,5	215	0,02968
Nuit	138	40,9	22	59,5	160	
Lieu de déversement des eaux usées et excréments des latrines						
Rivière /Egout	210	62,1	19	51,4	229	0,2017
A l'air libre	128	37,9	18	48,6	146	
Travaux communautaires d'entretien						
Oui	47	13,9	9	24,3	56	0,0914
Non	291	86,1	28	75,7	219	

Le tableau 5 montre les Pratiques des enquêtés sur l'hygiène des latrines en fonction de la profession. Les employés et les non employés ou sans emplois diffèrent significativement selon l'usage de la cendre et des produits chimiques (désinfectants, désodorisant), l'usage de balai ou torchon, le lavage des mains s au savon ou cendre après être à la latrine, le moment du vidange et le lieu de déversement des eaux usées et excréments des latrines ($p < 0,05$). Les autres paramètres n'ont pas montré une différence significative entre les employés et non employés ($p > 0,05$).

3.7. Pratiques des enquêtés sur les normes d'une latrine hygiénique

Tableau 6: connaissances des enquêtés sur les normes d'une latrine hygiénique.

Variable	Employés				N=375	p
	Oui (n=338)	%	Non (n= 37)	%		
Distance latrine-ménage						
[1m - 4m]	252	74,6	27	72,9	279	0,8340
[5m - 10m]	86	25,4	10	27,1	96	
Nombre moyen d'usagers par latrine						
[4 - 10]	100	29,9	11	29,7	112	0,9848
[11 - 120]	236	70,1	26	70,1	223	
Profondeur de la fosse						
≤1m	180	53,3	17	45,9	197	0,3979
[9m-12m]	158	46,7	20	54,1	178	
Nombre des ménages par latrine						
[1 - 2]	31	9,2	15	40,5	46	0,0000
[3- 11]	307	90,8	22	59,5	329	
Diamètre du trou de défécation						
≤ 20m ²	242	71,6	16	43,2	258	0,0000
≥20m ²	96	28,4	21	56,8	117	
Hauteur de la porte						
[1m-1,5m]	165	48,8	19	51,3	184	0,7696
[1,6m-2m]	173	51,2	18	48,7	191	
Présence d'une porte						
oui	100	29,6	25	67,6	125	0,0000
Non	238	70,4	12	32,4	250	
Approvisionnement en eau potable						
Bon	147	43,5	24	64,9	171	0,0132
Mauvais	191	56,5	13	35,1	204	
Sources d'approvisionnement en eau						
Robinet	123	36,4	27	72,9	150	0,0000
Sources non aménagées	215	63,6	10	27,1	225	
Latrines qui déversent les écremas et les eaux usées dans une rivière						
oui	259	76,6	18	48,6	277	0,0003
Non	79	23,4	19	51,4	98	

Le tableau 6 montre les Pratiques des enquêtés sur l'hygiène des latrines en fonction de la profession. Les employés et les non employés diffèrent significativement selon le nombre des ménages par latrine, le diamètre du trou de défécation, l'approvisionnement en eau potable, les sources d'approvisionnement en eau, les latrines qui déversent les écremas et les eaux usées dans une rivière ($p < 0,05$). Les autres paramètres n'ont pas montré une différence significative entre les employés et non employés ($p > 0,05$). Pourtant selon les normes standards de Sphère, il est prévu 1 à 2 ménages par latrine mais pour notre cas il a été noté dans l'intervalle 1-2 ménage par latrine un pourcentage faible évaluée à 12,3 % de répondants tandis que dans l'intervalle hors norme 3-11 ménages par latrine un pourcentage des répondants évalué à 87,7% [32].

3.8. Normes de WASH dans le quartier Nyamugo

Tableau 7 : Respect des normes Standard Sphère et Cluster WASH-RDC à Nyamugo.

Variables	Résultats Nyamugo	Standards Sphère	Standards du Cluster WASH - RDC
Distance maximum entre ménage et point d'eau	211,66 ± 24,66m	500	< 500 m
Temps maximum passé à faire la queue au point d'eau (en minutes)	81,33 ± 10,06 minutes	30 min	15 min d'attente et 30 min maximum aller-retour
Personnes par robinet	536,66 ± 76,86	250 robinets -5l/min	250 personnes/robinets
Personnes par source	1025,66 ± 163,02		500 pers/source -10l/min a l'étiage
Distance puits/source et route(en minutes)	106 ± 14,93318		>50m
Nombre de personne par point de chloration	1961,33 ± 43,24		Min 100 familles; max 1000 familles
Nb de récipient d'une capacité de 10 à 20 l pour le transport et stockage	5,33 ± 3,51	1 ou 2 bidon	Au moins un bidon de 20 litre de type Rina
Savon de toillet (quantité en gramme)	0 gramme	250/gr/pers/mois	450gr/pers/mois pour la lessive et l'hygiène
Distribution de produit traitement de l'eau	0 sachet distribué		2 sachets par familles/jour (turbidité > 20NTU) ou 1 Aquatab par famille/jour (<20 NTU) ou 1 flacon de chlore
Nombre d'agents minimum de promotion de l'hygiène ou de mobilisation communautaire	11 ± 3,60	1 pour 1000 pers	1 Reco pour 10 a 15 ménages
Distance minimale des latrines et puits perdus / source d'eau souterraine (en mètre)	4 ± 3 m	30m familiale et 50m latrine collective	30m (latrine familiale ou pente favorable) 50m (latrine collective ou pente défavorable)
Distance minimale entre le fond des latrines et puits perdus / niveau hydrostatique (en mètre)	1,66 ± 1,26 m	>1.5	>1.5
Nombre de ménages par Toilettes familiale	[1 - 2]	46	1 à 2 ménages par toilette
	[3 - 11]	229	
Nombre maximum de personnes par toilette familiale	[4 - 50]	112	50 pers/latrine
	[51 - 120]	263	
Douche d'urgence	150		50 à 100 pers/douche
Trou à ordure	600 - 1200		500 pers par fosse
Lave main	0		1 lave main par bloc de latrine

Ces résultats montrent que les latrines de la population de Nyamugo sont hors normes de Sphère et du Standards du cluster WASH – RDC

3.9. Vulnérabilité ou risques socio-sanitaires et environnementaux dus aux latrines de Nyamugo

Tableau 8 : Connaissances des enquêtés sur les risques socio-sanitaires et environnementaux.

Variable	Employés				N=375	OR	RR	X ²	p
	Oui (n=338)	%	Non (n= 37)	%					
Propagation des maladies									
Oui	298	88,2	5	13,5	303	47,68	1,77	119,80	0,0000
Non	40	11,8	32	86,1	72				
Présence des-flaques d'eau autour du ménage par promiscuité									
Oui	235	69,5	12	32,4	247	4,75	1,18	20,41	0,0000
Non	103	30,5	25	67,6	128				
Cours d'eau en communication avec des latrines non étanches									
Oui	269	79,6	15	40,5	284	5,72	1,25	27,66	0,0000
Non	69	20,4	22	59,5	91				
Contamination des eaux stockées dans les ménages et points d'approvisionnement en eau et sols par les latrines									
Oui	204	60,4	11	29,7	215	3,60	1,13	12,79	0,0003
Non	134	39,6	26	70,3	160				
Contamination des denrées alimentaires par les mouches, autres vecteurs, eaux usées									
Oui	219	64,8	12	32,4	231	3,83	1,15	14,76	0,0001
Non	119	35,2	25	67,6	142				
Poubelle publique (du quartier / commune / marché)									
Oui	85	25,1	23	62,2	108	0,20	0,83	22,28	0,00000 24

Non	253	74,9	14	37,8	267				
Conflits inter ménages liés au déversement des eaux usées et excréments									
Oui	200	59,2	10	27,0	210	3,91	1,14	13,98	0,001
Non	138	40,8	27	73,0	165				
Manque des moyens financiers et absence d'une station de traitement des eaux usées									
Oui	209	61,8	13	35,1	222	2,99	1,12	9,84	0,001
Non	129	38,2	24	64,9	153				
Menaces potentielle d'Erosion/ affaissement environnant sur les fosses septiques et latrines									
Oui	213	63,0	32	86,5	246	0,27		8,11	0,004
Non	125	37,0	5	13,5	130				

Le tableau 7 montre que tous les paramètres étudiés en fonction de la profession engagés-ont eu non seulement des effets sur les connaissances des enquêtés et sur les types des latrines ($p < 0,05$) mais aussi présentent de hauts risques pour la population.

4. DISCUSSION

4.1. Sociologie

Les femmes participent à cette étude à 64,8 % et les hommes à 35,2% .Il s'observent une différence significative entre les deux sexes selon leur tranche d'âge ($p < 0,05$). L'âge minimum est de 18 ans et le maximum est de 80ans .Les femmes et les hommes n'ayant pas étudié et ayant un niveau d'étude primaire sont à 28,8 % tandis que ceux ayant atteint le niveau secondaire et universitaire représentent 71,2% d'enquêtés. Les femmes et les hommes ayant un emploi sont à 90,1% et non employés sont à 9,9%. Selon la tribu, les ressortissants de la province du Sud-Kivu (S/K) et les non ressortissants (Hors S/K) participant à cette étude représentent respectivement 96,3% et 3,7% par contre selon les religions, les chrétiens sont majoritaires à 97,6 % que les musulmans minoritaires représentant-2,4 % .Les principales religions rencontrées à Nyamugo sont Catholiques, Protestantes, kimbanguiste, Musulmans. Les tribus ayant constitué les ressortissants du Su-Kivu sont Shi, Lega, Bemba, Tembo tandis que les non ressortissants étaient constitués par Nand et Luba.

4.2. Maladies fréquentes dans le milieu

Les enfants sont de plus en plus vulnérables face aux effets des latrines à Nyamugo. Selon les témoignages et nos observations, ces enfants sont présents dans la rivière Kahuwa à la recherche des déchets métalliques pour les amener au site de vente situé à Nyamugo. Ces objets métalliques sont ensuite amenés aux centres de recyclage situés dans le pays voisin (Uganda en l'occurrence). Une recherche accrue et permanente en déchets métalliques dans la Kahuwa transformée en décharges et latrines hydriques par des ménages situés tout au long de celle-ci. Ces activités anthropogéniques constituent à la fois la source potentielle des nuisances et pollutions environnementales contribuant ainsi à l'exposition, au risque de contamination de la population riveraine de la Kahuwa et du lac Kivu connecté à celle-ci devenue niche favorable à la multiplication des moustiques et autres germes pathogènes. Cela justifie les fréquences de maladies féco-hydriques enregistrées dans la figure 1 (paludisme, infections respiratoires, diarrhée, parasitose intestinale, dysenterie amibienne, infection uro-génitales, fièvre thyphoïde et enfin le cholera). Toujours, le quartier Nyamugo est traversée par l'unique rivière Kahuwa qui charrie des déchets solides et liquides en provenance du grand marché de Kadutu ne peut que favoriser la vulnérabilité de son environnement et de sa population en y propageant des maladies à péril fécal dont les jeunes, enfants et les femmes sont les premières victimes. Le transport des déchets métalliques en provenance de cette rivière par cette population, le débordement des eaux des pluies lors d'inondations sur la chaussée, les places publiques, les sources non aménagées, dans les ménages et la tuyauterie de la Régideso en état de vétusté sont parmi des facteurs favorisant aussi cette vulnérabilité socio-sanitaire et environnementale dans ce quartier. Ces pathogènes atteignent la communauté par la mauvaise élimination des excréta, des mains sales, la présence des mouches en provenance des toilettes non hygiéniques, l'eau contaminée, les aliments souillés, la mauvaise installation et la mauvaise utilisation correcte des latrines et l'hygiène rudimentaire au niveau de la communauté. Nos résultats s'accordent avec les études ultérieures [33, 34, 35]. Ces maladies peuvent être causées par une multiplicité des décharges sauvages rencontrées dans ce quartier où les enfants s'adonnent à la recherche des petits gobelets, sachets...sans outil de protection. Ces maladies peuvent avoir aussi comme origine la cassure des tuyaux de la Regideso et des érosions, les affaissements que ce quartier a connu ces dernières années [1,2]. D'autres facteurs qui pourraient être associés à cette recrudescence des maladies féco-hydriques sont notamment les types des toilettes, les faibles pratiques en rapport avec les dispositifs de lavage des mains et le conditionnement de l'eau potable, les profondeurs des latrines, les distances entre latrines et ménages. Les normes de Sphère et du Cluster WASH du Sud Kivu sont très loin d'être respectées par les latrines de Nyamugo ; le tableau 5 illustre très bien cette démarcation en eau, hygiène et assainissement dans ce quartier. En 2004, l'OMS a estimé que les maladies dues au péril fécal (diarrhée) tuent chaque année 4,3 millions de personnes et que les victimes des parasitoses, verminoses dues aux déjections humaines et aux déchets solides présents dans l'environnement atteignent le nombre impressionnant de 2,5 milliards [36].

4.3. Vulnérabilité de la population de Nyamugo face aux faibles conditions d'eau, hygiène et assainissement

Les facteurs associés à cette vulnérabilité sont notamment la présence des flaques d'eau autour du ménage par promiscuité avec OR (4,75), RR (1,18), X^2 (20,41) et p ($<0,0000$), la présence des cours d'eau en communication avec des latrines non étanches OR (5,72), RR (1,25), X^2 (27,66) et p ($<0,0000$), la contamination des eaux stockées dans les ménages et points d'approvisionnement en eau et sols par les latrines OR (3,60), RR (1,13), X^2 (12,79) et p ($<0,0003$), la contamination des denrées alimentaires par les mouches, autres vecteurs, eaux usées OR (3,83), RR (1,15), X^2 (14,76) et p ($<0,0001$), l'absence des poubelles publiques (du quartier/commune/marché) OR (0,20), RR (0,83), X^2 (22,28) et p ($<0,0000$), les conflits inter ménages liés au déversement des eaux usées et excréments OR (3,91), RR (13,98), X^2 (22,28) et p (0,0018), le manque des moyens financiers OR (2,99), RR (1,12), X^2 (9,84) et p ($<0,0017$), les menaces potentielle d'Erosion/ affaissement environnant les fosses septiques et latrines OR (0,27), RR (0,90), X^2 (8,11) et p ($<0,0044$). Or, les dispositifs non étanches entraînent des risques de désagrément, de mauvaises odeurs ou de maladies à cause des mouches dont les moustiques qui risquent d'infester la superstructure si l'on n'astreint pas chaque utilisateur à bien fermer la porte et surtout à bien reposer un couvercle sur le trou de la dalle, ou du siège de la latrine, après chaque utilisation. Parmi ces facteurs figurent le non-respect des normes de Sphère et du Standards du Cluster WASH – RDC. Ces résultats corroborent ceux trouvés par El Kent et al., (2015) [3]. Or, les normes prévoient qu'il faut réduire les risques de contamination des sources d'approvisionnement en eau par des dispositifs qui doivent être secs, fermés, bien drainés et non inondables. En plus, le fond de la latrine ne doit pas atteindre la nappe phréatique la distance minimale d'une latrine à un point d'eau ou à une source d'eau doit être à 100 m si la nappe phréatique est atteinte (fosse humide) et que le terrain est très filtrant (sol sableux), et à 20 m pour des fosses sèches en terrain argileux (si le fond des fosses est situé plus de 3 mètres au-dessus de la nappe aquifère) [27].

En outre, l'emplacement d'une latrine doit être choisi en aval d'un cours d'eau ou d'une prise d'eau s'il en existe à proximité. Dans des zones contenant des roches fissurées ou des formations calcaires il faut être très circonspect car la pollution peut circuler directement par des failles jusqu'aux sources. Il est en outre préférable d'utiliser l'essuyage à sec (papier fin, sciure, feuilles, herbes...). Il est toutefois possible de l'utiliser en y ajoutant un petit peu d'eau (lavage anal ou des mains). Il convient en outre de prévoir à l'intérieur ou à proximité immédiate un lave-mains, tout particulièrement en cas de latrine communautaire (en général cependant d'un type amélioré) car il est important d'habituer les utilisateurs à se laver les mains après chaque utilisation de la latrine au savon ou à la cendre [30,31]. Ce lave-mains peut être composé de trois éléments : un petit réservoir, un robinet de puisage et un socle, mais peut-être, le cas échéant, limité à un récipient d'eau et à une cuvette ou à un point d'eau, ou encore être réalisé à l'aide d'un système rudimentaire de récupération de l'eau de pluie du toit de la latrine. Mais à Nyamugo, aucun lave-main ni moins encore un savon était observé dans les latrines visitées. Comme on le voit à Nyamugo, la plus part des latrines sont de la série non améliorée ou pratiques non améliorées qui, au fait, ne permettent pas de garantir une hygiène suffisante et de contenir la propagation des maladies et lorsque la plateforme (dalle) n'est pas lavable. Les pratiques de défécation en plein air, sans aucune infrastructure d'assainissement, cet incident est considérée comme une pratique non améliorée. Le samedi 4 juin 2011 à 11 heures 20 min a eu lieu la mort d'une personne se soulageant par manque de latrine, dans le boisement du lycée Wima, un quartier voisin de Nyamugo.

5. CONCLUSION

Cette étude montre que les enquêtés ne diffèrent que par la tranche d'âge. Les maladies diagnostiquées dans les FOSA de Nyamugo sont en ordre croissant le paludisme, les infections respiratoires, les diarrhées, la dysenterie amibienne, les parasitoses intestinales, la fièvre typhoïde et le choléra. Cette étude a montré ensuite que pendant cinq ans à Nyamugo, les enfants ont une fréquence en consultation plus élevée que les femmes et en dernière position les hommes. Des tous les paramètres étudiés pour justifier la vulnérabilité de la population de Nyamugo face aux conditions en eau, hygiène et assainissement figurent l'absence des couvercles au niveau des trous de défécation, les Pratiques des enquêtés sur l'hygiène des latrines en fonction de la profession, l'usage de la cendre et produits chimiques (désinfectants, désodorisant), l'usage de balai ou du torchon, le lavage des mains au savon ou cendre après être à la latrine, le moment du vidange et le lieu de déversement des eaux usées et excréments des latrines. Les CAP des enquêtés sur les normes des latrines à Nyamugo montrent que 52,3% représentent les latrines ayant une profondeur de moins d'un mètre, 87,7% pour le nombre des personnes par latrine variant entre 3-11, 68,8% diamètre des trous de défécation moins de 20 m², 66,7% les latrines sans porte, 73,9 les latrines déversant les excréments et les eaux usées dans un cours d'eau ou une rivière. Tous les enquêtés reconnaissent que les normes Sphère et du Cluster WASH sont loin d'être atteintes à Nyamugo. En ce qui concerne l'approvisionnement en eau, il se dégage que 54,4% soient jugés mauvais approvisionnement par les enquêtés, et que 60% des enquêtés reconnaissent que la population s'approvisionne en eau des sources non aménagées. Les risques socio sanitaires et environnementaux sont très élevés et permanents qui justifieraient la vulnérabilité de cette population face aux conditions en eau, hygiène et assainissement à Nyamugo. L'étude recommande la construction d'épuration des eaux usées à Nyamugo et l'implication du gouvernement et des ONG dans l'amélioration des conditions EHA à Nyamugo.

6. REFERENCES

1. B. Chocat, *Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement*, Paris, Lavoisier Tec et Doc, 1997, 112 p. (ISBN 2-7430-0126-7).

- 2.2. Sandy et Feachem 1993 Sandy Cairncross, *Sanitation and Water Supply: Practical Lessons from The Decade*, IBRD, London School of Hygiene and Tropical Medicine, septembre 1992.
3. El Kent A. M. Jérémie S.C., Bouchra B., and Mourad M. Regards sur l'hygiène, l'assainissement et la santé dans les aires de santé de Kasheke et Tchofi, Sud-Kivu, République Démocratique du Congo ISSN 2351-8014 Vol. 18 No. 2 Oct. 2015, pp. 304-310
4. Ingallinella A. M., Sanguinetti G., Kootatop T., Montangero A. & Strauss M., 2002. The challenge of faecal sludge management in urban areas- strategies, regulations and treatment options. *Water Science & Technology*, 46(10), 285-294.
5. Dongo, K., F. Koffi Kouamé, B. Koné, J. Biém, M. Tanner et G. Cissé, 2008, Analyse de la situation de l'environnement sanitaire des quartiers défavorisés dans le tissu urbain de Yopougon à Abidjan, Côte d'Ivoire, [Vertigo] – La revue en sciences de l'environnement, Vol8 no3, 11p., [En ligne] URL : <http://vertigo.revues.org/index6252.html>
6. Obrist, B., 2006, Risque et vulnérabilité dans la recherche en santé urbaine. [Vertigo] – La revue en sciences de l'environnement, Hors-série 3, [En ligne] URL : <http://vertigo.revues.org/index1425.html>
7. Obrist, B., G. Cissé, B. Koné, K. Dongo, S. Granado et M. Tanner, 2006, Interconnected Slums : Water, Sanitation and Health in Abidjan, Côte d'Ivoire. The European Journal of Development Research, Vol18, No2, pp. 319–336.
8. ONU-Habitat, 2013. *Time to think urban*. Nairobi (Kenya). 32 P.
9. ONU/UNICEF, Rapport sur les secteurs d'approvisionnement et assainissement, Genève, 2004.
10. Mara D. D., 2003. Water, sanitation and hygiene for the health of developing nations. *Public Health*, 117(6), 452-456
11. Dorier-Apprill, E., 2002, Enjeux environnementaux et risques sanitaires dans la ville. Berges, bas-fonds et îles de Mopti : des zones à risque, des espaces convoités. In *Eau – Environnement – Santé*, Editions ENSP, pp 221-235.
12. Dorier-Apprill, E., 1993, *Environnement et santé à Brazzaville, de l'écologie à la géographie sociale*. Thèse de Géographie, Université de Paris 10, 668p.
13. Sy, I., 2006, La gestion de la salubrité à Rufisque. Enjeux sanitaires et pratiques urbaines. Thèse de doctorat de Géographie de la Santé à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, 563p.
14. Sy, Z.A. et S. Wade, 2007, Assainissement, salubrité et santé infanto-juvénile en milieu urbain : analyse de l'impact de l'assainissement sur le développement de la pathologie urbaine. Colloque Santé et environnement : risques et enjeux, Université Senghor, Alexandrie, Egypte 17 - 18 février, 11p.
15. Wyss, K., N.D. Yemadji, G. Cissé et M. Tanner, 2001, Gestion par leurs occupants d'environnements urbains défavorisés au Sahel. *SIMPERVIRA* n° 10 Centre Suisse de Recherches Scientifiques (CSRS) Abidjan, 142 p.
16. Salem, 1998 : PEASEY, Health aspect of dry situation with waste reuse, well study in water and environment, n°324, Iboro, 2005.
17. 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.
18. Vaguet, A., 1986, Eau, ville et maladie. Le choléra dans une métropole indienne : Hyderabad. Atelier de Géographie de la Santé, *GEOS* n° 4, Université Paul Valéry, Montpellier, 28p.
19. Harpham, T. et M. Tanner., 1995, Urban health in developing countries. Progress and prospects. *Earthscan Publications Ltd*, London.
20. Hartemann, P., 2001, Approvisionnement en eau et assainissement en milieu tropical. *Médecine Tropicale* n° 61, pp. 210-213.
21. Mouchet, J., 1991, Les maladies liées à l'eau dans la région Afrotropicale. Colloque pluridisciplinaire Géographie-Médecine sur l'eau et la santé en Afrique tropicale, Limoges, octobre, PULIM, pp. 47-59.
22. OMS, 1994, Crise de la santé en milieu urbain. Les stratégies de la santé pour tous face à une urbanisation galopante. *Rapport des Discussions Techniques de la Quarante-quatrième Assemblée mondiale de la Santé*, Genève, 93p.
23. ONS, 2001, Enquête démographique et de santé auprès des ménages. Office National de la Statistique, Nouakchott, Mauritanie, 277p.
24. Château, B. et T. Diarra, 2007, La prise en charge de l'assainissement (déchets solides et liquides) par les communes de Nouakchott, Mauritanie. Rapport thématique GRET, CUN, Île de France, Nouakchott, 23p.
25. Kjellstrom, T., S. Mercado., D. Satterthwaite., G. McGranahan., S. Friel et K. Havemann, 2007, Our cities, our health, our future : Acting on social determinants for health equity in urban settings. Report to the WHO Commission on Social Determinants of Health from the Knowledge Network on Urban Settings, Kobe Japan, 70p.
26. United Nations (UN), 2002. Report of the world summit on sustainable development. United Nations, New York. A/CONF199/20, 167 p.
27. OMS (2006). Flambées de choléra : Évaluation des mesures mises en œuvre en cas de flambée et amélioration de la préparation. Genève, Suisse. Référence WHO : WHO/CDS/CPE/ZFK/2004.4ngallinella
28. ONS, 2008, Profil de la pauvreté en Mauritanie. Office National de la Statistique, Nouakchott, Mauritanie, 173p.
29. JMP cité par UNICEF, Rapport sur les progrès en matière d'assainissement et d'alimentation en eau: les principaux faits, 2015
30. OMS, Lavage des mains: en quoi est-ce important ? 2014
31. OMS, Guide de l'assainissement individuel, Genève, 2004.
32. WASH Clustr RDC, 2014. Guide de collecte des indicateurs WASH pour les interventions en eau, hygiène et Assainissement en République démocratique du Congo. Version 2014, Juin 2014
33. Ndiaye P; Tal-Dia A, Sambou R, Wone L, Diallo L, Bilan et perspectives de la participation communautaire au CH régional de Ziguinchor (Sénégal), *cahiers santé*, 2002, 12 (4): 383-7.
34. OMS/UNICEF 2005 : 'Eau Potable et Assainissement : Progrès en matière d'Assainissement et d'Alimentation en Eau: . Genève.96p
35. Anthony J., 2000. La gestion des déchets ménagers à Niamey, Thèse de doctorat sur l'environnement urbain, Fondation universitaire Luxembourgeoise, Centre interuniversitaire des sciences d'environnement, Arlon, Belgique, 145p
36. Peasey, Health aspect of dry situation with waste reuse, well study in water and environment, n°324, Iboro, 2005.



Cite this article: **Kalakuko E, Muhubao P, Mucheso J, Mateso J, Irengé B, Ndachetere J, Tutu A, Kyanza S, Mulamba M, Baketi K, Amsini N, Kyetil E, Wakalamina M, Sabiti J, Bonga W, Lwaki A, Lundimu E, Wabenga K, Sadiki A, and Masilya M.** IMPLICATION DE LA POPULATION DANS LA GESTION DU PERIL FECAL DANS LA ZONE DE SANTE DE BAGIRA. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2021; 12(5): 171-181.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>