L'INSALUBRITÉ CAUSEE PAR LES DECHETS MENAGERS DANS LA VILLE DE BUKAVU ET SON IMPACT SUR L'ECOSYSTEME DE LA FAUNE AQUATIQUE DU LAC KIVU : « CAS DE LA COMMUNE DE KADUTU »

Par Joseph Mweze Sebumba[1],

[1]auteur principal, Tél : +243 997338370 /+243 853141700, E-mail : josephsebumba@gmail.com
[2] co-auteurs: Pr Dr Christ Hermann Pounah Docteur en droit, Mobile +241 77 47 44 00, E-mail : hermannchrist@gmail.com , Valery MUHAYA NTAMUSIMWA, Justin MUTARUSHWA KATEMBERA, Marie Salomé MAWAZO SEBUMBA[2].

Corresponding Author:
**E-mail : josephsebumba@gmail.com*

Résumé

*Cette étude a pour objet d'évaluer la problématique de la mauvaise gestion des déchets ménagers et ses risques environnementaux dans la Ville de Bukavu, plus précisément au sein de la Commune de Kadutu. Elle a entre autres but, d'évaluer les causes de la mauvaise gestion des déchets ménagers de la municipalité Kadutu et de proposer quelques pistes pour une gestion saine et efficace des ordures ménagères. Nous avons utilisé l'observation directe et l'analyse documentaire des méthodes qui nous ont permis de récolter des données sur terrain via des enquêtes. Nous avons abouti aux résultats selon lesquels la faible implication des autorités étatiques, les constructions anarchiques, la non implication des agents d'assainissement, l'incivisme de la population, l'exode rurale, les marchés pirates, les mœurs, coutumes et habitudes constituent les causes profondes de la mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers dans la Ville de Bukavu et particulièrement en Commune de Kadutu. La plus part des habitants qui ont leurs logements tout **le** long des rivières « Kahuwa et Nyakishe » ne disposent pas des poubelles, ils déversent leurs déchets, et tous types d'ordures dans ces rivières. Cela a comme conséquence la destruction de l'écosystème et de la faune aquatique du Lac Kivu, ce qui conduit à une baisse du cycle de reproduction des poissons et à la pollution des eaux du Lac Kivu. Ces effets nocifs et visibles sont à la base des plusieurs maladies épidémiques, hydriques dans la Ville de Bukavu et plus particulièrement dans ladite municipalité et engendrent des conséquences néfastes sur la santé de la population, sur l'écosystème et la faune aquatique du Lac Kivu.*

Mots clés : *insalubrité, déchets, ménages, ville, impact, écosystème, faune, aquatique, lac.*

Abstract

This study aims to assess the problem of poor housedhold waste management and its environmental risks in the Bukavu city, specifically within the Kadutu area. Among other things, it aims to assess the causes of poor household waste management. We used direct observation and documentary analysis methods that allowed us to collect data in the field through surveys. We have reached the results that weak involvement of state authorities, anafchic constructions, the non-involvement of sanitation agents, the incivility of the population, rural exodus, pirate markets, morals, customs and habits constitute the root caused of the poor management of insalubrity caused by household waste in the city of Bukavu and particularly in the commune of Kadutu. Most of the inhabitants who have their homes all along the rivers « Kahuwa and Nyakishe » do not have garbage cans, they dump their waste, and all types of garbage in these rivers. This results in the destruction of ecosystem and aquatic fauna of Lake Kivu, which leads to a decline in the fish reproduction cycle and pollution of the waters of Lake Kivu. These harmful and visible effects are at the root of several epidemic, waterborne diseases in the City of Bukavu and more particularly in the said municipality and cause harmful consequences on the health of the population, on the ecosystem and the aquatic fauna of Lake Kivu.

Keywords: *insalubrity, waste, households, city, impact, ecosystem, fauna, aquatic, lake.*

[1] Défenseur Judiciaire, Juge assumé au Tribunal de Paix près le Tribunal de Grande Instance de Bukavu, Recteur de l'Université de Proximité "UP-Bukavu", Doctorant chercheur à la Faculté de Sciences Juridique Politique et Administrative de l'Université de Lisala (UNILIS) et de l'Université Ballsbridge, chercheur attaché au Laboratoire de Droit, Economie et Société de l'UNILIS, Assistant chercheur à l'Institut Géographique du Congo "IGC", Enseignant titulaire des cours aux Universités et Instituts Supérieurs: Université Libre des Pays de Grand Lac "ULPGL-Bukavu" , Université Anglicane de Bukavu "UNAB", à l'Institut Supérieur Pédagogique "ISP-Idjwi" et l'Institut Supérieur d'Agrofosterie et Environnement "ISAGE-Kahuzi-Biega".

[2] Co-auteurs.

INTRODUCTION

L'Assemblée générale des Nations-Unies reconnaît que ***« Le droit à l'eau potable et à l'assainissement est un droit de l'homme, essentiel à la pleine jouissance de la vie et à l'exercice de tous les droits de l'homme ».***

Dans la déclaration de Ngor de 2015, les dirigeants africains se sont engagés à réaliser l'accès universel à ces services d'assainissement et de l'hygiène adéquats et durable, et éliminer la défécation à l'air libre d'ici 2030.

La mauvaise gestion de l'environnement a des lourdes conséquences sur les êtres vivants et en particulier les êtres humains[3]. Parfois ces conséquences, causent des maladies liées à l'insalubrité qui sont à la base d'un taux élevé de morbidité et mortalité. En effet, chaque année, 1,8 million des personnes, dont 90% d'enfants de moins de cinq ans, vivant pour la plupart dans les pays en développement, meurent de maladies diarrhéiques. En outre, 80% des maladies diarrhéiques sont imputables à la mauvaise qualité de **l'**eau, à un assainissement insuffisant et une hygiène défectueuse (OMS, 1980).

D'après le rapport de l'organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2021) en 2020, 54% de la population mondiale (soit 4,2 milliards de personnes) avait accès à des services d'assainissement gérés de manière sûre.

Les programmes spécifiques publics centrés sur la gestion des ordures sont quasiment absents (PNU, 2008).

Selon l'OMS, chaque année, 1,3 millions des personnes, dont 90% d'enfants de moins de cinq ans, meurent du paludisme, dû essentiellement à l'insalubrité du milieu. On recense aussi chaque année, 396 millions de cas de paludisme, principalement en Afrique subsaharienne. Selon les mêmes estimations de l'OMS, 160 millions de personnes sont atteintes de schistosomiase, qui provoque des dizaines de milliers de décès chaque année, principalement en Afrique subsaharienne. Elle est étroitement liée à l'évacuation des excrétas dans de mauvaises conditions et à l'éloignement des sources d'eau salubre (OMS, 2008). D'autre part, 133 millions de personnes souffrent d'helminthiases intestinales sévères qui ont souvent de graves conséquences : déficience cognitive, syndrome dysentérique ou anémie. Ces maladies provoquent environ 9400 décès par an. Toutes ces maladies appelées maladies de**s** mains sales ou d'origine hydrique sont pour la plupart transmises par la voie buccale et sont **l**es conséquences de l'insalubrité, causée par un environnement malsain (OMS, 2008).

En 2002, l'assainissement a été intégré aux Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) et plus spécifiquement à l'OMD 7, Cible 10, qui vise « *à réduire de moitié d'ici 2015, la proportion des personnes n'ayant pas d'accès durable à l'eau potable et à un assainissement de base* ».

Pourtant, sur le plan national, dans la plupart des pays en voie de développement, l'hygiène et l'assainissement ne reçoivent pas encore toute l'attention qu'il faut, en dépit des importantes conséquences sanitaires **y** relatives (Rapport National, 2010).

Cette évidence épidémiologique de la santé environnementale a fait que la décennie internationale 1981-1990 soit décrétée par l'OMS comme celle de l'eau et de l'assainissement suite aux constats ci-après : 80% de maladies qui sévissent à la surface de la terre sont d'origine hydrique ou liées au milieu aquatique **;** dans les pays en développement, l'insalubrité de l'environnement et les pratiques à risque engendrent 30% de l'ensemble des maladies et 75% des pertes en vie; les maladies infectieuses et parasitaires représentent plus de 45% de causes de mortalité dans le monde (OMS, 2008).

Dans la ville de Bukavu, l'insalubrité est devenu monnaie courante et surtout dans la Commune de Kadutu où les déchets ménagers, des différents marchés et ceux transportés par les pluies torrentielles inondent les places publiques, les monuments et les eaux du Lac Kivu.

Nous avons mené cette étude dans l'objectif de savoir :

- Quelles sont les causes réelles de la mauvaise gestion des déchets dans la Commune de Kadutu ?
- Quel est l'impact de la mauvaise gestion des déchets ménagers sur l'écosystème et la faune aquatique ?

Cette étude aura pour objet d'évaluer la problématique de la mauvaise gestion des déchets ménagers et son impact sur l'écosystème de la faune aquatique du Lac Kivu par la population de la Ville de Bukavu et plus particulièrement dans la Commune de Kadutu.

De manière spécifique, il sera question d'identifier les causes qui sont liées à la mauvaise gestion de ces déchets ménagers dans la Commune de Kadutu ; d'établir les différents modes de gestion par la population ; d'identifier les conséquences environnementales et sanitaires liées à cette mauvaise gestion et formuler les recommandations.

I. HISTORIQUE DE LA VILLE DE BUKAVU

La création de la ville de Bukavu par l'autorité coloniale débute par l'installation en 1900 d'un camp militaire dans la presqu'île de Muhumba sous le commandement du lieutenant OLSEN. Ce camp militaire était essentiellement stratégique pour contrecarrer et contrôler l'expansion allemande. Certaines traditions expliquent que Bukavu est la déformation du mot Shi: « Bunkafu » signifiant maigres vaches. La légende locale raconte que le rite coutumier animé à la flûte « Karhera » faisait émerger les vaches des eaux du lac Kivu. Enfin, Bukavu devient chef-lieu de la Province du Kivu par l'arrêté Royal du 5 février 1935. Cet arrêté est modifié par 7 autres textes de 1940 à 1947. Ainsi est instituée la ville de Bukavu par l'ordonnance N° 12/157 du 6 septembre 1958/B., avec ses limites fixées par l'ordonnance N° 21396 du 29 septembre 1958.

II. METHODOLOGIE

a) Milieu d'étude et localisation

[3] Déclaration de Ngor sur l'environnement et l'assainissement: La problématique de l'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement reste au cœur de tous les débats ces derniers temps. En Afrique ce débat prend d'autres dimensions quand on sait qu'il est le continent où, à coup sûr, plusieurs de ses objectifs demeurent hors de portée de main. Le 8ème objectif sur la protection de l'environnement et l'accès à l'assainissement fait l'objet d'une attention particulière et reste au centre des préoccupations ; Dakar au Sénégal, du 25 au 27 mai 2015.

La municipalité de Kadutu se trouve dans la ville de Bukavu, Chef-lieu de la Province du Sud-Kivu. Elle est située à 2° 33 1' et 2° 28 3° n Sud et les méridiens 28° 48 4' 28° 53,6' Est. La ville est séparée du Rwanda par le Lac Kivu et la Rivière Ruzizi. Elle comprend trois communes à savoir : celle de Kadutu, de Bâtira et d'Ibanda. Sur le plan administratif, la ville de Bukavu compte 3 communes, 11 quartiers et 34 avenues. Cette agglomération de Kadutu se trouve sur les flancs de la colline, son altitude est entre 1640 et 1800 m entre une latitude de 2° 28' au sud et 28° 53' de longitude Est.
Elle a une superficie de 1.010 km carré et sa population est hétérogène, estimée d'environ 594 349 personnes, soit une densité d'environ 58 846 habitants/km carré. Elle est limitée au Nord par la rivière Wesha, au Sud par la rivière Kahuwa, à l'ouest par la rivière Wesha, au Nord-Est par le Lac Kivu et à l'est par la rivière Kahuwa qui sépare de la commune d'Ibanda.
En tant qu'entité décentralisée, elle est composée des sept quartier (Cimpunda, Nyamugo, Mosala, Kasali, Nkafu, Kajangu et Kalere).
La carte administrative ci-après de la ville de Bukavu l'illustre.

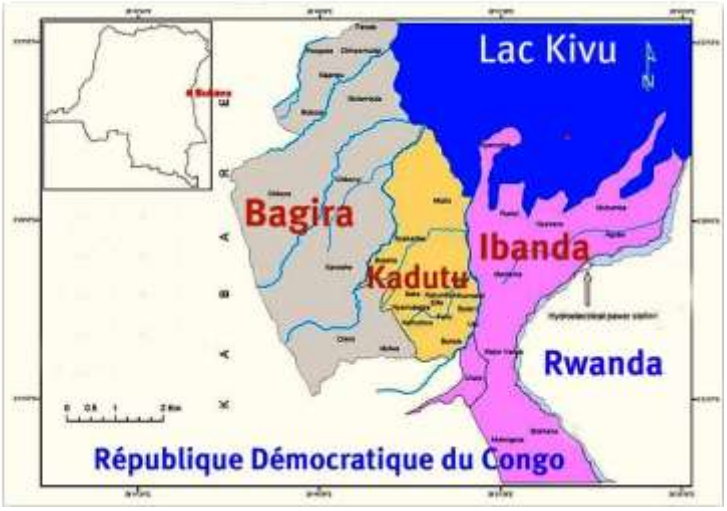


Figure.1. Carte de la ville de Bukavu (au milieu en couleur jaune : Commune de Kadutu)
Source : Commune de Kadutu.

b) Méthode et techniques

La méthode descriptive nous a permis d'observer et décrire le comportement de nos enquêtés quant à l'assainissement**,** l'insalubrité et la gestion des déchets**,** afin de réaliser une analyse systématique de toute les informations des données récoltées, notamment à partir de :

- Un questionnaire d'enquête avec un échantillon de la population estimée à plus de 100 000 habitants ;
- Échantillonnage : nous avons recouru à un échantillonnage aléatoire simple. Le logiciel Excel, SPSS ont servi pour le traitement des données ;
- Des entretiens semi-structurés avec les représentants des entités étatiques ;
- Pour les données qualitatives nous avons constitué des focus groupes par quartier constitués des femmes, des hommes et des jeunes ;
- Sachant que notre espace de recherche comprend une population d'individus supérieur à 100 000 personnes, pour déterminer notre panel, nous nous sommes fixé 120 personnes comme échantillon pour notre univers fini (n) par quartier en nous inspirant de la formule d'Alain Bouchard ;
- La technique d'observation nous a permis d'expliquer les constats de dégradation de l'écosystème de la faune aquatique ;
- En vue de bien déterminer la taille de notre échantillon, nous avons recouru au tableau d'Alain Bouchard, selon lequel pour une population infinie de plus ou moins 1.000.000 d'individus, l'on fait correspondre un échantillon de 96 sujets en considérant une marge d'erreur de 10%.

NC=(Nxn)/(N+n)=(59268×96)/(59268+96)=5689728/59364=95,8 soit 96 personnes
Nc: taille d'échantillon corrigé
N: taille de l'univers
n: taille de l'échantillonnage pour l'univers fini ou pour l'univers infini
Lors de notre enquête qui a eu lieu dans la commune de Kadutu, nous nous sommes entretenus avec une population de 840 personnes soit 120 par quartier.
A partir de la formule de Bouchard (2010), nous avons une marge d'erreur de 10% qui sera prise pour déterminer l'échantillon lors de notre enquête menée dans la commune de Kadutu. Nous nous sommes **servis** de certains logiciels comme Excel, SPSS version 16.0 pour le traitement et l'analyse des données qualitatives des questionnaires et des entretiens semi-structurés. Grâce à ce programme**,** nous avons pu procéder à l'encodage des données recueillies sur terrain. Nous avons effectué une analyse des données quantitatives pour chercher à comprendre les principales causes de l'état des lieux de l'insalubrité causée par les déchets ménager et son impact sur l'écosystème de la faune aquatique du lac Kivu dans la ville de Bukavu en général et plus particulièrement dans la commune de Kadutu tout en tenant compte des données multidimensionnelles qui sont constituées par les variables quantitatives.

III.RESULTATS

Caractéristiques sociodémographiques des personnes enquêtées

Nous avons présentés les résultats des personnes enquêtées dans les tableaux ci-dessous:

Tableau 1. : Répartition de la population de la commune de Kadutu.

SEXE	EFFECTIFS	%
MASCULIN	504	60
FEMININ	336	40
TOTAL	840	100

Selon la monographie de la ville de Bukavu, la population de la commune de Kadutu était évaluée en 2022 à 59268 habitants répartis dans 7 quartiers. Il ressort du premier tableau des caractéristiques sociodémographiques que la variable genre, 504 enquêtés (soit 60%) sont du genre masculin et 336 (soit 40%) sont du genre féminin.

Tableau 2. : Caractéristiques des enquêtés selon l'âge.

TRANCHE D'AGE	EFFECTIF	%
20 - 39	185	22
30 - 49	210	25
40 – 49	176	21
50 – 59	143	17
59 et plus	126	15
TOTAL	840	100

Tableau 3. : Caractéristiques sociodémographiques selon le niveau d'études.

NIVEAU D'ETUDES	EFFECTIF	%
PRIMAIRE	190	22,6
SECONDAIRE	235	27,9
UNIVERSITAIRE	415	49,4
TOTAL	840	100

Selon la variable âge de la population, il se constate la tranche variant entre 30 et 39 ans, 210(soit 25%) ont été beaucoup plus interviewés suivis de la tranche d'âge 20 et 29 ans, 185 (soit 22%); il s'en est suivis de la tranche d'âge 40 et 49 ans; 176 (soit 21%); puis la tranche d'âge 50 et 59 ans, (soit 17%) et en dernier lieu la tranche d'âge 59 ans et plus, 126 (soit 15%).

Ces trois tranches d'âge (30 - 40), (20 - 29) et (40 - 49) ont été plus considérés du fait que lors de nos enquêtes préliminaires, ces trois classes étaient considérées comme les plus informées et ayant beaucoup plus de connaissances en la matière**,** par rapport aux deux autres classes présentant le taux de pourcentage faible par rapport aux trois autres.

Selon la variable niveau d'études, 415 (soit 49,4%) des personnes enquêtées dans la commune de Kadutu ont un niveau d'études universitaires suivis de 235 (soit 27,9%) avec le niveau d'études secondaires et seulement 190 personnes (soit 22,6) ont le d'études primaires.

Nous avons fourni des efforts en enquêtant beaucoup plus de personnes ayant un niveau universitaire parce que supposées connaitre au moins la question de la gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers et son impact sur l'écosystème de la faune aquatique et les maladies qu'elle peut provoquer ainsi que la prévention de ces dernières.

L'inégalité constatée parmi les sujets interviewés prouve à suffisance qu'il y a une détermination importante dans le chef de ces derniers.

IV. MODES DE GESTION DE L'INSALUBRITE CAUSEE PAR LES DECHETS MENAGERS

Les observations faites sur terrain, montrent que l'insalubrité causée par les déchets ménagers poserait un sérieux problème de santé publique si certaines mesures d'évacuation de cette insalubrité due aux déchets ménagers ne sont pas mises en œuvre. Constatant la recrudescence due **à** l'insalubrité grandissante causée par les déchets ménagers et qui est à la base de la destruction de l'écosystème de la faune aquatique ainsi que la pollution des eaux du Lac Kivu**.** Il faut relever que **ces** eaux sont consommées par la majeure partie de la population du quartier Nyalukemba dans la Commune d'Ibanda ainsi que la population riveraine du Lac Kivu qui n'a pas d'autres sources que les eaux du lac Kivu**.** L'un des effets induits demeure les maladies qui peuvent être provoquées par la consommation des poissons produits par ce lac qui nourrit toute la ville de Bukavu et la majeure partie de la Commune de Kadutu.

Les différentes opinions avancées par les enquêtés sur les modes de gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers et son impact sur l'écosystème de la faune aquatique du Lac Kivu se trouvent dans le Tableau 4.

Tableau 4. : Opinions des enquêtés sur les causes liées à la gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers.

Réponses	Effectif	%

L'exode rural	120	14,3
Absence des poubelles ou dépotoirs	457	54,4
Fréquence et création des marchés pirates	263	31,3
Total	840	100
Les mœurs et habitudes	520	61,9
Manque de subventions pour encourager les acteurs d'hygiène et assainissement	320	38,1
Total	840	100
Fonction densité de la population	245	29,2
Constructions anarchiques	200	23,8
Inconscience	395	47
Total	840	100

Sources : nos enquêtes



Figure 2 : ***Versement des déchets (solide et liquide) le long de la rivière Nyakishe quartier Kasali, commune de kadutu et Excréta humain (solide liquide) dans la rivière Kahuwa vers Av. Industrielle au quartier Nyamugo (Photos Joseph Sebumba).***

Partant de nos enquêtes effectué, 120 enquêtés (soit 14,3%) ont confirmé que l'insalubrité causée par les déchets ménagers est due à l'exode rural. Par contre, 457 enquêtés (soit 54,4%) nous ont confirmé que c'est dû à l'absence des poubelles ou dépotoirs publics et 263 enquêtés (soit 31,3%) ont montré que c'est à cause de la fréquence et création des marchés pirates. Suivant les mœurs, 520 enquêtés (soit 61,9%) ont montré que l'insalubrité causée par les déchets ménagers est proviendrait des mœurs, les coutumes et les habitudes, tandis que 195 enquêtés (soit 23,2%) nous ont confirmé que c'est un problème lié à la culture, alors que 125 enquêtés(soit 14,8%) ont confirmé que c'est par manque de subventions en vue d'encourager les acteurs chargés d'hygiène et assainissement. **Figure 1. :** Seulement 245 enquêtés (soit 29,2%) ont montré que ceci est provoqué par la forte densité de la population, 200 autres enquêtés (soit 23,8%) par contre ont confirmé que c'est à cause des constructions anarchiques, et afin, 395 de nos enquêtés (soit 47%) ont affirmé que c'est dû au manque de conscience de la population.

V. CAUSES LIEES A LA MAUVAISE GESTION DE L'INSALUBRITE CAUSEE PAR LES DECHETS MENAGERS ET SON IMPACT SUR L'ECOSYSTEME DE LA FAUNE AQUATIQUE DU LAC KIVU.

La ville de Bukavu est caractérisée par des constructions anarchiques et des bidonvilles, le sous équipement des services d'urbanisme, la non application rigoureuse des textes législatifs et réglementaires en la matière. En outre, il faut également noter l'absence de renforcement des capacités des agents et cadres de services concernés, la délivrance désordonnée des titres fonciers, l'absence des crédits immobiliers, la création de nouveaux lotissements et le non recyclage de déchets, etc. Disons que l'assainissement d'un milieu exige l'application de certaines mesures adéquates de traitement et d'évacuation des eaux de pluie, de drainage, de lavage, des eaux usées ou provenant des toilettes, des déchets solides d'origine : domestique, agricole, industrielle ou médicale. Ceux-ci seraient à l'origine de plusieurs maladies et de la destruction de nombreux écosystèmes. Dans le Tableau 5, nous mettons en exergue les différentes opinions de nos enquêtés sur la connaissance de l'impact de cette mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers sur l'écosystème de la faune aquatique du lac Kivu et son impact sur la population de la ville de Bukavu en générale et en particulier dans la commune de Kadutu.



Fig.3 ***: Commune de Kadutu dans le quartier Nyamugo sur ces photos ;au milieu, de gauche à droite(déchets solides ménagers entreposer et liquide) le long de la route et dans la rivière Kuhuwa*** **(Photos Joseph Sebumba).**

Tableau 5. : Différentes opinions de la population communale sur la mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers et son impact sur l'écosystème de la faune aquatique du lac Kivu.

Mauvaise gestion de l'insalubrité et son impact	Effectif	Fréquence
Causes		
Absence des dépotoirs publics	268	31,9
Non implication des agents d'assainissement	182	21,7
Incivisme	168	20
Non implication des autorités locales	132	15,7
Constructions anarchiques	90	10,7
Total	840	100
Conséquences		
Présence des déchets solides dans le lac	145	17,3
Présence des matières fécales à l'air libre dans l'environnement	130	15,5
Prolifération des maladies	127	15,2
Prolifération des insectes et vecteurs des maladies	120	14,3
Présence des ordures nauséabondes	112	13,3
Destruction de l'écosystème de la faune aquatique	106	12,6
Dégradation de l'écosystème de la faune aquatique	100	11,9
Total	840	100

Les résultats ingénu du **Tableau 5** renseignent que 268 enquêtés (soit 31,9%) de notre échantillon ont affirmé que l'absence des dépotoirs publics est la cause principale de la mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers dans la ville de Bukavu en générale et en particulier dans la commune de Kadutu ; 182 personnes enquêtées (soit 21,7%) ont soutenu que la non implication des agents d'assainissement sont aussi l'une de cause de cette mauvaise gestion, suivis de 168 sujets enquêtés (soit 20%) de notre échantillon soutiennent aussi que l'incivisme de la population est parmi les causes majeures de la mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers et 90 personnes de nos enquêtées ont soutenu aussi que les constructions anarchiques sont parmi les causes majeures liées à cette mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers dans la commune de Kadutu. Selon eux, l'octroi des parcelles par les services habilités **s**ur des sites impropres à la construction, ainsi que la vente des servitudes dans certaines avenues sont les raisons de cette insalubrité constatée dans la ville et dans la commune mère de Kadutu.

D'autres, nous ont démontré que la vente illicite des espaces réservés aux dépotoirs publics par les autorités locales, l'autorisation d'ériger des constructions sur les caniveaux et les égouts, la création de « marchés pirates » par la population en complicité avec les mêmes autorités, sont à la base de cette insalubrité constatée dans la ville de Bukavu et en particulier dans la commune de Kadutu.

En ce qui concerne les conséquences liée à la mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers, voici les résultats que nous avons obtenus, 145 sujets enquêtés (soit 17,3%) ont accepté que la pollution des eaux du lac Kivu soit due à la présence des déchets solides et liquides jetés par plusieurs ménagers de la commune de Kadutu.

Ceci est illustré par l'image ci-dessous :



Figure 4 : Avaloir de la rivière Tuonane et dépotoir de centrale de Kasali quartier Kasali, Commune de Kadutu (Photos, Joseph Sebumba).

Alors que 130 autres (soit 15,5%) des personnes enquêtées parlent de la présence des matières fécales à l'air libre dans l'environnement est la conséquence des plusieurs maladies comme le Choléra, la fièvre typhoïde; 127 enquêtés (soit 15,2%) ont démontré que cette mauvaise gestion a pour conséquence la prolifération des maladies ; par contre 120 enquêtés (soit 14,3%) ont démontré aussi que l'insalubrité causée par les déchets ménagers constitue un foyer où certaines espèces comme les insectes et vecteurs viennent proliférer et propager des infections. 112 personnes (soit 13,3%) ont confirmé que cette mauvaise gestion a pour conséquence la présence des ordures nauséabondes dans la commune de Kadutu, les autres sujets enquêtés 106 (soit 12,6%) ont aussi confirmé que la mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers a pour conséquence la dégradation de l'environnement physique lorsque les autorités ne prennent pas des mesures préventives ; 100 sujets enquêtés (soit 11,9%) démontrent que cette mauvaise gestion de l'insalubrité causée par

les déchets ménagers sont une conséquence de la destruction de l'écosystème de la faune aquatique car la population de Kadutu déverse les matières fécales provenant de leurs toilettes dans les rivières Kahuwa et Nyakishe, il faut également y ajouter, l'insalubrité provenant de leurs ménages par manque des poubelles et de dépotoirs.
En ce qui concerne les obstacles relevés, les observations faites démontrent que ces derniers ont assurément, un impact sur la gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers**.** Malheureusement, ils dégradent l'écosystème et la faune aquatique du lac Kivu et demeurent très dangereux et nuisibles pour la santé des populations ainsi que leur environnement.

Tableau 6. : Opinions des enquêtés suite aux obstacles rencontrés dans la gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers.

Variables	Fréquences	Pourcentages
Obstacles à la bonne gestion		
Corruption des autorités cadastrales (lors de vente des parcelles)	387	46,1
Désintéressement de la population sur la question environnementale	101	12
Faible éducation environnementale de la population	137	16,3
Constructions anarchiques (manque de canalisation)	215	25,6
Total	840	100
Auteurs à la base de la mauvaise gestion de l'insalubrité		
Population locale	225	26,8
Autorités politico-administratives	615	73,2
Total	840	100

Comme nous pouvons le voir dans le **Tableau 5.** Ci-dessus, les matières fécales issues des toilettes, les eaux usées et les déchets solides représentent un sérieux problème pour la santé de la population et son écosystème.
Dans ce tableau, comme **le** renseignent les résultats obtenus, 387 personnes (soit 46,1%) affirment que la plus grande menace est celle dû à la présence **des** autorités municipales corrompues (chefs des quartiers, d'avenues et des cellules). Pour ce qui est de la question environnementale, 101 enquêtés (soit 12%) ont montré leur désintéressement quant à la question environnementale ; 137 personnes (soit 16,3%) soutiennent qu'il y a une faible éducation environnementale ; 215 enquêtés (soit 25,6%) confirment les constructions anarchiques font partie des obstacles.
Dans le même temps, nous observons que plus de 615 enquêtés (soit 73,2%) ont confirmé que la détérioration de l'écosystème de la faune incombe premièrement aux autorités politico-administratives, alors que d'autres ont soutenu que cette dégradation proviendrait de la mauvaise éducation de la population. Ceci a été soutenu par une frange de la population, 225 enquêtés (soit 26,8%).

VI. DISCUSSION

a) Mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers

Les opinions des enquêtés sur le mode de gestion de l'insalubrité des déchets ménagers, nous ont renseigné sur le fait que 54,4% des enquêtés ne disposent pas des poubelles ou de dépotoirs et préfèrent jeter leurs déchets dans les rivières KAHUWA et NYAKISHE.
Alors que plus de 14,3% de personnes enquêtées ont montré que l'exode rural causé par l'insécurité dans **cette** province contribue aussi à l'insalubrité constatée par ici par-là dans la ville de Bukavu en général et plus particulièrement dans la Commune de Kadutu.
D'autre part, plus de 31,3% d'enquêtés ont confirmé que la fréquence et la création des marchés pirates seraient à la base de l'insalubrité constatée dans la Commune de Kadutu ; par contre 61,9% auraient affirmé que l'insalubrité causée par les déchets ménagers est due aux problèmes des mœurs, coutumes et les habitudes.
Par contre, 14,8% des personnes enquêtées disaient que cela relève de problème de culture ; alors que 23,2% autres ont confirmé que le manque de subvention pour encourager les acteurs chargés d'hygiène et assainissement dans la ville de Bukavu en général et particulièrement en commune de Kadutu est aussi à la base de l'insalubrité constatée dans l'entité.
Par ailleurs 29,2% d'enquêtés nous ont confirmé que la forte densité de la population est aussi parmi les causes majeures de cette insalubrité constatée dans la ville de Bukavu et surtout dans la Commune de Kadutu ; lorsque 23,8% des personnes enquêtées nous ont démontré que les causes de cette insalubrité est due aussi aux constructions anarchiques.
Toutefois, 47% d'enquêtés nous ont prouvés que les causes profondes de cette insalubrité causée par les déchets ménagers sont dues à l'inconscience de la population.
L'étude menée par l'UNICEF a révélé que les principales causes de l'insalubrité publique dans la ville de Bukavu sont dues au fait que les dépotoirs qui se trouvent dans chaque ménage sont irrégulièrement vidés et les immondices sont déversées dans les canalisations, sur les lieux publics, les routes, les rues, les cours d'eau. Par ailleurs, les dépotoirs publics sont quasi-inexistants et ceux implantés dans certaines communes ne sont pas entretenus ni vidés, les eaux usées proviennent des égouts cassés ou bouchés ; des fosses septiques non vidés ; des latrines sont inexistantes ou ne sont pas vidées voire même mal construites à cause de l'exiguïté des parcelles familiales. Les excréments jonchent les rues, les canalisations et les espaces vides. Les eaux usées s'écoulent à travers les rues et les routes ; les pollutions provenant des ordures ménagères, des fosses septiques, des animaux en décomposition, des déchets de fabrication des bières locales attirent les mouches, vecteurs de maladies**.** Les boites de conserve, les bouteilles et les emballages plastiques jetés et gorgés d'eau de flaques servent à la prolifération des moustiques. Cet état de chose provoque la dégradation de l'environnement et partant celle de la santé (humaine, animale et plantes) d'où, la propagation de plusieurs maladies endémiques et épidémiques**.** (UNICEF, 1997).

Depuis quelques temps, il est devenu récurrent de se lever le matin et de retrouver sur les trottoirs (la chaussée publique) au-devant des magasins, alimentations, hôtels, cafétérias, restaurants, salons de coiffure, dans des caniveaux, petits marchés (Feu-rouge, Nyawera, Beach Muhanzi, Petit Limanga situés dans le quartier Kasali en commune de Kadutu, Essence, le marché du quartier A et quartier C, le marché de Lwakabirhi en commune de Bagira, …), … d'amas de saletés dont la provenance serait due au manque des poubelles publiques sur les trottoirs. Mais aussi des personnes animées de mauvaise volonté laissent couler les centrales de leurs latrines dans des caniveaux et cela au vu des responsables des services publics chargés de la salubrité de la ville, notamment les services de mairie, la police de l'environnement et assainissement[4].

Il en est de même des passants qui jettent sans gêne**,** des sachets d'aliments ou des boissons fortement alcoolisées, pourtant interdites par l'autorité urbaine dans certains espaces : à la place de l'indépendance, à Nyamugo, au Marché de Kadutu, au monument Major Vangu, au Marché de Kamagema, au Marché de Bagira, et qui ne sont jamais inquiétés par personne.[5]

b) L'impact négatif des déchets solides et liquides sur l'écosystème de la faune aquatique du lac Kivu

Les déchets solides et liquides ont des impacts très graves sur l'écosystème aquatique, en particulier pour la faune aquatique. Voici quelques effets négatifs importants :

1. **Pollution par les plastiques (déchets solides)**

- **Ingestion par les animaux :** de nombreux animaux marins, comme les poissons, les tortues et les oiseaux, ingèrent **les** déchets plastiques. Cela peut provoquer des obstructions dans leur système digestif, les rendant incapables de se nourrir correctement, ce qui entraine la malnutrition, la perte de de poids, voire la mort.
- **Enchevêtrement :** les animaux peuvent se retrouver piégés dans des filets, des sacs plastiques ou d'autres débris, ce qui peut provoquer des blessures graves ou même la noyade.

2. **Contamination chimique (déchets liquides)**

- **Produits chimiques toxiques** : les déchets liquides, comme les produits industriels, les pesticides ou les métaux se **déversent** dans les cours d'eau et les océans. Ces substances toxiques sont absorbées par les organismes aquatiques, affectant leur santé, leur reproduction et parfois leur survie.
- **Bioaccumulation** : les toxiques présentent dans l'eau peuvent se concentrer dans les chaines alimentaires. Par exemple, les poissons ingèrent des substances chimiques qui se concentrent dans leurs tissus. Lorsque les prédateurs (comme les oiseaux ou les humains mangent ces poissons, ils ingèrent eux aussi ces substances toxiques).

3. **Diminution de l'oxygène (déchets organiques)**

- **Excès de nutriments (eutrophisation)** : les déchets organiques, tels que les matières provenant de l'agriculture, les eaux usées domestiques ou industrielles, peuvent entrainer un excès de nutriments (principalement de l'azote et du phosphore). Cela stimule la prolifération excessive d'algues, un phénomène appelé eutrophisation. Lorsque ces algues meurent et se décomposent, la décomposition consomme de l'oxygène dans l'eau, créant des zones mortes où la faune aquatique ne peut pas survivre.

4. **Perturbation des habitats aquatiques**

- Les déchets solides et liquides peuvent également dégrader les habitats naturels des animaux aquatiques, comme les récifs coralliens, les herbiers marins ou les mangroves ; Par exemple, les plastiques peuvent recouvrir des zones de coraux, inhibant leur croissance et leur capacité à fournir un habitat pour de nombreuses espèces.

5. **Propagation de maladies**

- Les déchets, en particulier les eaux usées non traitées, peuvent contenir des agents pathogènes (bactéries, virus, parasites) qui affectent les organismes aquatiques et peuvent se propager aux humains qui entrent en contact avec l'eau ou consomment des produits marins contaminés.

c) **Les conséquences environnementales de la mauvaise gestion des déchets ménagers sur la faune aquatique.**

Selon certains auteurs que nous avons eu à consulter, la mauvaise gestion des déchets ménagers a des conséquences significatives sur la faune aquatique.

Pour Allassan Baba-Moussa (1994) dans l'étude de la pollution bactériologique de la nappe phréatique à partir d'une latrine en Afrique subtropicale démontre que la mauvaise gestion des déchets à l'air libre affecte aussi la nappe phréatique[6].

Par contre, d'autres auteurs comme Koffi (2010) et Zebro (2011) ont confirmé que la consommation d'une eau souillée (par exemple l'eau de puits, les eaux de surface souillées lors de précipitations et des inondations) est parmi les principales causes des maladies hydriques de la population Africaine en général et plus particulièrement en République Démocratique du Congo, l'exemple concret est la commune mère de Kadutu[7].

Le comportement de la population est la principale conséquence de la destruction méchante de l'écosystème aquatique du lac Kivu ; elle se manifeste par le rejet des déchets solides et liquides, le vidange des latrines dans les rivières Kahuwa et Nyakishe par les habitants.

---

[4] Daniel Safari et Alii,: "Ville de Bukavu, transformée en poubelle publique", cicdrdc.overblog.com, 2012.

[5] Bilubi Uengabo, Insalubrité publique et santé environnementale dans le district sanitaire de Bukavu., Mémoire de Master, UEA, 2014.

[6] Baba-Moussa, A. : Etude de la pollution bactériologique de la nappe phréatique à partir d'une latrine en Afrique subtropicale. Thèse de doctorat n° 1276 Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse, 1994., p.,252.

[7] Kayeye Dieudonné BISIMWA et Al., : « Contribution à la gestion et à l'exploitation des voies de valorisation des déchets ménagers dans la ville de Bukavu, Sud-Kivu/RD Congo », Université Libre de Bruxelles, 2012.

Par contre d'autres auteurs comme (Kayeye et al[8]., 2012 ; Lina, 2016 et autres) affirment évoquent le faible niveau d'assainissement de la ville de Bukavu, à l'instar de l'accès à l'eau potable.
Le cadre qui constitue pour les habitants comme premier choix dans le rejet des déchets ménagers sont les émissaires domestiques. Pour Lina (2016), la rivière « kahuwa » est la plus souillée des rivières de Bukavu car elle fait l'objet d'importantes pollutions engendrées par les activités domestiques, et constitue de ce fait, des égouts à ciel ouvert[9].
Selon **les** enquêtes effectuées, nous sommes arrivés aux résultats selon lesquels 31,9 % de notre échantillon ont affirmé que la principale conséquence de la mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers dans la ville de Bukavu en générale et en particulier dans la commune de Kadutu est l'absence des dépotoirs publics. Cette mauvaise gestion des déchets est interdite par l'OMS (2012)[10].

Selon cette organisation, l'exposition de l'insalubrité causée par les déchets non traités comporte des risques, en raison de la présence potentielle des germes pathogènes en forte quantités, dont les concentrations dépendent de la prévalence de ces organismes dans une population bien déterminée. Cet état de fait est à la base des plusieurs conséquences significatives à savoir :

- **La pollution de l'eau** : les déchets solides et liquides peuvent contaminer les rivières, lacs et océans, introduisant des pollutions chimiques tels que des métaux lourds, des plastiques et des produits chimiques toxiques. Ces polluants peuvent être nocifs, voire mortels, pour les organismes aquatiques.
- **Microplastiques** : les plastiques en décomposition se fragmentent en microplastiques, qui sont ingérés par de nombreux animaux aquatiques. Cela perturbe leur métabolisme et peut entrainer des problèmes de reproduction et de croissance.
- Eutrophisation : les nutriments contenus dans certains déchets (comme les restes alimentaires) peuvent provoquer l'eutrophisation, un phénomène qui entraine une prolifération excessive d'algues. Cela réduit le taux d'oxygène dans l'eau, ce qui peut tuer des poissons et d'autres organismes aquatiques.
- **Perturbation des habitats** : l'accumulation de déchets dans les cours d'eau et les milieux marins peut détruire les habitats naturels, affectant la biodiversité et les chaines alimentaires.
- **Transmission de maladies** : les déchets peuvent servir de vecteurs pour des agents pathogènes, ce qui peut affecter non seulement la faune aquatique, mais aussi la santé humaine, surtout par le biais de l'eau potable contaminée.
- **Toxicité pour les prédateurs** : les organismes aquatiques, tels que les poissons et oiseaux, peuvent accumuler des substances toxiques dans leur chaine alimentaire, ce qui réduit leur population et altère l'écosystème.
- Ces conséquences soulignent l'importance d'une gestion adéquate des déchets pour protéger la faune aquatique et les écosystèmes aquatiques en général. Des efforts doivent être déployés au niveau individuel, communautaire et gouvernemental pour améliorer le recyclage, réduire la production de déchets et sensibiliser le public à l'impact de la pollution sur nos ressources en eau.

d) Valorisation des déchets solides et liquides

Pour le moment dans certains pays, le traitement et la valorisation des eaux usées connait une recrudescence inattendue dans l'objectif d'améliorer les conditions écologiques, l'écosystème, l'environnement sanitaire, et, dans une perspective d'une bonne gestion, en vue de soulager l'économie globale de la filière de traitement, pour couvrir une partie des frais afférents pour son exploitation, il serait mieux de chercher comment diminuer le coût de cette denrée (Sperling et al., 2004).
Il sied de constater malheureusement que le dépotoir de la Commune de Kadutu qui se trouvait dans le quartier Kasali n'existe plus et aucun traitement ne se fait plus.

Conclusion

Dans cette étude, nous avons évalué les causes et l'impact de la mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers sur l'écosystème de la faune aquatique du Lac Kivu en déterminant les différentes modes de gestion de ces déchets par la population de la Commune de Kadutu ; nous avons identifié certaines conséquences environnementales et sanitaires liées à cette mauvaise gestion de l'insalubrité causée par les déchets ménagers et son impact sur l'écosystème de la faune aquatique du lac Kivu. Par rapport aux résultats obtenus suites aux conséquences, nous avons remarqué que les déchets solides et liquides jetés par la population qui ne tient pas compte des règles d'hygiène les plus élémentaires, entrainent des maladies hydriques, la prolifération des moustiques, la dégradation de l'environnement physique, la destruction de la faune aquatique de l'écosystème du lac Kivu, la présence des ordures nauséabondes dans plusieurs coins de la commune est également à la base de certaines pathologies.
En résumé, les déchets ménagers posent un problème sérieux pour la santé des écosystèmes aquatiques, la biodiversité et, par extension, la santé humaine. La réduction des déchets, le recyclage et une meilleure gestion des ressources sont essentiels pour atténuer ces impacts. La pollution des déchets solides et liquides dans les écosystèmes aquatiques a des conséquences dévastatrices pour la faune, affectant la santé des espèces, leur survie et la stabilité des écosystèmes dans

[8] Idm

[9] Alex LINA ALEKE : Evaluation des charges polluantes (domestiques et industrielles) arrivant au lac kivu dans la ville de Bukavu, RD. Congo, Thèse de doctorat, Université de Liège, 2016.

[10] OMS 2012 : Selon le rapport, qui porte sur plus de 100 catégories de maladies et de traumatismes, l'immense majorité des décès liés à l'environnement sont dus aux maladies cardiovasculaires telles que les accidents cardiopathies ischémiques.

leur ensemble. La gestion adéquate des déchets et la réduction de la pollution sont cruciales pour préserver la biodiversité aquatique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Albonico, M., Shamlaye, N., Shamlaye, C., & Savioli, L. (1995). Rate of reinfection with intestinal nematodes after treatment of children with mebendazole or albendazole in a endemic area. Transactions of the Royal Society for Tropical Medicine and Hygiene, 89: 538–541.
2. Baba-Moussa, A. (1994). Etude de la pollution bactériologique de la nappe phréatique à partir d'une latrine en Afrique subtropicale. Thèse de doctorat n° 1276 Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse, p.,252.
3. Bouchard, A. (2012). Méthodologie de la recherche, Dalloz, Paris, p.,245.
4. Bured, D. (2013). Elaboration d'un plan stratégique de gestion des
5. déchets ménagers au profit de la commune rurale de Saaba, p.,87.
6. Chamaa, S. & Ndagiriyehe, A. (1981). Evolution et structure de la population de Bukavu. Cahiers d'outre-mer, 133 : Pp., 43-56.
7. Commune de Kadutu (2019-2020). Rapport annuel de la commune de
8. Kadutu, Bukavu/RDC,p.,57.
9. Dah, P. (2013). Contribution à la gestion durable des boues de vidange de la commune rurale de Saaba. Mémoire de Master de 2iE, 70p.
10. Frédéric Degives et Nicolas Bernard, (2008). « La lutte contre l"insalubrité en Région bruxelloise : de la théorie à la pratique » in *Pyramides*, 267-286.
11. Herbette A., Guide pratique de la gestion des déchets solides urbains en Afrique subsaharienne, 1998,
12. Ilham Bensaïd et alii, (2011) Lutte contre les logements insalubres à Bruxelles : Le Bilan, Éd. Convivence - Samenlevenerner Van Mieghem, Inspection Régionale quai du Hainaut 29,1080 Molenbeek.
13. ILOYD Timberlane, L"Afrique en crise, Banque route de l"environnement, edition L"INP, 1985
14. Guerrien, M. (2003). L'intérêt de l'analyse en composantes principales (ACP) pour la recherche en sciences sociales ». *Cahiers des Amériques latines* 43. *https://doi.org/10.4000/cal.7364*
15. Kayeye, B., Jung, C. G., Ndikumana, T., & Cubaka, K.A.:
16. Contribution à la gestion et à l'exploration des voies de valorisation des déchets ménagers dans la ville de Bukavu, Sud-Kivu/RD Congo, 2012.
17. Koanda, H. (2006). Vers un assainissement urbain durable en Afrique subsaharienne : approche innovante de planification de la gestion des boues de vidange. Thèse, EPFL Suisse, p.,360.
18. 15. Koffi, L.A. (2010). Problématique de l'eau, de l'hygiène et de l'assainissement dans les zones inondables. Togo, Pp.,1-43.
19. Lina, A.A. (2016). Evaluation des charges polluantes (domestiques et industrielles) arrivant au lac Kivu dans la ville de Bukavu, RD. Congo. Thèse de doctorat, Université de Liège, p.,288.
20. Negrin, N. (2017). La gestion des excrétas et maitrise de la transmission, « précaution standard », Lion Sud-pierre bénite, Pp.,1-98.
21. Lévy-Vroelant Claire, Le diagnostic d'insalubrité et ses conséquences sur la ville de paris (1894-1960, in population, 54ème année, N°4-5, 1999pp. 107-743.
22. Lévy-Vroelant Claire, (1999). Le diagnostic d'insalubrité et ses conséquences sur la ville : Paris 1894-1960, In Population, 54e année, n°4-5, pp. 707-743.
23. MadellenWegelin-Shuninga (1995), assainissement sur base des pratiques existantes, IRC, La Haye, 16.
24. MEHDI BA, Dakar à bout de souffle, in *Jeune Afrique*, Quand les villes font leur révolution, spécial N°4, 2013, P.20
25. Kayeye, B., Jung, C. G., Ndikumana, T., & Cubaka, K.A. (2012).
26. Contribution à la gestion et à l'exploration des voies de valorisation des déchets ménagers dans la ville de Bukavu, Sud-Kivu/RD Congo *https://ideas.repec.org/p/sol/wpaper/2013-109399.html*
27. Koanda, H. (2006). Vers un assainissement urbain durable en Afrique subsaharienne : approche innovante de planification de la gestion des boues de vidange. Thèse, EPFL Suisse, p.,360.
28. OMS (2012a). L'utilisation sans risque des eaux usées, des excréta et
29. des eaux ménagères. Volume III, 1-151 p. ISBN 978 92 4 254684 2.
30. OMS (2012b). Directives pour l'utilisation sans risque des eaux
31. usées, des excrétas et des eaux ménagères, p., 55 ISBN : SBN 978 92
32. 4 254686 6.
33. OMS (2008b). Rapport sur les maladies liés à la mauvaise gestion des excrétas en RDC, p.,98.
34. OMS (2020). Utilisation sans risque des eaux usées, des excrétas et des eaux ménagères. *https://www.who.int/fr/news-room/fact- sheets/detail/sanitation*
35. OMS (20021). Le recueil de 500 mesures publié par l'OMS et des partenaires des Nations Unies vise à faire reculer les maladies dues à des facteurs environnementaux et à sauver des vies.*https://www.who.int/fr/news/item/03-09-2021-who-and-un- partners-compendium-of-500-actions-aims-to-reduce-diseases-from- environmental-factors-and-save-lives*
36. Pinto, R. & Grawitz, M. (2001). Méthodes des sciences sociales, 4e
37. Ed., Dalloz, Paris, p.,187.
38. PNUE (2008). Rapport sur l'assainissement dans le monde, 1-36 p.

39. Tshitenge, L.K. (2013). Kinshasa ne dort jamais. Quand les villes font leur révolution, spécial. Jeune Afrique 4 (2) : Pp.,13-26.
40. UNICEF (2009). Savon, toilettes et robinets, les bases fondamentales pour les enfants en bonne santé, Pp.,1-44.
41. Van der Hoek,W., Anh, VT., Camn, PD., Vicheth, C., & Dalsgaard, C. (2005).Skin diseases among people using urban wastewater in Phnom Penh. Urban Agriculture Magazine, 14: Pp., 30–31.
42. Van Steenberghe E., DUMONT D. L'Education relative à la santé environnementale en milieu communautaire : un nouveau champ en émergence?Louvain; Unité RESO-éducation pour la santé-Université Catholique de Louvain, décembre 2005, série de dossiers techniques.
43. Wolff, E. & Delbart, V. (2002). Extension urbaine et densité de la population à Kinshasa: contribution de la télédétection satellitaire. Miscellaneous,Africa Belgeo,p.,12:Pp.,45-99. *https://doi.org/10.4000/belgeo.15451*
44. Zerbo, L.N. (2011). Problématique de la gestion des excrétas et eaux usées en milieu rural: cas de la province du Kourittenga. Mémoire, Université de Lomé, Togo,p.,68.
45. Zondo, M L.(2012).Rapport d'activités,Rapport d'évaluation de Médecins d'Afrique dans les camps des déplacés autour de Masisi (Nord-Kivu,RDC).*http://www.medecins-afrique.org/doc/MDA- Nord-Kivu_Rapport_Mission_AGR_PVVIH.pdf*

THESES, MEMOIRES, RAPPORTS ET AUTRES DOCUMENTS

1. André Kalonga PANDI, L'Evaluation des connaissances sur les paramètres affectant l'insalubrité péri domiciliaire dans la zone de santé de Ngaba, Mémoire de licence en santé publique, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa, 2008-2009, inédit.
2. Daniel Safari, Fabrice Tembeze et Alfred Ombeni, Ville de bukavu, transformée en poubelle publique, in CICD, 3 Octobre 2012
3. *DIABAGATÉ Souleymane, Dynamique urbaine et gestion des déchets ménagers dans la région de la vallée du Bandama : Cas des communes de Dabakala et de Boniérédougou, Mémoire de DEA en ENVIRONNEMENT, Université d'Abidjan Cocody République de Côte d'ivoire, 2009.*
4. DSCRP Sud Kivu en RDC, juin 2006
5. Famagan-Oulé Konaté, 2008, Insalubrité dans la ville de Niono en zone Office du Niger au Mali, DER de Géographie, FLASH, Université de Bamako
6. Halidou KOANDA (2006), Vers un assainissement urbain durable en Afrique subsaharienne : Approche innovante de planification de la gestion des boues de vidange, thèse de Docteur es science N° 3530, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
7. KOUAME, Gestion des ordures à N'douci. Mémoire de Maîtrise. IGT, 2005.p.,105.
8. Le rapport du ministère de la santé de la R.D.Congo sur les objectifs nationaux villages assainis, 2008-2012
9. Marie BENZAGLOU (2006), Les exclus, régulateurs de l'"action publique, La normalisation limitée de l'espace dans les quartiers insalubres et illégaux des DOM, Ecole Doctorale Ville et Environnement - Laboratoire des Théories et des Mutations Urbaines, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Spécialité en Etudes urbaines, aménagement et urbanisme p., 763.
10. MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE, Plan National de Développement Sanitaire (PNDS) 2011-2015, MARS 2010
11. Mohamed Samir CHAMAA et Alii, Atlas de la ville de Bukavu, CERUKI, Bukavu, 1981