



DSPACE

<https://dspace.org/>

**Environnement et santé dans le centre urbain de Ngozi,
commune et province Ngozi**

Nduwayezu, Jean; Sous la Direction de: Pr. Niyonkuru Charles

2018-05

UB, IPA

<https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/2338>



**INSTITUT DE PEDAGOGIE APPLIQUEE (IPA)
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE**

**ENVIRONNEMENT ET SANTE DANS LE CENTRE URBAIN
DE NGOZI, COMMUNE ET PROVINCE NGOZI**

Par:

Jean NDUWAYEZU

Sous la Direction de:

Pr. NIYONKURU Charles

Mémoire présenté et défendu
publiquement en vue de l'obtention
du **Grade de Licencié en
Pédagogie Appliquée, Agrégée de
l'enseignement Secondaire en
Biologie**

Bujumbura, Mai 2018

DEDICACE

A

Mes chers parents

Ma chère épouse

Mon fils

Mes frères et sœurs

Je dédie ce mémoire.

Jean NDUWAYEZU

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail a nécessité l'implication de plusieurs personnes à qui je voudrais tout d'abord adresser mes sincères remerciements.

Je tiens d'abord à exprimer mes sentiments de gratitude au Pr. Charles NIYONKURU, Promoteur et Directeur de ce mémoire qui, malgré ses multiples occupations, n'a ménagé aucun effort pour guider mes premiers pas vers la recherche. Sa rigueur scientifique et ses conseils m'ont été d'utilité sans précédent.

Que mes éducateurs, de l'école primaire à l'université plus particulièrement ceux du Département de Biologie à l'Institut de Pédagogie Appliquée, pour m'avoir honnêtement livré une portion de leur savoir, trouvent dans ce travail le couronnement de leurs efforts et l'expression de mon profond respect.

Mes vifs et sincères remerciements vont également à l'endroit de mes chers parents pour leur soutien tant matériel que moral jusqu'à ce que j'arrive où je suis aujourd'hui. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde satisfaction et qu'ils sachent que ce travail est en partie, le couronnement de leur sacrifice.

Il me serait ingrat d'oublier l'attachement et le soutien particulièrement considérable que mon épouse a témoigné à mon égard durant toute la recherche. Qu'elle trouve ici l'expression de ma profonde satisfaction.

Je remercie, du fond de mon cœur, tous les enquêtés qui ont bien voulu répondre, avec beaucoup de gentillesse, à mon questionnaire.

Une profonde reconnaissance s'adresse à tous mes camarades de classe avec qui j'ai partagé les joies et les peines sur le banc de l'école et particulièrement mes collègues étudiants du département de Biologie.

Que tous ce qui m'ont assisté durant mon hospitalisation à l'hôpital militaire et ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont manifesté l'esprit de fraternité pendant les moments de dures épreuves, trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Jean NDUWAYEZU

SIGLES ET ABREVIATIONS

ASBL:	Association Sans But Lucratif
AVC:	Accidents Vasculaires Cérébraux
BPS:	Bureau Provincial de la Santé
CDS:	Centre de Santé
CM:	Centre Médical
CMAE:	Conférence Ministérielle Africaine sur l'Environnement
EPISTAT:	Epidémiologie et Statistiques.
IPA:	Institut de Pédagogie Appliquée
IRA:	Infections Respiratoires Aigües
IST:	Infections Sexuellement Transmissibles
ISTEEBU:	Institut des Statistiques et Etudes Economiques du Burundi
KTC:	Keep the Town Clean
MIILDA:	Moustiquaire Imprégné d'Insecticide à Longue Durée d'Action
MPDRN:	Ministère du Plan, du Développement et de la Reconstruction Nationale
MSP:	Ministère de la Santé Publique
MST:	Maladies Sexuellement Transmissibles
OMS:	Organisation Mondiale pour la Santé
PCDC:	Plan Communal de Développement Communautaire
PNUE:	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
REGIDESO:	Régie de Distribution de l'Eau et de l'Electricité
RGPH:	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
TPS:	Technicien de Promotion de la Santé.

LISTES DES FIGURES ET DES TABLEAUX

FIGURES

Figure 1: Carte administrative de la province Ngozi	5
Figure 2: Carte administrative de la commune Ngozi	6
Figure 3: Illustration des gens à la recherche de l'eau	17
Figure 4: Dépotoir sauvage tout près des ménages du quartier Kanyami.	18
Figure 5: Eaux usées provenant de la prison centrale de Ngozi.	19
Figure 6: Décharge illégale se trouvant en bas du Lycée New Life au quartier Gabiro (a) Grande décharge près du marché de Ruvumera (b)	20
Figure 7: Boues résiduaires dans un caniveau près du marché de Ruvumera	21
Figure 8: Latrine mal aménagée de l'un des ménages enquêtés.	22
Figure 9: Illustration des glissements de terrain en bas de la prison centrale de Ngozi	23

TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition de la population par quartier ou colline.....	7
Tableau 2: Répartition des différentes décharges illégales dans les différents quartiers	8
Tableau 3: Associations chargées de la gestion des déchets dans le centre urbain de Ngozi	8
Tableau 4: Couverture des ASBL dans les différents quartiers du centre urbain de Ngozi.	9
Tableau 5: Ménages avec latrines hygiéniques	11
Tableau 6 : Hygiène des bars, restaurants, hôtels et maisons de passage par quartiers	11
Tableau 7: Répartition des bornes fontaines par quartier.....	12
Tableau 8: Cas des maladies à potentiel épidémique dans le centre urbain de Ngozi	12
Tableau 9 : Répartition des enquêtés par catégorie.....	15
Tableau 10: Répartition des enquêtés par rapport au problème d'accessibilité à l'eau potable	16
Tableau 11: Fréquence des catégories de déchets dans la zone d'étude	17
Tableau 12: Difficultés en rapport avec l'évacuation des déchets et par catégorie de quartier.	18
Tableau 13: Situation des mares d'eau dans la zone d'étude	19
Tableau 14 : Disponibilité d'équipements adéquats pour la gestion des déchets biomédicaux	21
Tableau 15: Situation de la trinitisation dans la zone d'étude.....	22
Tableau 16: Situation en rapport avec quelques désastres dans le centre urbain de Ngozi	23
Tableau 17: Fréquence des maladies évoquées par la population enquêtée	24
Tableau 18: Maladies évoquées par les responsables des structures de soins	25
Tableau 19: Evolution de quelques maladies liées à l'environnement inadéquat au cours de l'année 2016 à l'Hôpital Autonome de Ngozi.....	26
Tableau 20: Liste des maladies en rapport direct ou indirect avec un environnement inadéquat inventoriées lors des études antérieures ainsi que dans la présente étude.....	27
Tableau 21: Solutions proposées par les enquêtés pour la bonne gestion des déchets	28

RESUME

Dans le but d'étudier la corrélation entre l'environnement et la santé dans le Centre Urbain de Ngozi, une étude y a été menée entre juin et septembre 2017. L'étude consistait en une observation sur terrain et une enquête sur un échantillon de 184 personnes. D'après 100% des représentants de ménages et 72,24% des responsables des activités génératrices des revenus enquêtés, il se pose des problèmes dans l'évacuation de leurs déchets. Ainsi, vingt-quatre (24) dépotoirs sauvages ont été identifiés au cours de l'étude. Ces dépotoirs sont observés soit tout près des ménages, soit dans les rues, caniveaux ou dans divers autres espaces non aménagés et même en plein centre-urbain. L'observation directe sur terrain a révélé que les latrines sont dans un état critique. Près de 24 % des ménages enquêtés ont affirmé que les latrines sont mal aménagées tandis que 16,4% n'ont pas de latrines. Il découle des observations faites et d'après 73,7% des enquêtés que le centre urbain de Ngozi est caractérisé par un manque criant d'eau potable. D'autres formes de dégradations de l'environnement comme les glissements de terrain et l'érosion ont également été évoquées par plus de 46,92% des enquêtés. Les pathologies liées à la dégradation de l'environnement ont été évoquées tant par les titulaires des centres de soins et que par les divers autres enquêtés. Pour la population enquêtée, il s'agit notamment du paludisme, des verminoses, des infections respiratoires, de la dysenterie bacillaire, de la fièvre typhoïde d'après respectivement 85,31%; 45,19%; 29,37%; 11,29% ; et 7,34% des enquêtés. Quant aux titulaires des CDS ou hôpitaux, la prédominance du paludisme, des verminoses et les infections respiratoires a été évoquée à 100% des responsables de structures de soins enquêtés. Comme solutions proposées, d'après 63,12%, il faudrait la mise en place et la réorganisation et redynamisation des ASBL, tandis que 24,02% des enquêtés ont proposé la sensibilisation à l'endroit de la population sur la bonne gestion des déchets pour arriver au développement durable. Comme autres propositions, il y a l'installation des décharges légales, la valorisation des déchets ainsi que la prévision des garde-fous, et l'application des sanctions aux contrevenants des règles d'hygiène. Enfin, des mesures ont été proposées par les titulaires entre autre le respect des règles d'hygiène à 100% pour des maladies liées au manque d'hygiène qui sont aussi appelées maladies des mains sales. Ils n'ont pas oublié de proposer la disposition des fosses et équipement nécessaire pour la bonne gestion des déchets en provenance des structures de soins par 70%.

TABLe DES MATIERES

DEDICACE.....	i
REMERCIEMENTS	ii
SIGLES ET ABREVIATIONS	iii
LISTES DES FIGURES ET DES TABLEAUX	iv
RESUME.....	v
TABLe DES MATIERES	vi
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I: GENERALITES	3
1.1. Généralités sur l'environnement et la santé	3
1.1.1. Définitions des concepts-clés.....	3
1.1.2. Quelques aspects de l'environnement ayant un impact sur la santé.....	3
1.2. Présentation du milieu d'étude.....	4
1.2.1. Situation géographique et découpage administratif de la Commune Ngozi	4
1.2.2. Relief, climat et hydrographie.....	6
1.2.3. Situation démographique et quelques aspects socio-économiques.....	7
1.3. Situation environnementale et sanitaire	8
1.3.1. Etat de l'environnement et gestion des déchets dans le centre urbain de Ngozi	8
1.3.2. Etat sanitaire.....	9
1.3.3. Hygiène et assainissement	10
1.3.4. Situation en eau potable	12
1.3.5. Situation endémo-épidémique dans la zone d'étude.....	12
1.3.6. Quelques maladies imputables à la détérioration de l'environnement	13
CHAPITRE II: APPROCHE METHODOLOGIQUE	14
II.1. Travaux préliminaires.....	14
II.2. Sites d'études, choix et critères de choix.....	14
II.3. Echantillonnage	14
II.4. Déroulement et période de collecte des données sur terrain	15
II.5. Dépouillement, analyse, et traitement des données.....	15
CHAPITRE III: PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS.....	16
III.1. Etat des lieux de l'environnement dans la zone d'étude	16
III.1.1. Accessibilité à l'eau potable.....	16
III.1.2. Catégorisation et gestion des déchets solides ménagers	17
III.1.3. Gestion des eaux usées des ménages.....	19
III.1.4. Gestion des déchets dans les marchés de la zone d'étude	19
III.1.5. Gestion des déchets biomédicaux	20
III.1.6. Gestion des déchets humains et boues résiduares	21
III.1.7. Autres formes de dégradation et de pollution de l'environnement dans le centre urbain de Ngozi.	22
III.2. Identification des maladies liées à la dégradation de l'environnement.....	23
III.2.1. Maladies évoquées par les populations enquêtés	23
III.2.2. Fréquence des maladies liées à la dégradation de l'environnement évoquées aux centres de soins.....	24

III.2.3. Evolution de quelques maladies à potentiel épidémique liées à l'environnement inadéquat.	25
III.3. Proposition des solutions pour une gestion durable des déchets	28
CONCLUSION GENERALE, SUGGESTIONS ET RECOMMANDATIONS	29
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	31
ANNEXES	33

INTRODUCTION GENERALE

La gestion des déchets urbains et par extension la gestion de l'environnement urbain compte parmi les questions complexes auxquelles doivent répondre les gestionnaires urbains en raison des effets de ces déchets sur la santé et le développement durable (Attahi, 1996). Ndereyimana (2010) souligne que les déchets constituent une menace à la santé environnementale et au développement socio-économique du pays. D'après Bisimwa (2011), le problème de la gestion des déchets constitue un casse-tête dans l'assainissement des agglomérations en général et les milieux urbains en particulier. D'après ce dernier, une bonne gestion des ordures ménagères constitue une ressource plutôt qu'un problème de santé publique.

L'inadéquation de la gestion des déchets solides permet la fouille de ces derniers dans des conditions absolument et absurde précaires: dans la plupart des villes du Tiers-monde où il n'y a pas une décharge adéquate des déchets solides, il y a des fouilleurs de ces déchets et pour eux, les déchets ont une valeur positive (Ndirakubagabo, 2011).

Birinamungu (2011) ajoute que, de la mauvaise gestion des déchets et du manque d'eau en résulte une augmentation des maladies liées à la santé environnementale. Selon le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE, 2013) et la Conférence Ministérielle Africaine sur l'Environnement (CMAE, 2013), les statistiques montrent que 28 % des maladies en Afrique sont liées aux risques environnementaux.

Misago (2004) souligne que certaines maladies liées directement à un environnement malsain s'observent chez les populations de Bujumbura. Il s'agit notamment du paludisme, les maladies parasitaires, des maladies du péril fécal à savoir: le choléra, la dysenterie bacillaire, la fièvre typhoïde, des maladies diarrhéiques, etc.

Dans son étude sur les liens entre l'environnement et la santé dans les communes urbaines de Kamege, Cibitoke et Kinama en Mairie de Bujumbura, Ntirampeba (2014) a montré que les zones de peuplement spontané sont sans accès aux services d'assainissement élémentaires. Elles sont par conséquent, comme le souligne OMS (2006), dans l'environnement qui favorise les maladies, le stress et la violence. Au Burundi, les maladies liées à la santé environnementale dont les maladies diarrhéiques et le paludisme, représentent 80% des consultations enregistrées dans les structures de soins (1^{ère} conférence sur la Santé environnementale tenue à l'Institut National de la Santé Publique (INSP) de Bujumbura, du 08 au 09 septembre 2009). Ces dernières l'ont beaucoup de victimes parmi lesquelles les femmes et les enfants prennent le devant selon les rapports d'Epidémiologie et Statistiques (EPISTAT, 2008).

Dans le centre urbain de Rumonge, Nkeshimana (2014) a montré que les maladies dont le paludisme, les maladies diarrhéiques, les infections respiratoires, les maladies protozoaires intestinales sont les plus rencontrées dans sa zone d'étude. Dans les établissements scolaires secondaires à système d'internat, Nicayenzi (2014) et Sabukunze (2014) ont montré que certaines maladies pour la plupart liées directement à l'environnement dégradant sévissent dans les écoles secondaires publiques à système d'internat. D'après Ndayizigiye (2011), pour assurer une meilleure protection et la promotion de la santé humaine, il convient donc de bien gérer l'environnement.

Il ressort de tout ce qui précède, à notre connaissance, que peu est connu sur les liens entre l'environnement et la santé dans le centre urbain de Ngozi de la commune et province Ngozi.

Face à ce manque d'informations, une série de questions se posent:

- Comment se présente l'environnement dans le centre urbain de Ngozi?
- Y'a-t-il une corrélation entre l'état de l'environnement et la santé de la population dans le centre urbain de Ngozi de la commune et province Ngozi?

Pour répondre à ces questions, les hypothèses suivantes peuvent être formulées:

- L'état de l'environnement du centre urbain de Ngozi serait inquiétant.
- Les maladies fréquentes rencontrées dans le centre urbain de Ngozi seraient attribuables à un environnement malsain.

C'est pour répondre aux questions plus-haut posées, infirmer ou confirmer les hypothèses ci-dessus formulées que nous avons choisi pour thème de recherche **«Environnement et santé dans le centre urbain de Ngozi, commune et province Ngozi»**.

L'objectif global de l'étude est de contribuer à l'amélioration du cadre de vie des populations en milieux urbains.

Les objectifs spécifiques sont:

- Présenter un état des lieux de l'environnement dans le centre urbain de Ngozi.
- Identifier les maladies liées à la dégradation de l'environnement dans le centre urbain de Ngozi.
- Proposer des solutions pour une bonne gestion durable des déchets.

A côté de la présente introduction générale, le présent travail s'articule donc autour de trois chapitres. Le premier chapitre est consacré aux généralités. Le deuxième chapitre développe l'approche méthodologique abordée dans la collecte des données. Le troisième chapitre porte sur la présentation et la discussion des résultats. Le travail est clôturé par une conclusion générale, les suggestions et les recommandations.

CHAPITRE I: GENERALITES

I.1. Généralités sur l'environnement et la santé

I.1.1. Définitions des concepts-clés

Concept d'environnement- L'environnement désigne l'ensemble des éléments naturels et artificiels ainsi que des facteurs économiques, sociaux et culturels qui conditionnent l'existence, la transformation et le développement du milieu, des organismes et des activités humaines (République du Burundi, 2000).

Concept santé- La santé est un état de complet bien-être physique, mental et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité. Elle est une notion relative, parfois non représentée comme corollaire de l'absence de maladie : des personnes porteuses d'infections diverses sont parfois jugées « en bonne santé » si leur maladie est contrôlée par un traitement (OMS, 1992). Ainsi, la santé n'a pas de mesure réelle étant donné que la santé n'est rien d'autre que la satisfaction de tous ses besoins (affectifs, nutritionnels, relationnels et sanitaires). Cependant, la santé est l'absence de maladies en médecine.

Corrélation entre l'environnement et la santé- La relation entre la santé et l'environnement prend une importance considérable à une époque où les catastrophes et les pandémies annoncées ne cessent de se multiplier. Alors que les maladies infectieuses des siècles derniers avaient été relativement bien contrôlées, ou circonscrites, les mises en garde quant à la prolifération de sources de contamination sont à nouveau soulevées. Le réchauffement de la planète entraîne une délocalisation des vecteurs de transmission, étendant ainsi les sources potentielles de contagion bactérienne ou virale. L'Organisation Mondiale pour la Santé estime que jusqu'à 24 % des maladies actuelles dans le monde peuvent être attribuées à la dégradation de l'environnement. Des maladies dont souffrent les enfants de moins de cinq ans, un environnement malsain est considéré comme étant un des principaux facteurs de risque. La pollution urbaine augmente considérablement la prévalence des troubles respiratoires et des maladies cardiovasculaires. L'acuité des menaces environnementales à la santé est rendue évidente, d'ailleurs, dans la progression des maladies des habitants des pays riches: le cancer et les maladies respiratoires et cardiovasculaires ont doublé entre les années 1980 et 1995. Ainsi, l'environnement et la santé se révèlent comme deux concepts intimement liés de telle sorte que leur gestion doit être conjointe car la sécurité sanitaire ne peut être atteinte que grâce à un environnement sain (OMS Afrique, 2000).

I.1.2. Quelques aspects de l'environnement ayant un impact sur la santé

D'après OMS (1992), beaucoup d'aspects ont un impact sanitaire non négligeable. Parmi ceux-ci, on peut citer notamment:

- **Les eaux usées**, aussi appelées «effluents liquides» sont des «eaux polluées», constituées de toutes les eaux de nature à contaminer, par des polluants physiques, chimiques ou biologiques, les milieux dans lesquels elles sont déversées. Ce sont des eaux qui ont été altérées par l'activité humaine.

Il peut aussi s'agir d'eaux polluées provenant d'usines ou d'eau de ruissellement provenant d'un parc de stationnement. Selon l'origine des eaux usées, on peut citer:

- **Eaux grises:** ce sont des eaux peu chargées en matières toxiques ou à haut-risque du point de vue sanitaire, par exemple des eaux d'origine domestique, résultant du lavage de la vaisselle, des lessives, du lavage des mains, des bains ou des douches;
- **Eaux noires:** elles contiennent des matières polluantes ou plus difficiles à éliminer tels que des matières fécales, des produits cosmétiques, ou tout type de sous-produit industriel mélangé à l'eau;
- **eaux de ruissellement:** Il peut également s'agir d'eau de pluie ou de lavage, qui se sont écoulées sur des surfaces imperméables susceptibles d'être polluées: ainsi les eaux de ruissellement des parcs de stationnement ou des routes sont considérées comme des eaux usées par la présence de divers polluants comme les hydrocarbures ou les poussières d'usure des pneumatiques.
- **Fuite de fosse septique,**
- **Eaux pluviales:** Précipitations collectées par les toits ou les trottoirs.

Quel que soit l'origine, ces eaux contiennent des agents physiques, biologiques et chimiques qui sont à l'origine d'un grand nombre de décès. C'est ainsi que 80% de maladies sont d'origine hydrique ou liées au milieu aquatique.

- **Les microorganismes-** ces derniers sont des acteurs indispensables de notre environnement. Ils permettent le fonctionnement du cycle de carbone, de l'oxygène, de l'azote et celui du soufre dans les milieux terrestres et aquatiques. Ils interviennent dans la fabrication des aliments comme le fromage ainsi que dans la fabrication des médicaments comme la pénicilline. Cependant, d'autres comme les protozoaires, certaines bactéries et champignons sont à l'origine des maladies et altérations importantes des denrées alimentaires (Prescott *et al*, 1995 cités Nkeshimana, 2014).

1.2. Présentation du milieu d'étude

1.2.1 Situation géographique et découpage administratif de la Commune Ngozi

La commune de Ngozi, une des 9 communes de la province Ngozi (Figure 1) est limitée au nord par la commune Mwumba, à l'est par la commune Gashikanwa, au sud les communes Ruhororoet Muhanga (province Kayanza), à l'ouest par les communes Busiga et Gahombo (province Kayanza). Le centre urbain de Ngozi comme l'ensemble de la commune Ngozi (située à une Latitude de 2°54'29'' avec une longitude de 29°49'40'') se trouve entièrement dans la région naturelle de Buyenzi caractérisée par des plateaux centraux avec une altitude moyenne de 1504 m.



Figure 1: Carte administrative de la province Ngozi (MPDRN, 2006)

C'est une commune subdivisée en six zones dont Makaba (6 collines), Mivo (9 collines), Ngozi Rural (8 collines), Mugomera (7 collines), Mubuga (8 collines), Mairie (7 collines) dans laquelle se localise le Centre Urbain de Ngozi (Figure 2).

Administrativement, la commune de Ngozi reconnaît seulement trois quartiers: Gabiro, Shikiro (le plus ancien) et Rubuye dans le cas où les autres comme Kinyami, Kanyami, Rusuguti, Gisagara, Camugani et Muremera ont encore la dénomination de « colline » (Commune Ngozi, 2017)

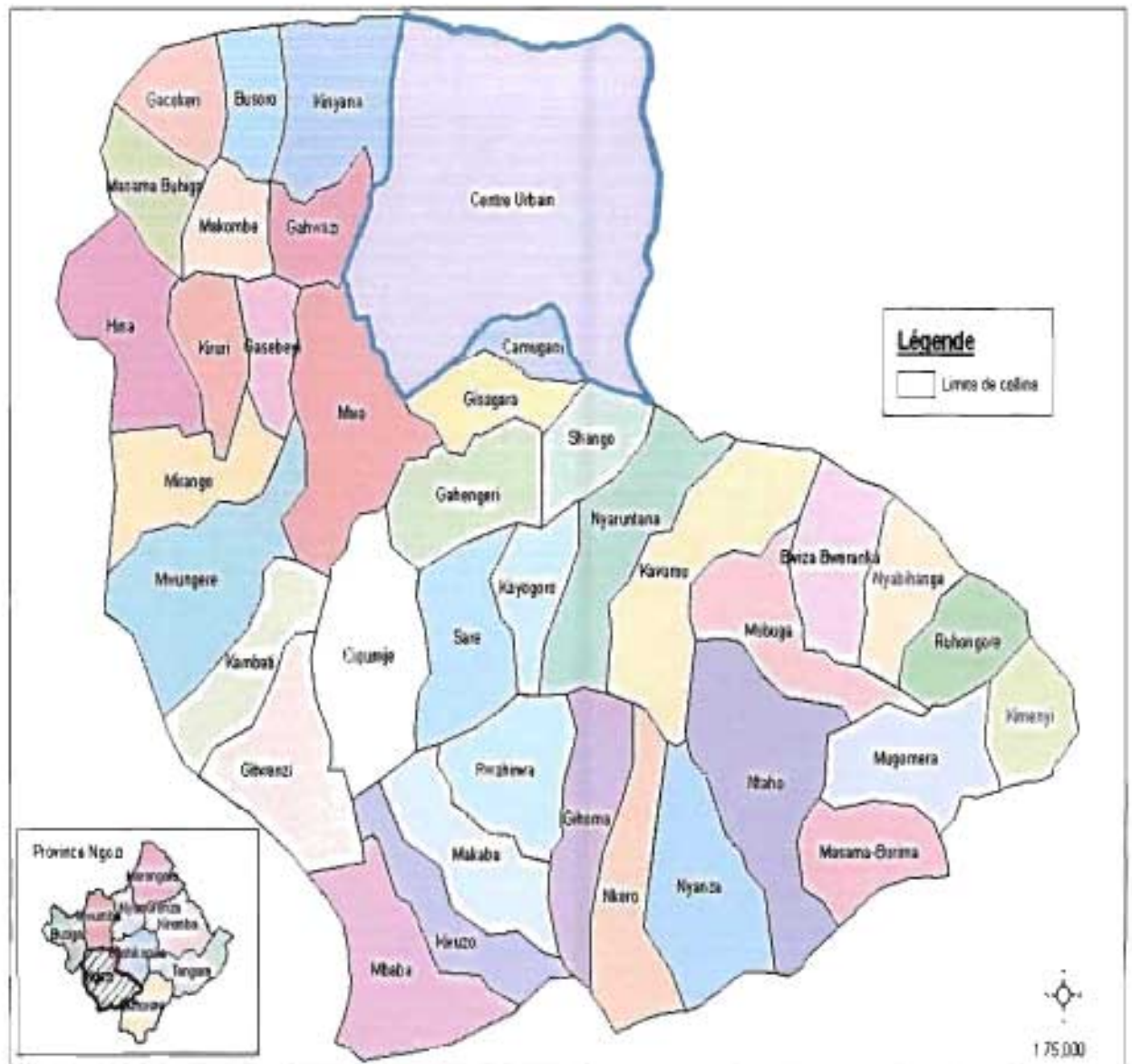


Figure 2: Carte administrative de la commune Ngozi (commune Ngozi, 2017)

1.2.2. Relief, climat et hydrographie

La Commune de Ngozi a des montagnes dont le mont Mukinya de 1900 m d'altitude qui sépare les zones de Mubuga et Mivo au nord, zone Makaba au sud et la commune Gahombo de la Province Kayanza à l'ouest. Le climat est du type tropical, tempéré par altitude avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1200 mm, une température moyenne de 19°C avec des minima de 12,6°C et maxima de 25,3°C. Le centre urbain est caractérisé par deux saisons au cours de l'année: saison sèche pendant 3 à 5 mois et la saison de pluies durant 7 à 9 mois. La commune Ngozi est traversée par trois rivières à savoir Nyakijima, Nkaka, Nyakagezi. Le centre urbain de Ngozi, situé au sommet de la montagne, n'enregistre aucun ruisseau. Il comprend deux marchés et des infrastructures sanitaires (Commune Ngozi, 2017).

I.2.3. Situation démographique et quelques aspects socio-économiques

Plus d'un 1/3 de la population soit 37% est localisé dans le centre urbain de Ngozi. Il s'agit de 60275 habitants répartis en 13562 ménages. La répartition de cette population varie suivant les quartiers en fonction du niveau de vie. Ainsi, ce sont les quartiers à bas et moyens standing comme le quartier Rusuguti et Muremera qui sont très peuplés avec respectivement 9793 habitants et 8831 habitants alors que les quartiers à haut standing sont moins peuplés dont Gabiro avec 3691 habitants (Tableau 1) (Source: Commune Ngozi, 2017)

Tableau 1 : Répartition de la population par quartier ou colline

Quartier	Ménages	Population	Taille moyenne des ménages
Shikiro	1502	5006	3,3
Rubuye	1960	8478	4,3
Gabiro	707	3691	5,2
Kanyami	1488	6935	4,6
Kinyami	1862	8497	4,5
Muremera	1210	8831	7,3
Rusuguti	2599	9793	3,7
Gisagara	1324	5407	4,08
Camugani	910	3637	3,9
TOTAL	13562	60275	4,54

Sources: Commune Ngozi (2017)

Le centre urbain de Ngozi appartient à l'une des zones rurales où les flux financiers sont les plus importants, surtout au moment de la campagne-café, et son commerce avec Bujumbura comme avec les centres urbains voisins (Kayanza, Muyinga, Kirundo et même Gitega) et les pays limitrophes (Rwanda et Tanzanie) l'a dotée d'un réseau de vendeurs, de grossistes et de détaillants considérable¹

Ainsi, environ 48 % de la population de la ville de Ngozi vit du commerce, 38 % sont des fonctionnaires de l'Etat et des organismes privés. Le reste vit des autres activités dont la menuiserie (2%), la peinture (0,5 %), la soudure (0,5 %), la mécanique (7 %), le transport (2 % dont la majorité est constituée par des taxis-vélos), les secrétariats et les centres bureautiques ainsi que les studios (0,5%) (Miburo, 2017).

Au niveau du commerce, les petits commerçants constituent plus de 30 % et vendent surtout des produits alimentaires dans des boutiques ou tout au long des routes, principalement dans les quartiers populaires. Le reste des commerçants sont des grossistes et vendent des produits importés de l'extérieur du pays et des provinces environnant comme les produits textiles, les produits alimentaires et les matériaux de construction, etc. (Miburo, 2017).

¹<https://www.petitfute.com> > Burundi > NORD

I.3.Situation environnementale et sanitaire

I.3.1. Etat de l'environnement et gestion des déchets dans le centre urbain de Ngozi

Le centre urbain de Ngozi est caractérisé un nombre important de dépôts de déchets illégaux. Il n'enregistre aucune décharge légale mais de multiples décharges illégales soit au total 25 (tableau 2) avec une production moyenne annuelle de déchets solides estimée à 7204 tonnes. La production moyenne journalière par ménage est estimée à 0,39 kg. Les contributions des quartiers à la production globale annuelle sont 40,2 %, 31,9 % et 27,9 % respectivement pour les quartiers à hauts, moyens et bas standings (Miburo, 2017).

Tableau 2: Répartition des différentes décharges illégales dans les différents quartiers

Quartier	Nombre de décharges illégales	% par rapport au total
Gabiro	2	8
Kinyami	2	8
Kanyami	3	12
Rubuye	3	12
Muremera	4	16
Rusuguti	5	20
Shikiro	6	25
Total	25	100

Source : Miburo (2017)

D'après Miburo (2017), peu d'ASBL sont impliquées dans la gestion des déchets. En effet, sur 6 ASBL, seules deux sont fonctionnelles (Tableau 3) et ne couvrent que 1889 ménages sur un total de 8075, soit 21,7 % (Tableau 4).

Le taux d'abonnés à ces associations restent faibles (soit 21,7%) et comme raisons avancées par les ménages non abonnés, on peut évoquer notamment les frais d'abonnement élevés pour certaines familles (entre 2000 et 5000 fbu/mois suivant le niveau de vie des habitants du quartier). La majorité des abonnés sont des quartiers hauts standings.

Tableau 3: Associations chargées de la gestion des déchets dans le centre urbain de Ngozi

Nom des associations	Lieu d'intervention
K.T.C	Gabiro, Rubuye, Shikiro
Dusukure Igisagara	Gabiro
Tugire isuku	-
Dushigikirane	-
Garukirisuku	-
AFV Tubeheza	-

Source: Miburo (2017)

Tableau4: Couverture des ASBL dans les différents quartiers du centre urbain de Ngozi.

Quartier	Nombre d'ASBL	% par rapport au nombre total d'ASBL
Gabiro	2	33,33
Kinyami	0	0
Kanyami	0	0
Rubuye	1	16,66
Muremera	0	0
Rusuguti	0	0
Shikiro	1	16,66
Camugani	0	0
Gisagara	0	0

Source : Miburo (2017)

I.3.2 Etat sanitaire

La Province Sanitaire de Ngozi correspond aux limites géographiques de la Province administrative et comprend trois Districts Sanitaires à savoir:

- Le District Sanitaire de Ngozi qui couvre les communes de Busiga; Ngozi et Ruhororo.
- Le District Sanitaire de Kiremba couvrant les communes de Kiremba; Marangara et Tangara.
- Le District Sanitaire de Buye qui couvre les communes de Gashikanwa; Mwumba et Nyamurenza.

Le Centre Urbain de Ngozi, ainsi placé dans le district sanitaire de Ngozi, comporte des infrastructures sanitaires (Figure 3) tant privées que publiques. Il s'agit d'un hôpital public (Hôpital Autonome de Ngozi); un centre de santé public (CDS de Ngozi), des centres de soins privés (CDS Kira, CDS Excellence, CDS la Miséricorde, CDS Santé pour tous, CM Santé Terezina, CM le Flambeau, CM Lamengo, Cabinet Médical Don César), deux structures à caractère sanitaire à savoir telles que ABCMAV qui s'occupe de la prise en charge des PVVIH et enfin l'ABUBEF. Les trois dernières ont un statut associatif. (BPS/GPS ville NGOZI,2017)

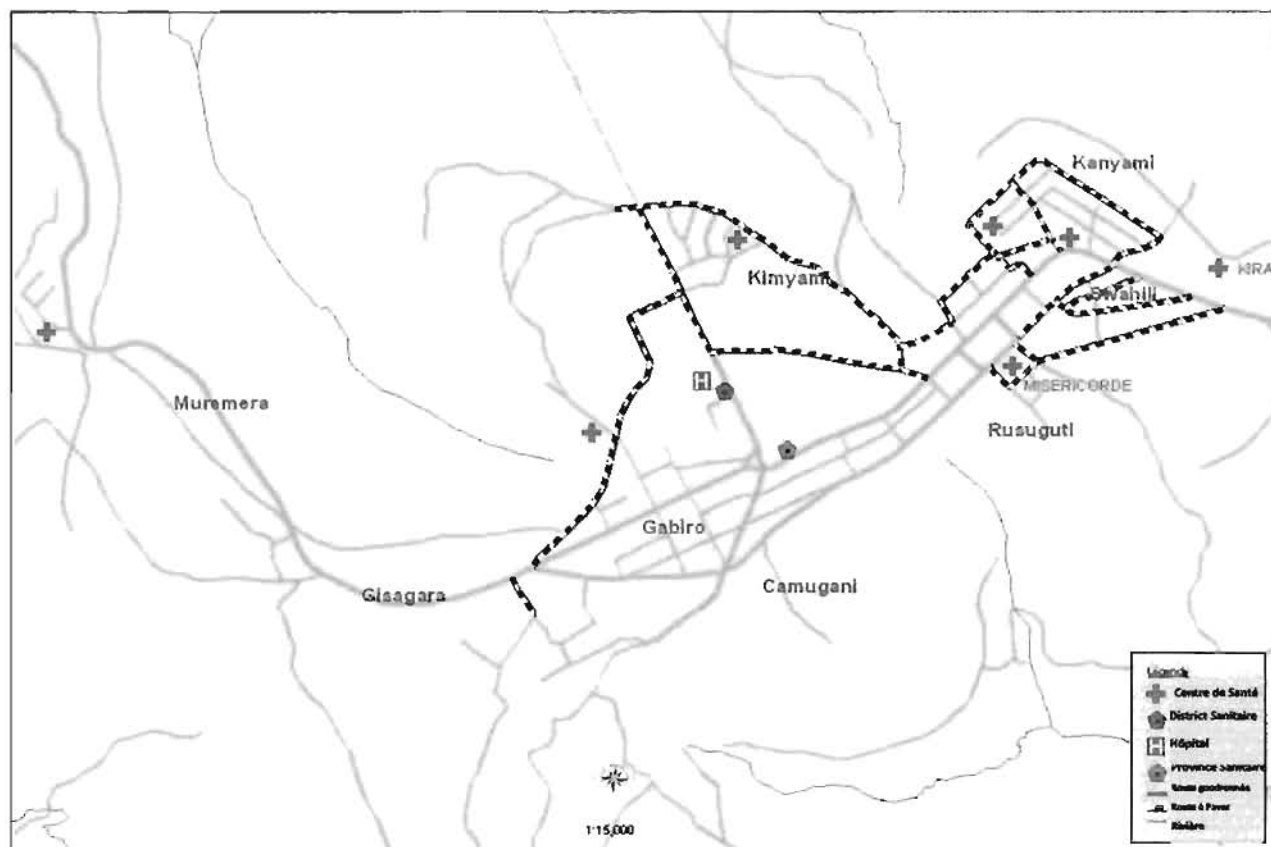


Figure 3: Carte de la ville de Ngozi : Infrastructures sanitaires (Commune Ngozi, 2017)

1.3.3. Hygiène et assainissement

L'hygiène et assainissement sont parmi les facteurs qui déterminent la santé. L'accès aux latrines hygiéniques reste un grand problème pour une grande partie des ménages. En 2017, le rapport sur l'hygiène et l'assainissement montre que seul 53,5% des ménages du centre Urbain de Ngozi utilisent des latrines hygiéniques tandis que près de la moitié des habitants (soit 46,5% de ménages) utilisent des latrines non hygiéniques.

Toutes fois on remarque certains quartiers dont Camugani, Rusuguti et Shikiro qui continuent d'utiliser les latrines non-hygiéniques comme le montre le tableau5. Le constat est que les quartiers à bas standing sont ceux où le pourcentage des ménages avec latrines hygiéniques reste très bas. Les quartiers comme Gabiro et Gisagara utilisent des latrines hygiéniques à un pourcentage élevé (soit 97,5 % et 77,0% respectivement).

Tableau 5: Ménages avec latrines hygiéniques

Colline /Quartier	Nombre total de ménages	Ménages avec latrines hygiéniques	
		Nombre	%
Gabiro	707	689	97,5
Gisagara	1324	1019	77,0
Rubuye	1960	1359	69,3
Muremera	1210	718	59,3
Kinyami	1862	1073	57,6
Kanyami	1488	702	47,2
Shikiro	1502	669	44,5
Rusuguti	2599	790	30,4
Camugani	910	232	25,5
TOTAL	13562	7251	53,5

Source : BPS/TPS ville Ngozi (2017)

Dans les bars, restaurants, hôtels et maisons de passage, le degré d'hygiène est étroitement lié aux catégories des quartiers dans lesquels ils sont situés (tableau 6). Ainsi, ceux situés dans les quartiers à hauts standing présentent une hygiène adéquate. C'est le cas du quartier Gabiro où 95,0% ; 94,1% et 95,8% respectivement des bars, restaurants et hôtels présentent une hygiène adéquate. Ce n'est pas le cas pour ceux localisés dans les quartiers à bas standing (exemple du quartier Camugani dans lequel 50,0% et 33,3% respectivement pour les bars et restaurant présentent une hygiène inadéquate). De manière globale, 34,9% et 34,6% des bars et des restaurants respectivement, présentent une hygiène inadéquate au niveau du centre urbain de Ngozi. Quant aux hôtels, 93% des maisons de passages et hôtels maintiennent une bonne hygiène (BPS/TPS ville Ngozi, 2017).

Tableau 6 : Hygiène des bars, restaurants, hôtels et maisons de passage par quartiers

Quartier	Total de bars	Hygiène adéquate		Total de restaurants	Hygiène adéquate		Total d'Hôtels et maisons de passages	Hygiène adéquate	
		Nombre	%		Nombre	%		Nombre	%
Gabiro	20	19	95,0	17	16	94,1	24	23	95,8
Gisagara	9	6	66,7	0	0	0,0	0	0	0,0
Rubuye	28	22	78,6	10	6	60,0	2	2	100,0
Muremera	40	20	50,0	33	20	60,6	6	6	100,0
Kinyami	21	13	61,9	2	2	100,0	1	1	100,0
Kanyami	14	10	71,4	0	0	0,0	0	0	0,0
Shikiro	11	7	63,6	11	5	45,5	3	3	100,0
Rusuguti	15	8	53,3	5	3	60,0	0	0	0,0
Camugani	14	7	50,0	3	1	33,3	1	1	100,0
TOTAL	172	112	65,1	81	53	65,4	37	36	97,3

Source : BPS/TPS ville Ngozi, (2017)

I.3.4. Situation en eau potable

Le tableau 7 montre que le Centre Urbain de Ngozi enregistre seulement 4 bornes fontaines publiques et fonctionnelles auxquelles s'ajoutent 15 sources aménagées dans certains coins périphériques du centre.

Tableau 7: Répartition des bornes fontaines par quartier

Quartier	Nombre de sources aménagées en bon état	Nombres de bornes fontaines publiques et fonctionnelles
Gabiro	0	0
Gisagara	3	0
Rubuye	0	2
Muremera	2	2
Kinyami	2	0
Kanyami	3	0
Shikiro	0	0
Rusuguti	2	0
Camugani	3	0
TOTAL	15	4

Source: BPS ville Ngozi (2017)

I.3.5. Situation endémo-épidémique dans la zone d'étude

Les maladies qui ont été principalement rencontrées dans la Province de Ngozi au cours de l'année 2016 sont le paludisme, les infections respiratoires aiguës (surtout chez les enfants de moins de cinq ans), la pneumonie, la conjonctivite, les helminthiases transmises par le sol, la malnutrition aiguë modérée, les maladies diarrhéiques et les traumatismes dus aux accidents de la voie publique et de vie quotidienne (BPS Ngozi, 2017).

Au niveau du centre urbain de Ngozi, on remarque, à travers le tableau 8, que le paludisme et les diarrhées viennent en tête avec respectivement 85,48 ; 89,96 et 87,56% des cas de maladies à potentiel épidémique respectivement pour les années 2015; 2016 et 2017 et 9,88%, 6,94% et 7,84% respectivement pour les mêmes années. Les deux maladies totalisent à elles seules près de 95% des cas pour chacune des 3 années (BPS Ngozi, 2017).

Tableau 8: Cas des maladies à potentiel épidémique dans le centre urbain de Ngozi

Maladies	Période					
	2015		2016		2017	
	Nombre de cas	%	Nombre de cas	%	Nombre de cas	%
Paludisme	28155	85,48	36422	89,96	24925	87,56
Diarrhées	3255	9,88	2813	6,94	2232	7,84
Pneumonie	523	1,58	300	0,74	462	1,62
Infection à l'oreille	307	0,93	281	0,69	222	0,77
Dysenterie	159	0,48	44	0,10	83	0,29
Tuberculose	224	0,68	282	0,69	287	1
Malnutrition	313	0,95	343	0,84	253	0,88
Total des cas	32936	100	40485	100	28464	100

Source: CDS et Hôpital de Ngozi, 2017

I.3.6. Quelques maladies imputables à la détérioration de l'environnement

OMS(2016) lance l'alerte: 12,6 millions de personnes sont décédées d'une pathologie en lien avec l'insalubrité de l'environnement en 2012. Cela représente un quart des décès dans le monde. Ces pollutions sont impliquées dans une centaine de maladies et de traumatismes.

La grande majorité des maladies en lien avec l'insalubrité de l'environnement sont les maladies cardio-vasculaires, les cancers et les pathologies respiratoires. Elles touchent majoritairement les pays en voie de développement. L'Asie du Sud-Est (Malaisie, Thaïlande, Vietnam, Laos, Birmanie, Cambodge, Singapour, Philippines) et la région Pacifique Occidentale (Australie, Indonésie, Nouvelle-Guinée) endossent à eux seuls 58% des décès.

Ainsi, ces maladies sont à l'origine d'un grand nombre de décès:

- les accidents vasculaires cérébraux (AVC) causent 2,5 millions morts/an;
- la cardiopathie ischémique (ex: infarctus du myocarde) est à l'origine de 2,3 millions morts/an;
- les affections respiratoires chroniques (ex: asthme): 1,4 millions morts/an;
- Maladies diarrhéiques (ex: gastro-entérite): 846 000 morts/an;
- Infections respiratoires (ex: bronchiolite): 567 000 morts/an;
- Paludisme: 259 000 décès/an²

Ces maladies sont imputables à la détérioration de l'environnement. Il y en a celles qui sont liées à la mauvaise gestion des déchets tels que les eaux usées, les déchets humains et à la pollution des eaux.

²<https://www.sante-sur-le-net.com/10-pathologies-environnement/>

CHAPITRE II: APPROCHE METHODOLOGIQUE

II.1. Travaux préliminaires

Les travaux ont consisté en une recherche documentaire d'une part et en une enquête préliminaire sur terrain d'une part. Au cours de la recherche documentaire, il a été question d'approfondir les questions et les hypothèses de recherche et d'affiner le questionnaire de recherche en fonction des objectifs formulés.

L'enquête préliminaire, quant à elle, s'est déroulée du 5 mars au 8 mai 2017. Cette période nous a permis de nous familiariser avec le terrain d'une part, d'identifier les lieux de collecte des données et de déterminer la taille de l'échantillon d'autre part.

II.2. Sites d'études, choix et critères de choix

L'étude a été menée dans le centre urbain de Ngozi qui compte 9 quartiers même si certains de ces derniers sont encore appelés « collines » tel que révélé par l'administration communale de Ngozi qui gère ledit centre. Ces quartiers sont: Shikiro, Gisagara, Kanyami, Kinyami, Gabiro, Rubuye, Camugani, Muremera et Rusuguti.

Dans le but d'atteindre les objectifs et vérifier les hypothèses ci-hauts formulés, la présente étude a porté sur l'ensemble des neuf quartiers du centre urbain. Tous les quartiers touchant à la périphérie, ils étaient susceptibles de fournir de pertinentes informations.

Cependant, l'étude a mis un accent particulier sur certains quartiers dans lesquels l'on trouve des marchés dont Shikiro et Kanyami. C'est aussi le cas des quartiers où s'exercent diverses activités dont la mécanique et la menuiserie ainsi que ceux hébergeant plusieurs bars et restaurant.

II.3. Echantillonnage

Comme «aucun échantillon ne devrait comporter moins de trente individus» selon Javeau (1972) cité par Ntirampeba, (2014), l'échantillon ayant fait l'objet de la présente étude est constitué de 184 enquêtés dans le but de recueillir des données significatives. Les représentants des ménages ont été rencontrés à leurs domiciles alors que d'autres enquêtés ont été trouvés sur les lieux de travail dans le but de faire une observation sur terrain surtout que les données recherchées ne pouvaient être reçues et constatées que là où ils exercent leur travail.

En fonction des hypothèses et objectifs formulés au départ, l'enquête a été menée auprès de la population, des représentants des hôpitaux et des centres de santé, des restaurants et des bars, des responsables des menuiseries, des utilisateurs de moulins.

Il ressort de l'analyse du tableau 9 que la majorité des enquêtés (soit plus de 70%) sont des représentants de ménages. Cela est dû au fait que ce sont les ménages qui sont les plus nombreux et qui probablement produiraient plus déchets dans le centre urbain de Ngozi.

Une liste de cent quatre-vingt et quatre (184) enquêtés se retrouve en annexe.

Tableau 9 : Répartition des enquêtés par catégorie

Catégories d'enquêtés	Nombre	% par rapport au total
Représentation des ménages	134	72,82
Responsables des restaurants	26	14,13
Responsables des bars	18	9,78
Responsables des marchés	1	0,54
Titulaires des CDS ou hôpitaux	5	2,71
Total	184	100

Source: Résultat de la pré-enquête, 2017

II.4. Déroulement et période de collecte des données sur terrain

L'enquête proprement dite a été opérée durant la période du 16 juin au 10 septembre 2017 soit 55 jours ouvrables avec huit(8) sorties effectuées. La collecte des données s'est déroulée en deux phases à savoir l'observation directe sur terrain et l'enquête au moyen d'un questionnaire.

La présentation de l'état des lieux de l'environnement dans la zone d'étude a nécessité de recourir à des observations directes (avec le plus souvent des photographies) d'une part et à l'enquête au moyen d'un questionnaire d'autre part centré sur les thématiques suivants:

- La gestion et l'évacuation des déchets;
- Accessibilité à l'eau potable;
- Les maladies fréquentes attribuables à la mauvaise gestion de l'environnement.

Après la demande d'autorisation auprès des instances habilitées selon les domaines intéressés, la présentation du questionnaire a, chaque fois, débuté par une prise de contact pour susciter une confiance afin de rentabiliser le dialogue qui devrait se tenir entre l'enquêteur et l'enquêté.

Pour ce qui est de l'identification des maladies liées à la dégradation de l'environnement, nous nous sommes servis d'un des questionnaires d'enquête (voir questionnaire en annexe) et certains rapports des centres de santé. Les résultats trouvés ont été discutés avec ceux trouvés lors des mémoires antérieurs, des ouvrages, des résultats de l'internet ainsi que ceux fournis dans les généralités (premier chapitre).

II.5. Dépouillement, analyse, et traitement des données

Les questionnaires ont été analysés en totalité car tous les enquêtés répondaient sur place sauf que certains des titulaires des centres de santé préféraient de fournir les données préalablement écrites à partir des rapports qu'ils transmettent régulièrement à leurs chefs hiérarchiques sans répondre aux interrogations de façon verbale. Les résultats de l'enquête ont été dépouillés manuellement et puis synthétisés dans les tableaux. Les résultats ont été analysés en fonction des questions, des hypothèses et des objectifs de recherche formulés plus haut.

CHAPITRE III: PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

III.1. Etat des lieux de l'environnement dans la zone d'étude

III.1.1. Accessibilité à l'eau potable

Il ressort de l'analyse du tableau 10 que d'après 70% des représentants des ménages enquêtés, un nombre important de ménages ont des difficultés d'accès à l'eau potable.

Par ailleurs, 50.25% des enquêtés affirment l'absence de l'eau dans leurs domiciles tandis que 73,72% restent toujours avec des problèmes d'approvisionnement en eau potable malgré la présence des robinets dans certains ménages. Les résultats d'enquête ont révélé l'existence d'un seul robinet public fonctionnel et 4 bornes fontaines publiques et fonctionnelles évoquées par le BPS (2017) (voir généralités). L'absence presque totale des robinets publics, dans tout le centre urbain de Ngozi, accentue l'ampleur d'inaccessibilité à l'eau potable.

Tableau10: Répartition des enquêtés par rapport au problème d'accessibilité à l'eau potable

Quartier	% des enquêtés sans robinet dans leurs domiciles	% des enquêtés avec des problèmes d'eau potable dans malgré la présence des robinets dans leurs domiciles	Nombre de robinets publics fonctionnels
Camugani	93	66,6	0
Gabiro	33,3	68,1	0
Gisagara	63,7	66,6	0
Kanyami	80	100	0
Kinyami	22,4	56,8	0
Muremera	48,6	100	0
Rubuye	33,3	50	0
Rusuguti	33,6	66,6	1
Shikiro	44,4	88,8	0
TOTAL	50,25	73,72	1

Le délestage de distribution de l'eau, dans les quartiers du centre urbain fait que certains ménages peuvent passer voire même une semaine sans être servis. C'est ainsi que ceux servis se retrouvent avec une forte demande en eau (Figure 4) tandis que les autres se réveillent très tôt le matin dans les sources proches de la ville pour leur approvisionnement en eau.



Figure 4: Illustration des gens à la recherche de l'eau

Le constat est que le problème d'accessibilité à l'eau potable reste marqué dans tous les centres urbains du Burundi tel que signalé dans le centre urbain de Rumonge (Nkeshimana, 2014), les communes urbaines de Kamenge, Kinama et Cibitoke (Ntirampeba, 2014) ainsi que les communes Bwiza et Buyenzi (Ndayishimiye, 2016), etc.

III.1.2. Catégorisation et gestion des déchets solides ménagers

Il ressort de l'analyse du tableau 11 que d'après les ménages enquêtés, les catégories de déchets les plus rencontrés sont:

- Les déchets organiques d'après près de 90% soit 88,58% des enquêtés. Parmi ceux-ci, les restes de nourriture représentent près de 82,06% et le reste est constitué des déchets de jardinage.
- Les déchets non organiques (évoqués par près de 25% soit 24,44% des enquêtés) composés de ferrailles, de bouteilles cassées, des plastiques et de verres ainsi que de papiers cartons

Tableau 11: Fréquence des catégories de déchets dans la zone d'étude

Nature de déchets	Type des déchets	Population enquêtée	Effectif et % des répondants		
			Nombre	%	
Déchets organiques	Restes de nourriture	184	151	82,06	88,58
	Déchets issus du jardinage		12	6,52	
Déchets non organiques	Métaux		7	3,80	24,44
	Plastiques		15	8,15	
	Verres		4	2,17	
	Papiers et cartons		19	10,32	

Ces résultats se rapprochent beaucoup de ceux trouvés par Miburo (2017) dans le centre urbain de Ngozi et Ndiokubwayo (2015) dans le centre urbain de Gitega où la prédominance des déchets organiques a été citée respectivement par 82% et 80% des enquêtés. Dans tous ces milieux, le constat est que parmi les deux catégories de déchets, la gestion des déchets non organiques reste problématique car les techniques de valorisation des déchets utilisées dans le centre urbain de Ngozi réussissent seulement sur les déchets organiques.

Il ressort du tableau 12 que les difficultés d'évacuation des déchets solides ménagers varient suivant les catégories des quartiers. On remarque que ce sont les quartiers à bas et moyens standings que ces difficultés se font le plus sentir d'après respectivement 93% et 77% des enquêtés. On remarque ces difficultés sont exprimées par moins de 25% des enquêtés au niveau des quartiers haut standing. D'après ces enquêtes, ces difficultés sont liées à l'incapacité de payer les frais de collecte des déchets exigés par les ASBL. Suite à cette réticence des populations de payer les frais, la quasi-totalité des ASBL ont dû cesser de fonctionner et d'autres fonctionnent mal. Comme conséquences, on assiste à une multitude de décharges illégales au centre urbain de Ngozi, soit au total 24 décharges recensées au cours de la présente étude (Figure 5).

Tableau12: Difficultés en rapport avec l'évacuation des déchets et par catégorie de quartier.

Types de quartiers	Nombre d'enquêtés	Ménages avec difficultés		Ménages sans difficultés	
		Nombre	%	Nombre	%
Quartiers à bas standing	74	69	93,24	5	6,75
Quartiers à moyens standing	57	44	77,19	13	22,80
Quartiers à haut standing	53	12	22,64	41	77,35

D'après Miburo (2017), le prix de 3000 Fbu/ménage/mois exigé par les ASBL constitue toujours une barrière à la population pour l'évacuation des déchets. Cela fait que les ménages non abonnés aux ASBL fassent recours aux jets clandestins des déchets ce qui constitue une menace à l'environnement



Figure5: Dépotoir sauvage tout près des ménages du quartier Kanyami

III.1.3. Gestion des eaux usées des ménages

Il découle des observations faites sur terrain que les caniveaux du centre urbain de Ngozi sont toujours regorgés d'eaux usées (Figure 6). A ces eaux usées ménagères, s'ajoutent celles des mares émanant des pluies.



Figure 6: Eaux usées provenant de la prison centrale de Ngozi.

Il ressort du tableau 13 que la confirmation de la présence des mares par les enquêtés varie suivant leur catégorie de quartiers de provenance. Ainsi, 62,2% des enquêtés des quartiers bas standings contre 40,4% de ceux des quartiers à moyens standings et 26,9% de ceux des quartiers à haut standing ont confirmé la présence des mares dans leurs milieux de vie.

L'absence d'un réseau d'assainissement dans le centre urbain de Ngozi fait que les orientations de la Loi N° 1/02 du 26 Mars 2012 portant code de l'eau du Burundi ne soient pas mises en application. Cette dernière stipule que les eaux usées domestiques ne devraient pas être déversées dans les caniveaux sans prétraitement. Ces eaux usées devraient subir un traitement avant d'être rejetées en milieu naturel dans le but d'atténuer les risques sanitaires pouvant être provoqués par ces dernières.

Tableau 13: Situation des mares d'eau dans la zone d'étude

Quartiers	Nombre d'enquêtés	Enquêtés confirmant la présence des mares d'eau	
		Nombre	%
Quartiers à bas standing	74	46	62,16
Quartiers à moyens standing	57	23	40,35
Quartiers à haut standing	52	14	26,92

III.1.4. Gestion des déchets dans les marchés de la zone d'étude

Les déchets collectés dans les marchés de Ngozi (dont le marché central situé dans le quartier Shikiro et celui de Ruvumera du quartier Rubuye) sont acheminés, par les travailleurs desdits marchés, dans des décharges illégales.

Au niveau du marché central de Ngozi, on a constaté qu'il dispose des latrines hygiéniques mais qui sont utilisés moyennant paiement des frais dits d'entretien. Cependant, les déchets solides dudit marché sont collectés par des travailleurs engagés pour cela et les transportent dans divers dépotoirs sauvages éparpillés dans multiples coins de la ville (Figure 7.a).

Quant au marché de Ruvumera, ce sont des marchands qui s'organisent pour le balayage du marché et cela se fait chaque matin à destination d'une grande décharge se remarquant aux environs dudit marché(Figure 7.b).



**Figure 7: Décharge illégale se trouvant en bas du Lycée New Life au quartier Gabiro (a)
Grande décharge près du marché de Ruvumera (b)**

III.1.5. Gestion des déchets biomédicaux

Le tableau 14 présente la situation du matériel et équipement pour la gestion des déchets biomédicaux des centres de soins du Centre Urbain de Ngozi. Tous les centres de soins de la zone d'étude disposent des poubelles (pour la collecte des divers déchets avant leur évacuation aux lieux de destination) et des incinérateurs. Par contre, on remarque que les fosses pour la gestion des déchets biodégradables manquent. Il s'agit par exemples des CDS Kira et Miséricorde où il n'y a ni fosse biologique, ni fosse septique ni fosse de compostage et du CDS Excellence où l'on a qu'une fosse biologique parmi ces trois dernières fosses.

L'inexistence de ces fosses est, pour la plupart des responsables enquêtés, une simple négligence liée à la faible quantité de déchets nécessitant ces fosses. Les déchets y relatifs sont jetés dans des futs installés à ce fait. D'autres les jettent dans diverses décharges par le biais des transporteurs exigeant peu d'argent. C'est ainsi que sont remarqués dans les décharges illégales recensées dans cette étude des déchets biomédicaux. Notons que dans certains CDS, les restes embryonnaires sont plutôt enterrés.

Tableau 14 : Disponibilité d'équipements adéquats pour la gestion des déchets biomédicaux

Structures de soins	Incinérateur	Poubelle	Fosse biologique	Fosse septique	Compostage pour les déchets ménagers
CDS Excellence	+	+	+	-	-
CDS Kira	+	+	-	-	-
CDS Miséricorde	+	+	-	-	-
CDS Ngozi	+	+	+	+	+
Hôpital Autonome de Ngozi	+	+	+	+	+

Légende : + : Présence d'équipement : - Absence d'équipement

III.1.6. Gestion des déchets humains et boues résiduaires

Cas des marchés- Au niveau du marché central de Ngozi, il découle des observations faites sur terrain qu'il existe des latrines bien entretenues mais payantes pour les usagers. Au niveau des autres marchés comme celui de Ruvumera se trouvant à moins d'un km du premier, il n'existe pas de latrines et les gens se soulagent derrière les murs des maisons entourant le marché. Par ailleurs, des boues résiduaires (figure 8) sont observées ici et là dans divers caniveaux du centre urbain.



Figure 8: Boues résiduaires dans un caniveau près du marché de Ruvumera

-Cas des ménages- De manière globale, il ressort de l'analyse du tableau 15 que près de 24% des ménages enquêtés ont des latrines aménagées de façon précaire (figure 9) et 16,84% n'ont pas de latrines du tout. Le constat sur terrain est que les quartiers populaires (quartiers à bas et à moyens standing) sont les plus concernés par ce manque de latrines. D'après les rapports des Techniciens pour la Promotion de la santé (TPS), 53,5% des ménages ont des latrines hygiéniques tandis que 46,5% des ménages enquêtés restent avec des latrines non hygiéniques (=mal aménagées) et cela coïncide belle et bien avec les résultats de la présente étude. Ntirampeba (2014), dans son étude sur l'environnement et la santé dans les communes urbaines de Cibitoke, Kamenge et Kinama, a montré que 13,44% ; 3,76% et 19,89% respectivement des ménages ne disposent pas de latrines. D'après Ndayishimiye (2016), près de 22,85% des ménages des communes Bwiza et Buyenzi n'ont pas de latrines.



Figure9: Latrine mal aménagée de l'un des ménages enquêtés.

Tableau15: Situation de la trinisation dans la zone d'étude

Quartier	Ménages enquêtés	Ménages avec latrines mal aménagées		Ménages sans latrines	
		Nombre	%	Nombre	%
Camugani	12	7	58,33	2	16,66
Gabiro	12	0	0	0	0
Gisagara	12	0	0	0	0
Kanyami	20	8	40	8	40
Kinyami	28	2	7,14	4	14,28
Muremera	16	4	25	0	0
Rubuye	24	8	33,33	5	20,83
Rusuguti	12	4	33,33	3	25
Shikiro	36	11	30,55	9	25
TOTAL	184	44	23,91	31	16,84

Comme conséquences de l'absence et/ou de la qualité de ces latrines, les matières fécales et les urines sont observées ou senties tant à côté des murs des maisons d'habitations ou des bars et restaurants que dans les caniveaux, dans la nature ou autres lieux publics. Ceci étant, les risques sanitaires ne peuvent pas manquer.

III.1.7. Autres formes de dégradation et de pollution de l'environnement dans le centre urbain de Ngozi.

Le Centre Urbain de Ngozi connaît un certain nombre de désastres et/ catastrophes naturelles liées à son installation au sommet des collines.

Le tableau 16 montre que les formes de dégradations de l'environnement les plus citées sont les inondations, l'érosion et les glissements de terrains tel qu'évoqué respectivement par 1,67%, 31,28% et 15,64% des enquêtés, soit globalement près de 48% des enquêtés ayant

révélé les phénomènes de dégradation de l'environnement dans la zone d'étude.

L'observation de la zone d'étude fait constater des glissements de terrain causés par des eaux de ruissellement ce qui fait que certains ménages sont sous le risque de perdre leurs maisons (Figure 10).

Tableau 16: Situation en rapport avec quelques désastres dans le centre urbain de Ngozi

Types de dégradation	Nombre d'enquêtés	Nombre d'enquêtés confirmant le type de dégradation		Nombre d'enquêtés infirmant le type de dégradation	
		Nombre	%	Nombre	%
Inondations	179	3	1,67	174	97,20
Erosion	179	56	31,28	123	68,71
Glissements de terrain	179	28	15,64	151	84,35



Figure 10: Illustration des glissements de terrain en bas de la prison centrale de Ngozi

III.2. Identification des maladies liées à la dégradation de l'environnement

III.2.1. Maladies évoquées par les populations enquêtées

Le tableau 17 présente les maladies les plus fréquentes telles qu'exprimé par la population de la zone d'étude enquêtée.

Ce tableau montre que:

- Cinq maladies ont été citées par les populations comme étant les plus connues dans leurs milieux.
- Le paludisme, les verminoses et les infections respiratoires sont les maladies les plus citées par respectivement 85,31%; 45,19% et 29,37%.
- La dysenterie bacillaire, la fièvre typhoïde et le choléra semblent être moins fréquentes d'après respectivement 11,29 %; 7,34% et 2,25%.

Le constat est que presque toutes ces maladies ci-haut citées par la population enquêtée de la zone d'étude sont attribuables à la dégradation du cadre de vie ou à un environnement inadéquat tel que signalés par 100% des enquêtés.

On remarque que les résultats de la présente étude se rapprochent de ceux des autres centres urbains dont ceux de Rumonge par Nkeshimana (2014) où les maladies telles que le choléra, la fièvre typhoïde, la dysenterie bacillaire et les maladies protozoaires intestinales par respectivement 77,5%; 42,5%; 70% et 77,5% des enquêtés.

A ces maladies des mains sales s'ajoute le paludisme évoqué par 100%. Le paludisme est toujours le premier à sévir à l'état endémique ce qui est la conséquence des mares d'eau recensées dans ces centres urbains. Ces dernières constituent les réservoirs des germes du vecteur.

Tableau 17: Fréquence des maladies évoquées par la population enquêtée

Maladies	Population enquêtée	Nombre d'enquêtés affirmant la présence de la maladie	Pourcentage(%)
Paludisme	177	151	85,31
Vermineuses		80	45,19
Infections respiratoires		52	29,37
Dysenterie bacillaire		20	11,29
Fièvre typhoïde		13	7,34
Choléra		4	2,25

III.2.2. Fréquence des maladies liées à la dégradation de l'environnement évoquées aux centres de soins.

Le tableau 18 présente les maladies attribuables à un environnement inadéquat tel qu'évoquées par les responsables des centres de soins enquêtés.

Il ressort de ce tableau que:

- Un total de 12 maladies attribuables à un environnement inadéquat a été évoqué, de manière globale, dans les structures de soins alors que les populations enquêtées ont seulement cité 6 maladies et cette différence serait due à l'ignorance des habitants.
- Au total, 4 maladies ont été citées dans toutes les structures de soins (donc par 100% des enquêtés). Il s'agit des infections respiratoires, les IST, le paludisme et les vermineuses.
- Les autres maladies comme la tuberculose, la pneumonie, l'infection de l'oreille, le cancer ont été cités comme étant attribuables à un environnement inadéquat dans des proportions relativement inférieures par rapport aux maladies précédentes. Ces maladies ont été évoquées à 40% des centres de soins enquêtés.
- 100% de maladies évoquées sont enregistrées à l'hôpital de Ngozi et au CDS Ngozi tandis que le CDS Excellence et le CDS Miséricorde enregistrent très peu de maladies par rapport aux autres structures de santé.

Cela s'explique par le fait que les structures de soins privées sont le plus souvent fréquentées par les familles aisées à cause des prix élevés tandis que les autres se précipitent dans les structures publiques où les factures sont abordables. En plus certains CDS ont une popularité qui serait liée à la manière dont les responsables traitent les patients (cas du CDS Kira).

Tableau 18: Maladies évoquées par les responsables des structures de soins

Maladie	Structures de soins				
	Hôpital de Ngozi	CDS Ngozi	CDS Excellence	CDS Kira	CDS Miséricorde
1. Paludisme	+	+	+	+	+
2. Vermineuses	+	+	+	+	+
3. IST	+	+	+	+	+
4. Infections respiratoires	+	+	+	+	+
5. Cancer	+	+	-	-	-
6. Fièvre typhoïde	+	+	-	+	-
7. Infection à l'oreille	+	+	-	-	-
8. Malnutrition	+	+	-	-	-
9. Pathologies digestives	+	+	+	+	-
10. Pathologies urinaires	+	+	-	+	-
11. Pneumonie	+	+	-	-	-
12. Tuberculose	+	+	-	-	-
TOTAL	12	12	5	7	4

+ : présence de la maladie parmi les cas traités- : absence de pathologie parmi les cas traités)

III.2.3. Evolution de quelques maladies à potentiel épidémique liées à l'environnement inadéquat.

La variation des cas de maladies à potentiel épidémique liées à l'environnement inadéquat est fonction des variations climatiques au cours de l'année. Il se remarque que les mois les plus pluvieux se présentent avec de nombreux cas.

Ainsi par exemple, l'analyse du tableau 19 montre que:

- Novembre, décembre, janvier et février sont les mois de l'année pendant lesquels on n'observe de nombreux cas de paludisme. C'est généralement au cours de ces mois que l'on observe beaucoup de cas de maladies diarrhéiques. Cette période où la pluie est abondante avec la présence des mares d'eau serait à l'origine de ces cas élevés car ces mares d'eau constituent des milieux propices pour la reproduction et le développement des germes qui sont l'agent causal;
- Pendant les mois de juillet, août, septembre et octobre, on remarque une diminution sensible du nombre de cas. Cela serait due au fait que cette période correspond à la petite et grande saison sèche où le nombre des eaux stagnantes diminuent considérablement.



Tableau 19: Evolution de quelques maladies liées à l'environnement inadéquat au cours de l'année 2016 à l'Hôpital Autonome de Ngozi.

Mois	Maladies				
	Dysenterie	Diarrhée	Paludisme	Tuberculose	Infection à l'oreille
Janvier	0	85	1004	7	2
Février	0	66	900	10	0
Mars	0	66	749	27	2
Avril	0	48	768	16	4
Mai	0	75	713	37	5
Juin	0	60	689	23	8
Juillet	0	64	539	21	2
Août	0	32	326	24	1
Septembre	0	55	391	31	0
Octobre	0	42	560	22	2
Novembre	0	57	835	16	2
Décembre		70	1019	33	2
Total des cas	0	720	8493	267	30

L'étude comparative des maladies en rapport direct ou indirect avec l'environnement inadéquat recensées lors de la présente étude et au cours des études antérieures a été réalisée dans le tableau 20.

De ce tableau ressort que:

- Les maladies recensées dans la présente étude représentent 45% de l'ensemble des maladies déjà recensées par les 7 chercheurs présentés dans le tableau 20.
- Une des maladies recensées, le paludisme, a été recensée dans toutes les études antérieures ainsi que dans la présente étude;
- La fièvre typhoïde et les infections urinaires ont été recensées dans 75% d'études déjà faites y compris la présente étude. Il s'agit entre autres des études de Manishimwe (2016), Ndayishimiye (2016), Nkeshimana (2014), Nicayenzi (2014) et Ntirampeba (2014);
- Les maladies comme les diarrhées ont été recensées dans 37,5% d'études déjà faites y comprise la présente étude notamment dans celle de Nicayenzi (2014) et celle de Sabukunze (2014);
- D'autres comme les dermatoses, le choléra, la grippe, les infections dentaires, les infections ORL et la tuberculose ont été citées dans 25% d'études faites ;
- Certaines maladies se retrouvent seulement dans la prison centrale de Mpimba. Il s'agit des psychoses ainsi que le diabète ;
- La majorité des maladies (soit 10 maladies c'est à dire 50% des maladies recensées dans les études antérieures) ont été citées, comme étant attribuables à un environnement inadéquat, dans divers travaux antérieurs comme ceux de Ntirampeba (2014), Nkeshimana (2014), Ndayishimiye (2016) et autres. Parmi celles-ci, 9 maladies (c'est-à-dire 45% des maladies recensées dans les études antérieures) ont été retrouvées dans le centre urbain de Ngozi dans la présente étude; 8 maladies ont été recensées par Nicayenzi (2014) dans les établissements secondaires à systèmes d'internat dans la province de Gitega et Manishimwe (2016) dans la prison centrale de Rumonge.

Tableau 20: Liste des maladies en rapport direct ou indirect avec un environnement inadéquat inventoriées lors des études antérieures ainsi que dans la présente étude

Maladies	Nduwayezu (2018)	Hakizimana (2016)	Ndayishimiye (2016)	Manishimwe (2016)	Nkeshimana (2014)	Sabukunze (2014)	Nicayenzi (2014)	Ntirampeba (2014)
1. Paludisme	+	+	+	+	+	+	+	+
2. Grippe /toux	-	-	-	-	-	+	+	-
3. Diarrhée	-	-	-	-	-	+	+	-
4. Vers intestinaux	+	-	-	-	-	+	+	-
5. Constipation	-	-	-	-	-	+	-	-
6. Problèmes gastriques	-	+	-	-	-	+	+	-
7. Problèmes optiques	-	-	-	-	-	+	-	-
8. Choléra	-	-	-	-	+	-	-	+
9. Dysenterie bacillaire	+	-	-	-	+	-	-	+
10. Maladies protozoaires intestinales	+	-	-	-	+	-	-	+
11. Fièvre typhoïde	+	-	+	+	+	-	+	+
12. Infections urinaires	+	-	+	+	+	-	+	+
13. Infections oculaires	-	-	+	+	-	-	+	-
14. Infections ORL	-	-	+	+	-	-	-	-
15. Infections dentaires	-	-	+	+	-	-	-	-
16. Dermatoses	-	-	+	+	-	-	-	-
17. Pneumopathie/INRA	+	+	+	+	-	-	-	-
18. Tuberculose	+	+	-	-	-	-	-	-
19. Psychoses	-	+	-	-	-	-	-	-
20. Diabète	-	+	-	-	-	-	-	-
Total	9	6	8	8	6	7	8	7
% Par rapport aux 20 maladies	45%	30%	40%	40%	30%	35%	40%	35%

+: présence de maladies; - : absence de maladies.

III.3. Proposition des solutions pour une gestion durable des déchets

Il ressort des résultats du tableau 21 que:

- La majorité des enquêtés (soit 63,12%) propose la réorganisation des ASBL en charge de la gestion de l'environnement pour les rendre plus dynamiques.
- Pour 24% des enquêtés, il faut une éducation environnementale et une formation pour une meilleure gestion des déchets.
- L'installation des décharges légales a été évoquée par 20,67% des enquêtés, etc.

Les autres mesures qui ont été proposées sont notamment la valorisation des déchets et l'application des sanctions aux contrevenants des règles d'hygiène tel qu'évoqué respectivement par 9,49% et 6,14% des répondants.

Les mesures proposées spécifiquement par les titulaires des CDS enquêtés sont entre autre le respect des règles d'hygiène à 100% des titulaires pour des maladies liées au manque d'hygiène qui sont aussi appelées maladies des mains sales. Ils n'ont pas oublié de proposer la disposition des fosses et équipements nécessaire pour la bonne gestion des déchets en provenance des structures de soins par 70%.

Tableau21: Solutions proposées par les enquêtés pour la bonne gestion des déchets

Propositions	Nombre d'enquêtés	Nombre de répondants	Pourcentage par rapport au total
Mise en place et réorganisation des ASBL pour les rendre plus actives	179	113	63,12
Formation à l'endroit de la population sur la bonne gestion des déchets		43	24,02
Installation d'une décharge légale		37	20,67
Valorisation des déchets		17	9,49
Prévoir des sanctions aux contrevenants des règles d'hygiène		11	6,14

CONCLUSION GENERALE, SUGGESTIONS ET RECOMMANDATIONS

Après cette présente étude portant sur les liens entre l'environnement et la santé dans le centre urbain de Ngozi nous pouvons affirmer que les objectifs fixés au départ ont été atteints.

En effet, concernant le premier objectif en rapport avec l'état de l'environnement, l'étude a révélé que le milieu est caractérisé par le manque d'eau potable malgré la présence des robinets dans leurs domiciles d'après 73,72% des enquêtés. La présence des latrines non hygiéniques a été évoquée par 46,5% des représentants des ménages enquêtés. La mauvaise gestion des déchets marquée par la présence de 24 décharges illégales. Ces décharges sont observées soit tout près des ménages, soit dans les rues ou près des caniveaux ou dans divers autres espaces non aménagés. Les autres formes de dégradations de l'environnement comme les glissements de terrain et l'érosion ont également été évoquées par plus de 46,92% des enquêtés. L'étude a également révélé que 100% des représentants des ménages et 74,24 % des responsables des activités génératrices des revenus enquêtés ont des problèmes dans la gestion quotidienne des déchets.

Par rapport au deuxième objectif concernant l'identification des maladies liées à la dégradation de l'environnement, l'étude a montré que six maladies ont été citées par les populations comme étant les plus connues dans leurs milieux. Parmi ces maladies, le paludisme, les verminoses et les infections respiratoires ont été les plus citées par respectivement 85,31% ; 45,19% et 29,37% des enquêtés. Au niveau des structures de soins, 12 maladies ont été évoquées parmi lesquelles, 4 maladies ont été citées dans toutes les structures de soins (donc par 100% des enquêtés). Il s'agit des infections respiratoires, les IST, le paludisme et les verminoses.

Par rapport aux solutions proposées par les enquêtés, l'étude a révélé 63,12% des enquêtés ont proposé la mise en place et la réorganisation des ASBL en charge de l'évacuation des déchets et d'autres propositions ont été formulées entre autre la sensibilisation de la population sur la bonne gestion des déchets et la valorisation des déchets.

Par ailleurs, les hypothèses formulées au départ ont été vérifiées et confirmées. En effet, la première hypothèse selon laquelle l'état de l'environnement du centre urbain de Ngozi serait inquiétant a été confirmée car plus de 24 décharges illégales ont été dénombrées ainsi que la prédominance des latrines non hygiéniques. Certaines de ces décharges sont localisées tout près des maisons d'habitation, des infrastructures publiques et des caniveaux sont gorgés de déchets en plein centre-ville. L'eau aussi constitue un handicap dans la vie de la ville et l'hygiène de certaines latrines dans la zone d'étude est douteuse.

C'est ainsi que les maladies fréquentes comme le paludisme, les maladies diarrhéiques, les verminoses et les infections des voies respiratoires viennent confirmer la deuxième l'hypothèse selon laquelle les maladies fréquentes rencontrées dans la zone d'étude sont étroitement liées à l'état de l'environnement.

De ce qui précède,

❖ nous suggérons:

- Au Ministère de la Santé Publique par le biais du Bureau Provincial de la Santé en partenariat avec le Ministère de la Communication, et de l'administration communale de Ngozi de mener des campagnes de sensibilisation communautaire sur la grande nécessité de l'assainissement communautaire
- Au Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique, dans ses réformes éducatives, de penser au développement de la culture environnementale depuis l'école fondamentale;
- A l'administration communale d'intégrer dans le Plan Communal de Développement Communautaire (PCDC) la gestion des déchets pour l'assainissement du Centre Urbain.

❖ nous recommandons:

- A la population d'avoir le courage de stocker l'eau de pluie afin de s'en servir en cas de pénurie;
- A la population, de s'impliquer à l'amélioration de la qualité de l'environnement en général et du cadre de vie en particulier;
- Aux autres chercheurs d'étendre la présente étude sur d'autres centres urbains afin de fournir une base de données significative et fiable aux autorités administratives et les partenaires financiers pour œuvrer dans le but de réduire sinon d'éradiquer les risques sanitaires environnementaux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Attahi K. (1996): Le problème de déchets à Abidjan et son fondement historique. BNETED, Abidjan, 29p.
2. Birinamungu S. (2011): Contribution des associations sans but lucratif (ASBL) à la gestion des ordures ménagères en Mairie de Bujumbura, 40p.
3. Bisimwa K. D. (2011): Contribution à la gestion et à l'exploration des voies de valorisation des déchets ménagers en commune d'Ibanda à Bukavu(Sud-Kivu/R.D.Congo) (Master), 74p.
4. Biziyaremye S. (1986): Valorisation énergétique de quelques déchets par Bio méthanisation, UB, FACAGRO, 86p.
5. TPS-Ville Ngozi 2016: Enquête sur les ménages dans le centre urbain de Ngozi, Rapport.
6. CMAE (2013):Conférence Ministérielle Africaine sur l'Environnement
7. Commune Ngozi (2016): Rapport annuel de la commune Ngozi pour l'an 2016.
8. Diabagaté S.(2008): Assainissement et gestion des ordures ménagères à Abobo: cas Abobaoulé.
9. Hakizimana J. (2016): Environnement et santé dans la prison centrale de Mpimba à Bujumbura, Mémoire Université du Burundi, 31p.
10. MSP/Epistat (2009): Rapports annuels 2007,2008 et 2009
11. Manishimwe C. (2016): Environnement et santé dans la prison centrale de Rumonge, Mémoire Université du Burundi, 34p
12. Miburo S. (2017): Contribution à l'étude de la gestion des déchets solides ménagers dans la ville de Ngozi Mémoire UB, IPA. 32p.
13. Mininter/ISTEEBU (2008): Recensement général de la population et de l'habitat au Burundi.
14. Misago J.P. (2004): Impacts environnementaux sur la santé humaine en mairie de Bujumbura, Mémoire Université du Burundi, 110p+annexes
15. Ndayishimiye J. (2007): L'Assainissement et Environnement en Communes urbaines de Nyakabiga et Bwiza. UB, FLSH, Département de Géographie (Mémoire) ,163p.
16. Ndereyimana L. (2010): Problématique de la gestion des ordures ménagères au Burundi au regard du septième objectif du millénaire pour le Développement (2000-2015).Cas des communes périphériques de Bujumbura, USCAF, CEPROMEC, 52p.
17. Ndiokubwayo D. (2015): Production et gestion des déchets dans la ville de Gitega. U.B(Mémoire), 36p
18. Ndirakubagabo E. (2011): Ville et Environnement. Les déchets ménagers en communes urbaine de Buyenzi. Mémoire de Licence, l'académie des Lettres et des Sciences Humaines. Département de Géographie-Université du Burundi 2011, 127p.
19. Nicayenzi J.B. (2014): Environnement et santé dans les écoles secondaires à systèmes d'internat au centre urbain de Gitega, Mémoire Université du Burundi, 34p
20. Nkeshimana D. (2014): Environnement et santé dans le centre urbain de Rumonge. Mémoire UB, IPA ,40p.

21. Ntirampeba P. (2004): Environnement et santé dans les communes urbaines de Kamenge, Kinama et Cibitoke en mairie de Bujumbura, Mémoire Université du Burundi, 39p
22. Ntituahanga Y.A.(2010): Problématique de la gestion des ordures dans la ville de Kinshasa, cas de la commune de Massina , Université de Kinshasa.
23. OMS (1992): Notre planète, notre santé: Rapport de la commission OMS, santé et environnement, Genève, 299p.
24. OMS (2008):Déclaration de Libreville sur la santé et l'environnement en Afrique.
25. République du Burundi(2000): Loi portant code de l'environnement de la République du Burundi: Définitions et concepts de base 373p.
26. SabukunzeA.(2004): Environnement et santé dans les établissements secondaires à régime d'internat en province de Kayanza, Mémoire Université du Burundi, 28p

Sites Webs

1. https://www.minisante.bi/documents/plan_strategique_lab0.pdf
2. www.memoireonline.com
3. <https://www.sante-sur-le-net.com/10-pathologies-environnement/>
4. <https://www.environnement.sante.wallonie.be/home/a-propos/maladies-et-environnement.html>
5. <https://www.ademe.fr/.../dechets/...dechets-lenvironnement.../evaluer-impacts-gestion-dechet>.
6. <https://www.environnement-poitou-charentes.org/Impacts-des-activites,2023.html>
7. <https://www.petitfute.com> > Burundi > NORD

Annexe I: Liste des personnes enquêtées dans les différents quartiers de la ville de Ngozi

	Camugani		Gabiro		Kanyami		Kinyami
1	Ahishakiye Marie	1	MasaboDesiré	1	Ndayishimiye Alice	1	NdayishingujeJimmy
2	BucumiThadée	2	Nitunga Elvis	2	Nkurunziza Evariste	2	SimbananiyePacifique
3	Gateka Leila	3	HaringanjiBlaise	3	YamuremyeSelathiel	3	Kabura Salvator.
4	Habarugira Nestor	4	Keza Divine	4	Nijimbere Innocent	4	Bizimana Léontine
5	Habimana Mathias	5	Rwasa Lambert	5	Ntunzwenimana Ernest	5	KanezaTriphose
6	NdagijimanaEmmanuel	6	HafashimanaPrimiti ve	6	Nahimana Claude	6	MusavyiEric
7	Nduwimana Eric	7	Cubahiro Frank	7	NzeyimanaJean Claude	7	RwasaViateur
8	NibiziOnesime	8	Nishimwe Jean de Dieu	8	NiyonzimaJean Claude	8	Simbananiye Pacifique
9	NiyonizeyePhilbert	9	Haringanji Bella	9	Nsaguye Emmanuel	9	Kabura Salvator.
10	Bikorimana Parfait	10	Ntwari Jean Néri	10	Karenzo Désiré	10	NkunuzimanaEduige
11	Ntunzwenimana Espérance	11	Nsengiyumva Aaron	11	Twambaze Violette	11	KanezaTriphose
12	Nyabenda Joselyne	12	Inakwezi Diane	12	NahimanaSuavis	12	NdayisabaAnathan
13	Bindaba François Xavier	13	Rwasa Michel	13	Uwimana Aline	13	Niyonzima Jean Claude
14	Ndihokubwayo Dominique	14	Ntahondi Fabien	14	Nahimana Aaron	14	Nsabimana Philippe
15	HasabumutimaOnesphore	15	Manariyo Séverin	15	NdayisabaEvode	15	NduwimanaSpès
16	Nshimirimana Joselyne	16	Miburo Sylvestre	16	Uwizeyimana Elise	16	Kayobera Paul
17		17	NtanyunguAdelin	17	Nsengiyumva Michel	17	Nzitonda Jacques
18		18	Manishimwe Viola	18	Minani Aaron	18	KantungekoP.Claver
19		19		19	Bucumi Jean-Claude	19	Ahishakiye Nicole
20		20				20	Nkunuzimana Claudette

	Muremera		Rubuye		Rusuguti		Shikiro
1	Nkunuzimana Prosper	1	Ntakirutimana Sicaire	1	Mugisha Anaclet	1	Kabera Jean Paul
2	NyanziraBarthelemy	2	BucumiGénérose	2	Nzobaneza Jean Claude	2	Yamuremye Alexis
3	MbisamakoroLeonce	3	Ngendakumana Alice	3	Uwizeyimana Jeanine	3	Nindorera Pauline
4	Bizabishaka Gabriel	4	Nibitanga Anicet	4	Ndatirijisho Luc	4	Miburo Charles
5	Gateka Mireille	5	KwizeraCarine	5	Minani Jean	5	NiremaMadina
6	Nahimana Claude	6	NiyongereVestine	6	Nahigombeye Gabriel	6	GahimbareDésiré
7	Ndiyirukiye Gérard	7	Arakaza Pacifique	7	GahimbareClaude	7	Ndayishimiye Denise
8	Nitunga Claudine	8	Bucumi Aline	8	Shishikare Jacqueline	8	Gakunzi Jean Marie
9	IrakazaFrancoise	9	Kankindi Joselyne	9	NinzigamaJanvière	9	Nishimwe Evelyne
10	Ntibagirwa J- Damascène	10	Munczero Anselme	10	Ngendakumana Innocent	10	Hakizimana J-Claude
11	NzigamasaboClaver	11	Coyitungiye Emmanuel	11	BahigaEménius	11	Kayobera Marc
12	Hakizimana Jean Claude	12	Nyabenda Pascal	12	Niyonsaba Jean Pierre	12	Ntunzweni-mana Désiré
13	NsishimweEvelyne	13	Ndirahisha Marie	13	Habimana Jean	13	Mahoro Jean
14	Uwizeye Eric	14	NitungaDonavine	14	Manirakiza Anselme	14	Nema assia
15	NahimanaChristella	15	Ciza Marc	15	Niyongere Denis	15	SimbananiyeMelchior
16	NibigiraEspérance	16	Izere Delphine	16	MiburoEuphrem	16	Nkunuzimana Nadine
17	Nsengiyumva Gérard	17	Niyorugira James	17	Ndikumana Constantin	17	Hasabukuri J-Bosco
18	Nshimirimana Jeanine	18	Nkengurutse Odette	18	NkurunzizaRéubin	18	Irangarukiye Vital
19	KwizeraDieudonné	19	Bigiriamana Emmanuel	19	Iraganje Issa	19	Bizabishaka Jean
20	NduwamariyaFleurette	20	HamenyimanaAdronis	20	Ndayizeye Jeanne	20	ItangishakaChabani
		21	Ndayishimiye Adolphe	21	Irakoze Abdoul	21	Ntakirutimana Hilaire
		22		22	Musa Shabani	22	Niyorugira Bède
				23	Musa Assani	23	Nsengiyumva Norbert
				24	Hamisi	24	Kambura Violette
						25	UwamahoroDonate

Gisagara					
1	MunezeroMénéodore	8	BarutwanayoThadée	15	Simbananiye Melchior
2	Dusenge Nina	9	Yamuremye Alexis	16	Nkunzimana Nadine
3	Fatineza Jean Claude	10	KamikaziAmina	17	Sinzinkayo Claver
4	Niyongendako Moise	11	MinaniHermes	18	Kanyana Alida
5	NibiziThérénce	12	Ntirandekura Jean Paul	19	Nijimbere Jean
6	Minani Pascal	13	Ndagijimana Jean Claude	20	IrakizaAnge Brigitte
7	Nsabiyumva Claudine	14	Dusabe Florence	21	Niyorugira Paul

ANNEXE II : QUESTIONNAIRES D'ENQUETE

I. Questionnaire d'enquête pour la population

Date:

Quartier:

Nom et Prénom de l'enquêté:

1. Avez-vous de l'eau dans votre ménage? Non ☐ Oui ☐
2. Avez-vous des problèmes d'eau potable dans votre quartier? Non ☐ Oui ☐
3. Combien y-a-t-il de robinets publics dans votre quartier ?
4. En cas de problème d'eau potable, où est-ce que vous trouvez de l'eau dont vous avez besoin dans le ménage ?
5. Avez-vous des problèmes pour gestion des déchets ? Non ☐ Oui ☐
6. a) Y-t-il des associations en charge de la gestion des déchets ? Non ☐ Oui ☐
b) Lesquelles?
7. N'y a-t-il pas des ménages ne disposant pas des latrines ?
Oui ☐ Non ☐
Si oui, combien ? ☐
9. Quelle est la destination des ordures ménagères ?
Caniveau ? ☐ Lieux publics ? ☐ Rivières ? ☐
10. Combien de mare d'eau connaissez-vous dans votre quartier ?
11. Votre quartier est-il cible:
- des inondations ? ☐ - des glissements de terrains ? ☐
- de l'érosion ? ☐ - des maladies épidémiques ? ☐
12. Quelles sont les maladies dues au manque d'hygiène fréquentes dans votre quartier ?
-choléra ☐ -dysenterie bacillaire ☐ -paludisme ☐ -verminoses ☐
13. Vos latrines sont-elles bien aménagées et bien utilisées ?
Non ☐ Oui ☐

II. Questionnaire d'enquête pour les responsables des hôpitaux

Date:

Hôpital/CDS:

Nom et Prénom de l'enquêté:

1. Quelles sont les maladies que vous rencontrez le plus souvent chez la population qui vient se faire soigner ?
-
2. Parmi ces maladies, y aurait-il celles qui sont dues à la mauvaise gestion des déchets? Si oui, citez quelques-unes.
-
3. Comment est-ce que vous gérer les déchets biomédicaux?

III. Questionnaire d'enquête pour les responsables d'assainissement

Date:

Quartier:

Nom et Prénom de l'enquêté:

1. Votre quartier est-il situé au milieu de la ville ou il est périphérique?
2. Votre quartier est-il cible:
 - a) des inondations? ☐
 - b) de l'érosion? ☐
 - c) des glissements de terrains? ☐
 - d) des maladies épidémiques? ☐
3. Y-a-t-il des fosses qui regorgent de l'eau pendant la saison de pluies?
Oui ☐ Non ☐
4. Les marchés se trouvant dans votre quartier disposent-ils:
 - a) des lieux d'aisance? ☐
 - b) des endroits réservés à la gestion des déchets? ☐
 - c) personne? ☐
5. Les toilettes mises à votre disposition sont-elles adéquatement utilisées :
 - a) Par tous les gens? ☐
 - b) Par peu de gens? ☐
 - c) Personne? ☐
6. Existe-il un organe chargé de la gestion et de l'évacuation des déchets dans votre quartier?
Si Oui précisez-le!