UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Evaluation de l’accessibilité à l’eau potable, hygiène et assainissement en zone Buterere en mairie de Bujumbura Burundi

NIYONGENDAKO, Dieudonné; Sous la direction de Prof. Théophile NDIKUMANA

2024
UB, Faculté des sciences
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/941

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DES SCIENCES

MASTER EN SCIENCES ET GESTION INTEGREE DE L'ENVIRONNEMENT

EVALUATION DE L'ACCESSIBILITE A L'EAU POTABLE, HYGIENE ET ASSAINISSEMENT EN ZONE BUTERERE EN MAIRIE DE BUJUMBURA-BURUNDI

Par :

Dieudonné NIYONGENDAKO

MEMOIRE

Présenté en vue d'obtention du Diplôme de Master en Sciences et gestion Intégrée de l'Environnement

Spécialité : EAU ET ASSAINISSEMENT

Sous la direction de **Prof. Théophile NDIKUMANA**

Bujumbura, Avril 2024

Evaluation de l'accessibilité à l'eau potable, hygiène et assainissement en zone Buterere en Mairie de Bujumbura-Burundi.

MEMBRES DU JURY

Dr NTAKIYIRUTA Pierre : Président

Prof. BUNANI Samuel : Secrétaire

Prof.. NDIKUMANA Théophile : Directeur

Dr NIYOYITUNGIYE Lambert : Membre

DEDICACES

A mes défunts parents ;

A ma chère épouse Claudette NSHIMIRIMANA ;

A mes chers enfants Don Shalom, Selah Gabriella, Don Eden et Don Miracle ;

A tous ceux qui me sont chers

Je dédie ce mémoire

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, il nous est agréable d'exprimer toute notre profonde gratitude aux diverses personnes et institutions qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à sa réalisation.

Nous exprimons tout particulièrement notre gratitude envers le **Professeur Théophile NDIKUMANA,** promoteur et directeur de ce mémoire. La pertinence de ses conseils méthodologiques, sa rigueur scientifique, ses critiques constructives et surtout sa disponibilité nous ont été de grand intérêt et ont fait de ce travail ce qu'il est maintenant.

Une vive reconnaissance est adressée à tous les professeurs de la Faculté des sciences, pour la formation tant humaine que scientifique qu'ils nous ont inculquées.

Nous tenons à remercier le Gouvernement du Burundi qui a financé nos études depuis l'école primaire jusqu'à l'Université du Burundi.

Enfin, que quiconque qui, de près ou de loin, aurait contribué à l'aboutissement de notre travail trouve ici l'expression de nos sentiments de reconnaissance.

RESUME

L'accès à l'eau potable, à l'hygiène et à l'assainissement est un enjeu majeur de santé publique dans les pays en développement en général comme le Burundi en particulier. La zone de Buterere, un quartier périphérique de Bujumbura, ne fait pas figure d'exception et fait face à des défis importants dans ces domaines.

Ce mémoire de master vise à dresser un état des lieux de l'accessibilité à l'eau potable, de l'hygiène et de l'assainissement dans cette zone. L'étude repose sur une approche méthodologique combinant des enquêtes de terrain auprès de 379 ménages, des observations directes et l'exploitation de données secondaires.

Les résultats montrent que l'accès à l'eau potable est très limité, avec une forte dépendance aux puits et bornes fontaines publiques souvent défaillantes, soit 76,2% des foyers. Sur le plan de l'hygiène, 78,6% des ménages ne disposent pas d'infrastructures adéquates comme des postes de lavage des mains.

Concernant l'assainissement, les systèmes d'évacuation des eaux usées et pluviales sont largement insuffisants. Cette situation à laquelle s'ajoutent les eaux stagnantes, favorise les inondations récurrentes qui affectent 66,2% des foyers ; ainsi que la prolifération de maladies hydriques. La gestion des déchets solides s'avère également problématique, avec la présence de nombreuses décharges sauvages.

Ces carences ont des répercussions négatives importantes sur la santé et le bien-être des populations de Buterere. Le mémoire formule dès lors des suggestions en vue d'améliorer durablement l'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement dans ce quartier, à travers un renforcement des infrastructures, une sensibilisation accrue et une gouvernance plus efficace du secteur.

Mots clés : Eau potable, Hygiène, Assainissement

Evaluation de l'accessibilité à l'eau potable, hygiène et assainissement en zone Buterere en Mairie de Bujumbura-Burundi.

SUMMARY

Access to potable water, hygiene and sanitation is a significant public health challenge in developing countries in general such as Burundi particular .The Buterere district, a peripheral neighbourhood of Bujumbura, is no exception and faces considerable obstacles in these domains.

This master's thesis aims to provide a comprehensive assessment of accessibility to potable water, hygiene and sanitation in this area. The study employs a methodological approach combining field surveys of 379 households, direct observations and the exploitation of secondary data.

The results indicate that access to potable water is severely limited, with a strong reliance on often-failing public wells and standpipes, accounting for 76,2% of households. With regards to hygiene, 78,6 % of households lack adequate infrastructure such as handwashing stations.

Concerning sanitation, wastewater and stormwater drainage systems are largely insufficient. This situation, coupled with stagnant waters, fosters recurrent floods affecting 66,2% of households, as well as the proliferation of waterborne diseases. Solid waste management also proves problematic, with the presence of numerous uncontrolled dumpsites.

These deficiencies have significant negative repercussions on the health and wellbeing of Buterere's populations. The thesis thus formulates recommendations to sustainably improve access to potable water, hygiene and sanitation in this district, through infrastructure reinforcement, enhanced awareness-raising and more effective sector governance.

Key words : Potable water, Hygiene , Sanitation

TABLE DES MATIERES

MEMBRES DU JURY ..... **i**
DEDICACES ..... **ii**
REMERCIEMENTS ..... **iii**
RESUME ..... **iv**
SUMMARY ..... **v**
TABLE DES MATIERES ..... **vi**
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS ..... **viii**
LISTE DES TABLEAUX ..... **ix**
LISTE DES FIGURES ..... **x**
AVANT PROPOS ..... **xi**
INTRODUCTION GENERALE **1**
CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'EAU POTABLE, HYGIENE ET ASSAINISSEMENT DE BASE **5**
I.1. Définitions des concepts 6
I.1.1. Approvisionnement en Eau Potable (AEP) 6
I.1.2. Assainissement 6
I.1.3. Accès à l'assainissement 7
I.1.4. Assainissement individuel ou autonome 7
I.1.5. Assainissement collectif 8
I.2. Droit à l'eau et à l'assainissement 8
I.3. Le cercle vertueux eau- assainissement-hygiène- santé 8
I.4. Avantages d'un bon assainissement 9
I.5. Accès à l'eau potable et à l'assainissement 9
I.6. Accès à l'eau potable, hygiène et assainissement au Burundi 10
I. 7. Impacts socio- sanitaires et environnementaux liés à l'assainissement au Burundi 11
1.7.1. Etat des lieux de l'hygiène et assainissement au Burundi 12
1.7.2. Mode d'approvisionnement et échelle de service d'eau potable en milieu urbain 12
I.7.3. Types d'approvisionnement en eau à Buterere 13
I.7.4. Bornes fontaines et branchements particuliers 13
I.7.5. Etat actuel d'hygiène et assainissement à Buterere 13
I.7.5.1. Assainissement liquide 14
I.7.5.2. Gestion des eaux usées et excréta à Buterere 15
I.7.5.3. Assainissaient des eaux pluviales 15

I.7.5.4. Gestion des ordures ménagères 15
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES 17
II.1. Description et localisation géographique de la zone Buterere 17
II.2. Démographie 19
II.3. Etat actuel d'approvisionnement en eau potable à Buterere 19
II.4. Choix du lieu d'étude et échantillonnage 19
II. 5. Technique d'échantillonnage 21
II.6. Caractéristiques socio démographiques 22
II.7. Cadre méthodologique 23
CHAPIII : PRESENTATION DES RESULTATS, DISCUSSION , CONCLUSION ET SUGGESTIONS 24
III.1. Accès à l'eau potable 24
III.1.1. Relation entre les besoins journaliers en eau et la distance à laquelle se trouve le point d'approvisionnement 25
III.1.2. Relation entre les besoins journaliers en eau et le temps de parcours 26
III.1.3. Relation entre les besoins journaliers en eau et le nombre de personnes à charge 27
III.2 Variables relatives à l'hygiène 28
III.2.1. Relation entre le niveau d'instruction et l'existence d'un poste de lavage des mains 29
III.2.2. Relation entre le niveau d'instruction et l'usage du savon lors des pratiques d'hygiène 30
III.3. Variables relatives à l'assainissement 31
III.3.1. Relation entre quartier et maladies hydriques fréquentes 33
III.4. Discussion des résultats 34
III.4.1. Accès à l'eau potable 34
III.4.2. Hygiène 36
III.4.3. Assainissement dans la zone de Buterere 37
III.4.3.1. Assainissement individuel 38
III.4.3.2. Gestion des déchets solides 38
III.4.3.3. Assainissement des eaux pluviales 39
III.4.3.4. Maladies hydriques 39
III.4.3.5. Implications pour la santé publique 40
III.5. Conclusion générale et suggestions 40
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 43
ANNEXES 51

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

AC : Assainissement Collectif

ANC : Assainissement Non Collectif

EDS : Enquête Démographique de Santé

EHA : Eau Hygiène et Assainissement

JMP : Joint Monitoring Program

MSPLS : Ministère de la Sante Publique et de la Lutte contre le Sida

MTN : Maladies Tropicales Négligées

ODD : Objectifs du Développement Durable

OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement

OMS : Organisation Mondiale pour la Santé

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PED : Pays En Développement

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

REGIDESO : Régie de la Production et Distribution d'Eau et d'Electricité

RGHB : Recensement Général de l'Habitat du Burundi

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

STEP : Station d'Epuration

UNICEF : Fonds des Nations Unies pour l'Enfance

WHO : World Health Organization (Organisation Mondiale pour la Santé)

LISTE DES TABLEAUX

Tableau nº 1: Répartition des ménages à enquêter par quartier 20
Tableau nº 2: Répartition des enquêtés selon les caractéristiques sociodémographiques 22
Tableau nº 3: Répartition des enquêtés selon les variables relatives à l'eau potable 24
Tableau nº 4: Relation entre les besoins journaliers en eau et la distance à laquelle se trouve le point d'approvisionnement 25
Tableau 5: Tableau récapitulatif de consommation d'eau par jour en zone Buterere 26
Tableau nº 6: Relation entre les besoins journaliers en eau et le temps de parcours 26
Tableau nº 7: Relation entre les besoins journaliers en eau et le nombre de personnes à charge 27
Tableau nº 8: Répartition des enquêtés selon les variables relatives à l'hygiène 28
Tableau nº 9: Relation entre le niveau d'instruction et l'existence d'un poste de lavage des mains 29
Tableau nº 10: Relation entre le niveau d'instruction et l'usage du savon lors des pratiques d'hygiène 30
Tableau nº 11: Répartition des enquêtés selon les variables relatives à l'assainissement 31
Tableau nº 12: Relation entre quartier et maladies hydriques fréquentes 33
Tableau nº 13 : Comparaison des volumes d'eau consommée en Afrique 35

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de la zone Buterere et ses limites : source :(Burundi : analyse des facteurs des risques, évaluation des dommages et propositions pour un relèvement et une reconstruction durables/Evaluation rapide conjointe suite à la catastrophe des 9-10 février 2014 aux alentours de Bujumbura) 18

AVANT PROPOS

Ce mémoire rentre dans le cadre de l'obtention du diplôme de Master en Sciences et Gestion Intégrée de l'Environnement, spécialité : Eau et Assainissement. Il évaluera l'état d'accessibilité à l'eau potable, hygiène et assainissement dans la zone Buterere en Mairie de Bujumbura. L'idée de ce mémoire de recherche rentre d'une part, dans le cadre d'un défi mondial qui est de garantir l'accès à l'eau pour tous, tout en assurant une gestion durable des ressources en eau et la gestion sûre des déchets pour préserver l'environnement . D'autre part, il s'inscrit dans le cadre d'un développement urbain durable en matière d'accès à l'eau potable, hygiène et assainissement en vue de promouvoir la santé et le bien-être de la population humaine.

La réalisation de ce travail de recherche a été facilité sur un plan scientifique et social par d'importants appuis financiers, moraux, et matériels par la contribution d'un bon nombre de personnes physiques et morales. De ce fait, nous tenons à les remercier et dédier à quelques-uns ce travail.

Evaluation de l'accessibilité à l'eau potable, hygiène et assainissement en zone Buterere en Mairie de Bujumbura-Burundi.

INTRODUCTION GENERALE

L'eau potable, l'hygiène et l'assainissement sont indispensables pour la santé et le bien-être de l'être humain. Leur disponibilité, ainsi qu'une bonne gestion, contribue à la dignité des personnes et aide à créer des communautés résilientes vivant dans des environnements sains. Pour les jeunes adolescents, cela contribue également à la fréquentation des établissements scolaires (OMS, 2019).

L'accès à l'eau potable est indispensable pour la santé des populations. Les estimations indiquent que près de 2 milliards de personnes n'y ont toujours pas accès, et 2,3 autres milliards ne disposent pas d'installations de base pour se laver les mains avec de l'eau et du savon en 2023 (UNICEF 2023).

Selon l'OMS/UNICEF, 2,1 milliards de personnes, soit 30 % de la population mondiale, n'ont toujours pas accès à des services d'alimentation domestique en eau potable et 4,4 milliards, soit 60 %, ne disposent pas de services d'assainissement gérés en toute sécurité (OMS/UNICEF, 2020).

Selon le rapport commun de l'UNICEF/OMS de 2021, la proportion de la population mondiale qui n'avaient pas d'accès à de l'eau potable à domicile et gérée en toute sécurité entre 2016 et 2020, a augmenté de 70 % à 74 % tandis que l'accès aux services d'assainissement gérés en toute sécurité avaient passé de 47 % à 54 % et l'accès aux installations permettant de se laver les mains avec de l'eau et du savon de 67 % à 71 %.

Selon l'OMS 2023, le contrôle, l'élimination et l'éradication des maladies tropicales négligées (MTN) nécessitent la mise en œuvre réussie d'interventions qui améliorent l'accès des individus et des communautés aux services d'eau, assainissement et hygiène (EAH) (Journée mondiale de la Santé, 2023).

En effet, 361 000 enfants âgés de moins de cinq ans meurent chaque année de diarrhée**,** sans compter que la piètre qualité des installations sanitaires et l'eau contaminée favorisent également la transmission de maladies comme le choléra, la dysenterie, l'hépatite A ou encore la typhoïde. Si l'eau salubre et un assainissement et une hygiène adéquats sont essentiels pour préserver la santé de chaque enfant et de chaque communauté, ils permettent également aux sociétés d'être plus résilientes, plus équitables et en meilleure santé.

Dans les régions où l'eau potable est insuffisante, voire absente, les maladies d'origine hydrique, telles que la diarrhée, le choléra et la dysenterie, sont alors largement répandues. Les enfants, dont l'organisme est plus fragile, sont les premières victimes. La diarrhée est en effet une des principales causes de mortalité infantile **:** en 2022, elle était à la base de 8% des décès (Célestin et *al.*, 2017)**.**

Dans les milieux urbains, de nombreux ménages font recours aux méthodes traditionnelles pour leur approvisionnement en eau et à l'assainissement autonome pour l'évacuation des excrétas ce qui poussent des milliers de personnes à contracter chaque jour des maladies dues imputables à un mauvais assainissement, un manque d'eau potable qui est la source des maladies diarrhéiques, du paludisme, des infections parasitaires intestinaux débilitantes et d'autres maladies causées par des insectes. Un assainissement médiocre, l'eau non potable et des mauvaises habitudes d'hygiène constituent les trois voies principales de de transmission de maladies féco-orales dont la diarrhée qui est considérée comme problème de santé publique la plus importante dans les Pays en Développement (Sy et *al.*, 2017a).

En Afrique, deux personnes sur cinq n'ont pas accès à une source d'eau potable améliorée en 2015**(**Gomis et *al.*, 2018a**).** L'accès aux besoins fondamentaux comme l'eau et l'assainissement est l'un des principaux défis auxquels la plupart des pays africains font face. En ce qui concerne l'assainissement collectif ou individuel, il n'existe et ne fonctionne que rarement, ce qui entraine la morbidité et la mortalité**(**Gomis et al., 2018b). L'accès à l'eau potable en quantité satisfaisante demeure incontestablement un élément de survie majeur qui conditionne le développement économique et social des collectivités humaines **(**Djagoun et *al.*, 2022)**.**

Dans les pays en développement, la croissance démographique élevée pose des enjeux spatiaux qui se traduisent surtout par un fort taux d'urbanisation. Cette croissance urbaine ne s'accompagne pas de mesures adéquates avec les besoins de la population sur l'approvisionnement en eau, l'hygiène et l'assainissement de l'environnement**.**(Célestine et al, 2017)**.** L'accès à l'eau potable et à l'assainissement constituent deux conditions essentielles à l'atteinte des objectifs du millénaire de développement et à la réduction de la pauvreté **(**Temgoua et al., 2019). Selon l'OMS 2023, 40% des populations les plus pauvres sont touchées par les MTN car elles ont le moins d'accès à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement durables, sûrs et abordables.

Evaluation de l'accessibilité à l'eau potable, hygiène et assainissement en zone Buterere en Mairie de Bujumbura-Burundi.

L'importance de l'eau pour le développement durable et la réduction de la pauvreté a été, à maintes reprises, unanimement reconnue par la Communauté Internationale depuis la fin du 20ème siècle.(USAID/Burundi, 2009).

Au Burundi, malgré les progrès réalisés dans l'accès à l'eau potable – 60 % de la population ont accès à une source d'eau améliorée à moins de 30 minutes, il y a encore du retard comparativement à d'autres pays dans le domaine l'assainissement (46 % des ménages) et hygiène (seulement 6 % des ménages) selon JMP 2021. En Mairie de Bujumbura, les quartiers périphériques ont un problème d'accès à l'eau potable, hygiène et assainissement. En 2014, ce sont cinq communes qui sont actuellement des zones sur treize, étaient seulement connectées sur le réseau de la station d'épuration (STEP) de Buterere. Il s'agit des communes de Buyenzi, de Bwiza, de Ngagara, de Nyakabiga et de Rohero (Bigumandondera, 2014).

Selon la même source, moins de 50% de la population de ville de Bujumbura disposait des branchements privés d'eau sur le réseau de distribution de la REGIDESO dans leurs domiciles et la zone Buterere ne disposait que 3,3% de sa population locale. Dans la filière de gestion des déchets solides, ces quartiers périphériques ont un problème suite à l'insuffisance des services municipaux et d'une gestion durable. Dans une enquête effectuée, dans l'une des quartiers (Kinama) du nord, la majorité des ménages enquêtés, soit 74,58 %, évacuent leurs déchets soit dans les dépotoirs sauvages, soit dans les caniveaux destinés au transport d'eaux pluviales ou dans les ruisseaux(Manirakiza et *al*., 2023).

La complexité du système d'approvisionnement en eau potable, le manque des systèmes d'hygiène et assainissement dus au manque des ressources ont des conséquences graves sur la santé humaine en causant des maladies et à l'environnement fait appel à une collaboration de tous les acteurs clés du domaine d'assainissement aux différents niveaux.

Pour toutes ces raisons évoques en haut, nous avons jugé bon de faire un travail de recherche sur « l'accessibilité à l'eau potable, hygiène et assainissement dans la zone de Buterere».

L'objectif général est de contribuer à l'évaluation du niveau d'accessibilité à l'eau potable, hygiène et assainissement en vue d'améliorer les conditions sanitaires et environnementales de la population de la zone de Buterere.

A cet effet, nous nous fixons comme objectifs spécifiques :

- ✓ Contribuer à la détermination de l'état des lieux de l'accessibilité à l'eau potable ; d'hygiène et assainissement ; des ouvrages d'assainissement ;
- ✓ Identifier les facteurs environnementaux et/ou économiques associés à l'accessibilité en eau potable, hygiène et assainissement ;

Les hypothèses ci-dessous ont été posées dans le cadre de ce travail, notamment :

- ✓ L'accessibilité à l'eau potable, hygiène et assainissement dans la zone Buterere serait satisfaisante grâce à l'existence des ouvrages d'assainissement, des bornes fontaines et des bonnes pratiques d'hygiène.
- ✓ Les niveaux de formation et d'information des gens vivant dans les quartiers périphériques influencent l'accès à l'eau potable, hygiène et assainissement à Buterere.
- ✓ Les ouvrages d'assainissement autonome ne seraient pas conformes aux normes.

Le présent travail est articulé sur trois chapitres précédés par l'introduction générale, généralités et clôturé par les conclusions et suggestions. Le premier chapitre est réservé à la généralité sur l'eau potable, hygiène et assainissement ; le deuxième à la présentation du milieu, le matériel et les méthodes. Le troisième chapitre concerne la présentation des résultats, l'interprétation, la discussion, la conclusion générale et les suggestions.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'EAU POTABLE, HYGIENE ET ASSAINISSEMENT DE BASE

L'accès à l'eau salubre et à un assainissement adéquat constitue l'un des défis majeurs auquel l'humanité est confrontée en ce XXIème siècle. Loin d'être un simple enjeu sectoriel, la problématique revêt une dimension profondément humanitaire et développementale. En effet, l'eau et l'assainissement sont intimement liés à la réalisation de nombreux droits fondamentaux comme le droit à la vie, à la santé, à la dignité, à l'éducation. Ils conditionnent également la capacité des populations les plus vulnérables à s'extraire durablement du cycle intergénérationnel de la pauvreté (OMS, 2010).

Malgré les avancées réalisées à l'échelle mondiale, les inégalités d'accès demeurent criantes. Près de 2 milliards d'êtres humains, en majorité dans les pays les moins avancés, continuent de consommer une eau insalubre et sont contraints de recourir à la défécation à l'air libre, avec toutes les conséquences sanitaires, environnementales et socio-économiques que cela implique. Cette situation traduit un immense gâchis de potentiel humain et constitue un frein puissant au développement durable (UNICEF, 2007).

Face à ces enjeux de portée planétaire, la communauté internationale s'est mobilisée en inscrivant l'accès universel à l'eau, l'assainissement et l'hygiène au cœur de l'Agenda 2030 et des Objectifs de Développement Durable. Concrètement, il s'agit d'offrir à chaque être humain, sans exception, un accès pérenne à des services d'approvisionnement en eau potable gérés en toute sécurité ainsi qu'à des installations d'assainissement et de gestion des déchets adéquates (ODD, 2015).

C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude, qui se propose d'analyser en profondeur la situation prévalant dans la zone de Buterere, l'un des principaux quartiers précaires de la ville de Bujumbura. En dressant un état des lieux détaillé et en identifiant les défis majeurs auxquels sont confrontés les populations locales, ce travail vise à éclairer les décideurs politiques et l'ensemble des parties prenantes afin de les guider vers des solutions pérennes et adaptées au contexte.

I.1. Définitions des concepts

Avant d'entamer l'analyse approfondie de la problématique de l'eau, l'hygiène et l'assainissement dans la zone d'étude, il convient de poser un cadre conceptuel clair afin d'appréhender avec précision les différentes notions qui seront abordées tout au long de ce travail. Cette démarche revêt une importance particulière compte tenu de la complexité inhérente à ces thématiques interdépendantes, qui englobent des dimensions techniques, environnementales, socio-économiques et institutionnelles étroitement imbriquées. Une compréhension partagée des concepts clés permettra d'asseoir les discussions et analyses ultérieures sur des bases solides (UNICEF, 2017).

I.1.1. Approvisionnement en Eau Potable (AEP)

C'est le processus visant à rendre disponible une eau conforme aux normes de potabilité, en la captant à partir de ressources naturelles, la traitant si nécessaire et la distribuant aux populations pour différents usages domestiques (Quintard, 1999).

L'approvisionnement en eau désigne toutes les opérations qui consistent à mobiliser une ressource en eau, la traiter si possible afin de la rendre propre à la consommation humaine, et éventuellement la transporter vers les consommateurs. Il est le plus vital de tous les services municipaux, car les gens dépendent de l'eau pour leur survie et leurs besoins domestiques (Kangombe, 2020; Diop 2021).

Au-delà de la simple définition, il est important de souligner que l'approvisionnement en eau potable comprend différentes étapes clés : le captage de la ressource (nappe, rivière, lac...), son éventuel traitement physico-chimique pour l'épurer, son stockage, et enfin sa distribution aux usagers via un réseau d'adduction. La qualité de l'eau distribuée doit répondre à des normes sanitaires strictes définies par l'OMS (Rodier, et *al*, 2009).

I.1.2. Assainissement

C'est l'ensemble des infrastructures et services ayant pour objet la collecte, le transport, le traitement et l'évacuation des eaux usées domestiques et industrielles ainsi que des excrétas humains, de façon hygiénique et écologique (Heidrich et Laugier, 2012).

C'est un ensemble d'actions permettant d'améliorer les conditions de vie et d'habitat des populations, de préserver leur santé et de protéger les ressources naturelles. Il ne consiste donc pas seulement à la fourniture d'ouvrages, mais aussi à la mise à disposition de services dans un contexte social, institutionnel et financier adéquat (Ombala, 2013).

Cette notion générique recouvre deux grandes composantes : l'assainissement des eaux usées d'une part, et la gestion des déchets solides d'autre part. Les ouvrages d'assainissement liquide visent à collecter et traiter les eaux usées domestiques mais aussi industrielles et pluviales avant rejet, dans un objectif de préservation de l'environnement et de la santé publique (Chary ,1995).

I.1.3. Accès à l'assainissement

Il se définit comme la possibilité de stocker et/ou d'évacuer les eaux usées hors des lieux habitation sans qu'il y ait des risques de contamination des individus. La cible OMD appelait à ce que la part de la population sans accès durable à l'assainissement de base soit réduite de moitié entre 1990 et 2015 (Journée mondiale de la Santé, 2015). L'accès à l'assainissement comprend l'accès et l'utilisation d'installations d'assainissement dans les foyers et la gestion sûre des déchets fécaux afin de réduire les excréta humains dans l'environnement.

C'est encore la possibilité effective pour les populations d'utiliser des installations leur permettant d'évacuer leurs excrétas de manière sûre, depuis la toilette jusqu'au traitement et rejet final (OIT, PNUE, OMS, 2022).

Au-delà de la simple présence d'infrastructures, l'accès doit être physiquement et économiquement abordable pour tous, notamment les populations défavorisées, sans discrimination. La notion intègre des critères de proximité, de qualité et d'usage effectif des installations (Shengena-Le Gersh, 2007).

I.1.4. Assainissement individuel ou autonome

Un système d'assainissement desservant un nombre limité d'habitations et assurant de manière indépendante la collecte, le prétraitement, l'épuration et l'évacuation des eaux usées (Lesieur, Lesieur, 2008).

C'est une technique d'épuration des eaux usées domestiques simple, durable et efficace, à condition de respecter quelques règles de conception (étanchéité, dimension, autoépuration du sol etc.), d'implantation et de réalisation (Ba, 2021).

Ces systèmes décentralisés font appel à différentes filières techniques : fosse septique, lit filtrant, tertre d'infiltration, etc. Leur dimensionnement dépend des caractéristiques du sol, de la nappe, et des quantités d'eaux usées à traiter (Merlin, 2001).

I.1.5. Assainissement collectif

Il est défini comme un réseau de canalisations publiques évacuant les eaux usées domestiques et industrielles vers une station d'épuration centralisée avant leur rejet dans le milieu naturel (Boutin, 1987).

Ces grandes infrastructures ne se limitent pas au réseau de collecte des eaux usées, elles comprennent aussi les stations d'épuration qui permettent d'éliminer les pollutions résiduelles avant le rejet vers le milieu naturel. Différents procédés épuratoires (biologiques, physico-chimiques...) peuvent être mis en œuvre (Merchez, 1992).

L'assainissement ne se limite pas aux latrines et aux toilettes : un bon comportement hygiénique, des structures et des services adéquats fournissent ensemble l'environnement hygiénique dont chaque personne a besoin pour combattre les maladies et grandir en bonne santé. Le manque d'assainissement peut être un obstacle à la prospérité individuelle et au développement durable. Lorsque les individus ne peuvent pas accéder à des installations sanitaires privées et décentes, l'exercice et la jouissance de leurs droits peuvent être menacés (comme la jouissance du droit à la santé ou à l'éducation pour les enfants).

I.2. Droit à l'eau et à l'assainissement

Le droit à l'eau et à l'assainissement a été reconnu par l'Assemblée générale des Nations Unies en 2010. Cette Assemblée a affirmé que l'eau potable et l'assainissement font partie intégrante de la réalisation de tous les droits humains (PNUD, 2011). Ce droit fait référence à la cible 6.2 des objectifs de développement durable qui appelle à un assainissement adéquat et équitable pour tous sans exception et la cible 6.3 appelle à réduire de moitié la proportion d'eaux usées non traitées et à augmenter considérablement le recyclage et la réutilisation sans danger.

Lorsque des ménages ne disposent pas de toilettes saines, privées et pratiques, cela constitue une atteinte quotidienne à la dignité et au bien-être de millions de personnes. De plus, lorsque l'assainissement de base est précaire, les bienfaits de l'accès à l'eau salubre sont réduits, et les inégalités en matière de santé, de genre ou autres sapent les progrès dans les domaines de l'éducation et de la réduction de la pauvreté (PNUD, 2006).

I.3. Le cercle vertueux eau- assainissement-hygiène- santé

A lui seul l'assainissement pourrait faire reculer de plus d'un 1/3 le taux de morbidité associé à la diarrhée ; et lorsqu'il s'accompagne d'un meilleur respect de l'hygiène, ce taux peut diminuer de 2/3 (UNICEF, 2008).

L'eau propre, l'élimination sanitaire des matières fécales et l'hygiène personnelle sont les trois piliers de toute stratégie d'amélioration de la santé publique. Collectivement, ce sont les plus puissants antidotes aux maladies parasitaires et autres infections qui empoisonnent l'existence de tant de personnes dans les zones où les eaux stagnantes constituent la principale source pour boire, faire la cuisine et se laver (PNUD, 2011). Les relations entre la santé, l'eau et l'assainissement ne sont plus à démontrer de nos jours.

I.4. Avantages d'un bon assainissement

L'amélioration de l'assainissement a des avantages qui vont bien au-delà de la réduction du risque des maladies diarrhéiques, notamment (OMS, 2023) :

- ✓ la diminution de la propagation des helminthiases intestinales, de la schistosomiase et du trachome, qui sont des maladies tropicales négligées dont souffrent des millions de personnes ;
- ✓ la diminution de la gravité et des conséquences de la malnutrition ;
- ✓ la promotion de la dignité humaine et le renforcement de la sécurité, en particulier pour les femmes et les jeunes filles ;
- ✓ la promotion de la fréquentation scolaire : on observe en particulier une augmentation de la fréquentation scolaire des filles lorsqu'elles disposent d'installations sanitaires séparées ;
- ✓ la réduction de la propagation de la résistance aux antimicrobiens ;
- ✓ la récupération potentielle et sûre de l'eau, des nutriments et de l'énergie renouvelable à partir des eaux usées et des boues ; et
- ✓ la possibilité d'accroître la résilience globale de la communauté face aux chocs climatiques, par exemple par l'utilisation sûre des eaux usées pour l'irrigation afin d'atténuer le manque d'eau.

I.5. Accès à l'eau potable et à l'assainissement

Selon le rapport conjoint OMS/UNICEF de 2010, un milliard de personnes n'ont pas accès à une source d'eau potable améliorée » et 2,6 milliards n'ont pas accès à un assainissement de base.

Dans ces conditions d'inégalités, le rapport de l'OMS/UNICEF (2007) estiment que les puits et les forages constituent la principale source d'alimentation de 24% de la population en Afrique

et 2 personnes sur 5 n'ont pas accès à l'eau potable, ce qui correspond au taux d'accès le plus bas du monde. La majorité de ceux qui n'ont pas accès à ces services vivent éloignés du réseau de distribution *(*BM et *al* 2008, Le Bris, 2008).

Dans les petits centres et les quartiers défavorisés des grandes villes, les rivières, les puits, les bornes fontaines ou le robinet privé constituent les sources d'approvisionnement courantes en eau. Les contraintes humaines et biophysiques concourent à rendre difficile l'accès des populations à l'eau potable. Les facteurs comme la pauvreté, l'extension incontrôlée des villes, la démographie galopante, le recul des politiques publiques en matière d'équipements sociaux et la baisse du pouvoir d'achat des populations suite à la crise économique, sont autant de contraintes qui expliquent les difficultés d'accès à l'eau potable dans les pays en développement (Bignoumba 2007) ; Cihunda 2009 ;Yemmafouo et *al.* (2014)

L'assainissement demeure encore un secteur oublié des politiques urbaines en Afrique. De manière générale, on distingue deux modes d'assainissement : l'assainissement collectif et l'assainissement autonome. Selon la BM (2008), l'assainissement autonome domine en Afrique subsaharienne. Les populations urbaines et rurales font usage des latrines traditionnelles. Environ 30% recourent à la défécation à ciel ouvert. Le type d'assainissement varie en fonction du niveau socio-économique.

I.6. Accès à l'eau potable, hygiène et assainissement au Burundi

L'accès à l'eau potable au Burundi a progressé. Selon l'enquête faite en 2019 ; 86,8 % des ménages burundais ont accès à une source d'eau améliorée pour boire mais des disparités sont constatées entre les populations urbaines et rurales. Dans les milieux urbains, 90 % de la population urbaine a accès à l'eau potable contre 68,6 % (EICVMB, 2019/2020). De plus, environ 40 % des ménages s'approvisionnent en eau potable à plus 30 minutes de leur domicile (JMP, 2019). Des inégalités entre ceux qui mettent moins de 30 minutes et plus de 30 minutes pour s'approvisionner en eau sont importantes, notamment en milieu rural. En milieu urbain, 42,6 % des ménages ont accès à l'eau sur place contre 1,2 % des ménages ruraux. De plus, la quasi-totalité de ménages urbains (98 %) s'approvisionne en eau de boisson auprès d'une source améliorée contre 81 % de ménages ruraux (ISTEEBU, EDS, 2017)

La couverture de base en hygiène au Burundi est inférieure à 6% en 2019 pour la population ayant accès au système de lavage des mains avec eau et savon contre 25 % pour l'Afrique Subsaharienne, bien que l'absence d'installation de lavage des mains ne soit que de 1 %

au Burundi contre 41 % en Afrique Subsaharienne. Cette moyenne est trop inférieure à celle de l'Afrique.

S'agissant de l'assainissement de base, 54 % des ménages burundais utilisent des toilettes non améliorées au niveau national selon les données de la journée mondiale de l'eau (JMP, 2019.). De plus, 44 % des ménages urbains contre 7 % des ménages ruraux utilisent des toilettes partagées. Sur le plan de l'hygiène des latrines dans les écoles, le constat reste alarmant. Au total, 78,56 % des écoles sont pourvues de latrines non hygiéniques contre 21,44 % d'écoles disposant de latrines hygiéniques (MENRS, 2018)

I. 7. Impacts socio- sanitaires et environnementaux liés à l'assainissement au Burundi

Les carences en matière d'assainissement représentent un défi majeur au Burundi. L'absence d'infrastructures adéquates pour la gestion des eaux usées et des déchets a d'importants impacts sanitaires et environnementaux qui entravent le développement socio-économique du pays. La contamination des ressources hydriques par les rejets non traités engendre un risque élevé de transmission de maladies d'origine hydrique telles que le choléra, les diarrhées ou les hépatites, auxquelles les populations vulnérables sont particulièrement exposées. En parallèle, la pollution des sols et de l'air par les effluents domestiques et industriels dégrade durablement les écosystèmes essentiels.

En effet, la majorité des habitants n'a accès ni à un réseau d'assainissement collectif ni même à des installations d'assainissement autonome. Le recours généralisé à la défécation à l'air libre et le déversement anarchique des eaux grises et noires engendrent une insalubrité chronique. Cette situation alarmante favorise la recrudescence des pathologies hydriques et compromet la sécurité sanitaire de la population.

Face à cette réalité préoccupante, une action urgente s'impose pour développer des solutions d'assainissement adaptées, résilientes et financièrement abordables pour les populations burundaises défavorisées. Les enjeux sont multiples : résorber les foyers de pollution, prévenir les risques sanitaires et préserver les ressources environnementales, tout en stimulant le développement socio-économique local.

1.7.1. Etat des lieux de l'hygiène et assainissement au Burundi

Dans les villes des pays en développement (P.E.D), on observe aujourd'hui de nombreux contrastes. Elles sont généralement caractérisées par une explosion démographique urbaine considérable, des modèles d'assainissement urbains anciens et non ou mal gérés, une insuffisance de l'eau et ne accumulation de problèmes socioéconomiques et politiques.

Actuellement,
la majorité de ces villes connaissent une extension anarchique qui se traduit notam ment par une prolifération des quartiers dits habitats précaires. Ceux-ci sont le résultat de plusieurs facteurs conjugués entre autres
explosion démographique, urbanisation non planifiée et très rapide, pauvreté d'une frange importante de la population urbaine (Fifi, 2010). Au Burundi, selon les données de l'enquête démographique de sante (EDSIII2016-20217) via le Ministère de la Santé Publique et de la Lutte contre le Sida (MSPLS) en rapport avec l'hygiène et assainissement, 39% de la population utilise les toilettes améliorées, 10% de la population utilise des toilettes partagées, 47% utilise des toilettes non améliorées, et 3% font la défécation à l'air libre. Selon la même enquête, 83 % de la population ont accès à une source d'eau améliorée tandis que 17 % de la population utilise une source non améliorée.(MSPLS, 2021).

1.7.2. Mode d'approvisionnement et échelle de service d'eau potable en milieu urbain

Selon (Pezon et al., 2012)**,** on n'observe différents modes d'approvisionnement en eau **:**

Service très amélioré : L'usager est desservi à domicile et consomme plus de 100 l/j d'une eau dont la qualité est vérifiée au moins une fois par an. Un maximum de 9 personnes ou 10 personnes profitent du branchement et en cas de coupure, l'usager dispose d'une source améliorée alternative à distance réglementaire.

Service amélioré : L'usager reçoit un service qui satisfait tous les indicateurs du service de base et bénéficie d'une quantité d'eau comprise entre 60 et 100 l/j.

Service de base : Le service satisfait tous les critères définis par la politique nationale en quantité, en qualité et en accessibilité (distance, densité). En outre l'usager peut recourir à un point d'eau alternatif en cas de panne de son point d'eau habituel, à une distance réglementaire.

Service limité : L'usager satisfait tous ses besoins domestiques à une source améliorée située à distance réglementaire, mais la quantité est inférieure à 40 l/j, la densité au point d'eau est supérieure à la norme et le point d'eau de secours est situé à une distance supérieure à la norme.

Aucun service : Soit l'usager satisfait tout ou partie de ses besoins à une source non améliorée, soit il accède à une source améliorée mais y prélève une quantité insuffisante pour satisfaire ses besoins de base (moins de 10 l/j), parcourt une distance supérieure à la norme et son point d'eau préférentiel connaît une densité supérieure à la norme. Aucune source améliorée alternative n'est disponible. '

Service d'approvisionnement en eau gérés en toute sécurité : eau de boisson provenant d'une source d'eau améliorée située sur place, disponible en cas de besoin et exempte de contamination fécale.

I.7.3. Types d'approvisionnement en eau à Buterere

A Buterere la population s'approvisionne de différentes manières. Les différentes méthodes d'approvisionnement sont : bornes fontaines de la REGIDESO, branchements particuliers, Eau de puits, Eau de forages par l'ONG « Amazi Water » et Eau de pompage manuel.

I.7.4. Bornes fontaines et branchements particuliers

Du point de vue d'accès, l'approvisionnement en eau par la REGIDESO connait certaines difficultés selon les entretiens et observations menés dans la population. Certaines bornes fontaines ne fonctionnent pas et d'autres fonctionnent à faible débit et avec des fréquences de coupures. On observe des files d'attente au niveau des bornes fontaines qui sont inégalement réparties dans les neuf quartiers de la zone .Dans certains quartiers, on a remarqué une absente totale de distribution d'eau potable de la REGIDESO comme par exemple dans le quartier Mubone dans la cellule de Mugaruro et même d'autres sources. Les gens font de longs parcours à la recherche de l'eau dans d'autres quartiers ce qui constitue une lourde charge pour eux.

I.7.5. Etat actuel d'hygiène et assainissement à Buterere

Buterere, l'un des plus grands quartiers précaires de Bujumbura, capitale économique du Burundi, est emblématique des problématiques d'accès à l'eau, l'hygiène et l'assainissement auxquelles sont confrontées de larges franges de la population burundaise. Cette zone densément peuplée, pâtit d'un déficit criant en infrastructures et services de base dans ce domaine vital.

L'analyse de la situation prévalant à Buterere revêt donc un caractère hautement stratégique pour appréhender les défis à relever et définir des pistes d'action prioritaires, transposables aux autres zones défavorisées du pays confrontées à une situation analogue.

I.7.5.1. Assainissement liquide

Pour bien assainir la ville, on doit respecter les règles et les normes y relatif. D'une façon générale, l'assainissement comprend deux filières et trois maillons (Bigumandondera, 2014). Les différentes solutions d'assainissement se regroupent au sein de deux filières distinctes.

- **La filière d'assainissement collectif** (AC) : les eaux usées et excréta collectés au niveau d'un grand nombre d'usagers (ménages, entreprises et administrations) sont évacués en continu vers une station de traitement grâce à un réseau de canalisations (égouts).
- **La filière d'assainissement non collectif** (ANC) : les eaux usées et excréta sont temporairement stockés dans une fosse au niveau d'une seule unité d'habitation (maison ou regroupement de maisons), avant d'être enfouis sur place ou périodiquement évacués par vidange pour être traités en station. Chaque filière se divise en trois maillons successifs :
- **Le maillon « accès ».** C'est le maillon amont. Il cherche à recueillir les eaux usées et excréta produits par un usager (ménage, entreprise, administration), à les stocker dans une fosse (assainissement non collectif) ou à les introduire dans un réseau d'égouts (assainissement collectif) ;
- **Le maillon « évacuation ».** C'est le maillon intermédiaire. Il a pour objectif le transport des eaux usées et excréta en dehors des lieux d'habitation ou d'activités vers une station de traitement. Il s'agit du service de vidange (non collectif) ou du réseau d'égouts (collectif) ;
- **Le maillon « traitement »** permet de réduire la pollution environnementale des eaux usées et excréta et de les rendre inoffensifs du point de vue sanitaire avant leur valorisation ou rejet dans la nature.

Pour bien réussir à l'AC et ANC, on doit tenir compte de ces trois maillons sans oublier que l'AEP, la taille du ménage, le moyen financier, la localisation géographique et bien d'autres facteurs influencent.

Il est intéressant de noter qu'au cours de la planification urbaine, il faut envisager l'assainissement des eaux usées et la gestion des eaux pluviales, sans oublier finalement le système de gestion des déchets solides pour éviter des polluions éventuelles qui émanent de ces derniers.

I.7.5.2. Gestion des eaux usées et excréta à Buterere

Au cours de notre enquête et observations sur terrain, nous avons remarqué que tous les quartiers sont caractérisés par un assainissement autonome (individuel) alors que la zone Buterere est le seul lieu qui héberge la Station d'épuration(STEP) des eaux usées en provenance d'autres zones qui sont connectées à l'égout public de la ville Bujumbura. Les types de latrines sont à majorités types : latrines traditionnelles, latrines VIP ; latrines à chasse manuelle et latrines sèche.

Les latrines traditionnelles, sont à majorité des infrastructures d'assainissement non-améliorées n'empêchant pas le risque de contact avec les excréta, et ne permettant pas de gérer le niveau de service d'assainissement en toute sécurité. Certains de ces latrines sont précaires de manière qu'elles seraient une source de propagation de certaines maladies liées à l'insalubrité et hydrique telles que les diarrhées, le choléra, les parasitoses intestinales, les gastro-entérites, la fièvre typhoïde et paratyphoïde, poliomyélite.

I.7.5.3. Assainissaient des eaux pluviales

Dans tous les quartiers, les eaux pluviales ne sont pas drainées par absence de systèmes d'évacuation appropriés. L'assainissement des eaux pluviales n'est pas assuré dans presque toute la zone sauf dans la seule cellule du quartier Kiyange I nommée Miroir. Les eaux de pluie sont déversées dans les rues ou stagnent à l'intérieur des ménages.

I.7.5.4. Gestion des ordures ménagères

Les déchets solides constituent un lourd fardeau dans les villes des pays en développement. Dans tous les quartiers étudiés, le service de ramassage des ordures ménagères est inefficace voire même inexistant. Alors les populations sont abandonnées à l'initiative personnelle. Les ordures sont soit déversées dans les rues, les cours d'eau, les champs (terrains non occupés), entassées à l'intérieur du ménage ou dans des petits ravins.

La filière de gestion de déchets municipaux est absente dans la zone Buterere. Paradoxalement, cette zone est devenue le lieu de dépotoir (dans le quartier Mubone) de tous les déchets municipaux de la ville de Bujumbura qui est toujours une décharge incontrôlée.

Sur ce site de décharge sauvage, on y rencontre des personnes de tout âge qui viennent récupérer de restes d'aliments, du charbon, de vieux habits, des déchets plastiques sans ignorer des conséquences sanitaires auxquelles elles sont exposées et aussi des répercussions environnementales comme la production des gaz à effet de serre et la pollution du sol et des eaux par le lixiviat.

L'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement de base demeurent un défi majeur dans de nombreux pays en développement, particulièrement en milieu urbain où la croissance démographique rapide exerce une pression considérable sur les infrastructures existantes. Le manque d'accès à ces services essentiels constitue un frein au développement socio-économique et a des impacts sanitaires et environnementaux préoccupants.

La situation prévalant actuellement au Burundi, et plus particulièrement dans la zone d'étude de Buterere, illustre les défis complexes auxquels sont confrontés de nombreux pays à faible revenu. Malgré les avancées enregistrées, un large pan de la population urbaine reste contraint de recourir à des sources d'eau non améliorées et à la défécation à l'air libre, avec toutes les conséquences sanitaires et environnementales que cela implique. Relever ces défis nécessite une mobilisation volontariste des autorités publiques à tous les niveaux.

Il est primordial que les décideurs accordent une place prépondérante à ces enjeux cruciaux. Des investissements conséquents dans le développement d'infrastructures pérennes, la sensibilisation à l'hygiène et l'assainissement ainsi que la mise en place de cadres institutionnels et réglementaires adaptés s'avèrent indispensables. Seule une approche intégrée et durable, impliquant tous les acteurs concernés, permettra de relever ce défi complexe et d'assurer la réalisation effective du droit fondamental à l'eau et à l'assainissement pour tous.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

Le présent chapitre non seulement établit les fondements méthodologiques de notre recherche, mais il examine également en profondeur la démographie et la géographie de Buterere, offrant ainsi un contexte précis à notre étude. Compte tenu de la vaste population des neuf quartiers de Buterere, il est essentiel d'adopter des méthodes de recherche appropriées pour garantir la représentativité des données recueillies. En effet, l'établissement d'un échantillon efficace, permettra d'obtenir des résultats d'enquête fiables et représentatifs de l'ensemble de la population étudiée. Cette section revêt une importance cruciale pour la réussite de notre recherche.

II.1. Description et localisation géographique de la zone Buterere

Buterere est un vaste quartier situé dans la zone nord-ouest de Bujumbura, la capitale économique du Burundi. La zone Buterere est l'une des zones périphériques de la commune NTAHANGWA en Mairie de Bujumbura. Au Sud, se trouve la zone Ngagara, au Nord : zone Kinama, à l'Est : Zone Cibitoke et à l'Ouest il y a la commune Mutimbuzi. D'un point de vue topographique, Buterere est implanté sur un terrain vallonné et accidenté, caractéristique de la région naturelle de l'Imbo occidental où se trouve Bujumbura. Le relief pentu rend le quartier particulièrement vulnérable aux inondations et aux glissements de terrain en saison des pluies.

Sur le plan de l'occupation des sols, Buterere est une zone très densément peuplée d'habitat spontané avec un bâti anarchique très serré, composé essentiellement de petites maisons individuelles en terre battue ou parpaings de ciment. On n'y trouve pratiquement aucun espace vert ni infrastructure publique planifiée à l'exception de quelques routes principales non bitumées.

Cette description détaillée des caractéristiques physiques et de la localisation géographique de Buterere permettra de mieux contextualiser les enjeux spécifiques d'accès à l'eau et l'assainissement dans cette zone vulnérable.

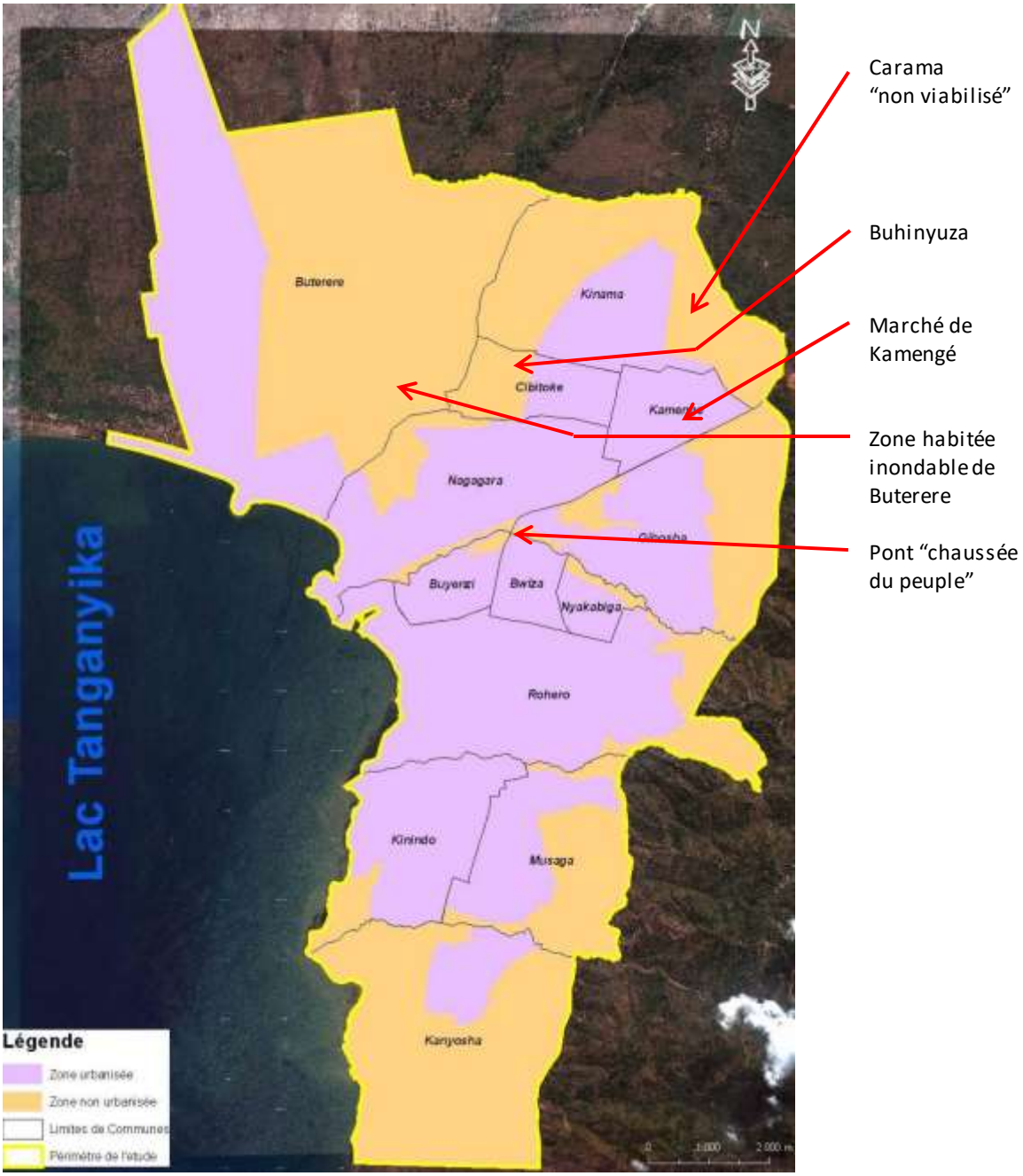


Figure 1: Carte de la zone Buterere et ses limites : source :(Burundi : analyse des facteurs des risques, évaluation des dommages et propositions pour un relèvement et une reconstruction durables/Evaluation rapide conjointe suite à la catastrophe des 9-10 février 2014 aux alentours de Bujumbura)

II.2. Démographie

D'après le Recensement Général du l'Habitat du Burundi de 2008, la population de la mairie de Bujumbura a enregistré le plus fort taux d'accroissement, soit en moyenne de 4,2% (RGHB, 2008). Selon la même source, la zone Buterere était peuplée de 28308 habitats. En 2022, la population a doublé avec un chiffre de 56153 habitats (ISTEEBU, 2021).

Buterere figure parmi les quartiers les plus densément peuplés de la capitale économique burundaise Bujumbura. Cette concentration humaine, s'explique par l'afflux continu de migrants ruraux fuyant la pauvreté des campagnes vers ce quartier d'habitat spontané en quête d'opportunités économiques. Buterere connaît ainsi une croissance démographique rapide de l'ordre de 5% par an (ISTEEBU, 2021). Sa population est très jeune, avec un âge médian de 18 ans seulement (ISTEEBU, 2018).

Cette croissance rapide exerce une pression considérable sur les infrastructures et services de base, déjà très déficients. Enfin, les réfugiés burundais rapatriés depuis 2002 constituent une part non négligeable des nouveaux arrivants à Buterere à la recherche d'un toit.

II.3. Etat actuel d'approvisionnement en eau potable à Buterere

Le point actuel va s'intéresser, dans un premier temps, d'une façon générale, au mode d'approvisionnement et échelle de service d'eau potable en milieu urbain. Ensuite, il sera question de voir de près les types d'approvisionnement auxquels les ménages font recours pour s'approvisionner en eau potable ; et enfin nous ferons le point sur la situation des types d'approvisionnements les plus courants dans la zone Buterere.

II.4. Choix du lieu d'étude et échantillonnage

Notre population d'étude est constituée par les ménages de la zone Buterere se trouvant dans les neuf quartiers dont Buterere I, Buterere IIA, Buterere IIB, Kiayange I, Kiyange II, Kabusa, Mugaruro, Mubone et Maramvya. En 20222, la zone Buterere compte 29284 ménages ((ISTEEBU, 2021).. Pour mener une enquête quantitative ou qualitative auprès d'une large population (ménages d'une commune), on n'est pas obligé d'interroger toute la population concernée.

Il est donc utile d'avoir l'échantillon pour obtenir des résultats d'enquête représentatifs de l'ensemble de la population à étudier, calculé suivant l'équation *(Eq.1) (*Krejce et Morgana, *1970*, Rea, L. et *al 1997) : et al 1997) :*

$$n = \frac{\mathrm{tp}^2 * \mathrm{P}(1-\mathrm{P}) * \mathrm{N}}{\mathrm{tp}^2 * \mathrm{P}(1-\mathrm{P}) + (\mathrm{N}-1) * \mathrm{y}^2}$$

n : taille de l'échantillon.

• N : taille de la population cible (nombre de ménages, d'usagers, etc.), réelle ou estimée.

• P : proportion attendue d'une réponse de la population ou proportion réelle.

Dans le cas d'une étude multicritère ou lorsque aucune autre étude n'a été réalisée, ce qui est fréquent dans le domaine de l'assainissement, elle peut être fixée à 0,5 par défaut, ce qui permet d'avoir le plus grand échantillon possible.

• tp : intervalle de confiance d'échantillonnage : 1,96

• y : marge d'erreur d'échantillonnage : 0,05

Après application de la formule, nous avons trouvé comme taille de l'échantillon

$$n = \frac{1{,}96^2 * 0{,}5(1-0{,}5) * 29284}{1{,}96^2 * 0{,}5(1-0{,}5) + (29284-1) * 0{,}05^2} = 379{,}19\ soit\ 379$$

Ainsi, la taille de l'échantillon est de 379 ménages répartis comme suit :

Tableau nº 1: Répartition des ménages à enquêter par quartier

Quartier	**Ménages par quartier**	**Nombre de ménages ou quota de ménages à enquêter par quartier**	
	Effectif	Effectif	Pourcentage
BUTERERE I	5196	67	17,67%
BUTERERE II A	3562	46	12,1%
BUTERERE II B	10026	130	34,30%
KIYANGE I	4334	56	14,77%
KIYANGE II	988	13	3,43%
KABUSA	1615	21	5,54%
MUBONE	1464	19	5,01%
MUGARURO	1090	14	3,69%
MARAMVYA	1009	13	3,43%
Total	29284	379	100%

II. 5. Technique d'échantillonnage

Au total, 379 ménages ont été enquêtés dans les 9 quartiers de la zone Buterere. Pour obtenir les ménages à enquêter dans chaque quartier, nous avons opté pour l'utilisation de la technique d'échantillonnage stratifié à allocation proportionnelle. La collecte des informations a été faite à l'aide des questionnaires élaborés et testés avant le début de l'enquête. Pour garantir la confidentialité et l'anonymat des enquêtés, les noms ne figuraient pas sur les questionnaires. La collecte des données a été faite par nous-mêmes à l'aide d'un questionnaire et d'un guide d'observation élaboré et configuré dans l'application Google Forms puis téléchargé vers le smartphone. Des entretiens ont été réalisés à l'aide des questionnaires semi-structurés et spécifiques aux différents types d'informateurs clés consultés. L'enquête a été réalisé dans les heures de 12h à 14h pour maximiser les chances de trouver les chefs de ménages dans la famille. Elle s'est déroulée, du 11 Novembre au 27 décembre 2023. Dans le cas où le chef de ménage était absent, on choisissait un représentant ayant au moins 18 ans qui est capable de répondre à notre questionnaire.

L'enquête auprès des ménages nous a permis de comprendre et d'évaluer les comportements, attitudes et pratiques des populations pour s'approvisionner en eau potable et assainissement. Notre questionnaire était centre sur l'accès à l'eau potable, hygiène et à l'assainissement dans leur ménage. Le dépouillement des données a été fait question par question suivant les variables retenues pour ce travail. Les données collectées via Google Forms ont été envoyées systématiquement dans le serveur et extraites pour être traitées à l'aide du logiciel SPPS version 25 surtout pour le calcul de la probabilité afin de mesurer le degré de significativité du facteur étudié. Était significatif, un facteur qui avait une probabilité $p \leq 0,05$. Le logiciel Microsoft Excel a été utilisé pour les tableaux croisés dynamiques.

Notre étude a tenu compte de deux catégories de variables. Il s'agit des variables sociodémographiques (sexe, le nombre personnes par ménage, profession et niveau d'instruction) et environnementales (source d'eau de boisson, présence ou non de toilette à domicile, présence ou non d'installation d'hygiène auprès des toilettes et le système de gestion des déchets solides).

II.6. Caractéristiques socio démographiques

Tableau nº 2: Répartition des enquêtés selon les caractéristiques sociodémographiques

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage
Sexe des enquêtés	Masculin	143	37,7
	Féminin	236	62,3
Statut matrimonial	Divorcé (e)	5	1,3
	Veuf (ve)	31	8,2
	Célibataire	42	11,1
	Marié(e)	301	79,4
Age	50 et plus	42	11,1
	36-50 ans	139	36,7
	18-35 ans	198	52,2
Niveau d'instruction	Universitaire	31	8,2
	Sans	75	19,8
	Secondaire	130	34,3
	Primaire	143	37,7
Personnes à charge	Plus de 6 personnes	25	6,6
	4-6 personnes	172	45,4
	Moins de 4 personnes	182	48
Fonction du chef de ménage	Artisan	4	1,1
	Entrepreneurs	23	6,1
	Fonctionnaire	51	13,5
	Commerçant	51	13,5
	Sans	120	31,7
	Autres	130	34,3
Satisfaction par rapport au niveau de revenu	Oui	16	4,2
	Non	258	68,1
	Moyennement	105	27,7

Notre étude porte sur un échantillon de 379 ménages enquêtés dans tous les neufs quartiers de la zone Buterere. Les résultats du tableau n°2 montrent une prédominance féminine avec 62,3%. La grande majorité des chefs de ménage enquêtés sont mariés avec 79,4% ; 52,2 % sont de la tranche d'âge de 18-35 ans. Quant à la résidence, le quartier Buterere 2B occupe la grande majorité avec 35,9 %.

Le niveau d'instruction des chefs de ménage enquêtés est primaire avec 37,7% de l'échantillon suivi du niveau d'instruction secondaire avec 34,3 %. La majorité des ménages enquêtés ont moins de 4 personnes à charges, avec 48% suivi de ceux qui ont entre 4 et 6 personnes à charges avec 45,5%. Dans notre série, les chefs de ménage sans fonction spécifique représentent 31,7% et 34,3% n'ont pas précisé leur fonction. Enfin, 68,1% (258 ménages), ne sont pas satisfaits de leur revenu.

II.7. Cadre méthodologique

Pour atteindre aux objectifs assignés à ce travail, nous avons fait recours à la recherche documentaire et la collecte des données sur terrain par des enquêtes, entretiens et les observations sur certains sites.

CHAPIII : PRESENTATION DES RESULTATS, DISCUSSION , CONCLUSION ET SUGGESTIONS

III.1. Accès à l'eau potable

Le tableau ci-dessous montre les différentes caractéristiques relatives à l'accès à l'eau potable.

Tableau nº 3: Répartition des enquêtés selon les variables relatives à l'eau potable

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage
Besoins journaliers en eau	Moins de 60 litres	30	7,9
	60-120 litres	249	65,7
	Plus de 120 litres	100	26,4
Distance à parcourir pour accéder à l'eau potable	Moins de 100m	212	55,9
	100-500m	163	43
	501-1000m	4	1,1
Temps de parcourt	Moins de 30 minutes	205	54,1
	30- 60 minutes	150	39,6
	Plus de 60 minutes	24	6,3
Source d'approvisionnement en eau	Borne fontaine publique	289	76,2
	Branchement particulier	61	16,1
	Abonnement chez un voisin	8	2,2
	Puits/Forage/Pompage	21	5,5
Cas de coupures d'eau	Oui	295	77,8
	Non	84	22,2
Fréquence des coupures d'eau	1 fois par jour	186	49,1
	2fois par jour	81	21,4
	3 fois par jour	16	4,2
	4 fois et plus par jour	12	3,1
	Pas de coupures d'eau	84	22,2

Dans ce tableau n°3, nous observons que la majorité des ménages (65,7%) ont des besoins journaliers en eau de 60-120 litres. Quant à la distance parcourue, la majorité des ménages (environ 56%) ont un accès relativement proche à moins de 100 mètres du point d'approvisionnement en eau. Environ 43% des ménages ont une distance d'accès à l'eau potable comprise entre 100 et 500 mètres. Le temps moyen d'approvisionnement en eau est de 29,6 minutes avec 54,1% et 39,6% des ménages ont un temps d'approvisionnement compris entre 30 minutes et 1 heure. La majorité des ménages (76,2%) sont raccordés à une borne fontaine publique.

Notons que la majorité des ménages (87,3%) utilisent l'eau collectée pour tous leurs besoins et 77,8% (295 ménages) ont subi des coupures d'eau, et enfin, 49,1% font face à des coupures d'eau une fois par jour, tandis que 21,4% subissent des coupures deux fois par jour.

III.1.1. Relation entre les besoins journaliers en eau et la distance à laquelle se trouve le point d'approvisionnement

Tableau nº 4: Relation entre les besoins journaliers en eau et la distance à laquelle se trouve le point d'approvisionnement

	Volume	**Distance entre ménage et point d'approvisionnement**			**Total**
		Moins de 100m	100-500m	501-1000 m	
Besoins journaliers en eau potable	Moins de 60 litres	10	19	1	30
	60-120 litres	128	118	3	249
	Plus de 120 litres	74	26	0	100
Total		212	163	4	379
Probabilité pv : 0,0001		Significatif			

Le tableau croisé présente la répartition des observations en fonction des besoins en quantité d'eau potable et de la distance à laquelle se trouve le point d'approvisionnement. Il montre la fréquence des différentes combinaisons de besoins en eau potable et de distances auxquelles se trouve les points d'approvisionnement. Le tableau croisé met en évidence la relation entre les besoins en eau potable (moins de 60 litres, 60-120 litres, plus de 120 litres) et les distances auxquelles se trouve les points d'approvisionnement (moins de 100m, 100-500m, 501-1000m).

Les tests du khi-carré ont été effectués pour évaluer l'existence d'une association statistiquement significative entre les variables. Les résultats montrent une valeur de p inférieure à 0,05 ($p < 0,05$), ce qui suggère une association significative entre les besoins en eau potable et les distances d'approvisionnement.

Les analyses des traits statistiques, telles que le coefficient de contingence, le coefficient de Pearson et la corrélation de Spearman, ont été utilisées pour évaluer la force de l'association entre les variables. Les résultats indiquent des valeurs significatives et négatives, ce qui suggère une corrélation inverse entre les besoins en eau potable et les distances d'approvisionnement.

Tableau 5: Tableau récapitulatif de consommation d'eau par jour en zone Buterere

Chefs de ménages + Personnes à charges	Volume total d'eau consommée par jour en litres	Consommation moyenne d'eau par jour et par personne en litres	Taille moyenne du ménage	Consommation moyenne d'eau par jour et par ménage en litres
1789	32 890	21,65	4	86,6

Les besoins moyens en eau par jour dans la zone Buterere sont de 21,65 litres par personne et de 86,6 litres par ménage. Les besoins en eau potable par ménage peuvent être influencés par des facteurs tels que l'hygiène personnelle, la consommation alimentaire, les activités ménagères et les pratiques agricoles, entre autres.

III.1.2. Relation entre les besoins journaliers en eau et le temps de parcours

Tableau nº 6: Relation entre les besoins journaliers en eau et le temps de parcours

			Temps de parcours			
			Moins de 30 min	30-60 min	Plus de 60 min	**Total**
Besoins journaliers en eau	Moins de 60 litres	Effectif	11	14	5	30
		%	2,9	3,7	1,3	7,9
	60-120 litres	Effectif	122	115	12	249
		%	32,2	30,3	3,2	65,7
	Plus de 120 litres	Effectif	72	21	7	100
		%	19,0	5,5	1,8	26,4
Total		Effectif	205	150	24	379
		%	54,1	39,6	6,3	100
Probabilité pv : 0,0001		**Signification :** Significatif				

La première partie du tableau n°6 présente la répartition des ménages en fonction de leurs besoins journaliers en eau, classés en trois catégories : moins de 60 litres, 60-120 litres et plus de 120 litres. La deuxième partie dudit tableau indique la répartition des ménages en fonction du temps d'approvisionnement en eau.

En examinant les données, on peut constater que parmi les ménages ayant des besoins en eau de moins de 60 litres par jour, la majorité (2,9%) s'approvisionne en moins de 30 minutes. De même, parmi les ménages ayant des besoins en eau de 60-120 litres par jour, une grande proportion (30,3%) nécessite entre 30 minutes et une heure pour s'approvisionner.

Cependant, il est intéressant de noter qu'il y a une proportion significative de ménages dans la catégorie des besoins en eau de plus de 120 litres par jour.

Parmi ces ménages, seulement 19% parviennent à s'approvisionner en moins de 30 minutes, tandis que 1,8% nécessitent plus d'une heure pour obtenir leur approvisionnement en eau. Les résultats des tests du khi-carré montrent des valeurs de signification (p-value) très faibles (inférieures à 0,001), ce qui indique une relation significative entre les besoins en eau et le temps d'approvisionnement. Cela signifie que les deux variables ne sont pas indépendantes et qu'il existe une association entre elles. Les résultats des tests du khi-carré indiquent une relation significative entre les besoins en eau et le temps d'approvisionnement, mais les mesures symétriques suggèrent une faible corrélation entre ces variables. Ces résultats suggèrent que plus la distance à laquelle se trouve le point d'approvisionnement tend à être courte, plus les besoins en eau potable ont tendance à être élevés,

III.1.3. Relation entre les besoins journaliers en eau et le nombre de personnes à charge

Tableau nº 7: Relation entre les besoins journaliers en eau et le nombre de personnes à charge

			Personnes à charge			
			Moins de 4 personnes	4-6 personnes	Plus de 6 personnes	**Total**
Besoins journaliers en eau	Moins de 60 litres	Effectif	23	7	0	30
		% du total	6,1%	1,8%	0,0%	7,9%
	60-120 litres	Effectif	135	103	11	249
		% du total	35,6%	27,2%	2,9%	65,7%
	Plus de 120 litres	Effectif	24	62	14	100
		% du total	6,3%	16,4%	3,7%	26,4%
Total		Effectif	182	172	25	379
		% du total	48,0%	45,4%	6,6%	100%
Probabilité pv : 0,0001		**Signification :** Significatif				

En observant les données du tableau n°7, on peut remarquer que la catégorie des besoins en eau la plus fréquente est celle de 60-120 li6tres, avec un effectif de 249, représentant 65,7% du total.

En ce qui concerne le nombre de personnes à charge, la catégorie de 4-6 personnes est la plus courante, avec un effectif de 135, représentant 35,6% du total.

L'ensemble des résultats semble indiquer que la consommation moyenne par personne est comprise entre 20 et 40 litres/j, ce qui est plutôt insuffisant.

Les résultats du test du khi carré montrent une valeur de statistique, avec un degré de liberté de 4, et une p-value très faible (inférieure à 0,001). Cela indique qu'il existe une corrélation significative entre les besoins journaliers en eau et le nombre de personne à charge.

En interprétant ces résultats, on peut conclure qu'il existe une relation statistiquement significative entre les besoins journaliers en eau et le nombre de personnes à charge.

III.2 Variables relatives à l'hygiène

Tableau nº 8: Répartition des enquêtés selon les variables relatives à l'hygiène

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage
Usage du savon lors des pratiques d'hygiène	Oui	346	91,3
	Non	33	8,7
Lavage des mains au savon avant de manger à manger	Oui	316	83,4
	Non	63	16,6
Existence d'un poste de lavage de mains	Oui	81	21,4
	Non	298	78,6
Récipients de conservation de l'eau	Bidon/Bassin/Seau	366	96,6
	Tank/Citerne	13	3,4
Fermeture hermétique des récipients d'eau potable	Oui	371	97,9
	Non	8	2,1
Produit utilisé après défécation	Eau	375	98,9
	Papier hygiénique	4	1,1

Les résultats du tableau n°8 révèlent que la grande majorité des ménages, soit 91,3% (346 ménages), utilisent du savon pendant l'hygiène. 83,4% des ménages se lavent les mains avec du savon avant de manger ou de donner à manger.

L'analyse des résultats du tableau révèle que 21,4% des ménages disposent d'un poste de lavage des mains, tandis que 78,6% des ménages n'en ont pas. La grande majorité des ménages, soit 96,6%, utilisent des bidons, des bassins ou des seaux pour conserver l'eau. 371 ménages, soit 97,9%, pratiquent la fermeture hermétique de leurs récipients d'eau potable. Une proportion non négligeable comprise entre 16 et 20% ne se lave pas les mains ou n'ont pas de poste de lavage.

Les pics d'épidémies de maladies des mains sales, notamment le choléra, se manifestent souvent dans cette zone. Il est donc probable que cela soit lié à cette ignorance révélée par la présente étude. Les résultats révèlent que 98,9% des ménages utilisent de l'eau pour le nettoyage anal après la défécation.

III.2.1. Relation entre le niveau d'instruction et l'existence d'un poste de lavage des mains

Tableau nº 9: Relation entre le niveau d'instruction et l'existence d'un poste de lavage des mains

			Existence d'un poste de lavage de mains		
			Oui	Non	**Total**
Niveau d'instruction	Primaire	Effectif	20	123	143
		% du total	5,3%	32,5%	37,7%
	Secondaire	Effectif	33	97	130
		% du total	8,7%	25,6%	34,3%
	Universitaire	Effectif	18	13	31
		% du total	4,7%	3,4%	8,2%
	Sans	Effectif	10	65	75
		% du total	2,6%	17,2%	19,8%
Total		Effectif	81	298	379
		% du total	21,4%	78,6%	100,0%
Probabilité pv : 0,0001		**Signification :** Significatif			

Le tableau n°9 révèle qu'il existe une corrélation significative entre le niveau d'instruction le lavage des mains ou l'existence d'un poste de lavage des mains (Test de Khi carré) . Le niveau le plus faible se corrèle avec le non lavage des mains. C'est-à-dire que finalement le faible niveau d'instruction va de pair avec la prévalence des maladies des mains sales.

Il y a donc un gros travail de sensibilisation des couches les moins scolarisées ; ceci va d'ailleurs de pair avec le niveau de revenu éclaté par ce même tableau, les quartiers pauvres sont les plus vulnérables face aux maladies hydriques.

Le coefficient de contingence est de 0,285, avec une valeur de p inférieure à 0,001. Cela indique qu'il existe une association significative entre le niveau d'instruction et l'existence d'un poste de lavage des mains. Plus précisément, cela suggère qu'il y a une relation entre ces deux variables catégorielles.

III.2.2. Relation entre le niveau d'instruction et l'usage du savon lors des pratiques d'hygiène

Tableau nº 10: Relation entre le niveau d'instruction et l'usage du savon lors des pratiques d'hygiène

		Usage du savon pendant l'hygiène					
Caractéristiques	Modalités	**Oui**	**%**	**Non**	**%**	**Probabilité**	**Signification**
Niveau d'instruction	Primaire	126	95,4	17	11,9	Pv= p inférieure à 0,024	Significatif
	Secondaire	124	88,1	6	4,6		
	Université	31	100	0	0		
	Sans	65	86,7	10	13,3		
Satisfaction par rapport au revenu	Oui	15		1		Pv= p inférieure à 0,003	Significatif
	Non	228		30			
	Moyennement	103		2			

Les résultats du tableau ci-haut mettent en lumière des différences significatives dans l'usage du savon en fonction du niveau d'instruction. Parmi les ménages ayant un niveau d'instruction primaire, 95,4% utilisent du savon pendant l'hygiène, tandis que seulement 11,9% n'en utilisent pas. Dans la catégorie du niveau d'instruction secondaire, 88,1% des ménages utilisent du savon, contre 4,6% qui n'en utilisent pas. Enfin, parmi les ménages ayant un niveau d'instruction universitaire, la totalité (100%) utilise du savon.

Le test de chi carré effectué confirme l'existence d'une relation significative entre le niveau d'instruction et l'usage du savon pendant l'hygiène ($p < 0,05$). On observe que sur un total de 379 observations valides, 15 personnes (4,0%) se déclarent satisfaites par rapport au revenu et utilisent du savon pendant l'hygiène, tandis que 228 personnes (60,2%) se déclarent non satisfaites par rapport au revenu mais utilisent du savon. De plus, 103 personnes (27,2%) se déclarent moyennement satisfaites par rapport au revenu et utilisent du savon, tandis qu'une seule personne (0,3%) se déclare insatisfaite par rapport au revenu et utilise également du savon.

En analysant les résultats du test du khi-carré. La valeur de khi-carré est de 9,003 avec 2 degrés de liberté. La valeur de p associée au test est de 0,011, ce qui est statistiquement significatif. Cela nous indique qu'il existe une relation significative entre la satisfaction par rapport au revenu et l'usage du savon pendant l'hygiène.

III.3. Variables relatives à l'assainissement

Tableau nº 11: Répartition des enquêtés selon les variables relatives à l'assainissement

Caractéristiques	Modalités	Effectif	Pourcentage
Evacuation des déchets ménagers	En plein air dans la parcelle	66	17,4
	Fosse aménagée dans la parcelle	88	23,2
	Brulés	10	2,6
	Parcelles non bâties	30	7,9
	Collecteurs ambulants	179	47,2
	Au bord des ravins/rivières	1	0,3
	Rue	5	1,3
Commodités sanitaires	Toilette sèche	9	2,4
	Latrines à chasse manuelle	58	15,3
	Latrines VIP	61	16,1
	Latrine traditionnelle à fond perdu	166	43,8
	Toilette moderne à fosse septique	71	18,7
	Sans	14	3,7
Cas d'inondation	Oui	251	66,2
	Non	128	33,8
Etat de finition des commodités d'aisance	Non aménagée	59	15,6
	Bien aménagée	200	52,8
	Assez bien aménagée	120	31,7
Usage de latrines comme lieu de douche	Oui	19	5
	Non	360	95
Cas de remplissage de la fosse	Nouvelle fosse	123	32,5
	Vidange	242	63,8
	Sans latrine	14	3,7
Type de vidange	Manuellement	56	15
	Camion spécialisé	186	49
	Nouvelle fosse/Sans toilette	137	36
Canaux d'évacuation des eaux pluviales	Oui	15	4
	Non	364	96
Matériaux des murs	Briques cuites	302	79,7
	Briques adobes	67	17,7
	En bois	10	2,6
Matériaux du pavement	Ciment	264	69,7
	Terre battue	89	23,5
	Carreaux	26	6,9
Maladies récurrentes dans les centres de santé	Choléra	114	30,1
	Paludisme	231	60,9
	Fièvre typhoïde/Diarrhées	12	3,2
	Parasitoses	19	5
	Grippe	3	0,8

D'après les données du tableau n°11, on peut constater que la catégorie la plus fréquente de mode d'évacuation des déchets solides est celle des collecteurs ambulants, qui représente 47,2% des ménages. Cela suggère que de nombreux ménages de la zone Buterere dépendent des services de collecte des déchets ambulants ou déposent leurs déchets dans des décharges non désignées. Quant à la catégorie des commodités sanitaires, les latrines traditionnelles à fond perdu, représente 43,8% des ménages et 66,2% (251 ménages) ont connu des inondations, tandis que 33,8% (128 ménages) n'ont pas été touchés par ce phénomène.

Signalons que 52,8% disposent de commodités d'aisance bien aménagées, tandis que 31,7% ont des commodités d'aisance assez bien aménagées alors que seulement 5% (19 ménages) utilisent effectivement les latrines comme douche, tandis que 95% (360 ménages) des ménages n'ont pas recours à cette pratique. De plus, il ressort que 32,5% d'entre eux optent pour la création d'une nouvelle fosse, tandis que 63,8% préfèrent procéder à la vidange de la fosse existante. En revanche, une proportion plus faible de 3,7% des ménages semble ne pas disposer de latrines du tout. Quant au type de vidange, il ressort de ce tableau que 15% d'entre eux effectuent la vidange manuellement alors que 49% font appel à un camion spécialisé pour cette tâche. En revanche, une proportion de 36% des ménages semble opter pour des solutions alternatives, telles que la création d'une nouvelle fosse ou l'absence de toilettes. Notons que 15 ménages, soit 4% de l'échantillon, disposent de canaux d'évacuation des eaux pluviales, tandis que 96% des ménages ne disposent pas de tels canaux.

Il ressort que les briques cuites sont le matériau de construction le plus couramment utilisé avec 79,7% des ménages et le matériau de pavement le plus couramment utilisé est le ciment avec 69,7% des ménages. La terre battue est utilisée par 23,5% des ménages, tandis que les carreaux ne sont utilisés que par 6,9% des ménages. Enfin, signalons que le paludisme est la maladie la plus fréquente, touchant 60,9% des ménages. Le choléra est également une préoccupation majeure, affectant 30,1% des ménages.

III.3.1. Relation entre quartier et maladies hydriques fréquentes

Tableau nº 12: Relation entre quartier et maladies hydriques fréquentes

			Maladies fréquentes					
			Choléra (%)	Paludisme (%)	Fièvre typhoïde/Diarrhées (%)	Parasitoses (%)	Grippe (%)	**Total**
Quartier	Buterere 1	Effectif	51	16	0	1	0	68
		Prévalence	13.5%	4.2%	0.0%	0.3%	0.0%	17.9%
	Buterere 2A	Effectif	8	26	1	2	1	38
		Prévalence	2.1%	6.9%	0.3%	0.5%	0.3%	10.0%
	Buterere 2B	Effectif	43	74	7	12	0	136
		Prévalence	11.3%	19.5%	1.8%	3.2%	0.0%	35.9%
	Mubone	Effectif	3	18	0	0	0	21
		Prévalence	0.8%	4.7%	0.0%	0.0%	0.0%	5.5%
	Mugaruro	Effectif	1	12	0	0	0	13
		Prévalence	0.3%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%	3.4%
	Kabusa	Effectif	6	45	3	2	1	57
		Prévalence	1.6%	11.9%	0.8%	0.5%	0.3%	15.0%
	Kiyange 1	Effectif	1	9	0	1	1	12
		Prévalence	0.3%	2.4%	0.0%	0.3%	0.3%	3.2%
	Kiyange 2	Effectif	1	20	0	1	0	22
		Prévalence	0.3%	5.3%	0.0%	0.3%	0.0%	5.8%
	Maramvya	Effectif	0	11	1	0	0	12
		Prévalence	0.0%	2.9%	0.3%	0.0%	0.0%	3.2%
Total		Effectif	114	231	12	19	3	379
		Prévalence	30.1%	60.9%	3.2%	5.0%	0.8%	100.0%

La zone Buterere est fortement frappée par la malaria vue l'absence quasi-totale des voies d'évacuation des eaux pluviales signalées ci-haut. Suit le choléra qui apparait fréquemment surtout dans les quartiers Biterere1 et 2B. Dans toute la zone, 30,5% de la population souffrent de choléra régulièrement (114 cas recensés dans l'enquête).

En résumé, le tableau croisé met en évidence les différences dans les prévalences des maladies fréquentes entre les quartiers de la zone Buterere. Ces variations soulignent l'importance d'identifier les facteurs de risque spécifiques et de mettre en place des mesures préventives et d'intervention adaptées pour réduire la charge des maladies dans les quartiers les plus touchés.

III.4. Discussion des résultats

L'étude réalisée dans la zone de Buterere à Bujumbura apporte un éclairage précieux sur l'état actuel de l'accès à l'eau potable, de l'hygiène et de l'assainissement. Les résultats mettent en lumière à la fois des forces sur lesquelles il est possible de s'appuyer, mais également des défis importants qui nécessitent une action. Le présent point a pour objectif de discuter des principaux résultats de l'étude, d'identifier les implications pour la santé publique et le développement communautaire ainsi que le niveau d'atteinte des Objectifs du Développement Durable (ODD), de pistes d'amélioration sont proposées.

III.4.1. Accès à l'eau potable

Les résultats de l'étude montrent que la majorité des ménages de la zone Buterere ont accès à l'eau potable par le biais de bornes fontaines publiques de la REGIDESO (76,2%). Bien que la quantité moyenne d'eau disponible par jour et par ménage soit relativement faible (86,6 litres), les distances et le temps d'approvisionnement sont généralement courts, ce qui facilite l'accès au moins à une quantité minimale d'eau. Cependant, il existe certaines limites importantes à souligner. D'abord, une minorité non négligeable de ménages, notamment ceux ayant des besoins élevés, éprouvent des difficultés marquées à obtenir suffisamment d'eau au quotidien. Ensuite, le taux de desserte en termes de branchements individuels demeure très faible, soit à 16,1%. Enfin, les coupures fréquentes d'eau constituent un défi majeur rapporté par une large majorité de ménages et la population s'approvisionne à la source aménagée dans les quartiers tels que les puits et les forages avec tous les risques y associés.

L'analyse des données de la zone Buterere révèle un taux de desserte individuelle relativement faible (16,1%) et une consommation moyenne basse par jour et par personne (soit 21,65 litres). Ces chiffres, bien que supérieurs à certaines zones rurales et péri urbaines d'Afrique subsaharienne, demeurent néanmoins préoccupants au regard des normes internationales. Pour vivre décemment, l'OMS recommande 50 litres d'eau par jour et par personne (OMS, 2012).

En effet, d'après les travaux (One Moselle 2013) sur l'accès à l'eau dans les quartiers périphériques Bujumbura, le taux de desserte devrait idéalement dépasser les 50% pour être qualifié de satisfaisant.

Quant à la consommation moyenne, le rapport du (PNUD, 2006) recommande au minimum 50 litres par personne et par jour pour assurer une hygiène de base, ce qui n'est pas le cas dans la zone Buterere. Ces résultats peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs. Tout d'abord, le plan directeur de la Ville de Bujumbura (Ministère de l'Eau, 2011) n'a visiblement pas permis de suivre l'expansion démographique et urbaine rapide de cette périphérie. Ensuite, comme l'ont montré (Sellier et *al*,2016) au Rwanda, le faible revenu des ménages limite l'accès à l'eau courante. Par ailleurs, contrairement aux zones rurales kenyanes étudiées par Chitale (2018), la gestion locale des bornes fontaines dans la zone Buterere ne semble pas être assez efficace pour assurer un approvisionnement durable et équitable à l'ensemble des habitants Certaines populations comme les personnes âgées sont alors exclues (Sachs et *al*. 2009).

Une étude réalisée sur l'accès à l'eau potable en Afrique subsaharienne a défini aussi la distance à laquelle une source d'eau est placée pour un accès durable à l'eau potable qui est fixée à une distance inférieure à 1 000 mètres de la résidence(Dos Santos, 2012). L'étude menée dans la zone Buterere en rapport avec la consommation moyenne en eau potable par ménage et par jour peut être également comparée aux résultats d'autres travaux similaires pour plusieurs pays d'Afrique : Une étude en Ouganda rural a rapporté une consommation moyenne de 53 litres par ménage et par jour (Nasinyama et *al*. 2011).C'est ce que montre le tableau ci-après :

Tableau nº 13 : Comparaison des volumes d'eau consommée en Afrique

Pays	Volume en litres/ménage /jour	Référence
Uganda rural	53	Nasinyama *et al.* 2011
Ghana	73-92	Amoah *et al.* 2017
Malawi	60 - 85	Kaimila, 2007
Tanzanie	74,6	Mausezahl *et al.* 2009
Burundi, Zone Buterere	86,6	Cette étude (Auteur) : 2023

Le tableau n°12 de comparaison des quantités d'eau consommée de quelques pays africains, indique que les quantités moyennes d'eau consommée paraissent cohérentes avec les volumes rapportés dans la zone d'étude.

En outre, les résultats du tableau n°5 indiquent que la consommation moyenne par personne dans la zone Buterere est de 21,65 litres par jour et par personne, ce qui est plutôt insuffisant.

Cette consommation demeure en dessous des normes des organisations sanitaires internationales (50-100 litres/personne/jour).

Plusieurs études rapportent des taux de branchement individuel faibles similaires à ceux observés dans la zone Buterere (16,1%). Au Tchad, dans la ville d'Abéché le taux des branchements individuels est aussi faible avec 19 % de la population sont branchés sur le réseau d'adduction (Dingao et *al,* 2023). Une étude multi-pays en Afrique subsaharienne indique des taux inférieurs à 10% dans la majorité des contextes (Trémolet et *al,* 2010).

En ce qui concerne le temps de parcours à la recherche de l'eau en zone Buterere est compris entre 30min et 60min pour 65,7% des ménages .Une autre étude récente réalisée en côte d'Ivoire a révélé un temps moyen de 52minutes (KASI et *al.* 2023).

Ainsi, pour atteindre les objectifs du développement durable (ODD) en matière d'eau et d'assainissement, il apparaît nécessaire de combiner le renforcement des infrastructures de réseau, tarification progressive adaptée au revenu et la sensibilisation de la population, en s'inspirant notamment de l'expérience tanzanienne (Lankford, 2009).

Ces résultats suggèrent la nécessité de renforcer l'accès continu à une quantité adéquate d'eau potable dans la zone, en augmentant la disponibilité de ressources en eau à la fois aux niveaux collectif et individuel. Des investissements dans les infrastructures telles que les forages, les réservoirs et les branchements individuels sont cruciales pour garantir un approvisionnement stable. Des solutions innovantes telles que les récupérateurs d'eau de pluie des toitures méritent également d'être davantage développées. Le sixième Objectif de Développement Durable (ODD) stipule qu'il faut, jusqu'en 2030 « Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau ». Cependant, au vue des résultats de notre étude, on se rend compte que le chemin à parcourir reste encore long pour le Burundi tout en nous référant à la période restante :

III.4.2. Hygiène

Bien que la majorité des ménages rapportent des pratiques hygiéniques fondamentales telles que le lavage des mains avec du savon et l'usage du savon pour l'hygiène quotidienne à 91,3%, des lacunes subsistent. D'abord, une proportion non négligeable de ménages, environ 3,7%, ne dispose pas des toilettes. L'analyse des résultats révèle que 78,6% des ménages ne disposent pas d'un poste de lavage des mains.

Ensuite, certaines mauvaises habitudes comme l'utilisation des latrines comme douches mettent en péril la santé publique. Enfin, des facteurs socio-économiques tels que le niveau d'instruction et la satisfaction par rapport au revenu influencent les comportements hygiéniques. L'utilisation généralisée du savon pour le lavage des mains et l'hygiène personnelle, concorde avec des travaux menés au Kenya (Kaimila et *al*,2011) et en Tanzanie (Mausezahl et *al*,2009) qui confirment l'adoption croissante de ces pratiques fondamentales. Cependant, des améliorations restent nécessaires comme le soulignent d'autres auteurs (Hoque et *al*, 2006).

Un constant similaire a été rapporté au Benin dans la ville d'Abomey-Calvi où 88,9% des ménages pratiquent le lavage des mains(Yamontché et *al*., 2020).

Ces constats soulignent l'importance de combiner à la fois le renforcement des infrastructures d'hygiène domestique, mais également les programmes de sensibilisation ciblant les groupes vulnérables. L'éducation et la communication sur les liens entre hygiène, assainissement et santé sont primordiales pour promouvoir des changements durables au sein des communautés

Il faut également noter que la proportion de ménages ne disposant pas de latrines constitue une menace pour la santé publique en s'appuyant sur l'adage « L'homme malpropre est l'ennemi de lui-même et de ses semblables »

III.4.3. Assainissement dans la zone de Buterere

Le domaine de l'assainissement présente des défis structurels majeurs dans la zone étudiée. D'abord, l'absence généralisée de canaux d'évacuation des eaux pluviales contribue fortement aux inondations fréquentes rapportées et cela engendre la contamination des puits forés et des toilettes origine de la propagation des maladies du péril fécal. Ensuite, bien que la majorité des ménages déclarent gérer correctement les fosses, des pratiques dangereuses comme la vidange manuelle persistent. Enfin, certains ménages continuent de jeter leurs déchets ménagers dans des lieux non appropriés à risque comme la rue, les ravins, en plein air dans les parcelles non bâties, ce qui constituent un danger sur la santé publique et l'environnement. En réalité, le mode d'évacuation des déchets tel qu'il est pratiqué, ne satisfait nullement aux objectifs fondamentaux de l'assainissement, à savoir la disparition de toutes causes d'insalubrité de la pollution de l'environnement et la protection des populations contre les risques sanitaires. Au contraire, ce mode d'assainissement augmente les atteintes au milieu et expose les populations à des maladies liées à la dissémination des déchets.

III.4.3.1. Assainissement individuel

La prédominance des latrines traditionnelles et l'évacuation fréquente des déchets dans l'environnement immédiat ont été documentées à Buterere et ailleurs, notamment au Nigeria (Ezeonu et *al.*2014*)* et au Malawi (Kaimila et *al.*2007). L'insuffisance des infrastructures d'assainissement demeure un défi majeur rapporté dans de nombreuses zones rurales et périurbaines d'Afrique (WHO, UNCEF 2015) ,(Cronk et *al.*2018). En côte d'Ivoire, dans la commune de Yamoussoukro, une étude similaire sur l'assainissement individuel a montré un taux insuffisant de latrines hygiéniques et 37,82% de ménages étaient équipés de latrines traditionnelles (Djagoun et *al.*, 2022).

Ces lacunes pourraient grandement contribuer à la propagation des maladies liées au manque d'hygiène et assainissement entre autres le choléra signalé, les parasitoses ainsi que les maladies diarrhéiques pour les enfants de moins de cinq ans. Il apparaît urgent de mettre en place une infrastructure d'assainissement durable au niveau communautaire. Pour faire face à ce défis, la Politique Nationale d'Assainissement du Burundi (PNA) dans la Stratégie Opérationnelle Horizon 2025, envisage qu'un taux de 90% des ménages en milieu urbain disposeront d'un assainissement autonome adéquat(Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme, 2013) **.**

III.4.3.2. Gestion des déchets solides

L'urbanisation accélérée et incontrôlée ainsi que la croissance démographique sont deux facteurs liées à l'augmentation de production des déchets solides ménagers. Il ressort dans l'analyse des résultats que la gestion des déchets solides est une préoccupation pour la population de la zone Buterere car chaque ménage se débrouille pour se débarrasser de ces déchets. Par ailleurs, des actions de sensibilisation ciblées sur les meilleures pratiques de gestion durable des déchets solides semblent inexistantes. 47,2% des ménages payent pour les ambulants qui, à leur tour les transportent dans des endroits non contrôlés. Le reste des ménages font recours à d'autres moyens comme le compostage, les dépôts en plein air dans les parcelles non bâties, dans les ravins.

Les défis dans la filière de gestion des déchets solides dans les quartiers périphériques de la ville de Bujumbura et dans d'autres villes des pays en développement se manifestent toujours. Une étude menée en 2023 dans la zone Kinama en Mairie de Bujumbura ,a montré que les déchets solides ne sont pas gérés d'une manière durable .

Cette étude a révélé que 74,58 %,des ménages, évacuent leurs déchets ;soit dans les dépotoirs sauvages, soit dans les caniveaux destinés au transport d'eaux pluviales ou dans les ruisseaux(Manirakiza et *al*, 2023).Cela constitue un danger pour l'environnement et sur la santé publique. Une étude similaire a été menée au Benin dans la ville d'Abomey-Calavi sur la filière de gestion des déchets solides et a montré également que près de 95 %de ménages sont insatisfaits des prestations des ONG de pré-collecte.(Topanou, 2012). Le manque des déchargées contrôlées et d'usines de transformation des déchets solides ménagers se manifeste également en Guinée dans la ville de Conakry **(**Bangoura, 2017).

Les pratiques de récupérations déchets solides à Buterere par la population pour les réutiliser ont été remarquées également au Maroc lors d' une étude menée dans la ville de Bangangté (MBIADJEU-LAWOU et *al*., 2021). La mauvaise gestion des déchets solides se remarque aussi dans la ville d'Uvira ,Sud Kivu en RDC où les déchets sont largués tout au long du lac Tanganyika constituant ainsi un danger sur cet écosystème (Lumami et *al*, 2016).Des dépôts sauvages de déchets solides ont été remarqués aussi dans la ville de KINSHASA dans la commune de NGALIEMA lors d'une étude menée dans cette ville(ALEXIS, 2023). La gestion des déchets solides semble aussi une préoccupation majeure au Burkina Faso. Ces déchets menacent la qualité de vie des populations malgré les efforts fourni par le gouvernement (Zoma et *al*, 2023).

III.4.3.3. Assainissement des eaux pluviales

Les inondations constituent le facteur environnemental aggravant dans la propagation de maladies hydriques. Dans la majorité des quartiers de la zone étudiée, 66,2% de ménages enquêtés ont connu des inondations. Les eaux pluviales ne sont pas drainées suite à l'absence de systèmes d'évacuation appropriés. Cela est dû au manque de l'urbanisation contrôlée, à la croissance démographie accélérée et migrations populaires qui s'installent d'une façon anarchique ainsi qu'une faible gouvernance.

III.4.3.4. Maladies hydriques

L'eau constitue l'un des paramètres environnementaux les plus importants de la morbidité humaine à travers les maladies hydriques. Une maladie hydrique est celle causée par l'eau contaminée par des déchets humains, animaux ou chimiques. Les maladies hydriques comprennent entre autres le choléra, les parasitoses, la diarrhée, le paludisme, la fièvre typhoïde, l'hépatite A et E, etc.

La forte prévalence du paludisme et des maladies diarrhéiques observée à Buterere corrobore les constats d'autres travaux menés au Burundi et dans les pays voisins. Une étude faite en Ouganda (Okello et *al,* 2006) a révélé une forte prévalence du paludisme suite à l'insalubrité de différents sites pollués par les eaux stagnantes. En Afrique du sud, des cas d'helminthiases intestinales ont été recensées dans les écoles primaires (De Bartolome et *al,* 2009). Le lien étroit entre environnement insalubre, assainissement déficient et morbidité hydrique a été largement démontré au Nigeria (Njoku-Tony et *al,* 2016).

En Mauritanie, une étude menée dans les quartiers précaires de Nouakchott**,** 80,8% des ménages connaissent les risques sanitaires liés à la qualité de l'eau, à l'hygiène de base et à l'assainissement. (Sy et *al,* 2017b)**.**

III.4.3.5. Implications pour la santé publique

Les problèmes identifiés concernant l'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement ont des conséquences sanitaires graves pour les populations de Buterere. Tout d'abord, ils contribuent directement à la propagation endémique de maladies infectieuses majeures signalées telles que le paludisme, le choléra, les parasitoses la diarrhée etc. Ensuite, ils affectent de manière disproportionnée les groupes vulnérables comme les enfants et les personnes âgées. Enfin, ils compromettent l'adoption généralisée de comportements de prévention des maladies transmissibles.

A plus long terme, l'exposition répétée aux agents pathogènes due à l'environnement insalubre peut engendrer des problèmes de santé chronique. Par ailleurs, les coupures fréquentes d'eau limitent fortement l'accès aux soins élémentaires. Au niveau économique, les dépenses liées à la prise en charge des maladies représentent un fardeau financier important pour les ménages et le système de santé.

Ainsi, des actions intégrées visant à améliorer durablement l'accès aux services d'eau, d'hygiène et d'assainissement sont cruciales pour promouvoir la santé et le bien-être des populations de Buterere.

III.5. Conclusion générale et suggestions

L'accessibilité à l'eau potable, hygiène et à l'assainissement présente des dimensions inquiétantes dans la zone Buterere .Notre étude témoigne des proportions alarmantes pour ces trois volets en matière d'accessibilité dans cette zone.

Le faible taux de ménages raccordés au réseau de la REGIDESO (16,1%), les coupures fréquentes (77,8%) ainsi qu'une faible quantité d'eau par ménage sont des défis majeurs à relever pour répondre aux besoins en eau potable dans la zone Buterere. Pour ce qui est de l'assainissement, l'évacuation des excrétas se fait par un système d'assainissement autonome dominé par les latrines traditionnelles à fond perdu (43,8%).

La majorité de ces latrines sont précaires et ne respectent pas les normes liées à la protection de l'environnement et de la santé humaine. Par contre ces dernières deviennent des sources de propagation de maladies des mains sales ainsi que la pollution de l'environnement. L'absence des services publics de ramassage des ordures dans ces quartiers est la conséquence des dépôts sauvages contribuant d'avantage dans la dégradation de l'environnement et la santé publique en générale. L'inexistence des canaux d'évacuation des eaux pluviales et usées provoque des inondations répétées au cours de la période de la saison pluvieuse. Ces inondations accentuent la propagation des maladies hydriques dans la mesure où elles débordent certains puits et les toilettes d'une part et sont à l'origine de la prolifération des germes responsables des maladies d'autre part.

Sur la base des résultats de l'étude et de la discussion présentée, plusieurs suggestions peuvent être formulées en vue d'améliorer l'accès à l'eau potable, l'hygiène et l'assainissement dans la zone Buterere :

- Renforcer les infrastructures d'approvisionnement en eau, en développant de nouvelles sources (forages, puits), des réservoirs de stockage supplémentaires, et en augmentant le taux de branchement individuel de l'eau de la REGIDESO qui est une ressource principale.
- Subventionner l'accès à des latrines améliorées protégeant l'environnement et à des points de lavage des mains dans les ménages les plus vulnérables.
- Construction et utilisation de toilettes domestiques sûres dans toute la communauté pour éviter la défécation à l'air libre ; gestion sûre des excréments
- Former des équipes communautaires sur les techniques d'assainissement durable comme la gestion des déchets, des eaux usées et des vidanges de fosses.
- Mettre en place des programmes intégrés de sensibilisation sur les liens entre eau-hygiène-assainissement et santé, en ciblant en priorité les enfants de moins de cinq, les femmes et les personnes âgées.
- Renforcer la collecte et le traitement des déchets solides au niveau de la zone tout en

développant les techniques efficaces de recyclage.

- Surveiller étroitement l'évolution des maladies hydriques et réagir rapidement aux épidémies potentielles grâce à un système de santé communautaire renforcé.
- Mener des évaluations régulières pour suivre l'impact des interventions et ajuster les stratégies en fonction des besoins émergents.
- Agir en amont et en aval pour réduire les cas des inondations en mettant en place des canalisations et des réservoirs de rétention des eaux pluviales

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Alexis, K. B. (2023) .Assainissement et gestion des déchets au sien du marché de delvaux dans la commune de Ngaliema à Kinshasa. International journal of social sciences and scientific studies, 3(4), 2815-3830.

Amoah, p., Cofie, O., & Drechsel, P. (2017). Irrigated urban vegetable production in Ghana: sources of pathogen contamination and health risk elimination. Journal of water and Health, 15(1), 38-50.

Ba, (2021).Assainissement autonome au Sénégal, entre principes et pratiques : L'exemple des quartiers s et Goumel, Kenia et Belfort, commune de Ziguinchor.

Bangoura, M. R. (2017). Gestion des déchets solides ménagers et ségrégation socio-spatiale dans la ville de Conakry (PhD Thétis, Université Toulouse le Mirail-Toulouse II). https://theses .Hal. Science/tel 01885042/

Bignoumba G.S., (2007). «L'approvisionnement en eau à Libreville et Dakar ». Villes en parallèle, n °40-41, 241p.153.

Bigumandondera, P. (2014). Etude de l'assainissement non collectif en Afrique Subsaharienne : Application à la ville de Bujumbura (Thèse).-Université de Liège.

BM, WSP, (2008).Diagnostic des infrastructures en Afrique : Distribution de l'eau en milieu urbain en Afrique subsaharienne. Document de référence 12, 10p.

BM,(2008). Diagnostics des infrastructures nationales en Afrique : L'état de l'assainissement en Afrique subsaharienne. Document de référence 13,12 p.

Célestine, N. L., Félicien, L. M. R., Nicolas, A., Murphy, E. N. A., Christian, N.-L. A., Gueye, M. D. C., & jean -Maurille, O. (s. d.). Approvisionnement En Eau Dans La ville De Brazzaville, Congo.

Chitale, C. 2018. "Amulance des points d'eau dans les communautés rurales de Kenya ».Nairobi : Université de Nairobi.

Cihunda Hengelela J(2009), Adoption d'un code de l'eau : Une solution à l'approvisionnement en eau potable en RDC ? Exemple de la ville de Kinshasa, 21 p. Consultées 21 décembre 2023, à l'adresse https://www.researchgate.net/profile/Baison-Félicien

/publication/330096903_Approvisionnement_En_Eau_Dans_La_ville_De_Brazzaville_Congo/links/5e4d040ba6fdccd965b0d65d/Approvisionnement-En-Eau-Dans-La-Vile-De-Brazzaville-Congo.pdf

Cronk, R., & Bartram, J. (2018). En,vironmental conditions in drinking water and sanitation in low and middle –income countries: coverage and health impact. International journal of environmental research and public health, 15(4), 894.

De Bartolome, C. A. M., & Vawda, S. A. Y. E. D. (2009). Prevalence of intestinal herminth infections among primary schoolchildren in KwaZulu-Natal, South Africa. South African Journal of Epidemiology and infection, 24(2), 34-37.

Dingao, D. D., Mbaïndogoum, D., Julien,K.-A.,& Mustapha, M. A.(2023). Problématique de l'accès à l'eau potable dans la d'Abéché au Tchad. VertigO-la revue électronique en sciencede l'environnement. https://journals.openedition.org/vertigo/41041

Djagoun, K. A. G., Effebbi, K. R., Dahani, D., Kenfack, S., & Abdou, S. (2022).Mode d'approvisionnement en eau et assainissement des ménages dans la commune de Yamoussoukro (cote d'Ivoire).International Journal of Biological and chemical sciences, 16(5),2265-2280.

Dos Santos, S. (2012). L'accès à l'eau en Afrique subsaharienne : La mesure est –elle cohérente avec le risque sanitaire ? Environnement, Risque & Sante, 11(4), 282-286.

Enquête Intégrée sur les conditions de Vie des Ménages du Burundi-EICVMB 2019/2020).

Ezeonu, I. M., Okafor, P. j., Offor, J. E., & Anya, G. O. (2014).Health implications of open refuse dumping in the vicinity of human habitation in Awka south easten Nigeria. Current world environment, 9(2), 361-368.

Fifi, U. (2010). Impacts des eaux pluviales urbaines sur les souterraines dans les pays en développement-mécanisme de transfert des métaux lourds à travers un sol modèle de Port-au-Prince haïti.(PhD thesis, Université Quisqueya (port-au-prince) ;Institut National des Sciences. https://hal.science/tel-02435912/

Gomis, E. N., Diéye, s. & Faye,C.(2018b). Les enjeux liés à l'eau, à l'assainissement et à la pauvreté dans le monde : le cas du sénégal. https://rivieresdusud.uasz/handle/123456789/321

Grelle, M. H., Kabeyne, k., kenmogne, K., Tatietse, T.,& Ekodeck, G. E. (2006). L'accés à l'eau potable et à l'assainissement dans les villes des pays en développement : Cas de Basoussam (Cameroun). VertigO-la revue électronique en science de l'environnement,7(2).https://journals.openedition.org/vertigo/2377

Hoque, B. A., Hallman, K., Bouis, H., Ali, N. M., Choudhury, S., & Islam, M. RR. (2006). rural drunking water at supply and household levels: Quality and management. International Journal of Hygiene and Environment Health, 209(5), 451-460. http : // rivieres.sn /Handler /123456789/1206

ISTEEBU, Enquête démographique et de santé 2017.

Joint Monitoring Programme for water Supply, sanitation and Hygiene 2019.

Journée modiale de la sante, O. (2015). Progrès en matière d'alimentation en eau et d'assainissement : Rapport 2015 et évaluation des OMD https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/ 204486/9789242509144_fre.pdf

Kaimila, S. (2007). The perfomence and challenges of solid waste Management in Malawi: a case study of waste collection and disposal in Area 18 Townships within Lilongwe City.

Kaimilia, G. W., Ryan, C. A., & Nielsen, S. S. (2011). Hand washing with soap and drinking water quality in rural Uganda. Environmental health insights, 5, EHI-S7557.

Kangombe, T. k. (2020).Approvisionnement en eau potable République Démocratique du Congo face à l'Objectif 6 de développement Durable, Exemple de la province du Maniema [PhD Thesis, Selinus Universityof science and Literature]. https://theses.hal.science/tel-02934887/

Kassi, K. J., Kamagata,S. A.,& Soro, L. N.(2023).Production et accès à l'eau potable dans la ville de Korhogo. Revue Internationale du Chercheur, 4(4) https:/revuecherheur.com./index.php/home/article/view/811

Krejce, R.V. and Morgan, D.W "Determining Sample Size for Research Activities"; Educational and Psychological Measurement, (1970). vol. 30: 607-610.

Lankford, B. 2009. « L'accès universel à l'eau en Tanzanie : état des lieux et perspectives ». Amsterdam : Universel van Amsterdam.

Le Bris E., « Accès à l'eau potable dans les quartiers défavorisés des grandes villes et les petits centres urbain », Comment réduire pauvreté et inégalités, IRD, pp 126-138.

Lumami, K., Muyisa, s., & Jung, C. G.(2016). Contribution à l'état des lieux de déchets solides ménagers dans la ville D'Uvira, Sud-Kivu, République Démocratique du Congo. International Journal of Biological and C hemical Science, 10(3) ,1413-1421.

M.Diop.2021 : Problématique de l'accès à l'eau potable en milieu urbain : cas de la commune des parcelles assainies.

Manirakiza, N., Bisoro, S., Ndihokubwayo, N., Niyuhire, B., Bigumandondera, P., & Nimbona, G. (2023). Caractérisation des déchets solides municipaux générés dans la municipalité de Kinama, Bujumbura –Burundi. Afrique Science, 22(5) ,10-21.

Mausezahl, D., Christen, A., Pacheco, G. D., Tellez, F. A., Iriarte, M., Zapata, M. E.,.. & Cevallos, M. (2009). Soar drinking water disinfection (SODIS) to ruduce childhood diarrheoa in rural Bolivia: a cluster-randomized, controlled tried.Plos medicinnne, 6(8), e1000104.

Mausezahl, D., Christen, A., Pacheco, G. D., Tellez, F. A., Iriarte, Zapata, M. E., & Cevallos, M. (2009).Solar drinking water disinfection (SODIS) to reduce childhood diarrhoea in rural Bolivia : a cluster-randomizad, controlled trial. PloS,medicine, 6(8), e 1000104.

Mbiadjeu –Lawou, S.P., Djellouli, Y., & Tchindjang, M. (2021). Les pratiques locales de geston des déchets ménagers en lien fort avec l'économie circulaire de Bangangté ».Espace Géographique et société Marocaine,43-44.https://www.academie.edu/download/81747554/13025.pdf

Ministère de l'Education Nationale et de la recherche Scientifique, (2018).

Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Amenagement du Territoire et de l'Urbanisme. (2023). Politique nationale d'Assainissement du Burundi et Stratégie Opérationnelle Horizon 2015.

Ministère de l'eau, de l'environnement, de l'Aménagement du Territoire et des Mines. 2011. « Plan Directeur d'Alimentation en Eau Potable et d'Assainissement de la ville de Bujumbura à l'horizon 2035 ». Bujumbura.

Ministère de l'Environnement, du Tourisme et de l'Aménagement du Territoire, Stratégie Nationale de l'Environnement au Burundi (SNEB), thème : Santé et Environnement .Bujumbura, METAT, 1992, 132p :58

Ministère de la sante Publique et de la Lutte Contre le Sida(MSPLS).RESUME ANALYTIQUE DCU PROFIL SANITAIRE DU BURUNDI (2024). REPUBLIQUE DU BURUNDI.https:/files.aho.afro.who.int/afahobckpcontainer/production/files/Profil_sanitaire_ Burundi _Version_finale_de_22_MAI_2021_rQm35Vg.pdf

Nasinyama, G. w.? Ryan, C. A., & Nielsen, S. S. (2011). Hand washing with soap and drinking water quality in rural Uganda. Environmental health insights, EHI-S7557.

Nicolas, B. A., Severin, K. N., severin, K. N., Modestine, K. A., Joachim, A. M., & Jonas, I. G. (2018). Perceptions Sociales De L'hygiène et De L'assainissement En Milieu Urbain Et Rural Ivoirien. European Scientific journal, 14(2) ,316.

Njoku-Tony, R. F., & Hon, W. K. (2012). Environmental factors that influence the spread of malaria in Rivers state, Nigeria. International Journal of Health Research, 5(1), 19-24.

Okella, A. L., Van Bortel, W., Byaruhanga, A. M., Correwyn, A., Roelants , P., Talisuna, A.,..& D'Alessandro, U. (2006). Variation in malaria transmission intensity in sites throughout Uganda. American journal of tropical medicine and hygiene, 75(2), 219-225.

Ombala, R. (2013).Etude de l'accessibilité à l'eau potable dans les villages pilotes du projet irrigation de complément et information climatique dans la commune de kongoussi (PhD Thesis, Institut International d'Ingénièrie, Ouagadougou, BF). https:/idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/52340

OMS, UNICEF, (2008). Atteindre l'OMD relatif à l'eau potable et à l'assainissement : Un défi urbain et rural de la décennie.48p.

OMS, UNICEF, (2010). Progrès en matière d'assainissement et d'alimentation en eau. Rapport, 57p.

One Moselle, M. 2013. « Accès à l'eau potable dans les quartiers périphériques de Bujumbura, Burundi : Enjeux et défis ».paris Est.

Organisation mondiale de la santé. (2019). Stratégie de l'OMS sur l'eau, l'assainissement et l'hygiène 2018-2015. https://apps.who.into/iris/ bitstream/handle/10665/311284/WHO-CED-PHE-WSH-18-03-fre

Organisation mondiale de la santé. (2023). Mettre fin à la negligence pour atteindre les objectifs de développement durable : Une stratégie mondiale pour l'eau, l'assainissement et l'hygiène afin de lutter contre les maladies tropicales négligées, 2021-2030.https://apps.who.into/iris/bistream/handle/10665/365974/9789240068056-fre.pdf?sequence=1

Pattanayak, S. k., & Pfaff, A. (2009). Behavior, environment and health in developing country: evaluation and valuation. Annu. Rev. Resour. Econ., 1(1), 183-222.

Pezon, C., Nansi, J., & Bassono, R. (2012). De l'accès aux systèmes de distribution d'eau potable à l'accès aux services d'eau potable : Méthode et outils. https://shs.hal.science/halshs-02549301/document

Programme des Nations Unies pour le Développement, Rapport mondial sur le Développement humain 2006, New York, PNUD, 422p :11127.

Programme des Nations Unies pour le développement, Rapport sur le développement humain 2011 ; Durabilité et équité : Un meilleur avenir pour tous, New York, PNUD, 2011, 202p :8226.

Programme des Nations Unies pour le développement. 2006. « Rapport sur le développement humain 2006-au-delà de la pénurie : pouvoir, pauvreté et crise mondiale de l'eau ».New York.

Sachs, J. et al.2009. « Les inégalités d'accès à l'eau potable en Afrique subsaharienne ».Genève : Organisation Mondiale de la santé.

Shinyekwa,I., Muller, O., van der Kleij, R., & colebunders, R. (2012). Determinants of health –care seeking behaviour of individuals with fever in a rural community in south-western Uganda –a case-control study. Plos one, 7(8), e41373.

Sy, I., Traoré, D., Niang Diène, A., Koné, B., Faye, O., Utzinger, J., Cissé, G., & Tanner, M. (2017b). Eau potable, assainissement et risque de maladies diarrhéiques dans la communauté urbaine de Nouakchott, Mauritanie. Santé publique, 29(5), 741- 750.

Sy, L., Traoré, D., Niang Diène, A., Koné, B., Lo, B., Faye, O., Etzinger, J., cissé, G., & Tanner, M. (2017a). Eau potable, assainissement et risque de maladies diarrhéiques dans la communauté urbaine de Nouakchott, Mauritanie. Santé publique, 29(5), 714-750.

Temgoua, E., Meli, V. M., Melkui, M., & Ndongson, B. (2019). Role des collectivités territoriales décentralisées dans la pérennisation des services d'eau et assainissement dans les zones non concédées : Cas de la commune de Dschang. International Journal of Biological and chemical sciences, 13(5), 122- 132.Topanou, A. (2012).

Gestion des déchets solides ménagers dans les villes d'Abomey-Calavi (Bénin) : Caractéristique et essais de valoàrisation par compostage [PhD Thesis, Aix-Marseille]. https://www.theses.fr/2012AIXM4807

Trémolet, S., Kolsky, p., & Perez, E. (2010). Financing on-site sanitation for the poor. A six country comparative review and analysis. Water supply and sanitation working note

United Nation International Children's Emergencie Fund, La situation des enfants dans le monde 2008, la servie de l'enfant, New York, UNICEF, 2008 ,154p : 3 28.

USAID/BURUNDI.(2009) BURUNDI POLICY REFORM PROJECT.http://www.abctaxa.be /Burundi/implementation/programmes-thematiqus/biodiversite-des-eau-continentales/cadre-legal-du-secteur-eau-au-Burundi.pdf/download/en/1/ion/programmes-thematiqus/biodiversite-des-eau-continentales/cadre-legal-du-secteur-eau-au Burundi.pdf/download/en/1/cadre%201%C3%A9gal%20%Secteur%20eau%20Burundi. eau, Hygiene ET Assainissement : LIGNES DIRECTRICES. (2022, mars).cooperazione internazaionale.

World Health Organization & UNICEF. (2015). Progress on sanitation and drinking water - 2015 update and MDG assessment. World Health Organization.

Yamontché, S. k. H., Johnson, R. C., Gouissi, F. M., Boni, G., Degbey, C., & Houssou, C. S. (2020). Etat des Lieux et Facteurs Associés en Matière D'hygiène et D'assainissement Dans la commune d'Abomey-Calivi Au Bénin. European Scientific journal, ESJ, 16(6), 524.

Yemmafouo A., Ngouanet C., (2014). « Géographicité et déterminants sociaux de la croissance des maladies hydriques dans la ville de Dschang (Ouest-Cameroun ». Urbanisation, environnement et enjeux sanitaires en Afrique, EUE, 384p.

Zhao, J., Zhou, J. y., Jiang, J. F., Li, Z. C., Gao, D. F., Bai, W. D., & Liu, D. Q. (2016). Detection of diarrheal pathogens in drinking water sources of rural areas of Guide, Central China. Environmental science and pollution research, 23(4), 3353-3363.

Zoma, V., Sama, N., & Kabran, G. E. G. (2023). Problématique de la gestion des déchets solides dans la commune de saaba au Burkina Faso. Cinq continents. Revue Roumaine de Géographie, 13(28), p. 197- 212.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche d'enquête de satisfaction ou d'insatisfaction d'accessibilité à l'eau potable, hygiène et assainissement à Buterere-Bujumbura

I. IDENTIFICATION ET COMPOSITION DES MENAGES ENQUETES

1. Quartier

   _____

2. Avenue et Numéro de la parcelle

   _____

3. Quel est votre statut matrimonial ?
   - ☐ Célibataire
   - ☐ Marié (e)
   - ☐ Veuf (Ve)

4. Sexe.
   - ☐ Masculin
   - ☐ Féminin

5. Quel est votre religion
   - ☐ Protestant
   - ☐ Catholique
   - ☐ Musulman

6. Quel âge avez-vous ?

   _____

7. Avez-vous des enfants ou d'autres personnes à votre charge ?
   - ☐ Oui
   - ☐ Non

8. Combien de personnes (enfants ou autres) avez-vous à votre charge ?

   _____

9. Quel est le nombre total de personnes qui vivant dans votre parcelle /maison ?

   _____

II. APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

10. Lors de l'approvisionnement en eau, servez-vous de la distribution publique ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

11. De quel type de distribution disposez-vous ?

- ☐ Borne fontaine. Branchement
- ☐ Particulier .Branchement sur la
- ☐ Parcelle. Eau de puits.
- ☐ Eau de forage.
- ☐ Eau de pluies.

12. Quelle est la quantité d'eau que vous colletez chaque jour ?

- ☐ 10 L
- ☐ 20 L
- ☐ 30 L
- ☐ 40 L
- ☐ 50 L
- ☐ 60 L
- ☐ 70 L
- ☐ 80 L
- ☐ 90 L
- ☐ 100 L
- ☐ 110 L
- ☐ 120 L ou plus

13. L'eau collectée sert à quel usage ?

- ☐ Boisson ;
- ☐ Cuisson des aliments ;
- ☐ Hygiène corporelle ;
- ☐ Autres.

14. A quelle distance de votre habitation est le point d'approvisionnement en eau

_____

15. . Combien de temps que vous mettez pour avoir de l'eau à la borne ; fontaine ou autre source d'approvisionnement

_____

16. Quelles sont d'autres difficultés que vous rencontrez pendant ; l'approvisionnement (sur le point d'approvisionnement) ?

_____

17. Le système d'approvisionnement connait-il des coupures ?
- ☐ Oui
- ☐ Non

18. Si oui, à quelle fréquence ?
- ☐ 1fois/j
- ☐ 2fois/j
- ☐ 3fois/j
- ☐ 4fois ou plus

19. D'après vous la façon dont vous vous approvisionnez en eau potable vous parait facile ?
- ☐ Oui
- ☐ Non

20. Quelles sont vos propositions pour améliorer les services d'approvisionnement en eau potable ?

_____

III. ASSAINISSEMENT ET GESTION DES DECHETS MENAGERS

A.ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL

21. Quel est le mode d'assainissement dans la gestion des excrétas dont dispose le ménage ?
- ☐ Latrine traditionnelle à fond perdu ;
- ☐ Toilettes modernes avec fosse septique et/ou puisard
- ☐ Latrines à chasse manuelle
- ☐ Latrines VIP
- ☐ Latrines à siphon
- ☐ Sans
- ☐ Autre

22. Si non**,** où faites-vous **vos** besoins ?
- ☐ Dans les latrines publiques
- ☐ Chez les voisins
- ☐ Autre

23. Est-ce que les latrines sont-elles aussi utilisées pour se doucher ?
- ☐ Oui
- ☐ Non

24. Quel est l'état de finition de ces latrines ?
- ☐ Bien aménagée

☐ Assez bien aménagée

☐ Non aménagée

25. Est- il facile de trouver une place pour creuser une autre lorsqu'elle est pleine ?

☐ Oui

☐ Non

26. Quel problème avez-vous ?

☐ L'eau monte à (1m,2m,3m)

☐ Pas d'espace ;

☐ Aucun

☐ Autre :

27. Que ferez-vous en cas de remplissage de votre fosse ?

☐ Vidange

☐ Autre :

28. Disposez-vous d'un poste de lavage des mains dans votre ménage ?

_____

☐ Camion spécialisé :

☐ Manuellement autre :

29. Comment les eaux usées sont – elles évacuées de votre parcelle ?

☐ Par caniveau ;

☐ Déversées dans la rue

☐ Autre :

IV GESTION DES DECHETS MENAGERS

30. Les ordures générées dans votre ménage, comment sont-elles évacuées ?

☐ Entassées dans une fosse aménagée à l'intérieur de la parcelle,

☐ Dispersées en vrac dans la parcelle,

☐ Jetées dans la rue,

☐ Collectées dans des sacs pour être récupérées par les services municipaux

☐ Autres :

31. Existe-t-il un canal d'évacuation des eaux pluviales ?

☐ Oui

☐ Non

32. Si oui, à quelle période ?

Disposez-vous d'un poste de lavage des mains dans votre ménage ?

_____

V.HYGIENE

33. Conservez – vous les eaux de différentes sources que vous collectez ?

☐ Oui
☐ Non

34. **2. Si oui, quels sont les récipients utilisés pour cette conservation ?**

☐ Tank
☐ Bassin
☐ Seau
☐ Bidon
☐ Citerne
☐ Autres

35. L'eau de ces récipients est-elle couverte hermétiquement ?

☐ Oui,
☐ Non,

36. Comment est-ce que vous faites votre toilette lors des moments critiques (aisance, soins des enfants, autres)

☐ De l'eau
☐ Du papier hygiénique
☐ Autre :

37. Disposez-vous d'un poste de lavage des mains dans votre ménage ?

_____

38. Utilisez-vous toujours d'un savon lors de votre hygiène ?

☐ Oui,
☐ Non

39. Est-ce qu'il est de coutume de vous laver les mains avec du savon avant manger ou de donner à manger ?

☐ Oui,
☐ Non,

40. Si non, quel est le problème ?

☐ Financier
☐ Autres :

VI.MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE

41. Quelle sont les maladies qu'on rencontre le plus souvent dans votre localité ?

- ☐ Choléra
- ☐ Paludisme
- ☐ Diarrhées
- ☐ Fièvre Typhoïde
- ☐ Parasitose
- ☐ Grippe

42. Pensez – vous à quelles causes ?

_____

VII. SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE ET CONNAISSANCES

43. Quelle est votre niveau d'étude ?

- ☐ Universitaire ;
- ☐ Secondaire ;
- ☐ Primaire ;
- ☐ Sans ;

44. Qui est votre secteur d'activité (profession) ?

- ☐ Fonctionnaire.
- ☐ Commerçant
- ☐ ONG.
- ☐ Privé
- ☐ Agriculteur (trice).
- ☐ Sans.
- ☐ Manœuvre.
- ☐ Autre :

45. Etes-vous satisfaits de votre source de revenu ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Moyennement

46. Votre maison a combien de pièces (chambres) ?

_____

47. Dans quels matériaux sont construits les murs ?

☐ Briques cuites ;

☐ Brique adobes ;

☐ Blocks ciment ;

☐ En bois

48. De quoi est fait le pavement de votre maison ?

☐ Carreaux

☐ Ciment

☐ Terre battue

Annexe 2 : Images illustratives d'état d'accès a l'eau potable, hygiène et assainissement



Photo 1: Borne fontaine publique sans eau (BUTEREREI)



Photo 2: Habitants en attente sur une borne fontaine en cas de coupure (ButerereIIA)



Photo 3: Borne fontaine à faible débit avec une file d'attente (BUTERERE IIA)



Photo 4: Eau de puits non protégé (BUTERERE IIB)



Photo 5: Latrine non aménagée (Buterere I)



Photo 6: Inondation par la rivière Kinyankonge (Buterere IIA)



Photo 7: Décharge sauvage de Mubone



Photo 8: Décharge sauvage dans le quartier de Buterere II A



Photo 9: Une décharge sauvage tout près d'une maison d'habitation BUTERERE II B



Photo 10: Décharge incontrôlée dans le quartier BUTERRE II B