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

Stratégies de prévention et d'adaptation des communautés locales aux risques d'inondations dans le périmètre de la zone Gatumba en commune Mutimbuzi,(Burundi)

NIYONGABO, Fulgence; Sous la direction de : Dr. Ir. Elysée NTIRANYIBAGIRA

2023
UB, Faculté des Lettres et Sciences Humaines
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/497

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

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

STRATEGIES DE PREVENTION ET D'ADAPTATION DES COMMUNAUTES LOCALES AUX RISQUES D'INONDATIONS DANS LE PERIMETRE DE LA ZONE GATUMBA EN COMMUNE MUTIMBUZI, (BURUNDI)

Par

Fulgence NIYONGABO

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du

Diplôme de Master en

Sciences et Gestion Intégrée de l'Environnement

Option : Génie de l'Environnement

_____

Sous la direction de:

Dr. Ir. Elysée NTIRANYIBAGIRA

BUJUMBURA, Avril 2023

MEMBRES DU JURY

Président : **Prof. Louis NAHIMANA**

Secrétaire : **Prof. Charles BAKUNDUKIZE**

Directeur : **Dr. Ir. Elysée NTIRANYIBAGIRA**

DEDICACES

- A nos chers parents
- A nos frères et sœurs et leurs familles
- A nos camarades de classe
- A tous ceux qui nous ont encouragés
- A tous, chez qui l'échange scientifique est un plaisir,

Nous dédions ce mémoire.

REMERCIEMENTS

La rédaction d'un travail de fin d'un cycle représente une étape importante dans l'accomplissement d'un Master. Ce travail est le résultat de nombreuses interactions avec beaucoup de personnes. Ainsi, nous avons réservé cette page à ceux et celles qui nous ont accompagné et aidé de diverses manières à atteindre nos objectifs.

Avant d'entrer dans le cœur dudit travail, notre gratitude s'adresse particulièrement à l'endroit de notre Directeur Dr. Ir. Elysée NTIRANYIBAGIRA, pour avoir accepté la direction de ce travail. Merci pour sa patience, sa disponibilité sans faille et ses conseils. Lors des moments d'égarement, il aura toujours su nous ramener dans le cœur de notre travail. Ses encouragements dans cette épreuve se sont ajoutés à ceux de notre environnement de travail et nous ont permis de finaliser ce travail avec fierté.

Nous remercions également Monsieur Houssen NTAHETWA, chef de la Zone Gatumba de nous avoir accordé la permission d'accéder aux chefs des quartiers potentiellement ou effectivement touchés par les inondations, avec qui il nous a mis en contact.

Un grand merci aux chefs des quartiers Kinyinya 1&2, Mushasha1&2, Gaharawe et Warubondo de nous avoir facilité l'identification, l'accès et la répartition des communautés locales en différents groupes d'entretiens. Nous disons merci beaucoup pour leur apport d'une pierre à l'édifice dans l'organisation des lieux d'entretiens.

Un immense merci aux participants et participantes de la zone Gatumba qui nous ont accordé leur temps et qui nous ont apporté leur savoir et leur vécu lors de notre recherche.

Un merci particulier à Monsieur Alexis YAMUREMYE alias Dillo, responsable du site des déplacés de Kinyinya 2, pour nous avoir permis d'explorer et nous rassurer de l'organisation de la vie dans ce site.

Nous remercions aussi du fond du cœur, Monsieur KABAYABAYA Sébastien qui a consacré son temps précieux pour nous accompagner du début à la fin de nos travaux de terrain.

Nos plus sincères remerciements vont à l'endroit de notre famille biologique qui nous accompagne partout par ses prières, que Dieu nous les garde. Trouvez par ce travail le fruit de vos encouragements, vos prières et vos accompagnements. Pour ne pas oublier l'une ou l'autre personne, nous remercions toute personne qui a contribué de près ou de loin dans la réussite de ce travail.

RESUME

Dans le contexte actuel de changement climatique et de croissance démographique, la zone Gatumba, comme partout ailleurs dans le monde, est frappée par des risques d'origine naturelle et anthropique des fois catastrophiques. Le risque d'inondation est de plus en plus fréquemment apparu dans cette zone. Malgré la fréquence et les impacts souvent catastrophiques des inondations dans la zone Gatumba, les communautés locales ne cessent jamais d'y vivre. L'objet de l'étude consiste à identifier et à analyser les stratégies de prévention et d'adaptation des communautés locales aux risques d'inondations. Les stratégies qu'elles mettent en œuvre en tant que communautés sont pour la plupart des cas peu appropriées et efficaces. Elles sont plus basées sur la protection individuelle plutôt que la prévention collective. Les stratégies de protection individuelle varient d'un individu à l'autre et en fonction de ses moyens financiers. Il s'agit essentiellement de la protection d'une maison d'habitation via le renforcement de la résistance des murs d'une maison d'habitation, la couverture totale d'une maison par des tôles ondulées et /ou des sheetings, l'abandon total d'une maison inondée. Tandis ce que les stratégies de prévention collective sont surtout la protection des biens publics comme les salles de classe via l'installation des sacs remplis de sables tout le long d'un établissement scolaire ainsi que le renforcement des réseaux de communication inter-quartiers. La voie de protection individuelle conduit aussi à l'aggravation de ce phénomène. Les raisons qui poussent les communautés locales à vivre encore dans leurs quartiers inondables non pas parce qu'elles ont développé des meilleures stratégies pour s'adapter, mais plutôt parce que leur situation géographique, sociale, économique, ainsi que la précarité de la vie dans les sites des déplacés, sont autant de facteurs qui définissent leur acceptabilité du risque. Cependant la migration est la meilleure option mais qui nécessite le renforcement d'autres systèmes liés notamment à la culture du risque et au développement des systèmes d'alerte précoce. L'intégration des communautés locales dans tous les processus de prise de décision est une option sine qua none que suggère notre étude.

Mots clés : Zone Gatumba, Risque d'inondation, stratégies d'adaptation, prévention, protection.

ABSTRACT

In the current context of climate change and population growth, the Gatumba area, like everywhere else in the world, is hit by risks of natural and anthropogenic origin, sometimes catastrophic. The risk of flooding has appeared more and more frequently in this area. Despite the frequency and often catastrophic impacts of flooding in the Gatumba area, local communities never stop living there. The purpose of the study is to identify and analyze the prevention and adaptation strategies of local communities to flood risks. The strategies they implement as communities are mostly inappropriate and ineffective. They are more based on individual protection rather than collective prevention. Individual protection strategies vary from one individual to another and according to their financial means. It is essentially the protection of a dwelling house via the reinforcement of the resistance of the walls of a dwelling house, the total coverage of a house by corrugated sheets and / or sheetings, the total abandonment of a flooded house. Whereas the collective prevention strategies are above all the protection of public goods such as classrooms by installing bags filled with sand all along a school establishment as well as the strengthening of inter-district communication networks. The individual protection route also leads to the aggravation of this phenomenon. The reasons that push local communities to still live in their flood-prone neighborhoods not because they have developed better strategies to adapt, but rather because their geographical, social, economic situation, as well as the precariousness of life in the sites of the displaced, are all factors that define their acceptability of the risk. However, migration is the best option, but it requires the strengthening of other systems linked in particular to the culture of risk and the development of early warning systems. The integration of local communities in all decision-making processes is a sine qua none option suggested by our study.

Keywords: Gatumba area, flood risk, adaptation strategies, prevention, protection.

TABLE DES MATIERES

MEMBRES DU JURY ..... **i**

DEDICACES ..... **ii**

REMERCIEMENTS ..... **iii**

RESUME ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

TABLE DES MATIERES ..... **vi**

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS ..... **ix**

LISTE DES TABLEAUX ..... **xi**

LISTE DES FIGURES ..... **xii**

AVANT- PROPOS ..... **xiv**

0. INTRODUCTION GENERALE 1

0.1 Motif de choix et intérêt du sujet 5

0.1 1 Motif de choix du sujet 5

0.1.2 Intérêts du sujet 6

0.1.2.1 Intérêt personnel et académique 6

0.1.2.2 Intérêt politique et économique 6

0.1.2.3 Intérêt social 6

0.2 Motif de choix de la Zone d'étude 6

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL 8

I.1 Le concept de risque 8

I.1.1 Notion de risque 8

I.1 .1.1 Les composantes du Risque 8

I.1.1.2 Perception et représentation du risque 9

I.1.2 Les spécificités des risques d'inondations 10

I.1.3 Contextualisation des facteurs des inondations 11

I.1.3.1 Les facteurs naturels 11

I .1.3.1.1 Les précipitations 11

I .1.3.1.2 La géomorphologie 12

I.1.3.1.3 La faiblesse du couvert végétal 13

I.1.3.2 Les facteurs anthropiques 14
I.2 Concepts clés de la prévention des risques et de la gestion des catastrophes 15
I.2.1 Terminologie clé de la gestion des risques de catastrophes 15
I.2.1.1 Interaction : Aléa, vulnérabilité et risque 17
I.3 Terminologie pour la prévention des risques et la gestion des catastrophes 17
CHAPITRE II. MATERIELS ET METHODES 20
II .1 Observation de terrain 20
II.2 Zone d'étude et période d'étude 20
II.2.1 Présentation de la Zone d'étude 21
II.3 Caractéristiques de l'échantillonnage 22
II.3.1 Choix de catégories socio-professionnelles 22
II.4 Moyens de collecte des données 22
II.4.1 Organisation des entretiens 23
II.4.2 Autres sources d'informations 24
II.5 Matériels utilisés 24
CHAPITRE III : PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS 25
III.1 PRESENTATION DES RESULTATS 25
III.1.1 Echantillonnage et échantillons 25
III.1.2 Perception du risque 27
III.1.2.1 Identification et analyse des risques 27
III.1.2.2 Classification des risques en fonction de leur typologie 29
III.1.2.3 Hiérarchisation des risques en fonction de leur sévérité 30
III.1.2.4 Quelle place occupe le risque d'inondation ? 33
III.1.3 Perception du risque d'inondation 36
III.1.3.1 Etat du rappel des inondations par les communautés locales 36
III.1.3.2 Les types d'inondations de la zone Gatumba 39
III.1.4 Stratégies de prévention et d'adaptation aux risques d'inondations 41
III.1.4.1. Facteurs d'acceptabilité du risque d'inondation 41
III.1.4.2 Importance des facteurs de mobilité ou de retour dans une ZI 42
III.1.5 Vie dans les sites des déplacés de Kinyinya 2 46
III.1.6 Assistance dans la gestion du risque d'inondation 47

III.1.6.1 Appréciation de l'assistance 48
III.1.7 Stratégies de prévention et d'adaptation Individuelle et communautaire 49
III.1.7.1 Confort et qualité de l'habitation 51
III.1.8 Comment les inondations entravent le développement des communautés locales ? 53
III.2 DISCUSSIONS DES RESULTATS 55
III.2.1 Etat de la perception du risque 55
III.2.2 Constat sur la connaissance et la perception du risque d'inondation 56
III.2.3 Pourquoi le retour ou la mobilité dans une ZI? 57
III.2.4 Conditions de vie dans les sites des déplacés 57
III.2.5 Stratégies mises en place à titre individuel et collectif 59
III.2.6 Impacts réels des inondations sur les communautés locales et mécanismes d'adaptation 59
CONCLUSION ET PERSPECTIVES 61
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 63
Annexe1: Guide d'entretiens 71
Annexe 2: Tableau représentatif de l'échantillonnage 73

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

BM : Banque Mondiale.
CAS : Cadre d'Action de Sendai
CC : Changement Climatique
CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
CR : Croix Rouge
CSP : Catégorie Socioprofessionnelle
DCNCC : Deuxième Communication Nationales sur les Changements Climatiques.
DTM : Displacement Tracking Matrix
EUA : Etats-Unis d'Amérique
FG : Focus Group
GES : Gaz à Effet de Serre
GIEC : Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat
GIZ : Coopération Allemande.
HCR : Haut-Commissariat des Nations unies pour les Réfugiés
HR : Hypothèse de Recherche
IRC : International Rescue Committee
IST : Infections Sexuellement Transmissibles
MVE : Maladies à Virus Ebola
ODI : Overseas Development Institute
OIM : Organisation Internationale pour les Migrations
ONG : Organisation Non Gouvernementale
OS : Objectif Spécifique
PAM : Programme Alimentaire Mondial
PCNCC : Première Communication Nationale sur les Changements Climatiques.
PDI : Personnes Déplacées Internes.
QR : Question de Recherche
RDC : République Démocratique du Congo
SD : Sites des Déplacés
TCNCC : Troisième Communication Nationale sur les Changements Climatiques.

TSPT : Trouble de Stress Post-Traumatique

UNICEF : United Nations International Children Emergency Found.

UNISRDR : Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes des Nations Unies.

VBG : Violences Basées sur le Genre

ZI : Zone Inondable

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : comparaison des notions « perception » et « représentation » 10
Tableau 2: Risques identifiés par les communautés locales 27
Tableau 3: Classification des risques en fonction de leur typologie 30
Tableau 4: Inondations vécues, leur fréquence et leur probabilité d'occurrence/an 37
Tableau 5: Facteurs de mobilité dans la Z I 41
Tableau 6: Initiatives des acteurs intervenant dans la gestion des inondations à Gatumba 47
Tableau 7: Identification des Stratégies de prévention et d'adaptation des communautés..... 49
Tableau 8: Matériaux utilisés dans la construction des murs des maisons d' habitation..... 51
Tableau 9: Impacts des inondations sur les communautés locales et proposition des mécanismes d'adaptation 53

LISTE DES FIGURES

Figure 1:Carte de distribution des 50 communes les plus à haut risque d'inondations. 3
Figure 2:Gatumba dans le profil ouest-est du Burundi. 12
Figure 3:Carte de relief de la zone Gatumba..... 13
Figure 4:Incidence du Couverture végétal sur le ruissellement. 14
Figure 5 : Une vue aérienne d'une partie de la zone inondée le 4 mars 2021 à Gatumba 15
Figure 6 : Carte des sites d'entretiens et de la zone d'étude 21
Figure 7: Niveau de participation en genre et en nombre par site et catégories socioprofessionelles 26
Figure 8: Priorisation des risques potentiels par les agri-éleveurs de kinyinya1, Mushasha1 et 2 31
Figure 9:Priorisation des risques potentiels par les agri-éleveurs de kinyinya2, Gaharawe et Warubondo 31
Figure 10: Priorisation des risques potentiels par les commerçants de kinyinya1, Mushasha1 et 2 32
Figure 11:Priorisation des risques potentiels par les Commerçants de kinyinya2, Gaharawe et Warubondo 32
Figure 12: Priorisation des risques potentiels par les Pêcheurs de tous les sites 33
Figure 13:Priorisation des risques majeurs : agri-éleveurs de Kinyinya1, Mushasha1&2 35
Figure 14:Priorisation des risques majeurs : agri-éleveurs de Kinyinya 2, Gaharawe et Warubondo 35
Figure 15:Priorisation des risques potentiels majeurs par les commerçants de Kinyinya1, Mushasha 1&2..... 35
Figure 16:Priorisation des risques potentiels majeurs par les commerçants de Kinyinya2, Gaharawe et Warubondo 35
Figure 17: Priorisation des risques potentiels majeurs par typologies selon les pêcheurs de tous les sites 36
Figure 18:Rappel d'années d'inondations dans les quartiers Mushasha 1&2, Kinyinya1 et Gaharawe..... 38
Figure 19:Rappel d'années d'inondations dans les quartiers Kinyinya 2 et Warubondo..... 39

Figure 20: Inondations connues par quartier inondable 39
Figure 21: Ampleur des inondations par quartier inondable 40
Figure 22: Hiérarchisation des facteurs de mobilité des agri-éleveurs 43
Figure 23: Hiérarchisations des facteurs de mobilité des pêcheurs 44
Figure 24: La pêche dans les lagunes 44
Figure 25: La pêche non sélective 45
Figure 26: Hiérarchisation des facteurs de mobilité des commerçants 46
Figure 27: Cartographie du site de Kinyinya 2 pour les PDI suite aux inondations 46
Figure 28: vues de l'assistance dans les différentes phases de la catastrophe 48

AVANT- PROPOS

Ce mémoire rentre dans le cadre de l'obtention du diplôme de Master en Sciences et Gestion Intégrée de l'Environnement, option Génie de l'Environnement. Il cherche à identifier, analyser et comprendre les stratégies de prévention et d'adaptation des communautés locales aux risques d'inondations dans le périmètre de la zone Gatumba en commune Mutimbuzi par méthodes d'observations directes de terrain et d'entretiens avec les communautés locales en leurs catégories socioprofessionnelles. L'idée du présent travail de recherche est venue du constat qu'au Burundi comme partout ailleurs dans le monde et dans la zone Gatumba en particulier, les inondations ont causé et continuent de causer des dégâts sur des sujets humains et matériels. Malgré leur fréquence élevée dans la zone Gatumba, selon notre recherche, aucune étude n'a été réalisée pour savoir quelles stratégies mises en œuvre par les communautés locales afin de pouvoir vivre avec ce risque tout en diminuant ses impacts. C'est ainsi que cette recherche va mettre en évidence les stratégies de prévention et d'adaptions aux risques d'inondations mises en œuvre par les communautés locales de la zone Gatumba.

0. INTRODUCTION GENERALE

Dans le contexte actuel de changement climatique (CC) et de croissance démographique, la multiplication et/ou l'intensification des crues et les inondations constituent les aléas naturels les plus fréquents et les plus dommageables dans le monde et sont devenues une problématique majeure (Banque mondiale, 2017, Fiorillo *et al*. 2015, Cheikh *et al* 2021, Mamadou et al 2019). Entre 1994 et 2013, elles ont représenté 43 % des catastrophes naturelles enregistrées, touchant près de 2,5 milliards de personnes (UNISDR.C,2015). Au cours d'années exceptionnelles comme 1998 et 2010, les pertes totales qu'elles ont causées se sont chiffrées à plus de 40 milliards de dollars EU (Banque mondiale, 2017). Il s'agit de la catastrophe naturelle la plus fréquente dans les pays développés et en développement (Ahern *et al*., 2005).

L'Afrique ne fait donc pas l'exception. Des catastrophes naturelles de plus en plus nombreuses et de plus en plus fréquentes affectent la plupart des pays d'Afrique. Parmi elles, les inondations ont des conséquences graves sur la sécurité alimentaire et hydrique qui ont énormément couté humainement et économiquement (Wade *et al*, 2OO9). Le continent africain a été notamment frappé en 2007 par des inondations qui ont fait en Janvier 2 millions de victimes au Centre et à l'Est et en Juillet et Août de la même année 2,6 millions de victimes dans une vaste région allant de l'Ouest en Est (Scheuren *et al*,2007 in S Wade *et al*, 2009).

En Afrique subsaharienne, la plupart des catastrophes dans la région sont « hydrométéorologiques », résultant d'inondations, de sécheresses et d'effets secondaires tels que les maladies (Hellmuth *et al*, 2007 ; Banque mondiale, 2021). Sur les 11 pays les plus exposés à la pauvreté provoquée par les catastrophes et l'insuffisance des capacités à minimiser leurs impacts dans le monde, huit (y compris le Burundi) se trouvent en Afrique subsaharienne (ODI, 2013 in Banque mondiale, 2021).

Au Burundi comme partout ailleurs dans le monde, on assiste à des risques naturels souvent catastrophiques qui menacent la vie des hommes et de leurs biens (Salvator - GITEC *et al*, 2017, OCHA-Burundi, 2022). Cependant, dans le cadre de la Convention Cadre des Nations-Unies pour le Changement Climatique (CCNUCC), le Burundi n'a jamais cessé de fournir d'importants efforts à travers la mise en évidence des documents officiels sur les effets du changement climatique. Il s'agit entre autres les première, deuxième et troisième communications nationales sur les changements climatiques (PCNCC 2001, DCNCC 2009 et TCNCC 2019).

Bien que ces documents englobent l'inventaire et les projections des Gaz à effet de serre(GES), les mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique (Dr Christina *et al* 2014), le Burundi est souvent vulnérable d'événements climatiques extrêmes qui font que le changement

climatique s'y traduit en une réalité (SABUSHIMIKE,2017). Sa variabilité croissante affecte les ressources naturelles soumises à de fortes pressions liées à la croissance de la population (Dr Stefan Liersch *et al* 2014 ; TCNCC,2019, Mahutin ; AHOUANGAN *et al*, 2013). Toutefois, l'homme continue à occuper les zones inondables sans tenir compte de son exposition aux risques d'inondations et au changement climatique en cour (MENDONÇA F.A *et al*,2015). C'est ainsi qu'au Burundi en général et dans la zone Gatumba en particulier, les catastrophes naturelles comme les inondations, ou bien une maladie soudaine, peuvent submerger un ménage pauvre et anéantir son aptitude à faire face à la situation (Hellmuth, M *et al*, 2007).

L'inondation figure parmi les grands risques naturels qui menacent les burundais de nos jours. Cela est d'autant plus vrai que depuis janvier 2018 à mars 2022, les désastres naturels, en particulier les pluies torrentielles, les inondations et les vents violents survenus au Burundi ont affecté 331 924 personnes dont 113 475 personnes déplacées ; ce qui a également affecté les communautés d'accueil déjà vulnérables (OIM-Burundi,2022). Les principales provinces touchées par les désastres naturels au cours de cette période ont été Bujumbura Rural plus particulièrement dans la Commune Mutimbuzi où loge la zone Gatumba (111 370 personnes affectées), Ngozi (58 963 personnes actées) et Bujumbura Mairie (39 810 personnes affectées) (OIM-Burundi,2022). Ces désastres naturels ont causé un impact humain grave et de nombreuses destructions d'infrastructures tant publiques et privées (SABUSHIMIKE,2017, DCNCC, 2009). Selon les informations collectées qui ont été compilées dans le suivi des événements d'urgence par la matrice de suivi des déplacements (DTM), plus de 80% des déplacements de personnes sont causés par des catastrophes naturelles (OIM-Burundi,2020, 2021). Les données révèlent qu'entre janvier 2018 et Mai 2021, environ 440 catastrophes ont détruit ou endommagé quelque 18,000 habitations, 270 salles de classe, 50 postes de santé et 40 ponts. Les infrastructures d'approvisionnement en eau potable et d'autres services de base ont également été touchées (OIM-Burundi, 2022). Les inondations représentent néanmoins davantage un risque en termes de dégâts matériels qu'un risque létal pour la population affectée (Yves *et al*, 2017). Il est donc évident que les risques naturels et anthropiques ont des répercussions importantes et durables sur les populations directement touchées, ainsi que sur le développement socio-économique global du pays.

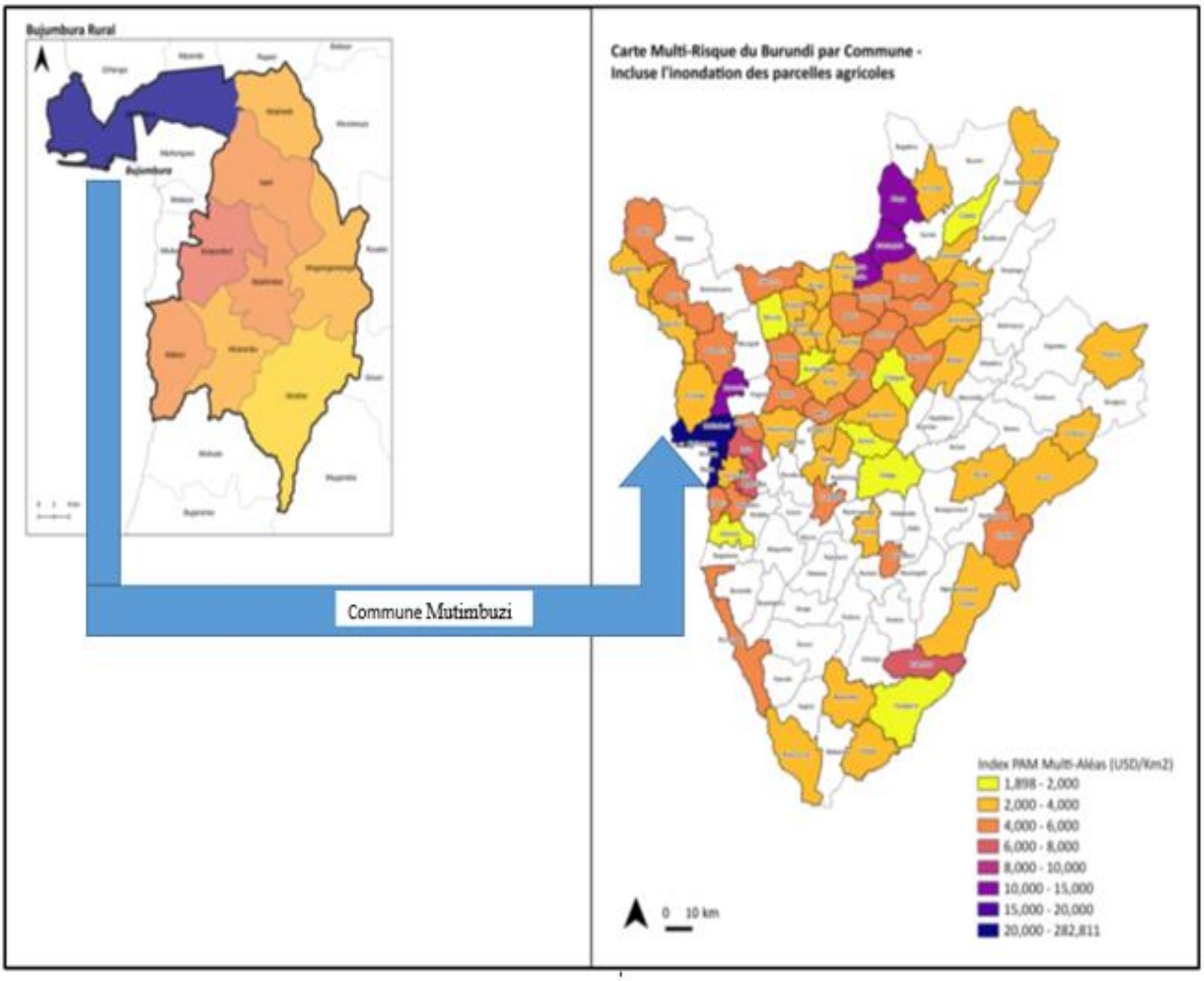


Figure 1: Carte de distribution des 50 communes les plus à haut risque d'inondations.

Source : OIM-Burundi (2022).

La zone Gatumba est frappée de façon chronique par des inondations et d'importants dommages restent depuis 2014 à nos jours enregistrés dans la mémoire des communautés locales (sujets de notre étude). La remontée des eaux du lac Tanganyika, le débordement de la rivière Rusizi, la remontée des eaux souterraines, les précipitations, la faiblesse du couvert végétal, le changement climatique associés à l'aménagement du territoire et l'urbanisation incontrôlés et la forte croissance démographique sont les principales sources de ces inondations. Ainsi donc, les inondations provoquées par ces facteurs surtout la crue d'une rivière comme la Rusizi sont rapides et frappent des cibles difficiles à protéger comme l'habitat et autres infrastructures (Chuari,2013, 2016). Leur vulnérabilité telle que perçue par (Gleyze et Reghezza 2007) comme « *la propension d'un enjeu humain, matériel, environnemental... à subir un dommage* », n'est d'autant plus grave que sur les communautés les plus exposées dans les zones soumises à des aléas forts n'ayant pas développé une capacité de résilience significative (Chouari,2019).

L'exposition d'une personne au phénomène la rend plus ou moins vulnérable suivant qu'elle soit directement exposée ou abritée, réfugiée, éveillée ou endormie etc (les risques majeurs, 2009 in Hélène Landman, 2016). Par ailleurs, une communauté résiliente à un aléa est une collectivité qui a des capacités qui l'aident à faire face à une catastrophe et à s'en relever (Razafindrakoto, 2014). L'hypothèse couramment admise aujourd'hui est qu'une bonne connaissance des risques favorise une bonne adaptation des populations et donc une diminution de leur vulnérabilité (Giec, 2007). En est-il le cas pour les communautés locales de la zone Gatumba ? Ou bien confirmons cette affirmation de Hellmuth *et al*, 2007 « *La pauvreté rend les personnes vulnérables et limite leurs choix* ». Ce qui suscite notre recherche est le fait que les communautés de Gatumba vivent encore dans les zones inondables alors que ce phénomène y reste chaque fois en saison pluvieuse. Par contre, dans son cinquième Rapport d'évaluation, le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) a récemment reconnu que la migration peut être une réelle stratégie d'adaptation aux risques d'inondations (GIEC, 2014, in OIM-UE, 2014). Néanmoins, amplifié par les conséquences du réchauffement climatique et des modifications de l'occupation du sol, ce phénomène risque d'être de plus en plus accéléré (Bronfort,2017). C'est dans ce cadre alors que notre recherche s'inscrit dans la droite ligne du neuvième principe directeur du cadre d'action de Sendai(CAS) 2015-2030, « *S'il est vrai que les risques de catastrophe peuvent être d'origine locale, nationale, régionale ou mondiale, ils présentent des particularités locales qu'il faut comprendre pour définir des mesures d'atténuation des risques »* (CAS, 2015-2030). Quoi que ça soit, les communautés locales doivent adopter des stratégies d'adaptations. Ces dernières ne sont pas universelles car l'adaptation varie selon le lieu et le contexte (GIEC, 2014).

L'objectif global de notre travail est d'identifier, analyser et comprendre les stratégies de prévention et d'adaptation des communautés locales de la zone Gatumba aux risques d'inondations.

Pour atteindre cet objectif, nous allons passer par les quatre (4) objectifs spécifiques à savoir :

OS1. Identifier les stratégies de prévention d'adaptation des communautés locales aux risques d'inondations.

OS2. Analyser les stratégies de prévention et d'adaptation et leur efficacité dans la gestion des risques d'inondations.

OS3. Analyser la connaissance et la perception du risque et du risque d'inondation par les communautés locales.

OS4. Analyser les impacts des inondations sur les communautés locales et proposer les mécanismes d'adaptation.

Pour atteindre ces objectifs spécifiques, il est de la plus grande importance dans notre travail de poser les questions de recherche suivantes :

QR1. Quelles sont les stratégies de prévention et d'adaptation aux risques d'inondations mises en œuvre par les communautés locales ?

QR2. A quel niveau les stratégies de prévention et d'adaptation aux risques d'inondations entreprises par les communautés locales sont contribuées dans la gestion du risque ?

QR3. Les communautés locales sont-elles conscientes du risque et du risque d'inondation auxquels elles sont exposées ?

QR4. Quels sont les impacts réels des inondations sur les communautés locales et quels pourraient être les mécanismes adéquats pour y faire face ?

Les hypothèses qui répondent aux questions de recherche sont :

HR1. Les stratégies de prévention et d'adaptation aux risques d'inondations mises en œuvre par les communautés locales sont variées, les unes étant individuelles, les autres étant collectives.

HR2. Malgré la présence limitée de l'Etat dans l'assistance aux populations sinistrées des quartiers inondables, leur cohésion sociale, les réseaux de solidarité locaux et les interventions des ONG nationales et internationales œuvrant dans les secteurs de développement des communautés leur permettent de mener une résilience significative.

HR3. Les communautés locales connaissent mieux le risque et le risque d'inondation et sont plus conscientes des risques encourus.

HR4. Les impacts réels des inondations sur les communautés locales sont certainement catastrophiques et se traduisent en disfonctionnements et faibles rendements de leurs activités quotidiennes et les mécanismes d'adaptation qui pourraient être mis en œuvre pour y faire face sont proposés.

0.1 Motif de choix et intérêt du sujet

0.1 1 Motif de choix du sujet

La raison qui nous a poussée à choisir le sujet de stratégies d'adaptation des communautés locales au risque d'inondations est la façon dont la zone Gatumba est frappée d'une manière chronique par des inondations. Savoir que si les stratégies mises en place par les communautés locales pour pouvoir vivre avec ce risque sont adéquates ou pas, constitue une base de données nécessaire pour plusieurs acteurs agissant dans les domaines académique, politique, sociale et économique.

0.1.2 Intérêts du sujet

0.1.2.1 Intérêt personnel et académique

Outre que ce travail va nous permettre de nous familiariser à des recherches approfondies dans les sociétés et avoir l'expérience dans la prévention des risques et gestion des catastrophes, pour nous, ce qui nous a motivé à faire le choix de ce sujet, est que nous avons voulu remplir les exigences académiques qui exigent à tout étudiant finaliste de faire le mémoire et avoir l'expérience dans la gestion intégrée de l'environnement. A partir des résultats issus de notre travail, des futurs chercheurs auront une base de données scientifiques pour bien réaliser leurs activités de recherche.

0.1.2.2 Intérêt politique et économique

Le gouvernement du Burundi et les organismes humanitaires ne cessent jamais d'investir dans la réponse plutôt que dans la prévention; ce qui coute énormément cher. Ce travail va contribuer de façon significative de la part de tous les acteurs intervenant dans la gestion des risques en aidant à identifier les actions prioritaires et la prise de décisions.

0.1.2.3 Intérêt social

Par le fait qu'en cas d'inondations, les sinistrés sont contraints de vivre dans des conditions précaires dans les sites des déplacés ou dans les familles d'accueil déjà vulnérables, alors que d'autres préfèrent d'y rester immobiles, ce travail va contribuer à exposer les impacts relatifs à leurs décisions et proposer d'autres solutions alternatives possibles afin que les communautés locales puissent adopter une option volontaire qui pourrait mener à une résilience significative.

0.2 Motif de choix de la Zone d'étude

A part des inondations qui perturbent les efforts de développement de la Zone Gatumba, toutes les conditions sont là pour que Gatumba soit une zone de développement stratégique par excellence.

D'abord, la zone Gatumba est la Zone la plus frontalière de la République Démocratique du Congo (RDC) et constitue un lieu stratégique pour effectuer des échanges commerciaux entre le Burundi et la RDC. Elle sert également du lieu de passage et d'accueil entre les ressortissants de ces deux pays qui s'approvisionnent loin de cette frontière.

Lors de fortes inondations comme celles de 2014, 2O18 et 2021, les activités d'importation et d'exportation sont paralysées.

Ensuite, le fait que les communautés locales se réjouissent de l'exploitation des ressources halieutiques trouvées de part et d'autre des branches de la Ruzizi et du lac Tanganyika qui

l'encerclent, qu'elles y exercent des activités de pêche et d'agro-pastorales, etc, fait que Gatumba soit une zone d'attraction par excellence.

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET CONCEPTUEL

Sur base d'une revue de la littérature accompagnée par des travaux d'observations directes de terrain, ce chapitre aborde les définitions des concepts utilisés, la description de la zone d'étude et les théories de la gestion des risques.

I.1 Le concept de risque

Dans ce travail, nous nous intéressons aux inondations en tant que risques. Mais dans quelle mesure l'association de ces deux termes est-elle pertinente ? Nous répondons à cette question en trois étapes. Premièrement, le risque n'étant pas un concept unifié (Altaus, 2005 ; Aven 2012), ses différentes définitions seront détaillées dans le sous-point I .1.1. Deuxièmement, nous préciserons les spécificités des risques d'inondation dans le sous-point I.1.2 pour identifier la définition qui s'applique le mieux à ces phénomènes. Troisièmement, nous identifions les facteurs des inondations en générale et leur contextualisons dans la zone Gatumba en particulier dans le sous-point I.1.3.

I.1.1 Notion de risque

La notion de risque connaît des contenus différents en fonction des époques et des aléas auxquels elle est associée (RAUDE, J. 2019). La plupart des disciplines utilisent le concept de risque. Par exemple, il est traité en mathématiques, en économie, en psychologie, en géographie ou encore en médecine (Aven, 2012). Cependant, les disciplines qui s'y intéressent connaissent différentes modulations qui ouvrent autant de perspectives de recherche (Pascal Hintermeyer & David Le Breton, 2007). De manière générale, ce concept permet donc d'analyser des phénomènes lorsqu'on ne connaît pas toutes les relations de causalité qui les entrainent. Ce qu'il faut savoir est que le risque a toujours accompagné l'homme depuis son existence. Ce dernier l'a intégré dans son mode de fonctionnement pour assurer sa survie (O.Aby-Salam, et *al* , 2017).

I.1 .1.1 Les composantes du Risque

Le risque se compose de deux éléments principaux : des conséquences et l'incertitude qui s'y rapporte. Ainsi, différentes approches existent pour préciser les deux composantes principales du risque. Mais les points de vue sur la nature des conséquences divergent. Par exemple, le risque peut ne concerner que des conséquences incertaines indésirables, comme en psychologie (Fischhoff et al, 1978) ou se rapporter à des conséquences aussi bien négatives que positives, comme en microéconomie (Eeckhoudt, L. et Gollier, C. 1999). Selon la norme ISO 31000 le risque se définit comme effet de l'incertitude sur les objectifs. Soulignons toutefois qu'il existe des modèles pour prédire les crues et leur intensité à partir de caractéristiques physiques, comme la répartition des précipitations sur un bassin versant par exemple (Campolo, M *et al*, 1999). Par

ailleurs, plusieurs facteurs peuvent être pris en compte pour estimer les probabilités des conséquences d'une inondation : les hauteurs atteintes par l'eau dans les zones occupées par des activités humaines, la durée durant laquelle ces zones sont submergées, la vitesse maximale du courant lors de l'inondation, l'extension spatiale de l'inondation, et son espacement temporel par rapport aux autres inondations ayant touché la même zone géographique. En géographie, un risque est la possibilité qu'un aléa se produise et touche une population vulnérable à cet aléa (Géoconfluence, 2022). Nous retiendrons dans notre étude cette définition de O'Neill et al., (2016) disant que le risque est obtenu par une combinaison des variables « aléa » et « vulnérabilité ». Nous partons en effet de cette formule pour définir des relations existantes entre le risque, l'aléa et la vulnérabilité dans le sous-point I.1.4.

I.1.1.2 Perception et représentation du risque

Souvent confondus (Bédar ,2016), ces processus ont pourtant chacun leurs spécificités et leurs conséquences sur la manière de « penser » un événement. Ces concepts ont comme principale différence, la présence ou non de la réalité. On retrouve ceci dans le tableau 1 avec la ligne « matérialité » (Bédard, 2016). Il est d'une importance capitale de présenter une réalité dans la définition des concepts perception, représentation et conception. C'est plutôt l'interprétation de la réalité que l'on voit qui définit la perception (Pelletier, 2017). Cependant, cette dernière est « influencée par le vécu de la personne touchée » (Pelletier, 2017), ce que l'on trouve aussi sous nom de « biais » dans la littérature (Hellequin, 2017). Il s'agit des connaissances particulières, des intérêts attribués et des valeurs individuelles. « La perception se rapporte aux sensations » (Joffe, 2005), l'expérience, le vécu d'un événement permet donc d'avoir une certaine perception de ce dernier. C'est l'expérience collective, les discours, l'historique d'un lieu (Pelletier, 2017), d'un événement qui va permettre aux individus de se représenter un événement, en l'occurrence l'aléa inondation pour notre travail. Contrairement à la perception, l'imaginaire joue un rôle « créateur » dans la représentation (Bédard, 2016). Concernant la population de Gatumba, l'imaginaire ne se rapporte qu'aux autres risques surtout qu'ils sont nombreux dans cette localité mais pas pour le risque d'inondation car elles en ont vécu pas mal d'inondations.

Tableau 1 : comparaison des notions « perception » et « représentation »

	Perception	**Représentation**
Relation	Primaire	Secondaire
Medium	Sens	Esprit
Matérialité	en presence de	En l'absence de
Echelle	Individu (générique)	Individu (symbolique)
Horison temporal	Présent	Passé et present sublumés
Fonction	dénotation affirmative par décodage contingu et immédiat	Connotation heuristique par encodage inférentiel et référentiel
Registre de signification	Signification basique de premier degré	Signification fine de second degré, plus symbolique
Role	Traduire et structurer les données sensitives	Évoquer et interpréter une relation antécédente par notre mémoire et notre imagination
Imaginaire	Aucun ou reproducteur	(re) créateur
Objectif ultime	Identifier et nommer un phénomène pour le (re) connaitre	Qualifie le sens et la valeur prétés à un phénomène pour le comprendre

Source : (Bédard, 2016).

I.1.2 Les spécificités des risques d'inondations

Les inondations ont été longtemps considérées comme des « événements imprévisibles » ou des « catastrophes naturelles » inévitables, souvent vues comme une sorte de fatalité dont on ne pouvait se soustraire. L'occupation progressive des rives et la transformation des plaines inondables ont peu à peu fait prendre conscience du pouvoir de transformer ces environnements dynamiques et de les adapter selon les besoins des différentes activités humaines (Diane, 2008). Aujourd'hui les inondations sont des phénomènes physiques naturels ou en partie induits par des activités humaines. Elles désignent la "submersion temporaire, par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal". Elles peuvent être bénéfiques quand elles sont lentes (Dictionnaire de l'environnement, 2022). Lorsque ces phénomènes sont étudiés indépendamment

de leurs conséquences sur les populations, ils sont qualifiés d'aléas car ils ne sont pas prévisibles avec certitude. Ils ne sont considérés comme des risques qu'à partir du moment où ils sont susceptibles d'avoir des conséquences sur les sociétés humaines (Alexandre,2020). Le changement climatique constitue un facteur aggravant de ce phénomène (Duvat V,2015). En effet, les conséquences des inondations peuvent être positives ou négatives pour les sociétés. D'une part, les bénéfices apportés par ces phénomènes sont multiples. Par exemple, en humidifiant et en apportant des éléments nutritifs aux sols, ou encore en éliminant les excédents de sel qu'ils peuvent contenir, les inondations peuvent favoriser la productivité agricole(yevjevich,1994). De plus, certains écosystèmes sont adaptés aux inondations et peuvent en souffrir de leur réduction (Benke, 2001). D'autre part, les inondations peuvent évidemment être à l'origine de pertes humaines et de dégâts matériels et économiques (Yevjevich, 1994).

I.1.3 Contextualisation des facteurs des inondations

La plupart des inondations se produisent lorsque le volume d'eau d'une rivière ou d'un cours d'eau dépasse la capacité du lit. Il y a également des inondations le long des lacs et des littoraux maritimes lorsque le niveau normal de l'eau augmente au-delà du niveau des terres riveraines. De nombreux facteurs influent sur le débit d'une rivière, et donc sur les risques d'inondation. Parmi les plus importants, mentionnons la quantité et le type de précipitations, la nature et l'état du bassin versant, ainsi que le climat. (https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau apercu/volume/causes-inondation.html).

Dans la zone Gatumba les facteurs des inondations sont classés en deux grandes catégories. Il s'agit premièrement des facteurs naturels imputables à la nature à savoir les précipitations, la géomorphologie et l'absence du couvert végétal. Il s'agit également des facteurs dus aux activités anthropiques qui aggravent la survenance des inondations pour finalement amplifier leurs effets sur les communautés. Parmi ces derniers figurent la pression démographique, l'aménagement du territoire inadapté et la pauvreté des ménages.

I.1.3.1 Les facteurs naturels

I .1.3.1.1 Les précipitations

Les inondations sont habituellement déclenchées par des pluies intenses ou des pluies modérées sur plusieurs jours, qui peuvent survenir sur des sols saturés ou proches de la saturation, ou se combiner avec le dégel. Lorsque le sol ne peut plus absorber d'eau, l'eau de pluie se déverse dans les cours d'eau et les rivières, qui ne parviennent pas toujours à drainer ces quantités d'eau assez rapidement. Les inondations les plus catastrophiques se produisent au cours d'épisodes de

fortes pluies. (https://www.clim-ability.eu/services-climatiques/pour-les-entreprises/fiches informatives/inondations-crues-fortes-pluies).

Dans notre zone d'étude, même s'il ne pleut pas sur l'ensemble du périmètre de la zone Gatumba, Cette zone peut être inondée à cause de la grande quantité des eaux pluviales du bassin versant de la Rusizi. Concrètement le débordement de la Rusizi s'explique le plus souvent par des fortes précipitations tombées sur les contreforts des Mirwa et de son bassin versant congolais.

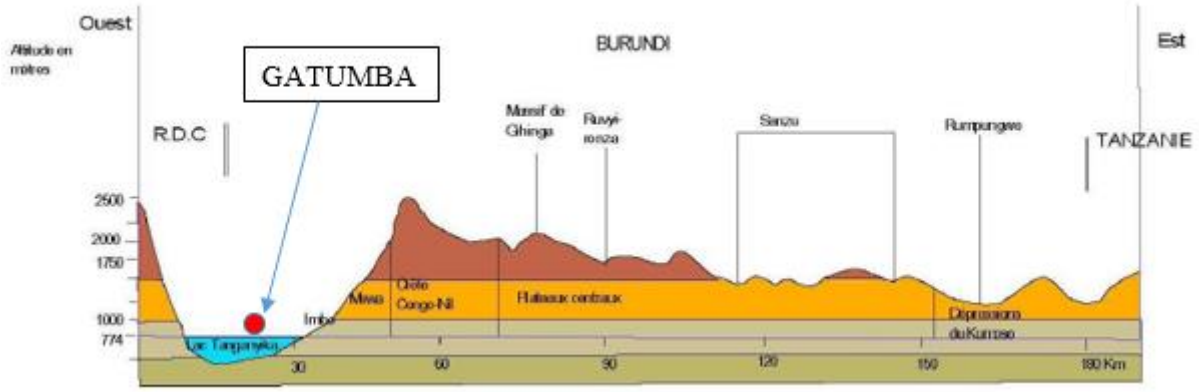


Figure 2:Gatumba dans le profil ouest-est du Burundi.

Source : Evaluation rapide et conjointe suite à la catastrophe du 09- 10 février 2014 aux alentours de Bujumbura. Adapté.

I .1.3.1.2 La géomorphologie

La géomorphologie **e**st une branche de la géographie étudiant les formes du relief terrestre, notamment le rôle de l'érosion dans la formation des paysages. Elle s'intéresse donc au modelé, c'est-à-dire à l'apparence surfacique du relief. Elle est au contact entre géologie, hydrologie, pédologie, agronomie et géographie des paysages (Géoconfluence,2021).

Ainsi, la zone Gatumba est implantée sur un relief plat. La valeur de la pente conditionne la vitesse d'écoulement. Cette configuration de terrain exprime la stagnation des eaux qui échappent au ruissellement, à l'évaporation et à l'infiltration. En effet, lorsque l'infiltration de l'eau dans un sol est durablement diminuée, le risque de ruissellement de surface est accru (MONTOROI.J. P, 2012). De plus, la zone Gatumba fait partie de la basse plaine de la Rusizi. Elle a une histoire pédo-géologique fortement liée à celle du lac Tanganyika. On distingue des sols constitués d'alluvions déposées par la rivière Rusizi (Pierre Claver Ngenzebuhoro et al, 2019).). Il s'agit des cônes alluviaux au nord-est, des dépôts fluviatiles des affluents de la Rusizi, des barrières littorales ainsi que des dépôts lacustres tout près du lac Tanganyika (Ngenzebuhoro P C, et *al* 2021).

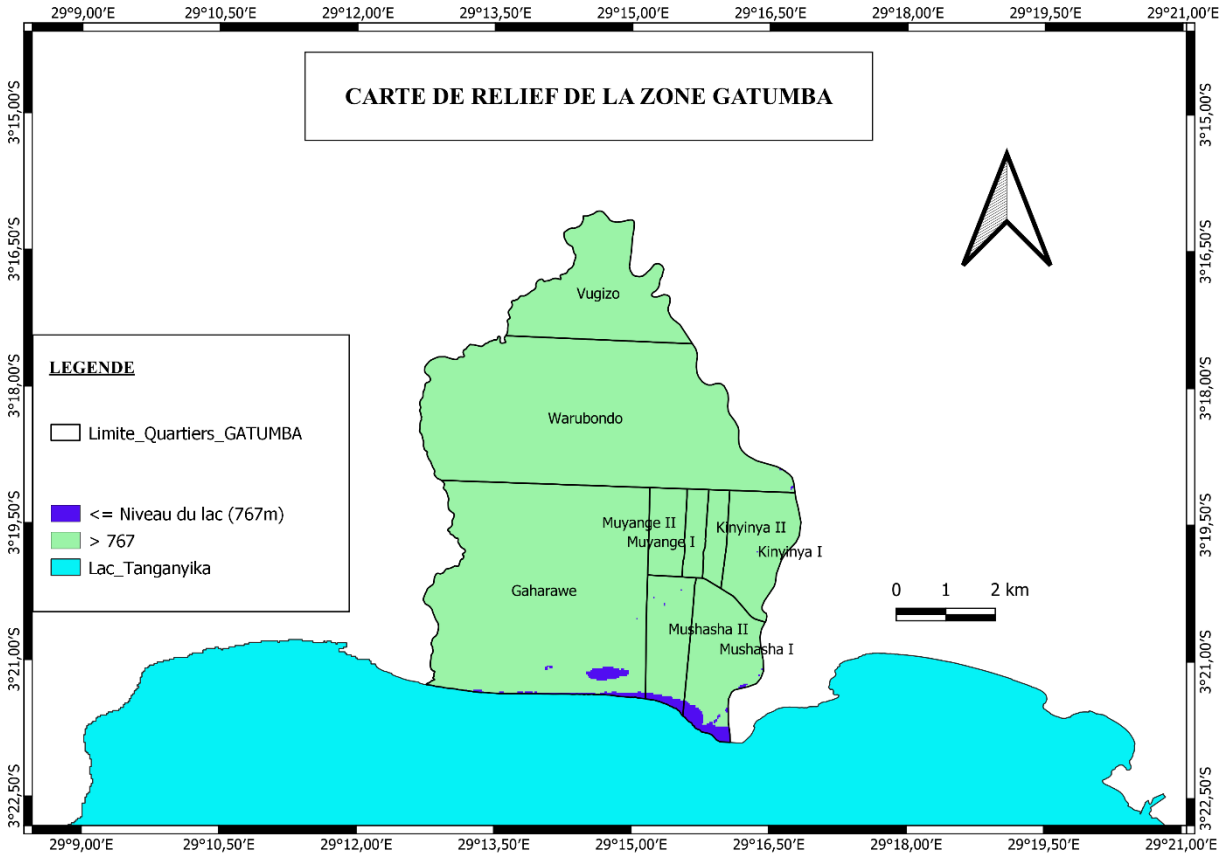


Figure 3:Carte de relief de la zone Gatumba. Extrait de MNT du Burundi (Diva gis) de 30m de résolution

I.1.3.1.3 La faiblesse du couvert végétal

La végétation peut intervenir contre l'érosion hydrique de surface de deux manières principales : d'une part, elle peut empêcher l'ablation du substrat, d'autre part, elle peut favoriser la sédimentation, en retenant les sédiments érodés plus à l'amont (Freddy Rey, et al, 2004). La végétation s'oppose au ruissellement et favorise l'infiltration. Les tiges constituent des obstacles au ruissellement superficiel et les racines augmentent la perméabilité du sol. Selon Montoroi (2012), la déforestation ou l'absence généralisée de la végétation sur de grandes surfaces, modifie le régime hydrologique des bassins versants en faisant remonter les eaux souterraines près de la surface et en diminuant les capacités de stockage en eau des sols. De ce qui précède, la zone Gatumba souffre de l'absence du couvert végétal qui aurait contribué à la réduction des risques d'inondations. Dans les cas d'extrêmes précipitations, des glissements de terrain se produisent sur les fortes pentes des massifs montagneux (MONTOROI, 2012). C'est ce qui se manifeste souvent sur les hautes montagnes surplombant la zone Gatumba et qui contribuent par conséquent à la sédimentation de la rivière Rusizi.

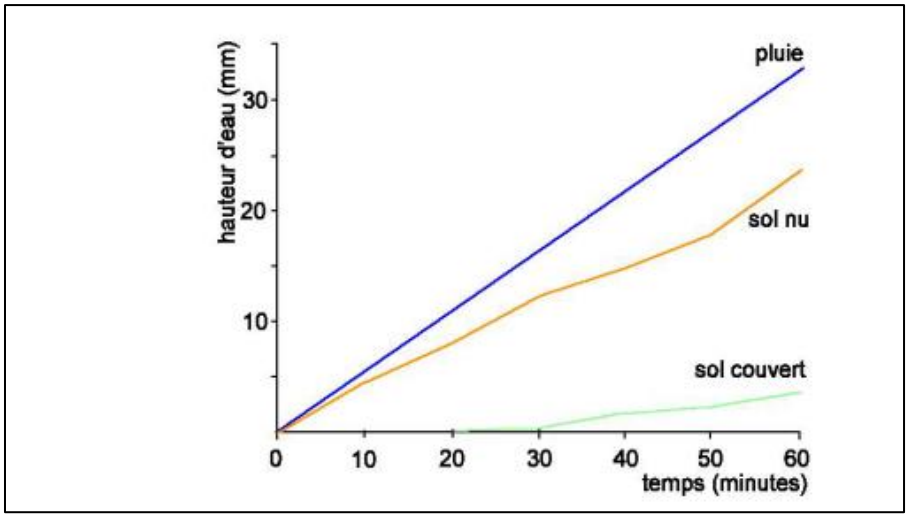


Figure 4: Incidence du Couverture végétal sur le ruissellement.

Source : Montoroi, 2012.

I.1.3.2 Les facteurs anthropiques

La pression démographique, l''aménagement du territoire inadapté et la pauvreté de la population sont des facteurs aggravants les inondations de Gatumba.

La zone Gatumba connait une pression démographique forte. Cette dernière est provoquée par des opportunités de vie liées à la proximité avec la RDC, à la ville de Bujumbura, au lac Tanganyika, et autres activités comme les activités agropastorales et de pêche. Cette pression donne lieu à une urbanisation non contrôlée et à la surexploitation des ressources naturelles (Cowan V, et *al,* 2000). Les personnes augmentent alors que les espaces ne s'étendent pas. Ce qui conduit à l'occupation des espaces non propices à la construction. Cette occupation anarchique et spontanée a des conséquences sur la disparition de la végétation ; laquelle joue un rôle important dans l'orientation des eaux pluviales. Le résultat n'est que la stagnation permanente des eaux pluviales.



Figure 5 : vue aérienne d'une partie de la zone inondée le 4 mars 2021 à Gatumba

Source : OCHA- Burundi, 2022

I.2 Concepts clés de la prévention des risques et de la gestion des catastrophes

Pour faire face aux défis des catastrophes naturelles et y répondre adéquatement, il est de la plus haute importance de définir un certain nombre de concepts de base en matière de la gestion de catastrophes.

I.2.1 Terminologie clé de la gestion des risques de catastrophes

A. Aléa

L'aléa c'est un phénomène dangereux, une substance, activité humaine ou condition pouvant causer des pertes de vies humaines, des blessures ou d'autres effets sur la santé, des dommages aux biens, des pertes de moyens de subsistance et des services, des perturbations socio-économiques, ou des dommages à l'environnement(UNISRDR,2009). Les aléas dits naturels sont des phénomènes physiques, identifiables par leurs intensités et leurs fréquences, selon D'Ercole et Pigeon (1999). Dans le cadre de notre travail, l'inondation constitue un bon exemple d'aléa naturel.

B. Catastrophe

Longtemps considérée comme une punition divine, un acte de Dieu ou de toute autre force supranaturelle, la catastrophe a été peu à peu envisagée comme le produit de la Nature (Yvette VEYRET, et *al* 2006), la catastrophe se défini comme une rupture grave du fonctionnement d'une communauté ou d'une société impliquant d'importants impacts et pertes humaines, matérielles, économiques ou environnementales que la communauté ou la société affectée ne peut surmonter avec ses seules ressources (UNISRDR,2009).

C. EXPOSITION

L'exposition désigne le contact entre un organisme vivant et une situation ou un agent dangereux. https://www.dictionnaire-environnement.com/exposition_humaine_ID3057.html.

D. Vulnérabilité

La vulnérabilité est un terme polysémique. Nombreuses sont les définitions, officielles ou non, de la vulnérabilité. Mais en règle générale, deux grandes distinctions apparaissent selon que l'on appréhende la vulnérabilité d'un point de vue social en tant que propension à l'endommagement, ou d'un point de vue technique en tant que mesure de l'endommagement (D'Ercole, 1994 et 1996, in Reghezza M, et *al*, 2006). Cutter (1996) voit de ce contexte une formulation rhétorique permettant d'avertir un danger et des pertes qui pourraient l'accompagner. La vulnérabilité se définit par un état de moindre résistance aux nuisances et agressions et rend compte de la variabilité interindividuelle. En sciences humaines, le terme de vulnérabilité (du latin : blesser) est employé pour désigner des individus comme vulnérable du fait de prédisposition à une maladie, à un dommage ou à une issue négative (Marie ANAUT, 2015). Elle est définie au sens large comme « les caractéristiques et les circonstances d'une communauté, d'un système ou d'un actif qui le rendent vulnérable aux effets néfastes d'un aléa » (UNISDR, 2009). Nous retiendrons dans notre travail que la vulnérabilité est la propension ou la prédisposition à subir des effets néfastes (OIM-UE, 2014).

E. Résilience

La résilience est la capacité d'un système à revenir à son état initial après avoir été perturbé. De façon plus précise, l'UNISDR (*United Nations International Strategy for Disaster Reduction*) définit la résilience comme « l'aptitude d'un système, d'une collectivité ou d'une société potentiellement exposé à des aléas à s'adapter, en opposant une résistance ou en se modifiant, afin de parvenir ou de continuer à fonctionner convenablement, avec des structures acceptables » (UNISDR, 2005). C'est la capacité d'adaptation d'un organisme dans un environnement complexe et changeant.(https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:guide:73:ed-1:v1:fr).

Magali Reghezza-Zitt et Ihnji Jon (2019) voient la résilience comme un outil qui permet de livrer une lecture plus transversale des questions de sécurité : elle est un outil de décloisonnement des champs opérationnels. André Dauphiné et Damienne Provitolo (2007), avaient une même idée car selon eux, la résilience est un outil d'aide à la décision.

À l'échelle de la planète, l'objectif de résilience est universellement adopté comme l'idéal aux niveaux individuel, organisationnel et communautaire » (UNGA, 2012, in Béatrice Quenault, 2015).

F. Capacité d'adaptation

C'est la combinaison de toutes les forces et de tous les moyens disponibles au sein d'une communauté, d'une société ou d'une organisation qui peuvent être utilisés pour atteindre des objectifs fixés (UNISRDR, 2009).

I.2.1.1 Interaction : Aléa, vulnérabilité et risque

Il nous est très important de revenir à la définition du risque comme étant une combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences négatives sur l'enjeu dont plusieurs auteurs (Dauphiné, 2010; Veyret, 2005) sont en accord commun. La vulnérabilité est un concept d'importance capitale de l'analyse des risques en lien avec les inondations, néanmoins, ce terme n'apparait que tardivement dans les études (Veyret, 2004; Veyret et Laganier, 2013 ; Renard et Soto, 2015, D'Ercole, et al, 1994). La vulnérabilité exprime le niveau d'effet prévisible d'un phénomène naturel (un aléa) sur des enjeux (les sociétés humaines et leurs activités) (Géoconfluence, 2021). Un risque est la possibilité qu'un aléa se produise et touche une population vulnérable à cet aléa (Géoconfluence, 2022). L'aléa est un phénomène (naturel ou technologique) plus ou moins probable sur un espace donné. L'aléa ne devient un risque qu'en présence d'enjeux humains, économiques et environnementaux, possédant une certaine vulnérabilité (Géoconfluence, 2023).

I.3 Terminologie pour la prévention des risques et la gestion des catastrophes

L'adaptation aux risques de catastrophes naturelles varie selon le lieu et le contexte. Il n'existe pas d'approche universelle capable de réduire les risques dans l'ensemble des cas de l'illustration. Les stratégies efficaces de réduction des risques et d'adaptation prennent en compte les aspects dynamiques de la vulnérabilité et de l'exposition, ainsi que leurs liens avec les processus socioéconomiques, le développement durable et le changement climatique.

A. Adaptation/atténuation

C'est l'ensemble des actions et des mesures visant à réduire et/ou à contrôler les risques existants et les vulnérabilités. L'adaptabilité c'est la capacité d'un système, d'une région ou d'une communauté, à ajuster ses mécanismes et sa structure pour tenir compte des changements environnementaux réels, potentiels ou supposés. L'ajustement peut être spontané ou planifié, il peut se produire en réponse ou en prévision (Géoconfluence, 2009).

B. Préparation

Si l'évitement d'une catastrophe n'est pas ou n'est plus possible, des mesures de préparation doivent être prises. Ensemble des dispositions garantissant que les systèmes, les procédures et les ressources nécessaires pour faire face à une catastrophe sont en place pour venir rapidement en aide aux personnes touchées, en utilisant dans toute la mesure du possible des mécanismes existants (formation, sensibilisation, plans de contingence, système d'alerte précoce, etc.).

Exemple : En général, il existe plusieurs instruments pour gérer les risques de catastrophes naturelles. Dans le cas des multiplicateurs locaux, l'éducation et la sensibilisation de la population locale ainsi que les mesures techniques peuvent être incluses. En tant que tel, un plan de contingence est indispensable. Avec un tel plan les acteurs sont préparés et savent ce qu'il faut faire en cas d'urgence. En outre, toutes les ressources nécessaires peuvent être fournies à l'avance et des exercices pour le cas d'urgence peuvent être effectués (UNISRDR, 2009).

C. Relèvement

Processus multidimensionnel mis en place durant la phase humanitaire et guidé par des principes de développement. S'appuie sur des actions humanitaires et produit des opportunités de développement durable. Ici, les multiplicateurs peuvent également jouer un rôle important dans la diffusion de l'information et dans la communication entre les différents niveaux.

Exemple : Fournir des aides alimentaires, de l'eau ou aide médicale aux ménages et aux personnes dans le besoin.

D. Reconstruction

La reconstruction a lieu après une catastrophe. Elle inclue des actions de restaurer, de remettre en état, en vigueur, en honneur ; de consolider et rénover.

Exemple : Il peut s'agir par exemple du rétablissement de maisons ou d'infrastructures détruites.

E. Alerte rapide

Ensemble des capacités nécessaires pour produire et diffuser en temps opportun et utile des bulletins d'alerte permettant à des individus, des communautés et des organisations menacées par un danger, de se préparer et d'agir de façon appropriée en temps utile pour réduire le risque de dommage ou de perte (UNISRDR,2009).

F. Gestion des risques de catastrophe

Processus de recours systématique aux directives, compétences opérationnelles, capacités et organisation administratives pour mettre en œuvre les politiques, stratégies et capacités de réponse appropriées en vue d'atténuer l'impact des aléas naturels et risques de catastrophes environnementales et technologiques qui leur sont liées (UNISRDR,2009)

CHAPITRE II. MATERIELS ET METHODES

II .1 Observation de terrain

L'observation de terrain a consisté essentiellement en la découverte du cadre physique du terrain d'étude. Cette phase, qui est une enquête qualitative préliminaire de la lecture de l'espace périurbain et des pratiques urbanistiques, nous a permis d'observer et de faire des constats sur l'état des aménagements, des infrastructures, des équipements et la configuration de l'habitat. Elle nous a également permis de mieux appréhender les problèmes d'occupation du sol et la structuration de l'espace de même que le phénomène des inondations récurrentes à Gatumba. L'observation directe est donc une démarche exploratoire importante (Taméon,2015) affirme à ce propos « L'observation est l'une des techniques d'approche méthodologique fondamentale, la première démarche dans toute étude de l'espace ».

Nous avons pris un temps suffisant pour explorer les quartiers inondables de la zone Gatumba. Ces sorties nous ont permises non seulement de découvrir pourquoi les inondations de Gatumba constituent la une des médias dans ces derniers jours mais aussi d'observer les constructions des habitations sur des sites à hauts risques, l'occupation anarchique de l'espace, le déficit chronique des équipements d'assainissement, l' absence ou l'aménagement inadéquat de certains ouvrages de drainage des eaux pluviales, les technologies mises en place pour une protection collective et individuelle, etc.

A certaines périodes critiques, nous nous sommes rendus dans ces quartiers pour observer l'écoulement et l'infiltration des eaux pluviales d'une part et d'autre part pour constater les difficultés quotidiennes des résidents et prendre des photos.

II.2 Zone d'étude et période d'étude

La zone d'étude comprend l'ensemble des quartiers résidentiels déjà touchés par les inondations au cours des dix dernières années (2012-2022). Ces quartiers sont: **KINYINYA I, KINYINYA II, MUSHASHA I, MUSHASHA II, WARUBONDO et GAHARAWE.**

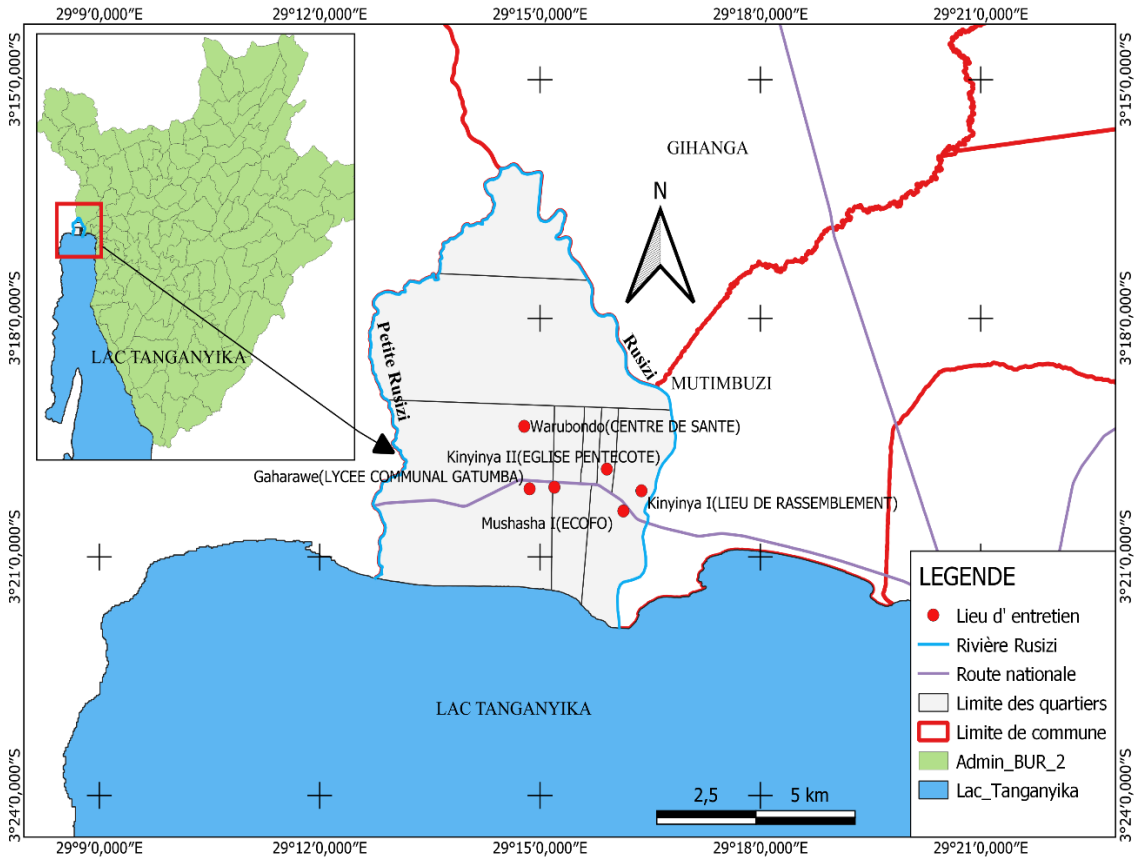


Figure 6 : Carte des sites d'entretiens et de la zone d'étude

II.2.1 Présentation de la Zone d'étude

La zone Gatumba est située à l'ouest du pays, en commune Mutimbuzi, province de Bujumbura (Burundi), et fait partie de la plaine de la Basse Rusizi, en milieu périurbain de la ville de Bujumbura. Il est délimité au Sud par le lac Tanganyika, au Nord par la commune rurale de Gihanga en province Bubaza, à l'Ouest par Bujumbura et à l'Est par la République Démocratique du Congo (RDC). Elle est encerclée par les deux ramifications de la Rivière Rusizi.

Selon le rapport de l'évaluation multisectorielle initiale et rapide de GATUMBA (OCHA 2020), plusieurs facteurs dont sa topographie de basse altitude de 774m surplombée par des terres hautes qui vont jusqu'à plus de 2670m, le fait qu'elle est encerclée par les deux ramifications de la rivière de Rusizi qui drainent des eaux de plusieurs affluents en amont, le fait qu' elle est aussi riveraine du lac Tanganyika qui connait, à son tour des montées des eaux affectant les quartiers du sud de GATUMBA dont Mushasha I et Mushasha II, parce que cette zone de GATUMBA est faiblement viabilisée avec un non-respect des normes urbanistiques dans sa mise en valeur, ses constructions qui obstruent les ruissellements des eaux et l'insuffisance d'évacuation des eaux en particulier pendant la saison pluvieuse , sa nappe phréatique superficielle et saturée, le

ruissellement pluvial de ses bassins versants, les eaux qui ruissellent et qui se concentrent rapidement dans les cours d'eau, entrainant ainsi l'envasement des lits des cours d'eaux et détruisant les rives suivis des crues brutales, avec une démographie galopante et une forte densité que connait la zone Gatumba à cause des opportunités offertes par la proximité de la frontière avec la République Démocratique du Congo, sont autant de facteurs déterminant les inondations récurrentes que connait la zone Gatumba.

II.3 Caractéristiques de l'échantillonnage

L'échantillonnage est caractérisé par le nombre de personnes interrogé (155). Ces dernières sont réparties sur les quartiers inondables de tout le périmètre de la zone Gatumba. Ces quartiers sont Kinyinya 1et 2, Mushasha1 et 2, Gaharawe et Warubondo. Les personnes interrogées ont été choisies et réparties en groupes de discussions (18 FG à raison de trois FG par quartier). Les groupes de discussions sont constitués et intégrés par des personnes en fonction de leur décision de revenir vivre dans une zone inondable ou de ne jamais quitter cette zone, de leur âge (minimun18 ans), du temps de résidence dans le quartier inondable (minimum 5 ans à raison d'avoir connu les inondations des années 2018 ; 2020 et 2021). Les échantillons sont aussi tenus compte des catégories socio-professionnelles les plus fréquemment répandues sur cette zone (agri-éleveurs, pêcheurs et les petits commerçants). Les caractéristiques concernant le niveau d'étude et les revenus des ménages seraient aussi prises en compte.

II.3.1 Choix de catégories socio-professionnelles

En collaboration avec les responsables administratifs locaux (chefs des quartiers), sous l'autorisation de leur chef hiérarchique (chef de zone Gatumba), nous avons pu identifier les trois grandes catégories socio-professionnelles présentes sur chaque site et des focus groupes (FG) ont été constitués. Chaque groupe est en effet constitué par un nombre de 6 à 12 personnes appartenant dans une même catégorie socio professionnelle et qui habitent dans le même site.

II.4 Moyens de collecte des données

La méthodologie préférée pour atteindre les objectifs est l'élaboration du guide d'entretien semi-structuré par catégorie socio-professionnelle pour apprécier de manière qualitative les informations visant à :

1. Identifier les variables socio-économiques des personnes vivant dans la localité pour ensuite savoir leurs impacts sur la stratégie d'adaptation individuelle et collective
2. Evaluer leur état de connaissance du risque en général et du risque d'inondation en particulier

3. Savoir la probabilité et la fréquence de ces risques pour ensuite déterminer leur sévérité via cette formule pour évaluer les risques **: Sévérité = Probabilité × Impacts**
4. Avoir une idée sur leur contribution en matière d'entraide sociale ainsi que sur l'appréciation d'assistances apportées par les organisations locales, les ONG nationales et internationales, les pouvoirs publics, etc afin de pouvoir comprendre leur capacité de résilience ;
5. Identifier la façon dont les communautés connaissent le risque d'inondation avant, pendant et après l'inondation pour ensuite comprendre si les communautés locales adoptent par conséquent de nouvelles stratégies de prévention et d'adaptation ;
6. Mesurer et comparer le risque d'inondation par rapport aux autres risques identifiés par les communautés locales en attribuant un score à son ampleur et à sa fréquence d'occurrence sur une base de leur état du rappel des inondations encourues dans ces dix dernières années. Cette fréquence d'occurrence va constituer un élément de pondération ou un facteur de pondération du risque.

Pour le quatrième objectif, à côté du questionnaire d'enquête, s'ajoutent d'autres entretiens semi-directifs qui sont également conduits auprès des responsables des différents services administratifs locaux ainsi que des revues des rapports sur les inondations survenues dans les mêmes localités pour mieux comprendre les impacts réels de ces inondations et pouvoir proposer les mécanismes réels d'adaptation.

II.4.1 Organisation des entretiens

Le questionnaire est élaboré et structuré en fonction de trois catégories socio-professionnelles. Ces dernières sont disponibles sur tous les sites. Le questionnaire d'enquête est essentiellement composé de questions ouvertes et à un certain moment fermé. Les répondants auront en effet plus de liberté pour répondre aux questions factuelles (qui interrogent un fait établi) ou d'opinions (qui interrogent un point de vue). Le nombre de questions de fond serait égal au nombre de variables à tester.

II.4.2 Autres sources d'informations

Les autres informations ont été recueillies à l'aide des techniques suivantes:

Les témoignages,

- Les entretiens semi-structurés avec des personnes ressources locales,
- Les rapports de recherche,
- Les documents (écrits, audio, vidéo) sur l'histoire locale et
- Autres publications pertinentes

II.5 Matériels utilisés

Les travaux de terrain ont pu être bien menés suite à l'usage de certains matériels à savoir :

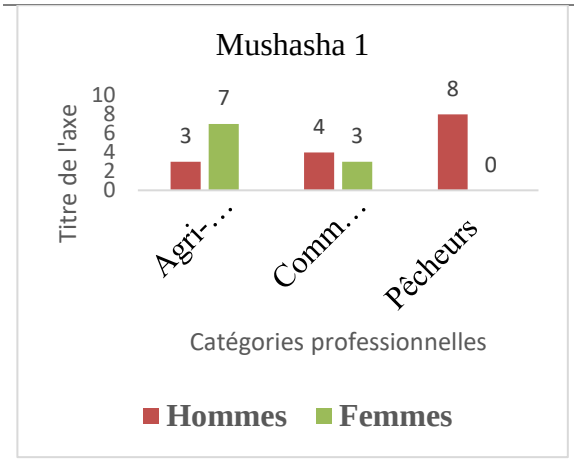
- Carnet de terrain
- GPS
- Enregistreur audio
- Guide d'entretien
- Bottes et autres équipements de protection Individuelle (EPI)

CHAPITRE III : PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

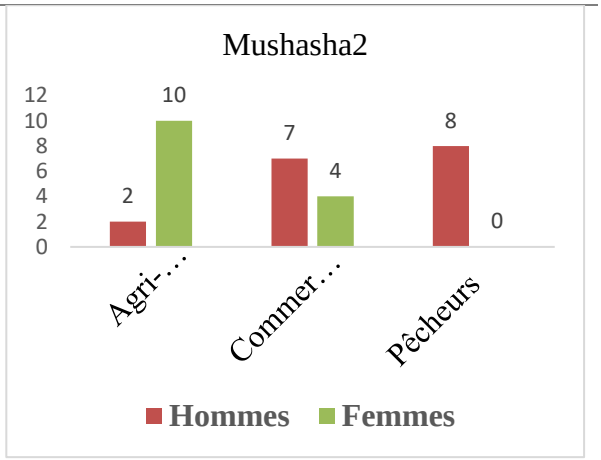
III.1 PRESENTATION DES RESULTATS

III.1.1 Echantillonnage et échantillons

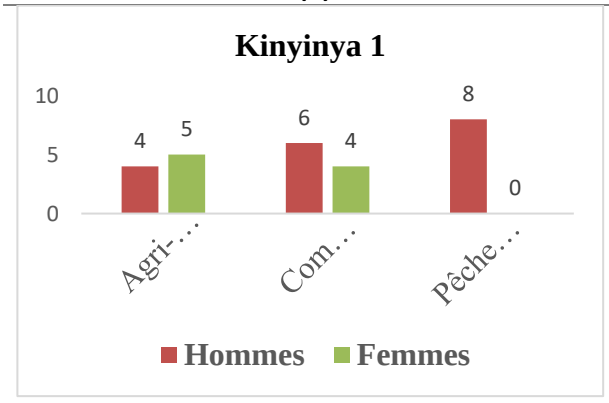
Comme notre étude a été effectuée auprès des communautés locales, il est important de décrire à quel niveau notre étude avait pris au sérieux le genre qui est un déterminant social. Ainsi donc, dans notre travail, des focus groups ont été formulés dans les six sites inondables de la zone Gatumba à savoir : Mushasha 1et 2 ; Kinyinya 1 et 2 ; Gaharawe et Warubondo. On avait dans chaque quartier constitué 3 focus groupes en fonction des catégories socioprofessionnelles considérées. Ces dernières sont essentiellement constituées par les agri-éleveurs, les pêcheurs et les commerçants. Concernant le genre, on a dans l'ensemble de la zone d'étude 56 femmes, soit une représentation de 36% et 99 hommes, soit une représentation de 64% (Graphique 9). Le constat est qu'il y a un déséquilibre entre les hommes et les femmes provoqué par la catégorie des pêcheurs où aucune femme exerce ce métier.



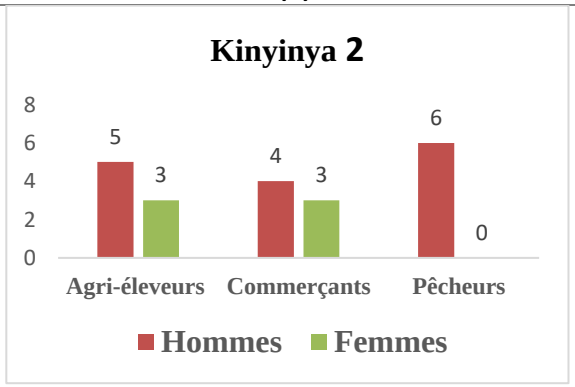
(1)



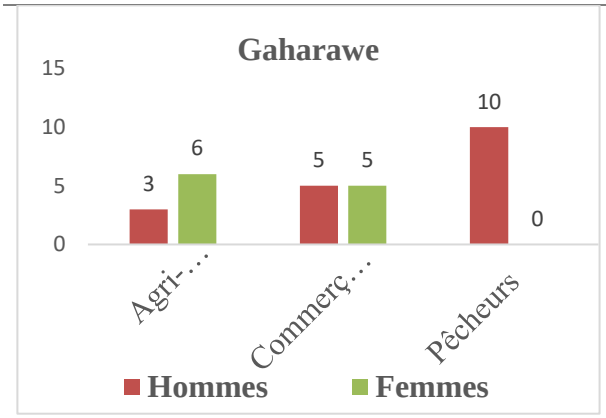
(2)



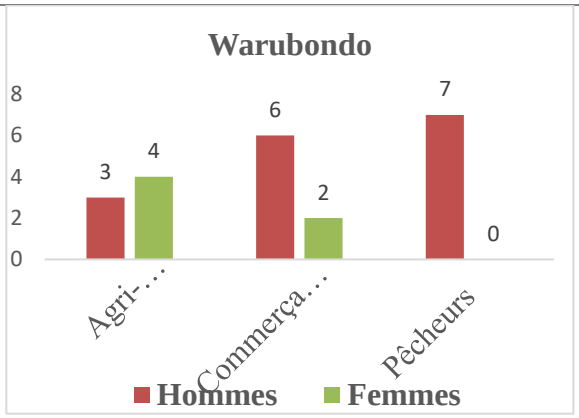
(3)



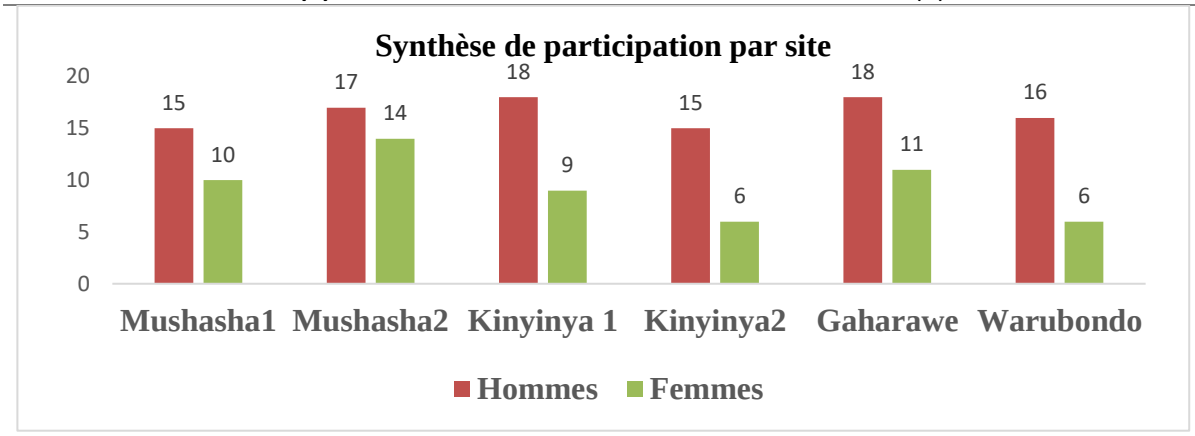
(4)



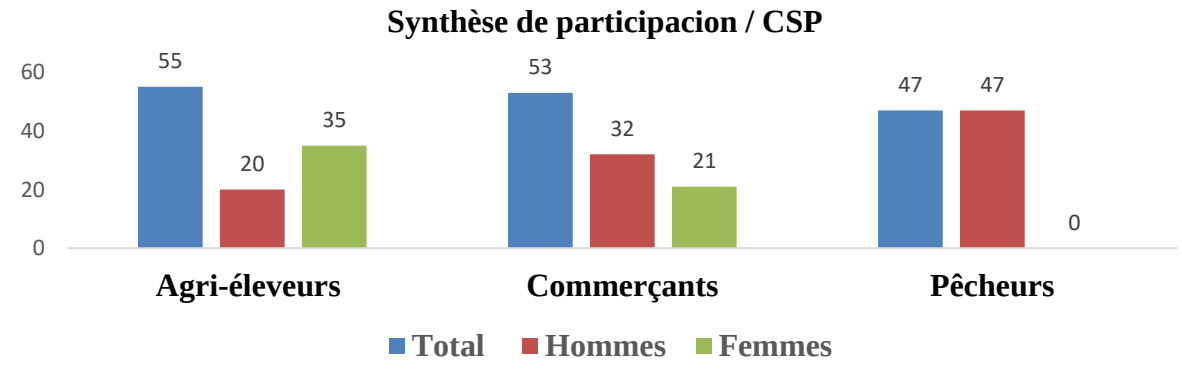
(5)



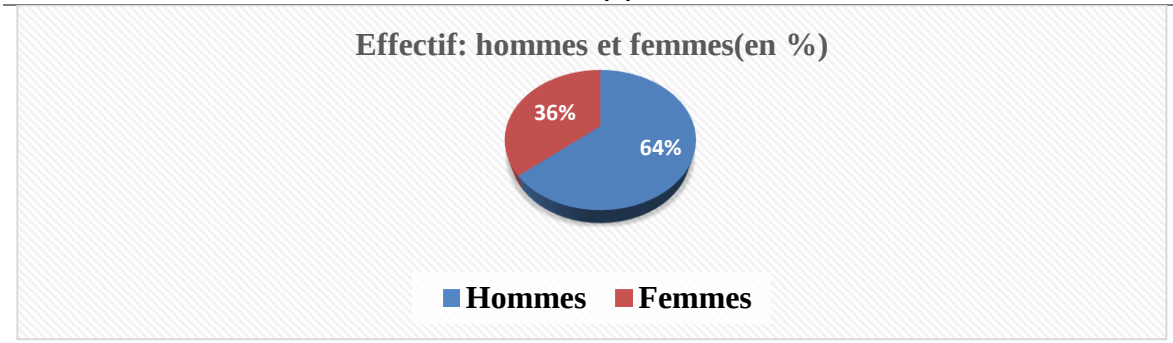
(6)



(7)



(8)



(9)

Figure 7: Niveau de participation en genre et en nombre par site et catégories socioprofessionnelles

III.1.2 Perception du risque

III.1.2.1 Identification et analyse des risques

L'identification du risque a pour but de rechercher, reconnaître et décrire les risques qui peuvent aider ou empêcher un organisme d'atteindre ses objectifs. Il est essentiel que les informations utilisées pour l'identification des risques soient pertinentes, appropriées et à jour (norme ISO 31000). C'est dans ce cadre qu'au cours des différents entretiens effectués avec les communautés locales, d'important nombre de risques ont été identifiés (tableau2), classés et priorisés en fonction de leur typologie (tableau 3).

La seule reconnaissance de la possibilité qu'un aléa survienne dans un milieu où se trouvent des éléments exposés à celui-ci suffit à identifier la présence d'un risque. Toutefois, pour connaître le niveau de risque ou son importance, une analyse est nécessaire. Celle-ci doit alors chercher à déterminer les probabilités d'occurrence de l'aléa en cause en fonction de divers degrés d'intensité, ainsi que les conséquences potentielles pouvant être associées à sa manifestation, à la lumière des résultats de l'examen de la vulnérabilité des éléments exposés.

Tableau 2: Risques identifiés par les communautés locales

Sites	Catégories	Risques identifiés
Mushasha I	**Agri-éleveurs**	*Inondations, vents violents, insécurité alimentaire, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra), déficit hydrique, sécheresse, conflits sociaux, conflits fonciers, épizootie, cultures endommagés par les hippopotames.*
	Commerçants	*Pluies torrentielles, vents violents, insécurité alimentaire, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra), déficit hydrique, conflits sociaux, accidents routiers, inondations.*
	Pêcheurs	*Inondations, accidents de circulation, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra), conflits sociaux, vents violents, sécheresse, menace des animaux aquatiques (hippopotames, crocodiles).*
Mushasha II	**Agri-éleveurs**	*Inondations, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra), conflits fonciers, vents violents, insécurité alimentaire, malnutrition.*

Sites	Catégories	Risques identifiés
	Commerçants	*Inondations, accidents de circulation routière, déficit hydrique, vents violents*
	Pêcheurs	*Inondations, déficit hydrique, accidents de circulations, conflits sociaux*
Kinyinya I	**Agri-éleveurs**	*Inondations, déficit hydrique, épidémies (Covid-19, paludisme), conflits sociaux, incendies, maladies des animaux, malnutrition et insécurité alimentaire.*
	Commerçants	*Inondations, insécurité alimentaire, sécheresse, conflits sociaux, accidents de circulation, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra).*
	Pêcheurs	*Inondations, vents violents, sècheresse, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra), conflits sociaux.*
Kinyinya II	**Agri-éleveurs**	*Inondations, Épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra), conflits sociaux, grêle, vents violents, insécurité alimentaire, malnutrition, épizootie, maladies des plantes.*
	Commerçants	*Inondations, Insécurité alimentaire, sécheresse, Épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra), vents violents, accidents de circulation et incendies.*
	Pêcheurs	*Inondations, pluies torrentielles, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra).*
Gaharawe	**Agri-éleveurs**	*Inondations, conflits fonciers, déficit hydrique, incendies, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et du choléra), malnutrition, insécurité alimentaire, maladies des animaux et des plantes.*
	Commerçants	*Inondations, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra), conflits fonciers, vents violents, insécurité alimentaire, malnutrition.*

Sites	Catégories	Risques identifiés
	Pêcheurs	*Inondations, sécheresse, vents violents, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et du choléra),*
Warubondo	**Agri-éleveurs**	*Inondations, maladies et ravageurs des plantes, épizooties, conflits sociaux, vents violents, incendies, sécheresse, conflits fonciers, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra).*
	Commerçants	*Épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra), conflits sociaux, inondations, accidents de circulation, conflits socio-économiques.*
	Pêcheurs	*Inondations, sécheresse, pluies torrentielles, épidémies (Covid 19, MVE, paludisme et choléra) ,noyades dans le lac Tanganyika et dans la rivière Rusizi, menaces des crocodiles et hippopotames*

III.1.2.2 Classification des risques en fonction de leur typologie

De cette longue liste des risques potentiels auxquels les communautés locales sont exposées, on a pu dégager les risques potentiels majeurs suivants : Les inondations, épidémies (la Covid-19, le choléra, le paludisme et l'Ébola), les conflits sociaux, conflits fonciers, la sécheresse /déficit hydrique, les vents violents, les risques technologiques (Incendies, accidents de circulation), maladies et ravageurs des plantes, épizooties, insécurité alimentaire et nutritionnelle. Le tableau suivant consiste à classer les risques identifiés en fonction leur typologie.

Tableau 3: Classification des risques en fonction de leur typologie

Typologie des risques	**Risques**
Climatiques et environnementaux	Inondations Déficit hydrique Vents violents Maladies et ravageurs des plantes
Sanitaires et nutritionnelles	Covid-19 Paludisme Cholera Malnutrition et insécurité alimentaire Maladies à virus Ebola (MVE) Epizooties
Technologiques	Accidents de circulation (routiers et/ou lacustres) Incendies
Politiques et sociaux	Conflits fonciers Autres conflits sociaux

III.1.2.3 Hiérarchisation des risques en fonction de leur sévérité

Après la revue des risques potentiels, on a procédé à leur évaluation selon deux critères à savoir la probabilité d'occurrence et l'impact sur les communautés, pour enfin en dégager les degrés de sévérité (définie comme le produit de la probabilité et de l'impact). Cette évaluation s'est basée sur une échelle de 1 à 5 points (1 : très faible, 2 : faible, 3 : modéré, 4 : élevé, 5 : très élevé). Les résultats sont résumés dans les graphiques ci-après et sont variés et combinés en fonction des sites et des catégories.

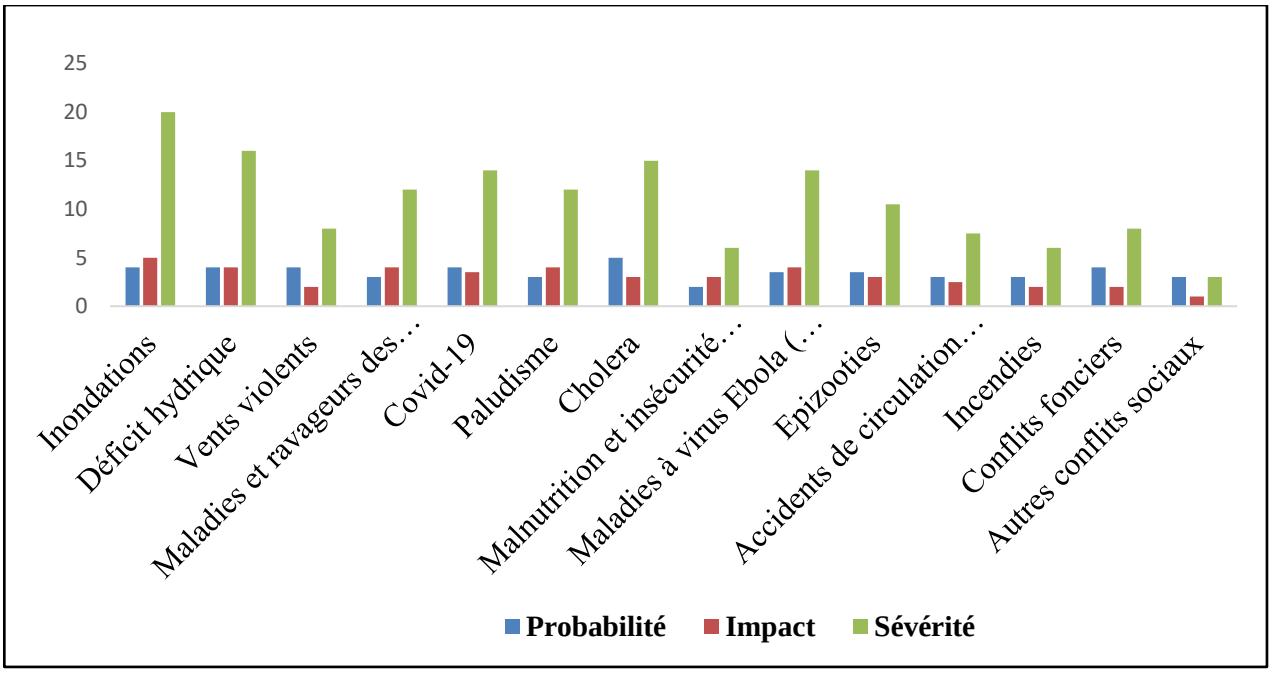


Figure 8: Priorisation des risques potentiels par les agri-éleveurs de kinyinya1, Mushasha1 et 2

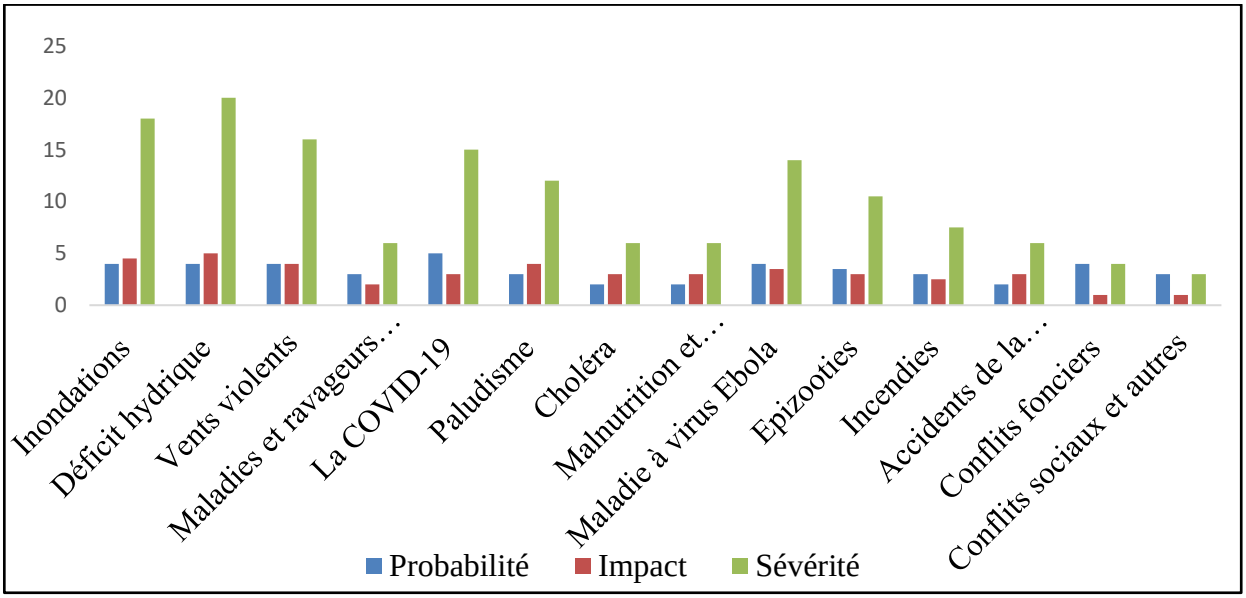


Figure 9:Priorisation des risques potentiels par les agri-éleveurs de kinyinya2, Gaharawe et Warubondo

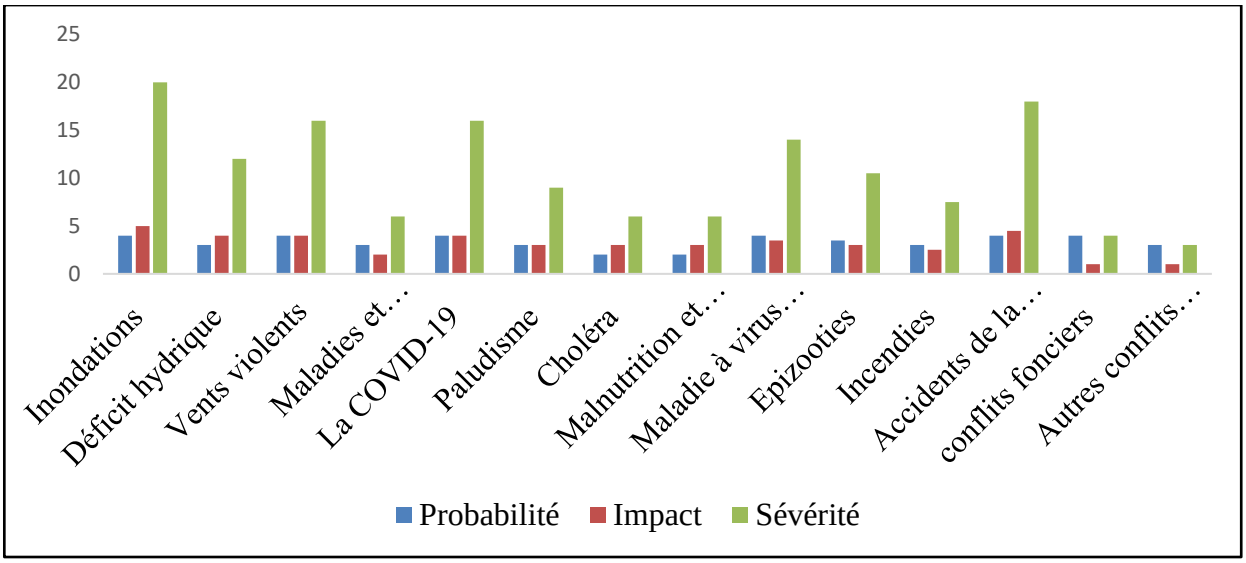


Figure 10: Priorisation des risques potentiels par les commerçants de kinyinya1, Mushasha1 et 2

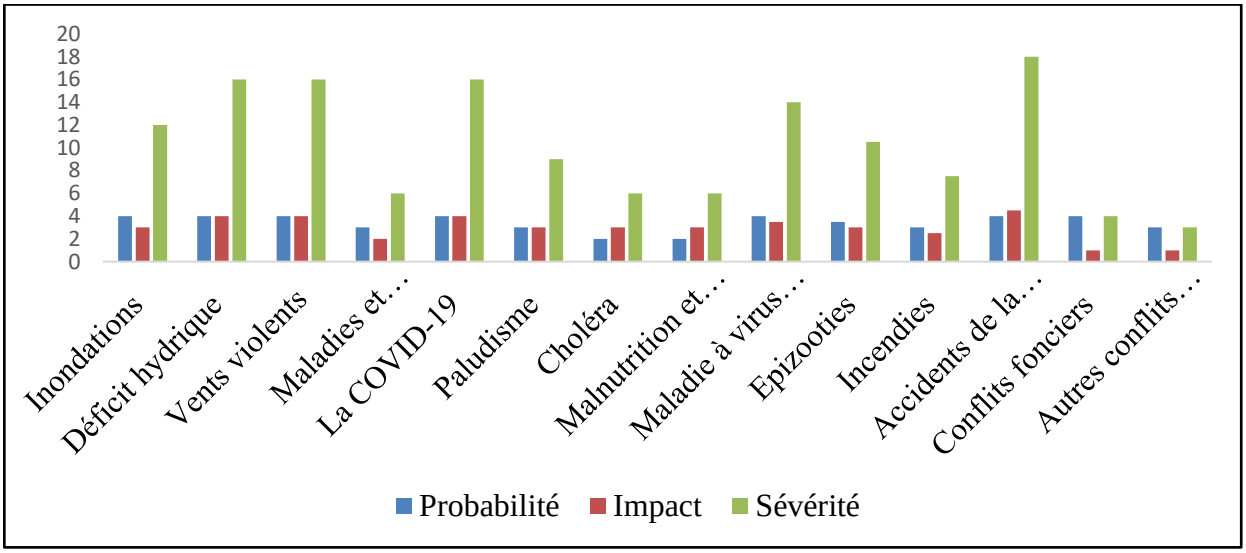


Figure 11:Priorisation des risques potentiels par les Commerçants de kinyinya2, Gaharawe et Warubondo

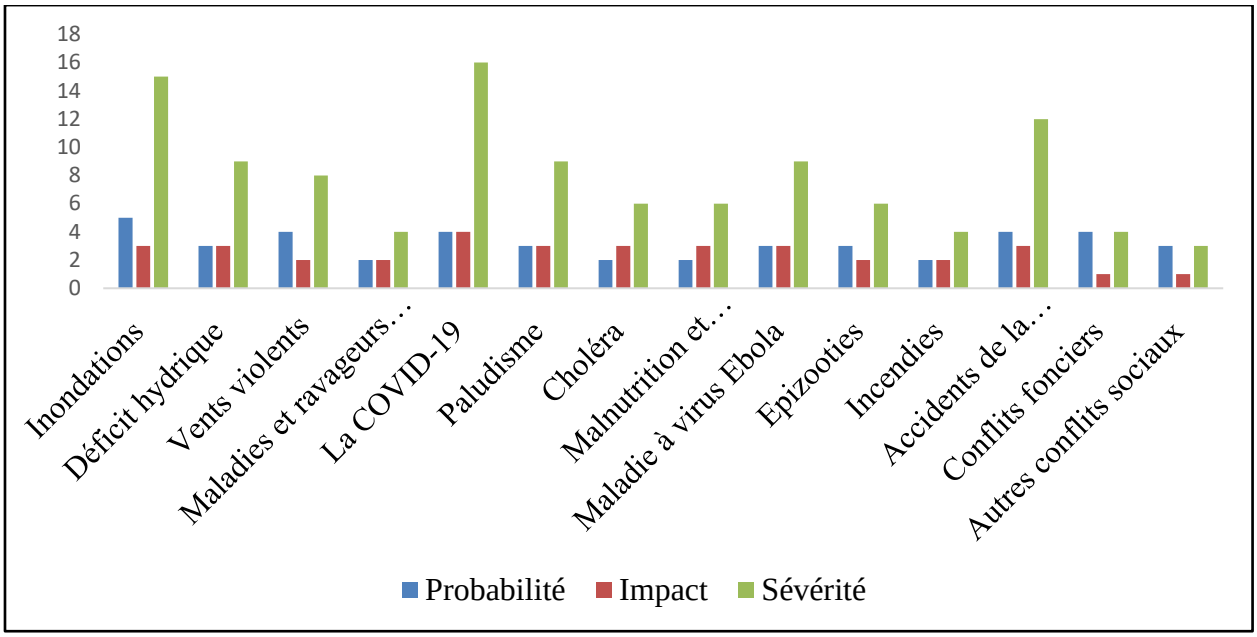


Figure 12: Priorisation des risques potentiels par les Pêcheurs de tous les sites

III.1.2.4 Quelle place occupe le risque d'inondation ?

Pour répondre à cette question tendancieusement orientée vers l'analyse de la perception du risque d'inondation par les communautés locales, on a procédé à la priorisation des risques potentiels majeurs par typologie et par sites. La méthodologie consiste à revenir dans les profils des risques potentiels ci- hauts hiérarchisés pour ensuite déterminer un risque potentiel majeur par typologie. Les résultats sont repris dans les graphiques ci-dessous.

Ainsi donc, il a été retenu **4 risques majeurs** à raison d'un risque majeur par typologie et on a trouvé que :

- Dans le graphique des risques potentiels hiérarchisés par les agri-éleveurs au niveau des sites Kinyinya 1, Mushasha 1&2, dans les risques climatiques et environnementaux, le risque d'inondations constitue une préoccupation majeure, dans les risques de type sanitaire et nutritionnels, la Choléra vient à la tête alors que le risque d'incendies vient en première position parmi les risques technologiques, et enfin le risque de conflits fonciers occupe le premier parmi les risques politiques et sociaux (figure 13).
- Dans le graphique des risques potentiels hiérarchisés par les agri-éleveurs au niveau des sites Kinyinya 2, Gaharawe et Warubondo, dans les risques climatiques et environnementaux, le risque de déficit hydrique constitue une préoccupation majeure, dans les risques de type sanitaire et nutritionnels, la Covid-19 vient à la tête alors que le risque d'incendies vient en première position parmi les risques technologiques, et enfin

le risque de conflits fonciers occupe le premier parmi les risques politiques et sociaux (figure 14).

- Dans le graphique des risques potentiels hiérarchisés par les commerçants de kinyinya 1, Mushasha1&2 ; on trouve que dans les risques climatiques et environnementaux, le risque d'inondations constitue une préoccupation majeure, dans les risques de type sanitaire et nutritionnels, la Covid -19 vient à la tête alors que le risque d'accidents de circulation vient en première position parmi les risques technologiques, et enfin le risque de conflits fonciers occupe le premier parmi les risques politiques et sociaux(figure 15).
- Dans le graphique des risques potentiels hiérarchisés par les commerçants de Kinyinya2, Gaharawe et Warubondo, on trouve que dans les risques climatiques et environnementaux, les risques de déficit hydrique et vents violents constituent une préoccupation majeure, dans les risques de type sanitaire et nutritionnels, la Covid -19 vient à la tête alors que le risque d'accidents de circulation vient en première position parmi les risques technologiques, et enfin le risque de conflits fonciers occupe le premier parmi les risques politiques et sociaux(figure16).
- En fin, les résultats montrent que selon les pêcheurs de tous les sites , dans les risques climatiques et environnementaux, le risque d'inondation constituent une préoccupation majeure , dans les risques de type sanitaire et nutritionnels, la Covid -19 vient à la tête avec une sévérité de 16 alors que le risque d'accidents de circulation vient en première position parmi les risques technologiques, et enfin le risque de conflits fonciers occupe le premier parmi les risques politiques et sociaux(figure 17).

La hiérarchisation de ces risques majeurs ci-hauts cités est respectivement reprise dans les graphiques ci- dessous :

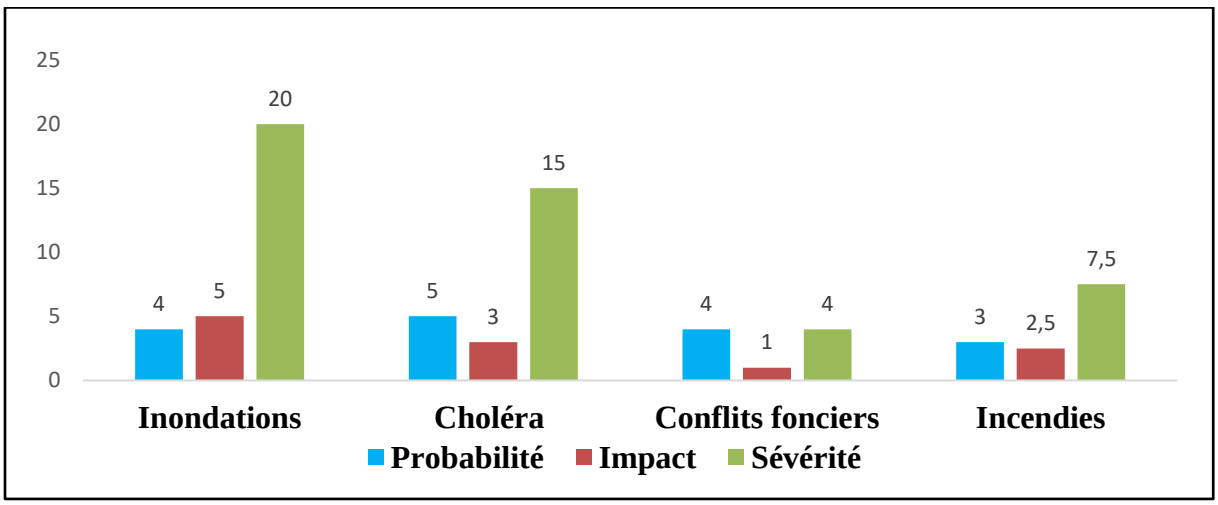


Figure 13:Priorisation des risques majeurs : agri-éleveurs de Kinyinya1, Mushasha1&2

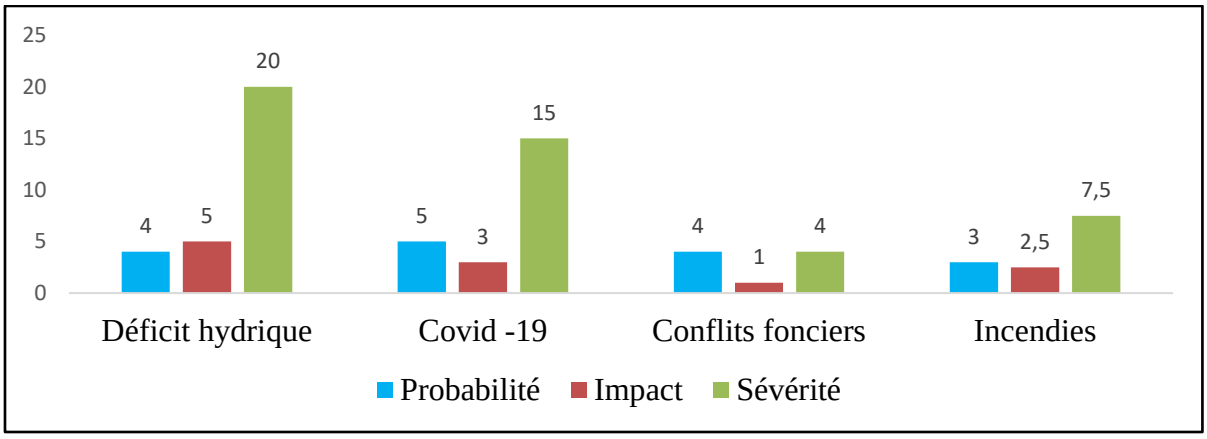


Figure 14:Priorisation des risques majeurs : agri-éleveurs de Kinyinya 2, Gaharawe et Warubondo

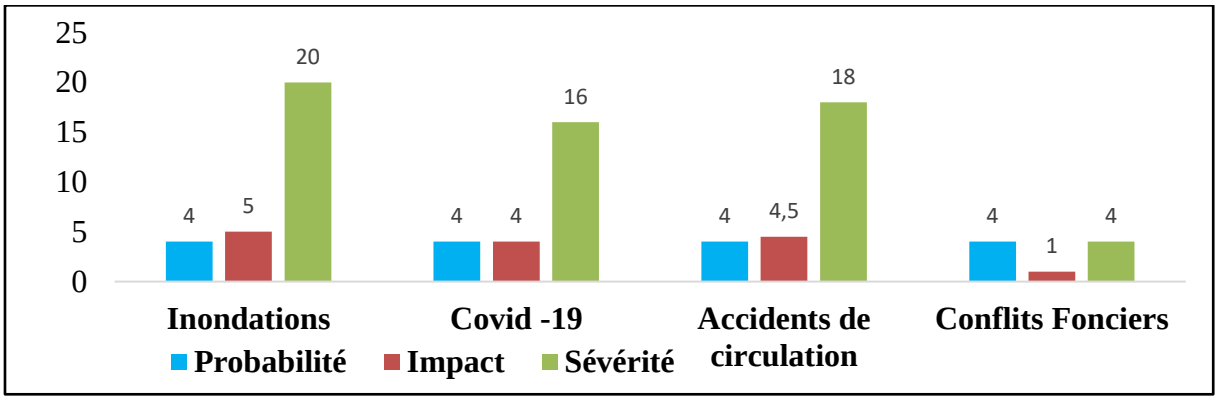


Figure 15:Priorisation des risques potentiels majeurs par les commerçants de Kinyinya1, Mushasha 1&2

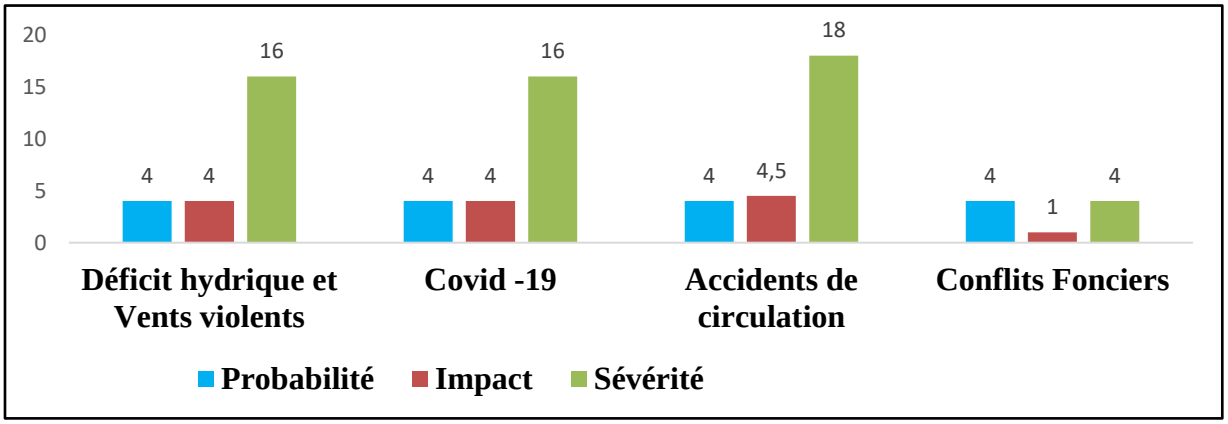


Figure 16:Priorisation des risques potentiels majeurs par les commerçants de Kinyinya2, Gaharawe et Warubondo

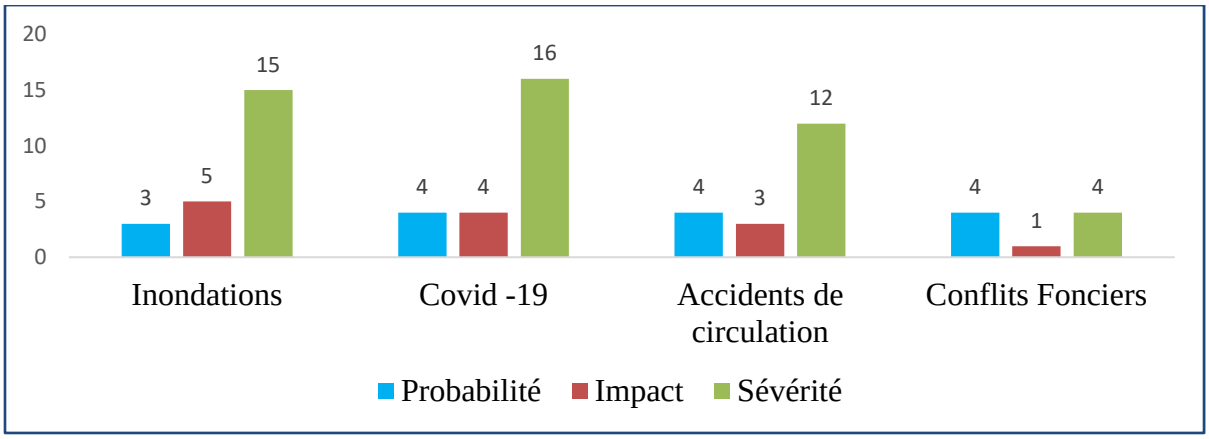


Figure 17: Priorisation des risques potentiels majeurs par typologies selon les pêcheurs de tous les sites

III.1.3 Perception du risque d'inondation

III.1.3.1 Etat du rappel des inondations par les communautés locales

Dans ces dix dernières années, la zone Gatumba est frappée de façon chronique par des inondations récurrentes. Les communautés locales se rappellent bien les événements les plus fréquents de ces inondations. En effet, les années 2014, 2018 et 2021 restent toujours enregistrées dans la mémoire des communautés locales de Gatumba. Elles affirment aussi bien qu'en moyenne, la fréquence de catastrophe d'inondation est de deux fois/ an. Malgré plusieurs facteurs influençant leur incapacité dans la gestion du risque avant son apparition (tableau 5), elles sont plus conscientes que la probabilité d'occurrence est de deux fois en moyenne par an. « *Nous ne pouvons jamais être tranquilles chaque fois la saison pluvieuse car nous y attendons d'assister le même phénomène mais nous préférons vivre ici parce que nous n'avons pas d'où aller par ailleurs* » (la traduction est la mienne).

Le tableau ci-dessous ainsi que les graphiques qui en découlent montrent que chaque fois survenue, l'inondation ne s'étend pas sur toutes les quartiers inondables de la zone Gatumba. Cela est d'autant plus vrai car les communautés ne sont pas inondées par les eaux d'une même source (figure 21).

Tableau 4: Inondations vécues, leur fréquence et leur probabilité d'occurrence/an

Sites	**Catégories**	**Inondations vécues de 2010 à 2022**	**Fréquence de catastrophe /an**	**Nombre d'inondations vécues de 2010 à 2022**
Mushasha I	Agri-éleveurs	2014, 2016, 2017, 2018, 2019 , 2020, 2021,	2	14
	Commerçants	2014, 2016, 2017, 2018, 2019 , 2020, 2021,	2	14
	Pêcheurs	2014, 2016, 2017, 2018, 2019 , 2020, 2021,	2	14
Mushasha II	Agri-éleveurs	2014 ,2016 ;2017 2018,2019 , 2020, 2021,	2	14
	Commerçants	2014, 2016, 2017, 2018, 2019 , 2020, 2021,	2	14
	Pêcheurs	2014, 2016, 2017, 2018,2019 , 2020 ,2021	2	14
Kinyinya I	Agri-éleveurs	2014, 2016, 2017, 2018, 2019 , 2020, 2021	2	14
	Commerçants	2014, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021	2	14
	Pêcheurs	2014,2016, 2017, 2018, 2019, 2020 ,2021	2	14
Kinyinya II	Agri-éleveurs	2014,2018, 2021,	2	6
	Commerçants	2014,2018 ,2021	2	6
	Pêcheurs	2014,2018, 2021	2	6
Gaharawe	Agri-éleveurs	2014, 2016, 2017, 2018, 2019,2020 ,2021	2	14

Sites	Catégories	Inondations vécues de 2010 à 2022	Fréquence de catastrophe /an	Nombre d'inondations vécues de 2010 à 2022
	Commerçants	2014, 2016, 2017, 2018, 2019,2020, 2021	2	14
	Pêcheurs	2014, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020,2021	2	14
Warubondo	Agri-éleveurs	2014,2018 ,2021	2	6
	Commerçants	2014, 2018 ,2021	2	6
	Pêcheurs	2014, 2018, 2021	2	6

A partir des données du tableau ci- dessus, nous pouvons représenter les périodes que les communautés locales ont vécus les inondations dans les figures ci-dessous.

Les Communautés de Mushasha 1&2, kinyinya1et Gaharawe ne se rappellent que sept ans où il y avait eu d'inondations (figure18)**.** Tandis que les communautés locales de Kinyinya 2 et Warubondo ne se rappellent que trois années où il y avait eu des inondations dans leurs localités. Il s'agit de l'an 2014, l'an 2018 et l'an 2021(figure19)

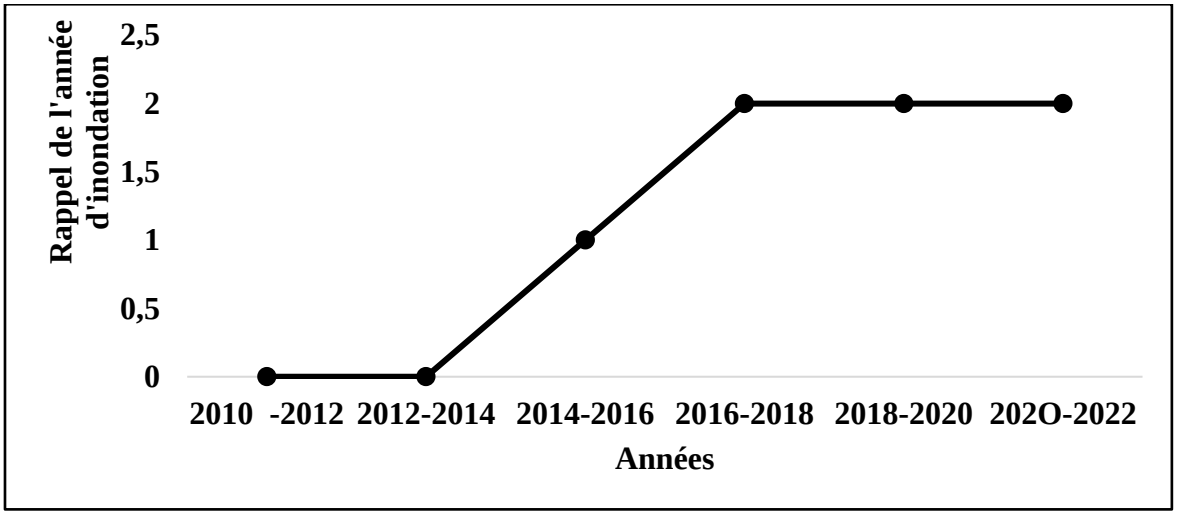


Figure 18:Rappel d'années d'inondations dans les quartiers Mushasha 1&2, Kinyinya1 et Gaharawe

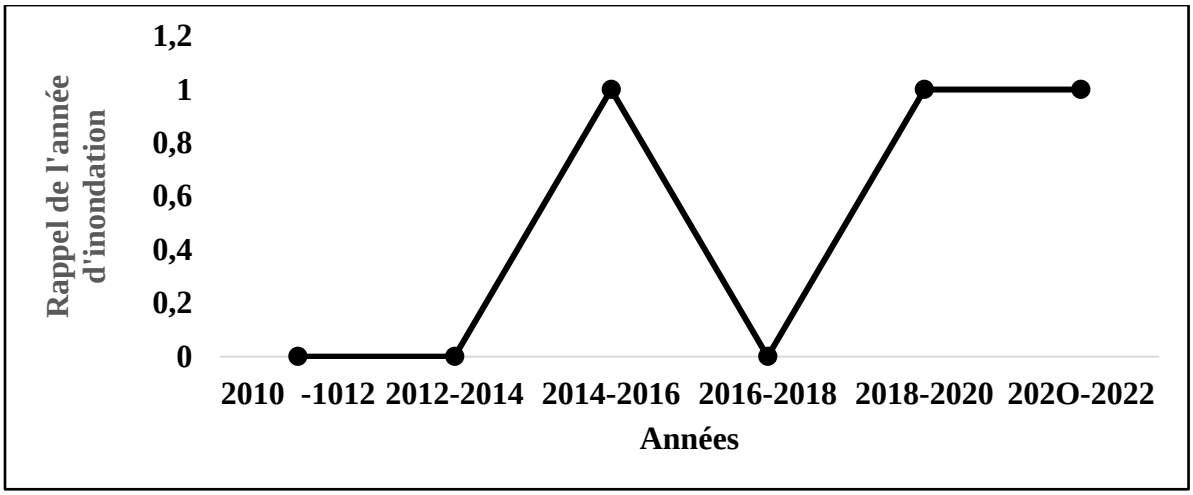


Figure 19:Rappel d'années d'inondations dans les quartiers Kinyinya 2 et Warubondo

La figure 20 montre que les communautés de la zone Gatumba ont toujours gardé en leur esprit le nombre d'inondations vécues durant cette dernière décennie.

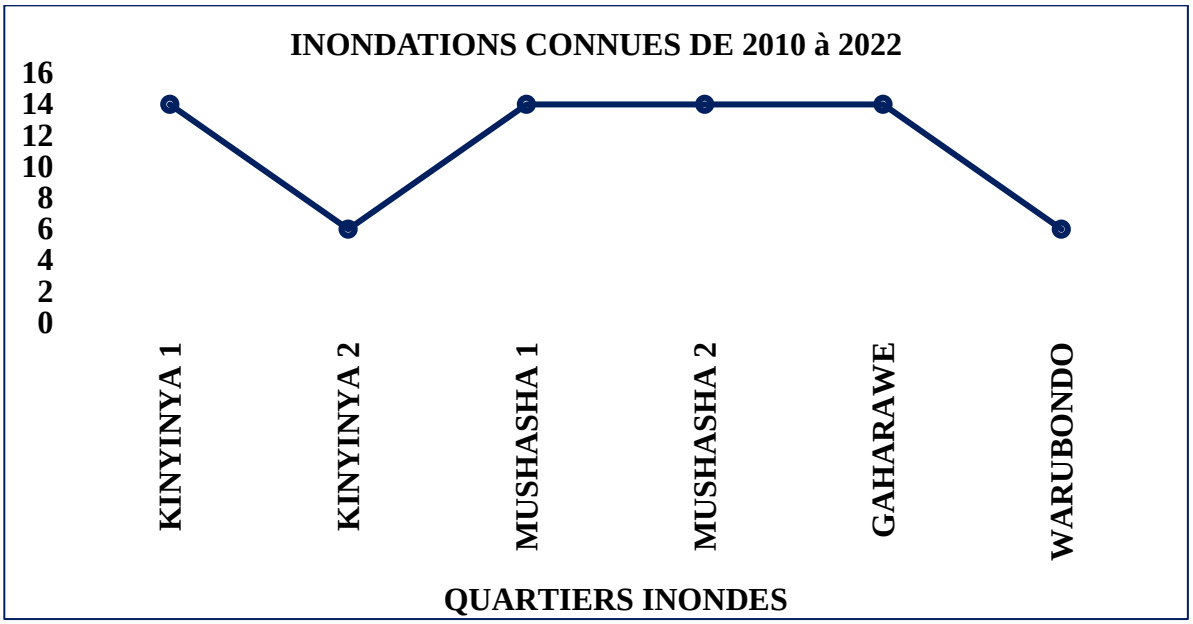


Figure 20: Inondations connues par quartier inondable

III.1.3.2 Les types d'inondations de la zone Gatumba

Selon les travaux d'observation de terrain et les entretiens effectués avec les communautés locales, la zone Gatumba connait quatre types d'inondations à savoir inondations par les eaux souterraines, inondations par les eaux pluviales ; inondations par des crues de la Rusizi et en fin inondations par la montée des eaux du lac Tanganyika (figure 21).

Ces types d'inondation ne sont pas rependus sur toute la circonscription de la zone Gatumba. Il existe en effet des quartiers qui sont vulnérables à ces quatre types d'inondations. Ces quartiers

sont Mushasha 1, Mushasha 2 et Gaharawe. Tandis que d'autres comme Kinyinya 1 où à l'exception de l'inondation par eaux souterraines, trois autres types d'inondations sont fréquemment observés chaque fois la saison pluvieuse. Par contre Kinyinya 2 et Warubondo sont vulnérables du débordement de la Rusizi et des eaux pluviales. Dans notre travail nous avons hiérarchisé la présence de ces quatre types d'inondation par quartier (figure21), La méthodologie consiste à les attribuer d'une note de 4(du type le plus fréquent) à 1 (au type le moins fréquent) et 0 (pour l'absence du type). La figure suivante montre que les inondations provoquées par le débordement de la Rusizi et les eaux pluviales sont présentes pour tous les quartiers.

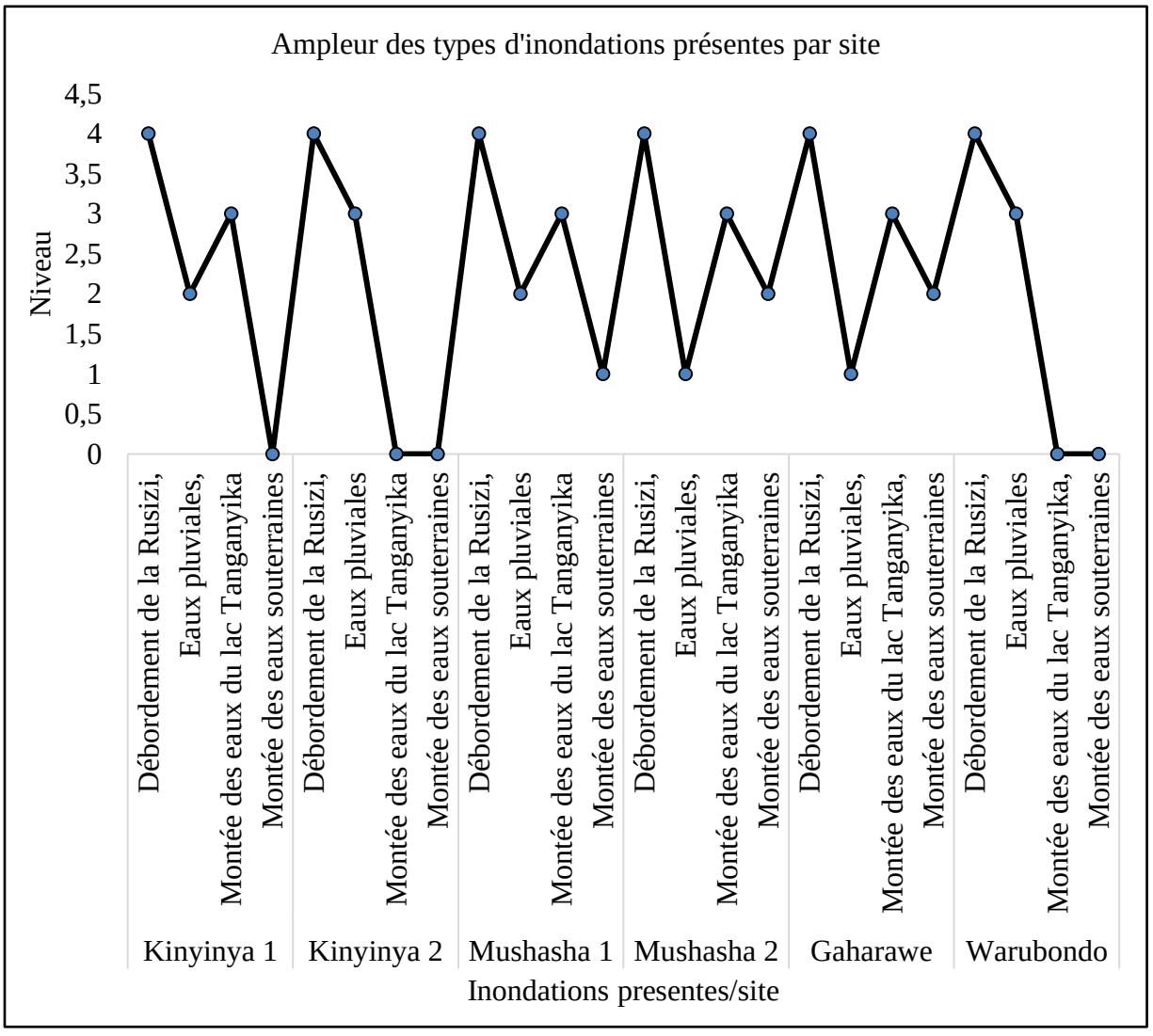


Figure 21: Ampleur des inondations par quartier inondable

III.1.4 Stratégies de prévention et d'adaptation aux risques d'inondations

III.1.4.1. Facteurs d'acceptabilité du risque d'inondation

Pour connaitre les facteurs d'acceptabilité du risque d'inondation, il est nécessaire d'identifier les facteurs de mobilité, puis l'importance de ces facteurs selon les communautés locales dans leurs catégories socioprofessionnelles. Le tableau 5 montre les 4 catégories des facteurs de mobilité à savoir les facteurs liés aux conditions de vie dans les sites des déplacés, les facteurs liés à la situation géographique, les facteurs socio-économiques et les facteurs sociaux.

Tableau 5: Facteurs de mobilité dans la Z I

Catégories	**Facteurs de mobilité**
Conditions de vie dans les S D	• Froid intense pendant la nuit dans les maisons en tentes, • Chaleur intense pendant la journée dans les maisons en tentes, • Pas d'Eau suffisante, • Pas d'électricité • Promiscuité : Plusieurs personnes sont contraintes de vivre dans un espace très restreint
Socio-économiques	• Absences de moyens pour s'acheter une nouvelle parcelle dans un endroit non inondable et proche de la ville de Bujumbura; • Devoir de se déplacer pour l'entretien des champs agricoles et des animaux domestiques ; • Devoir de construire soi-même la nouvelle parcelle ; • Passer de « tout » à « rien » : de la prise en charge complète assurée par l'Etat et certaines ONG, ils se retrouvent presque du jour au lendemain sans appui extérieur ;

Catégories	Facteurs de mobilité
	• Pas d'opportunité d'emplois ; • Pressions sur les ménages possédant un revenu par ceux qui n'en ont pas ; • Pertes de cultures, de boutiques, de la clientèle, d'emplois ; • Crainte que l'Etat peut se procurer de leurs parcelles
Situation géographique	• Zone stratégique pour le commerce : frontalière avec la RDC, Proche de Bujumbura la Capitale économique du Burundi, • Zone stratégique pour la pêche : pêche dans le lac Tanganyika, dans les deux ramifications de la rivière Ruzizi ; dans les milieux envahis par des eaux stagnées de façon permanente, « ku Kiziba » • Eloignement important des services de base : écoles, pêche ; commerce ; soin de santé ;
Social	• Perte de l'éducation des enfants • Inadaptation • Propagation des IST comme le VIH/SIDA et autres • Stigmatisation • Problème d'intégration • Violences basées sur le genre (VBG) • Abandons Scolaires

III.1.4.2 Importance des facteurs de mobilité ou de retour dans une ZI

Dans l'ensemble des quartiers inondables de la zone Gatumba, les facteurs de mobilité sont les mêmes pour toutes les catégories socioprofessionnelles mais non pas la même ampleur. Sur base de nos entretiens et de nos observations et travaux de terrain, nous les avons évalués via

l'attribution d'une note de 4 à 1 du facteur le plus important au facteur le moins important. Les résultats montrent que :

- Quant aux agri-éleveurs, les facteurs socioéconomiques sont les principaux obstacles de la mobilité des communautés locales exposées au risque d'inondation, suivis par les facteurs liés à la précarité de la vie dans les sites des déplacés alors que l'attachement à la situation géographique vient en troisième position et enfin les facteurs sociaux (figure 22).

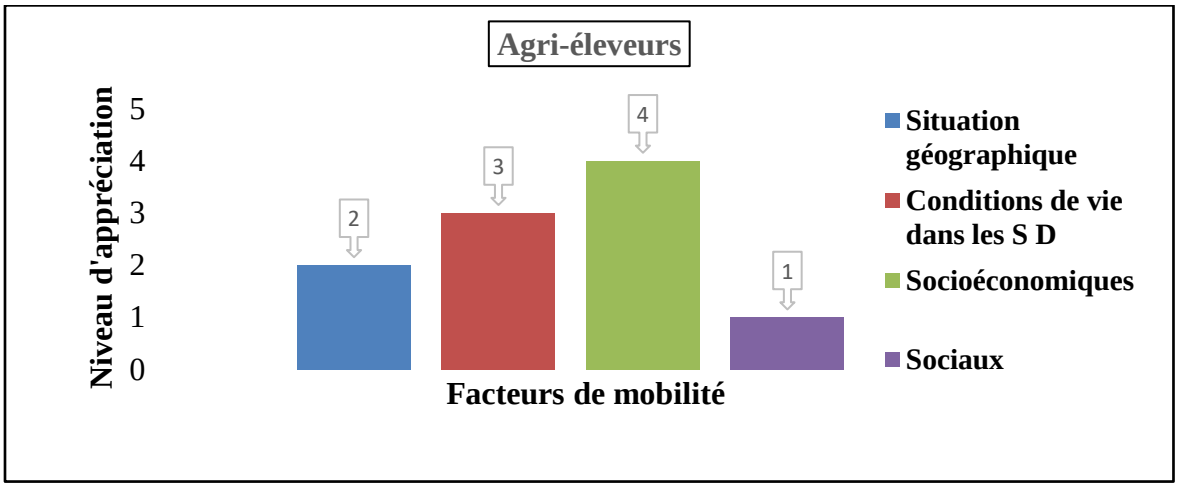


Figure 22: Hiérarchisation des facteurs de mobilité des agri-éleveurs

- Les pêcheurs de la zones Gatumba préfèrent vivre dans les sites inondables pas parce qu'elles ont développé de bonnes stratégies d'adaptations mais plutôt parce qu'elles voient Gatumba comme la seule zone la plus stratégique pour bien réaliser leurs activités de commerce et de pêche. Le fait que les pêcheurs pêchent de part et d' autre de la zone Gatumba c' est à dire dans les deux branches de la rivière Rusizi et dans le lac Tanganyika ainsi que dans les lagunes alimentées le plus souvent par les inondations en y prélevant de grosses quantités de poissons, font que les facteurs liés à la situation géographique (figure23) influencent à un niveau plus élevé leur Mobilité, puis les facteurs liés à la vie dans les sites des déplacés ont influencé leur retour dans les sites inondables suivis par les facteurs socio-économiques et en fin les facteurs sociaux.

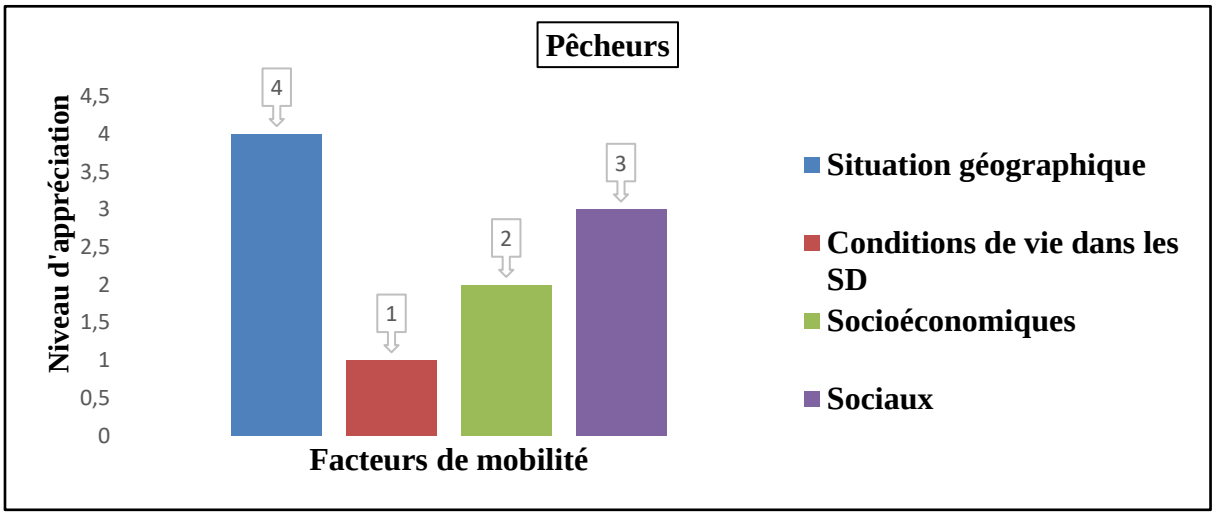


Figure 23:Hiérarchisations des facteurs de mobilité des pêcheurs

On remarque que les poissons constituent une ressource surexploitée par les pêcheurs vivant dans la zone Gatumba car participant dans l'alimentation au quotidien de la quasi-totalité de la population de Gatumba et ses environs.

Pour les capturer, tous les moyens sont bons pour les pêcheurs (figure 24).



Figure 24: La pêche dans les lagunes

C'est ainsi que toutes les tailles de toutes les espèces sont prises (figure 25).



Figure 25: La pêche non sélective

- Les commerçants, eux aussi sont beaucoup plus attachés à la situation géographique par le fait seulement qu'ils voient Gatumba comme un lieu stratégique pour le commerce (plus proche de la ville de Bujumbura la capitale économique et la plus grande ville du pays et aussi la zone la plus frontalière de la République Démocratique du Congo). Viennent ensuite les facteurs sociaux fondés essentiellement sur le problème d'intégration et d'exercer la même activité ailleurs. En troisième position, la mobilité est motivée par les facteurs socio-économiques liés à la perte de leurs boutiques et de la clientèle. Enfin les facteurs directement sociaux comme problème d'intégration jouent aussi un rôle important de la mobilité des commerçants. (Figure 26).

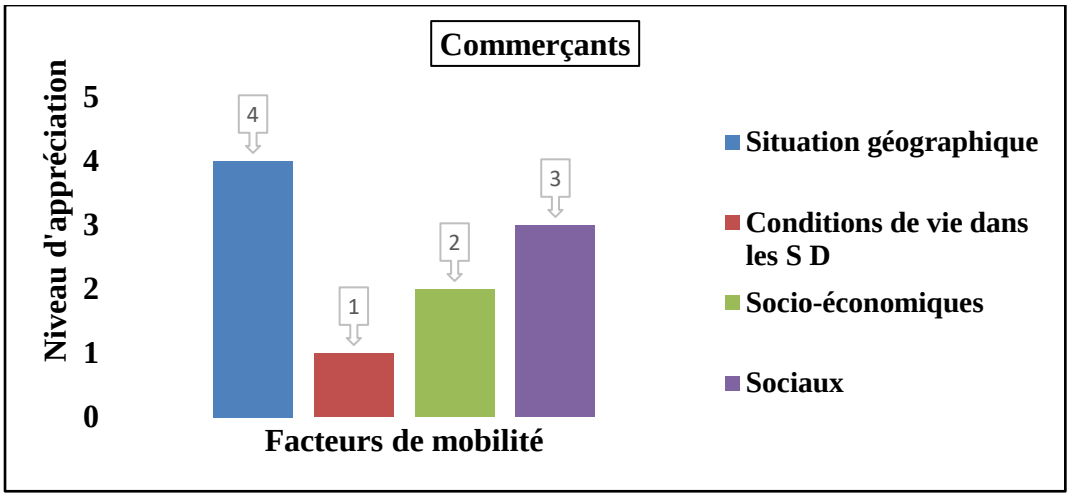


Figure 26: Hiérarchisation des facteurs de mobilité des commerçants

III.1.5 Vie dans les sites des déplacés de Kinyinya 2

Pour nous rassurer de la précarité de la vie dans les sites des déplacés, nous avons fait une cartographie de l'organisation du site de kinyinya 2.

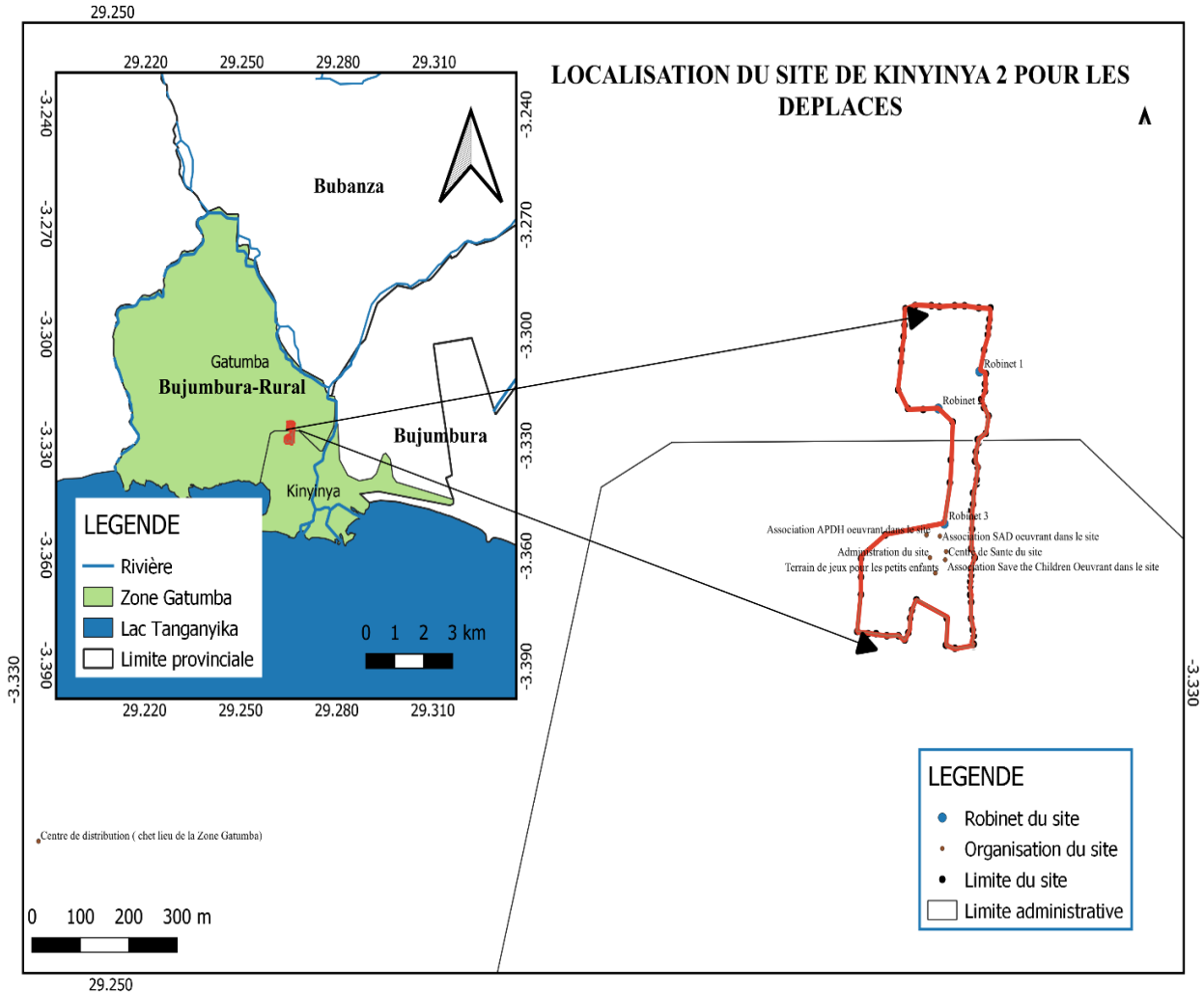


Figure 27: Cartographie du site de Kinyinya 2 pour les PDI suite aux inondations

III.1.6 Assistance dans la gestion du risque d'inondation

Le tableau ci-dessous et la figure d'appréciation de l'assistance de l'Etat et des organismes nationaux et internationaux par les communautés locales montrent que l'assistances d'avant la catastrophe est nulle alors que l'assistance pendant la catastrophe est moyennement appréciable tandis que celle d'après la catastrophe est faiblement appréciée. La méthodologie consiste d'abord à identifier les organismes intervenant dans l'assistance et quand et comment interviennent-ils.

Tableau 6: Initiatives des acteurs intervenant dans la gestion des inondations à Gatumba

Phases	**Acteurs(Organismes)**	**Activités réalisées**
Avant la catastrophe	-	-
Pendant la catastrophe	- L'Etat (Protection Civile, Ministère de la solidarité nationale) - Les ONG (OIM, Croix Rouge, PAM, HCR, Caritas, IRC,ect) - L'entraide sociale	- Accueil et assistance en vivre et non vivre - Eau et assainissement - Médicaments - Vêtements - Aménagement des sites temporaires et construction d'abris en - Evacuation des personnes - Enterrement digne des morts - Hébergement des victimes Aide au relogement, ravitaillement, premiers secours, sauvetage des biens et des personnes…) etc
Après la catastrophe	OIM, Croix Rouge, UNICEF	- Protection, assistance et suivi des victimes des violations des droits humains subies dans les sites, Insécurité - Don des kits scolaires - Protection des droits de l'homme

Phases	Acteurs(Organismes)	Activités réalisées
		- Lutte contre les violences basées sur le genre(VBG)

III.1.6.1 Appréciation de l'assistance

Les résultats du tableau ci-dessus nous montrent que l'assistance avant la catastrophe est nulle. C'est dans ce cadre qu'il est nécessaire dans notre travail d'analyser le degré d'appréciation de l'assistance en trois phases de catastrophe d'inondation. C'est-à-dire l'assistance avant, pendant et après la catastrophe. La méthodologie consiste ensuite à attribuer les notes de 0(sans aucune intervention, aucune activité réalisée), 5(Intervention faible, faibles activités réalisées) et 10 (activités réalisées et intervention moyennes).

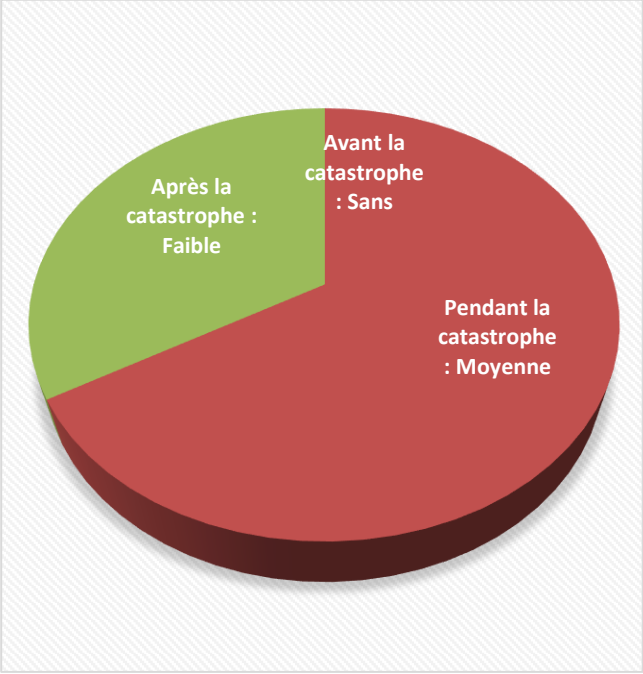


Figure 28:vues de l'assistance dans les différentes phases de la catastrophe

III.1.7 Stratégies de prévention et d'adaptation Individuelle et communautaire

A partir d'appréciation de l'assistance par les communautés locales, il est nécessaire de comprendre les stratégies qui sont mises en œuvre pour faire face aux risques d'inondations. Celles- ci sont de deux catégories : individuelles et collectives. Le tableau ci- dessous montre les stratégies que les communautés mettent en œuvre par voie individuelle et collective.

Tableau 7: Identification des Stratégies de prévention et d'adaptation des communautés locales aux inondations

Stratégies	Catégories	Illustrations
Renforcement de la résistance des murs d'une maison pour faire face aux inondations	Individuelle	
0bstruction de l'eau pour favoriser le développement des poissons	Collective	
Construction avec des matériaux pouvant résister à l'eau d' inondation	Individuelle	

Stratégies	**Catégories**	**Illustrations**
Mise en place des sacs remplis de sables pour empêcher l'eau d'entrer dans les salles de classes	Collective	
Abandon d'une maison d'habitation	Individuelle	
Couverture d'une maison de l'amont en aval par des tôles ondulées.	Individuelle	
Construction et soulèvement des sentiers inondés par des sacs remplis du sable et des planches fixées les unes sur les autres par des clous.	Collective	

Stratégies	**Catégories**	**Illustrations**
Protection des murs d'une maison d'habitation par des sheetings soutenus par des pierres.	Individuelle	

III.1.7.1 Confort et qualité de l'habitation

Lors des entretiens effectués dans les groupes de discussions, on a inventorié à l'intérieur de chaque groupe de discussion là où chaque participant a déclaré les matériaux constituants les murs de sa maison. On avait dans ce cas trouvé que les murs de leurs maisons d'habitation sont essentiellement construits avec des briques adobes, du bois /pisé non cimenté, des briques cuites, des pierres, du bois/ pisé cimenté, des planches, des plastiques/ sheetings /cartons et autres.

Ainsi donc, les matériaux utilisés varient de l'individu à l'autre et en fonction des moyens financiers. Comme va le montrer le tableau ci-dessous, les briques adobes dominent (37,4%) et sont essentiellement utilisés par les agri-éleveurs, alors qu'en deuxième position se manifestent les plastiques /sheetings ou cartons (18%) utilisés d'une façon un peu plus équilibrée par toutes les catégories socioprofessionnelles, puis, suivent les briques cuites (16,1%) qui sont surtout utilisés par les commerçants, viennent aussi les planches (15%) utilisées en grande partie par les pêcheurs, le bois pisé non cimenté est essentiellement utilisé par les communautés de Mushasha 1 et 2 et kinyinya 1 et ne représente que 9,6% . En fin, pierres (1,2%), bois pisé cimenté (0,64%) et autres (0,2%) sont très peu utilisés.

Tableau 8: Matériaux utilisés dans la construction des murs des maisons d' habitation

Sites	**Catégories**	**Types de matériaux**								**Total**
		Briques adobes	Briques cuites	Pierres	Planches	bois/ pisé cimenté	Bois/pisé non cimenté	Plastiques/sheeting ou cartons	Autres	
Mushasha 1	Agri-éleveurs	3	2	0	0	0	2	3	0	**10**
	Commerçants	2	2	0	1	0	1	1	0	**7**
	Pêcheurs	3	0	0	3	0	1	2	0	**8**
Mushasha 2	Agri-éleveurs	4	2	0	2	0	2	1	1	**12**
	Commerçants	3	1	0	2	0	3	2	0	**11**
	Pêcheurs	2	0	0	2	0	1	2	0	**8**
Kinyinya 1	Agri-éleveurs	2	1	0	1	0	2	2	1	**9**
	Commerçants	3	2	1	0	1	1	2	0	**10**
	Pêcheurs	3	0	0	2	0	1	2	0	**8**
Kinyinya 2	Agri-éleveurs	6	0	0	0	0	1	1	0	**8**
	Commerçants	3	2	0	1	0	0	1	0	**7**
	Pêcheurs	3	0	0	2	0	0	1	0	**6**
Gaharawe	Agri-éleveurs	5	3	0	0	0	0	1	0	**9**
	Commerçants	4	2	1	1	0	0	2	0	**10**
	Pêcheurs	4	3	0	1	0	0	2	0	**10**
Warubondo	Agri-éleveurs	3	1	0	1	0	0	1	0	**7**
	Commerçants	3	2	0	3	0	0	0	0	**8**
	Pêcheurs	2	2	0	1	0	0	2	0	**7**
Total		**58**	**25**	**2**	**23**	**1**	**15**	**28**	**2**	**155**
Pourcentage		**37,4**	**16,1**	**1,29**	**14,8**	**0,64**	**9,6**	**18,06**	**1,2**	**100**

III.1.8 Comment les inondations entravent le développement des communautés locales ?

Les nombreux épisodes d'inondations causent de lourds impacts sur toute la vie des communautés locales ainsi que leurs biens économiques**.** Ces inondations ont déjà marqué des traces inoubliables dans la mémoire des communautés locales (tableau 9).

Tableau 9: Impacts des inondations sur les communautés locales et proposition des mécanismes d'adaptation

Impacts	**Indicateurs**	**Mécanismes d'actions proposés**
Sanitaires et nutritionnels	• Perte de vies humaines • Maladies hydriques • Maladies infectieuses • Epizooties • Malnutrition et insécurité alimentaire	• Développement d'un système d'alerte précoce pour prévenir, éviter ou limiter les pertes en vies humaines et réduire l'impact matériel, économique et environnemental plutôt que de se contenter de réagir après les événements. • Evacuation rapide des personnes • Prise en charge des personnes dans les abris provisoires
Economiques et sociaux	• Chômage • Pauvreté • Faible rendement des activités agropastorales • Faible rendement des activités de pêches • Faible rendement des activités commerciales	• La reprise des services de base • La reprise immédiate des activités • Investir dans le développement d'autres activités génératrices de revenus
Psychosociaux	• Troubles psychologiques • Dépressions • Angoisse • Découragement	• Mobilisation des ressources humaines suffisantes et qualifiées • Mobilisation des ressources matérielles suffisantes

Impacts	**Indicateurs**	**Mécanismes d'actions proposés**
		• Mobilisation des ressources financières
Autres	• Destruction des infrastructures tant publiques que privés • Dégradation et/destruction du patrimoine naturel • Etc	• Aménagement du territoire de façon appropriée • Renforcement du cadre légal et institutionnel • Jouer sur l'endiguement de la Rusizi fondé sur des activités techniques d'ingénieries lourdes et sur la nature • Etc

III.2 DISCUSSIONS DES RESULTATS

III.2.1 Etat de la perception du risque

Les communautés locales de la zone Gatumba appellent « risque », tout événement qui est déjà survenu ou bien qui peut survenir d'un moment à l'autre, susceptible de produire des impacts négatifs sur leur mode de vie quotidien. Cela se manifeste notamment à travers les différents risques qu'elles ont identifiés (Tableau 2). Le constat est que pour parler du risque et se représenter des conséquences qu'il peut engendrer, il ne fallait donc pas attendre son apparition dans ton environnement plus proche. C'est dans ce cadre alors que les communautés locales de la zone Gatumba sont préoccupées par des risques dont elles ont été déjà vécus et d'autres qu'elles n'étaient pas encore vécus. Par exemple, d'une part les communautés locales sont beaucoup plus préoccupées par le risque d'être attrapées par le virus d'Ebola ou de covid-19, pas parce qu'elles ont été déjà attrapées par ces pandémies mais plutôt parce qu'elles ont reçu d'informations sur ces maladies. D'autre part, elles sont préoccupées par les risques dont elles ont déjà vécus, assistés et attendent encore d'assister comme les risques d'inondations, d'incendies, de sécheresses, de déficit hydrique, etc. Cela peut appuyer cette idée de Ruin (2007) Car selon cet auteur, *l'image mentale (la représentation) est un prérequis à la perception d'un risque. Toutefois, cette image que nous construisons n'est pas qu'une somme de connaissances « produit » de notre éducation et de notre culture, elle est aussi le produit de nos expériences perceptives, elles-mêmes plus ou moins défigurées par nos représentations préalables.)*

Les communautés locales ont dans notre étude manifesté la manière dont elles perçoivent les risques et ont essayé d'estimer leur probabilité de survenue, leur ampleur et l'étendue des dommages qu'ils pourraient entrainer. Nous avons dans notre travail constaté que les communautés locales de la zone Gatumba sont préoccupées de plusieurs risques. Ces derniers varient en fonction des catégories socioprofessionnelles et d'un quartier à l'autre. C'est pourquoi le même risque peut être élevé chez les agri-éleveurs alors qu'il est moindre chez les pêcheurs et les commerçants vivant dans une même localité (figures 13 ;14 ;15, 16 et 17). Ce constat est semblable à celui de Walid CHOUARI (2019) car selon son étude sur « ***La perception du risque d'inondations dans les zones inondables du bassin versant de manouba-essijoumi (tunisie nord-orientale) : Sensibilité au risque et aux actions de prévention*** **»** affirme à ce propos que la perception diffère notablement d'un habitant à l'autre, d'un groupe social à l'autre, puisque chacun possède une vision différente du risque.

III.2.2 Constat sur la connaissance et la perception du risque d'inondation

Dans la zone Gatumba, le risque d'inondation n'est pas un danger nouveau. Les traces qu'il a déjà marquées restent toujours enregistrées dans la mémoire des communautés locales. Toutes les communautés locales de la zone Gatumba sont déjà vécues le risque d'inondation (tableau 4). Le constat est que les communautés locales restent toujours préoccupées par ce phénomène. Par ailleurs, elles ont déjà d'abord identifié les années où il y avait les inondations. En effet, les années 2014, 2018 et 2021 sont les plus évoquées par tous les focus groupes. Nous pouvons supposer que l'inondation de 2014 a marqué des traces indélébiles dans la mémoire de tous les habitats de la zone Gatumba, pas parce que leur ampleur était trop élevée mais plutôt parce que cette inondation était survenue après quelques autres années dépourvues d'inondations. Cela est d'autant plus vrai que par le fait que les communautés affirment qu'il n'y avait pas eu d'inondation pour les années 2012 et 2013. Walid CHOUARI (2019) dans la même étude sur la perception du risque d'inondation en Tunisie, se demande pourquoi l'année 2003 reste toujours enregistré en l'esprit de la population et fini par supposer que l'évènement *de 2003 a surpris les habitants alors que leur conscience du risque était en phase de dormance et conséquemment leurs réactions manquaient de préparation*. Les évènements pluviométriques importants de ces dernières années ont contribué largement à cette prise de conscience.

Ensuite, les communautés locales de la zone Gatumba sachent bien d'où proviennent les eaux qui les inondent. La preuve en est que quatre types d'inondations ont été évoqués par les communautés locales (figure 21). Nous constatons dans notre étude qu'il y a une très grande relation entre ces types d'inondation. Ainsi donc, la zone Gatumba, de par son relief généralement plat et sa géologie très sensibles à l'inondation, les eaux « souterraines, pluviales et fluviales », jouent un rôle important dans ce risque (figure21).

Dans les conditions normales, lorsqu'il pleut, si le sol est perméable, l'eau va s'infiltrer petit à petit. L'eau « circule » verticalement (par gravité) à travers les « grains » du sol et imprègne alors le sol comme une éponge, puis horizontalement quand l'eau atteint une couche qui n'est pas perméable. L'eau s'infiltre, circule vite et facilement dans les milieux « perméables » (comme les sables ou les calcaires), mais circule très difficilement dans les milieux « imperméables » (comme les marnes et les argiles), voire même ruisselle sur leur surface (Spring, W, 1901). Par contre, puisque dans la zone Gatumba les nappes phréatiques sont très hautes, les eaux de pluie ne peuvent plus s'infiltrer et le sol ne peut plus jouer son rôle d'éponge. Toute l'eau de pluie reste alors « en surface ». En plus des remontées de nappe qui remplissent d'eau les sous-sols, les

inondations par débordement de la Rusizi et la remontée des eaux du lac Tanganyika sont donc aggravées.

III.2.3 Pourquoi le retour ou la mobilité dans une ZI?

Tenant compte des facteurs influençant le retour des communautés ou leur mobilité dans une zone inondable. Nous comprenons dans notre travail que la manière dont elles vivent quotidiennement c'est-à-dire les activités que les communautés exercent pour vivre du jour le jour, influencent leur prise de décision. Cela parce que si les pêcheurs disent qu'ils doivent accepter le risque que d'aller vivre ailleurs, c'est parce qu'ils voient que Gatumba est une Zone où il y a plusieurs opportunités de pêche. Par ailleurs Gatumba constitue une zone delta, où de part et d'autres il y a là où peuvent-ils pêcher. C'est pourquoi selon les pêcheurs de Gatumba, « il n'y a pas de risques plus élevés que d'aller vivre dans une région où la pêche serait pratiquement impossible ». Il en est de même pour les commerçants car selon eux la zone Gatumba est géographiquement bien située pour le commerce. Nous constatons que cet argument constitue une réalité dans la mesure où Gatumba est plus proche de la mairie de Bujumbura, la plus grande ville et en même temps la capitale économique du pays. A cela s'ajoute que c'est aussi la zone la plus frontalière de la RDC où les échanges des produits commerciaux avec le monde extérieur ne peuvent pas exiger d'un long parcours.

Par contre les agri-éleveurs ne voient pas leur situation géographique comme une opportunité qu'il faut se rattacher. Car selon eux : « *vivre dans la zone Gatumba en tant qu'agri-éleveur n'est que gouter sur l'enfer* ». Nous constatons que cet argument est purement fondé car Gatumba souffre de plusieurs aléas climatiques et environnementaux. Ces derniers se manifestent à travers les inondations répétitives, les sécheresses prolongées, les vents violents ; le manque de pâturages et des terres cultivables (tableau 2). La combinaison de ces facteurs ne peut jamais permettre le développement des activités agro-pastorales. C'est pourquoi la mobilité des agri-éleveurs est essentiellement fondée sur les facteurs socioéconomiques (figure 22).

III.2.4 Conditions de vie dans les sites des déplacés

Le site des déplacés de Kinyinya 2 (figure 27) que nous avons cartographié et visité lors de cette étude nous a permis de comprendre pourquoi certaines communautés locales acceptent- elles de rester immobiles que migrer. Le site de Kinyinya 2 est celui qui héberge le plus grand nombre de ménages déplacés (3 221 ménages) soit 30430 personnes dont la majorité sont originaires des collines de Mushasha 2 (391 ménages), Kinyinya 1 (205 ménages) et Mushasha 1 (187 ménages). Malgré l'existence des structures administratives du site bien hiérarchisées et des petites associations œuvrant pour le bon fonctionnement de la vie dans le site, nous avons constaté que

le site de Kinyinya 2 souffre d'important problèmes avec lesquels il est très difficile de supporter. Nous pouvons par exemple parler de :

- Problème d'accès à l'eau potable car l'eau potable est une question majeure dans la zone Gatumba en générale et dans le site des déplacés de Kinyinya2 en particulier. Il est inimaginable que seuls trois robinets qui ne fonctionnent que pour la plupart des cas le matin, peuvent fournir de l'eau à 3221 ménages. Cette carence d'élément combien important pour la vie est par ailleurs le principal besoin exprimé où, selon une étude conduite par l'OIM- Burundi, (2021) l'accès à l'eau potable (74 pour cent) et les divers besoins de protection (2 pour cent) sont des besoins urgents chez les ménages des PDI interrogées.
- Problème d'accès à la santé car ce site ne comporte qu'un seul dispensaire alors que les enfants vivants dans le site ont toujours besoin d'une assistance médicale
- Problèmes de promiscuité là où dans cette période de Covid-19, le risque de transmission du virus y est très élevé
- Problème d'abandons scolaire car le site ne comporte pas d'aucun établissement scolaire. Ce qui fait que les élèves doivent parcourir de longs trajets pour regagner les établissements scolaires et par conséquent un nombre élevé d'enfant en âge d'aller à l'école n'y vont pas.
- Problème d'accès au centre de distribution des vivres et non vivres. Outre que ces derniers sont rarement disponibles, le centre de distribution est plus loin du site des déplacés (figure27).
- etc

Tous ces problèmes ci-haut cités montrent que la vie dans les sites des déplacés est très compliquée. Cette constatation est presque similaire aux résultats du rapport du profilage des ménages déplacés internes de Gatumba effectué par la matrice de suivi des déplacements (DT M, 2021) où les résultats montrent que 92% des ménages vivant dans les sites ont rapporté avoir l'intention de quitter les lieux de déplacement.

En se référant sur l'appréciation de l'assistance par les communautés locales, il est vrai que les communautés locales se voient pour la plupart des cas inondées sans être informées. Cela montre qu'il n'y a pas d'un système d'alerte précoce dans la zone Gatumba. Ce qui augmente leur vulnérabilité aux risques d'inondations.

III.2.5 Stratégies mises en place à titre individuel et collectif

Les communautés locales essaient pour la plupart des cas de mettre leurs forces en commun afin de résister aux inondations (tableau 7). Cela se traduit à travers les travaux communautaires qu'elles exercent chaque samedi. Malgré ces multiples réactions, leurs forces ne cessent jamais d'être battues par celles des inondations. Les relèvements de terrain montrent que les communautés locales mettent en œuvre des techniques qui ne sont pas fondées ni sur la nature ni sur l'ingénierie lourde. C'est pour cela alors que chacun essaie de développer des techniques à titre individuel. Ces stratégies ont tendance à minimiser les impacts de l'eau, empêchant de pénétrer à l'intérieur des maisons lors des inondations et permettant de renforcer les relations d'entraide communautaires (Mendoça et al, 2015). Le constat est que les stratégies individuelles contribuent à l'aggravation du phénomène car en se protégeant, personne n'arrive pas à penser sur son voisin se trouvant en aval. Les résultats montrent que les stratégies varient d'un individu à l'autre et en fonction des capacités financières. Ces stratégies sont qualifiées de protection plutôt que de prévention.

Concernant la qualité des matériaux utilisés pour la construction des murs de leurs maisons d'habitations, on constate que les briques cuites sont plus solides et résistent mieux aux intempéries (Samara M, 2007) car faites avec de l'argile cuite contrairement aux briques adobes qui ne sont pas résistantes car faites avec de la terre molle. Mais malheureusement les briques cuites sont utilisées à une échelle trop réduite.

On remarque que les communautés utilisent beaucoup plus les briques à défaut du bois d'œuvre et malheureusement les briques non cuites ne résistent pas aux inondations et sont utilisés à grande échelle à raison du faible revenu des ménages.

On constate enfin que les matériaux les plus utilisés proviennent essentiellement du milieu naturel, ce qui montre la forte pression exercée par l'homme sur le milieu. Ceci entraîne les problèmes environnementaux que connait le Burundi en général et la zone Gatumba en particulier et qui risquent de s'aggraver dans l'avenir, par le biais de l'urbanisation incontrôlée et de la déforestation.

III.2.6 Impacts réels des inondations sur les communautés locales et mécanismes d'adaptation

Les impacts des inondations sur les communautés locales perturbent tous les efforts de développement entrepris par les communautés locales dans leurs différentes catégories socioprofessionnelles. Les impacts que les communautés locales ont pu mentionner (tableau 9), vont de pair avec ceux du rapport initial sur l'évaluation multisectorielle initiale et rapide de

Gatumba du 2 mai 2020 ainsi que ceux de OCHA-Burundi (2021). Dans ces rapports, plusieurs besoins liés à l'eau, l'hygiène et l'assainissement, l'abris, la sécurité alimentaire, la protection et la santé, ont été exprimés. Les mécanismes d'adaptation tels que proposés dans ce travail (tableau 9), montrent que ces impacts deviennent de plus en plus graves du fait que les communautés ne s'étaient pas informées et préparées afin de pouvoir les prévenir, les éviter et les limiter à l'avance. Ce retard dans la gestion du risque d'inondations fait que les inondations provoquent également des troubles de stress post-traumatique(TSPT). Puechlong Cécile (2020), dans sa thèse sur les facteurs de risque au développement d'un trouble de stress post-traumatique, trouve normal que différents facteurs de vulnérabilité sont impliqués dans l'expression des symptômes du trouble de stress post-traumatique (TSPT), tels que les stratégies cognitives de régulation émotionnelles, ou l'attachement au lieu par exemple. Tous ces impacts entravent le développement des activités des communautés locales.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La zone Gatumba qui est frappée de façon chronique par les inondations souvent catastrophiques, constituait le lieu de notre étude. Les stratégies d'adaptation mises en œuvre par les communautés locales pour pouvoir mener une résilience face aux risques d'inondations, était l'objectif de notre étude. Cette étude venait de constater que les communautés locales connaissent mieux le risque en général et le risque d'inondation en particulier. Cela se manifeste notamment à travers la liste longue d'années d'inondations que se rappellent les communautés locales. A cela s'ajoute qu'elles sont conscientes des risques encourus. Malheureusement, cet état de connaissance ne joue pas grand rôle en matière de se préparer davantage quant aux futures inondations qui pourraient s'accentuer pour des raisons de changement climatique en court. Les inondations qu'elles ont vécues depuis 2012 à nos jours, ont généré de lourds impacts du point de vue économique, social, sanitaire, psychologique et environnemental. Malgré ces impacts, les stratégies mises en œuvre par les communautés locales pour faire face au risque d'inondation ne sont pas adéquates. Par ailleurs ces stratégies tournent autour de la protection que de la prévention. Cette protection qui est tendancieusement orientée vers la décision individuelle, varie d'un individu à l'autre et en fonction des variables socioéconomiques. L'étude vient de constater que la décision d'adaptation individuelle risque d'accroitre la vulnérabilité des ménages déjà pauvres. Cette étude avait davantage trouvé que la mobilité qu'ont les communautés locales n'est pas fondée sur leurs stratégies de prévention et d'adaptations mais plutôt sur d'autres facteurs. Ces derniers sont notamment la situation géographique de la zone Gatumba par rapport aux activités de pêche et de commerce, sont aussi l'économie, le social et la précarité vitale au niveau des sites des déplacés internes.

Les meilleures stratégies qu'aurait suggérées notre étude étaient d'attaquer le problème d'inondation à partir de ses racines. Il nous est trop heureux que notre étude venait d'exposer, d'où provenaient et avec quelle ampleur ont les eaux qui inondent la zone Gatumba à la vue de tous les acteurs qui devraient intervenir dans le domaine de la prévention des risques et de la gestion de catastrophes. Ainsi donc, de meilleures stratégies seraient d'agir sur l'amont en aval des montagnes surplombant la zone Gatumba.

Parce que les inondations catastrophiques sont souvent provoquées par la crue de la Rusizi, il est vrai que la rivière Rusizi est devenue centre de dépôts des pertes en terres énormes. La végétalisation des montagnes surplombant la zone Gatumba va réduire significativement la crue rapide de la Rusizi.

Etant donné que la profondeur de la Rusizi a été généralement très réduite comme le témoignent les communautés locales, il est d'importance capitale que le curage, la canalisation, le reméandrage, la suppression des contraintes latérales, l'endiguement écologique et autres techniques nécessitant d'ingénierie lourde soient manœuvrés à l'endroit de cette rivière.

Quant à la zone tampon, il serait mieux de la déterminer en fonction des réalités du terrain plutôt que d'y généraliser. Pour ce faire, le renforcement du cadre légal et institutionnel sera la meilleure option.

La migration est la meilleure option mais qui nécessite le renforcement d'autres systèmes liés notamment à la culture du risque, au développement des systèmes d'alerte précoce et à la prise en charge des ménages déménagés.

L'intégration des communautés locales dans tous les processus de prise de décision est une option sine qua none que suggère notre étude.

Accusons-nous dans cette étude d'avoir seulement donné une exposition théorique des stratégies qu'il faut mettre en place pour faire face aux risques d'inondations de la zone Gatumba. Il serait davantage mieux dans notre étude au cas où les facteurs limitants à savoir le **temps** et les **moyens** seraient disponibles pour quitter la théorie vers la pratique.

Mais, nous ayons toujours l'espoir que cette étude va constituer un important point de départ pour plusieurs acteurs afin de transformer le problème d'inondation de Gatumba en idées de projets répondant aux objectifs de développement durable.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Aby-Salami, O., El Haouli, D., Konté, F., Mansour, O., Motte, I., Ouali, B. E., & Farges, G, 2017. Adoptez l'ISO 31000 pour un management du risque performant. IRBM News, 38,2. 114-119.
2. Ahern, M., Kovats, R. S., Wilkinson, P., Few, R., & Matthies, F, 2005. Global health impacts of floods: epidemiologic evidence. Epidemiologic reviews, 27, 1. 36-46.
3. Ahouangan, M. B. D., Djaby, B., Ozer, P., Hountondji, Y. C., Thiry, A., & De Longueville, F, 2014. Adaptation et résilience des populations rurales face aux catastrophes naturelles en Afrique subsaharienne. Cas des inondations de 2010 dans la commune de Zagnanado, Bénin. Université de Liège. 29 p.
4. Alexandre Souillat, 2020. L'acceptabilité sociale du risque d'inondation : étude auprès des sinistrés des inondations du printemps 2017 à Rigaud (Québec). Université du Québec à Montréal.124 p.
5. Althaus, C. E, 2005. A disciplinary perspective on the epistemological status of risk. Risk Analysis: An International Journal, 25,3, 567-588.
6. Arthur C. Benke, 2001. Importance of flood regime to invertebrate habitat in an unregulated river–floodplain ecosystem. Journal of the North American Benthological Society, 20, 2. 225-240.
7. Aven, T, 2012. The risk concept-historical and recent development trends. Reliability Engineering and System Safety, 99, 0951.33-44.
8. Banque mondiale 2021. Vers la résilience face aux catastrophes en Afrique subsaharienne : Renforcer les capacités régionales de coordination, de planification et de conseil en matière de gestion des risques de catastrophe Washington, DC : Banque mondiale**.** 82 p.
9. Banque mondiale, 2017.Dispositifs de protection contre les inondations fondés sur la nature : principes et recommandations pour la mise en œuvre. Washington : Banque mondiale.32 P https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/Brochure%20Implementing%20nature-based%20flood%20protection_Final_FRE.pdf
10. Bédard, M, 2016. Réflexion sur les perceptions, conceptions, représentations et affections, ou la quadrature des approches qualitatives en géographie, Cahiers de géographie du Québec, 60, 171, 531-549. En ligne(https://www.erudit.org/en/journals/cgq/1900-v1-n1-cgq03211/1041221ar.pdf)

11. Bronfort Sacha, 2017. Les stratégies d'adaptation face au risque d'inondation dans les zones d'habitat spontanés de Ouagadougou, Burkina Faso (mémoire de master).
12. Cadre d'action de Hyogo pour 2005-2015, 2005. Aider les nations et les collectivités à mieux résister aux catastrophes. Nations Unies. Kobe, Hyogo, Japon. P 23.En linge (https://www.coe.int/t/dg4/majorhazards/ressources/Apcat2005/APCAT-2005-25-HyogoISDR.pdf).
13. Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 **:**https://www.unisdr.org/files/43291_frenchsendaiframeworkfordisasterris.pdf
14. Campolo, M., Andreussi, P., & Soldati, A, 1999. River flood forecasting with a neural network model. Water resources research, 35,4. 1191-1197
15. Cheikh Faye, Sidy Dièye and Ababacar Fall and Boubacar Solly, 2021. Cartographie des risques d'inondation à l'échelle du bassin fluvial à l'aide de l'indice de potentiel d'inondation : Cas du sous-bassin du Niéri-Ko (Bassin de la Gambie). Journal International Sciences et Technique de l'Eau et de l'Environnement, Vol. (vi), 1. 40-51
16. Chouari, W, 2013. Problèmes d'environnement liés à l'urbanisation contemporaine dans le système endoréique d'Essijoumi (Tunisie nord-orientale). Physio-Géo. Géographie physique et environnement, (Volume 7), 111-138.
17. Chouari, W, 2019. La perception du risque d'inondations dans les zones inondables du bassin versant de manouba-essijoumi (Tunisie nord-orientale): sensibilité au risque et aux actions de prévention. Bulletin de la Société Géographique de Liège.
18. Chouari, W., Suarez, R., & Raynal, J. C, 2016. La gestion du risque d'inondations en Tunisie: de la gouvernance de l'information géographique à la production et la diffusion des cartes. GéoDév. ma, 4. , en ligne : http://revues.imist.ma/?journal=geodev.
19. Cowan, V., Coordinatrice, E. S. P. P., Lindley, R., & Facilitateur, E. S. P. P, 2000. Avis de l'Etude Spécialisée des Pratiques de Pêche pour le Programme d'Action Stratégique. MRAG. 20 p. Disponible sur : https://bi.chm-cbd.net/sites/bi/files/2019-10/etude-special-pratique-peche-bi.pdf. Consultée le 12/01/2023
20. Cutter, Susan. L, 1996. Vulnerability to environmental hazards. Progress in human geography, 20, 4. 529-539.
21. D'Ercole, R. & Thouret, J.-C, 1996. Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, acteurs et réponses sociales. Cahier des Sciences Humaines, 32,2. 407-422.
22. Danvide, T. B, 2015. Gouvernance des politiques de planification urbaine et gestion des inondations à Cotonou (Bénin). Thèse de Doctorat. Paris 8.

23. Dauphiné, A., & Provitolo, D, 2007. La résilience: un concept pour la gestion des risques. In Annales de géographie. 654, 2. 115-125. Armand Colin.
24. Defossez, S, 2009. Évaluation des mesures de gestion du risque inondation. Application au cas des basses plaines de l'Aude (Thèse de doctorat, Université Paul Valéry-Montpellier III). 462 p.
25. D'Ercole Robert, Thouret Jean-Claude, Dollfus Olivier, Asté Jean-Pierre,1994. Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. In: Revue de géographie alpine. Tome 82 N°4. 87-96.
26. Diane Saint-Laurent, 2008. « Inondations en milieux urbains et périurbains » Environnement Urbain / Urban Environnent. Volume 2 | 2008, « mise en ligne, consultée et automatiquement généré le 03/Avril 2020. P 72. En ligne (http://journals.openedition.org/eue/851).
27. Dictionnaire de l'environnement, 2022. Inondation. Définition. https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/inondation. Consultée le 12 /1/2023
28. Dr Christina Bollin, Kerstin Fritzsche et Salvator Ruzima, adelphi Dr Stefan Schneiderbauer, Daniel Becker et Lydia Pedoth, EURAC Dr Stefan Liersch, 2014. PIK: Analyse intégrée de la vulnérabilité au Burundi, (Rapport) publié par GIZ).
29. Dr Stefan Liersch, Rocio Rivas, Kerstin Fritzsche,2014 : Rapport sur le Changement climatique au Burundi, Résumé à l'intention des décideurs. 17 p.
30. Duvat, V, 2015. Changement climatique et risques côtiers dans les îles tropicales. In Annales de géographie. Armand Colin. 705, 5. 27 p.
31. Eeckhoudt, L., & Gollier, C, 1999. The insurance of lower probability events. Journal of Risk and Insurance.17-28.
32. Fiorillo E. Issa H. Rocchi L et Tarchiani V, 2015. Manuel de la base de données des inondations. Rapport N° 5. Projet Adaptation Au changement climatique, prévention des catastrophes et Développement agricole pour la sécurité Alimentaire ANADIA Niger Projet Adaptation au changement climatique, prévention des catastrophes et Développement agricole pour la sécurité Alimentaire. 37p.
33. Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., & Combs, B. (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. Policy sciences, 9, 127-152.

34. Géoconfluence ,2021. Vulnérabilité. Glossaire, en ligne, (http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/vulnerabilite). Page consultée le 29/O1/2023.
35. Géoconfluence, 2021. Géomorphologie. Glossaire, en ligne,(http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/geomorphologie).Page consultée le 29/O1/2023
36. Géoconfluence, 2022. Risque. Glossaire, en ligne,(http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/geomorphologie).Page consultée le 30/O1/2023
37. Géoconfluence, 2023. Aléa. Glossaire, en ligne,(http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/alea). Page consultée le 15/2/2023.
38. Géoconfuence, 2009. Adaptation. Glossaire, en ligne,(http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/geomorphologie).Page consultée le30/01/2023
39. GIEC, 2007. Bilan des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. GIEC, Genève, Suisse… 103 p.
40. GIEC, 2014. Évaluation et gestion des risques liés au changement climatique,5ème rapport d'évaluation 4 p
41. Gleyze, J. F. & Reghezza, M, 2007. La vulnérabilité structurelle comme outil de compréhension des mécanismes d'endommagement. Géocarrefour Rev. Géographie Lyon, 82, 17-26.
42. Godschalk, D. R, 2003. Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. Natural hazards review, 4, 3, 136-143.
43. Hélène Landmann, 2016. Etat des lieux des démarches de réduction de la vulnérabilité sur le bâti face à l'inondation. Office International de l'eau. Synthèse documentaire. 23 p.
44. Hellequin, A.-P., Flanquart, H., Meur-Férec, C. & Rulleau, B,2013. Perception du risque de submersion marine par la population du littoral languedocien : contribution à l'analyse de la vulnérabilité côtière. Natures Sciences Sociétés, 4,21, 385-399.
45. Hellmuth, M., Moorhead, A., Thomson, M. et Williams, J. (eds) 2007. Gestion du risque climatique en Afrique : ce que la pratique nous enseigne. Institut international de recherche pour le climat et la société (IRI), Columbia University, New York, USA. 117p.
46. ISO 31000 : Management du risque. Lignes directrices https://www.iso.org/obp/ui/fr/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:fr. Page consultée le 01/2/2023

47. ISO GUIDE 73, 2009. Management du risque. Vocabulaire, en ligne : https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:guide:73:ed-1:v1:fr. Page consultée le 15 /1/2023.
48. Joffe, H., & Orfali, B, 2005. De la perception à la représentation du risque: le rôle des médias. Hermès, 1. 121-129.
49. Mahutin Bernice D. AHOUANGAN., Djaby, B., Ozer, P., Hountondji, Y. C., Thiry, A., & De Longueville, F, 2014. Adaptation et résilience des populations rurales face aux catastrophes naturelles en Afrique subsaharienne. Cas des inondations de 2010 dans la commune de Zagnanado, Bénin. Université de Liège. 265-278.
50. Mamadou Ibrahim, Alassane Oumarou Salifou, Malam Abdou Moussa, Garba Zibo, 2019. Risques D'inondation Et Proposition D'un Plan D'évacuation Des Eaux De Pluie Dans La Ville De Kantché, Région De Zinder Au Niger. European Scientific Journal.15, 35. 1857-7881
51. Mendonça, F., Buffon, E. A. M., & Goudard, G, 2015. L'adaptation urbaine au changement climatique global: les inondations à Curitiba et Pinhais (Brésil). XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège, 200-205.
52. Montoroi J-P.2012.Problèmes actuels de la protection contre les inondations. Publication du symposium européen Paris-Orléans 28-29-30.03.2012. 6 p. Téléchargeable sur:http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/symposium/expose/ST1-1fra.pdf. Page consultée le 30/01/2023.
53. OCHA Burundi, 2020. Évaluation multisectorielle initiale et rapide de Gatumba (MIRA). 5 p. file:///C:/Users/User15/Downloads/miradegatumba 02mai2020.pdf
54. OCHA, 2022. Aperçu des besoins humanitaires. Burundi. 142 p. https://www.humanitarianresponse.info/en/operations/burundi/document/burundi-aper%C3%A7u-des-besoins-humanitaires-2022. Page consultée le 11/12/2022
55. OCHA-Burundi,2021. Désastres naturels. Flash Update Gatumba.No8. 3 p.
56. OIM-UE. (2014). Migration, environnement et changement climatique : Données à l'usage des politiques (glossaire). Genève; Suisse.30 p.
57. O'Neill, E., Brereton, F., Shahumyan, H., & Clinch, J. P, 2016. The impact of perceived flood exposure on flood-risk perception: The role of distance. Risk Analysis, 36, 11. 2158-2186.
58. Organisation Internationale pour les Migrations (OIM), 2020. Matrice de Suivi des Déplacements(DTM). Https : displacement.iom.int/burundi.

59. Organisation Internationale pour les Migrations (OIM), 2022. Évaluation et cartographie multirisques au Burundi, Atlas des risques. OIM, Burundi. P 184
60. Organisation Internationale pour les Migrations (OIM), 2O22. Matrice de Suivi des Déplacements (DTM).https://displacement.iom.int/burundi.
61. Overseas Development Institute(ODI). 2013. La géographie de la pauvreté, des catastrophes et des conditions climatiques extrêmes en 2030.P7
62. Pascal Hintermeyer & David Le Breton,2007. Le risque : entre fascination et précaution. Revue des Sciences Sociales, 2007, 38. Chapitre I: Cultures du risques PP 6-18.
63. Pelletier, J, 2017. Gouvernance territoriale des risques naturels au Québec et événements extrêmes: le cas de l'inondation à Saint-Jean-sur-Richelieu en 2011, mémoire de maîtrise en géographie. Montréal: Université du Québec à Montréal.
64. PFNPRGC/Burundi,2014. "Evaluation rapide conjointe suite à la catastrophe des 9-10 février 2014 aux alentours de Bujumbura," Bujumbura. 104 p.
65. Pierre Claver Ngenzebuhoro , Dassargues A, Bahaj T, Orban P, Kacimi I, Nahimana L,2021. Groundwater Flow Modeling: A Case Study of the Lower Rusizi Alluvial Plain Aquifer, North-Western Burundi. Water, 13, 23. 33-76. https://doi.org/10.3390/w13233376
66. Pierre Claver Ngenzebuhoro, Mohamed Saadi, Tarik Bahaj, Mohamed Faouzi & Ilias Kacimi, 2019. Géométrie et caractérisation hydrodynamique d'un système aquifère plio-quaternaire; Cas de la plaine de la basse Rusizi (Burundi). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Terre, 2019, 41. 37 – 53.
67. Puechlong Cécile, 2020. Etude des facteurs de risque au développement d'un trouble de stress post- traumatique après une inondation. Thèse de Doctorat en Psychologie. Université de Nîmes. NNT : 2020NIME0006. 287 P
68. Quenault, B, 2015. De Hyōgo à Sendai, la résilience comme impératif d'adaptation aux risques de catastrophe: nouvelle valeur universelle ou gouvernement par la catastrophe? Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie, 6,3.18 p.
69. Raude, J. (2019). La perception du risque. Le risque, 20.P
70. Razafindrakoto, J.-L. (2014). Résilience des habitations aux inondations en milieu urbain : le cas d'Andohatapenaka, un quartier de la ville d'Antananarivo. Éthique et économique, 11,1, 96-108.

71. Reghezza, M, 2006. La vulnérabilité: un concept problématique. F. Léone et F. Vinet, La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles. Analyses géographiques, Montpellier, PULM, coll. Géorisque, 1. 35-40.
72. Reghezza-Zitt, M., & Jon, I. (2019). Gestion des risques et des crises, entre gouvernance de la sécurité et gouvernance territoriale. Ce que la résilience change (ou pas) en Île-de France. L'Espace Politique. Revue en ligne de géographie politique et de géopolitique, 36. En ligne :http://journals.openedition.org/espacepolitique/5463
73. Renard, F., & Soto, D, 2015. Une représentation du risque à l'intersection de l'aléa et de la vulnérabilité: cartographies des inondations lyonnaises. Geographica Helvetica, 70, 4. 333-348.
74. République du Burundi, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 2001.Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. Première Communication Nationale. 145 p
75. République du Burundi, Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme, 2009. Deuxième Communication Nationale sur les Changements Climatiques. Bujumbura. 147 p
76. République du Burundi, Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage(MINAGRIE), 2019.Troisième Communication Nationale sur les Changements Climatiques. Bujumbura. 189 p.
77. Rey, F., Ballais, J. L., Marre, A., & Rovéra, G, 2004. Rôle de la végétation dans la protection contre l'érosion hydrique de surface. Comptes rendus géoscience, 336,11, 991-998.
78. Ruin, I, 2007. Conduite à contre-courant. Les pratiques de mobilité dans le Gard : facteur de vulnérabilité aux crues rapides, Thèse de doctorat. Université Joseph Fourier, 352 p.
79. SABUSHIMIKE, J. M(OBPE), 2017.Les circonstances Nationales : République du Burundi, Ministère de l'eau, de l'environnement, de l'aménagement du Territoire et de l'urbanisme. 46 p.
80. Salvator Ruzima, GITEC, Dr. Karen Hetz, Adelphi, 2017. Prévention des risques et gestion des catastrophes au niveau communal au Burundi (Guide de formation pour la préventin des risques et la gestion des catastrophes) Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ), 18 p
81. Samara Mazen, 2007. Valorisation des sédiments fluviaux pollués après inertage dans la brique cuite. Ecole Centrale de Lille. (Thèse de Doctorat). 155 p

82. Serre, D, 2011. La ville résiliente aux inondations Méthodes et outils d'évaluation. Thèse de doctorat. Université Paris-Est.173 p.
83. Spring, W, 1901. Quelques expériences sur la perméabilité de l'argile. Annales de la Société Géologique de Belgique, 28.1500-1507.
84. UNISDR, 2005, Cadre d'action de Hyogo pour 2005-2015 : Pour des nations et des collectivités résilientes face aux catastrophes, New York, United Nations/International Strategy for Disasters Reduction.
85. UNISDR, 2009. Terminologie pour la prévention des risques de catastrophe. Nations Unies. P 39. En ligne(https://www.unisdr.org/files/7817-UNISDRTerminologyFrench.pdf
86. UNISDR, C,2015. The human cost of natural disasters 2015: A global perspective
87. Veyret, Y, 2004. Géographie des risques naturels en France. De l'aléa à la gestion. Hatier, Paris, 251 p
88. Veyret, Y. & Laganier, R, 2013. Atlas des risques en France. Prévenir les catastrophes naturelles et technologiques, Autrement, 96 p.
89. Wade, S., Faye, S., Dieng, M., Kaba, M., & Kane, N. R, 2009. Télédétection des catastrophes d'inondation urbaine: le cas de la région de Dakar (Sénégal). Journées d'Animation Scientifique (JAS09) de l'AUF Alger.7p
90. Walid Chouari, 2019. La perception du risque d'inondations dans les zones inondables du bassin versant de manouba-essijoumi (Tunisie nord-orientale) : sensibilité au risque et aux actions de prévention.
91. Yevjevich, V, 1994. Floods and society. Coping with floods, PP 3-9.
92. Yves KOVACS, DOUSSIN, N., GAUSSENS, M., & PACOUD, C. L, 2017. Risque d'inondation et ville des pays en développement. AFD. Notes techniques. 111 p.

Sites webs:

1. https://cdn.odi.org/media/documents/8636.pdf .Page consultée le 01/01/2023
2. https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau aperçu/volume/causes-inondation.html. Page consultée le 29/1/2023
3. https://www.clim-ability.eu/services-climatiques/pour-les-entreprises/fiches-informatives/inondations-crues-fortes-pluies). Page consultée le 29/1/2023
4. https://www.dictionnaire-environnement.com/expositionhumaineID3057.html. Page consultée le 30/2/2023.

ANNEXES

Annexe1: Guide d'entretiens

1. Perception du risque

1.1 Qu'est-ce qu'un risque pour vous ?

1.2 Comment l'appréciez-vous ?

1.3 Quelles sont les risques que vous connaissez ?

1.4 Comment avez-vous vécu ces risques ? Avez-vous été assistés ? Par qui ?

1 .5 Quelle est la catastrophe la plus importante ?

2. Perception du risque d'inondation

2.1 Combien d'inondations avez-vous déjà connues ?

2.2 Selon vous, à quoi cela est-il dû ?

2 .3 Cela a-t-il concerné une partie ou toute la zone ?

2.4 Vous sentez-vous menacés par des inondations ? De quelle manière ?

2 .5 Comment faites-vous face aux inondations ?

3. Stratégies d'adaptation

3.1 Avec quels moyens gérez-vous les inondations ?

3.2 Quels sont les obstacles que vous rencontrez dans la gestion des inondations ?

3.3 Quelles sont les institutions ou les partenaires qui vous appuient ? Comment ?

3.4 Comment vous préparez-vous avant l'inondation ?

3.5 Une fois les inondations poussées, comment réorganisez- vous pour reprendre une vie normale ?

3.6 A votre avis, ces initiatives sont-elles satisfaisantes ?

4. Impacts réels des inondations sur les communautés locales

4.1 Comment la catastrophe d'inondation entrave le développement de votre activité ?

4.2 Pourriez- vous énumérer d'autres impacts qui peuvent avoir des liens avec les inondations ?

5. Mécanismes d'adaptation

5 .1 Proposez d'autres mécanismes d'adaptation qui sont meilleurs pour vous et votre communauté.

Annexe 2

Annexe 2: Tableau représentatif de l'échantillonnage

Sites	CSP / FG	Effectifs		Total/FG	Total/site
		Hommes	Femmes		
Mushasha I	Agri-éleveurs	3	7	10	25
	Commerçants	4	3	7	
	Pêcheurs	8	0	8	
Mushasha II	Agri-éleveurs	2	10	12	31
	Commerçants	7	4	11	
	Pêcheurs	8	0	8	
Kinyinya 1	Agri-éleveurs	4	5	9	27
	Commerçants	6	4	10	
	Pêcheurs	8	0	8	
Kinyinya II	Agri-éleveurs	5	3	8	21
	Commerçants	4	3	7	
	Pêcheurs	6	0	6	
Gaharawe	Agri-éleveurs	3	6	9	29
	Commerçants	5	5	10	
	Pêcheurs	10	0	10	
Warubondo	Agri-éleveurs	3	4	7	22
	Commerçants	6	2	8	
	Pêcheurs	7	0	7	
Total		99	56	-	155