

Cartographie des sites sinistrés par les glissements de terrain du 17 au 26/01/2014 dans le bassin du Lac Kivu à Bukavu, Sud-Kivu, RD Congo

[Cartography of damaged area by landslides from 17 to 26/01/2014 in Lake Kivu basin in Bukavu, South-Kivu, RD Congo]

K. Bunduki¹, N. Mushayuma², T. Tambala³, C. Materanya³, and B. Matembera¹

¹Département de Documentation, Centre de Recherche en Sciences Naturelles/Lwiro, Sud-Kivu, RD Congo

²Département de l'Environnement, Centre de Recherche en Sciences Naturelles/Lwiro, Sud-Kivu, RD Congo

³Département de Géophysique, Centre de Recherche en Sciences Naturelles/Lwiro, Sud-Kivu, RD Congo

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: In any case of the natural risks or human risks, populations, ecosystems, flora and fauna are exposed to threats. The objective is to study the impact of intervening disasters in Bukavu city from 17 to January 26 2014. We preceded the interview of people met instead of the disaster victim. We have visit the damaged sites also (districts), through a transect walk as definite by Dery and al., (1999). The identification of the different disasters was done by free observation.

The disasters occurred in Bukavu are varied (crumbling, landslide, tornado). The consequences on the buildings are considerable (wall collapsed to Camp Zaire, house slipped to Muhungu, house swallowed in the mud at College Alfajiri basin. The reasons of the disasters are the anarchical constructions in Bukavu city. The human damages recorder from 19 to 28 January 2014 is 21 deaths.

For one housemaids management and prevention of the natural disasters in Bukavu city, the provincial government should push and improve the legal setting of assignment of the permits to build and fundamental titles taking into account the seismic norm.

KEYWORDS: catastrophe naturelle, Consequences, Causes, Bukavu town.

RESUME: Dans tous les cas des risques naturels ou anthropiques, ce sont les populations, les écosystèmes, la flore et la faune qui sont exposés à des menaces. L'objectif de cet article est d'élaborer la cartographie des sites sinistrés par les glissements de terrain dans la ville de Bukavu du 17 au 26 Janvier 2014 et son impact sur l'homme et son environnement. Une fois sur terrain, nous avons procédé l'interview des personnes rencontrées au lieu du sinistré. Nous avons également visité les sites sinistrés (quartiers), à travers une marche transversale (transect walk) telle que défini par Dery et al.,(1999). L'identification des différents glissements de terrain s'est fait par l'observation libre. Les conséquences sur les bâtiments sont considérable (mur écroulé à Camp Zaire, maison glissée à Muhungu, maison englouti dans la boue au bassin du Collège Alfajiri/Bukavu. Les causes des catastrophes sont les constructions anarchiques dans la ville de Bukavu. Destruction des zones de reproduction des poissons par les immondices. Les dégâts humains sont à déplorer car pour le glissement de terrain du 17 au 26 Janvier 2014 on a enregistré 21 décès.

Pour une bonne gestion et prévention des catastrophes naturelles dans la ville de Bukavu, le gouvernement provincial devra appuyer et améliorer le cadre juridique d'attribution des permis de bâtir et des titres fonciers tenant compte des normes sismiques.

MOTS-CLEFS: catastrophe naturelle, Conséquences, Causes, ville de Bukavu.

INTRODUCTION

Les catastrophes peuvent résulter d'un risque naturel ou anthropique comme les séismes, les éruptions volcaniques, les glissements de terrain, les tsunamis, les cyclones tropicaux et autres grosses tempêtes, les tornades et les vents de tempête, les inondations de zones fluviales ou côtières, les incendies de forêt et le voile atmosphérique, la sécheresse, les tempêtes de sable et de poussière et les infestations. Les risques d'origine anthropique peuvent être intentionnels, comme les rejets sauvages de pétrole, ou accidentels, comme les déversements toxiques ou l'explosion d'un réacteur nucléaire. Dans tous les cas susvisés, ce sont les populations, les écosystèmes, la flore et la faune qui sont exposés à des menaces. Les pauvres sont les plus vulnérables aux catastrophes, car ils disposent de moins de ressources pour les prévenir ou pour faire face à leur impact. Les hommes et l'environnement sont de plus en plus touchés par les conséquences des catastrophes naturelles. Cela s'explique par un certain nombre de raisons, comme l'accroissement de la population et la densité démographique, les migrations et l'urbanisation sauvage, la dégradation de l'environnement et le changement climatique mondial possible. L'ampleur des incidences socioéconomiques des catastrophes naturelles a provoqué une modification de l'approche politique de la notion de risque dans les sociétés modernes [1].

Ces phénomènes naturels deviennent des catastrophes lorsqu'ils touchent un grand nombre de personnes ou l'infrastructure, comme cela a été le cas ces 30 dernières années du fait d'un taux élevé d'accroissement de la population, surtout dans les centres urbains et les régions sujettes à la sécheresse : 34 % des Africains vivent dans des zones arides, contre 2 % seulement des Européens [2].

Les catastrophes causent des pertes de vies humaines et de moyens d'existence, endommagent l'infrastructure et les communications, entravent l'activité économique et accroissent le risque d'épidémies. Dans de nombreuses régions, cet impact est aggravé par la pauvreté et la marginalisation, ainsi que le surpeuplement. Une infrastructure dépassée, vieillie et en mauvais état, ainsi que l'absence de sécurité économique nécessaire pour faire face à l'adversité réduisent également la capacité de résistance des personnes et amplifient donc l'impact des catastrophes. Fait de plus en plus préoccupant, la fréquence et la gravité des catastrophes augmentent, alors que les systèmes d'alerte avancée sont inadéquats et que la gestion des catastrophes laisse à désirer [3].

L'Afrique a connu quelques-unes des plus graves sécheresses et famines pour ce qui est du nombre de personnes tuées ou de personnes touchées, notamment les sécheresses de 1972-1973 et de 1984-1985, qui ont touché une grande partie de l'Afrique du Nord, de l'Afrique australe, de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique sahélienne [4].

Dans l'ensemble, c'est moins sur le plan financier que du point de vue de son développement économique que l'Afrique subit le contrecoup des catastrophes. En Afrique, les hommes et les économies sont fortement dépendants de la culture pluviale et donc vulnérables à des fluctuations des chutes de pluies [5].

Suite aux constructions sur des sites à risque et l'utilisation du matériaux de construction non adapté à la ville de Bukavu présentant un relief à pente élevé, l'essor démographique croissant, la nature du sol et au manque de rigueur de la part des certains acteurs étatiques lors de l'octroi des parcelles, des cas glissement de terrain surviennent dans la ville de Bukavu causant des dégâts matériels, humains et environnementaux énormes. En plus de cela, La réflexion sur la mise en place d'une carte des glissements de terrain de la ville de Bukavu s'avère aujourd'hui encore relativement pauvre et pourtant c'est ignorer un réelle problème auquel est exposé notre environnement. C'est précisément la situation que nous avons constaté dans le bassin du Lac Kivu, précisément dans la ville de Bukavu. D'où il était impérieux de faire une carte des sites de glissement de terrain qui sera un outil de référence pour l'autorité et la population dans la gestion rationnel du patrimoine foncier dans la ville de Bukavu.

L'objectif de cet article est d'élaborer la cartographie des glissements de terrain survenues dans la ville de Bukavu du 17 au 26 Janvier 2014, ses causes et ses conséquences sur l'homme et son environnement.

Dans ce contexte, nous avons souhaité répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont les conséquences du glissement de terrain sur les bâtiments et le Lac Kivu ?
- Quelles sont les causes du glissement de terrain à Bukavu?
- Quels sont les dégâts humains que ces glissements de terrain ont causés dans la ville de Bukavu?

MILIEU D'ETUDE

La ville de Bukavu, située au Sud du lac Kivu est le chef-lieu de la Province du Sud-Kivu. A part sa fonction politico-administrative, Bukavu est également une ville commerciale, industrielle, touristique, religieuse et intellectuelle la plus

importante de la Province. Sa population qui avoisine un million d'habitants, connaît un fort exode rural accentué surtout par les troubles politiques dues aux rébellions dans le pays depuis 1996.

Le Sud-Kivu est l'une des trois provinces issues de l'ancien Kivu et n'a donc pas des districts comme le Nord-Kivu et le Maniema. La province est divisée en 8 territoires ruraux ainsi que 3 communes. Chaque territoire est divisé en collectivités et chaque collectivité en groupements. Ce dernier est enfin divisé en localités ou villages.

RELIEF

Quant aux terrains qu'on y trouve, ils peuvent être groupés en deux ensembles principaux : les terrains du socle et les terrains volcaniques, auxquels il faut ajouter un troisième ensemble : les terrains de couverture que l'on trouve au fond des lacs Kivu, Tanganyika, ainsi que dans la plaine de la Ruzizi. Le socle réunit tous les terrains antérieurs au carbonifère moyen et couvre pratiquement tout l'Ouest et le Centre de la province, plus de 70 % de l'étendue de la province.

Ces terrains anciens sont riches en minerais : de cassitérite, l'or, le colombo-tantalite, le wolframite etc. minerais exploités depuis la période coloniale jusqu'à nos jours.

Les environs de la ville de Bukavu sont des régions volcaniques où l'on rencontre des roches basaltiques, voire des laves anciennes vers INERA MULUNGU. D'ailleurs le Mont Kahuzi est un volcan éteint.

Quant au relief, il est très varié. L'Est très montagneux s'oppose au Centre et à l'Ouest de la province où l'on rencontre respectivement des hauts plateaux et des bas plateaux.

CLIMAT ET VÉGÉTATION

Les facteurs principaux qui déterminent les climats du Sud-Kivu sont la latitude et l'altitude. Le Kivu montagneux, c'est –à dire l'Est de la province jouit d'un climat de montagne aux températures douces où la saison sèche dure 3 à 4 mois de juin à septembre. A titre d'exemple Bukavu et Goma connaissent une température moyenne annuelle de 19°C.

HYDROGRAPHIE

Elle est abondante. On y rencontre deux lacs de montagne ; le lac Kivu (1.470 m). Il est le plus profond de l'Afrique et le 2^e du monde après le lac Baïkal (1.741 m). Le lac Kivu, il est très peu poissonneux suite à la présence des gaz carbonique et méthane.

PLUVIOMÉTRIE

Les territoires de Kabare, Walungu, Kalehe, Idjwi et la ville de Bukavu connaissent deux saisons : la saison sèche qui dure 3 mois de Juin à Septembre et la saison de pluie qui dure 9 mois. La saison sèche connaît une température élevée et une rareté de pluies durant toute cette période. C'est à ce moment qu'on cultive les endroits marécageux.

La saison de pluie connaît une forte précipitation mais ce dernier temps avec l'abattage désordonné des arbres, la destruction de l'environnement et la surpopulation fait que la pluie devient de plus en plus rare.

Tableau1 : les caractéristiques de chaque site.

Sites	Altitude	Caractéristiques des sites
Muhungu la Sapinière, avenue Manga	1465 m	- pente très forte - pas de canalisation d'eau de pluie - construction des maisons sans normes urbanistique - <i>végétation presque inexistante</i> - <i>présence d'une source d'eau souterraine</i>
Bassin du Collège Alfajiri situé sur l'avenue Semuliki	1522 m	- pente très forte - maisons fissurées - présence des maisons marquées d'une croix rouge, déclarés sinistré par la mairie de Bukavu - quelques maisons sont déjà abandonnées par leurs occupants - présence des fissures dans les parcelles
Nyakaliba Avenue Kahuzi dans la Commune de Kadutu	1604 m	- constructions anarchiques - pente très forte - végétation presque inexistante

MATERIELS ET METHODES

COLLECTE DES DONNEES

La première étape a consisté à une visite des sites sinistrés (Muhungu la Sapinière, Bassin du Collège Alfajiri situé sur l'avenue Semuliki, Commune d'Ibanda et Nyakaliba Avenue Kahuzi dans la Commune de Kadutu) à travers une marche transversale (transect walk) telle que défini par [6], en vue de s'imprégner des problèmes causés par ces glissements de terrain. Une fois sur terrain, nous avons également procédé à l'observation directe du site sinistré pour connaître dégâts des glissements de terrain sur les humains, les bâtiments et le Lac Kivu, ainsi que ses conséquences et ses causes. Une prise de photo des sites sinistrés avait été réalisée avec un appareil photo numérique yashica. Après observation des caractéristiques des sites sinistrés, celles-ci ont été notées dans un carnet de terrain. Les coordonnées géographiques (altitude, latitude et longitude) des sites étaient déterminées à l'aide d'un GPS. Les latitudes et longitudes ont été utilisées dans l'opération d'élaboration de la carte.

Pour bien comprendre cette contrainte des catastrophes survenues dans la ville de Bukavu du 17 au 26 /01/2014, nous avons dû faire des études de cas auprès des personnes victimes de la catastrophe en recourant à l'interview des personnes rencontrées au lieu du sinistré telle que décrit par [7] avec des questions simples et ouvertes pour des éclaircissements sur ce glissement de terrain.

TECHNIQUE DE CARTOGRAPHIE

Pour présenter l'image cartographique des sites de glissement de terrain survenus dans la ville de Bukavu du 17 au 26/01/2014 nous avons procédé par la saisie des données de latitude et longitude des sites sinistrés à l'aide du tableur Microsoft Excel 2007. Les données satellitaires ont été appuyées par des prélèvements des coordonnées géographiques à l'aide du GPS. L'image satellitaire obtenue a été ensuite numérisée au laboratoire de Géophysique du Centre de Recherche en Sciences Naturelles à l'aide de logiciel de cartographie Arc GIS.

RESULTATS

Tableau 2 Conséquence du glissement de terrain sur les humains, les bâtiments et le milieu naturel dans le bassin du Lac Kivu

Date	Lieu	Conséquences sur le bâtiment	Conséquence sur le Lac Kivu	Causes du glissement	Dégâts humains
Du 17 au 18/01/2014	Muhungu la Sapinière, avenue Manga	une maison a glissée		-l'absence d'une canalisation des eaux de pluie -déforestation -essor démographique	quatre garçons sont morts
Du 18 au 19/01/2014	Bassin du Collège situé sur l'avenue Semuliki	- une maison a été engloutie par le sol - La maison voisine à celle engloutie a été partiellement endommagée - une maison avec dalle au dessus a été partiellement couverte et une autre en tôles aussi touchée.	- Destruction des zones de reproduction des poissons par les immondices -présence des déchets domestiques (sachets, et autres emballages solides...) flottant sur le Lac	la chute d'un mur -déforestation -essor démographique	quatre garçons et deux filles sont morts
25 au 26/01/2014	Nyakaliba Avenue Kahuzi	Chute d'un mur de soutènement d'une parcelle qui s'est écroulé sur une maison en bois	-présence des déchets domestiques (sachets, et autres emballages solides...) flottant sur le Lac	-un mur de soutènement mal construit -déforestation -essor démographique	4 morts et un blessé léger

Il ressort de ce tableau que le glissement de terrain de Muhungu la Sapinière a fait glisser une maison. A cet endroit on a enregistré la mort de 4 garçons comme dégâts humains. L'absence d'une canalisation des eaux a été la cause principale de la catastrophe. Au bassin du Collège Alfajiri, une maison a été engloutie par le sol, trois autres partiellement endommagée. Six personnes sont mortes dans la maison engloutie. La chute d'un mur est la cause principale de cet accident entraîné par un glissement de terrain. Destruction des zones de reproduction des poissons par les immondices. Présence des déchets domestiques (sachets, et autres emballages solides...) flottant sur le Lac

A Nyakaliba Avenue Kahuzi dans la commune de Kadutu, un glissement de terrain a fait qu'un mur de soutènement s'écroule sur une maison en bois, ce mur avait été mal construit. L'on déplore la mort de 4 personnes et 1 blessés à cet endroit.

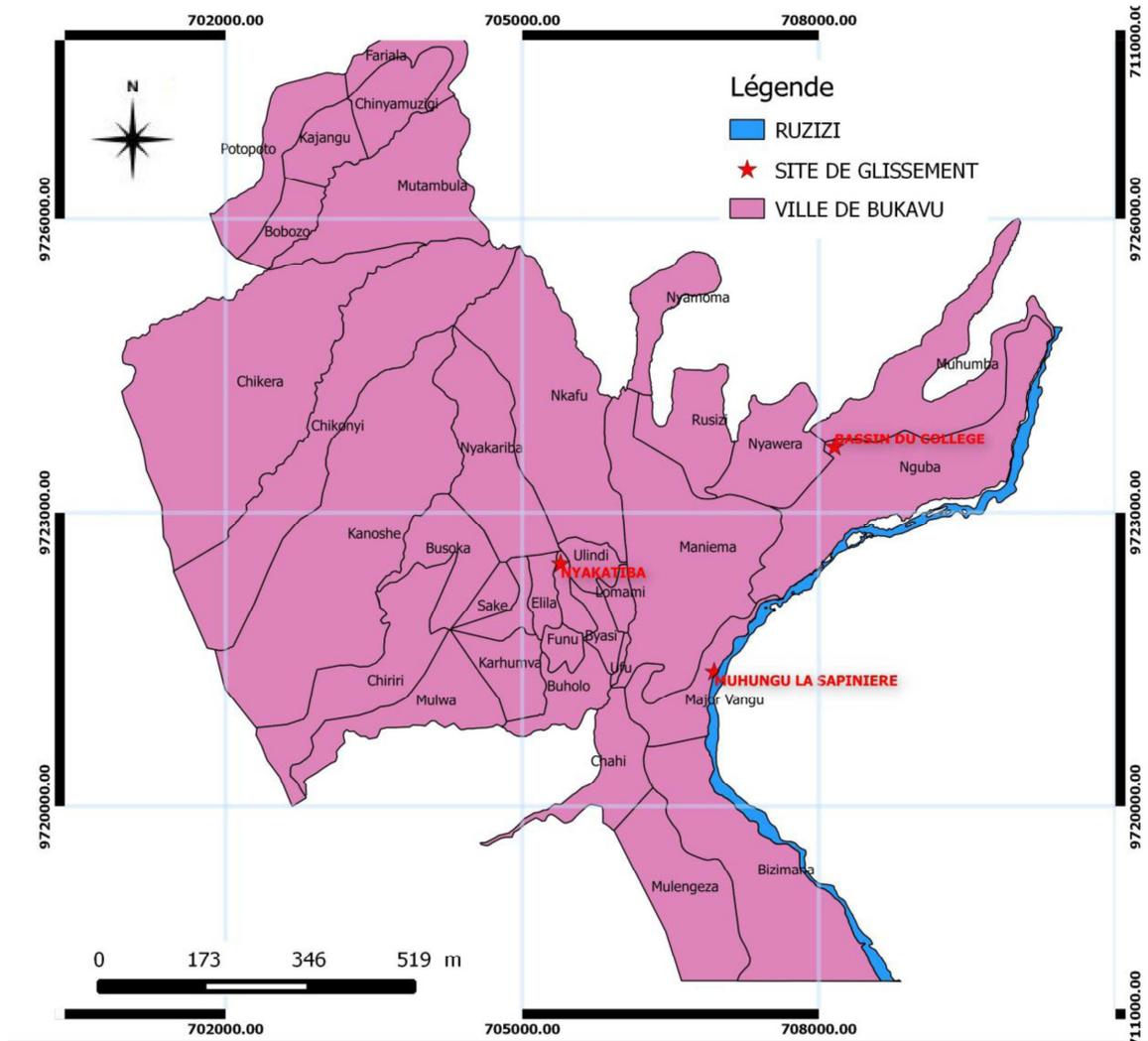


Figure1 : Carte des sites sinistrés lors du glissement de terrain du 17 au 26/01/2014 à Bukavu

DISCUSSION

Notre travail voulait apporter une réponse aux questions que nous nous sommes posés au début.

- Quelles sont les conséquences de glissement de terrain sur les bâtiments à Bukavu?
- Quelles sont les causes de glissement de terrain à Bukavu?
- Quels sont les dégâts humains et environnementaux que ce glissement de terrain a causé dans la ville de Bukavu?

Le glissement de terrain du 17 au 26/01/2014 à Bukavu a fait glisser une maison à Muhungu la Sapinière. A cet endroit on a enregistré la mort de 4 garçons comme dégâts humains. L'absence d'une canalisation des eaux a été la cause principale de la catastrophe. Au bassin du Collège Alfajiri, une maison a été engloutie par le sol, trois autres partiellement endommagée. Six personnes sont mortes dans la maison engloutie. La chute d'un mur est la cause principale de cet accident entraîné par un glissement de terrain.

A Nyakaliba Avenue Kahuzi dans la commune de Kadutu, un glissement de terrain a fait qu'un mur s'écroule sur une maison en bois, ce mur avait été mal construit. L'on déplore la mort de 4 personnes à cet endroit, dont une maman et ses trois enfants.

Les glissements sont des aléas qui peuvent se transformer en risque pour les populations. Ils sont nombreux sur des pentes fortes de la ville de Bukavu, notamment au bassin du Collège Alfajiri, Muhungu la Sapinière et à Nyakaliba Avenue Kahuzi, mais ces glissements peuvent se produire sur des pentes assez modestes comme celle de Cuesta de l'Île de France.

Par contre à Bukavu ces glissements se produisent sur des pentes très fortes. Leur intensité et leur fréquence ne sont pas toujours aisées à préciser [8].

La raison pour laquelle la ville de Bukavu souffre de glissement de terrain fréquent tient d'une combinaison du climat tropical humide et le fait que la ville est construite sur d'anciennes coulées de lave et d'épais sols d'argile. Elle est découpée par plusieurs failles actives connues sous le nom de « Bukavu micro-rift ». 15% de la ville risque de glissement de terrain et le plus grand glissement de terrain se produit dans ce micro-rift déclenché par des événements à la fois hydrologiques et sismiques. La déforestation et une large croissance de la population constituent les causes directes. Au Sud-Kivu, le couvert forestier continue de régresser de façon inquiétante, à un rythme moyen fort élevé. On ne voit pas jusque-là une volonté réelle de mettre un terme à cette coupe de forêts, ni celle qui anime les acteurs pour reboiser les collines restées nues. Quelques tentatives sont observées çà et là et les initiatives forestières devaient être accélérées en province.

L'éboulement correspond à une masse de terrain qui s'effondre brutalement sur un versant à pente forte à cause d'un déséquilibre des contraintes internes. Le déséquilibre peut être provoqué par des raisons naturelles comme le séparément du pied du versant par une rivière ou par la mer, s'il s'agit d'une falaise, il est favorisé par une tectonique forte donnant des vitesses de soulèvement élevées dans les régions les plus mobiles de l'écorce terrestre comme dans l'Himalaya. L'homme a aussi sa part de responsabilité lorsqu'il entaille des versants aux matériaux instables pour construire des routes ou pour prélever des matériaux dans des carrières, c'est le cas des carrières de moellon et sable situées dans la ville de Bukavu et à ses environs [9].

Le problème des érosions et éboulement pose celui de la gestion des sols. Le sol est en effet la première ressource et en même temps le support de presque toutes les autres ressources de l'environnement aussi bien en zone urbaines qu'en zone rurale. Il se pose également le problème de la gestion et l'exploitation de forêts par une bonne politique de conservation des sols et d'aménagement du territoire entre autre. La province du Sud-Kivu est confrontée au problème de gestion locale de l'environnement notamment par le manque de financement de la lutte contre la désertification par l'aménagement et l'exploitation durable des terres, l'utilisation à des fins de recettes provenant de l'impôt foncier, l'amélioration des conditions juridiques d'attribution des permis de construire et des titres fonciers. Les activités agricoles sont également à la base de nombreux désagréments sur le milieu naturel y compris le sol. Les dernières statistiques de Décembre 2012 à Janvier 2013 du rapport de la protection civile du Sud-Kivu indiquent que les éboulements ont entraînés des morts à Bushushu/Kalehe, Kamanyola, Walungu, Nguba/Bukavu et que plusieurs biens ont été détruits [10].

La plupart d'érosions et éboulement sont provoqués dans la province par l'activité de l'homme. Il s'agit du mauvais usage des sols et de l'absence d'entretien que l'homme devrait apporter aux terrains présentant un danger. Avec la présence au Kivu de plusieurs pentes raides et dans la plupart de cas dénudées, les érosions sont facilitées et les éboulements suivent emportant souvent avec elle des vies humaines et des biens.

Les catastrophes liées aux activités de l'homme sont celle qui reflète la présence des constructions sur des sites impropres et sur des ouvrages de la SNEL et de la REGIDESO/Bukavu. D'autres individus ont carrément bouché les buses permettant l'évacuation des eaux vers le Lac Kivu. La catastrophe de 2008 due au tremblement de terre a également démontré que la ville de Bukavu se trouve devant un défi : manque de vulgarisation du plan de contingence pouvant guider les victimes notamment dans leur prise en charge. Ce tremblement avait entraîné la mort de 7 personnes, 447 blessés, 1729 familles affectées et la destruction de 99 bâtiments [11].

Selon [12], les décharges recevant des déchets ultimes doivent être prévues pour assurer une bonne gestion des déchets au lieu que ces derniers détruisent la biodiversité du Lac Kivu. L'imperméabilisation du fond doit éviter l'écoulement des eaux de décharge dans le milieu et l'imperméabilisation en surface doit empêcher la pénétration de l'eau de pluie dans la décharge. Des cas de pollution très grave sont apparus notamment en Allemagne où on constate la pollution à la dioxine suite à une construction au-dessus d'ancienne décharge. Il est vrai que bien souvent on a oublié l'existence d'anciennes décharges à ciel ouvert et rapidement recouvert de terres avant que des aménagement nouveaux soient effectués au-dessus, cette situation est similaire à la ville de Bukavu, précisément à Nyakaliba Avenue Kahuzi et au Bassin du Collège Alfajiri.

Dans une grande majorité de villes en développement, l'habitat précaire, non réglementaire est bien souvent la règle et constitue un élément dominant des paysages. Les quartiers comme celle de Bukavu qui résultent d'une absence de procédures légales dans l'acte de construire et des stratégies d'occupation de sol très diversifiées sont implantés dans les périphéries de plus en plus accidentés. Ces quartiers délaissés composés de matériaux de récupération ou en voie de dulcification, sont pour la plupart dépourvus d'équipement ou d'infrastructures de base (eaux, assainissement) ou de voirie bitumée. C'est un habitat qui cumule de nombreux problèmes d'ordre environnementaux en particulier, car ils sont

implantés fréquemment dans les zones polluées à proximité de décharges d'ordures à ciel ouvert dans les lieux où le ramassage est absent ou encore sur les pentes abruptes de certains reliefs ou dans des secteurs naturels fragiles, dans des cuvettes ou vallées inondables. Sur les pentes raides de la ville, la haute densité des maisons nouvellement construites a entraîné une réduction de l'infiltration d'eau et rehaussé l'écoulement causant les glissements de terrains. Ceci a régulièrement entraîné des dommages et détruits des bâtiments, routes, systèmes hydrauliques et infrastructures d'évacuation des eaux usées ainsi que des pertes en vies humaines [13].

La ville de Bukavu est située dans des zones à risque, il en résulte une très grande vulnérabilité aux inondations, glissements de terrain ou catastrophes naturelles. De plus, les sols sont fragilisés par de fortes densités ou des infiltrations permanentes liées aux éboulements des eaux usées non canalisées. Cette situation est similaire dans les bidonvilles du Maroc où [8] a constaté que leur installation entraîne une forte densité et surpeuplement, absence de confort et problème de salubrité, précarité et fragilité sociale.

L'affirmation suivante de [14] est valable pour notre pays actuellement. Les interventions publiques créent des nouvelles règles foncières, valables sur l'espace aménagé. Elles sont parfois acceptées lorsque les aménagements concernent les populations locales, la redistribution des terres ne pose en général pas problème et le permis d'exploitation accordé par l'Etat est considéré comme un droit d'exploitations transmissible. Mais ces interventions publiques peuvent être à l'origine de contestations ou de zones d'ombre sur le statut de certains espaces : expropriation non acceptée, ou non légalisées ou remise en cause en cas de changement politique.

CONCLUSION

Ce travail sur cartographie des sites sinistrés par les glissements de terrain du 17 au 26/01/2014 dans le bassin du Lac Kivu à Bukavu avait comme objectif d'élaborer la carte des glissements de terrain et identifier les causes et les conséquences du glissement de terrain sur l'homme et son environnement. Les dégâts survenus montrent qu'une maison a glissé, une autre a été engloutie par le sol et le mur s'est écroulé sur une maison en bois. L'absence d'une canalisation des eaux de pluie, la chute d'un mur et un mur de soutènement mal construit constituent les causes majeures de ces glissements de terrain. Destruction des zones de reproduction des poissons par les immondices. Ces catastrophes ont entraînés 14 morts dans la ville de Bukavu.

Cette situation constitue une interpellation de tous les acteurs tant étatiques que privés sur les risques auxquels la population de la ville de Bukavu est exposée suite aux catastrophes naturelles. Des efforts devront être conjugués afin de bien gérer et prévenir les catastrophes dans la ville de Bukavu et ses périphéries. En ce qui concerne la gestion et la prévention des catastrophes, l'autorité provinciale est confrontée à plusieurs défis qui nécessitent des moyens conséquents qu'il doit disposer le cas échéant.

En conséquence, l'Etat doit interdire aux citoyens de la ville de Bukavu de construire ou mener leurs activités sur des pentes raides et espaces à risque. La communication et information instantanée et pragmatique de toute la communauté, le renforcement du système de surveillance de la qualité et de la quantité des tous les produits, la réhabilitation et construction des stations météorologiques, la mise en place d'un système d'intervention en cas de catastrophes et épidémies, la restauration auprès du ministère de l'Intérieur du service provincial d'alerte de catastrophes et des calamités naturelles, mise en place d'un système provincial de gestion de crise, réglementation et mise en application en matière d'exploitation forestière et conservation de la nature, reboisement dans les différentes zones à risque. Une bonne politique de reboisement doit être définie par le gouvernement provincial afin de minimiser les risques dans les jours à venir.

Tout le monde qui a construit sur des terrains à risque devra être évacué vers des nouveaux lotissements respectant les règles d'urbanisme, ce qui entraînera l'élargissement de la ville de Bukavu. Pour y arriver ceci devra être appuyé par l'amélioration juridique d'attribution des permis de bâtir et des titres fonciers tenant compte des normes sismiques. L'Etat devra interdire la construction le long des lits des rivières pour éviter que ces maisons ne soient emportées lors de crues. Pour une gestion et prévention des catastrophes naturelles dans la ville de Bukavu, le gouvernement provincial devra mettre en place une synergie des spécialistes (architectes, géologues, environnementalistes, ingénieurs, sismologues, sociologues, techniciens de service public de l'Etat etc.) en vue d'identifier et de proposer des nouveaux lotissements respectant les normes urbanistiques.

REMERCIEMENTS

Il serait ingrat de notre part si nous ignorons la participation matérielle de Monsieur NDATEBAYE MIGABO qui avait mis à notre disposition son appareil GPS pour la prise des coordonnées géographiques des sites sinistrés par les glissements de terrain à Bukavu.

REFERENCES

- [1] FICR (2001). World Disaster Report 2000. Genève (Suisse), Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge
- [2] Findlay, A.M. (1996). Population and Environment in Arid Regions. Policy and Research Paper No 10, Paris (France), International Union for the Scientific Study of Population
- [3] DMC (2000). Ten-Day Bulletin. DEKAD 19 Report (1-10 juillet 2000). Nairobi (Kenya), Centre de suivi de la sécheresse
- [4] Gomme, R., and Petrassi, F. (1996). Rainfall Variability and Drought in Sub-Saharan Africa since 1960. FAO Agrometeorology Working Paper No 9. Rome (Italie), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- [5] Banque mondiale (2000). World Bank Board Approves \$72 million for Kenya. World Bank News Release No : 2001/105/AFR. Banque mondiale <http://wbln0018.worldbank.org/news/pressrelease>. Nsf DIFD, DGCD, UNDP, World Bank, 2002. Linking Poverty reduction and Environment management. WORLD BANK, Washington, 35 p.
- [6] Dery, B., B. Otsyina et R. Ng'atigwa, 1999, Indigenous knowledge of medicinal trees and setting priorities for their domestication in Shinyanga Region, Tanzania. ICRAF, 87 p.
- [7] Neuman, L. W., 2011, Social research methods. Qualitative et quantitative approaches. Ed. Pearson, 631 p.
- [8] Yvette Veyret, 2007. Dictionnaire de l'environnement, Armand Colin, Paris
- [9] Valadas, 2005. Géomorphologie, Coll. « Campus », Armand Colin, Paris.
- [10] Buishe Habari J.M., 2013. Prévention des risques et gestion des catastrophes dans la province du Sud-Kivu: des défis à maîtriser, CRDAF/BUKAVU, N°33.
- [11] OCHA, 2008. Rapport de situation du 04 Février
- [12] Veyret, 2003. Les Risques, Armand Colin, Paris.
- [13] Gilbert Greenall, 2008. Tremblement de terre en République Démocratique du Congo dans la région des grands lacs, Rapport de l'équipe des Nations Unies pour l'évaluation et la Coordination en cas de catastrophe, UNDAC, Bukavu.
- [14] Le Roy E., Karsenty A., Bertrand A., 1996. La sécurisation foncière en Afrique ; pour une gestion viable des ressources renouvelables, Karthala.