

IDENTIFICATION DES PROBLEMES ECOLOGIQUES MAJEURS DE LA VILLE DE KINDU

Otoko Wembulua Jean*

*Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Kindu.

*Corresponding Author :

Resume

Chaque être vivant s'adapte et évolue dans un site (écosystème) où il trouve toutes les conditions de vie réunies. Vu le rôle que joue l'environnement pour les êtres vivants, l'homme est appelé à protéger jalousement ce dernier.

Dans la ville de Kindu, plusieurs écosystèmes favorisent la vie et la multiplication des êtres vivants. Parmi eux, on cite : les forêts, les cours d'eau et Le sol. Ainsi, l'étude de l'écologie de cette ville revêt une importance capitale dans le sens qu'elle analyse son environnement et les interactions existant entre sa Biocénose et son Biotope.

Les résultats de cette recherche révèlent que les ravins, les immondices, les déchets non biodégradables, les inondations, la pollution des eaux et le déboisement dans de nouveaux lotissements sont les plus grands problèmes à impact écologique identifiés à Kindu. Les conséquences de cette situation sont dramatiques, surtout pendant les périodes de crues du fleuve Congo et de ses affluents. Ceux qui construisent dans les lits majeurs de ces cours d'eau connaissent des pertes énormes en biens matériels, en bâtiment et même en vie humaine

Motsclés : *Identification, écologie, ravins, immondices, déchets, inondation, pollution des eaux, déboisement et lotissement.*

Abstract

Each being adapts and evolves in a site (ecosystem) where it finds all the living conditions combined. Giving the role that the environment plays for living beings, man is called to jealously protect it.

In the town of Kindu, several ecosystems promote life and multiplication of living beings. Among them, we cite : forests, watercourses and soil.

Thus the study of the ecology of this city is of capital importance in the sence that it analyzes its environment and the interactions existing between its biodiversity and biotope.

The results of this reseaech reveal that ravines, garbage, non-biodegradables waste, flooding, water pollution and deforestation in new developments are the biggest problems with ecological impact identified in Kindu. The consequence of this situation are dramatic, especially during periods of flooding of the Congo River and its tributaries. Those who build in the major beds of these waterways experience enormous losses in material goods, buildings and even human life.

Keywords : *Identification, ecology, ravines, rubbish, waste, flooding, water pollution, deforestation and subdivision.*

I. INTRODUCTION

La ville de Kindu est une entité politico-administrative de la Province du Maniema qui connaît une dégradation exceptionnelle de son environnement. Celle-ci se fait remarquer par la prolifération des ravins dans ses trois communes, l'accumulation des immondices et les déchets non biodégradables, les inondations en période pluvieuse, les pollutions sonores, de l'eau et le déboisement dans les nouveaux lotissements.

La dégradation de l'environnement observée dans cette agglomération est la conséquence de l'explosion démographique car, plus la population augmente, plus il y a concurrence de l'espace et plus il y a production des déchets. Bref, la dégradation et la pollution de l'environnement dans la ville de Kindu sont dues aux activités anthropiques.

Ainsi, considérant tous ces risques, il y a lieu de se poser quelques questions, entre autres :

- 1) Quel est l'état de lieu de l'écologie de la ville de Kindu ?
- 2) Quels sont les principaux agents de la dégradation de l'environnement dans la ville de Kindu ?
- 3) Quels sont les sites écologiques les plus dégradés dans la ville de Kindu ?

Eu égard à ce qui précède, on peut estimer ce qui suit :

- 1) L'état de lieu de l'écologie de la ville de Kindu est en délabrement très avancé.
- 2) Les principaux agents de la dégradation de l'environnement sont généralement : l'homme, l'eau des pluies y compris l'action des pentes sur les versants.
- 3) Les sites écologiques les plus dégradés dans la ville de Kindu sont observables partout à travers toutes les communes, mais à des degrés et natures divers.

Pour mener à bon port cette étude, il s'est avéré indispensable de recourir à la méthode descriptive, appuyée par la technique d'observation directe. Cette méthode a permis de décrire les réalités du milieu : la localisation des ravins, des sites d'accumulation des déchets, les sources des pollutions dans les différentes communes de Kindu ainsi que l'évolution de la dégradation écologique de 2019-2021. L'observation directe a permis de vivre concrètement le niveau de dégradation de tous les sites par commune, et d'identifier leurs causes.

II. ETUDE DESCRIPTIVE DE LA VILLE DE KINDU

I.1. APERÇU HISTORIQUE

Située à 25° Sud et 22° Est, la ville de Kindu tire son origine d'un cours d'eau serpentant la rive droite de la Commune d'Alunguli, qui se jette dans le fleuve Congo au niveau du Village Muzelela.

Au début, Kindu était considéré comme un domaine privé d'un colon Belge nommé BARON EMPAIN. L'agglomération a pris peu à peu de l'importance surtout au début de l'an 1900, avec l'érection du port EMPAIN en 1904 et la ligne de chemin de fer des grands lacs en sigle « CFL » (Emakuye, 2006).

Kindu devait attendre 1933 pour obtenir le transfert du chef-lieu du territoire jadis fixé à Lokando à une soixantaine de Kilomètres en aval du fleuve Congo. Bien plus tard, en 1953, Kindu devient le Chef-lieu de district qui était jadis implanté à Kasongo (TONGONI). Avec l'évolution, elle deviendra le chef-lieu de la sous-région du Maniema dans l'ex-région du Kivu.

Maniema requiert le statut de province par l'ordonnance loi n° 88/031/ du 20/07/1988, et Kindu obtient le statut de chef-lieu de la province du Maniema par l'ordonnance loi n 88/176 du 15/12/1988. La nouvelle entité ainsi créée ne comptait que deux communes : Alunguli et Mikelenge. Il conviendra de signaler que la commune Kasuku a été créée peu après, par l'ordonnance n°89/126 du 22/05/1989 fixant le nombre, la dénomination et la délimitation des communes urbaines ainsi que celle de leurs quartiers respectifs (Rapport annuel de SNIP/ KINDU 1994).

La description de la ville de Kindu portera sur deux aspects, à savoir : l'aspect physique et l'aspect humain.

I.1.1. Aspect physique

La ville de Kindu est traversée du Sud au Nord par le fleuve Congo qui draine les eaux de plusieurs affluents. Elle est située au Sud-est de la cuvette centrale, avec une altitude moyenne de 460m.

La plaine alluviale occupe la bordure du fleuve Congo où sont érigés le port, la gare, les quartiers commerciaux et administratifs.

Le plateau au contraire est déchiré par un réseau hydrographique constitué des cours d'eau dont les principaux sont : Misubu, Mikonde, Mangobo, Kabondo, Kamikunga, Mutchado et Mikelenge.

Sur le plan climatique, la ville est marquée par un climat tropical humide avec une abondance des précipitations pendant la saison de pluie. La température est supérieure à 20°C, les précipitations moyennes de l'ordre de 1500mm/an se répartissent en deux saisons :

- La saison pluvieuse, qui dure huit mois (septembre – avril) et
- La saison sèche, qui s'étale sur quatre mois (mai - aout).

La végétation originale (primaire) de la ville de Kindu a totalement disparue à cause des activités humaines, surtout de l'urbanisation. C'est ainsi qu'on observe une végétation secondaire composée surtout des arbres fruitiers et des eucalyptus sur un sol de type argilo- sablonneux dans les hauteurs et hydromorphe dans les vallées.

I.1.2. Aspects humains

L'effectif de la population de la ville de Kindu est estimé à 618.516 habitants en 2020.

Tableau n°1 : Statistique de la population de la ville de Kindu de 2016 à 2020

Années	COMMUNE			
	ALUNGULI	KASUKU	MIKELENGE	TOTAL
2016	108148	183760	189203	481111
2017	115789	190393	203134	509316
2018	128714	196988	220502	546204
2019	140594	205059	234354	580007
2020	149654	210954	257908	618516

Source : rapport de la Mairie de Kindu 2021.

L'évolution de la population de la ville de Kindu durant la période retenue pour cette recherche est visualisée par la figure 1 ci-dessous.

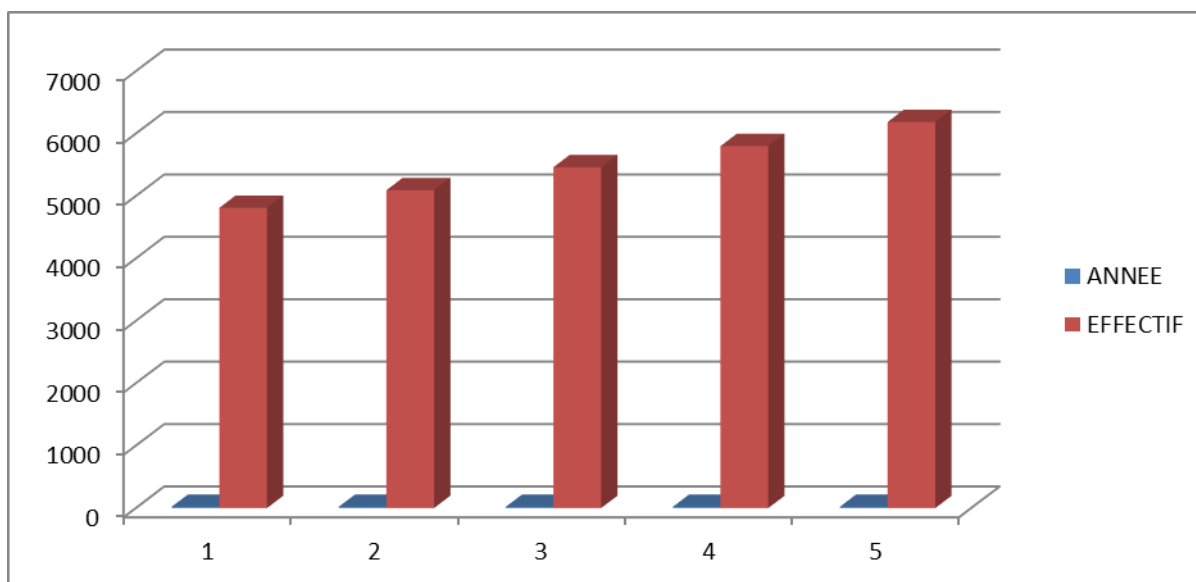


Figure 1 : Evolution de la population de la ville de Kindu de 2016 à 2020.

Source : L'auteur à partir du traitement sur Microsoft office Excel 2010 des données du tableau n°1 (Rapport de la mairie de Kindu 2021).

L'effectif total de la population de Kindu au 31 Décembre 2020 est de 618.516 habitants. Il s'observe une augmentation de cet effectif de l'ordre de 580.007 habitants par rapport à l'année 2019. Cet accroissement sensible se justifie par l'exode rural et le taux de natalité élevé (T.N), estimé à 43,6 %.

Cette croissance démographique a pour conséquence, la dégradation de l'environnement.

I.2. DESCRIPTION DES SITES DEGRADÉS

I.2.1. Dénombrement des ravins dans la ville de Kindu

Mirene (1974) définit le ravin comme étant une dépression allongée et profonde creusée par un torrent. La ville de Kindu, bâtie sur une surface plane constituée des plateaux, est taillée par les ravins qui sont généralement mis en place par les eaux pluviales qui scient ses multiples interfluvés.

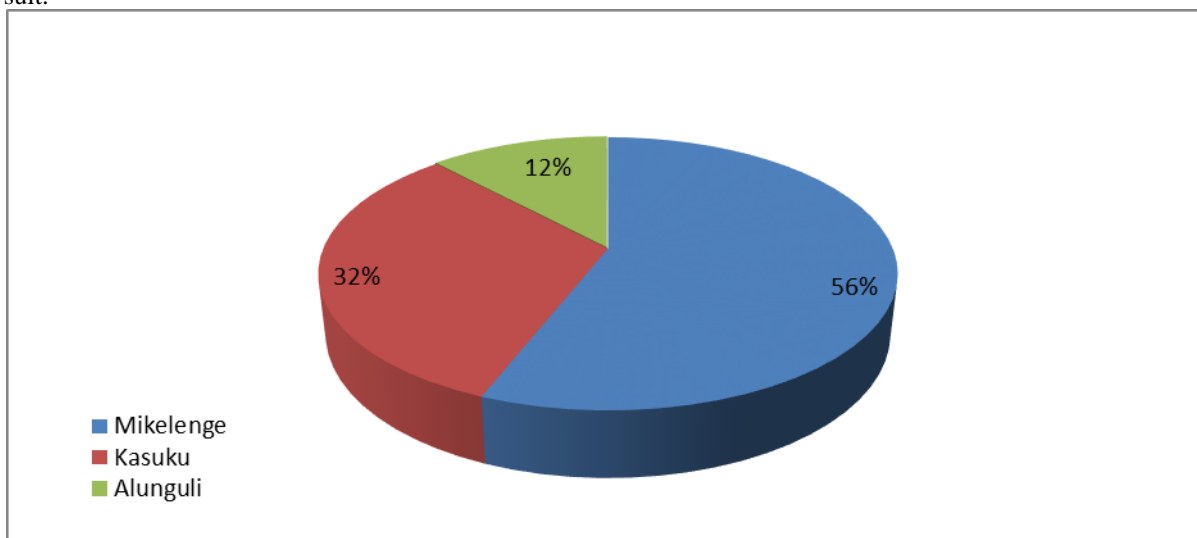
Tableau n°2 : Dénombrement des ravins dans la ville de Kindu par commune

N°	Communes	Quartiers	Blocs	N ^{br} des ravins	Pourcentages		
					Par bloc	Par quartier	Par commune
01	MIKELENGE	MIKELENGE	OBETA	01	11,1		
			LOTOKA	08	88,8		
		SOUS TOTAL		09	100%	26,4	
		LUKUNDA	MBANDAKA	03	75		
	LOMBOLOMBO		01	25			
	SOUS TOTAL		04	100%	11,7		
	TOKOLOTE	BRAZZA		05	83,3		
			ISIGE	01	16,6		56
		SOUS TOTAL		06	100%	17,6	
	SOUS-SOUS TOTAL		19	100%			
KASUKU	BASOKO	HANDICAPE	09	81,8			
		R.V.A	02	18,1			

02	SOUS TOTAL			11	100%	32,3	32
	SOUS-SOUS TOTAL			11	100%		
	ALINGULI	KAMA II	KAMA II	01	50		
				01	50		
	SOUS TOTAL			02	100%	5,8	
	KABONDO			01	100%		
	SOUS TOTAL			01	100%	2,9	12
	MANGOBO			01	100%		
	SOUS TOTAL			01	100%	2,9	
03	SOUS-SOUS TOTAL			04	100%		
	TOTAL GENERAL			34	100%	100%	100%

Source : Enquête sur terrain de mai en aout 2021.

Le dénombrement des ravins dans la ville de Kindu par commune est visualisé en termes de pourcentages par la figure 2 qui suit.



Graphique 2 : Répartition en pourcentages des ravins de la ville de Kindu par commune.

Source : L’auteur à partir du traitement sur Microsoft office Excel 2010 des données du tableau n°2 ci-haut.

De ce qui précède, il ressort que :

- Sur les 34 principaux ravins identifiés dans la ville de Kindu durant la période retenue pour cette étude, 19 se retrouvent dans la commune Mikelenge (soit 56%). Les Bloc Obeta et Lotopa sont les plus menacés, car ils comprennent 9 ravins sur les 34 recensés (soit 26,4%). Cette situation se justifie par la topographie de cette commune, construite à 80% sur des interfluves des cours d’eaux encaissés notamment dans leurs cours supérieurs et moyens.
- 11 ravins sur les 34 sont identifiés dans la commune Kasuku (soit 32%). Le Bloc Handicapé dans le Quartier Basoko est de loin le plus menacé avec 9 ravins sur les 11 sites identifiés. Le Bloc RVA, moins élevé possède 2 grands ravins sur 11 soit 18, 1%. Il est le moins accidenté sur le plan topographique.
- La Commune Alunguli compte 12% des ravins soit 4 ravins sur les 34 identifiés. C’est la commune la moins accidentée de la ville (Kilinda Tchamwembo, 2013). Les Quartiers touchés par les ravins sont : Kabondo, Mangobo et Kama II qui comptent respectivement 1,1% ; soit 2 ravins sur le total de 4.

I.3. ACCUMULATION DES DECHETS DANS LA VILLE DE KINDU

D’après l’Organisation Européenne de Coopération Economique (1954), les déchets sont des résidus de l’emploi des matières solides qui peuvent être putrescibles ou non putrescibles. Dans la ville de Kindu, les déchets sont en grande partie constitués des matières organiques putrescibles.

Tableau n°3 : Sites d’accumulation des déchets dans la ville de Kindu

N°	Communes	Quartiers	Nombre de sites de dépôt	Accumulation des immondices / m ³	Pourcentage d’accumulation par quartier	Pourcentage d’accumulation par commune
01	MIKELENGE	MIKELENGE	03	10	58,8	35%
		TOKO -	04	5,5	32,3	
		LOTE				
		LUKU -NDA	02	1,5	8,8	
	SOUS TOTAL		09	17	100%	
02	ALU -NGULI	KABO-NDO	03	6,5	40,6	

	KAMA II	02	5	31,2		
	MANGOBO	02	4,5	28,1	32,9%	
	SOUS TOTAL	07	16	100%		
03	KASUKU	KASUKU	05	12	77,4	
		BASOKO	02	3,5	22,5	31,9%
		SOUS TOTAL	07	15,5	100%	
TOTAL GENERAL		23	16	100%	100%	

Source : Enquête sur terrain de mai à aout 2021.

Ce tableau présente la description des sites d'accumulation des immondices dans la ville de Kindu par commune. Ainsi, dans la commune de Mikelenge, on enregistre 35% de sites d'accumulation des immondices répartis comme suit : 58,8% dans le quartier Mikelenge avec 10m³ de volume de dépôt d'accumulation dans trois sites ; suivi par le quartier Tokolote avec 32,3% soit 5,5m³ de volume de dépôt d'accumulation dans 04 sites. Enfin, le quartier Lukunda avec 8,8% des dépôts d'accumulation de 1,5m³ de volume répartis dans deux sites.

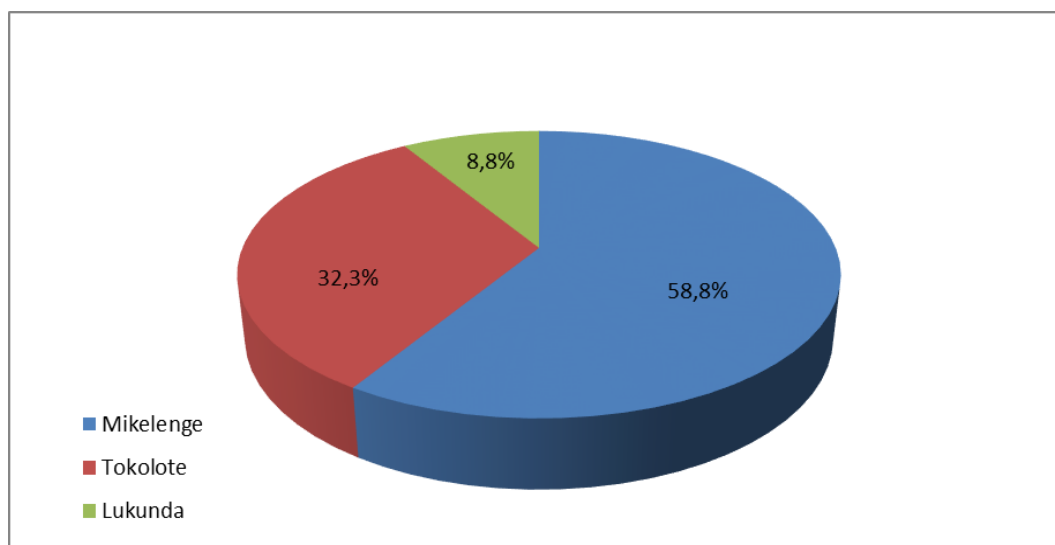


Figure 2. Accumulation des immondices par commune.

Source : Enquête sur terrain de mai en aout 2021.

De cette figure, il ressort qu'en ce qui concerne l'accumulation des immondices dans la ville de Kindu, la commune Alunguli vient en seconde position, avec 32,9% répartis comme suit :

- 40% dans le quartier Kabondo avec 6,5m³ de volume répartis dans trois sites d'accumulation et
- 31,2% dans le quartier Kama II avec 5m³ de volume répartis dans deux sites d'accumulation et en fin, le quartier Mangobo avec 28,1% soit 4,5m³ de volume répartis dans deux sites d'accumulation.

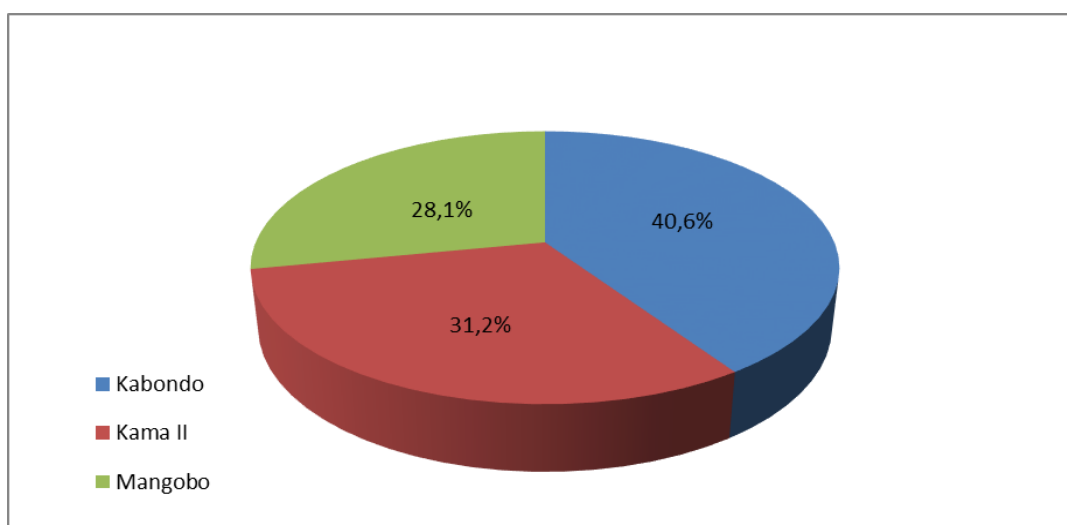


Figure 3. Accumulation des immondices par quartiers dans la commune Alunguli

Source : Enquête sur terrain de mai à aout 2021.

Cette figure révèle que la commune Kasuku, plus urbanisée, enregistre 31,9% d'accumulation des immondices dont :

- 77,4% dans le quartier Kasuku soit 12m³ de volume répartis dans 5 sites d'accumulation et
- 22,5% soit 3,5m³ dans le quartier Basoko, répartis dans 2 sites.

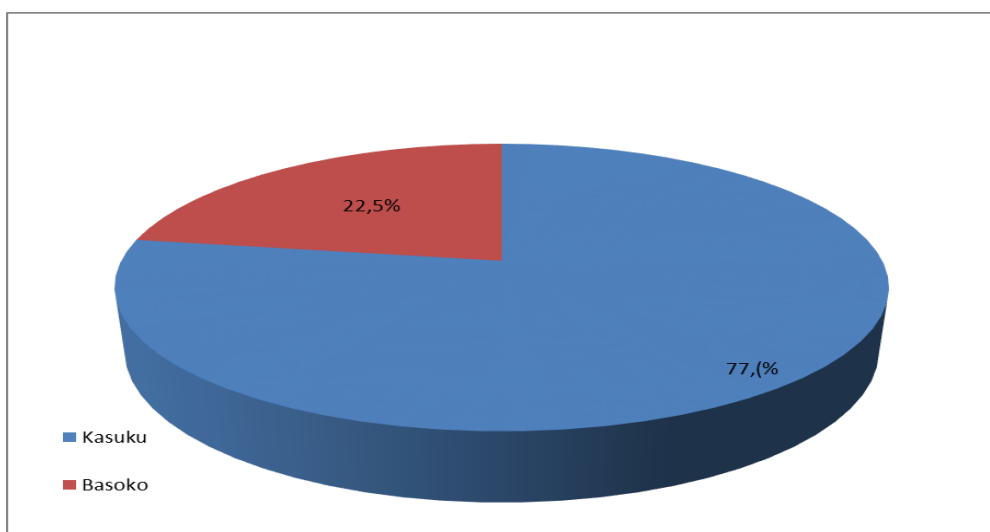


Figure 4. Accumulation des immondices dans les différents quartiers de la commune Kasuku
Source : enquête sur terrain de mai à aout 2021.

Tableau n°4 : Dénombrement des sites inondables dans la ville de Kindu

N°	Communes	Quartiers	Blocs	Nbre des sites inondables	Pourcentage par bloc	% par quartier	% par commune
01	MIKELENGE	MIKELENGE	OBETA	02	28,5%	28,5%	28%
		S/SOUS TOTAL		02	100%		
		LUKUNDA	MBANDAKA	01	50%	28,5%	
			MENDAKO	01	50%		
		S/SOUS TOTAL		02	100%		
		TOKOLOTE	DUPLATEAU	01	33,3%	42,8%	
BRAZZA	02			66,6%			
S/SOUS TOTAL				03	100%		
SOUS TOTAL				07	100%	100%	
02	KASUKU	KASUKU	REGIE	04	80%	55,5%	36%
			3Z	01	20%		
		S/SOUS TOTAL		05	100%		
		BASOKO	HANDICAPE	03	100%	33,3%	
			S/SOUS TOTAL		03		
		LWAMA	OMATHA	01	100%	11,1%	
S/SOUS TOTAL				01	100%		
SOUS TOTAL				09			
03	ALUNGULI	KAMA II	KAMA II	02	100%	55,5%	36%
			S/SOUS TOTAL		02		
		MUZELELA	01	100%	100%		
			S/SOUS TOTAL			01	
		OMENO	01	100%	100%		
			S/SOUS TOTAL			01	
		SOKOLO	01	100%	100%		
			S/SOUS TOTAL			01	
		SOUS TOTAL		05			
		KABONDO	LOPOKELE	01	100%	22,2%	
S/SOUS TOTAL				01	100%		
MUTCHADO	01	100%	100%				
	S/SOUS TOTAL			01	100%		
SOUS TOTAL		02	100%				
MANGOBO	SAINT PAUL	01	100%	100%			
		S/SOUS TOTAL			01	100%	
CINQUANTENAIRE	01	100%	100%				
	S/SOUS TOTAL			01	100%		
SOUS TOTAL		04	100%				
SOUS TOTAL				09			
TOTAL GENERAL				25	100%	100%	100%

Source : Enquête sur le terrain, de Mai en Aout 2021.

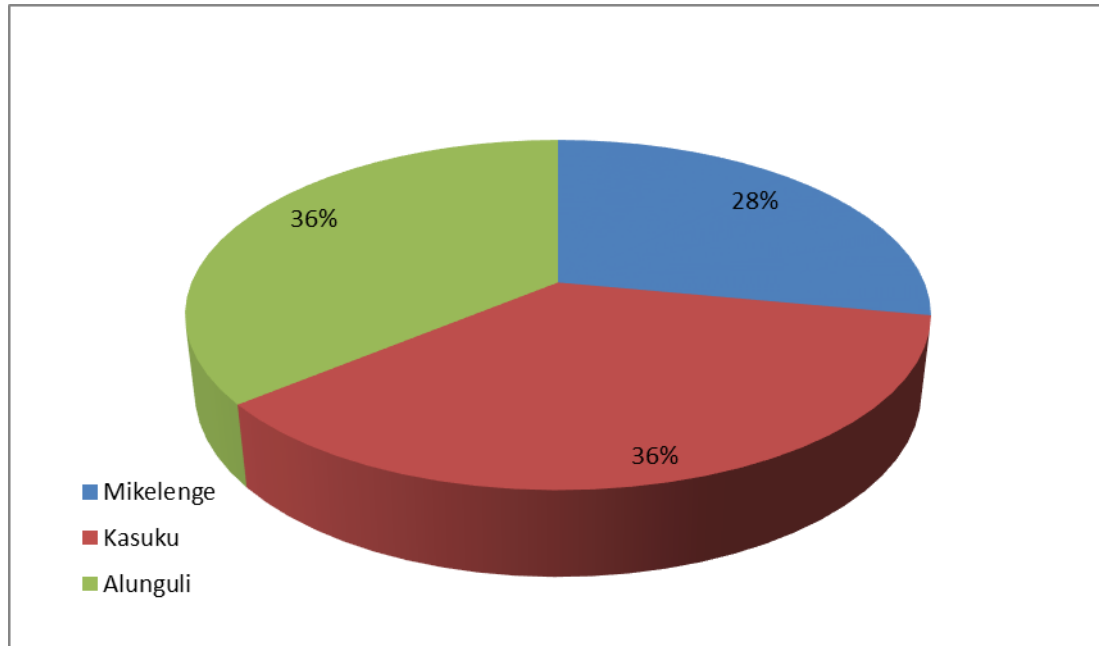


Figure 5. Dénombrement des sites inondables.
Source : Enquête sur terrain de mai en aout 2021.

Le tableau n°4 présente la situation des sites inondables de la manière suivante :

- Dans la commune Mikelage, 7 sites soit 28% ont été identifiés sur un total de 25 retrouvés dans la ville de Kindu. La hauteur maximale des eaux a atteint 2,80m dans l’Avenue Mbandaka, Bloc Mbandaka, Quartier Lukunda. Ce même site a réalisé une longueur maximale de 500m le long du fleuve Congo. Par contre l’avenue la moins touchée était celle de 5 Payotes avec 0,5m de hauteur des eaux et 8m seulement de longueur du site. Cette situation s’explique par le fait que cette avenue se trouve dans le Bloc du Plateau 2 au quartier Tokolote, où la rivière Mikelage s’est taillée une vallée profonde.
- Dans la Commune Kasuku, 9 sites ont été identifiés sur 25 principaux sites retenus, soit 36%. Le record dans cette Commune est détenu par 3 avenues ci-après :
 - L’avenue du port avec 0,5m de hauteur des eaux et 60m de longueur de site ;
 - L’avenue Ikese 1 et 2 avec 0,5m de hauteur des eaux et 800m de longueur de site ;
 - L’avenue du fleuve Congo avec 0,5m de hauteur des eaux et 40m de longueur de site.

Par contre, les avenues Kapondjo dans le bloc Omata, quartier Lwama, Luhembe, Kitima et Tshomba, dans le bloc 3Z, quartier Kasuku, ont enregistré chacune une hauteur des eaux de 0,5m seulement, sans doute, puisque ces avenues sont respectivement dans le cours moyen des rivières Kapondjo et Kabondo.

- Dans la Commune Alunguli, on compte 9 sites inondables, soit 36%. Le record est battu par l’avenue Kanyabayonga I, II et bis où les eaux du fleuve Congo ont atteint 3,5m de hauteur sur une longueur de 900m. C’est le record dans toute la ville de Kindu, dans le Bloc Omeno, Quartier Kama II. Cette avenue est suivie par l’avenue Oleko, Yuma dans le Bloc Lupoke, Quartier Kabondo où les eaux du fleuve et celle de son affluent Mangobo ont atteint 1,80m de hauteur et 120m de longueur du site d’inondation.

En contrepartie, l’avenue Lubumbashi et l’avenue Kadele dans le Bloc Kama II, Quartier Kama II, ont connus une hauteur des eaux de la rivière Kamikuga de 0,5m sur une longueur de 15m. Il en est de même du site des avenues Atukukwita et Tchaguwa kimodja où les eaux de la rivière Mangobo ont atteints une hauteur des eaux de 0,5m. C’est la même situation pour le site des avenues Shango, Lumuna et Mwanga du Bloc Saint Paul dans le Quartier Mangobo ainsi que les avenues Matonge, Muzelela, Kabondo, et Tuungane dans le Bloc Sokolo, Quartier Kama II avec les eaux de la rivière Kamabala.

En situation synthétique, la classification des sites inondables présente 28% à Mikelage, 36% à Kasuku et 36% à Alunguli.

I.4. LES PRINCIPAUX PROBLEMES ECOLOGIQUES DE LA VILLE DE KINDU

L’analyse interprétative ou l’interprétation est une action d’interpréter, de donner un sens particulier à ce qui est vue, à ce qui est observé ou encore à ce qui est connues. Elle est une explication, un commentaire, car interpréter vient du latin « interprétariat » qui signifie cherche à rendre compréhensible ou à donne un sens à ce qui est (Larousse).

Par conséquent, l’interprétation est une étape centrale de la démarche rationnelle en Géographie, en ce sens qu’à partir de l’objet connu, de l’ensemble des problèmes posés, il est possible de déterminer de corrélation existante entre le connu et l’inconnu, le vu et le non vu ou encore entre le présent et le futur.

Cette démarche nous permet de découvrir les principaux problèmes écologiques, leurs causes, leurs conséquences, ainsi que les stratégies appropriées à adopter.

I.4.1. Les problèmes écologiques de la ville de Kindu

Les problèmes écologiques peuvent être identifiés comme ceux étant à la base des menaces qui pèsent dans l'environnement de la ville de Kindu avec tous les risques d'engendrer les maladies endémiques ou épidémiologiques au sein de la population, la disparition de certaines avenues et quartiers. Parmi les plus grands problèmes à impact écologique, on peut retenir : les ravins, les immondices et les déchets non biodégradables, les inondations, la pollution des eaux et le déboisement dans de nouveaux lotissements.

I.4.2. Les causes écologiques majeurs

En effet, les principales causes des problèmes écologiques majeurs de la Ville de Kindu sont d'origine Anthropique et d'origine physique. La présence de l'homme à Kindu a transformé peu à peu ce milieu dans le cadre de l'aménagement de cette ville. Le flux de la population par l'exode rural incontrôlé y a occasionné une occupation anarchique de terrain, même les plus instables ou encore à haut risque. Cette cause est d'ailleurs la plus importante, puisqu'elle a rompu l'équilibre biogéographique et même biochimique qui existait dans l'écosystème de ce milieu forestier subéquatorial. Les causes d'origine anthropique expliquent les problèmes de déchets ou des immondices ainsi que tous les problèmes liés à la pollution sous ses différentes formes.

Parmi, les causes d'ordre physiques qui sont à la base des problèmes écologiques majeurs de la ville de Kindu, nous avons retenus l'abondance des eaux pluviales dans le milieu, la nature des roches en place, mais également les fortes pentes dans certaines Communes.

En effet, l'abondance des eaux pluviales explique pour beaucoup, les problèmes écologiques liés aux inondations, mais également le ravinement de terrain dans les sites écologiques à forte pente. Ce ravinement est très accentué lorsque les roches superficielles sont meubles et que le couvert végétal se détruit par des activités incontrôlées et anarchiques.

Quant à la forte pente, elle mesure en générale entre 15% et 45% sur le versant de la rive gauche d'abord et en suite sur ceux de la rive droite. Ces versants sont suffisamment instables si bien qu'il faut un aménagement soucieux du développement durable c'est-à-dire tenant compte de génération future.

Les roches en place dans l'ensemble de la ville de Kindu sont beaucoup plus d'origine sédimentaire avec à la base de grés tendres, de grés grossiers, des grés rouges, des argilites, des schistes gris, des schistes rouges, des schistes bruns, des schistes jaunâtres, des schistes bariolés, des schistes noirs ou des calcaires (Hargot et al cité par Alimasi Musekwa, 2021). A la surface, le sol est donc sablo-argileux ou argilo-sablonneux. Il s'agit donc d'un sol qui se prête bien à l'érosion, puis qu'il est meuble, facilement attaqué par l'érosion.

I.4.3. Les conséquences écologiques majeurs

Les conséquences sont des manifestations visibles ou prévisibles à plus ou moins long terme.

S'agissant des ravins, la situation actuelle est que ; le ravinement des plateaux au versant en pente forte s'accroît. Ce ravinement est accompagné de la multiplication de rigoles à partir de plusieurs têtes d'érosions, comme le montrent nos enquêtes.

Il s'ensuit l'impraticabilité de certaines avenues et la rupture d'une circulation aisée par des engins motorisés. En certains sites de ravinement, des maisons construites anarchiquement s'écroulent facilement.

Quant aux sites inondables, les conséquences sont dramatiques surtout pendant les périodes de crues du fleuve et de ses affluents locaux. Ceux qui construisent dans les lits majeurs de ces cours d'eaux en font les frais. Les pertes sont donc énormes en biens matériels, en bâtiment et même en vie humaine.

Pour ce qui est de déchets, ceux biodégradables sont autour du marché central et des communes mais également autour des maisons d'habitation, de même que le long du rail et au bord du fleuve Congo. Les immondices se rencontrent également dans beaucoup des sites d'attroupements humains (écoles, infrastructures sanitaires, débits des boissons, lieux de tolérance, églises,) lorsque les toilettes n'existent pas.

Les déchets non biodégradables constitués des matières plastiques se rencontrent partout dans la ville et sont à la base de la pollution édaphique, voir même le bouchage des caniveaux.

La pollution atmosphérique est surtout due à la poussière dans les sites non asphaltés surtout en période sèche. Il s'ajoute aussi, la fumée liée aux techniques d'agriculture itinérante sur brûlis, toujours pratiquées dans les voisinages de la ville. Certains engins roulants, à mauvais état, dégagent de la fumée. La pollution des eaux est imputable aux riverains qui se servent des cours d'eaux comme déversoir des déchets domestiques et des rizeries, lieu de lavage de la vaisselle, de lessivage des habits. Les mêmes riverains utilisent ces cours d'eaux, à la place de latrine en y déposant quotidiennement les excréments. Cette attitude a réduit très sensiblement les espèces des poissons qui jadis inondaient les affluents locaux du fleuve et par conséquent la recrudescence des maladies d'origine hydrique (Awazi Fariala, 2017). De plus, les eaux sont polluées par le service de nettoyage des voitures, et des motos, au bord des cours d'eaux et aussi par des matelots qui vidant les déchets de carburants dans le fleuve.

Kindu connaît enfin, une faible dose de pollution sonore. Celle-ci est provoquée principalement par les vrombissements des avions, des engins roulants, des moulins et des rizeries, des bateaux, des baleinières, des pirogues motorisées, et surtout les tapages nocturnes des églises de réveils, des chambres de prière, des bars.

CONCLUSION

Au terme de cette recherche, il sied de porter à la connaissance des lecteurs que parmi les plus grands problèmes à impact écologique identifiés à Kindu, on a identifié les ravins, les immondices et les déchets non biodégradables, les inondations, la pollution des eaux et le déboisement dans de nouveaux lotissements.

S'agissant des ravins, la situation actuelle est que le ravinement des plateaux au versant en pente forte s'accroît. Ce ravinement est accompagné de la multiplication de rigoles à partir de plusieurs têtes d'érosions. Il s'ensuit l'impraticabilité de certaines avenues et la rupture d'une circulation aisée par des engins motorisés. En certains sites de ravinement, des maisons construites anarchiquement s'écroulent facilement.

Des résultats de cette recherche, il s'observe que :

- Sur les 34 principaux ravins identifiés dans la ville de Kindu durant la période retenue pour cette étude, 19 se retrouvent dans la commune Mikelenge (soit 56%).
- 11 ravins sur les 34 sont identifiés dans la commune Kasuku (soit 32%).
- La Commune Alunguli compte 12% des ravins, soit 4 ravins sur les 34 identifiés. C'est la commune la moins accidentée de la ville.

En ce qui concerne les sites d'accumulation des immondices dans la ville de Kindu par commune, la commune de Mikelenge seule enregistre 35% de sites d'accumulation des immondices.

La situation des sites inondables se présente de la manière suivante :

- Dans la commune Mikelenge, 7 sites soit 28% ont été identifiés sur un total de 25 retrouvés dans la ville de Kindu. La hauteur maximale des eaux a atteint 2,80m dans l'Avenue Mbandaka.
- Dans la Commune Kasuku, 9 sites ont été identifiés sur 25 principaux sites retenus, soit 36%.
- Dans la Commune Alunguli, on compte 9 sites inondables, soit 36%.

Les conséquences de ces sites sont dramatiques, surtout pendant les périodes de crues du fleuve et de ses affluents locaux. Ceux qui construisent dans les lits majeurs de ces cours d'eaux connaissent des pertes énormes en biens matériels, en bâtiment et même en vie humaine.

Les immondices se rencontrent dans beaucoup des sites d'attroupements humains (écoles, infrastructures sanitaires, débits des boissons, lieux de tolérance, églises,) lorsque les toilettes n'existent pas.

Les déchets non biodégradables constitués des matières plastiques se rencontrent partout dans la ville et sont à la base de la pollution éphémère, voir même le bouchage des caniveaux.

La pollution atmosphérique est surtout due à la poussière dans les sites non asphaltés surtout en période sèche. Il s'ajoute aussi, la fumée liée aux techniques d'agriculture itinérante sur brûlis, toujours pratiquées dans les voisinages de la ville. Certains engins roulants en mauvais état dégagent de la fumée.

La pollution des eaux est imputable aux riverains qui se servent des cours d'eau comme déversoirs des déchets domestiques et des rizeries, lieu de lavage de la vaisselle, de lessivage des habits. Les mêmes riverains utilisent ces cours d'eaux, à la place de latrine en y déposant quotidiennement les excréments

De ce qui précède, il ressort que les problèmes écologiques détectés dans la ville de Kindu mettent l'homme au centre, et que celui-ci en subit toutes les conséquences. Pour cette raison, il est recommandé à la population de cette ville de bien gérer son environnement, car leur vie en dépend totalement.

En outre, l'état doit veiller à la bonne gestion de l'environnement de la ville : l'assainissement pour éviter l'insalubrité et les pollutions atmosphériques, bonne distribution des terrains par le service de cadastre pour éviter les constructions anarchiques dans les milieux inondables, interdire le déboisement dans l'hinterland...

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Alimasi Musekwa (2021). *Problèmes écologiques majeurs de la ville de Kindu*. Travail de fin de cycle inédit, G3/GGE. Kindu : ISP-Kindu.
- [2]. Amisi Gudera, P. (2017). *Impact des constructions anarchiques sur les paysages urbains de KINDU*. Mémoire inédit, L2/GGE. Kindu : ISP-Kindu.
- [3]. Awazi Fariala (2017). *Problématique de la pollution du cours d'eau*. Travail de fin de cycle inédit, G3/GGE. Kindu : ISP-Kindu.
- [4]. Emakuye, A. (2006). Le port de Kindu et le développement économique du Maniema. In *Les cahiers de l'ISP-Kindu*.
- [5]. George, P. (1974). *Dictionnaire de la géographie*. Paris : PUF.
- [6]. Kisala Faradja (2022). Impact de la croissance démographique dans la ville de Kindu. Mémoire inédit, L2/GGE. Kindu : ISP-Kindu.
- [7]. Le Petit Larousse illustré, Ed. Limitée, Paris, 2008.
- [8]. Mirene, E. (1974). *Dictionnaire des termes géographiques*. Paris : se.
- [9]. Rapport annuel de SNIP/DI poste principal de ville de Kindu, 1994.
- [10]. Rapport annuel de l'administration du territoire ETD/ Ville de Kindu/Mairie 2020.
- [11]. Organisation Européenne de Coopération Economique, *Collecte et évacuation des ordures ménagères ; nettoyage des voies publiques*, Rapport d'un groupe d'experts, Paris, 1954.