



KINSHASA EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO : VILLE AGRESSEE

Masamuna Kadilekoloko Parfait¹,

Vuni Simbu Alexis¹ⁱ,

Ntombi Mwen Mutsindu Abel¹,

Iyolo Handjila Fabrice¹,

Mubanga Nzo Ayum Ntub Godefroid²

¹Msc, Doctorant,

Faculté des Sciences et Technologies,

Université de Kinshasa,

République Démocratique du Congo

²Msc, Doctorant,

Faculté des Sciences et Technologies,

Université de Kinshasa,

République Démocratique du Congo

Résumé :

La ville de Kinshasa fait face à différents défis, en particulier ceux concernant les infrastructures essentielles et l'aménagement global. De nos jours, la majorité des communes de la ville de Kinshasa font face à des problèmes majeurs en matière d'aménagement durable de son espace. Ces enjeux liés au foncier sont caractéristiques de l'utilisation de l'espace et de l'occupation du sol, en particulier après l'obtention de l'indépendance du pays en 1960. Un souci de gestion des déchets se pose et, en raison du manque de dépotoir public, la population utilise des méthodes telles que l'enfouissement, l'incinération, le rejet dans les cours d'eau et les caniveaux. Ainsi, ces méthodes maintiennent le milieu de vie dans une situation de fragilité et d'insalubrité avancée. La détérioration des conditions d'hygiène et du milieu de vie est due à l'absence de systèmes d'évacuation et de gestion des eaux pluviales et usées. Elle se manifeste par une augmentation de la propagation des maladies, telles que le paludisme causé par l'augmentation des moustiques, la fièvre typhoïde, ainsi qu'une aggravation des phénomènes d'érosion, d'éboulement, d'inondation et de stagnation des eaux, en particulier dans les rues urbaines.

Mots-clés : occupation du sol, gestion des déchets, inondation, érosion, éboulement à Kinshasa

KINSHASA IN THE DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO: CITY ASSAULTED

ⁱ Correspondence: email vunitresor@gmail.com

Abstract:

The city of Kinshasa faces different challenges, particularly those concerning essential infrastructure and overall development. Nowadays, the majority of municipalities in the city of Kinshasa face major problems in terms of sustainable development of their space. These issues linked to land are characteristic of the use of space and land occupation, particularly after the country obtained independence in 1960. A concern for waste management arises and, due to the lack of public landfill, the population uses methods such as burial, incineration, discharge into waterways and gutters. Thus, these methods maintain the living environment in a situation of fragility and advanced unsanitary conditions. The deterioration of hygienic conditions and the living environment is due to the absence of evacuation systems and management of rain and wastewater. It manifests itself by an increase in the spread of diseases, such as malaria caused by the increase in mosquitoes, typhoid fever, as well as an aggravation of the phenomena of erosion, landslides, flooding and/or stagnant water, especially in urban streets.

Keywords: land use, waste management, flooding, erosion, landslides in Kinshasa

1. Introduction

En République Démocratique du Congo (RDC) en général et à Kinshasa en particulier, l'urbanisation rapide et mal maîtrisée engendre de graves problèmes écologiques, notamment en ce qui concerne la gestion des eaux usées domestiques, des eaux pluviales et des déchets solides. Selon Lelo (2008), la ville de Kinshasa est confrontée à une forte croissance démographique, ainsi qu'aux répercussions de l'exode rural. Avec un taux d'augmentation de la population de près de 5 % par an, Kinshasa compte 79,8 % de l'habitat provenant des quartiers d'auto-construction (De Saint Moulin, 2010). Kinshasa est également perçue comme une ville où la plupart des Congolais aspirent à vivre, ce qui explique pourquoi la croissance démographique ne cesse d'augmenter chaque jour. Ces éléments accroissent la demande en eau, ce qui entraîne des besoins de gestion des eaux usées domestiques, des eaux pluviales et des déchets solides (Lelo, 2008).

La problématique de gestion de l'environnement est devenue un sujet d'actualité inquiétant la population et les autorités urbaines. La ville de Kinshasa se développe sans application de règles d'urbanisation et des techniques d'assainissement (Lelo, 2008; Holenu, 2020). A Kinshasa, les grandes pluies torrentielles constituent un moyen privilégié pour certains ménages de vider leurs bacs à poubelle. Les caniveaux, les égouts, les collecteurs et les rivières existants reçoivent toute sorte de déchets solides et liquides drainés par le ruissellement des eaux des pluies. La population riveraine, par manque d'éducation environnementale, considère les rivières comme une décharge publique ou un moyen d'évacuation des déchets solides et des eaux usées domestiques (Mindele, 2016). L'inexistence des services d'hygiène, fait en sorte que les riverains puissent connecter les drains parcellaires dans les caniveaux principaux pour l'évacuation des

eaux usées domestiques (vaisselle, lessive et les eaux de douche) sans aucun traitement préalable (Vuni et al., 2021, 2022). Il est toutefois observé qu'à Kinshasa, la majorité des ménages, les dépotoirs sont à ciel ouvert dans des parcelles, à côté des maisons, des sacs remplis de déchets sont délaissés dans des rues aux coins des différentes clôtures dégageant des odeurs nauséabondes (Lelo, 2008). Ces différents dépotoirs constituent des réservoirs d'insectes nuisibles, de rats, de mouches, et de microbes responsables de plusieurs maladies mortelles, ce qui constitue des véritables problèmes d'environnement et de santé publique (OMS, 2004). L'objectif général de la présente étude consiste à étudier les modes de gestion des déchets solides et liquides dans les ménages à Kinshasa. De manière spécifique, (i) réaliser une revue de la littérature sur la problématique de la gestion écologique de la ville de Kinshasa, (ii) analyser le système d'assainissement actuel des solides, et (iii) sensibiliser la population sur l'impact de la mauvaise gestion des déchets sur l'environnement et la santé humaine.

2. Matériels et méthodes

2.1 Milieu d'étude

La ville de Kinshasa est située entre 4°23'1" de latitude Sud et 15°26'8" de longitude Est et à une altitude variant entre 280 à 350 m dans la partie basse, jusqu'à 600 m dans sa partie collinaire. Bénéficiant à la fois d'un statut administratif de ville et de province, elle est composée de 24 communes réparties dans 4 districts (Funa, Lukunga, Mont Amba et Tshangu) (figure 1). Subdivisé en 326 quartiers. Elle s'étend sur 9 965 km² comprenant les deux grandes communes urbano-rurales: Nsele et Maluku, pour une population totale estimée à 15 millions d'habitants (Lelo, 2008; Léon de Saint Moulin, 2010).

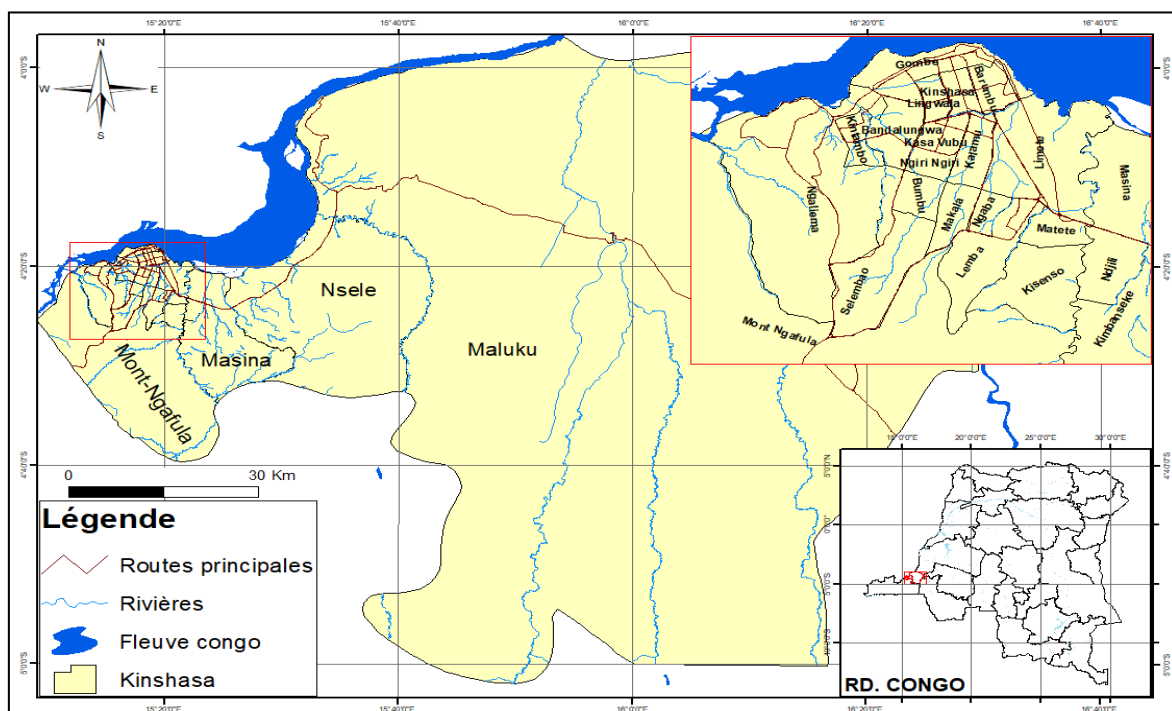


Figure 1: Localisation de la Ville de Kinshasa

Selon la classification de Köppen, le climat de la ville de Kinshasa est défini comme tropical humide A_{W4} , avec deux saisons bien contrastées: la saison des pluies (mi-septembre à mi-mai) et la saison sèche (mi-mai à mi-septembre). La température moyenne annuelle est d'environ 25°C. Les précipitations annuelles sont d'environ 1.500 mm (Ntombi et al., 2004). Le mois le plus arrosé est novembre avec des pluies de l'ordre de 260 mm sans conséquences majeures sur le lit des rivières Ndjili, Nsele, Kalamu, Gombe, Makelele, Tshwenge, Basoko, Yolo, Funa, Mbinza, Lukunga, affluents du fleuve Congo (Lelo, 2008). Les arénosols hapliques sont des sols typiques de Kinshasa.

Ils sont caractérisés par un pouvoir de rétention en eau très limité. Ce sont des sols sableux, très profonds, chimiquement lessivés et presque pas argileux en surface. La partie superficielle (30-50 cm) du sol a une granulométrie moyenne de l'ordre de 3,4 % argile, 5,6 % limon et 91,0 % sable (Kasongo et al., 2010), la structure argilo-sableuse du sol, les pentes fortes. L'encombrement des fossés et canaux de drainage, l'urbanisation anarchique et une pluviométrie abondante, engendrent une érosion ravinante critique dans les zones collinaires (Pain, 1975). La végétation de Kinshasa était à l'origine constituée de forêts galeries d'une part et de formations herbeuses d'autre part. Les forêts galeries qui longent les principaux cours d'eau, dans les vallées humides sont de type ombrophile guinéo congolaise. A ce jour, elles ne sont plus que des jachères pré forestières fortement dégradées, des recrus forestières d'âges divers. Un petit groupe végétal typiquement rudéral longe les rails de la voie ferrée sur une bande de quelques mètres de largeur (Egoroff. A., 1955).

2.2 Méthodes

2.2.1 Recherche documentaire

Cette recherche documentaire a permis d'exploiter les travaux antérieurs : (articles scientifiques, les livres, mémoires de master, et des thèses de doctorat).

2.2.2 Observation

L'observation directe sur le terrain est la méthode la plus utilisée dans la recherche. A cet effet, nous nous sommes concrètement rendus dans les communes de la ville où nous avons procédé à l'observation environnementale du milieu récepteur. On a pu observer les modes de gestion des eaux pluviales, les érosions, les déchets solides et la prise des photos confirmant les problèmes.

C'est une méthode d'investigation qui permet de recueillir des données ou des informations au sujet d'un fait, d'un événement ou sur les individus. Il s'agit également d'observations faites hors d'un contexte d'interaction. Ce type d'observation est fait au moment où l'observateur observe des comportements précis du sujet dans un environnement donné.

3. Résultats et Discussion

3.1 Résultats

3.1.1 Causes des inondations

L'absence d'infrastructures adéquates de gestion des eaux pluviales et des déchets, est l'une des principales causes des inondations et des stagnations des eaux, des érosions et des éboulements. Mais l'action de l'eau pluviale est fonction de sa quantité, de son intensité et de sa durée. Il découle que les inondations dans la ville de Kinshasa ne sont pas dues à une augmentation significative de la précipitation annuelle. Ntombi et al., (2004) font remarquer qu'il tombe à Kinshasa en moyenne 1400 mm d'eau par saison des pluies.

Ce phénomène pose de sérieux problèmes, notamment le manque des ouvrages de drainage des eaux pluviales et usées. Par ailleurs, ce problème n'est pas observé de la même manière avant et après l'indépendance, car lors de la période coloniale, l'urbanisme de la ville était le produit d'un plan d'aménagement. Il n'y avait pas d'hasard dans l'urbanisme colonial de la ville de Kinshasa, preuve que des caniveaux de drainage ont été aménagés et des grands espaces ont été déclarés non aedificandi (Vuni 2023). D'après Phanzu (2016), les crues drainées par le fleuve Congo arrivent dans la région du Pool Malebo, en avril, novembre et même décembre. Celles-ci entraînent les eaux dans les rivières qui débouchent dans le Pool Malebo y compris au niveau de la rivière N'djili, en provoquant des inondations. L'urbanisation, c'est-à-dire le processus de développement des villes et de concentration des populations dans les villes, se caractérise notamment par la croissance démographique sur un petit espace entraînant la destruction du couvert végétal, l'imperméabilisation du sol et, par conséquent, l'augmentation du ruissellement. Le dysfonctionnement, l'insuffisance ou l'absence des réseaux de drainage. L'occupation incontrôlée et parfois illicite des lits majeurs des rivières urbaines, comme cela se remarque dans la vallée de la rivière N'djili.

L'occupation anarchique des zones collinaires qui entraîne l'augmentation des sédiments dans les rivières par suite des érosions importantes en amont. Le déboisement des pentes très fortes entraînant la diminution de l'absorption d'eau par le sol, l'augmentation du ruissellement et les érosions. L'abondance des déchets solides produits à Kinshasa (environ 5000 m³ par jour) dont la majeure partie aboutit dans les cours d'eau. Le sous-dimensionnement des retenues collinaires et l'ensablement des collecteurs d'eau et des parties basses. Le constat fait sur le terrain, le type de drainage qu'on rencontre actuellement dans la ville de Kinshasa est collectif. Notons par ailleurs qu'en certains endroits, un isolement total de certaines habitations du réseau de drainage collectif existant. Les figures montrent clairement l'état des caniveaux dans la ville de Kinshasa (Figures 2, 3 et 4).



Figures 2, 3 et 4: Etat des caniveaux à Linguala

Inondations provoquées par les bassins de rétention d’eaux dans les zones collinaires. Elles concernent la vallée de Bandalungwa, Kintambo et Binza et autres sites situés en aval des collines tels que Matete qui paye les frais du lotissement anarchique de Kisenso.

Les inondations dues à l’affleurement de la nappe phréatique, touchent généralement les communes de Bumbu, Ngaba, Makala, Selembao, Mombele, Ndanu et Lemba. La proximité de la nappe phréatique, d’un à deux mètres et même généralement inférieure à un mètre, ne favorise guère dans ces communes. La saturation est vite atteinte et on observe un refoulement des eaux excédantes qui viennent s’ajouter à celles encore importantes non infiltrées pour stagner en surface. Ces eaux stagnantes perdurent et provoquent des inondations assez prononcées qui en plus favorisent d’autres méfaits à l’instar de nuisances et maladies. Dans les parties sablonneuses, les maisons s’enfoncent par suite du trait des eaux, surtout pendant la saison sèche. Plusieurs maisons sont lézardées. Par contre, dans les parties argileuses, la permanence des eaux stagnantes et des inondations lors des crues, protègent un peu les maisons contre le lézardement, mais ces maisons finissent toujours par s’écrouler. La construction des bâtiments et des routes dans l’espace urbain réduit l’infiltration des eaux de sorte que les pluies qui tombent sur une surface imperméable, forment rapidement des cours d’eau artificiels. L’inexistence et la négligence de systèmes d’écoulement, surtout dans les quartiers pauvres, d’auto construction dans lesquels 95% des rues n’ont pas de caniveaux et 5% seulement en disposent, situés d’un seul côté des rues. Les caniveaux sont un maillon important dans le système d’assainissement pluvial, car, ils canalisent les eaux pluviales vers les exécutoires naturels soit directement, soit à travers les collecteurs et les égouts et permettent ainsi d’en débarrasser le site habité. Ainsi, on évite l’inondation de celui-ci et la stagnation des eaux dans les parcelles ou sur les voies publiques. Ils ne peuvent dès lors s’avérer utiles que s’ils sont en bon état (PNUD, 2000).

3.1.2 Mode d'évacuation des déchets

L'évacuation des déchets solides, liquides municipaux à Kinshasa s'effectue généralement sans normes hygiéniques, avec des conséquences néfastes sur l'environnement. Les transporteurs des déchets n'ont plus de sites appropriés pour éliminer leurs immondices en bonne et due forme, tandis que les sites qui abritaient jadis les décharges de transit ont été lotis anarchiquement par les autorités municipales. Devant cet état d'insalubrité généralisée de la ville de Kinshasa, les modes d'élimination des déchets solides municipaux privilégiés restent: le colmatage des anciennes carrières de sable et des ravins, le remblai des zones marécageuses, le rejet dans les cours d'eau, l'incinération de déchets, l'enfouissement de déchets ménagers, ainsi que des déchets spéciaux et dangereux (Lelo, 2008) (figures 6 et 7).



Figures 6 et 7: Mode de gestion des déchets solides à Limete et Matete

3.1.3 Ampleur du phénomène érosif

La dégradation des sols par l'érosion est très remarquable dans la ville de Kinshasa, parallèlement au besoin en terre toujours grandissant. Les terrains sont de plus en plus recherchés pour le lotissement des parcelles d'habitation, tandis que les espaces verts existants sont davantage sollicités et convoités. Le peu de terrain inoccupé est envahi par les maraîchers. Ce sont ces terres qui sont décimées par les érosions. En général, ces érosions sont d'origine humaine et amplifiées par un facteur naturel. Les dégâts que causent ces eaux pluviales dépendent de l'intensité de la pluie, de sa durée, de sa répartition sur le site, de son écoulement, de son ruissellement, de l'importance globale de ruissellement, de sa concentration (Lelo, 2008). Si toutes ces conditions sont réunies, alors la pluie cause beaucoup de dégâts. Ces dégâts peuvent être des effondrements, des éboulements et des érosions. En effet, les érosions sont plus destructrices là où les Kinois exercent fréquemment leurs activités comme l'agriculture, l'élevage, les constructions anarchiques, les pistes de piétons, l'extraction de la terre, le déboisement, etc. Avec le ruissellement, le ravinement enclenche le processus de naissance d'érosion. Le sillon, au départ de quelques centimètres de profondeur, se creuse progressivement, dans une grande impuissance ou indifférence des populations riveraines, jusqu'à atteindre des dizaines de centimètres de profondeur, de largeur et de longueur. Plus les pentes sont

fortes, plus dévastatrices seront les érosions et plus il y a des conséquences dévastatrices (Makanzu, 2014, 2015, 2018) (figures 8 et 9).



Figures 8 et 9: Erosions à Kisenso

3.1.4 Evaluation de la qualité de l'eau

Les résultats obtenus montrent que le pH des deux échantillons est bel et bien dans la fourchette de l'OMS, car le pH moyen de la plupart des eaux brutes se situe entre 6,5 et 8,5. L'analyse de M.O montre qu'il y a la présence de beaucoup de matières oxydables dans les deux échantillons, or ces dernières dans l'eau créent un foyer de développement des micro-organismes qui sont responsables de la pollution de l'eau et qui éliminent la vie aquatique dans l'eau. Les résultats des analyses microbiologiques montrent que 100 % des échantillons d'eau examinés présentent des germes. Le test de contamination fécale montre que les microbes et les germes sont indéterminés dans la rivière Yolo. Au regard aux résultats des analyses, nous pouvons conclure que l'eau de la rivière Yolo est polluée.

Tableau 1: Analyse physico-chimique et microbiologiques (rivière Yolo)

Paramètres	Unités	Normes	1 ^{er} échantillon	2 ^{ème} échantillon
Couleur	Pt-co	Incolore	380	780
Turbidité	N.T.U	< 20	56,7	86,5
pH	-	6,5-8,5	7,0	7,0
Température	°C	< 30	25°C	25°C
Cond. élec. à 25°C	µs /cm	-	301	464
T.H (Dureté)	-	-	108,5	108,5
M.O	mgO ₂ /l	-	32,4	42,5
DBO ₅	mgO ₂ /l	< 30	-	64
DCO	mgO ₂ /l	< 90	40	40
Coliformes totaux	Nbre de germes/ml	-	Indéterminé	Indéterminé
Coliformes fécaux	Nbre de germes/ml	-	Indéterminé	Indéterminé
Escherichia coli	Nbre de germes/ml	-	Indéterminé	Indéterminé

Tableau 2: Résultats des analyses physico-chimiques de rivière Funa

Sites de prélèvement	Funa							x
	Paramètre							
	1	2	3	4	5	6	7	
pH	5,62	6,34	6,12	6,52	7,48	6,94	8,62	6,8
Conductivité	69,8	130,2	215,6	214	649	123,4	163,4	223,6
Turbidité	12,3	96,7	112,4	248	282,0	397,4	564,9	244,8
Matière en suspension	12,2	64,1	206,8	362,9	324,4	298,7	467	248,0
Nitrate (mg/l)	0,24	1,48	3,31	5,85	5,72	14,12	18,91	7,09
Nitrite (mg/l)	0,10	0,21	1,00	0,41	0,62	1,10	1,06	0,64
Ammonium (mg/l)	0,0	2	2,64	5,21	4,10	5,61	16,42	3,26
Sulfate (mg/l)	16	18	14	24	22	30	17	20,14
Phosphate (mg/l)	8,23	16,42	24,92	36,57	32,12	52,16	43,18	30,5
Cuivre (mg/l)	2,14	4,06	10,0	15,5	16,7	40,3	38,7	18,2
Aluminium (mg/l)	1,32	1,61	2,21	2,18	1,17	3,12	8,14	2,82
Chlore (mg/l)	0,28	0,72	1,17	0,84	1,26	1,42	0,58	0,89
Fer (mg/l)	0,17	1,04	3,18	1,42	1,18	2,14	22,11	4,46
Magnésium (mg/l)	6,11	82,7	42,8	40,4	42,8	62,4	52,8	47,14
Calcium (mg/l)	67,8	82,4	92,4	106,1	104,7	62,8	143,2	94,2
Cadmium (mg/l)	0,11	0,12	0,44	1,17	0,88	1,43	1,19	0,76
Chrome (mg/l)	0,71	1,34	1,75	2,57	3,35	5,51	4,12	2,76

3.2 Discussion

3.2.1 Sur le plan assainissement

La protection de l'environnement devient de plus en plus une préoccupation collective. En qualité de consommateur, producteur, usager du ramassage des ordures et trieur de déchets recyclables, chacun peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets. Dans une vision intégrée de développement durable, la problématique des déchets ne peut pas être traitée comme un sujet isolé, ni même se limiter aux seuls aspects de valorisation et d'élimination. Elle doit être placée dans une perspective holistique de gestion intégrée, qui couvre tout le cycle de vie du déchet, depuis sa génération jusqu'au traitement ultime. La gestion des déchets reste et restera pour longtemps l'une des préoccupations majeures des autorités urbaines et des acteurs.

L'environnement urbain se caractérise souvent par une situation d'insalubrité criante offrant l'image d'une énorme poubelle béante, les bouts de papiers volants, les boîtes de conserves vidées de leur contenu, les épaves de véhicules, les emballages en plastique, les ordures de toutes les espèces y jonchent les abords des rues et des ruelles (Matadi, 2014 ; Matula, 1998). Tout le long des artères, les eaux usées qui ruissellent comme les flaques d'eaux exaltent des microbes vecteurs de certaines maladies et des odeurs nauséabondes (Kutungu, 2018). La grande quantité des déchets solides que l'on rencontre dans la ville de Kinshasa est constituée généralement des ordures ménagères (Lelo, 2008). L'élimination adéquate des déchets est primordiale en termes de santé publique. Ceci est particulièrement vrai en situation d'urgence. A la perturbation des systèmes de collecte et d'élimination des déchets qui sera engendrée, s'ajoutera une production de déchets supplémentaires (OMS, 2004). Si les déchets solides ne sont pas

pris en charge rapidement, des risques sanitaires sérieux apparaîtront, accompagnés d'un impact psychologique sur des communautés déjà affectées par la catastrophe.

3.2.2 Dangers principaux des déchets

A part quelques exceptions, les déchets chimiques sont groupés par classes et certains produits chimiques peuvent avantageusement être neutralisés sur le lieu de production, notamment les substances hautement réactives ou à très haute toxicité. Tout déchet représente un danger plus ou moins important si toutes les dispositions par rapport à la sécurité, la protection des personnes et de l'environnement ne sont pas respectées. Les dangers peuvent aller de la simple coupure à la brûlure, à l'intoxication bénigne ou grave, au feu, à l'explosion, voire jusqu'à la mort des victimes (Holleno, 2014). Les conséquences environnementales d'une telle situation peuvent être nombreuses et variées: l'insomnie, les problèmes d'odeur, de bruit, de pollution et de dégradation des ressources en eau, des sols et de l'air peuvent être mentionnés. Les conséquences sanitaires, telles que les maladies infectieuses et parasitaires, ainsi que d'autres maladies chroniques et dégénératives, sont encore plus importantes et impactent directement l'homme (Lelo, 2008). D'après l'OMS, (2004), les mouches, les rats, les chiens, les serpents et autres charognards sont attirés par les ordures, surtout dans les zones à climat chaud. Si la nourriture se fait rare, certaines personnes peuvent être amenées à chercher leur nourriture parmi les déchets, une pratique qui engendre une augmentation des risques de maladies (comme la dysenterie):

D'autres facteurs sont à prendre en compte tels que:

- La présence d'eaux stagnantes associée à l'amoncellement des déchets favorisent la reproduction des moustiques vecteurs du paludisme, de la dengue et de la fièvre jaune;
- Les tas de déchets peuvent constituer un risque d'incendie et la fumée peut être toxique en cas de combustion de plastiques ou de produits chimiques;
- Les moisissures qui se développent dans les décharges peuvent causer des difficultés respiratoires;
- Les objets coupants ou piquants tels que les aiguilles ou les morceaux de verre présentent un risque supplémentaire pour les personnes qui marchent dans ces décharges;
- Le lessivage des déchets par la pluie peut contaminer les sources d'eau;
- Les dépôts sauvages peuvent gêner l'écoulement des cours d'eau et causer des inondations;
- Les déchets sont inesthétiques et affectent le moral des communautés.

3.2.3 Sur le plan écologique

Le lotissement anarchique, l'auto-urbanisation, les routes et divers sentiers qui augmentent le coefficient d'écoulement des eaux de ruissellement pluvial. Le facteur climatique, car plus de précipitations produisent plus d'écoulement. Face à cette situation, certaines organisations non-gouvernementales, sur place à Kinshasa,

s'engagent avec des petits moyens pour combattre ce phénomène de ravinement, avec l'idée de combiner les techniques de construction des différentes infrastructures connues jusqu'à ce jour avec une végétation à croissance rapide et un système racinaire important (Makanzu et al., 2014, Miti et Aloni, 2005). Lelo (2008), recense des techniques de lutte antiérosive et met particulièrement en évidence l'usage de techniques simples (digues, drains, plantation) basées sur l'utilisation de matériaux peu coûteux ou de récupération (sacs de sable, fûts, pneus, carcasse de voiture et ordures) (figures 10 et 11).



Figures 10 et 11: Sacs remplis de sable pour maintenir le glissement de terrain à Mont-Ngafula

3.2.4 Inondation

Les manifestations des inondations peuvent être violentes et déferlantes ou lentes et progressives. A Kinshasa, on observe les types d'inondation suivant: 1) Inondations dues aux crues du fleuve Congo affectent particulièrement les quartiers se situant sur la plaine d'inondation du fleuve Congo et la basse terrasse de la ville de Kinshasa à savoir: Ndanu, Goodyear, Ndolo, Malemba, Maziba, Barumbu, Gombe, Lingwala. 2) Inondations dues aux remous provoqués par la montée des eaux du fleuve Congo dans les rivières locales. Il se produit à partir de 3, 80 m à l'échelle limnimétrique: ces type d'inondation touchent quelques sites dont Bitshaku – tshaku, Funa, Yolo, Lubudi, Makelele, Mampeza, Basoko et N'djili. Les crues du fleuve Congo refoulent les eaux fluviales vers l'amont de la rivière N'djili, entraînant l'inondation des parties basses de Kingabwa (Limete) et de Petrocongo Masina. 3) Inondation due à l'affleurement de la nappe phréatique comme par exemple Ngaba, Makala, Bumbu, Selembao, Mombele, Socopao, Debonhomme, Ndanu et Lemba. 4) Inondations provoquées par les crues éclairées des rivières locales, la surcharge du réseau d'égouts existants et des ouvrages de franchissement. Les figures 12, 13 et 14 visualisent la résilience des sinistrés face aux inondations à Kinshasa.



Figures 12, 13 et 14: Résilience des sinistrés face aux inondations à Kisenso

Le point de vue diffère selon les sites, plus le site est proche du fleuve Congo, plus les personnes interrogées sont exposées aux inondations. Les maraîchers de Kingabwa (76%) sont plus nombreux à considérer les inondations comme un signe de changement climatique que ceux de Tshuenge (58%) et de Tadi/Cecomaf (30%) respectivement ($p < 0,05$). Selon l'analyse des facteurs qui influencent la perception, il est démontré que seul le fait d'avoir déjà entendu parler du changement climatique a un impact positif sur la perception des conséquences du changement climatique (analyse $p < 0,05$). En réalité, ceux qui ont déjà été informés de cette évolution ont 72 fois plus de probabilités de faire un lien entre les effets ressentis et le changement climatique (Phanzu et al., 2024).

3.2.5 Sur le plan de la perception de la voirie urbaine

D'après (Kutunga, 2018) au regard de son importance démographique et de la complexité de son étendue géographique, la ville de Kinshasa ne dispose pas des systèmes efficaces de drainage et d'évacuation des eaux usées et pluviales. Les lotissements intervenus après l'accession du pays à l'indépendance n'obéissent plus au plan existant d'urbanisation et d'extension des communes. Ensuite, les infrastructures de drainage, encore existantes sont dans un état de délabrement et la vétusté des ouvrages ne sont plus à mesure de garantir un service de qualité devant prévenir les inondations, les érosions et éviter les pollutions hydriques. Il est à noter que, la défaillance des services d'entretien, de maintenance et d'assainissement rendent obsolètes ces infrastructures. En milieu urbain, les besoins en assainissement sont considérables. Les industries constituent des sources réelles de pollution des eaux en l'absence de dispositifs adéquats de prétraitement des rejets. Les causes de la pollution de l'eau sont nombreuses et variées, les plus connues étant celles liées aux activités humaines. Certains riverains rejettent directement les déchets solides dans le cours d'eau. Ces déchets entraînent des pollutions minérales, organiques et physiques dans le cours d'eau (Kutunga, 2018).

4. Conclusion

Cette étude porté sur la problématique de l'assainissement, des inondations et érosions dans la ville de Kinshasa. Nous sommes partis d'un diagnostic du système de drainage

existant installé à Kinshasa. Il ressort de celle-ci que les réseaux de drainage dans la ville manifestent des défaillances hydrauliques et environnementales reliées à leur incapacité de drainer les débits de conception sans refoulement et sans déversement des eaux polluées dans les milieux récepteurs. Ce qui fait que, la ville est exposée aux problèmes des inondations, des érosions et des décharges sauvages de déchets solides. A la lumière de cette étude, nous avons constaté que, la plupart des problèmes de la dégradation environnementale, est essentiellement dues d'une part à l'absence d'une politique d'assainissement et d'autre part, à l'absence d'une politique d'éducation environnementale et au suivi des ouvrages d'assainissement. A l'état actuel, la ville, présente un visage d'un espace écologiquement de plus en plus menacé dont les principales causes retenues sont: l'obstruction des caniveaux, déversement des déchets liquides et solides dans les caniveaux, pollution des rivières, l'urbanisation anarchique. Les risques écologiques augmentent avec le dépassement des critères de qualité. La plupart des maisons situées en bordure de l'égout principal sont connectées directement à l'égout, mais la plus grande partie des maisons n'ont pas d'accès direct à l'égout et doivent construire un drain secondaire. Les eaux usées ne sont pas traitées avant leur rejet dans le réseau d'égout. De ce qui précède, il s'avère que la construction des caniveaux modernes, la délocalisation des habitats le long des rivières et la mise en place d'une station de traitement des déchets liquides sera une solution durable pour résoudre les problèmes de la dégradation écologique.

Déclaration de conflit d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

About the Author(s)

Masamuna Kadilekoloko Parfait, Apprenant au niveau master en environnement, Faculté des Sciences et Technologies de l'Université de Kinshasa. Chercheur junior dans le domaine de gestion de l'environnement en R.D. Congo.

Vuni Simbu Alexis, Assistant à l'Université de Kinshasa, Faculté des Sciences et Technologies, il est détenteur d'un diplôme de master en Aménagement du Territoire et Urbanisme de l'Université de Kinshasa. Encadreur des étudiants à l'Unité de recherche Hydro-Géo-Energie de l'Université de Kinshasa en R.D. Congo.

Iyolo Handjila Fabrice, Assistant à l'Université de Kinshasa, Faculté des Sciences et Technologies, il est détenteur d'un diplôme de Licence en Géotechnique et hydrogéologie. Encadreur des étudiants à l'Unité de recherche Hydro-Géo-Energie de l'Université de Kinshasa en R.D. Congo.

Ntombi Mwen Mutsindu Abel, Assistant à l'Université de Kinshasa, Faculté des Sciences et Technologies, il est détenteur d'un diplôme de Licence en Géomatique. Encadreur des étudiants au laboratoire de Géomatique de l'Université de Kinshasa en R.D. Congo.

Mubanga Nzo Ayum Ntub Godefroid, Apprenant au niveau master en Géosciences, Faculté des Sciences et Technologies de l'Université de Kinshasa. Chercheur junior dans le domaine de gestion de l'environnement en R.D. Congo.

Références bibliographiques

- De Saint Moulin L., 2010. Ville et organisation de l'espace en République Démocratique du Congo. Paris : Harmattan.
- Egoroff. A., 1955. Esquisse géologique provisoire du sous-sol de Léopoldville. Service géologique du Congo Belge et du Ruanda-Burundi, p. 6-15.
- Holenu Mangenda H., 2014. *Kinshasa, Décharges d'ordures et organisation de l'espace*. Ed. Alma Master, Bacau. Roumanie, 168 p.
- Kasongo, K.R., Van Ranst, E., Verdoodt, A., Kanyankokote, P., Baert, G., 2010. Roche phosphatée de Kanzi comme engrais à propriété amendante pour des sols sableux de l'Hinterland de Kinshasa (RD Congo). *Etude et gestion des Sols* 17 (1), 47-58.
- Kutunga N. F-R., 2018. : Mentalité mésologique et idiocosmognosies sur l'environnement en milieux urbains et péri-urbains de Kinshasa et de Kikwit. (Thèse de doctorat), Unikin, 344 p.
- Lelo Nzuzi F. 2008. *Kinshasa-Ville et Environnement*, Ed. Harmattan, Paris, pp. 282-384.
- Makanzu Imwangana F., 2014. Etude de l'érosion ravinante à Kinshasa. Thèse de doctorat en Sciences, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, 209 p.
- Makanzu Imwangana F., Ozer, P., Moeyersons J., Vandecasteele I., Trefois P et Ntombi M., 2015. Kinshasa en proie à l'érosion en ravine : Inventaire cartographique et impact socio-economique, 17 p.
- Makanzu Imwangana F., Kiangebeni C., Illito P-D et Matungila J., 2018. Le bassin versant de la Lukunga à Kinshasa : Preuve et impact d'un auto-aménagement urbain au mépris de la nature, 19 p.
- Makanzu Imwangana F., Vandecasteele I., Trefois P., Ozer P., et Moeyersons J., 2015. The origin and control of mega-Gullies in Kinshasa (D.R. Congo) *Catena* 125, 38-49. DOI 10.1016/j. catena. 2014.09.019.
- Miti Tseta F. & Aloni Komanda, J., 2005. *Les incidences de l'érosion sur le développement socio-économique et l'urbanisation future de Kinshasa*. *Mouvements et enjeux sociaux*, 27 : pp. 15-28.
- Mindele U.L., 2016. *Caractérisation et test de traitement des déchets ménagers et des boues de vidange par voie anaérobie et compostage pour la ville de Kinshasa*, thèse de doctorat, Département des sciences et gestion de l'environnement, université de liège, 2015-2016. 85 p.
- Ntombi M. K., Yina N., Kisangala M. & Makanzu I.F., 2004. *Evolution des précipitations supérieures ou égales à 15 mm durant la période 1972-2002 à Kinshasa*. *Revue Congolaise des Sciences*. Nucl 20, pp. 30-40.

- Organisation mondiale de la Santé (OMS, 2004). *Gestion des déchets d'activité de soins*, Aidemémoire N° 281.
- Phanzu A, Lukanu Kumasina P, Butuena Bazungula N, Bifubuambote Salambiaku G, Tingu Tingu J, Belani Masamba J, Sankiana Mlankanga G, Kinkela Sunda C., 2024. *Perception des maraîchers de Kinshasa sur les effets des changements climatiques*, European Journal of Social Sciences Studies, Volume 9, pp.212–231.
- Pain, 1975. Atlas de Kinshasa, Ministère des travaux publics et aménagement du territoire, 239 p.
- PNUD, 2000. Rapport National sur le Développement Humain : Gouvernance pour le Développement Humain en RDC, Kinshasa, Saint Paul, 22 p.
- Phanzu Godelive., 2016. Cadastres Fonciers et Prevention Des Catastrophes Naturelles A Kinshasa, Christchurch, New Zealand, May 2–6 p.
- Vuni Simbu A., 2023. Diagnostic et perspectives d'aménagement fluvial de la rivière Kalamu à Boma en vue d'un contrat de rivière, Mémoire de master, Université de Kinshasa, 93 p.
- Vuni Simbu A., Likinda Bononga H., Kisangala Muke M., Aloni Komanda J., & Nzau Umba di Mbudi C., 2021. *Analyse du système d'évacuation des eaux usées domestiques et pluviales dans le quartier Industriel/Commune de Limete, Kinshasa*, Congo Sciences Journal en Ligne de l'ACASTI et du CEDESURK ACASTI and CEDESURK Online Journal, Numéro 1, Volume 9, pp. 71-78.
- Vuni Simbu A., Holenu Mangenda H., Puela Puela F., Kinsungila Wamba E., Tshibuabua Mutayiya F., Masamuna Parfait., Lelo Nzuzi F., Mola Mbemba J., Aloni Komanda J. & Nzau Umba-di-Mbudi C. 2022. *Etude de la gestion actuelle des déchets urbains à Kinshasa (République Démocratique du Congo) par observation le long de l'avenue Université*, Revue, Environnement, Ingénierie et Développement (8), pp. 3-11.

Creative Commons licensing terms

Authors will retain copyright to their published articles agreeing that a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) terms will be applied to their work. Under the terms of this license, no permission is required from the author(s) or publisher for members of the community to copy, distribute, transmit or adapt the article content, providing a proper, prominent and unambiguous attribution to the authors in a manner that makes clear that the materials are being reused under permission of a Creative Commons License. Views, opinions and conclusions expressed in this research article are views, opinions and conclusions of the author(s). Open Access Publishing Group and European Journal of Management and Marketing Studies shall not be responsible or answerable for any loss, damage or liability caused in relation to/arising out of conflict of interests, copyright violations and inappropriate or inaccurate use of any kind content related or integrated on the research work. All the published works are meeting the Open Access Publishing requirements and can be freely accessed, shared, modified, distributed and used in educational, commercial and non-commercial purposes under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).