
Soumis le : 24-11-2024

Forme révisée acceptée le : 20/03/2025

Correspondant* : dihokafabien@gmail.com



Revue territoires environnement et
développement (TED)

<https://revues.imist.ma/index.php/TED>

Vol 4 NO1 (2025) ISSN: 2820-7173



La pollution des rivières Funa et Yolo dans la ville de Kinshasa par les décharges non contrôlées, perspectives d'aménagement durable

Pollution of the Funa and Yolo rivers in the city of Kinshasa by uncontrolled landfills, prospects for sustainable development

DIHOKA LOMEMA Fabien¹, EBENGO BOKAKO Christian¹, MASIVI THAMBA Michel¹,
KANDALA MUAMBA Dan¹, LELO NZUZI François¹, HOLENU MANGENDA Holy¹

¹ Université de Kinshasa, Faculté des Sciences et Technologies, Mention Géosciences, Unité de Recherche en Gestion Urbaine, Environnementale et Foncière

Résumé

L'humanité produit près de deux milliards de tonnes de déchets chaque année dans le monde, soit suffisamment pour remplir 822 000 piscines olympiques, L'urbanisation avortée dans la ville de Kinshasa a engendré de conséquences néfastes sur l'environnement avec la croissance démographique de la ville qui a augmenté la production des déchets de toute sorte, aujourd'hui les rivières Funa et Yolo sont observées comme des décharges non contrôlées en plein ville de Kinshasa par divers rejets incontrôlés et sans traitement préalable des déchets modifiant ainsi les paramètres physico-chimiques et faisant naître des germes fécaux dangereux, notre recherche, se veut de contribuer à une bonne gestion des décharges non contrôlées qui font le décor des rivières Funa et Yolo, , lesquelles après enquêtes nous avons constatés une présence importantes des restes alimentaires prépondérant avec un taux de 31%, 47% des riverains jettent leurs déchets dans les rivières et 69% font des lits majeur des rivières des décharges non contrôlées.

Mots clés : Décharge, environnement, pollution, démographie.

Abstract

Humanity produces almost two billion tonnes of waste enough to fill 822,000 Olympic swimming pools. Olympic-sized swimming pools. The abortive urbanization of Kinshasa has environmental consequences, with the city's demographic growth the city's demographic growth has increased the production of waste of all kinds. Today, the Funa and Yolo rivers are seen as uncontrolled dumpsites in the middle of Kinshasa, with various uncontrolled discharges of untreated waste treatment of waste, thus altering the physico-chemical parameters and giving rise to dangerous fecal germs, is to contribute to the proper management of the uncontrolled dumps that form the of the Funa and Yolo rivers, where, after investigation, we found found a significant presence of food scraps, with a rate of rate of 31%, 47% of local residents throw their garbage into the rivers, and 69% make the riverbeds use the major river beds as uncontrolled dumps.

Keywords: Landfill, environment, pollution, Demography

1. Introduction

L'humanité produit près de deux milliards de tonnes de déchets chaque année dans le monde, soit suffisamment pour remplir 822 000 piscines olympiques, ce type de déchets fait référence à ceux dont la gestion et l'élimination revient aux communes, ils proviennent principalement des logements privés, des commerces et

sont en grande partie gènes dans les centres urbains et leurs zones d'influence. (Tristan G., 2022)

Le taux élevé d'urbanisation dans les pays africains entraîne une accumulation rapide des déchets. Les changements sociaux et économiques qu'ont subis la plupart des pays africains depuis les années 60 ont

également entraîné une hausse de la production de déchets par personne (Ebengo et Al., 2024).

En valeur absolue, c'est la Chine qui produit le plus de déchets municipaux parmi tous les pays figurant dans la base de données de la Banque mondiale, avec 395 millions de tonnes par an, suivie par les États-Unis (265 millions de tonnes). Les États-Unis se classent toutefois bien plus haut si l'on regarde la quantité annuelle générée par habitant, avec environ 812 kg par résident américain, derrière Monaco, la Moldavie, la Mongolie, le Liechtenstein et le Danemark. En France, la quantité de déchets municipaux produite par habitant s'élève actuellement à 548 kg par an (BM,2024)

L'urbanisation avortée de la ville de Kinshasa a engendré de conséquences néfastes sur l'environnement qui se traduisent par la détérioration de la qualité de vie dans l'espace urbain. La croissance démographique de la ville a augmenté la production des déchets de toute sorte qui s'accumulent le long des rivières ; L'environnement urbain de Kinshasa est insalubre du fait que les déchets solides, les eaux usées et les eaux pluviales dépassent les capacités financières des administrations communales à les traiter au même rythme de leur production. Les rivières sont couvertes des ordures jetées sans tri, produisant ainsi des pollutions visuelles. (Holenu M. et Al, 2022)

Cette augmentation de la population n'était pas accompagnée de mesures d'encadrement et de précautions nécessaires lorsqu'il s'est agi de décider de l'extension de la ville, par la construction subséquente de nouveaux ouvrages d'assainissement dans les nouveaux quartiers lotis le long des rivières. Les rivières Funa et Yolo sont aujourd'hui observées comme des décharges non contrôlées en plein ville de Kinshasa, les rejets dans la les rivières des résidus de tout ordre tes que les métaux lourds, les matières organiques abritant à leurs tours des germes pathogènes constituent une menace au sol et aux eaux souterraines (Holenu M., 2020).

L'action conjuguée de la pression démographique, l'absence des infrastructures techniques de base ou la saturation des ordures font des rivières Funa et Yolo des écosystèmes en déséquilibre sérieux.

La population pauvre est soumise à de nombreux défis quotidiens, comme par exemple : L'insalubrité des

rives des rivières Funa et Yolo suite à la mauvaise gestion des déchets solides et liquides ; L'occupation spontanée des lits majeurs des rivières Funa et Yolo ; La pollution de ces cours d'eau par suite des divers rejets incontrôlés et sans traitement préalable, Cette observation soulève l'intérêt d'une recherche sur la pollution des rivières de la ville Kinshasa. Aussi des problèmes dont les riverains font face comme l'insalubrité des rives des rivières Funa et Yolo suite à la mauvaise gestion des déchets solides et liquides ; L'occupation spontanée des lits majeurs des rivières Funa et Yolo ; La pollution de ces cours d'eau par suite des divers rejets incontrôlés et sans traitement préalable des déchets. En initiant cette recherche, L'objectif poursuivi est de parvenir à une bonne gestion des décharges non contrôlées qui font le décor des rivières Funa et Yolo, modifiant les paramètres physico-chimiques et faisant naitre des germes fécaux dangereux, en vue de concevoir un système d'assainissement de ces dernières et proposer un aménagement écologique durable.

2. Méthodologie

2.1. Présentation du milieu d'étude

Cette étude a été réalisée précisément dans les rivières Funa et Yolo parcourant respectivement les communes de Mont-Ngafula, Lemba, Makala, Kalamu, Barumbu, Limete et les communes de Lemba, Ngaba, Limete dans la ville de Kinshasa (Dihoka L.,2022).

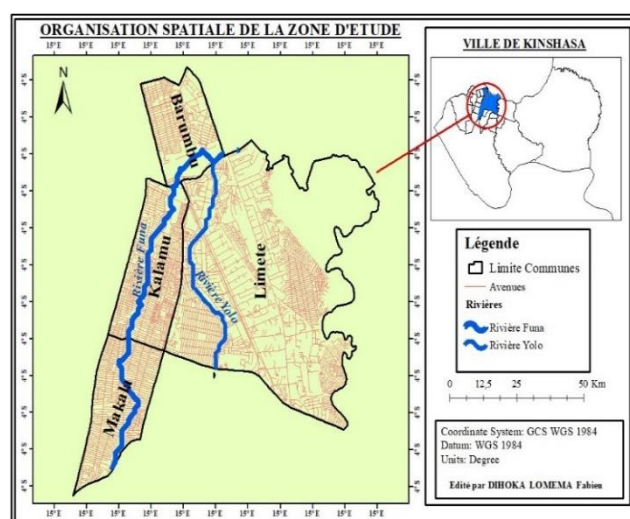


Figure 1. Carte de la zone d'étude

2.2. Méthodes

L'approche méthodologique de cette étude repose sur la recherche documentaire en vue d'une revue de la littérature ; qui indique une faible attention sur la particularité de la pollution des rivières urbaines de Kinshasa par les décharges non contrôlées.

L'observation indirecte du terrain est faite par une démarche cartographique en nous appuyant sur des images satellitaires ; ce qui nous a permis d'avoir une vue générale du parcours de ces deux rivières dans la ville de Kinshasa. L'observation directe du terrain est faite par interviews, prise de photos, une collecte des données sur le terrain réalisé par des enquêtes, des entretiens avec des habitants riverains et la prise d'échantillon des eaux sur différents points le long de la rivière Funa et Yolo.

Ces enquêtes ont été administrées dans un premier temps aux riverains qui sont des victimes et auteurs de la pollution des rivières Funa et Yolo, en deuxième temps aux responsables communales de l'assainissement, à travers des questionnaires électroniques de l'application **Kobocollect** entre Mai et Juillet 2022. Les questions ont été adressées à un total de 127 riverains. Notre enquête, observation et interviews sur la pollution des rivières, étaient menées auprès des ménages des 4 communes considérées comme groupes, pour 25 enquêtés, les quels seraient choisis par l'échantillonnage aléatoire dans chaque groupe, soit un échantillon de 100 enquêtés au total.

Les échantillons d'eau ont été prélevés pendant 6 jours dans les 2 rivières Funa et Yolo avant-midi et après-midi, amenés et analysés au laboratoire, avec 6 échantillons pour la section I, 6 échantillons pour la section II et 7 échantillons pour la section III.

Une technique d'analyse était faite dans le laboratoire, elle mesure la quantité d'oxygène consommée par le processus naturel de décomposition de la matière organique décomposable présente dans un litre d'eau. Elle est prescrite pour la surveillance des rejets. Elle est peu précise pour qualifier seule le bon état d'une eau naturelle.

2.3 Matériels

Afin de bien réaliser l'étude, nous avons utilisé les matériels suivants :

Logiciel Kobo collect

Kobo collect est un outil de collecte de données mobiles, accessible à tous. Dans un formulaire d'enquête numérisé dans le serveur Kobotoolbox, ceci nous a permis de collecter et d'archiver les données d'enquêtes sur le terrain en utilisant un smartphone du type Android, Kobocollect nous avait aidé à noter facilement les observations lors de notre terrain.

- Système d'Information Géographique

À partir des images satellitaires de haute résolution IKONOS, nous avons fait la reconnaissance de terrain, les informations fournies ont été géoréférencées à l'aide du logiciel ArcGIS, soit géolocalisées à l'aide d'un récepteur GPS. Ces données ont permis d'obtenir à l'aide du Système d'Information Géographique (SIG) une base de représentation cartographique, réalisée dans la projection UTM WG 84, zone 33S. Ce logiciel nous a aidé pour bien observer ce phénomène de pollution des rivières par les décharges non contrôlées, grâce à ses capacités avancées de cartographie, d'analyse spatiale. Ce qui a fait suivre l'étape de terrain avec le GPS pour faire le point de contrôle sur certaines données incertaines. Sur base de ces outils précités, nous avons obtenu des fonds de quoi sont réalisées les cartes de notre étude.

Dissolved oxygen meter et *Oyster séries 341350A* nous ont aidé dans le traitement in situ des paramètres physiques et certains chimiques.



Figure 2. *Dissolved oxygen meter* et *Oyster séries 341350A*

3. Résultats

3.1. Analyses de données d'enquête

a. Types de déchets produits

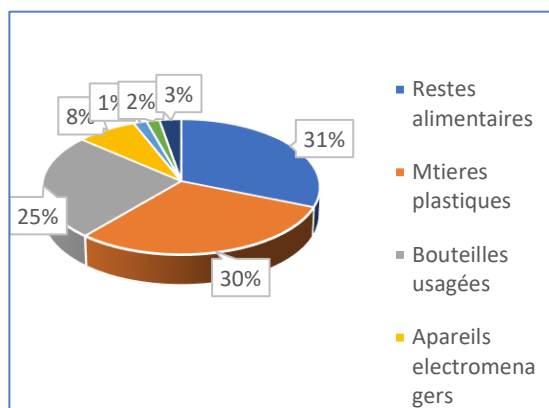


Figure 3. Types de déchets produits

La figure n°4 nous démontre les types des déchets qui sont journalièrement produits par les riverains, les restes alimentaires sont prépondérants avec un taux de 31%, suivi des matières plastiques 30%, des bouteilles usagées 25%, appareils électroménagers 8%, déchets des jardins 1%, piles et batteries 2% et 3% des déchets médicaux.

b. Mode d'évacuation de déchets

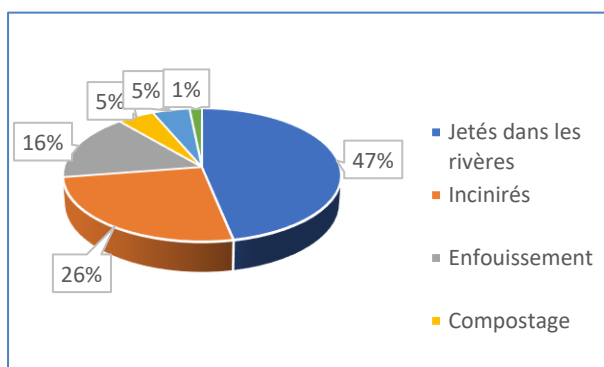


Figure 5. Mode d'évacuation de déchets

La figure n°5 montre la manière dont les riverains se débarrassent de leurs déchets, avec un taux de 47% dans les rivières sur les 62 personnes enquêtées, 26% des déchets sont incinérés, 16% sont enfouis, 5% sont transformés en compost, 5% collectés par les privés et 1% collecté par le service public.

Lieux de dépôt de déchets

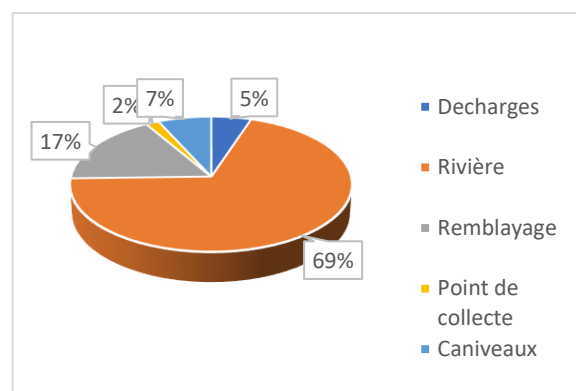


Figure 4. Mode d'évacuation de déchets

Cette figure montre les lieux au choix des riverains pour déposer leurs déchets, 69% sont déposés dans les rivières, 17% pour les remblayages, 7% dans des caniveaux, 5% dans des décharges et 2% dans les points de collecte.

3.2. Analyses et interprétation des échantillons d'eau

Nos échantillons ont été prélevés dans trois sections avec 19 points de prélèvement d'échantillons des paramètres physico-chimiques et bactériologiques

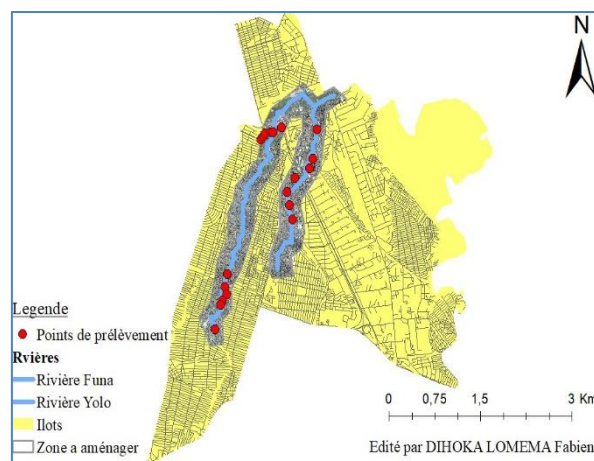


Figure 6. Les points de prélèvement des échantillons d'eau

3.2. Paramètres physico-chimiques des rivières

➤ Température

La température de l'eau influe sur beaucoup d'autres paramètres.

C'est le cas pour l'oxygène dissous (dioxigène)

indispensable à la vie aquatique en premier lieu à la respiration des poissons. En effet plus la température de l'eau s'élève, plus la quantité maximum d'oxygène dissous diminue.

Les températures de l'eau de la rivière Funa dans notre périmètre d'étude oscillent en moyenne entre 25,09°C et 24,48°C dans les deux stations ainsi que 24,2°C de la rivière Yolo, ces températures ne sont pas excessivement élevée pour les eaux d'une rivière pouvant aboutir à des situations dramatiques de manque d'oxygène dissous pour entraîner : la disparition de certaines espèces, la réduction de l'autoépuration, l'accumulation de dépôts nauséabonds (odeurs), la croissance accélérée des végétaux, ce qui reste à signifier que la température de ces deux rivières reste encore favorable pour des vies aquatiques.

➤ Oxygène dissous

La présence d'oxygène dans l'eau est indispensable à la respiration des êtres vivants aérobies aquatiques. En dessous d'un seuil de concentration en oxygène de 6 mg/l c'est l'asphyxie des poissons (OMS, 2022). L'oxygène de l'eau permet également le processus d'oxydation des matières organiques (autoépuration), mais cette décomposition appauvrit le milieu aquatique en oxygène. L'oxygénation de l'eau des rivières provient d'abord du contact de sa surface avec l'atmosphère. Avec une oxygénation de 1,11 mg/l, 1,56 mg/l et 1,81 mg/l Les eaux de la rivière Funa et de la rivière Yolo sont en dessous du seuil en oxygène. Ceci peut s'expliquer par le fait d'une forte urbanisation ayant conduit à la perte de la végétation le long de ces deux rivières qui expose ces eaux à des températures maximales en saison sèche comme en saison de pluie, ne favorisant pas ainsi le maintien de plusieurs vies aquatiques.

➤ Conductivité

Si l'eau très pure est un isolant qui oppose une grande résistance au passage de l'électricité, il n'en est plus de même lorsqu'elle est chargée en sels minéraux d'origine naturelle (calcium, magnésium, sodium, potassium). A cette minéralisation naturelle liée à la nature des sols s'ajoutent aussi ...les polluants.

La conductivité permet d'apprécier globalement l'ensemble des produits en solution dans l'eau.

Étant un moyen assez simple de détection d'une anomalie indiquant la présence probable d'une pollution, les valeurs de la conductivité de la rivière Funa et la rivière Yolo sur les trois sections qui se présentent : 415,5 µS/C, 481,7 µS/C et 644 µS/C se montrent élevées et il

y à dire qu'on y trouve une pollution organique, car une charge importante de pollution organique augmente la conductivité comparée avec les normes de l'OMS qui normalise inférieur à 200 µS/C

➤ pH

L'eau des rivières avoisine en général la neutralité représentée sur l'échelle de pH. (pH <7 milieu acide ; pH >7 milieu alcalin).

Les eaux de la rivière Funa et Yolo ont en moyenne un pH de 6,2, 6 et 6,4 dans les trois sections de notre champ d'étude, les Ph de ces rivières se situent dans le milieu acide, mais qui favorise le maintien des vies des êtres vivants en milieux aquatiques. Comme il se doit être compris entre 6 et 8 pour permettre la vie aquatique (OMS, 2022). Dans chaque milieu naturel les eaux ont une valeur de pH propre en fonction du sous-sol de leur bassin versant comme le pH varie légèrement selon aussi la température.

➤ TDS

Le total dissout des solides se réfèrent à tous minéraux, sels, métaux, cations ou anions dissous dans l'eau, lorsque les niveaux de TDS dépassent 1000 mg/l, il est généralement considéré comme impropre à la consommation humaine (OMS, 2022). Un niveau élevé de TDS est un indicateur de problèmes potentiels, et justifie une enquête plus approfondie. Le plus souvent, des niveaux élevés de TDS sont causés par la présence de potassium, de chlorure et de sodium ; le long de nos rivières Funa et Yolo dans les trois sections de prélèvement, les valeurs : 291,28 ; 333 et 461,68 mg/l montrent à suffisance un taux faible du total des solides dissouts car inférieur aux 1000 mg/l(OMS, 2022).

➤ DBO5

La Demande Biologique en Oxygène est. La DBO5 d'une eau de surface non polluée, varie normalement de 2 à 20 mg/l. Au-delà, on peut suspecter une pollution nocive à la qualité de l'eau et la vie aquatique.

Prélever dans la rivière Funa à la première et deuxième section, les DBO5 ont les valeurs de 71, 3 mg/l et 72,6 mg/l, dans la rivière Yolo pour l'unique section, la valeur est de 73 mg/l, toutes, supérieures à la valeur normale maximale pour les eaux de surface qui est de 20mg/l ; les rivières Funa et Yolo sont alors suspectée de pollution nocive à la qualité de l'eau et de la vie aquatique.

➤ DCO

Demande Chimique en Oxygène Contrairement à la DBO5, qui ne prend en compte que les matières organiques biodégradables, la DCO est une mesure globale des matières organiques et de certains sels

minéraux oxydables (pollution organique totale) présents dans l'eau (OMS, 2022).

Les DCO des trois sections parcourues sont de 175 mg/l, 168 mg/l et 176 mg/l, comme la quantité consommée par les matières oxydantes présentes dans l'eau des diverses origines organiques ou minérales

le rapport DCO/DBO5 est important dans la mesure où il arrive à nous donner une indication sur l'origine de la pollution organique. Ce rapport indique la biodégradabilité d'un rejet d'eaux usées :

Ainsi : Première section DCO/DBO5 ; 175/71, 3=2,5

Deuxième section DCO/DBO5 ; 172/72,6=2,3

Troisième section DCO/DBO5 ; 176/73=2,4

Avec 2,3 pour la 1ère section ; 2,4 pour la 2ème section et 2,5 pour la 3ème section les rapports DCO/DBO5 des trois sections se trouvent de 2 à 3 ce qui indique la pollution organique de la rivière Funa et Yolo est issue des rejets urbains domestique.

➤ Fer

Le niveau de fer doit être inférieur à 0.3 mg/l. pour l'eau potable selon l'(OMS, 2022) et la concentration en fer dans les rivières est généralement faible, à savoir moins de 0,7 mg/L, les rivières Funa et Yolo, sur les trois sections de nos prélèvements, 1,70, 1,71 et 1,67 mg/l montre que nos deux rivières ont une présence importante des métaux.

3.3. Paramètres Bactériologiques des rivières

Tableau 1 : Différents paramètres bactériologiques en moyenne

Paramètres Bactériologiques	Rivières		
	Funa		Yolo
	Section I	Section II	Section III
Coliformes fécaux (Nbre de colonies dans 100ml d'eau)	187 735	130 059	211 860
Streptocoques fécaux (Nbre de colonies dans 100ml d'eau)	2 401	2 190	3 207

Escherichia coli (Nbre de colonies dans 100ml d'eau)	20 056	19 869	21 482
---	--------	--------	--------

Source : DIHOKA LOMEMA, Enquête de juillet 2022

Le tableau n°5 montre les différents paramètres bactériologiques analysés dans ce travail enfin de déceler et évaluer la présence dans les eaux, des microbes pathogènes dangereux pour l'homme, dans les rivières Funa et Yolo, il y a plusieurs paramètres bactériologiques, nous, nous avons choisi trois seulement.

Des analyses qui reposent sur la recherche dans ces eaux, sont des bactéries indicatrices de leurs éventuelles contaminations fécales comme Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux et les Escherichia coli, Ces organismes, d'origine intestinale sont naturellement présents dans les déjections animales ou humaines qui via les déversements, eaux usées et épandages peuvent se retrouver dans l'eau. Une présence très importante de ces germes fécaux dans une eau indique une pollution fécale importante d'origine humaine ou animale en amont ou en aval.

Les valeurs : 187 735, 130 059 et 211 860 des colonies dans 100ml d'eau de *Coliformes fécaux* pour les trois sections, un taux élevé des colonies dans chaque 100ml d'eau qui représente une quantité importante des germes fécaux dans les rivières Funa et Yolo.

Les valeurs : 2 401, 2 190 et 3 207 des colonies dans 100ml d'eau de *Streptocoques fécaux*, pour les trois sections, un taux élevé des colonies dans chaque 100ml d'eau qui représente une quantité importante des germes fécaux dans les rivières Funa et Yolo.

Les valeurs : 20 056, 19 869 et 21 482 des colonies dans 100ml d'eau d'*Escherichia coli*, pour les trois sections, un taux élevé des colonies dans chaque 100ml d'eau qui représente une quantité importante des germes fécaux dans les rivières Funa et Yolo.

La présence à des taux élevés des colonies des germes de Coliformes fécaux, de Streptocoques fécaux et d'*Escherichia coli* dans les eaux de la rivière Funa et la rivière Yolo montre a priori une pollution fécale importante d'origine humaine.

Tableau 2 : Paramètres physico-chimiques et bactériologiques

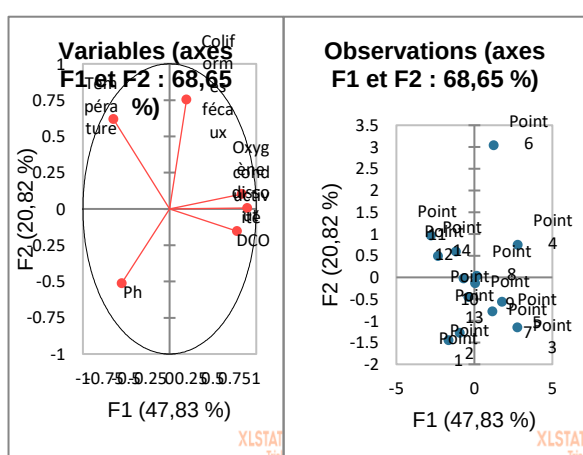
Parameters	Minimum	Maximum
------------	---------	---------

Oxygène dissout(mg/l)	0,980	1,310
conductivité(µS/C)	364,000	449,000
Ph	5,710	6,140
Température(°C)	24,000	26,200
DCO (mg/l)	132,000	190,000
Coliformes fécaux (nombre de colonie dans 100ml)	176235,000	1877358,000

Source : DIHOKA LOMEMA, Enquête de juillet 2022

L'oxygène dissout de la rivière Funa et Yolo se trouve entre 0,980 mg/l et 1,310 mg/l, la valeur maximale de la conductivité de la rivière Funa et Yolo enregistrée est 449,000 µS/C et la valeur minimale et la valeur minimale de la Funa et Yolo est de 364,000 µS/C, les valeurs minimales et maximales de Ph de la rivière Funa et Yolo varient respectivement de 5,710 à 6,140, la température de la rivière Funa et Yolo est comprise entre 24, °C et 26,2°C, la DCO de la rivière Funa et Yolo explique les valeurs maximales et moyennes sont comprises entre 132,000mg/l et 190,000mg/l, l'analyse bactériologique de nos rivières Funa et Yolo est caractérisée par des teneurs de coliformes fécaux oscillant entre 132,000 de colonie dans chaque 100ml d'eau et 190,000 colonie dans chaque 100ml d'eau.

Projection des variables



Ces analyses nous ont permis de déceler les corrélations qui peuvent être positivement ou

négativement significatives en mettant des échantillons en opposition de manière à faire ressortir les différences avec un soulignement de contraste et en établissant des relations entre les différents échantillons de l'information.

L'analyse factoriel F1 et F2 montre que plus de 68, 65 % sont exprimés, l'analyse dans ce plan est donc acceptable.

L'axe F1 est constitué de coliformes fécaux, d'oxygène dissout, de la conductivité, de la DCO, L'axe F2 est constitué de la température et du Ph.

L'axe F1 correspond à une rivière constituée par une forte salinité (conductivité très élevée), une forte teneur en présence des germes fécaux, une importante pollution en matière organique, toutes issues des diverses activités des riverains.

Une corrélation positive et faiblement significative entre température et coliformes fécaux, la température d'une eau joue un rôle très important dans la solubilité des sels et surtout des gaz.

Une corrélation négative et faiblement significative a été observé entre température et oxygène dissout, ces résultats confirment l'hypothèse qui dit « plus la température de l'eau s'élève, plus la quantité maximum d'oxygène dissous diminue ».

La température et la conductivité sont négativement corrélées et faiblement significatives, c'est-à-dire l'évolution en proportionnalité entre la température et la conductivité, plus la conductivité est importante, moins la température est considérable et plus la température est considérable, moins la conductivité est importante.

La température et la DCO sont négativement corrélées et fortement significatives, ces résultats nous expliquent de la manière où, plus il y a des rejets urbains dans la rivière Funa, moins la température est importante.

La température et le Ph sont positivement corrélées et fortement significatives, cette relation explique comment la température joue un rôle important dans la flottabilité et la stabilité du Ph.

4. Discussion

Selon un rapport publié par **EarthWatch Europe** cité par **Tristan Gaudiaut** (2021) on révèle que plus de 37 % des déchets retrouvés dans les cours d'eau européens sont des déchets plastiques directement liés à des produits de consommation courante. Parmi ces déchets plastiques, les plus répandus sont les bouteilles en plastique (14 %) et les emballages alimentaires (12 %), qui représentent ensemble plus du quart des plastiques collectés. On retrouve ensuite les mégots de cigarette (9 %), puis les boîtes alimentaires à emporter, les cotons-tiges et les gobelets.

A Kinshasa, les rivières Funa et Yolo, font aussi décor importants avec déchets des restes alimentaires prépondérant avec un taux de 31%, des matières plastiques à 30%, des bouteilles en verre à 25%, des appareils électroménagers à 8%, l'action conjuguée de l'urbanisation et de la démographie font monter la production à Kinshasa.

Laurence et Cathérine (2017) constatent que les rivières traversant les villes européennes sont passées de recevable de tous leurs rejets à un milieu aquatique vivant, à préserver et à intégrer à la ville. Pour autant ce retournement de perspective s'est produit alors que l'urbanisation et l'industrialisation conjointe des villes depuis XIX^e siècle avaient entraîné le sacrifice de leurs rivières.

Cette réalité se fait encore sentir à Kinshasa, le désir d'intégrer les rivières dans la ville reste encore une bataille des autorités urbaines car les citoyens en voient encore un lieu recevable de tous rejets malgré le système de drainage qui occasionne la finition des déchets dans les cours d'eau

4.1 Perspectives d'un aménagement durable

La durabilité des actions proposées dans le cadre du plan d'aménagement durable des rivières Funa et Yolo repose notamment sur la capacité de tous les acteurs impliqués à mieux organiser les plans proposés et à assurer son suivi pour son applicabilité.

Les relations entre différents acteurs qui seront impliqués dans la gestion de l'environnement urbain qui seront formalisés par de contrat communautaires.

La durabilité du plan sera également assurée par la lutte contre les rejets des déchets solides dans la nature qui se fera à travers :

Le renforcement du système d'assainissement avec l'amélioration de la collecte et de l'évacuation des déchets ménagers en créant des retenues des recettes au niveau de chaque unité de production de la ville, en mettant en valeur

le métier de biffin et l'économie circulaire, en matérialisant les propositions de la création des nouveaux CET.

L'accroissement du nombre du dépôt de transit qui devra recevoir des ordures ménagères qui habituellement rejetés dans les rivières Funa et Yolo de la ville.

En outre, les contrats qui seront signés entre les différents acteurs des chaque communes permettront une pré-collecte adéquate des déchets.

Ces contrats permettront également aux différentes associations de disposer des ressources adéquates pour assurer la durabilité de leurs activités et mettre en place des mécanismes de remplacement de leurs instruments et mettront en exergue la corrélation entre insalubrité du milieu et prévalence de toutes les maladies associées et permettront de lutter de façon durable contre les habitudes de rejets dans les rivières.

L'embouchure sur la rudologie proposée fait impliquer toutes les couches de la population urbaine. Les ménages regroupés en association vont pouvoir acquérir des contrats pour la pré-collecte, le compostage et la fourniture des déchets organiques pour la production du biogaz.

Ce système présente un double avantage :

Les ménages qui sont les premiers à être concerner par la problématique des déchets ménagères, deviendront cette fois ci les premiers acteurs dans leurs gestions ; pouvant gagner de l'argent avec l'acquisition des contrats et ainsi, amélioreront leur niveau de vie.

4.1. L'aménagement des voies d'accès aux décharges

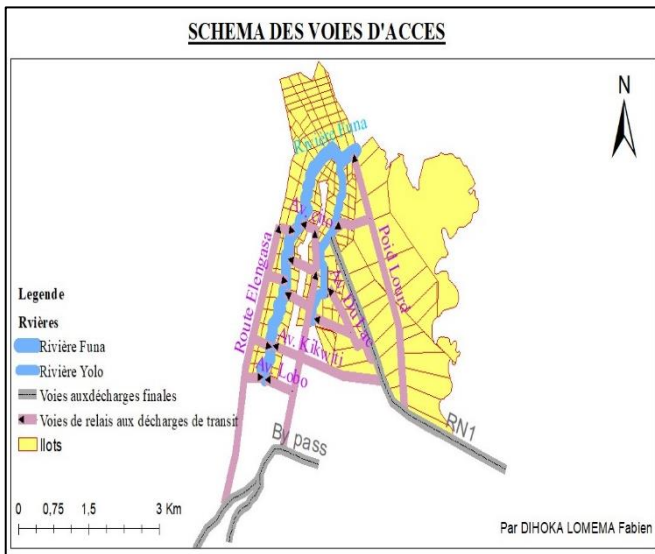


Figure 7. Schéma de voie d'accès aux décharges

Il est à cet effet important de permettre l'accessibilité aux sites des décharges de transit ; donc relier les grandes voies menant aux décharges finales aux décharges de transit le long des rivières Funa et Yolo, aujourd'hui complètement coupées, ainsi nous proposons des réaménagements et réhabilitation des certains tronçons.

4.2. Planification et aménagement écologique de l'espace

SCHEMA DE L'AMENAGEMENT ECOLOGIQUE DE L'ESPACE

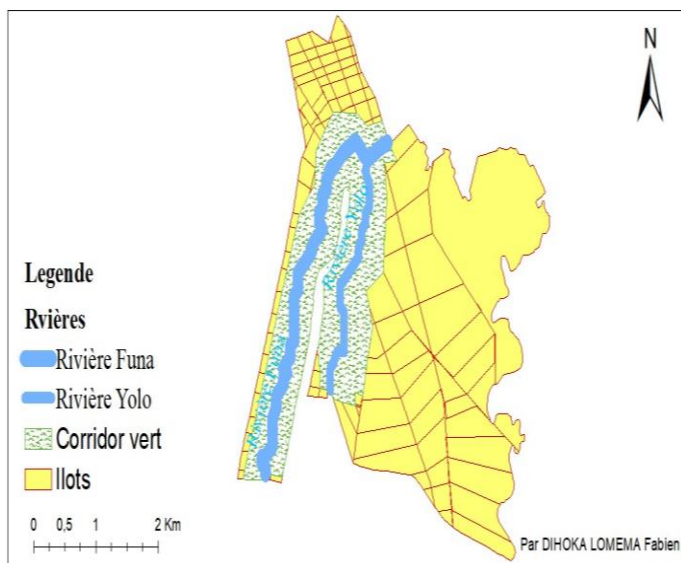


Figure 8. Schéma d'aménagement écologique de l'espace

Une réflexion intégrant l'homme dans le maintien, la Préserve des lits et la continuité des vies aquatiques aux abords des rivières Funa et Yolo. En fin de considérer la relation eau-nature-ville dans sa globalité.

4.3. Proposition de reboisement le long des rivières

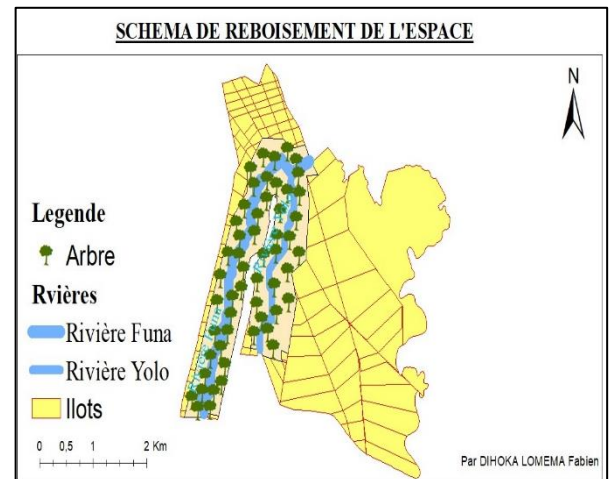


Figure 9. Schéma de reboisement le long des rivières

Pour un développement urbain aux caractéristiques naturelles. Notre but est de profiter des propriétés du milieu ainsi que du fonctionnement des processus naturel ; Le reboisement le long de la rivière Funa et Yolo, pour réduire la température, maintenir un niveau de Ph et apporte une nette oxygénation à ces eaux, Séquestrer le carbone, Gérer l'occupation du sol des zones à risques

4.4. Propositions d'aménagement pour le drainage de la surface

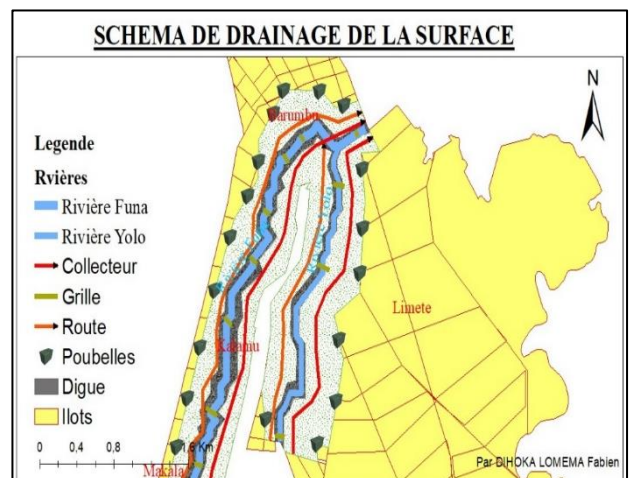


Figure 10. Schéma d'aménagement écologique de l'espace

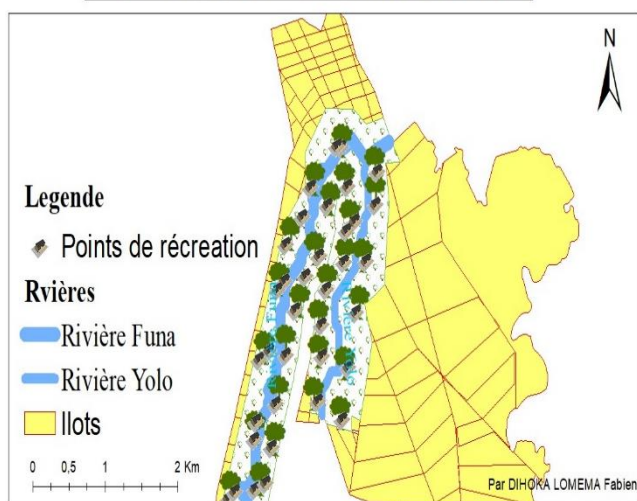
Cette proposition consiste à :

Mettre en place des grilles métallique de section 4 cm au moins, séparés à peu près 2km pour retenir les déchets plastiques, ou ces déchets devraient être régulièrement retirés à chaque niveau qui constituerait aussi des points de transit,

L'endiguement par gabion des lits des rivières pour permettre une bonne mobilité de l'eau, une continuité de vie de la biodiversité, et diminuer l'arrachement de sol, les travaux de stabilisation et de végétalisation des rives qui doivent se faire en coordination avec la mise en place des réseaux primaires d'assainissement, la pose des poubelles le long des rivières Funa et Yolo, le long de toutes les avenues menant directement à la rivière, et dans l'ensemble des communes traversées par les deux rivières.

4.5. Proposition de l'offre récréative et attractive

SCHEMA DE L'OFFRE RECREATIVE ET ATTRAIT



Ces points doivent disposer d'aménagements à l'utilisation libre et les rendant intéressants lorsqu'il n'y a pas d'événement. Planter dans les rives des espaces avec un aménagement polyvalent et des matériaux de surface adéquats où il est prévu d'accueillir fréquemment des événements.

Orienter correctement les aménagements de façon à offrir des zones ensoleillées et des zones d'ombre.

5. Conclusion

Par la présente recherche sur l'organisation de l'espace urbain face aux problèmes de l'environnement qui prend davantage de l'ampleur, par les décharges non contrôlées

des rivières, il y a raison de dire que l'obsolescence de la loi et des règles en matière d'urbanisme et de l'environnement, le mauvais mode de production, d'évacuation et de traitement des déchets dans les communes de Makala, Kalamu, Barumbu et Limete ont fait aussi des rivières Funa et Yolo des décharges non contrôlées, modifiant ainsi négativement la nature du milieu aquatique et les paramètres physico-chimiques, tout en faisant naître des germes fécaux dangereux.

Cette réalité est une catastrophe urbaine, un chaos urbain qui galope ; La ville province de Kinshasa n'arrive pas à maintenir une allure sur l'application des décisions prises pour l'assainissement, Kinshasa n'a pas de politique d'assainissement, plutôt des programmes, campagnes ou projets d'assainissement,

Ainsi, la salubrité ne sera donc maintenue à perpétuité qu'en changeant de facto, la mentalité et les comportements des populations riveraines par une éducation et une sensibilisation efficace, aux besoins contraignants pour induire les habitudes et les automatismes en mettant en place une politique d'assainissement dans une vision d'économie circulaire, avec des structures d'assainissement adéquats, tout en introduisant une interdisciplinarité entre les aménageurs urbains, les urbanistes, les architectes, les ingénieurs, les économistes, les hydrobiologistes, les administratifs, ...

La relation qui lie l'eau à l'homme et qui existe depuis des millénaires au monde a toujours été mouvementée : Tantôt rompue, parfois symbiotique, elle n'a cessé d'évoluer au fil des temps.

De preuve que l'eau est indispensable à la vie, sa qualité et sa quantité nous rappelle que l'eau a souvent été notre alliée dans l'évolution de notre savoir-faire agricole, artisanal ou industriel.

Aujourd'hui, fort de ce rappel et résolu à protéger notre environnement, nous cherchons à reconstruire un lien à l'eau bénéfique aux deux parties en menant des projets d'aménagement des berges qui intègrent la rivière à la ville tout en préservant la qualité paysagère et écologique, un bon écoulement de l'eau, une diversité d'usages comme les installations des sites récréative, passent par une bonne gestion des ouvrages hydrauliques, qui doivent

permettre le passage de l'eau, Ainsi, il est tout à fait possible d'optimiser aussi l'espace pour profiter pleinement des activités autour de la rivière tout en préservant une qualité d'eau et d'écoulement propices à l'établissement d'écosystèmes variés.

Références bibliographiques

- **Alexis V. et Al. (2022).** Eléments d'appréciation d'un bassin versant en vue d'un contrat de rivière : Cas de la Kalamu à Boma (Kongo Central, RD. Congo), *Geo-Eco-Trop*, n°46, V1 : 43-62pp.
- **Banque M. (2024).** what a wast 2.0 : un aperçu mondial de la gestion des déchets solides à l'horizon 2050, *Urban development series*, Pp 53.
- **Dihoka L. (2022).** « La pollution des rivières urbaines de Kinshasa par les décharges non contrôlées et perspectives d'aménagement écologique durable » (*Cas des Rivières Funa & Yolo*), Mémoire de Licence, 2021, 84p.
- **Ebengo et Al. (2024).** Aménagement d'une cité écologique au quartier Monaco dans la commune de Maluku à Kinshasa, *Revue-IRSI* v2, n°2, Pp374-385.
- **Holenu M. Holy et Al. (2022).** étude de la gestion actuelle des déchets urbains à Kinshasa par observation le long de l'avenue université.
- **Holenu M. (2020).** Kinshasa, Urbanisation et enjeux écologiques durables, Edition L'Harmatan, Paris France 365p.
- **Holenu, H. et Al. (2023).** Urban Growth and Environmental Degradation in the Municipality of Kalamu, Kinshasa. *Hal* 2023.online: <https://hal.science/hal-04151946> (accessed on 22 July 2024).
- **Laurence L. et Cathérine C. (2017).** Les rivières urbaines et leur pollution, *Quae*, n°12 v2, 11 p.
- **OMS. (2022.)** élaboration de réglementations et normes pour la qualité de l'eau utilisable : Orientations générales avec un accent particulier sur les pays dotés de ressources limitées, ISBN 978-92-4-004815-7, 68 Pages
- **Tristan G. (2021).** Les déchets plastiques qui polluent nos rivières, *statista*, 7p.

Revue Territoires Environnement et Développement

ISSN: 2820-7173

