

Analyse du Système d'Evacuation des Eaux Usées Domestiques et Pluviales dans le Quartier Industriel/Commune de Limete, Kinshasa.

VUNI SIMBU Alexis *, LIKINDA BONONGA Hubert, KISANGALA MUKE Modeste, ALONI KOMANDA Jules, N'ZAU UMBA-di- MBUDI Clément

Paper History

Received : August 22, 2020
 Revised : January 29, 2021
 Accepted : February 12, 2021
 Published : March 27, 2021

Keywords

Management, Rainwater, Sanitation, Insalubrity, Sewer, Kinshasa

ABSTRACT

Analysis of the Domestic Wastewater and Rainwater Drainage System in the Industrial/Municipal District of Limete, Kinshasa

In the city of Kinshasa, a large part of the population does not have access to basic sanitation services. This lack of sanitation is reflected in particular by overexposure of the population to various waterborne diseases such as cholera, diarrhea, typhoid fever, malaria and many other opportunistic infections, yet preventable. In short, the urban space of Kinshasa is increasingly exposed to insalubrity, a poor quality of life, which makes it difficult to find sustainable solutions for the population. The problem concern evacuation of rainwater and wastewater which is mainly linked to the deterioration and/ or the non-maintenance of the existing sanitation installations to the insufficiency of these following an uncontrolled urbanization, all aggravated by unorthodox or even non-existent management of solid, liquid and gaseous waste. The main cause is a fast expansion of the city without a strict sanitation plan, especially without a sewage system.

Département des Géosciences, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, B.P. 190, Kinshasa XI, R.D. Congo.

*Corresponding author, e-mail: vunitresor@gmail.com

INTRODUCTION

Les premiers systèmes d'assainissement de l'histoire de l'humanité apparaissent en Mésopotamie entre 4 000 et 2 500, et dans la vallée d'Indus vers 2600 avant notre ère. Il faut attendre 1824 pour voir à Londres (Angleterre) la construction des premiers égouts. En 1824, le lien entre eaux souillées par les excréments et l'épidémie de choléra est établi. En Europe, cette découverte scientifique va être à l'origine de l'approche hygiéniste de l'assainissement, qui cherche essentiellement à évacuer les eaux usées et excréta en dehors des villes [CARADOT *et al.*, 2010].

Au XX^{ème} siècle, le génie sanitaire se développe avec comme objectif de dépolluer les eaux usées, notamment dans des stations de traitement. Depuis, l'accès à l'assainissement et à l'hygiène est devenue une condition indispensable pour réduire les risques de maladies d'origine hydrique [UNICEF,

2009]. Ces enjeux sont particulièrement importants dans les pays du Sud où le taux d'accès à l'assainissement est souvent resté le parent pauvre du développement ; suscitant peu d'intérêt et attirant peu d'investissements [BANQUE MONDIALE, 2006]. Mais c'est surtout à partir de 1980 que différentes interventions sont venues remettre l'assainissement sur le devant de la scène et faire prendre conscience aux décideurs et aux populations de l'importance de ce secteur.

Ainsi, les Objectifs du Millénaire pour le Développement définis en 2000 prévoyaient l'eau potable comme l'objectif, l'assainissement ne sera ajouté qu'en 2002. Il faut encore attendre 2008 pour que les Nations Unies déclarent l'année mondiale de l'assainissement pour que les africains s'engagent, par la déclaration de Thekwini, d'allouer un budget égal à 0,5% de leur produit intérieur brut (PIB) au programme

d'assainissement et d'hygiène. En 2015, cet enjeu devient un droit de l'homme à part entière.

Dans la ville de Kinshasa, une grande partie de la population n'a pas accès aux services d'assainissement de base [COMMISSION NATIONALE DE L'EAU ET ASSAINISSEMENT, 2010]. En fait, le problème d'évacuation des eaux usées et pluviales dans la ville de Kinshasa sont principalement liés à la détérioration, et au non entretien des ouvrages (d'assainissement) et à l'insuffisance même du système de drainage existant suite à l'urbanisation non contrôlée de sorte que le réseau d'assainissement des eaux usées et pluviales est un sujet qui demeure entier et s'aggrave davantage malgré les nombreuses initiatives entreprises par les autorités urbaines [LELO, 2008].

La ville se développe sans un plan d'assainissement rigoureux, sans réseau d'égouts capable de collecter l'ensemble des eaux des pluies, moins encore les centres d'épuration des eaux usées et d'excréta. Devant l'inefficacité du système de drainage, chaque pluie diluvienne transforme la ville de Kinshasa en écoulement anastomose, les égouts, les collecteurs ou tout simplement les caniveaux débordent et engendrent la sortie des cours d'eau de leurs lits mineurs avec les inondations subséquentes.

En effet, la furie des eaux de ruisselantes dont la puissance et la vitesse sont amplifiées par le caractère collinaire des quartiers périphériques (non urbanisés) favorise le transfert des immondices vers les quartiers bas de la ville [KINDEKE et BRIKI, 2011]. L'espace urbain de Kinshasa est ainsi exposé à l'insalubrité multiforme ce qui rend complexe la recherche de solution durable et expose la population à diverses maladies d'origine hydrique (choléra, diarrhée, fièvre typhoïde, paludisme). Dans ce travail, nous ciblons le réseau du quartier Industriel de la commune de Limete mis en place avant 1960 et qui depuis n'a fait l'objet d'aucune étude systématique.

MATERIEL ET METHODES

Description du milieu d'étude

L'étude a été réalisée, dans la ville de Kinshasa, commune de Limete au quartier Industriel, une entité administrative dépourvue de la personnalité juridique qui est supervisée par un chef de quartier, dont les prérogatives ne s'exercent que dans les limites des frontières qui lui sont attribuées par l'autorité municipale. A l'époque coloniale, le quartier Industriel était conçu comme un centre industriel où étaient installées des usines qui employaient un personnel qualifié de tous les secteurs.

Ces industries fonctionnaient encore jusqu'aux pillages de 1991 et 1993. Aujourd'hui, elles ont connu de sérieux bouleversements qui virent partir plusieurs de leurs représentants et son plan comprenant 17 rues. Suite à son

extension due à la forte pression démographique, le quartier Industriel est désormais subdivisé en 11 Localités :

Funa, Offitra, Paka-djuma, Onatra, Socopao 1, Socopao 2, Socopao 3, Basuki, échangeur, 11^{ème} Rue et Kabila. La rivière Yolo longe ce quartier dont elle draine 5 Localités qui sont : Onatra, Socopao1, Socopao 2, Offitra et Paka-djuma. Le quartier industriel partage des frontières avec (Figure 1) : à l'Est : la route des poids lourds et le quartier Kingabwa, à l'Ouest : le boulevard Lumumba et le quartier Résidentiel, au Nord : la rivière Funa et la Commune urbaine de Barumbu, au Sud : le quartier Salongo, le boulevard Lumumba puis le pont Matete (Figure 1).

Du point de vue climatique, la région de Kinshasa appartient au climat tropical humide et chaud de type A_{W4} , selon la classification de Koppen : avec une saison sèche de quatre mois sans pluies (mi-mai à mi-septembre), une saison pluvieuse (novembre à avril) pendant laquelle il tombe une lame d'eau de ± 1400 mm, mai et octobre constituant des mois de transition. La température moyenne annuelle est de $\pm 24^\circ$ C [NTOMBI et al., 2004].

Kinshasa est traversé par une vingtaine de rivières de différents gabarits, de direction généralement sud-nord, plus ou moins parallèles, telles « les veines et artères dans le corps d'un homme ». Le Quartier Industriel est drainé par deux rivières qui sont la Funa et Yolo. La rivière Funa est longue de 5283 m et prend sa source dans la Commune de Mont-Ngafula tandis que la rivière Yolo à une longueur de 12 km, et se jette dans la rivière Funa au niveau de la route des poids lourds. Cet important bassin hydrographique ne comporte pas que des avantages car ces rivières occasionnent des inondations avec des dégâts matériels, environnementaux et humains [LELO, 2008].

Méthodes

Dans ce travail, le réseau du quartier Industriel de la commune de Limete mis en place avant 1960 a été ciblé et qui depuis n'a fait l'objet d'aucune étude systématique. L'analyse a été basée essentiellement sur les enquêtes, à savoir : l'observation directe sur le terrain de l'état de fonctionnement des collecteurs d'eaux usées et des pluies, enquêtes auprès des habitants du quartier, par l'approche systémique destinées à faire un état de lieux du système d'assainissement durant les dernières décennies.

Pour ce faire, plusieurs descentes sur le terrain ont été nécessaires pour questionner les habitants du quartier. Les fiches d'enquête ont été ensuite dépouillées une à une et question après question. L'ensemble de données obtenues et classées ont été saisies à l'ordinateur ce qui a permis d'élaborer des figures qui ont été interprétées puis discutées selon l'approche systémique. Le Global Positioning System (GPS) a

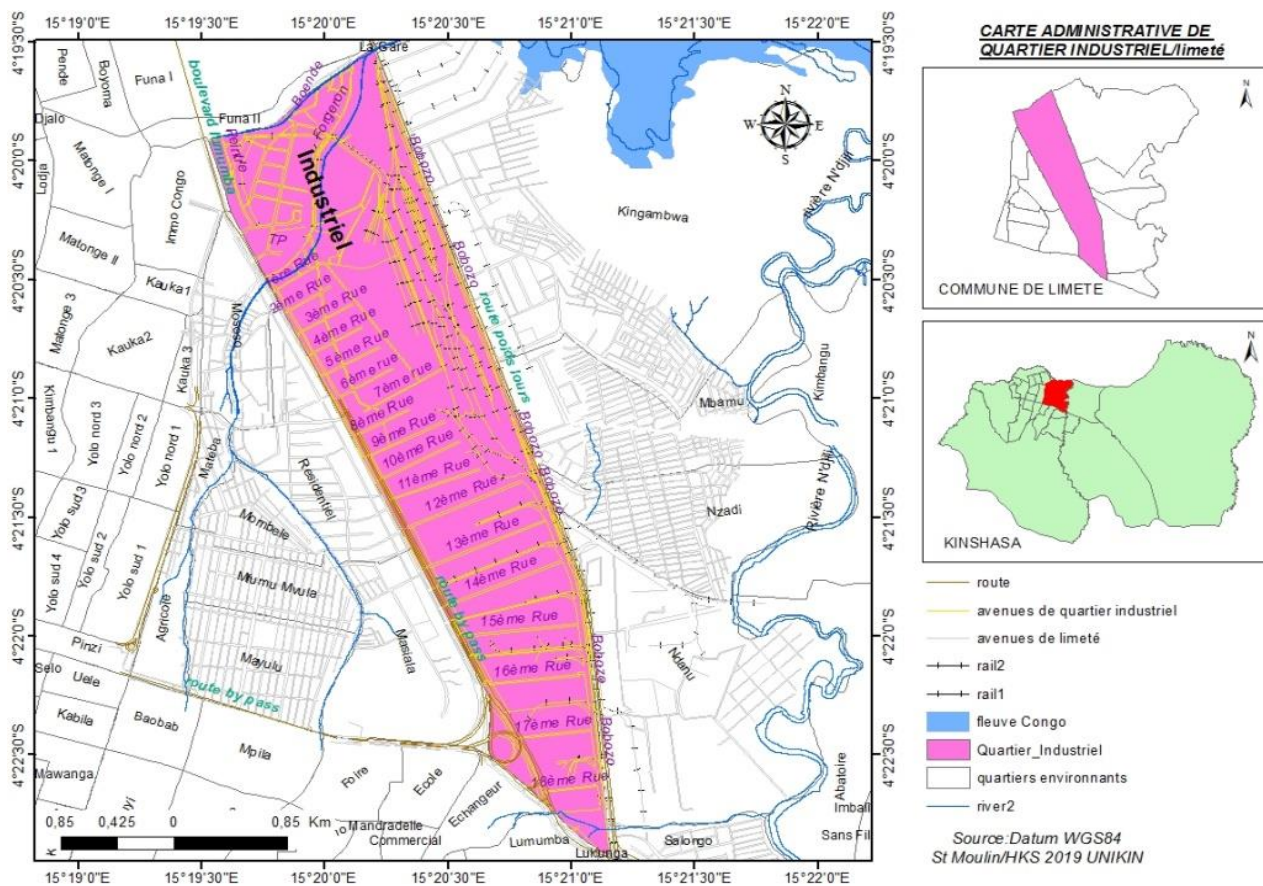


Figure 1. Carte administrative du quartier Industriel

servi à la localisation du site, de même qu'un décimètre, une boussole, un carnet de terrain. Les logiciels de cartographie Arcgis, Arcmap, Qgis, et de traitement de textes (MS Word) et de Graphiques (Excel) ont été utilisés.

RESULTATS

Présentation des résultats

La Figure 2 représente les tranches d'âge des enquêtés pour l'évaluation du système d'assainissement et la gestion des déchets solides dans le quartier Industriel de la commune de Limete.

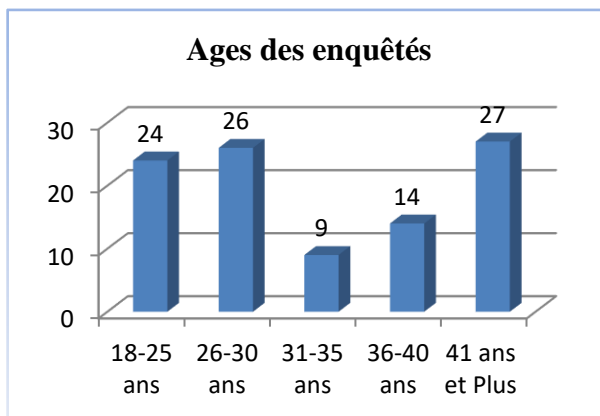


Figure 2. Ages des enquêtés

La Figure 2 montre la répartition de la population selon l'âge. Cette population est plutôt jeune avec près de 50% de moins de 30 ans, fraction de la population qui n'a pas connu la rigueur administrative de l'époque coloniale concernant la gestion des eaux usées et pluviales.

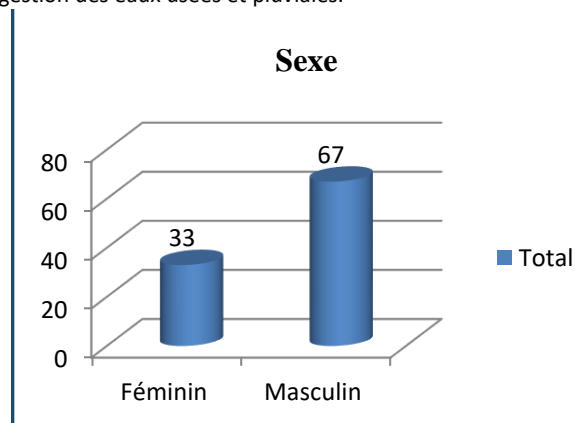


Figure 3. Sexe de l'enquête

Concernant le sexe (Figure 3), la majorité de la population enquêtée est constituée des hommes avec 67% contre 33% des femmes parce que, les hommes acceptent facilement d'être enquêtés que les femmes.

Les données relatives à l'existence des caniveaux sont présentées dans la Figure 4.

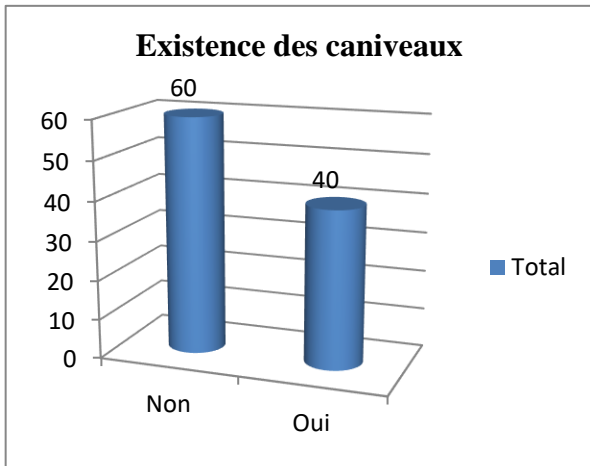


Figure 4. Reconnaissance de l'existence et l'état des caniveaux

De cette population, 60% ignorent l'existence des caniveaux contre 40% reconnaissent l'existence des caniveaux dans le quartier Industriel.

En ce qui concerne l'entretien des caniveaux, 86% reconnaissent qu'ils sont en mauvais état parce que jamais

entretenus contre 14% confirment l'existence des travaux d'entretien (Figure 5) tel qu'exprimé par l'enquête.

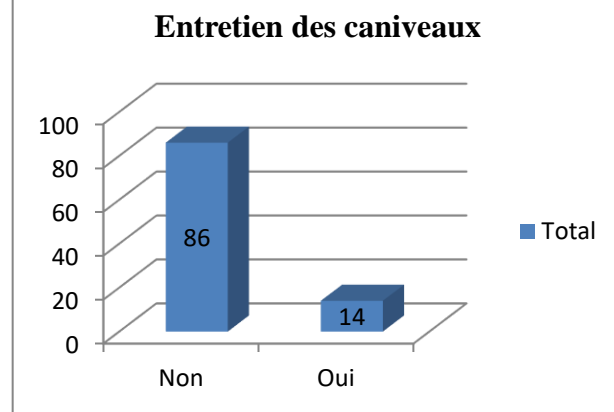


Figure 5. Entretien des caniveaux

La Figure 6 montre l'existence des caniveaux par rapport à la topographie du le quartier Industriel et la Figure 7 les courbes de niveau.

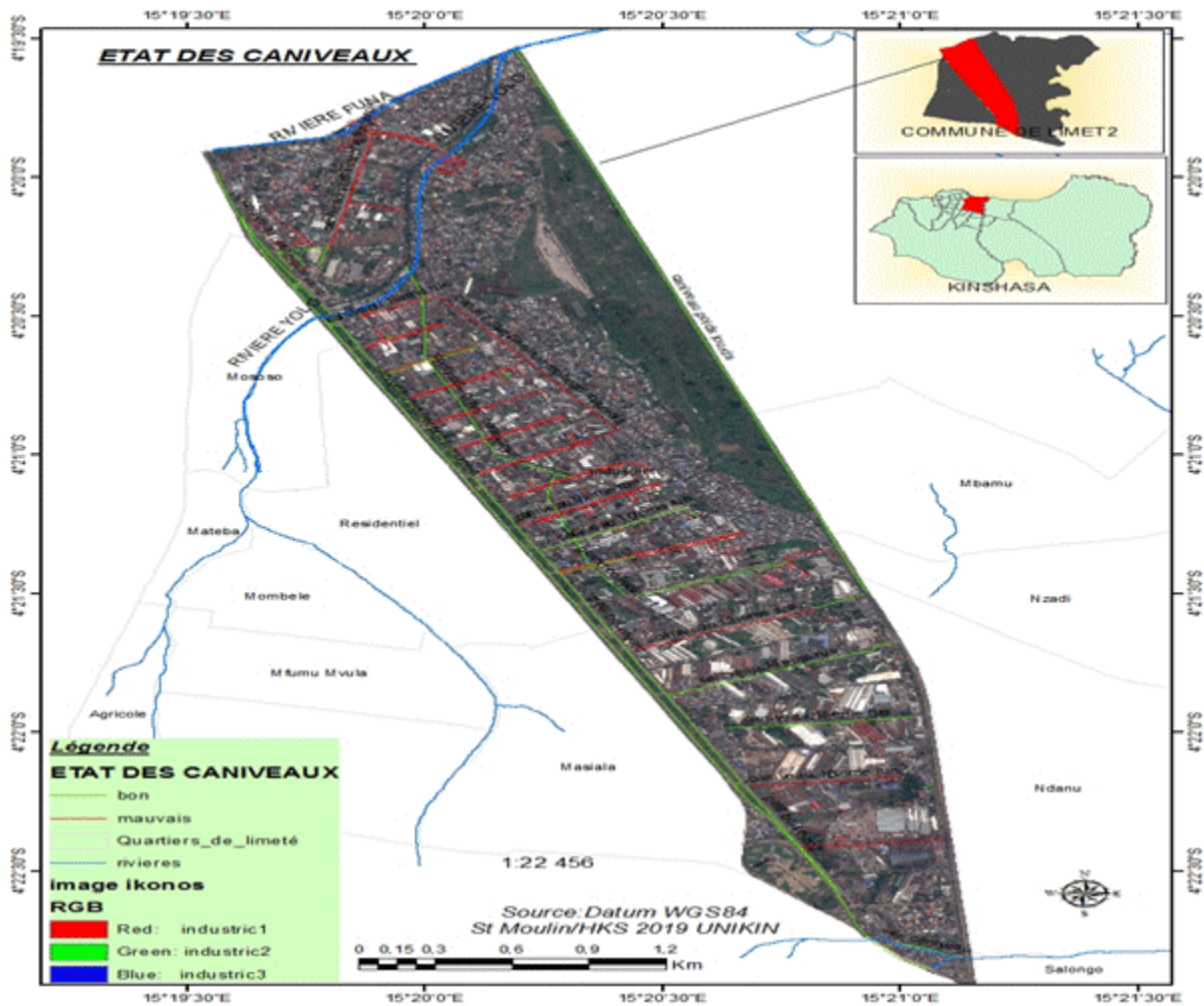


Figure 6. La canalisation du quartier Industriel de Limete

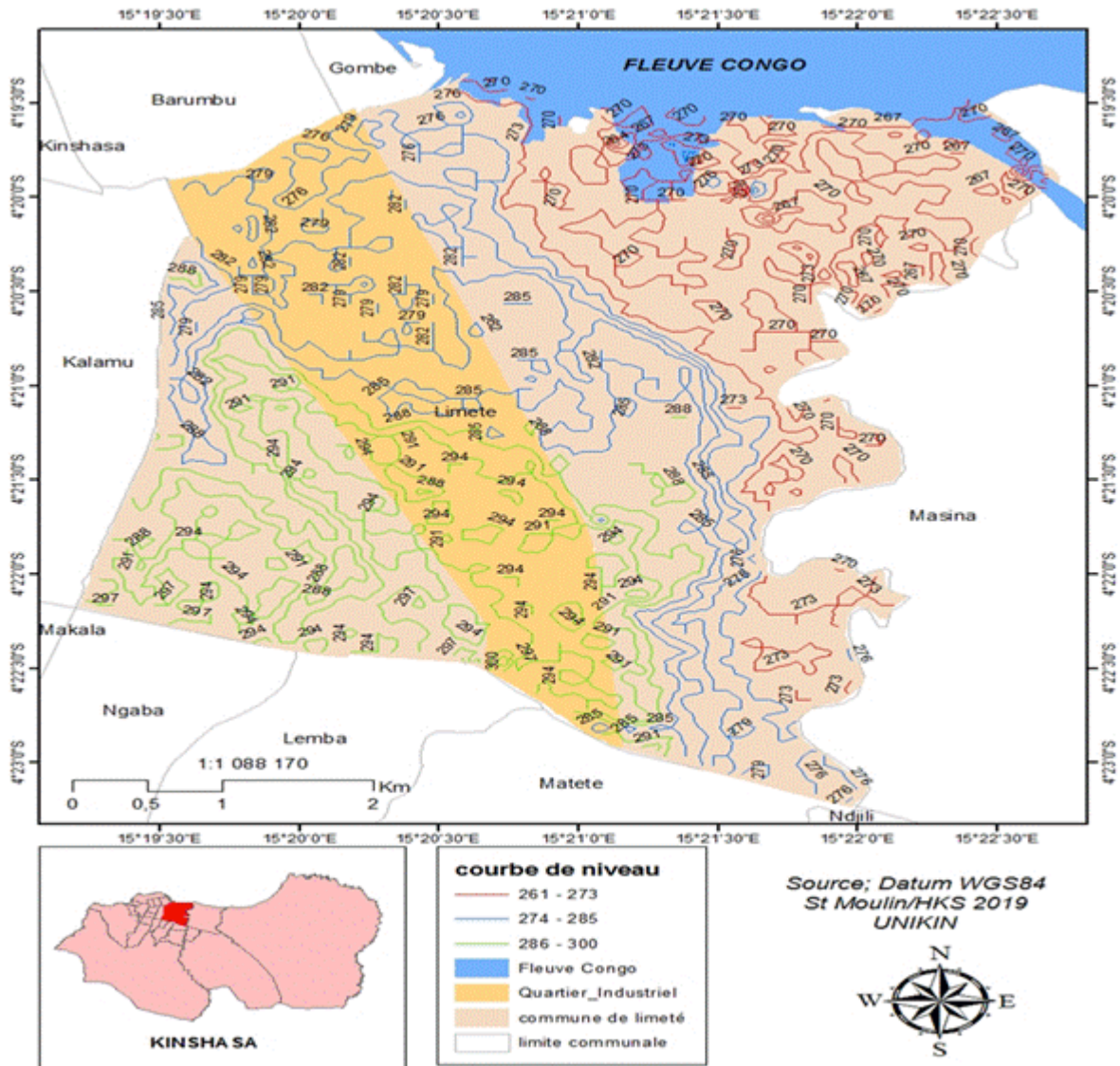


Figure 7. Courbes de niveau

DISCUSSION

Toute modification de l'occupation du sol (déboisement, construction incontrôlée, pratiques agricoles, imperméabilisation) empêchant le laminage des crues et la perméabilité du sol favorise l'augmentation du ruissellement, l'écoulement plus rapide et une concentration des eaux. D'où Malgré l'importance de la gestion des eaux pluviales, telle que définie par [MOTTIER, 1994], la maîtrise des volumes et des flux d'eau générés par la pluie et le ruissellement dans le quartier Industriel de Limete demeure un casse-tête car la réflexion sur la gestion de l'eau à Kinshasa aujourd'hui est encore plutôt orientée par des questionnements sur la desserte en eau potable. L'assainissement concernant la gestion des eaux usées prend peu en compte celle des eaux pluviales sauf au moment d'évènements ponctuels catastrophiques tels que des inondations [KLASSOU, 2011].

Concernant la gestion des eaux pluviales dans le quartier Industriel de la commune de Limete, il ressort clairement qu'au

même titre que les autres pays en développement et l'ensemble de la ville de Kinshasa, le quartier Industriel de Limete fait face à de graves problèmes de maîtrise de ses eaux pluviales et usées. Au niveau des ménages à revenu moyen on procède à la récupération des eaux pluviales au moyen des gouttières fixées en bordure de toitures [CHOCAT et al., 2007]. Comme la ville de Kinshasa, le quartier Industriel ne dispose pas de station d'épuration des eaux usées [DASYLVA, 2009]. L'évacuation de celles-ci est orientée directement dans les caniveaux, dans les rues, dans les puits d'infiltration appelés puisards, ou des puits perdus comme l'a observé [SAADE, 2006].

Les effluents chargés en métaux lourds et colorants générés par les multiples installations artisanales de ferronnerie et de réparation de batteries des véhicules sont ici aussi à l'instar des conclusions de déversés à même le sol ou rejetés directement dans des cours d'eau ou dans le réseau de drainage des eaux pluviales. Toutes ces eaux déversées dans la nature finissent par stagner dans des vallées, dans les ornières des rues ; aux alentours des habitations où elles provoquent la prolifération des

foyers de moustiques et d'autres maladies d'origine hydrique. Ainsi donc, comme le dit [WONDIMU, 2000] la gestion des eaux pluviales urbaines (EPU) constitue un des problèmes cruciaux au quartier Industriel de Limete.

Leur drainage est confronté à deux problèmes majeurs : l'insuffisance et le dysfonctionnement du réseau. En effet contrairement au système « tout-à-l'égout » le réseau est à ciel ouvert. Faute de moyens techniques et financiers disponibles, le recours au réseau séparatif ou unitaire, ou encore à l'utilisation des techniques alternatives couramment utilisées ailleurs sont hors de portée. Le recours à ces solutions modernes pour l'assainissement des eaux pluviales est dans ce quartier handicapé par les facteurs suivants [SILVEIRA, 2001] :

- L'assainissement pluvial suit principalement le modèle sanitaire du 19ème siècle;
- La contamination des eaux pluviales par des eaux usées, des sédiments et des ordures entraînent la pollution de l'environnement;
- Des conditions climatiques et des facteurs socio-économiques aggravent le risque épidémiologique autour des habitations;
- L'absence d'interaction entre la population et la municipalité pour la recherche de solutions simples et modernes favorise l'insalubrité dans le quartier.



Figure 8. Mauvaise gestion des caniveaux : canal rempli de déchets en plastique.



Figure 9. Mauvaise gestion des caniveaux : buse presque bouchée avec des déchets en plastique.

Même la récupération et l'évacuation des ordures et autres déchets dans des caniveaux et de collecteurs à ciel ouvert (Figures 8 et 9) sont rendues difficiles par l'occupation anarchique

de l'espace et par fins comme dépotoirs d'ordures et de boues de vidange, et parfois même lieux de défécation. D'où l'obstruction voire la disparition du réseau, inondations, lorsque l'entretien intervient en prévision de pluies mais les déchets extraits traînent sur les bordures des caniveaux, et y retournent dès les premières pluies. Comme l'ont souligné MOTTIER et BOLLER [1992].

En effet, lors d'un événement pluvieux, les effluents engendrés qui ne peuvent pas s'infiltrer ruissellent sur des distances importantes avant de rejoindre le milieu naturel, augmentent ainsi les volumes d'effluents pluvieux ainsi que la charge polluante collectée sur les voiries et les toitures. Des sources ponctuelles liées aux activités spécifiques de l'espace urbain comme les sachets en plastiques, serviettes hygiéniques, morceaux de tissus, lingettes peu soluble ou biodégradables obstruent les réseaux de petit et moyen calibre, cette charge polluante associée aux premières pluies peut être plus élevée que celles des eaux usées en temps sec.

Au-delà des coûts induits par ces dysfonctionnements, les conséquences peuvent être importantes en termes de confort (mauvaises odeurs, impossibilité d'évacuation des effluents, débordements,...), d'environnement et même de santé publique (dégagement de gaz toxiques ou explosifs). La pollution de l'eau dans le quartier Industriel est d'autant plus préoccupante que l'eau peut être considérée comme le milieu récepteur final de toutes les autres formes de pollution notamment de l'air et du sol.

Les eaux superficielles telles que les rivières (Figure 10) ont très souvent les frais des pollutions diverses. Cependant, ce ne sont ni essentiellement les sources ni l'ampleur et encore moins la nocivité des polluants mis en jeu qui rendent le problème de la pollution de l'eau crucial mais bien plus le sort qui est réservé à ces polluants une fois produits. A travers ces activités, l'homme rejette d'une part les eaux usées domestiques dans le cours d'eau [RADOUX et KEMP, 1998].



Figure 10. Charriant des déchets en plastique

CONCLUSION

Limete était autrefois une commune bien aménagée avec des maisons stylées, des rues et des caniveaux propres. Aujourd'hui, force est de constater que de nombreuses anomalies ont élu domicile, de manière grave, dans les ouvrages

d'assainissement destinés à rejeter les eaux claires (eaux pluviales et de drainage) dans le réseau des eaux usées). Même là où les infrastructures d'assainissement existent, elles sont mal entretenues et surtout mal dimensionnées pour la population actuelle de Limete. Les grands problèmes d'assainissement que l'on rencontre au quartier Industriel de Limete sont les mêmes que dans l'ensemble de la ville de Kinshasa et apparemment comparables à ceux d'autres villes subsahariennes.

Ils ont pour origine principale la vétusté, le mauvais entretien et le sous dimensionnement des réseaux d'égouts et de drainage des eaux de pluies, des ménages sont déversés dans la nature ou stagnent dans les caniveaux, les rues, aux alentours des habitations, créant ainsi des sites de multiplication de vecteurs de maladies d'origine hydrique entre autres. D'une manière générale, quelle que soit la catégorie des réseaux, (pluvial, ménager et de toilettes) il faut tenir compte de tout récalibrer pour tenir compte de la croissance de la population pour mieux conduire les eaux jusqu'à un exutoire.

En effet, les industries qui s'y installent ne prennent plus aucune disposition pour traiter leurs effluents liquides avant leur rejet dans les caniveaux. Plus grave encore, ce quartier Industriel a été récemment transformé aussi en un milieu d'habitation qui a entraîné une densification des constructions, ce qui a amplifié l'effet de pollution sur les populations riveraines. La destruction des caniveaux par le passage d'automobiles, le laxisme de l'administration qui hésite à imposer des règles de salubrité (curage de caniveaux par les propriétaires des parcelles), enfin l'impossibilité de prévoir des bacs à ordures le long des artères sous peine de les voir servir de dépôts d'excréments humains par les enfants de rue.

RESUME

Dans la ville de Kinshasa une grande partie de la population n'a pas accès aux services d'assainissement de base. Ce manque d'assainissement se traduit notamment par une surexposition de la population à diverses maladies d'origine hydrique comme le choléra, la diarrhée, la fièvre typhoïde, le paludisme. Bref, l'espace urbain de Kinshasa est de plus en plus exposé à l'insalubrité, à une mauvaise qualité de la vie, ce qui rend complexe la recherche de solutions durables pour la population. Le problème qui se pose est celui d'évacuation des eaux pluviales et usées consécutive à la détérioration et/ou au non entretien des ouvrages d'assainissement existants, à l'insuffisance de ceux-ci suite à une rurbanisation non contrôlée, le tout aggravé par une gestion peu orthodoxe voire absente de déchets solides, liquides et gazeux. La cause principale est la ville qui se développe sans plan d'assainissement rigoureux notamment sans réseau d'égouts.

Mots clés

Gestion, Eaux pluviales, Assainissement, Insalubrité, Egoût, Kinshasa.

REFERENCES

- BANQUE MONDIALE.** [2006]. Programme Eau et Assainissement. Mwinja, S, Lothe, P. and Sowa, Etude de saisie des expériences de gestion de systèmes autonomes d'approvisionnement en eau potable en RDC/Kinshasa.
- CARADOT N., GRANGER D., ROSTAING, CHERQUI, CHOCHAT B.** [2010]. L'évaluation du risque de débordement des systèmes de gestion des eaux urbaines : contribution méthodologiques de deux cas d'études (Lyon et Mulhouse). 7^e conférence Internationale sur les techniques et stratégies durable pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie. NoVATECH, Juin 2010, Lyon, France.
- CHOCHAT B., BERTRAND-KRAJEWSKI J-L., BARRAUD S.** [2007]. Eaux pluviales urbaines et rejets urbains par temps de pluie. Techniques de l'Ingénieur. Vol. W2, n°W6800, 17 p.
- COMMISSION NATIONALE DE L'EAU ET ASSAINISSEMENT.** [2010]. RDC, Etat des lieux du secteur de l'approvisionnement en eau potable et de l'assainissement/Kinshasa. 20p.
- DASYLVA S.** [2009]. Inondations à Dakar et au Sahel, Gestion durable des eaux de pluie. Etudes et Recherches, n° 267-268-269, enda Editions, Dakar, 259 p.
- KINDEKE N.T., BRIKI M.B.** [2011]. Une étude d'évacuation des déchets par des cours d'eau et de la pollution des rivières de Kikwit. Pistes et recherches. ISP-Kikwit. Vol. 27. N°3.
- KLASSOU K. S.** [2011]. L'urbanisation et l'assainissement pulvial au Togo. p : 2-16 Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, n°2.
- LELO N.F.** [2008]. Kinshasa, Ville et environnement. Paris, Harmattan, 281p.
- MOTTIER V.** [1994]. Les eaux de ruissellement de toits : qualité et dynamique de la charge polluante. Thèse de Doctorat, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, France.
- MOTTIER V., BOLLER M.** [1992]. Les eaux de ruissellement de toits - qualité et dynamique de la charge polluante - Recherche bibliographique. Rapport de l'EAWAG. Dübendorf, Suisse, 45 p.
- NTOMBI M.K., YINA N., KISANGALA M., MAKANZU IMANGANA F.** [2004]. Evolution des précipitations supérieures ou égales à 15 mm durant la période 1972-2002 à Kinshasa. Rev. Congolaise des Sciences. Nucl 20, 30-40.
- RADOUX M., KEMP D.** [1988]. Epuration comparée des eaux usées domestiques par trois plantations hélophytiques et par un lagunage à microphyte sous un même climat tempéré. Acta, Cecologica. Cecol. Ap-Pic, 9, 25-38.
- SAADE L.** [2006]. Agir ensemble pour une gestion plus efficace des services de l'eau potable et l'assainissement en Haïti. Mexique: United Nations, Economic Commission for Latin America and the Caribbean, 52 p.
- SILVEIRA A.L.** [2001]. Problems of urban drainage in developing countries. In: Novatech 2001" (International Conference, Lyon 2001), on Innovative Technologies and Urban Storm Drainage", Lyon, GRAIE, pp. 173-150.
- UNICEF.** [2009]. Le programme National « Village Assainis » en RDC/Kinshasa.
- WONDIMU A.** [2000]. La gestion durable des eaux pluviales urbaines par la gestion de l'espace et la subsidiarité : le cas d'Addis Abeba (Ethiopie). Thèse de Doctorat, Institut National des Sciences Appliquées, INSA Lyon.



This work is in open access, licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
