

## ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DES SITES D'HABITATIONS INCONTROLEES ET DEFIS A LA GESTION DURABLE DES TERRES MARGINALES URBAINES A KINSHASA-SUD/RDC

Jean Willy Ndemi Kyling<sup>1</sup> and Constantin Lubini Ayingweu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département des Sciences de l'Environnement, Faculté des Sciences de l'Université de Kinshasa XI, RD Congo

<sup>2</sup>Laboratoire Systémique, Biodiversité, Conservation de la Nature et Savoirs Endogènes, Département des Sciences de l'Environnement, Faculté des Sciences de l'Université de Kinshasa XI, RD Congo

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** A study on the topography and the environmental aspects of the irrational occupations of the urban grounds of the Commune of Kisenso with Kinshasa was undertaken in order to determine the constructible zones on the basis of principle of the ekistics one. With this intention, it laid down two objectives: establishment of level lines on the whole of the surface of the Commune and the determination of the constructible zones. The results obtained make it possible to conclude that: the Commune of Kisenso is built on a hill whose altitudes lie between 325-450 m. the proportions of the slopes are variable: 0-2 %; 2-4 %; 4-8 %; 8-12 %; 12-15 %. The establishment of the plan of the slopes made it possible to deduce the constructible zones from Kisenso with 40.70% and the unconstructible zones to 59.30%. Their surfaces rise respectively to 659.517334 ha and 962.122670 ha. However, the absence of induced adjustment of the free compartmental occupations of the constructible and marginal zones. The current number of the pieces of the Commune of Kisenso occupied freely is 2168. However, in accordance with the ekistics standards, Kisenso should contain 393 pieces. Thus, the uncontrolled extension of occupations of the grounds of the Commune causes erosions, floods, stranding which constitute recurring calamities at each rain season.

**KEYWORDS:** Environmental analysis, uncontrolled houses, sustainable management, marginal grounds, Kisenso, Kinshasa.

**RESUME:** Une étude sur la topographie et les aspects environnementaux des occupations irrationnelles des terres urbaines de la Commune de Kisenso à Kinshasa a été entreprise en vue de déterminer les zones constructibles sur la base de principes de l'ékistique. Pour ce faire, elle s'est fixé deux objectifs: l'établissement de courbes de niveau sur l'ensemble de l'aire de la Commune et la détermination des zones constructibles. Les résultats obtenus permettent de conclure que: la Commune de Kisenso est bâtie sur une colline dont les altitudes sont comprises entre 325-450 m. Les proportions des pentes sont variables: 0-2 %; 2-4 %; 4-8 %; 8-12 %; 12-15 %. L'établissement du plan des pentes a permis de déduire les zones constructibles de Kisenso à 40,70 % et les zones non constructible à 59,30 %. Leurs superficies s'élèvent respectivement à 659,517334 ha et 962,122670 ha. Cependant, l'absence d'aménagement induit des occupations parcellaires libres des zones constructibles et marginales. Le nombre actuel des parcelles de la Commune de Kisenso occupées librement est de 2168. Or, suivant les normes ékistiques, Kisenso devrait contenir 393 parcelles. Ainsi, l'extension incontrôlée d'occupations des terrains de la Commune occasionne des érosions, inondations, ensablements qui constituent des calamités récurrentes à chaque saison des pluies.

**MOTS-CLEFS:** Analyse environnementale, habitations incontrôlées, gestion durable, terres marginales, Kisenso, Kinshasa.

### INTRODUCTION

La Commune de Kisenso localisée dans le sud-est de Kinshasa est l'une des 24 Communes que compte cette ville géographiquement située entre 4,19° et 5,1° de latitude Sud et 15,14° et 16,6° de longitude est [1]. Kisenso qui couvre une superficie de 16,60 km<sup>2</sup> est délimitée: au nord, par l'avenue Frontière qui la sépare la Commune de Matete; à l'est par la

rivière N'djili formant sa frontière avec la Commune de N'djili; à l'ouest, par la rivière Matete la séparant la Commune de Lemba et au sud par le ruisseau Kwambila qui la délimite avec la Commune de Mont-Ngafula.

Ces caractéristiques géomorphologiques indiquent qu'il s'agit des terres sensibles aux érosions hydriques et a des inondations ; leur aménagement en vue de construire des habitations devraient faire l'objet des études topographiques préalables afin d'éviter des érosions et inondations éventuelles [2]. La Commune de Kisenso se caractérise par son espace constitué de collines dont l'altitude générale varie entre 450-325 mètres. Ces collines forment une chaîne de sols éluvionnaires sis au sommet, sol colluvionaires sur les pentes et les sols alluvionnaire localises dans les bas de pentes. Ces différents sols sont essentiellement sableux ou sablonneux. Il s'agit des terres marginales [3] requérant une protection contre les érosions hydriques, ou, le cas échéant, contre les inondations

## METHODES D'APPROCHE

Cette note se propose d'analyser la structure topographique de l'ensemble des terres de la Commune par l'établissement des cartes de courbes de niveau afin de déduire les zones constructibles selon les normes de l'écistiquie et le cas échéant mettre à la disposition de décideur un document susceptible de servir de base pour entreprendre des activités visant l'amélioration des conditions résidentielles des population établies sur ces terres marginales. Pour l'élaboration des cartes topographiques utiles pour l'analyse, diverses méthodes cartographiques numériques sont utilisées pour l'établissement des courbes de niveau intégrées de Kinshasa sud et l'estimation des aires constructibles et non constructibles de la Commune de Kisenso.

## ETABLISSEMENT DE COURBES DE NIVEAU

**Observation directe ou prospection du terrain :** après la localisation du site de notre étude, une prospection a été faite afin de mieux connaître et se familiariser avec l'aire d'étude.

**Collecte des coordonnées géographiques sur le terrain :** les coordonnées géographiques ont été prélevées à l'aide du GPS suivant les trois axes x, y et z de l'espace tridimensionnel afin de déterminer les différentes positions géographiques du terrain avant leur représentation sur les cartes.

**Traitement de coordonnées géoréférencées et l'habillage des cartes :** les coordonnées géoréférencées ont été traitées automatiquement grâce aux logiciels topographiques Arc Gis, Autocad et Quovadis. Ce traitement a permis d'avoir des cartes brutes. L'habillage au laboratoire a consisté à : la mise en forme par le quadrillage, le placement des signes conventionnels cartographiques (légende, orientation géographique, etc.) et la coloration des espaces et impression.

Ces différentes étapes ont permis d'atteindre plusieurs résultats utiles pour l'étude, à savoir : élaboration d'une carte de délimitant de l'aire géographique de Kisenso à l'échelle de 1/25.000 ; établissement de la carte de courbes de niveau à l'échelle de 1/40.000; mise en place d'une carte de plan de pente à l'échelle de 1/10.000.

## DETERMINATION DE ZONES CONSTRUCTIBLES ET INCONSTRUCTIBLES

Dans la détermination des zones constructibles et inconstructibles, les procédés suivants ont été suivis pour la caractérisation des plages : (i) sur une carte de fond topographique de Kisenso, l'on a effectué un prélèvement de différentes courbes de niveau en une équidistance de 20 m; (ii) après ce processus, l'on s'est référé à l'échelle du plan (échelle : 1/1000) pour la confection de la pige ayant servi à la détermination des pentes. Partant de la caractérisation de la pige, les différentes distances ont été rapportées aux diverses pentes considérées par l'étude. Ainsi à l'aide de la pige confectionnée conformément aux couleurs administrées suivant les normes urbanistiques de lotissement, les différentes pentes ont été fixées en degré de pourcentage. Ceci a permis l'élaboration de différentes plages d'inclinaisons. Pour cette étude, les différentes plages de degré d'inclinaison retenues sont : 0-2 % ; 2-4 % ; 4-8 % ; 8-12 % ; 12-20 % et 20 plus. Soit une conversion des pentes supérieures en formes décimales ci-après : 0,02 (2 %) ; 0,04 (4 %) ; 0,06 (6 %) ; 0,08 (8 %) ; 0,12(12 %) ; 0,15 (15 %) et 0,20 (20 %). Les plages de pourcentages de pente sont représentées par la figure 2 (la pige) :

Pente	%	Equidistance (m)	Plage a bande	Distance (cm)
2	0.02	20		10
4	0.04	20		05
8	0.08	20		2.5
12	0.012	20		1.7
15	0.015	20		7.0
20	0.020	20		1.0

Dans cette pige confectionnée pour la détermination des zones constructibles et inconstructibles de Kisenso, les distances réduites à l'échelle auront comme valeurs respectives en cm :

0-2%	2-4%	4-8%	8-12 %	12-20 %	+ 20%	Néant
------	------	------	--------	---------	-------	-------

*Distance (D) : Equidistance (E)/Pente (P)*

*Pente (P) : Equidistance (E)/Distance (D)*

#### ➤ Pour l'analyse des résultats de la pige

L'analyse ou l'interprétation des résultats cartographiques a été faite sur la base de l'approche systémique. Cette analyse de données topographiques de terrain dans leur complexité permettra à l'étude environnementale topographique de mettre en exergue ou non l'existence de la crise foncière à Kisenso.

#### RESULTATS

Les résultats de l'étude sont présentés de la manière suivante : présentation de coordonnées géographiques partielle de délimitation de la Commune de Kisenso, mise en œuvre de la carte topographique ou de courbes de niveau intégrées de Kinshasa sud, caractérisation de plans de pente et détermination du nombre de parcelles requis pour la durabilité environnementale de la Commune de Kisenso classée dans la zone 1 BEAU d'aménagement de l'espace.

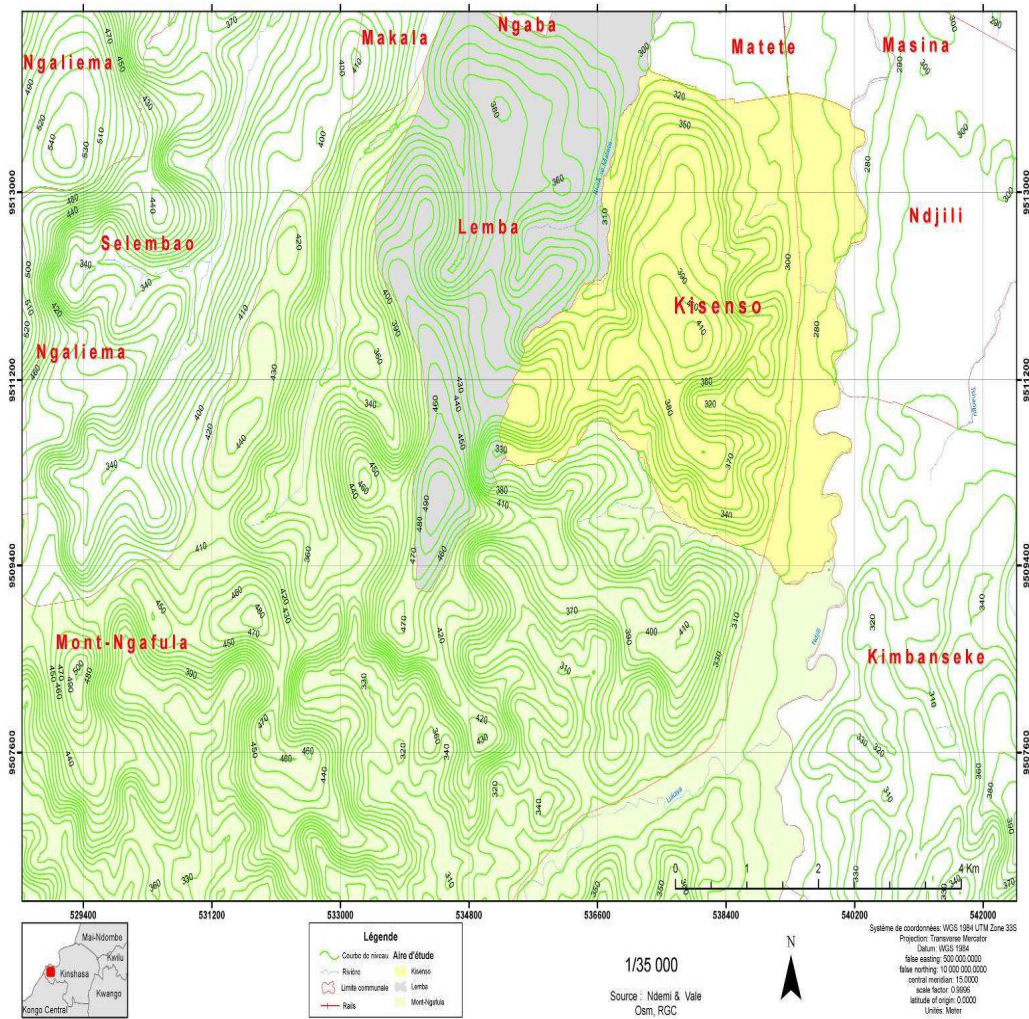
#### COORDONNEES GEOGRAPHIQUES PARTIELLES DE LA DELIMITATION DE KISENSO

Pour mieux circonscrire géographiquement l'espace physique de Kisenso, aire de cette étude, ci-dessous les résultats de ses coordonnées géographiques (x, y, z) obtenus sur le terrain :

- à l'est : 0539265, 9513947 et 229;
- au nord : 0536652, 9512908 et 307 ;
- à l'ouest : 0537903, 9513671 et 343 ;
- et au sud : 05338933, 9504493 et 306.

#### CARTE TOPOGRAPHIQUE

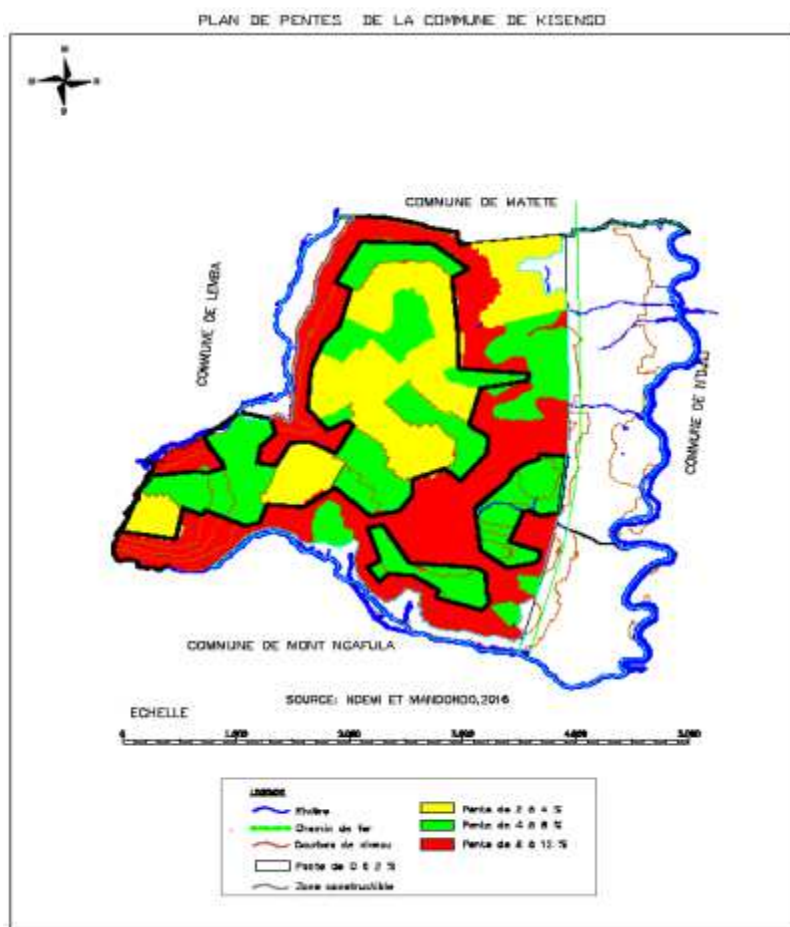
Une carte topographique ou à courbes de niveau intégrées de Kinshasa sud a été établie en vue de déterminer les zones constructibles et inconstructibles. Les coordonnées géographiques (x, y, z) intégrales de la Commune de Kisenso ont permis l'élaboration de la Carte topographique 1 ci-dessous :



La carte topographique 1 couvre toute la partie méridionale de Kinshasa (Kisenso, Mont-Ngafula et Lemba sud). Dans cette carte, Kisenso est représentée sur le fond topographique jaune. Les courbes de niveau se renferment et montre la morphologie collinaire de Kinshasa sud. La dernière et petite courbe de niveau interne est située au quartier Mission et constitue probablement le sommet de la colline de Kisenso avec son pic à l’Eglise catholique Saint Etienne. La concentration lâche des courbes de niveau dans la partie ouest de Kisenso montre l’existence d’une pente raide dans le versant occidental de la colline de Kisenso. Les quartiers ouest de Kisenso en pente relativement raide sont : 17 Mai, Révolution et Mujinga versant ouest. Cependant, la concentration de courbes de niveau est forte dans les quartiers : Amba, Bikanga, De la Paix, Kabila, Kisenso, Libération, Mbuku et Ntomesa. Elle est à la base de la très forte déclivité de terrain de ces quartiers qui forment la ceinture de grands ravins de Kisenso. En revanche, dans la zone est de Kisenso comprise entre le chemin de fer et la rivière Ndjili, les courbes de niveau sont linéaires sans traverser la rivière Ndjili. C’est la partie basse de Kisenso. Elle comprend trois quartiers : Dingi-Dingi, Nsola et Gare.

**CARACTERISATION DU PLAN DE PENTE DE KISENSO**

A partir de la carte topographique ci-dessus, un plan de pentes a été élaboré pour caractériser les différentes pages topographiques du site. Les résultats de ces différentes pages sont contenus dans la carte 2.



Carte 2 de plages topographiques délimitant les superficies de zones constructibles ou non de Kisenso

Suivant les différentes couleurs de plan de pentes et leurs pourcentages respectifs, le site de Kisenso est un amphithéâtre à trois niveaux de plage en pente : pente de 2-4% (couleur jaune), pente de 4-8 % (couleur verte) et pente de 8-12 % (rouge). Ces plages établies et les superficies qu'elles représentent permettent la détermination des zones constructibles et inconstructibles dans la Commune de Kisenso. Les zones constructibles (conditionnées) contiennent les plages de 2-4 % et 4-8 %. Les zones inconstructibles renferment l'espace physique compris entre 8-12 % [4]. L'estimation de plages topographiques ont permis d'évaluer chaque superficie. Les résultats de cette évaluation sont repris dans le tableau 1.

#### DELIMITATION DE ZONES CONSTRUCTIBLES ET NON CONSTRUCTIBLES DE KISENSO

Tableau 1. zone constructible et inconstructible de la Commune de Kisenso

Couleur	Pourcentage des pentes (%)	superficie (ha)	%
Blanche	0 – 2	593,407719	36,59
Jaune	2 – 4	266,111616	16,41
Verte	4 – 8	393,405718	24,26
Rouge	8 – 12	368,714648	22,74
Total		1621,639701	100
Zone constructible		659,517334	40,70
Zone inconstructible		962,122670	59,30

Selon les résultats du tableau 1, la superficie totale de la Commune de Kisenso comprend 59,30 % de zones non constructibles contre seulement 40,70 % de superficie de zones constructibles sous des conditions exigées par les normes

urbanistiques. La forte occupation spatiale des zones inconstructibles est à l'origine de la crise foncière et environnementale du milieu.

#### **NOMBRE IDEAL DE PARCELLES REQUISES A KISENSO : ZONE 1 BEAU D'AMENAGEMENT**

Pour la zone constructible en prenant en compte les normes urbanistiques de lotissement définies par le BEAU, Atlas de Kinshasa et reprises par [5], les taux d'occupation des sols pour un aménagement durable se répartissent comme suit : habitat (60 %); voiries (20 %); espaces verts (5 %); espaces publics et verts (5 %) et équipements prévus (10 %).

En appliquant ces exigences ékistiques dans les zones constructibles conditionnées de Kisenso, l'étude en est arrivée aux résultats qui sont confectionnés au tableau 4.

**Tableau 2 relatif aux superficies des zonages de Kisenso en cas d'aménagement durable**

Commune	Zone constructible : 100 % (ha)	Habitat : 60 % (ha)	Voirie : 20 % (ha)	Equipements : 10 % (ha)	Espaces verts : 5 % (ha)	Espaces publics et verts : 5 % (ha)
Kisenso	65,517334	39,310400	13,103466	6,551733	3,275866	3,275866

Par ailleurs, en nous référant aux données du tableau 3 et en considérant que les normes d'une parcelle bâtie en zone collinaire exigent une superficie de 100 m x 100 m, le tableau 3 tente d'établir le rapport entre la superficie de parcelles prévues dans la zone 1 (collinaire) en rapport avec le nombre de parcelles actuelle dans la Commune de Kisenso.

**Tableau 3 établissant les rapports entre le nombre actuel de parcelles et le nombre idéal de parcelles pouvant réellement existé dans la partie constructible de Kisenso topographiquement placée en Zone 1**

Commune	Zone constructible (ha)	Superficie de la parcelle prévue par l'étude (ha)	Nombre de parcelles proposées	Nombre actuel de parcelles	Ecart ou dépassement en nombre de parcelles
Kisenso	39,310400	1000,00	393,00	2.168,00	1775,00

Par rapport à différentes dimensions d'affectation de l'espace foncier de Kisenso zone I, le tableau 3 révèle un écart considérable de nombre de parcelles prévues par les normes urbanistiques de lotissement et le nombre actuel de parcelles, soit un écart de dépassement de 1.775,00 de nombre de parcelles en zones inconstructibles.

## **DISCUSSION**

La commune de Kisenso est l'un des sites collinaires de la ville de Kinshasa sud. Sur le plan de l'ékistique, Kisenso occupe la classe 1 BEAU (1975). C'est un amphithéâtre bâti sur une altitude comprise entre 325-450 m et un plan de pente varié: 0-2 % ; 2-4 % ; 4-8 % ; 8-12 % ; 12-15 %. A ce point de vu, sa morphologie exige un aménagement spécifique rationnel.

Or, dans son état actuel, la Commune de Kisenso est caractérisée par le non aménagement et les occupations foncières libres irrationnelles. Celles-ci sont d'une longue durée et remontent de l'année 1933 [6]. Environ 90 % de l'espace physique de Kisenso sont occupés librement pour faire face au besoin accru de logement qui est apparu dans la ville à partir de l'année 1960 [7]. Actuellement, Kisenso compte 2168 parcelles contre 393 parcelles prévues suivant les normes de l'ékistique.

Sur le plan de la proportion des aires occupées, les résultats de l'étude ont établi que 962,122670 ha (59,30 %) sont occupés librement dans des zones non constructibles : pente de plus 12 %. En plus, les occupations des zones non constructibles sont irrationnelles, parce qu'elles ont envahi les espaces destinés aux autres fonctions urbaines : voiries (20 %), équipements (10 %), espaces verts et ouverts au public (10 %). Le manque de rationalité dans les occupations foncières libres est à la base de plusieurs impacts environnementaux : érosions, inondations, ensablements, privation des structures d'équipements des services sociaux et dysfonctionnement du tissu urbain, enclavement des quartiers et avenues...

## **CONCLUSION**

L'ensemble de l'étude de la Commune de Kisenso à Kinshasa a fait l'objet d'une analyse cartographique de courbes de niveau en vue de déterminer les zones constructibles et inconstructibles et estimer ainsi le nombre idéal de parcelles résidentielles selon les normes de l'ékistique. Les résultats obtenus montrent qu'un peu plus de la moitié de l'étendue de la Commune représente une zone inconstructible. Le nombre actuel de parcelles résidentielles est très largement en dépassement. Cette situation a pour conséquences des constructions non viables, absence presque totale des équipements collectifs, enclavement des quartiers, érosions hydriques, inondations et ensablements, perte de vies humaines en période de pluies intenses.

## **REFERENCES**

- [1] Lelo Nzuzi, (2004), la pauvreté à Kisenso. éd. le Harmattan, Paris.
- [2] Lubini Ayingweu, (inedit), étude pour lutte antiérosive et aménagement de voies de désenclavement à Kisenso ville de Kinshasa. pp 1-11
- [3] Munkuamo Ngazaleze, (2016), thèse de doctorat, vulnérabilités environnementales et résiliences urbaines à Kinshasa /RDC
- [4] Ndemi Kyling, (2010), mémoire de DEA, Impact des constructions anarchiques sur la gestion de l'environnement dans la commune de Mont-Ngafula à Kinshasa : cas du quartier Kimbondo.
- [5] Anonyme, (2013), Schéma d' Orientation Stratégique de l'Agglomération de Kinshasa (SOSAK) et Plan Particulier d'Aménagement (PPA) de la partie nord de la ville.
- [6] Anonyme, (2013), Schéma d' Orientation Stratégique de l'Agglomération de Kinshasa (SOSAK) et Plan Particulier d'Aménagement (PPA) de la partie nord de la ville.
- [7] Fumunzanza Muketa, (2008), Kinshasa, d'un quartier à un autre, éd. le Harmattan, Paris. p335
- [8] Lelo Nzuzi, (2008), Kinshasa, ville et environnement. éd. le Harmattan, Paris.