

# Facteurs De Choix D'implantation Chaotique Des Noyaux D'habitat Dans Les Plaines Alluviales A Lubumbashi, R. D. Congo

**Dr. Mr. Christian Muteb Mutomb**

Enseignant, Géographie, Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

## Résumé

Cet article s'intéresse aux facteurs qui influencent des implantations des noyaux d'habitat dans les plaines alluviales à Lubumbashi. Il vise à démontrer que l'absence des contraintes réglementaires est le principal responsable de cette urbanisation en zones non aedificandi. Cette étude est menée à partir des six images Google earth, les relevés démographiques et les enquêtes auprès des habitants, des responsables officiels de l'urbanisme et des chefs de quartiers. Les résultats montrent que les noyaux urbanisés dans les plaines alluviales ont connu une croissance rapide et difficile à maîtriser, passant de 10% en 1984 à 80% en 2024, (soit un taux d'accroissement de 65%). Trois causes principales expliquent cet accroissement : l'explosion démographique qui a exercé une pression foncière énorme en termes des besoins de terrains à lotir ; le manque d'application des outils de planification qui président à la gestion des plaines alluviales ; et le prix foncier de terrain faible en ces milieux. Cette implantation des constructions dans plaines alluviales contribue à des risques très élevés d'inondations.

**Motsclés:** Plaines alluviales, Urbanisation, implantation, explosion démographique, contraintes réglementaires, Lubumbashi.

## 1. Introduction

Le développement de la ville de Lubumbashi s'est fait dans un contexte spontané sur des plaines alluviales, depuis ce début du 21<sup>e</sup> siècle. Il se traduit, notamment, par des implantations rapides et anarchiques des noyaux d'habitat dans les espaces none aedificandi du fait des contraintes physiques, comme les pentes faibles (Soyer et Kakisingi, 1981) <sup>[31]</sup>, l'exposition élevée aux inondations (Muteb, 2013) <sup>[25]</sup>, l'épaisseur importante des formations meubles (Alexandre, 1978) <sup>[2]</sup> et l'aptitude faible de portance des sols (Kasongo et al., 2018) <sup>[21]</sup>. Ces plaines alluviales constituent des zones de stockage d'eau lors des crues et de respiration naturelle de la rivière (Rapinel, 2019, Convention Ramsar, 2020, Rapin et al., 2021) <sup>[29, 10, 27]</sup>. Ainsi, ces faits contraignants rendent ces zones, peu ou non constructibles (Code de construction, 2023) <sup>[9]</sup>.

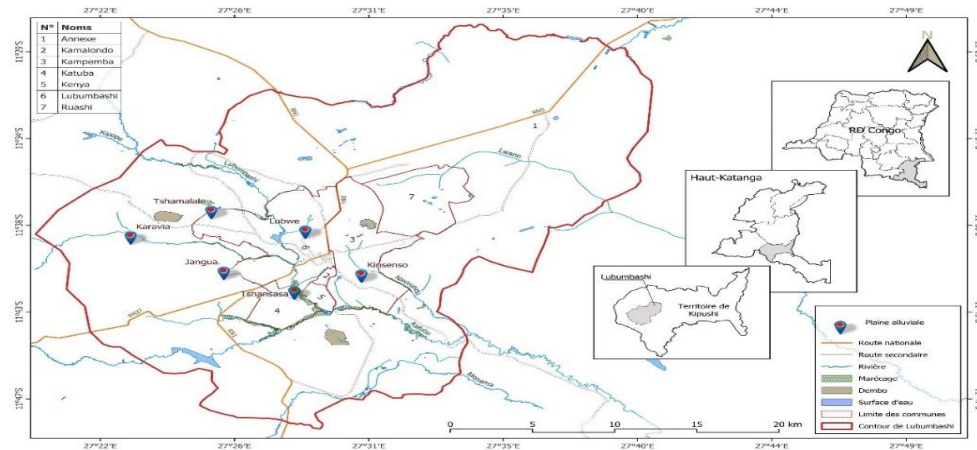
L'anthropisation incontrôlée de ces zones dangereuses à Lubumbashi s'effectue avec réseau de canalisation limité ou mal entretenu, en même temps que l'inexistence ou l'obstruction des ouvrages d'assainissements. A ce jour, cet aménagement est remis en question par la récurrence des événements hydro-climatiques liés au retour des précipitation extrêmes dans la région (Kalombo, 2014) <sup>[18]</sup>. Ce retour se traduit par l'augmentation des étendues affectées par les inondations inattendues, où des vies pourraient être perdues, et où de grands dégâts pourraient être occasionnés aux constructions.

Ce phénomène d’urbanisation des plaines alluviales à Lubumbashi reste peu étudié. Dans ce registre, des études renseignent sur les caractéristiques physiques des plaines alluviales dans le milieu urbain et dans la forêt claire qui l’environne (Duvigneaud, 1958, De Drapper et Malaisse, 1978 ; Schmitz, 1971 ; Leblanc et Malaisse, 1978 ; Soyer et Wilmet, 1981) [15, 12, 30, 21, 32] et leur cartographie (Bruneau et Mbuyu, 1983 ; Bruneau, 1985 ; Bruneau et Pain, 1990 ; Bruneau et Mbuyu, 1983, Useni et al., 2020) [6, 5, 7, 24, 33]. Mais, ces informations disponibles demeurent insuffisantes pour expliquer l’ampleur de cette urbanisation aberrante. D’où, son actualisation devra fournir des éléments de réflexion sur les enjeux de ces nouvelles formes urbaines, les futurs qui s’offrent et les différentes mesures de préservation durable qui pourraient être prises.

Cet article propose d’améliorer les connaissances sur l’accroissement spatiale des noyaux d’habitat dans les plaines alluviales à Lubumbashi en évaluant les principaux facteurs humains qui l’expliquent. Il démontre que le facteur essentiel de cette aberrante-urbanisation est l’absence des contraintes réglementaires en lien avec une croissance démographique soutenue.

## 2. Le milieu d’étude

Notre étude porte sur six noyaux d’habitat des plaines alluviales situés dans deux bassins versants, celui de la Lubumbashi (11°37’30”sud et 27°27’30” longitude est) et celui de la Naviundu (11°42’48” de latitude Sud et 27°29’14” de longitude Est). Ils correspondent à des tronçons des plaines alluviales (Tingi Tingi), long de 1 à 5 km et large de 2 à 0,50 km, partagés par cinq principales rivières qui parcourent la ville. Leur choix a été dicté par la densité des habitations et la nécessité de prendre une taille de tronçon suffisamment grande pour apprécier l’urbanisation.



**Figure 1. Localisation de quelques noyaux d’habitat dans les plaines alluviales à Lubumbashi, Haut-Katanga, R. D. Congo**

Le cours aval de la rivière Lubumbashi traverse la partie ouest de la ville sur environ 12 km de longueur suivant la direction Nord-Sud, avant de se jeter dans la Kafubu. Elle draine une superficie de 726 km<sup>2</sup>, soit 60% de l’espace urbanisé en 2023. Elle prend sa source au pied des collines de Lukuni à 40 km. Son régime est saisonnier, avec un débit moyen 5,5 m<sup>3</sup> /s compris entre un débit d’étiage de 1,2 m<sup>3</sup> /s et un débit de plein bord pouvant atteindre 45 m<sup>3</sup> /s (Mbenza et Assani, 1999) [23]. De l’amont à l’exutoire, la Lubumbashi est alimentée par plusieurs affluents principaux, la Poleni, la Kasapa, la Lubwe, la Tshamalale, la Kabulameshi, la Karavia et la Katuba (Bruneau, 1985) [5]. Sur ces divers tronçons, la rivière principale et ses affluents arrosent plusieurs quartiers résidentiels de haut standing, une zone d’habitat planifié et une zone d’extension occidentale d’habitat spontané (Bruneau, 1985) [5].

Quant au cours aval de la Naviundu, il traverse la partie Est de la Ville sur 5 km, suivant la direction Nord-Sud (Bruneau, 1985) <sup>[5]</sup>. Il coule principalement dans le quartier industriel, Kilobe Lobe, le Bel-air (1 et 2), et Kampemba pour se jeter dans la Kafubu. Elle est alimentée par la Kalaviundu et la Kilobe Lobe.

Les rivières de nos deux bassins sous étude possèdent de larges plaines alluviales suffisamment développées pour permettre à la fois le stockage des eaux, sous forme souterraine et sous forme superficielle (De Draper, 1978) <sup>[11]</sup>. L'écoulement des rivières y est permanent toute l'année (Bruneau, 1985) <sup>[5]</sup>. Ils sont soumis au climat tropical humide de type Cw<sub>6</sub> avec une saison des pluies bien marquée de novembre à mars et une saison sèche de mai à septembre (Harjoaba et Malaisse, 1978) <sup>[16]</sup>.

Sur le plan géomorphologique, les plaines alluviales sont caractérisées par une surface topographiquement plane, des pentes qui varient de 0,1 à 2% (Alexandre Pyre, 1968) <sup>[3]</sup>. Dans les fonds de vallée, les altitudes s'échelonnent entre environ 990 m à 1100 m (Soyer et Kakisingi, 1978) <sup>[31]</sup>. Les sols sur les périmètres des plaines alluviales sont de types argileux et contiennent de l'argile plastique dont les teneurs en particules fines sont très élevées (jusqu'à 90%), mais de faibles proportions en sable et graviers (Kasongo et al., 2018) <sup>[21]</sup>.

### 3. Matériels et méthodes

#### 3.1 Matériels

Pour collecter et traiter les données, notre étude utilise de nombreux matériels : le questionnaire, l'appareil photographique, le GPS et la carte hydrographiques de Lubumbashi.

#### 3.2 Méthodes

##### 3.2.1 Choix des sites

Notre choix sur six noyaux d'habitat emblématiques dans les plaines alluviales du bassin versant de la Lubumbashi et de la Naviundu (figure 1 et tableau 1). Ils sont formés des périmètres des plaines alluviales isolés, bien larges et offrent d'espaces vastes pour la construction des logements. De par leur superficie, ces sites choisis connaissent une pression foncière importante. Ils constituent, à ce jour, des pôles très attractifs pour l'urbanisation.

**Tableau 1 : Caractéristiques des six noyaux d'habitat des plaines alluviales d'étude à Lubumbashi**

N°	Noyaux d'habitat d'étude	Emplacement	Superficie	Altitude	Rivière d'attache	Commune
1	Jangua	11°40'07 S et 27°25'57 E	84,20 ha	1229 m	Kasongo	Annexe
2	Karavia	11°40'07 S et 27°25'57 E	180,20 ha	1229 m	Karavia	Annexe
3	Kisenso	11°40'26 S et 27°30'54 E		1224 m	Naviundu	Kampemba
4	Lubwe	11°38'10 S et 27°28'36 E	1,73 ha	1124 m	Lubwe	Lubumbashi
5	Tshamalale	11°37'25 S et 27°25'32 E	78,82 ha	1253 m	Tshamalale	Annexe
6	Tshansansa	11°40'26 S et 27°30'54 E	38,86 ha	1224 m	Lubumbashi	Katuba

Le noyau d'habitat de Tshansansa s'urbanise timidement depuis l'année 1986 qui servait de terrain de jeux pour enfants à la commune Katuba. Un second noyau d'habitat a vu le jour dès 1992 sur les deux rives de la Lubwe. Un autre noyau de Kisenso s'est implanté à l'origine sur les deux rives de la Naviundu et de la Kilobe Lobe, vers 2000.

Récemment, trois noyaux d'habitat vont voir le jour dès 2006. Celui de Tshamalale qui s'est implanté dans les deux rives de la rivière Tshamalale sur 4 km. A cette même période débute l'urbanisation du noyau de jangua, servant d'un terrain de prière de 1985-1988, de la rive droite de la rivière Kasongo, au niveau du cercle hippique, quartier Plateau 1 et Badolite. Enfin, le noyau de Karavia qui va s'implanté dès 2006, sur les deux rives de la Karavia où subsistent encore un club nautique Ernika et une ferme agropastorale.

### 3.2.2 Sources des données

Les données de cette étude proviennent de plusieurs sources :

#### De la revue de la littérature

Nous avons réalisé une revue systématique sur les documents traitant des divers aspects de la vie urbaine à Lubumbashi (physique, population, habitat, sécurité, etc.) dans les centres de documentation publique et privée. Les informations recueillies ont permis de faire le point des connaissances sur l'évolution du cadre bâti et de circonscrire ses facteurs explicatifs.

#### Données cartographiques

Cette étude est basée sur six images google earth pro de la ville de Lubumbashi. Les images datent de 1984, 1993, 2003, 2013 et 2023 et sont disponibles gratuitement en ligne de Google earth. Les six images décrivant la tâche urbaine de ces dates précitées ont été scannées, puis géoréférencées. Ils ont ensuite été numérisées directement à l'écran avec les outils de digitalisation du logiciel ArcGIS. Une base de données statistiques a par la suite été constituée avec les résultats de numérisation des tâches urbaines dans chaque noyau d'habitat sous étude.

#### Des relevées démographiques

L'étude a mobilisé également des données démographiques à l'échelle de la ville de Lubumbashi portant la période allant de 1960 à 2023. Elles sont extraites des recensements de la population dans diverses sources : rapports annuels de la Mairie, des communes et de l'Institut National de la Statistique (en sigle INS). Mais, ces sources n'ont pas pu fournir de données plus fines sur l'évolution démographique des noyaux d'habitat des plaines alluviales à l'intérieur des quartiers.

#### Des entretiens

Une série des entretiens a été menée (en 2023) auprès des 12 responsables étatiques et privées, spécialistes des questions foncières (du Cadastre, de l'Urbanisme, d'Environnement et de chef des quartiers). Ces derniers nous ont fourni des informations sur l'occupation des sols dans les plaines alluviales, l'application des outils de planification et l'octroi des autorisations de bâtir.

#### Des enquêtes sociodémographiques

L'enquête par questionnaire a été menée auprès d'un échantillon de 293 chefs de ménages résidents dans six noyaux d'habitat sous étude à Lubumbashi. Sa durée va du 20 mars au 23 juin 2023. Elle nous a permis de collecter des informations sur les résidents, les promoteurs de terrain, les modes d'acquisition et le prix de la propriété et les documents parcellaires détenus.

### 3.2.3 Traitement des données

Des opérations statistiques ont concerné les données démographiques et les tâches urbaines des plaines alluviales. Elles ont permis de caractériser les taux d'évolution de la population et le taux d'expansion des

tâches urbaines. Les formules ci-dessous ont été utilisées.

$$Tx = (SP2 + SP1) / SP1 \times 100$$

Avec : Tx : taux d'expansion global des superficies ; Txma : taux d'expansion moyen annuel ; SP1= superficie en année 1 ; SP2= superficie en année 2 ; N+t : différence d'année.

$$Tx = (SP2 + SP1) / SP1 \times 100$$

Avec : Tx= taux d'évolution global de la population ; Txma : taux d'évolution moyen annuel ; PO : population année ; N Pn : population en année ; N+t : différence d'année.

#### 4. Résultats

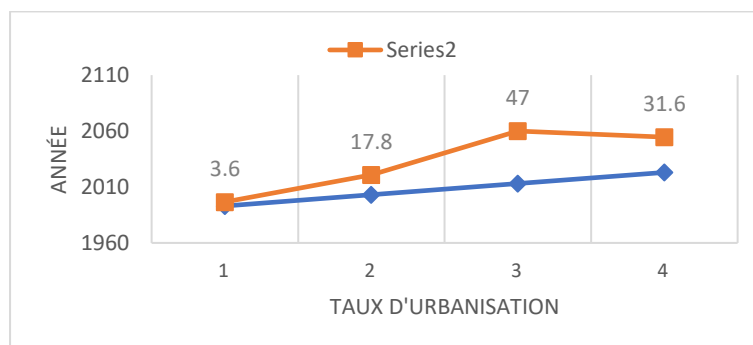
##### 4.1 Implantations noyaux d'habitat dans des plaines alluviales à Lubumbashi

##### 4.1.1 Evolution d'habitat dans les plaines alluviales

L'étude de l'évolution d'habitat dans les plaines alluviales à Lubumbashi a été faite à partir d'une analyse des images Google earth de deux bassins versants : celui de la Lubumbashi et celui de la Naviundu. Le tableau 2 quantifie l'occupation du sol à partir des superficies urbanisées dans les six noyaux d'habitat qui ont été choisis, de 1984 à 2023.

**Tableau 2 : Evolution de l'habitat des plaines alluviales à Lubumbashi entre 1984, 1994, 2004 et 2024**

Noyaux d'habitat d'étude	Superficie urbanisée										Total ha
	1983-1993		1993-2003		2003-2013		2013-2023		Total		
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
Jangua	2,5	1,19	29,7	14,2	149,2	71,3	27,84	13,3	209,2	71,8	291,5
Karavia	3,0	13,1	11,3	5,0	12,7	6,3	42,8	10,7	69,8	35,2	198,5
Kisenso	0	0	2,5	3,58	54,94	95,65	0	0	57,44	98,7	58,19
Lubwe	8,33	55,2	2,89	19,1	2,11	13,9	1,81	11,9	15,14	45,9	32,96
Tshamalale	3,8	1,57	60,38	25,0	73,95	30,61	103,1	42,73	241,23	76,3	316,3
Tshansansa	3,9	13,6	6,8	23,72	2,32	8,1	15,64	57,6	28,66	45,1	63,58
Total	21,53	3,6	106,3	17,8	280,37	47,0	188,75	31,6	596,92		1000,1



**Figure 2 : Evolution de l'implantations des noyaux d'habitat dans les plaines alluviales à Lubumbashi, de 1984 à 2023**

Les résultats du tableau 2 montrent une forte l'expansion des noyaux d'habitat dans les plaines alluviales est passée de 21,53 ha en 1984 à 596,92 ha en 2023, soit une superficie urbanisée de 20 fois en 40 ans. Ce qui représente un taux annuel de 6 %. Cette croissance culmine avec la décade 2003-2013, avec 280,37

ha, soit 28% de la superficie des traçons des plaines alluviales. Le taux moyen de croissance est de 6%. Ces résultats attestent que l'évolution de l'implantation des plaines alluviales se soit effectuée en un temps record sur quelques années.

L'observation de la figure 2 fait constater trois périodes distinctes de croissance de l'urbanisation des plaines alluviales à Lubumbashi.

De 1984-2003, la ville de Lubumbashi connaît une croissance limitée de noyaux d'habitat en plaines alluviales. Les implantations représentent un accroissement de 127, 8 ha en 2003, après 20 années. C'est ainsi quelques constructions se sont implantées autour des quartiers populaires dont le noyau de Tshansansa à la commune Katuba, au bord de la rivière Lubumbashi et du noyau de Lubwe. Pendant ce temps, la population qui était de 635.595 habitants en 1984 a atteint 1.315.760 habitants en 2003, soit un taux de 5,1%. Par contre, la croissance des plaines alluviales a un taux faible (1,07%). Certaines plaines alluviales continuaient à isoler la commune Lubumbashi des communes populaires.

Ensuite, de 2003-2013, la proportion des superficies urbanisées dans les espaces alluviales s'intensifie à un rythme sans précédent sur l'ensemble des sites d'étude. Le taux de croissance annuel au cours de la décennie est de 4,7 %. En valeur absolue, elle représente 280,37 ha. Cette modification est facilitée par l'explosion démographique. En effet, la population de la ville est de 1.315.760 habitants en 2003 passe à 1.724.860 habitants en 2013, soit un excédent de 409.098 habitants. Cette croissance démographique a augmenté le besoin de logement de la population, malheureusement, cette pression foncière s'est exercée notamment sur les plaines alluviales.

Enfin, de 2013 à 2023, l'urbanisation des plaines alluviales augmente progressivement au cours du temps pour atteindre 596,92 ha en 2023. Les noyaux urbanisés correspondent à 188,75 ha au cours de cette période, soit un taux de 3,1%. On constate une continuité de l'augmentation de la croissance de tous les noyaux d'habitat des plaines alluviales. Simultanément, la population de la ville est caractérisée par une continuation de l'essor démographique plus explosive par rapport aux périodes antérieures. La population de la ville est passée de 1.724.869 habitants à 3.120.124 habitants en 2023. Cette évolution est visualisée par la courbe de la figure 2 montrant une évolution continue de la population. Elle est similaire à celle de l'évolution des superficies des surfaces des plaines alluviales urbanisées.

#### 4.1.2 Les pratiques d'implémentation dans les plaines alluviales

Pour implémenter les noyaux d'habitat dans les plaines alluviales à Lubumbashi, les populations recourent à quatre pratiques. Il s'agit de remblaiement de terrain, de la fondation à moellons et de la forte élévation en hauteur et du sous pavement en béton (tableau 4).

**Tableau 4 : Les pratiques facilitant la mise en place de l'implantation des noyaux d'habitat dans les plaines alluviales à Lubumbashi**

Noyaux d'habitat d'étude	Remblaiement de terrain				Fondation en moellons / Bloc ciment		L'élévation de la fondation				Sous pavement parcellaire	
	- 50 cm		+ 50 cm		Eff.	%	- 50 cm		+ 50 cm		Eff.	%
	Eff.	%	Eff.	%			Eff.	%	Eff.	%		
Jangua	6	25	18	75	20	83,3	6	25,0	18	75,0	24	11/45,8
Karavia	14	38,9	22	62,1	28	77,7	12	33,3	24	66,7	36	16/44,4
Kisenso	16	80,0	4	20,0	7	22,6	15	75,0	5	25,0	20	2/10
Lubwe	15	57,7	11	42,3	12	46,1	16	61,5	10	38,5	26	4/15,3
Tshamalale	16	30,2	37	69,8	46	86,7	21	39,6	32	60,4	53	28/52,8

Tshansansa	21	78,5	14	21,5	6	24,0	28	77,7	8	22,3	36	2/5,6
Total	88	45,3	106	54,6	120	61,8	98	50,5	97	49,5	63	32,4

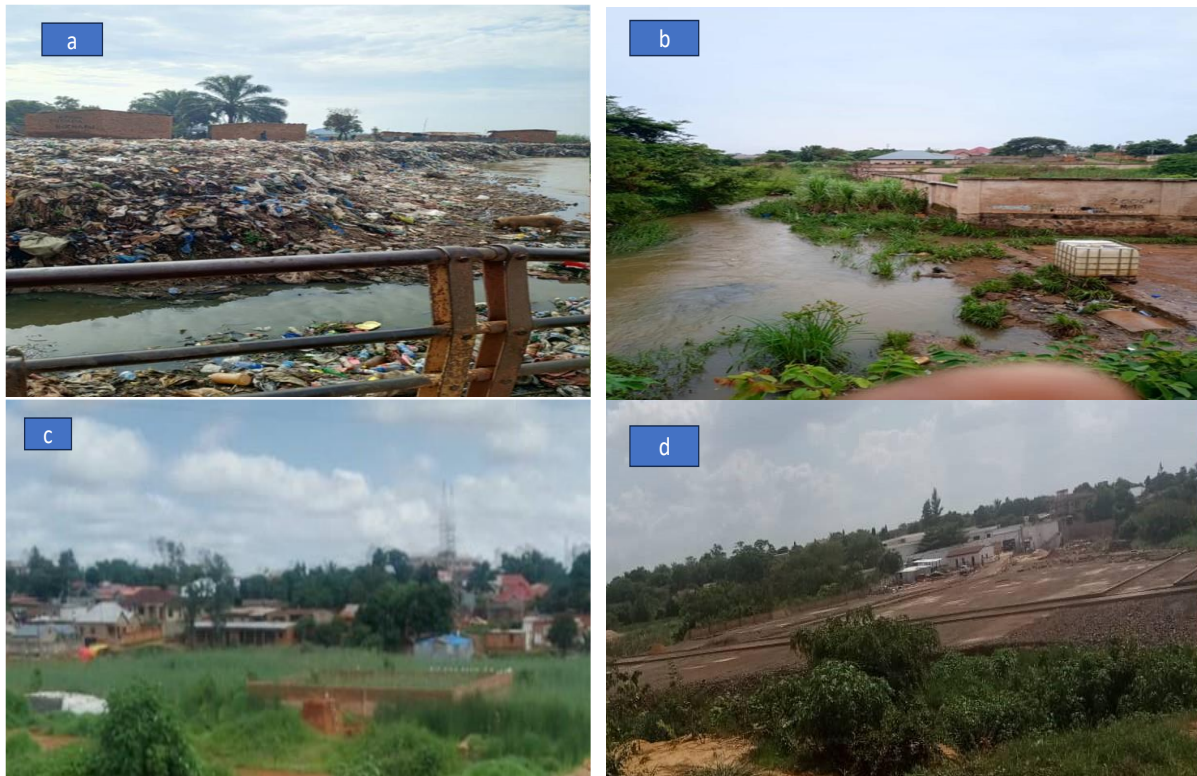
Les résultats montrent que la pratique couplée “surélévation” et “usage des moellons” de la fondation est plus présente dans les noyaux d’habitat en plaines alluviales. Il permet de construire son habitation avec des matériaux résistants aux contacts de l’eau : le moellon (61,8%) et la hauteur très élevée 49,5%. Plusieurs raisons justifient ce choix. En effet, il est rare que les moellons s’effritent au cours du temps. Aussi, ces fondations en dur sont accompagnées d’un soubassement en ciment. Ces pratiques permettent de placer les portes du bâti et le niveau de la parcelle hors de la portée des inondations. Par ce fait, les résidents parviennent à éviter des inondations, des dommages importants et des coûts de réparation.

La répartition spatiale de ces pratiques permet de différencier deux groupes de noyaux d’habitat à Lubumbashi. Le premier groupe est caractérisé par un habitat à fondation en moellons et à hauteur très élevée de +50 cm, avec une hauteur moins élevée et remblaiement important (Jangua, Karavia et Tshamalale). Il est récemment implanté en zones à eau permanente, depuis 2003. Tandis que le deuxième groupe est dominé par des fondations en briques dominant avec une hauteur faible de -50 cm (Kisenso, Lubwe et Tshansansa) avec une hauteur moins élevée et remblaiement faible. Il s’est implanté depuis 1984. Cette différenciation peut être attachée à l’ancienneté, à l’état d’hydromorphie du sol et au niveau de revenu des habitants du noyau d’habitat.

La deuxième pratique mise en place est le remblaiement parcellaire. La hauteur souvent pratiquée varie de 20 cm à 50 cm et est la plus pratiquée (54,6%). L’objectif de cette pratique est d’élever le niveau du sol afin de faciliter l’écoulement des eaux stagnantes vers l’extérieur. Il consiste à surélever le niveau de la parcelle par un remblaiement massif en terre (28,9%). Cette technique permet d’éviter le ruissellement des eaux pluviales vers la parcelle, d’assécher le sol et d’absorber les eaux stagnantes.

Le remblaiement est utilisé de deux manières, selon l’état d’hydromorphie du sol. La première manière est le remblaiement préventif d’avant la construction rencontrée dans les d’hydromorphie élevé. Là, les terres viennent de loin et sont bien tassés. Ce remblaiement est mis avant la construction et exige des moyens importants. Il est exécuté par le professionnel. Il améliore la portance du sol et permet d’implanter le noyau d’habitat dans les plaines à eu permanente. La deuxième concerne le terrain à état d’hydromorphie faible. Ici, le remblaiement est de faible hauteur, souvent partiel, sous forme d’ajustement du terrain avant ou pendant que l’on occupe la parcelle. Il est pratiqué dans les zones asséchées de la plaine alluviale.

Le troisième pratique identifiée, le sous pavement parcellaire est faiblement mis en place (32,5%) car très couteuse. Il permet de créer une protection contre la résurgence des eaux de la nappe phréatique dans ces zones. Cette protection est considérée comme efficace pour éviter les effondrements.



**Photo 1 : Les images de pratiques d’implantation en plaines alluviales à Lubumbashi : (a) Remblaiement de terrain par des déchets plastiques à Brondo au niveau du pont Katuba ; (b) Étranglement de la rivière Karavia par une fondation en moellons à au niveau du pont Karavia ; (c) L’élévation de de la clôture dans la plaine de larivière Karavia au niveau duGrand Séminaire ; (d) Sous pavement en béton de mortier ciment sur la plaine alluviale de la rivière Lubumbashi au quartier Golf, en 2024**

## 4.2 Les facteurs d’implantation des noyaux d’habitat en plaines alluviales

Plusieurs facteurs expliquent l’ampleur de choix de résider dans les plaines alluviales, vulnérables aux risques d’inondation et peu constructible. Il s’agit de la pression démographique, des schémas directeurs d’aménagement et d’urbanisme non approuvé, de l’autorisation de bâtir, de la multiplicité des lotisseurs et du vil prix de terrain.

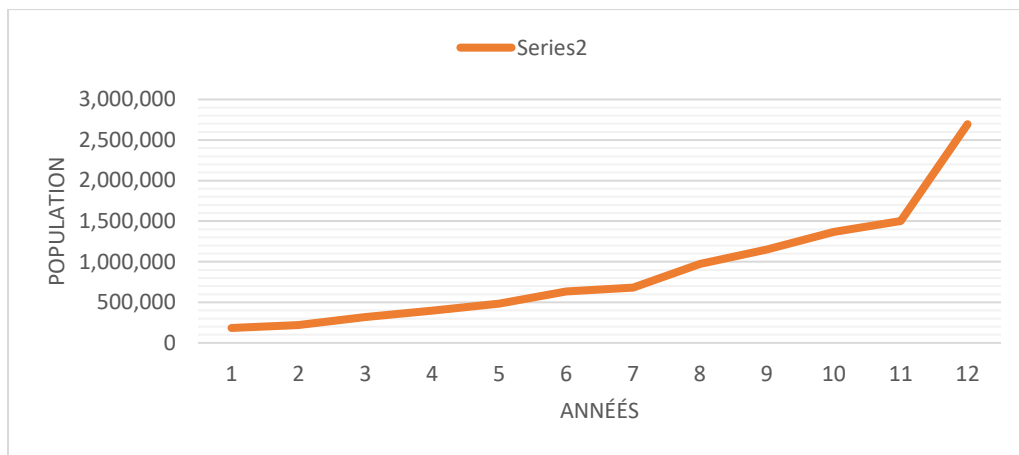
### 4.2.1 La pression démographique

Avec une superficie de 183.696 habitants en 1960, puis 2.545.000 km<sup>2</sup> en 2020, la ville de Lubumbashi a connu une forte croissance au lendemain de l’indépendance de pays en 1960 qui se poursuit jusqu’à la guerre de libération de 1997 et le boom minier de 2006 (tableau 4). Ce tableau (4) retrace l’évolution de la population urbaine de la ville de Lubumbashi. Il met en évidence l’urbanisation rapide pendant la période de 2000 à 2023, et une similarité entre le taux de croissance de la population et le taux d’urbanisation des plaines alluviales.



**Tableau 4. Taux d’accroissement de la population de la ville et le taux d’urbanisation des plaines alluviales à Lubumbashi de 1960 à 2023**

Années	Population Nombre d’habitants	Taux d’accroissement En %	Superficie urbanisée	Taux d’accroissement
1960	183.696	1.18		
1970	318.000	4.38		
1980	482000	3.80		
1990	680332	1.45		
2000	971235	2.46		
2010	1501282	1.67		
2020	2545000	12.30		



**Figure : Evolution de la population de la ville de Lubumbashi, de 1960 à 2023**

Les résultats du tableau 4 montrent que la ville de Lubumbashi a vu sa population croître très rapidement. Sa densité a évolué dans le même sens. Le taux d’urbanisation qui était de ... en 1993-2003, est passé à 16% en entre 20013-2023. De 1960 à 2023, sa densité est passée de 2500 habitants/km<sup>2</sup> à 3500 habitants/km<sup>2</sup> en 2023. Elle a été multipliée par quatre en trente ans, soit une augmentation de 300%. C’est la période de 2013 à 2023 qui a enregistré le taux le plus élevé (7%). Les décennies 2003-2013 et 2013-2023 étaient marquées par les guerres de libération du pays et du boom minier dans l’ancienne province de Grand Katanga.

Au regard de la figure 2 ci-dessous, trois périodes se dégagent dans cette croissance de 1960 à 2023. La première période (1960-1980) est marquée par une croissance énorme de la population, de 340.000 habitants en 1960 à 1000.000 habitants en 2000. C’est la période d’après indépendance du pays, scindée en deux parties. De 1960 à 1960, marquée par l’accession de la R. D. Congo à l’indépendance (le 30 juin 1960). Elle a connu l’arrivée massive des populations rurales pour favoriser la croissance de la population urbaine. Car, si auparavant, l’arrivée des populations rurales faisait l’objet d’un contrôle rigoureux par l’administration coloniale, depuis 1960, les mouvements de la population n’étaient plus surveillés. La deuxième période, de 1980 à 2000, est marquée par une légère inflexion du taux de croissance moyen qui est passé à 5% entre 1980 et 2000. Enfin, le deuxième intervalle couvre la décennie 1970-1980 qui est celles des différentes crises qu’a connues la R. D. Congo. Cette période de crises (guerres civiles) a entraîné des bouleversements importants. En matière de contrôle de l’espace, elle est marquée par une

absence de suivi du phénomène d'extension urbain. Cette période est également déterminée par un faible mouvement d'implantation en direction des plaines alluviales.

La troisième période qui part de 2003 à 2023 est marquée par un taux de croissance moyen annuel de 6%. De 2000.000 habitants en 2010, la population est passée à 2.500. 000 habitants en 2023, soit un accroissement de 1000.000 habitants sur la période. Cette période est marquée par une grande migration importante qui a occasionné une arrivée massive de la population. La montée de la population de Lubumbashi s'est accompagnée d'une très forte consommation d'espaces. Elle est passée de 350.000 habitants en 1960 à 350.000 habitants en 2023, soit multiplié par dix. Ce qui a entraîné aussi un étalement urbain des plaines alluviales, un rallongement des 31,6%. Cet étalement s'est effectué dans toutes les directions et dans les espaces non aedificandi (plaines alluviales, marécages, etc.).

#### **4.2.2 Les contraintes réglementaires**

Plusieurs textes légaux et réglementaires en R.D. Congo constituent le fondement juridique et pratique de la politique d'urbanisme et de gestion des eaux et de zones humides. Peuvent être cités et à titre illustratif :

##### **Notion de périmètre d'une servitude du code d'Urbanisme**

A partir de la loi n°6-2019 du 5 mars portant code de l'urbanisme et de la construction, la notion de périmètre d'une servitude d'utilité publique d'une largeur de 100 m le long du littoral à compter de la limite de haute de rivage ou plus hautes eaux du domaine maritime. Elles ont également interdit le long des rives des plans d'eau de 25 mètres de largeur à compter du domaine public fluvial (art. 20) ; de 25 m à partir des berges destin à permettre la mobilité des engins de curage et d'entretien et à l'administration de l'eau d'installer les moyens de signalisation, de mesure et de relevé introduite dans le code d'urbanisme. Ainsi les plans d'occupations du sol, doivent indiquer le risque et en précise le contour (art.52). Cependant, la carte n'est pas un document opposable aux tiers. La représentation de la zone inondable ne possède pas un caractère obligatoire que ce soit dans la prise en compte du risque ou dans l'interdiction de de l'urbanisme.

##### **Les schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme non adoptés**

Pour la ville de Lubumbashi, des schémas directeurs ont été initiés (de Chapelier en 1958 ; de Bruneau en 1986, du Gouvernorat en 2000 et du Groupe Huit en 2009). Ces documents précisaient les zonages qui définissaient l'affectation des espaces couverts par les documents d'urbanisme. Ils fixaient les grandes lignes, le détail et les dispositions pour organiser la vie. Dans leur partie graphique où figurent les opérations d'aménagements projetés, les zones humides sont indiquées à travers les zones marécageuses et les plaines alluviales.

Ces différents schémas d'aménagement et d'urbanisme n'ont pas été approuvés bien qu'initier et réviser autant de fois. Par ailleurs, la réalité du terrain s'est forgée d'une manière contradictoire avec les occupations des plaines alluviales. Il manquait des recommandations spécifiques auxquelles les lotisseurs peuvent se conformer.

C'est ainsi que les projets d'aménagements urbains des plaines alluviales ne suivent aucune indication précise. Car ils ne sont pas compatibles avec les indications d'un des schémas directeurs d'urbanisme. Ce qui a laissé un libre marché des lotissements des plaines d'inondation à l'appréciation du lotisseur sans contraintes administratives préalables.

Le manque de prise de conscience dans la mise en place des documents spécifiques de prévention et en renforçant le pourvoir réglementaire des documents d'urbanisme.

Ainsi, l'urbanisation des plaines alluviales s'est fait gérer sur base du marché libre. Les géomètres et arpenteurs, devenus très nombreux en service à la suite de la guerre de libération (depuis 1997) qui voit

venir des agents de l'intérieur de la grande province du Katanga. Ils sont intégrés au service du Cadastre. Et pour leur logement, ils sont à la recherche des terrains à lotir. La création de lotissement s'effectue dans l'ignorance totale de la procédure en matière, sans avis des autorités compétentes. Ils contactent les chefs de villages ou s'accaparent des terrains marécageux pourtant qui ont été laissés depuis plusieurs décennies pour raisons d'isoler la ville européenne à l'époque coloniale ou leur dangerosité, comme zones libres. Il s'agit de proies faciles car asséchés et proches des quartiers planifiés.

**L'absence et la délivrance chaotique des autorisations de bâtir**

La construction en milieu urbain dans notre pays devait disposer d'une autorisation de bâtir. Le tableau 5 donne les effectifs des propriétaires interrogés ayant obtenu l'autorisation de bâtir dans les plaines alluviales sous étude.

**Tableau 5 : Les effectifs de l'autorisation de bâtir délivrées dans les plaines alluviales à Lubumbashi**

N°	Noyaux d'habitat d'étude	Effectif	%
1	Djangua	15	13,0
2	Lubwe	4	3,5
3	Karavia	32	27,8
4	Kisenso	3	
5	Tshansansa	17	14,8
6	Tshamalale	10	8,7
	Total	115	100

Source : Résultats d'enquêtes de terrain, 2023.

L'analyse des résultats du tableau 8 montre que la majorité (71,39%) des propriétaires n'ont pas obtenu l'autorisation de bâtir. Ces dernières ne disposaient que des documents préalables à la demande d'une autorisation de bâtir. Les 59.09% ont obtenu les fiches parcellaires (une simple demande de terre) et de 3.78% qui n'avaient amorcé aucune procédure administrative. Ainsi, 62.87% sont encore au stade d'introduction du processus d'acquisition du titre de propriété foncier et en difficulté énorme d'accéder à une demande d'autorisation de bâtir.

L'ambiguïté et la lenteur administrative expliquent que nombreuses demandes d'autorisation de construire se font au bureau de l'urbanisme ou directement à la main d'un agent commis à cette tâche. Souvent les agents sont chargés de vente et de percevoir les frais parfois sans visite de terrain ou une étude préalable. Les négociations se font au cas par cas. Les agents s'érigent en inspecteurs selon les zones de la ville et délivrent des invitations à l'urbanisme pour obtenir le permis de construire pour tous ceux qui sont construits ou en construction. Dans beaucoup de cas, les propriétaires de constructions ont deux possibilités ; soit, il a acheté l'autorisation en se rendant au bureau de l'urbanisme urbain ou provincial, soit il négocie un montant forfaitaire négocié avec l'agent.

**La multiplicité des promoteurs de lotissement de terrain**

La multiplicité des promoteurs de lotissement de terrains en plaines alluviales est invoquée ici comme facteur de l'urbanisation des plaines alluviales. Le tableau 6 présente les promoteurs de lotissent de terrain dans nos zones d'étude.

**Tableau 6 : Les promoteurs de lotissements en zones alluviales à Lubumbashi, en 2023**

N°	Noyaux d'habitat d'étude	Promoteurs de terrains										Total	%
		a	b	c	d	e	f	h	i	j			
1	Djangua	15	0	0	1	0	0	1	1	0	18	6,8	
2	Karavia	17	3	8	2	0	0	3	1	2	35	13,3	
3	Kisenso	9	0	0	5	0	0	0	0	0	14	5,3	
4	Lubwe												
5	Tshansansa	17	1	0	12	0	2	0	2	3	37	14,0	
6	Tshamalale	26	3	5	0	1	2	0	4	2	43	16,3	
Total		127	19	17	33	2	5	11	14	19	264	100	
%		51.4	7.6	6.8	3.3	0.8	2.0	4.45	5.66	7.69			

Source : Résultats d'enquêtes de terrain, 2023

**N.B. : a) Cadastre, b) chef de quartier, c) commune, e) don ou leg, f) mairie c) chef de ville, i) occupation de fait**

De l'analyse des résultats (tableau 5) montre que le mode le plus répandu est l'achat d'un terrain au service de cadastre (51,4%). Il s'agit de la voie officielle prévue par le code foncier en République Démocratique du Congo pour acquérir une parcelle si elle est respectée. Ces derniers consultent souvent les agents de cadastre (Géomètres ou Arpenteurs). D'autres, par contre, (28%) parmi les répondants affirment avoir acquis le terrain auprès des chefs de villages qui de droit gèrent un rayon de 200 m du village. Les autres viennent en proportions très faibles, respectivement moins de 5% dans ces zones.

#### 4.2.3 Le faible prix du terrain en plaines alluviales

Le coût d'acquisition de terrains s'associe pour expliquer l'implantation des plaines alluviales. D'après nos enquêtes, deux raisons sont les plus évoquées comme raisons principales de choix d'habiter les zones humides urbanisées à Lubumbashi (tableau 7).

**Tableau 7. : Coût d'acquisition de terrains dans ou hors les plaines alluviales à Lubumbashi, en 2023**

N°	Noyaux d'habitat d'étude	Dimension parcellaire en m	Prix en plaines alluviales \$	Prix hors zones humides en \$	Rapport du prix maximum
1	Kisenso	30 m x 30 m	50 à 100	200 à 1200	1/6
2	Djangua	30 m x 30 m	200 à 500	3000 à 14000	1/28
3	Tshansansa	30 m x 30 m	50 à 100	100 à 300	1/5
4	Tshamalale	30 m x 30 m	100 à 400	500 à 2000	1/5
5	Karavia	30 m x 30 M	100 à 300	1200 à 6000	1/20

Source : Résultats d'enquêtes de terrain, 2023

Les résultats obtenus (tableau 7) permettent de constater que les terrains situés en plaines alluviales généralement de valeur de marché inférieure à celles équivalents situés en dehors. Les différences sont énormes et vont de 1/5 à 1/8. En effet, l'accessibilité d'un terrain suivait un processus non formel puis la formalisation avec le conservateur des Titres immobiliers s'ensuivrait après. Il est constaté la spéculation et marché libre de vente de terrains dans ces zones.

Ces prix spéculatifs sont fixés par les lotisseurs qui sont pour la plupart des chefs de quartiers et chefs de blocs ou agents de la commune. Ainsi, trois critères, qui semblent influencer les prix, ont été souvent évoqué par les interrogés :

- La proximité d'une plaine alluviale sollicitée aux anciens quartiers lotis ;
- L'appétit du vendeur qui varie selon l'échelon du vendeur (le chef de village, chef de quartier, opportunistes et villageois) ;
- La nature hygrométrique du terrain sollicité.

Tout de même, le faible coût en matière d'acquisition du terrain en plaines alluviales conduit à augmenter l'offre foncière et provoquant un accroissement des nouveaux candidats à l'installation.

## 5. Discussion

Le développement des noyaux d'habitat dans les plaines alluviales à Lubumbashi et le peu d'informations disponibles sur les modalités de leur croissance, nous a poussé à initier cette recherche. Elle tente d'améliorer les connaissances sur leurs trajectoires d'extension urbaine et évalue les facteurs qui l'influencent. Pour sa réalisation, l'approche méthodologique utilisée s'est appuyée sur des données démographiques, de politique foncière, les enquêtes de terrain et les images google earth pro à partir desquelles nous avons caractériser les occupations du sol. Cette approche s'est avérée intéressante pour produire une cartographie des noyaux d'habitat dans les plaines alluviales entre 1984 et 2023.

L'analyse des images Google earth révèle une forte croissance des noyaux d'habitat en plaines alluviales à Lubumbashi. Celle-ci a pris de proportion élevée depuis 2003. Ce résultat laisse supposer la sécheresse climatique n'explique pas la récente implantation dans les plaines alluviales. Car, des études antérieures montrent que la sécheresse australe existe dans l'arc cuprifère katangais depuis les années 1980 (Kalombo et al., 1991 ; Sanga-Ngoie et Fukushima, 1996 ; Assani, 1999 ; Kalombo, 2014)<sup>[19, 29, 4, 18]</sup>. Cette sécheresse est conduite par les baisses de pluies suffisantes pour influencer l'assèchement de zones humides dans la région (Muteb, 2013)<sup>[25]</sup>. Or, l'urbanisation des plaines alluviales prend ses proportions importantes depuis 2003, c'est-à-dire, très loin de la période qui débute cet assèchement des sols. Il y a lieu d'associer d'autres raisons décisives qui justifient cet accroissement des noyaux d'habitat en plaines alluviales à Lubumbashi.

Le premier facteur évoqué est celui d'incitation à l'occupation des sols des plaines alluviales lié à la pression démographique. En effet, l'ampleur de l'urbanisation des plaines alluviales correspond à la période où la ville a connu une explosion démographique liée aux guerres de libération du pays depuis 1997 (Dibwe, 2023)<sup>[14]</sup> et au boom minier de 2006. A partir de cette période, la ville de Lubumbashi entame une phase de croissance démographique très rapide. Car, ces deux événements ont occasionné un important mouvement migratoire vers la ville.

Par conséquent, cette montée de la population s'est accompagnée d'une forte consommation d'espaces. Ainsi, de 2000 à 2023, la ville s'est élargie de de 145 km<sup>2</sup> à 450 km<sup>2</sup>, soit trois fois. Comme les logements disponibles étaient insuffisants et coûteraient cher par rapport au revenu mensuel de la majeure partie de

la population, des nouveaux arrivants et les exclus des quartiers planifiés, ces derniers s'établirent dans des plaines alluviales avec des constructions précaires, réalisés à peu de frais.

Ces analyses corroborent avec celles de Nzuzi Lelo, (2008)<sup>26</sup> à Kinshasa où l'extension spatiale urbaine était alors fortement déterminée par le fait de la croissance démographique des populations locales, alimentée par l'arrivée de populations externes de la ville, en raison notamment des conflits qui ont marqué le pays pendant cette décennie (De Saint Moulin, 2010 ; Nzuzi Lelo, 2008)<sup>[13, 26]</sup>.

Les résultats montrent l'absence des contraintes liées des outils de planification urbaine à Lubumbashi. Les documents réglementaires spécifiques des plaines alluviales n'étaient pas disponibles ou non mis en place. Seuls les outils généraux d'urbanisme existent et pouvaient s'appliquer (le schéma directeur d'urbanisme, le plan local d'urbanisme, autorisation de bâtir, le code d'urbanisme et de construction). D'après les orientations contenues dans ces documents ci-haut cités, les constructions dans les plaines alluviales sont interdites, sauf prescriptions spéciales. Mais, la présence de ces outils n'a pas limité cette implantation dans les plaines alluviales.

La faiblesse des autorisations de bâtir (38.1%) peut être expliquée par des procédures administratives d'acquisition longues et des frais de la taxe exorbitante. Parfois, le requérant d'un terrain en plaine alluviale qui achète à vil prix ne juge pas l'importance de passer par une commission érigée par le Gouverneur pour obtenir l'autorisation de bâtir. La demande émane des services de l'urbanisme, mais la décision est prise au plus haut niveau politique. Ce qui rend son application difficile et son application posait problème.

A Lubumbashi, ces irrégularités ont favorisé les constructions en plaines alluviales en l'absence de titre ou de la nullité du titre qui n'a pas permis de distinguer les terrains non aedificandi et celles à lotir. Les agents ont le plus privilégié les performances des taxes que les services rendus par l'octroi de l'autorisation de bâtir. L'application de l'autorisation de bâtir de manière non formelle a contribué à l'urbanisation des plaines alluviales bien qu'jugée terres non aedificandi.

Ce constat est partagé par Hadjiratou (2019)<sup>[16]</sup>, Kangah (2022)<sup>20</sup> et Adam (2021)<sup>[1]</sup>, qui lors d'une étude sur l'évolution des fronts d'urbanisation de Niamey, Dakar et Bouaké, a révélé les zones humides sont marquées des lotissements désordonnés et des constructions anarchiques. La raison évoquée par ces auteurs est qu'elles font partie des lieux où l'urbanisation ne suit pas le schéma promu par les pouvoirs publics à travers un processus de lotissement largement non maîtrisé.

Les résultats montrent une accession facile de la parcelle dans ces plaines alluviales, à la fois à la population à revenu faible que celle à revenu élevé. Ainsi, le marché foncier influence l'orientation du choix résidentiels des habitants vers ces plaines alluviales malgré le poids de l'inondation. En effet, l'exposition constante au risque d'inondation a fait que pendant longtemps, ces terrains d'expansion des crues avaient moins d'importance auprès des nantis. convoités par les plus démunies, ils acquièrent souvent ces terrains moyennant une somme dérisoire auprès des chefs de quartiers ou des blocs, sans titre de propriété par les agences immobilières ou municipale.

Actuellement, la forte demande de logement et la difficulté d'accéder aux infrastructures urbaines poussent les personnes à revenu élevé à convoiter les terrains en plaine alluviale, à proximité du centre-ville. Ainsi, ces populations à revenu élevé achètent et construisent des logements en plaines alluviales. Cela fait que les terrains de ces zones inondables ont pris un peu de la valeur même si leur valeur n'atteint pas celle des terrains non inondables.

## 6. Conclusion

L'expansion récente de la ville de Lubumbashi est marquée par des implantations des noyaux d'habitat dans les plaines alluviales. Les résultats révèlent une croissance rapide de ces noyaux d'habitat, passant de 10% en 1984 à 80% en 2023, (soit un taux d'accroissement de 65%).

L'analyse des résultats des enquêtes auprès des habitants et des entretiens avec les responsables officiels de l'urbanisme a montré que le choix aberrant d'occupation du sol en plaines alluviales est influencé par des facteurs humains, notamment, de la pression démographique, de l'absence des contraintes réglementaires et la faible valeur foncière des plaines alluviales

Le premier facteur, l'absence des contraintes, est caractérisé par le manque d'application d'outils de planification urbaine disponibles (schémas directeurs, autorisations de bâtir) favorise l'implantation dans les plaines alluviales. Celui-ci livre les plaines alluviales aux divers prédateurs fonciers, sans restriction.

Le deuxième, la pression démographique, s'exprime en termes des besoins fonciers, dont la ville de Lubumbashi fait face. A cet effet, Lubumbashi connaît une explosion démographique sans précédent, qui explosent les besoins en termes de parcelles à lotir au cours des deux dernières décennies. Elle est alimentée par les migrations liées aux guerres de libérations dans le pays et au boom minier qui mettent des migrants vers des lieux pour trouver la sécurité et le bien-être.

Le troisième, les faibles valeurs foncières des plaines alluviales, en termes d'achat de terrain ou de loyers, rendent les plaines alluviales accessibles à toutes les couches de la population. C'est ainsi, qu'elles ont été le refuge des populations pauvres, mais aujourd'hui, elles sont convoitées par les populations à revenu élevé.

Ces nouveaux noyaux d'habitat sont soumis à une expansion spatiale élevée et à des risques d'inondation plus élevé. A cet égard, le développement durable des plaines alluviales devrait être au cœur de l'agenda urbain. Cet effort doit notamment, se concentrer sur la potentialité d'urbanité de ces zones et sur les grands services écosystémiques qu'elles rendent à la ville. Il est question de créer une nouvelle politique foncière plus territorialisées et plus concentrés sur l'équilibre entre les plaines alluviales et l'urbanisation. Ce qui nécessite de suggérer la mise en place des documents réglementaires des plaines alluviales, de formuler des politiques cohérentes de conservation des plaines alluviales et de concevoir de plan de développement urbain solides et durables.

## 7. Bibliographie

1. **Adam A. A., 2021.** Facteurs d'influence des choix résidentiels en zone inondable dans le cinquième arrondissement communal de Niamey, *Écho-Géo, Revue électronique*, 43 p.
2. **Alexandre J., 1978.** Les stades de formation des cuirasses latéritiques en Haut-Kaatnga (Zaire) et leur signification géomorphologique. In : M. Boye Ed. géomorphologie des reliefs cuiracés dans les pays tropicaux chauds et humides, Trav. et doc. de géographie tropicale, CEGET, Bordeaux, 33, 133,-149.
3. **Alexandre-Pyre S., 1971.** Le plateau de Bianco (Katanga). Géologie et géomorphologie. Ac. roy. Sc. O. M., Cl. Sc. Nat. Méd., n. s., XVIII (31), 151 p.
4. **Assani A., 1999.** Analyse de la variabilité temporelle des précipitations (1916-1996) à Lubumbashi (Congo-Kinshasa) en relation avec certains indicateurs de la circulation atmosphérique (Oscillation australe) et océanique (El Nino/ La Nina), *Sécheresse*, 10 (10), pp. 245-252.
5. **Bruneau J.C., 1985.** Cartographie de l'environnement et aménagement urbain à Lubumbashi (Zaire), *Géo-Eco-Trop* vol. 7 (1-4), pp. 19-47.
6. **Bruneau J.C., Mbuyu B.D., 1983.** Passé, présent et avenir possible de l'urbanisme à Lubumbashi,

- Réflexions et propositions pour une meilleure maîtrise des processus d'urbanisation au Zaïre, Zaïre-Afrique n°176, pp. 373-390
7. **Bruneau J.C., Pain M., 1990.** Atlas de Lubumbashi de Lubumbashi, Cédan, 64 p.
  8. **CEREMA, 2017.** *Guide de recommandations pour la prise en compte des fonctionnalités des milieux humides dans une approche intégrée de la prévention des inondations.* Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 189 p.
  9. **Code d'Urbanisme et de la construction (2023).** Loi n° 6-2019 du 5 mars 2019 portant code de l'urbanisme et de la construction. Journal officiel de la République du Congo, 20 p.
  10. **Convention de Ramsar sur les zones humides, 2021.** *Perspectives mondiales des zones humides :* Edition spéciale 202, Gland Suisse : Secrétariat de la convention sur les zones humides, 56 p.
  11. **De Drapper M., 1978.** Couvertures limono-sableuses, stonnes lines, indurations ferrugineuses et actions des termites sur le plateau de Manika (Kolwezi, Shaba, Zaïre). *Géo-Eco-Trop.* 2, 2, 265-278.
  12. **De Draper et Malaisse, 1978.** Relations entre les différents stades d'érosion d'une cuirasse latéritique et la végétation sur le plateau de la Manika (Shaba, Zaïre). *Géo-Eco-Trop.* 3(2), pp. 91-117.
  13. **De Saint-Moulin L., 1974.** Histoire des villes du Zaïre, Etudes d'Histoire africaine n° VI (1974), pp 137-167.
  14. **Dibwe Dia Mwembu D. (2020).** La problématique de l'habitat dans la ville de Lubumbashi (Elisabethville), province du Katanga, 1910–1960, In book: *The Politics of Housing in (Post-Colonial Africa, Accommodating workers and urban residents,* pp. 121-140.
  15. **Duvigneaud P., 1958.** *Etudes sur la végétation du Katanga et de ses sols métallifères.* Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, T.90, Fsc.2, 127-286.
  16. **Harjoaba I., Malaisse F., 1978.** *Le régime journalier des précipitations et les types de pluies à Lubumbashi.* *Géo-Eco-Trop.* pp. 401-414.
  17. **Hadjiratou B., 2019.** Analyse de la pression anthropique sur la zone humide urbaine de la Grande Niayes de Pikine dans la région de Dakar au Sénégal. Master en Développement, Université Senghor, 85 p.
  18. **Kalombo K., 2014.** *Caractérisation de la répartition temporelle des précipitations à Lubumbashi (sud-est de la R.D.C.) sur la période 1970-2014.* XXVIII<sup>e</sup> Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège, 6 p.
  19. **Kalombo K., Ntombi M. K., Erpicum M., 1991.** Caractérisation des anomalies pluviométriques de la saison de pluies 1989-1990 au sud-est du Zaïre. Publication de l'Association Internationale de Climatologie, Actes du colloque de Fribourg, Vol. 4, 7 p.
  20. **Kasongo W. M. P., Mukok K. G., K. Mwana w B. L., Lunda I. J. M., 2018.** Élaboration de la carte géotechnique de la ville de Lubumbashi. Guide technique, European Scientific Journal, éd. Vol.4, 36 p.
  21. **Leblanc M., Malaisse F., 1978.** *Lubumbashi : un écosystème urbain tropical.* Centre international de sémiologie, UNAZA. 166 p.
  22. **Kangah A., 2022.** Croissance urbaine et risques d'inondation : Cas de la ville de Bouaké. *International Journal of Humanities and Social Science Invention (IJHSSI)*, pp. 45-58
  23. **Mbenza M., Assani A., 1988.** Contribution à l'étude de la température de la rivière Lubumbashi à Lubumbashi (Shaba, Zaïre). *Revue Géo-Eco-Trop* N° 12 Tome 1-4, pp93-104
  24. **Munyemba K., Bogaert Y., 2014.** *Anthropisation et dynamique spatiotemporelle de l'occupation du sol dans la région de Lubumbashi entre 1956 et 2009.* e-revue UNILU 1 (2014) 3-23.



25. **Muteb M. (2013).** Vulnérabilités et stratégies d'adaptation aux risques d'inondations dans le contexte urbain: cas de quartiers construits dans les zones inondables à Lubumbashi. Mémoire de Master, UNILU, 120 p.
26. **Nzuzi Lelo, F., 2008.** Kinshasa : Planification et Aménagement. Paris : L'Harmattan.
27. **Rapin A., Fontaine F., Chambaud F., 2021.** Fonctions hydrologiques, biochimique et biologique des zones humides éléments de connaissance. Collection au et Connaissances, Agence de l'eau Rhône, Méditerranée Corse, 198 p.
28. **Rapinel S., Clément B., Hubert-Moy L., 2019.** *Cartographie des zones humides par télédétection, approche multi scalaire pour une planification environnementale.* vol. 188, 11, 641 p.
29. **Sanga-Ngoie K., Fukushima K., 1996.** Interannual and long-term of climate variability over Zaïre river basin during the last 30 years. Journal of geophysical Research, 101, 21351-21360.
30. **Schmitz A., 1963.** Aperçu sur les groupements végétaux du Katanga. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 96, 233-447
31. **Soyer J., Kakisingi M., 1981.** *Inselbergs des environs de Lubumbashi.* Mémoire Inst. Géologie Univ. Louvain, n°31, pp. 85-97.
32. **Soyer J., Wilmet., 1983.** Etude de l'environnement de Lubumbashi de 1971 à 1981 à l'aide de la télédétection par satellite : croissance urbaine et déboisement. Géco-Eco-Trop, 7 (1-4), 67-81
33. **Useni S. Y, S. Cabala K., Halleux J.-M., J. Bogaer J., Munyemba F. K., (2018.)** Caractérisation de la croissance spatiale urbaine de la ville de Lubumbashi (Haut-Katanga, R.D. Congo) entre 1 989 et 2014. TROPICULTURA, 36, 1, pp. 99-108