

Contribution à l'analyse de l'évolution spatio-temporelle de l'agglomération urbaine de Kimpese (Kongo Central, RD. Congo), entre 1979 et 2020, par les techniques de la géomatique

**Modeste KISANGALA MUKE, Moïse LOSEMBE KONGA,
Christelle MUKILE KALONDA**

Université de Kinshasa, Faculté des Sciences et Technologies, RD. Congo
modestekis@gmail.com

Sommaire :

1. INTRODUCTION.....	150
2. MÉTHODOLOGIE	151
2.1. Milieu d'études	151
2.2. Méthodes.....	152
3. RÉSULTATS	153
3.1. Composition colorée	153
3.2. Croissance urbaine	154
3.3. Croissance urbaine et croissance démographique.....	155
3.4. Croissance urbaine et modèle numérique du terrain	157
3.5. Croissance urbaine et pente.....	158
4. DISCUSSION.....	158
5. CONCLUSIONS	160
6. RÉFÉRENCES	160

Citer ce document :

KISANGALA MUKE, M., LOSEMBE KONGA, M., MUKILE KALONDA, C. 2023. Contribution à l'analyse de l'évolution spatio-temporelle de l'agglomération urbaine de Kimpese (Kongo Central, RD. Congo), entre 1979 et 2020, par les techniques de la géomatique. *Cinq Continents* 13 (28): 148-163.

Contribution à l'analyse de l'évolution spatio-temporelle de l'agglomération urbaine de Kimpese (Kongo Central, RD. Congo), entre 1979 et 2020, par les techniques de la géomatique

Modeste KISANGALA MUKE, Moïse LOSEMBE KONGA, Christelle MUKILE KALONDA

Contribution to the analysis of the spatio-temporal evolution of the urban agglomeration of Kimpese (Kongo Central, DR. Congo), between 1979 and 2020, by geomatics techniques.

When it was created around the 1980s, Kimpese was a small commercial crossroads and a transit zone for foodstuffs coming from the Bas-Fleuve district, the territory of Luozi and the villages of the territory of Songololo, towards Kinshasa. Due to its geostrategic position and the presence of cement companies, it saw its demography explode between 2003 and 2020. This demographic growth has led by corollary to the growth of its urban surface between 1979 and 2020. Unfortunately, this growth is done spontaneously, beyond any form of state control, to the extent that the city has exceeded its administrative limits and encroached on rural areas, with dreadful repercussions on the environment and health. The methodology used consisted of circumscribing the old town, monitoring and mapping the spatio-temporal evolution of its urban agglomeration between 1979 and 2020 using geomatics techniques, including spatial analysis, the Information System Geographic and remote sensing. The results showed that the urban area of Kimpese increased from 2.17 Km² in 1979 to 12.6 Km² in 2020, representing an average annual growth of 0.25 Km²; and this is done mainly in the outskirts, despite their steep slopes.

Keywords: urban growth, demography, periurbanisation, geomatics, Kimpese.

Contribution à l'analyse de l'évolution spatio-temporelle de l'agglomération urbaine de Kimpese (Kongo Central, RD. Congo), entre 1979 et 2020, par les techniques de la géomatique.

À sa création aux alentours des années 1980, Kimpese fut un petit carrefour commercial et une zone de transit des denrées alimentaires venant du district du Bas-Fleuve, du territoire de Luozi et des villages du territoire de Songololo, en direction de Kinshasa. En raison de sa position géostratégique et de la présence des sociétés de cimenteries, elle a vu sa démographie explosée entre 2003 et 2020. Cette croissance démographique a entraîné par corollaire la croissance de sa surface urbaine entre 1979 et 2020. Malheureusement, cette croissance s'est faite de manière spontanée, au-delà de toute forme de contrôle par l'État, au point que la ville a dépassé ses limites administratives et a empiété sur les zones rurales, avec des répercussions redoutables sur l'environnement et la santé. La méthodologie utilisée a consisté à circonscrire la vieille ville, à suivre et à cartographier l'évolution spatio-temporelle de son agglomération urbaine entre 1979 et 2020 en utilisant les techniques de la géomatique dont notamment l'analyse spatiale, le Système d'Information Géographique et la télédétection. Les résultats ont montré que la surface urbaine de Kimpese est passée de 2,17 Km² en 1979 à 12,6 Km² en 2020, soit une croissance annuelle moyenne de 0,25 Km²; et cela se faisant essentiellement dans les périphéries, en dépit de leurs fortes pentes.

Mots-clés : croissance urbaine, démographie, périurbanisation, géomatique, Kimpese.

1. INTRODUCTION

L'urbanisation galopante dans le monde est aujourd'hui l'un des phénomènes qui attirent l'attention et l'intérêt des géoscientifiques à la surface du globe (Rahim, 2009 ; Dubresson et al. 2011 ; Wade, 2014 ; Kayembe et al., 2015 ; Messina et al., 2019 ; Sambieni, 2019 ; Guettiche et al., 2021 ; Mballo et al., 2021 ; Adeito et al., 2022). La grande majorité des villes dans le monde sont en voie de périurbanisation (FAO, 1997 ; Nguimalet, 2007 ; Halleux, 2015, Tréfon, Kabuyaya, 2015 ; Nations Unies, 2018). Le rapport des Nations Unies (2017) et les travaux de Holenu (2020) rappellent que dans moins d'une génération, la majorité de la population mondiale vivra dans des villes. Cela risque de poser des redoutables problèmes environnementaux et de gestion de la ressource foncière, surtout en Afrique sub-saharienne où les autorités n'y sont généralement pas préparées techniquement, ni financièrement (UN-Habitat, 2010).

L'expansion des villes africaines en général et congolaises en particulier s'effectue, dans la plupart du temps, de manière spontanée, au-delà de toute forme de contrôle par les pouvoirs publics, en raison du fait que les villes dépassent leurs propres limites administratives et empiètent sur les zones rurales en absorbant dans ce processus, les villages et les villes charnières situées dans leur trajectoire de croissance (Muhindo, 2011).

La ville de Kimpese, située à 222 Km de Kinshasa, en raison de sa position géostratégique sur la route nationale N°1 n'échappe pas à ce fléau. Elle constitue d'ailleurs un cas typique d'explosion démographique qui est consécutive à l'afflux massif des populations venant des villages environnants à la recherche de l'emploi et du bien-être, à la suite de l'érection des sociétés cimentières CIMKO (Cimenterie Kongo) et PPC (Pretoria Portland Cement) respectivement en 2014 et 2016, et de la réouverture des frontières de LUFU et de SONGAMANI en 2015. La concentration spontanée des populations, inhérente à cet exode rural incontrôlé, a induit une extension urbaine inorganisée, aboutissant à la formation de quartiers informels et spontanés avec des conséquences environnementales désastreuses : dégradation de la végétation, désertification, appalachisation des sols, ravinement, pollution et problèmes sanitaires.

La présente étude voudrait répondre à une série des questions à savoir : Quelle est l'évolution spatio-temporelle de l'agglomération urbaine de Kimpese ces quarante dernières années ? Quelle en est la cause principale et quels en sont les impacts ?

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. Milieu d'études

La ville de Kimpese, située entre 5° 24' et 5°12' de latitude Sud et 14°18' et 14°13' de longitude Est, est la plus grande et importante agglomération urbaine du territoire de Songololo dans la province du Kongo-central (Décret ministériel N°13/026 du 13 juin 2013). Située à 222 km de Kinshasa, elle couvre une superficie de 79,9 Km² (Ordonnance présidentielle N°87-232 du 29 Juin 1987). La Figure 1 présente sa carte administrative.

La ville comptait 41.007 habitants en 2003 et aurait atteint plus de cent mille habitants en 2020, avec un taux de croissance annuel moyen de l'ordre de 6,8% (Bureau administratif de Kimpese, 2022). Bâtie au pied du mont Bangu (Kerschaver, 1983), la ville de Kimpese a connu ses premiers développements le long de la route nationale N°1, dans une altitude comprise entre 309 et 358 m.

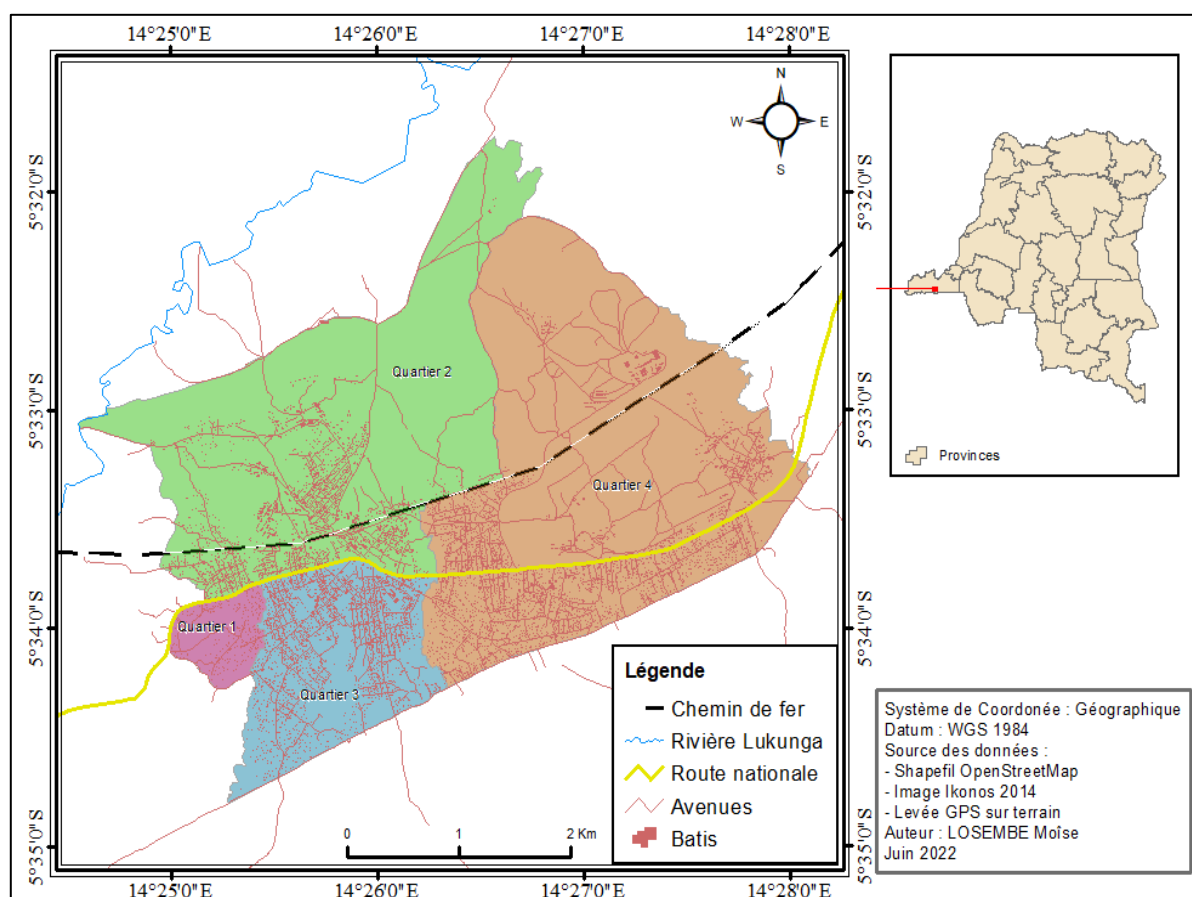


Figure 1. Carte administrative de l'agglomération urbaine de Kimpese

2.2. Méthodes

La réalisation de la présente étude, a eu recours à un certain nombre de méthodes et techniques utilisées dans la recherche scientifique, notamment la collecte des données sur le terrain, le traitement des images satellitaires, l'utilisation de la statistique exploratoire de données démographiques, des enquêtes et observations sur le terrain.

Les données démographiques ont été fournies par le bureau de l'administration de l'ex-cité de Kimpese. Elles ont couvert la période allant de 2003 à 2020, soit 17 ans. Les données obtenues ont permis de suivre l'évolution de la population durant les dix-sept dernières années et d'établir la corrélation avec la croissance urbaine.

L'enquête sur le terrain a permis d'observer de plus près le phénomène à étudier et de questionner les habitants ainsi que les autorités administratives de Kimpese sur la question de l'extension urbaine, en vue de prendre connaissance de la date (l'année) du début des constructions anarchiques en masse dans la cité ainsi que les causes y afférentes.

Les images satellitaires Landsat ayant fait l'objet d'étude ont porté sur quatre années à savoir, 1979, 2000, 2010 et 2020. Elles ont été gratuitement téléchargées sur le site l'USGS (<http://earthexplorer.usgs.gov/>). Le traitement a tout d'abord consisté à effectuer une correction radiométrique de chacune de ces images sur le logiciel ENVI 5.3 dans le but d'enlever les bruits atmosphériques comme exige USGS Ecological Survey (2016).

Il a ensuite été calculé pour chacune de ces images un indice de végétation normalisée (NDVI) sur Arc GIS 10.8 suivant la formule :

$$NDVI = \frac{\text{Bande Proche Infrarouge} - \text{Bande Rouge}}{\text{Bande Proche Infrarouge} + \text{Bande Rouge}}$$

Les résultats convertis en vecteur ont présenté deux types de sols : le sol végétalisé avec des valeurs positives et le sol non végétalisé avec des valeurs négatives. Nous avons extrait les classes des sols non végétalisés que nous avons par la suite superposées à l'image haute résolution pour reconstituer la trame urbaine. Les calculs des superficies se sont effectués sur Arc GIS via l'option Calculate Geometry. Cette approche a également été utilisée par Muhindo (2011).

3. RÉSULTATS

L'entité urbaine de Kimpese est définie par le domaine de la construction continue et dense de part et d'autre de la route nationale N°1. Ce domaine abrite toutes les grandes activités de la ville : les marchés, les supermarchés, les chambres froides, les bureaux de l'Etat, et une forte densité de la population.

La prise en compte de ces indicateurs a permis la détermination de l'entité urbaine. La même approche a été aussi développée par (Jeannic et Vidalen, 1997 et Pumain et al., 1991).

3.1. Composition colorée

La Figure 2 reprend les compositions colorées en mode infra-rouge du périmètre d'études pour les années 1979, 2000, 2010 et 2020. Plusieurs classes d'occupation du sol y sont visuellement discernables. Il s'agit de la végétation, les espaces agricoles, les sols nus et les surfaces bâties.

La végétation apparaît dans la coloration rouge foncée qui devient plus claire pour illustrer la dégradation. En vert foncé, il s'aperçoit les espaces agricoles, qui semblent dominer la végétation en 2020. Les bâtis et les sols nus se confondent dans le bleu clair. Néanmoins, le centre urbain peut facilement être repéré grâce à sa forte densité.

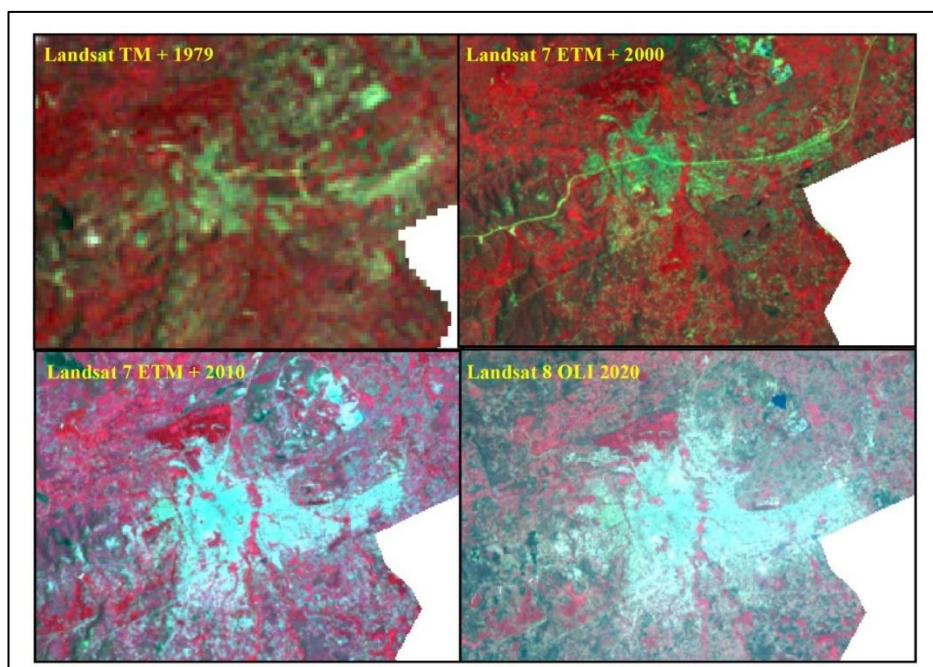


Figure 2. Région de Kimpese en composition colorée infra-rouge

3.2. Croissance urbaine

La Figure 3 permet de suivre l'extension de la trame urbaine depuis 1979. Elle intègre également la voie ferrée, le réseau routier et le réseau hydrographique. Il y a lieu de constater que depuis 1979, la croissance spatiale de Kimpese a été symétrique. Néanmoins elle se fait plus au sud de la route qu'au nord. Le pipeline de la SEP Congo, censé être la limite de la ville au sud est largement dépassé. Ce pipeline transportant des produits inflammables traverse la cité et constitue un danger permanent pour la population en cas d'incendie. L'extension de la ville de Kimpese s'est donc étendue en dehors des limites administratives.

La cité de Kimpese est passée d'une bourgade de 2,17 Km² en 1979 en une ville de 12, 63 Km² en 2020. Cette variation représente un taux de croissance moyen annuel de 0,25 Km². En 2000, la surface bâtie ne représentait que 3% de l'étendue administrative urbaine de Kimpese. Au fil du temps, cette proportion jusqu'à atteindre 8% en 2010. La superficie urbaine en 2020 est donc le double de celle de 2010.

Il est toutefois curieux de constater que durant la première décennie, soit de 1979-2000, la cité n'avait avancé que de 0,36 Km², soit une croissance de 16%. Cela se justifie par le simple que la CINAT (Cimenterie Nationale) en son temps, n'avait pas fait appel à la main d'œuvre extérieure pour ses travaux. Cela a maintenu le rythme de la cité en termes de nouveaux aménagements. Mais, lors de la dernière décennie, laquelle correspond à la venue des sociétés de cimenteries CIMKO (Cimenterie Kongo) et PPC (Pretoria Portland Cement), la cité a explosé jusqu'à dépasser ses limites. Elle a avancé de 6 Km², soit une croissance de 93%.

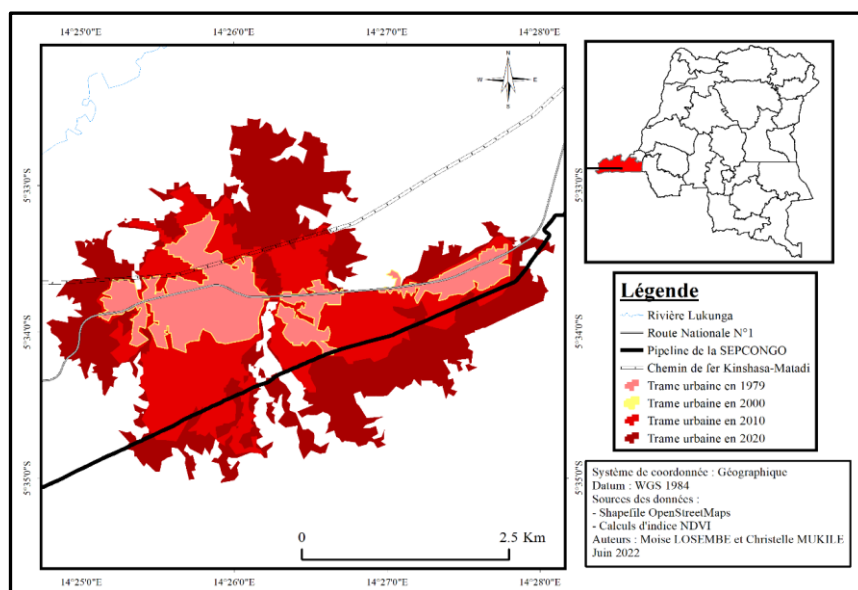


Figure 3. Evolution de l'emprise urbaine de Kimpese de 1979-2020

Cela s'explique par le fait que ces sociétés ont fait appel à la main d'œuvre extérieure pour l'exécution de leurs travaux. Les agents et hauts cadres travaillant dans ces entreprises sont en majorité venus de Kinshasa, Katanga et la République Sud-africaine. La main d'œuvre locale n'y travaille que comme des simples journaliers. La forte urbanisation à Kimpese est donc liée à l'érection de la CIMKO et la PPC en 2014 et 2016 respectivement. A cela s'ajoute également la réouverture des frontières de LUFU et SONGAMANI en 2015.

Le Tableau 1 présente les valeurs en rapport avec l'étalement de la ville de Kimpese de 2000 à 2020 ; lesquelles proviennent de nos propres traitements SIG sur les images satellitaires.

Tableau 1. Extension urbaine de Kimpese de 1979 à 2020

N°	Années	Surfaces urbanisées (Km ²)
1.	1979	2,17
2.	2000	2,53
3.	2010	6,52
4.	2020	12,63

Sources : données issues de nos traitements SIG, 2022

En rapportant les superficies et les années dans un système de coordonnées cartésien, on comprend que le développement de l'urbanisation à Kimpese (Figure 4) semble être une fonction linéaire par rapport à l'année selon l'équation de cette droite de régression linéaire générée par nous-mêmes sur Ms Excel :

$$Y = 0,505X - 1007,8$$

Où Y représente l'expansion de la surface urbaine en une année X. A partir de cette équation, une estimation de la future étendue urbanisée peut être facilement réalisée : en 2025 et 2030, la ville de Kimpese pourrait s'étendre respectivement sur 14,8 et 17,3 Km². Cette approche a été développée aussi par Wei Chung (2003).

3.3. Croissance urbaine et croissance démographique

L'urbanisation évolue parallèlement avec les activités socio-économiques et la croissance de la population urbaine.

Bien qu'il soit la plus grande entité du territoire de Songololo, Kimpese ne dispose pas des activités économiques de grande envergure. Depuis la fermeture de la CINAT, les activités économiques de cette agglomération ne portent plus que sur l'agriculture, l'élevage, la fabrication des briques cuites, et les petits commerces. Ainsi, elles ne sont probablement pas les raisons majeures de la rapide extension urbaine.

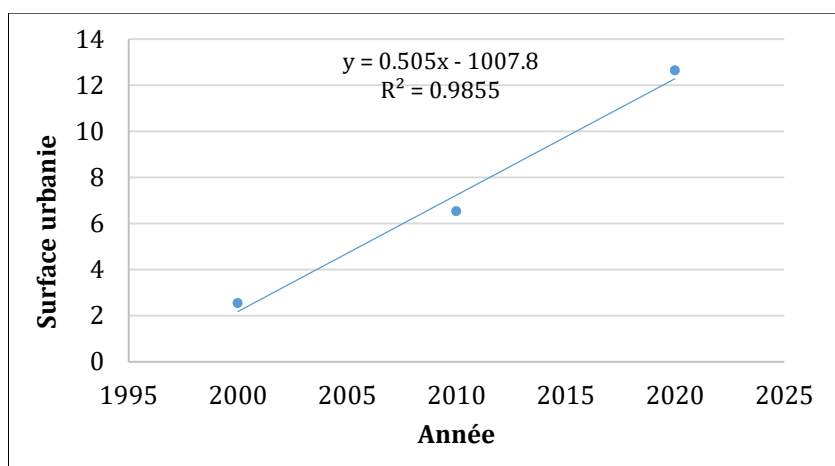


Figure 4. Extension urbaine de Kimpese de 2000-2020

Pourtant, si l'on compare Kimpese aux autres villes du Kongo central, il apparaît que sa population connaît une forte croissance. Son taux de croissance annuel moyen correspond à celui de la capitale Kinshasa qui est aussi estimé à 6,8% (Lelo, 2008).

De 41 007 habitants en 2003, sa population est passée de 131 558 habitants en 2020, soit une croissance de 3 fois celle de 2003. Avec cet accroissement rapide de la population, la trame urbaine n'a fait que subir l'effet de l'anthropisation. La Figure 5 illustre la relation entre l'évolution de la population et la croissance urbaine sur base du Tableau 2.

Tableau 2. Expansion urbaine et croissance démographique

N°	Années	Populations	Surfaces urbanisées (Km²)
1.	2003	41007	3,715
2.	2006	46327	5,23
3.	2017	90760	10,785
4.	2018	93483	11,29
5.	2019	96287	11,795
6.	2020	131558	12,63

Source : Données démographiques fournies par le bureau administratif de Kimpese (2022) et les données sur les surfaces urbanisées sont issues de nos traitements SIG, 2022.

Depuis les années 2003 jusqu'en 2006, il s'établissait un équilibre dynamique entre l'accroissement de la population et la surface urbanisée. Tout juste après cette période, la surface urbanisée s'est accrue très sensiblement probablement suite à l'érection deux sociétés cimentières ci-haut évoquées. Ceci corrobore, l'afflux massif des populations rurales vers le centre urbain et le souci de profiter du boom de l'essor économique qu'est censé amener ces entreprises.

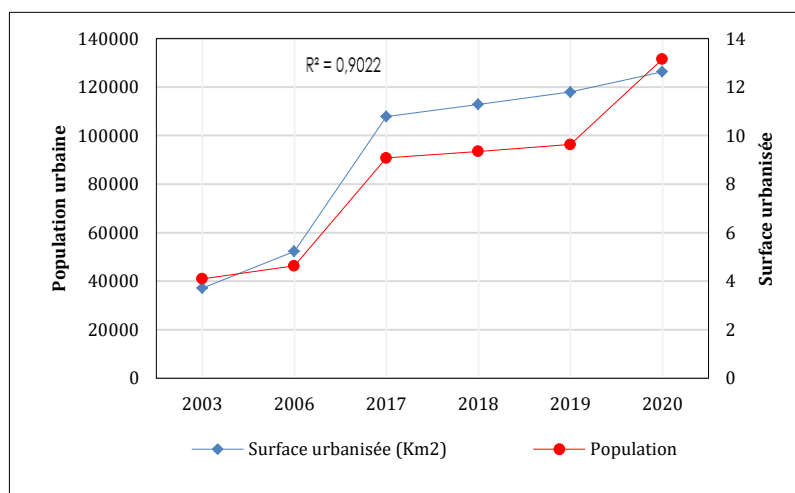


Figure 5. Relation entre la croissance urbaine et la croissance démographique

Avec un coefficient de corrélation (R^2) égale à 0,9022, le résultat de cette étude suggère que l'extension urbaine est une conséquence de l'accroissement de la population urbaine.

3.4. Croissance urbaine et modèle numérique du terrain

La Figure 6 met en relation la croissance urbaine de Kimpese et son MNT. La cité de Kimpese a connu ses premiers développements dans les espaces compris entre 309 et 358 m d'altitudes. Cela montre que la population souhaite logiquement s'installer sur des terrains plats si cette occasion se présente (Kayembe et Wolff, 2010). En d'autres termes, la population connaît les méfaits de construire sur des collines en l'absence d'un aménagement particulier.

Par contre, avec le laxisme politique, le délabrement géopolitique, et la misère qui ont caractérisé la dernière décennie (Oyono et Lelo, 2006), l'extension de la ville s'est faite sur les collines dans la totale anarchie. Cela signifie que les personnes s'installent là où elles peuvent, notamment dans les zones collinaires, en dépit de leurs fortes pentes. Or, ces zones sont impropres à l'implantation humaine en l'absence d'un aménagement approprié, puisqu'elles sont soumises à un important risque d'érosion (Van Caillie, 1990, 1997).

Sur le terrain, il a été remarqué que ces quartiers spontanés sont plus habités par les populations vulnérables et défavorisées. Dans le futur, l'urbanisation continuera à se localiser sur ces mêmes zones comme c'est sur la Figure 6. Cela va encore exacerber les potentiels risques d'érosion. D'où la nécessité pour les autorités politico-administratives de limiter les constructions anarchiques dans ces zones à fortes pentes. Il sied par ailleurs de signaler que la présence des têtes d'érosion a déjà été détectée par les travaux d'Eric Katioko depuis 2007.

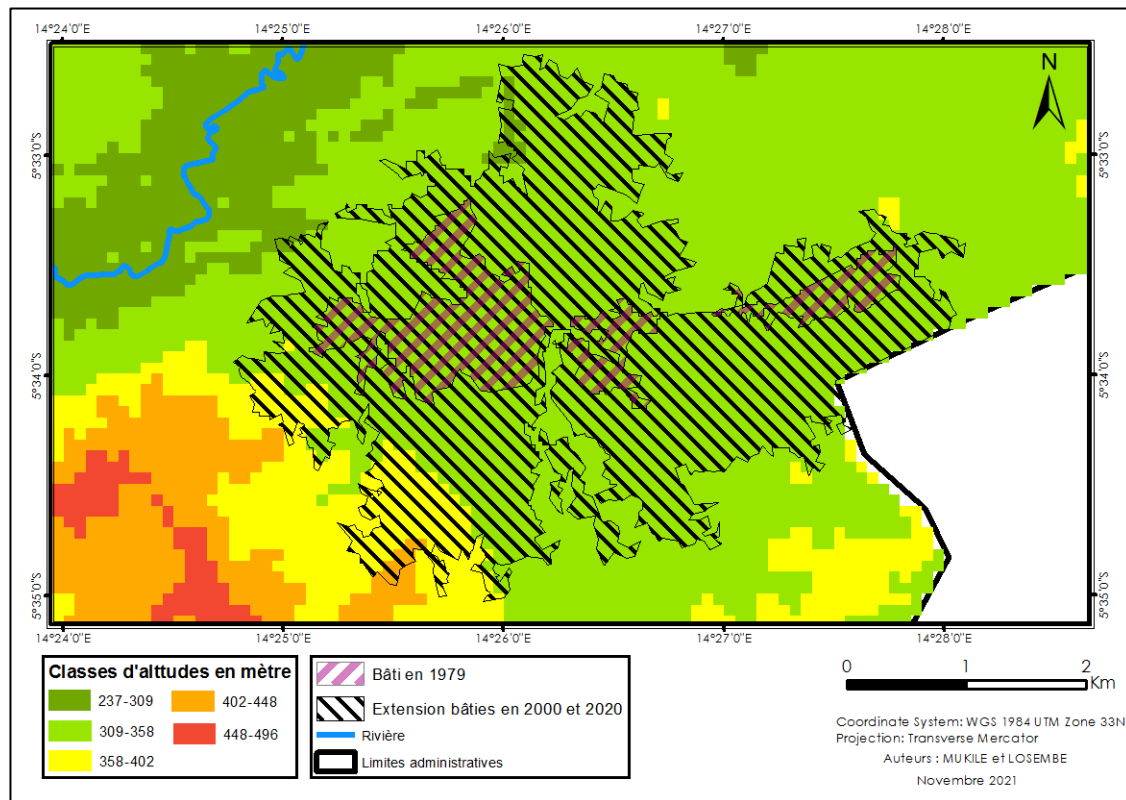


Figure 6. Urbanisation et altitudes

3.5. Croissance urbaine et pente

La Figure 7 présente la relation entre la croissance urbaine de Kimpese et les pentes. L'analyse montre que la ville est construite en majorité sur les pentes inférieures à 8%. Mais plus au sud, on aperçoit que l'extension se fait en allant vers les fortes pentes (comprises entre 9 et 20%), dans les zones collinaires. Cela présente un risque pour la ville de voir des têtes d'érosion surgir, car la pente constitue un facteur clé pour le déclenchement du phénomène d'érosion (Makanzu, 2014).

En plus de cela, les enquêtes sur terrain ont relevé que les eaux de pluies ruissellent librement, car l'agglomération urbaine de Kimpese ne dispose d'aucun ouvrage de drainage.

4. DISCUSSION

L'accroissement rapide de la population de Kimpese est la principale cause de son expansion urbaine. Plusieurs auteurs confirment que l'expansion de la plupart des villes africaines est soutenue par la forte croissance naturelle de la population urbaine et l'exode rural (Fanchette, 1997 et Dubresson et al., 1998). D'ailleurs, les résultats de cette étude révèlent que le taux de croissance annuel moyen de la population de Kimpese entre 2003 et 2017 est similaire à celui de Kinshasa entre 1960 et 2003 (Lelo, 2008).

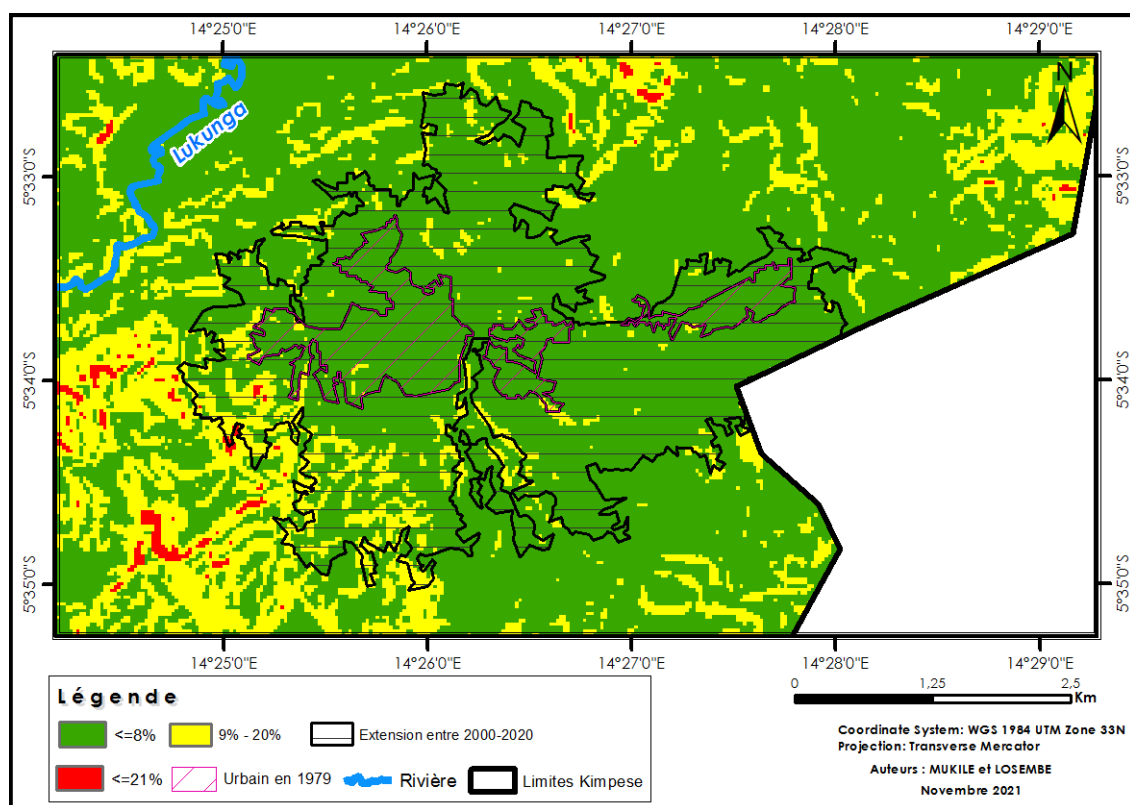


Figure 7. Croissance urbaine et pente

L'analyse des images satellites montre que la ville de Kimpese a connu son expansion spatiale sur des espaces périurbains en dehors de ses limites administratives fixées par l'ordonnance présidentielle N°87-232 du 29 Juin 1987 portant création et délimitation des cités de la région du Kongo Central.

La majorité des villes africaines sont en voie de périurbanisation (Halleux, 2015 ; Tréfon, Kabuyaya, 2015 ; Nations Unies, 2018). Cette périurbanisation a conduit à la création des quartiers spontanés et informels à Kimpese, comme il est le cas à Kinshasa et dans la plupart des villes africaines (Useni et al., 2018 ; De Saint Moulin, 2010 ; Watson, 2009). Cette situation est générale et d'actualité en RDC, car depuis les trois dernières décennies, le pays s'est plongé dans un délabrement géopolitique dont l'une des manifestations est l'officialisation des pratiques informelles (Oyono, Lelo, 2006), parmi lesquelles on note les constructions anarchiques, conduisant au phénomène d'étalement des tissus urbains.

La ville de Kimpese connaît ce phénomène d'étalement sans aucune planification. Cela confirme (UN-Habitat, 2010) qui déclarent que les autorités des pays d'Afrique sub-saharienne ne sont généralement pas préparées, ni techniquement, ni financièrement pour faire face au phénomène d'étalement des villes.

Certains auteurs admettent que l'expansion spatiale rapide d'une ville est consécutive à l'imperméabilisation des terres et pourrait de ce fait générer des graves problèmes environnementaux tels que les érosions, les inondations et les problèmes sanitaires (Holenu, 2020 ; Muhindo, 2011 ; Moeyersons et al., 2004).

5. CONCLUSIONS

Les résultats de cette étude prouvent une évolution progressive de la surface urbaine de Kimpese, attribuée à la croissance de la population observée depuis 2014 avec l'avènement des sociétés de cimenterie CIMKO et PPC, et la réouverture des frontières de LUFU et SONGAMANI en 2015.

En effet, l'érection de ces sociétés a entraîné un exode rural significatif marqué par la prolifération des quartiers informels et spontanés aux périphéries en dépit des fortes pentes. Les résultats de l'étude témoignent que la croissance urbaine de Kimpese a dépassé les limites de la ville sans contrôle de l'autorité publique.

L'impact de la croissance urbaine dans la ville de Kimpese se fait remarquer par la régression de la végétation, l'appauvrissement des sols et maigres récoltes des cultures, la rareté des précipitations, l'augmentation de la température et l'augmentation de la fréquence des maladies telles que le paludisme et la fièvre typhoïde. En outre, on signale une augmentation des espaces agricoles consécutive à la croissance démographique.

6. RÉFÉRENCES

- ADEITO, C., KANDA, M., FOLEGA, F., EGBELOU, V., BOYEMBA, F., AMUNDALA, N., YOKA, J., DOURMA, M., AKPAGANA, K., 2022. Dynamique spatio-temporelle des changements d'occupation du sol sous incidence anthropique dans la ville de Kinshasa (RDC) de 2001 à 2021. *Geo-Eco-Trop.*, 46 (1) : 137-148.
- BUREAU ADMINISTRATIF DE KIMPESE. 2022. Informations sur les statistiques de la population de l'ex-cité de Kimpese.
- DE SAINT MOULIN, L. 2010. Ville et organisation de l'espace en République Démocratique du Congo. Paris : *L'Harmattan*, pp. 336-337.
- DECRET MINISTERIEL N°13/026 du 13 juin 2013 conférant le statut de ville et de commune à certaines agglomérations de la Province du Bas-Congo.
- DUBRESSON, A., RAISON J.P. 1998. L'Afrique subsaharienne : une géographie du changement, *Armand Colin*, Paris, 248 pages.
- DUBRESSON, A., MOREAU, S., RAISON, J., STECK, J. 2011. *L'Afrique subsaharienne : Une géographie du changement*. Armand Colin, Paris, 272 pages.

- FANCHETTE, S. 1997. Densité de population et urbanisation des campagnes : le delta du Nil. In : Gastellu J-M. La ruralité dans les pays du Sud à la fin du XXème siècle. Paris, *ORSTOM*, pp. 153-173.
- FAO 1997. L'urbanisation en Afrique et ses perspectives, « Approvisionnement et distribution alimentaire des villes », *Revue Aliments dans les villes*, 21 pages.
- GUETTICHE, G., BAZIZ, A. 2021. Urbanisation et gestion des espaces publics dans une ville algérienne. *Cinq Continents* 11 (24) : 265-283.
- HALLEUX, J.M. 2015. Les territoires périurbains et leur développement dans le monde : un monde en voie d'urbanisation et de périurbanisation, pp 43-62.
- HOLENU, H. 2020. Kinshasa : Urbanisation et enjeux écologiques durables. Paris : *L'Harmattan*, 368 pages.
- KABAMBA, K. 2014. L'étalement urbain à Kinshasa : contenu et enjeux de l'organisation urbaine. *Cahiers congolais de l'aménagement et du bâtiment* 3 : 10-28.
- KATIOKO, E. 2007. Essai d'aménagement et d'assainissement de la cité de Kimpese, suite à la présence d'une cimenterie dans le Bas-Congo, Mémoire de licence en géographie, Université de Kinshasa, 97 pages.
- KAYEMBE W.A., KAYEMBE, M., WOLFF, E. 2015. Contribution de l'approche géographique à l'étude des facteurs humains de l'érosion ravinante intra-urbaine à Kinshasa (R.D. Congo). *Geo-Eco-Trop* 39 (1): 119-138.
- KAYEMBE W.A., KAYEMBE, M., DE MAEYER, M., WOLFF, E. 2010. Cartographie de la croissance urbaine de Kinshasa (R.D. Congo) entre 1995 et 2005 par télédétection satellitaire à haute résolution. *Belgeo*, 439-455
- KERSCHAUER, V. 1983. Géomorphologie paléoclimatique de la fin du cénozoïque dans la région de Kimpese (Bas-Zaïre). *Bulletin. Soc. Belge de Géol.*, 92 (4) : 301-309.
- LE JEANNIC, T., VIDALENC, J. 1997. Pôles urbains et périurbanisation. Le zonage en aires urbaines. Division des statistiques et études régionales, Insee 516.
- LELO, F. 2008. Kinshasa : Ville et Environnement. Paris : *L'Harmattan*, 282 pages.
- MAKANZU, F. 2014. Etude de l'érosion ravinante à Kinshasa : Dynamique Pluvio-Morphogénique et développement d'un Outil de Prévision, Thèse de doctorat, Université de Kinshasa, 193 pages.
- MBALLO, I., SY, O., BALDE, A., DIEDHIOU, S. O. 2021. Dynamique socio-spatiale de la Commune de Médina Yéro Foulah (Région de Kolda, Sénégal). *Cinq Continents* 11 (23) : 19-34.
- MESSINA, J.P., SAMBIENI, R., MBEVO, P., MATE, J.P., BOGAERT, J., HALLEUX, J.M. 2019. La croissance de l'urbanisation morphologique à Kinshasa entre 1979 et 2015 : analyse densimétrique et de la fragmentation du bâti. *BSGL*, 73 : 85-103.
- MOEYERSONS, J., TREFOIS, P., LAVREAU, J., ALIMASI, D., BADRIYO, I., MITIMA, B., MUNDALA, M., MUNGANGA, D., NAHIMANA, L. 2004. A geomorphological

- assessment of landslide origin at Bukavu, Democratic Republic of the Congo. *Engineering Geology* 72 (1-2) : 73-87.
- MUHINDO, S, 2011. Le contexte urbain et climatique des risques hydrologiques de la ville de Butembo (Nord-Kivu /RDC), Thèse de doctorat, Université de Liège, 275 pages.
- NATIONS UNIES. 2017. Evaluation des données de l'urbanisation en Afrique, commission économique pour l'Afrique, Addis-Abeba, Ethiopie, 58 pages.
- NGUIMALET, C.R. 2007. « Population et croissance spatiale : diagnostic et implications pour une gestion urbaine de Bangui (République centrafricaine) », 18 p.
- ORDONNANCE PRESIDENTIELLE. 1987. N°87-232 du 29 Juin 1987 portant création et délimitation des cités de la région du Bas-Congo.
- OYONO, P., LELO, N.F. 2006. « Au sortir d'une longue « nuit » institutionnelle, nouvelles transactions entre les politiques forestières et les sociétés rurales en RD Congo post-conflit ». *Afrique et Développement XXXI* (2) : 183–214.
- PUMAIN, D., SAINT-JULIEN, T., CATTAN, N., ROSENBLAT, C. 1991. Le concept statistique de la ville en Europe. *EUROSTAT*, office des publications officielles des communautés européennes, Luxembourg, thème 3, série E, 89 pages.
- RAHIM, A. 2009. Etalement urbain et évaluation de son impact sur la biodiversité, de la reconstitution des trajectoires à la modélisation prospective. Application à une agglomération de taille moyenne : Rennes Métropole. Thèse de doctorat en Géographie, Université Rennes, 374 pages.
- SAMBIENI, K.R. 2019. Dynamique du paysage de la ville-province de Kinshasa sous la pression de la périurbanisation : l'infrastructure verte comme moteur d'aménagement. Thèse de doctorat en cotutelle, ERAIFT (RDC) et ULiège (Belgique), 295 pages.
- TREFON, T., KABUYAYA, N. 2015. « Les espaces périurbains en Afrique centrale ». Territoires périurbains : Développement, enjeux et perspectives dans les pays du Sud, Gembloux, les Presses Agronomiques de Gembloux, p. 33-42.
- UN-HABITAT. 2010. Rapport annuel 2010. Nairobi : Nations Unies, ISBN : 978-92-1-132336-8, 100 pages.
- UNITED NATIONS. 2018. Department of Economic and Social Affairs, Population Division (UNDESA), *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*.
- USENI, S., CABALA, K., HALLEUX, J.-M., BOGAERT, J., MUNYEMBA, K. 2018. Caractérisation de la croissance spatiale urbaine de la ville de Lubumbashi (Haut-Katanga, R.D. Congo) entre 1989 et 2014. *Tropicultura* 36 (1) : 99-108.
- VAN CAILLIE, D. 1990. Erodabilité des terrains sableux du Zaïre et contrôle de l'érosion. *Cahier ORSTOM XXV* (1-2) : 197-208.

- VAN CAILLIE, D. 1997. La carte des pentes (1/20 000) de la région des collines à Kinshasa », *Cahier ORSTOM, réseau érosion, bulletin 17* : Erosion en montagnes semi-arides et méditerranéennes, pp. 198- 204.
- WADE, C.S. 2014. Croissance urbaine, dynamique territoriale et gouvernance de la ville de Saint-Louis et sa périphérie, la commune de Gandon, Thèse de Doctorat, laboratoire Leïdi, Université Gaston Berger de Saint Louis, 448 pages.
- WATSON, V. 2009. The planet city sweeps the poor away: Urban planing and the 21st century urbanisation. *Progress in Planning*, 72 : 151-193.
- WEI CHUNG, W. 2003. Application de la géomatique au suivi de la dynamique environnementale en zones arides. Sciences de l'Homme et Société. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I.