Dynamics of fast-growing urban areas: a comparative analysis of socio-spatial changes in Brazzaville and Pointe-Noire from 1980 to 2023

Dynamiques des espaces urbains à forte croissance : une analyse comparée des mutations socio-spatiales à Brazzaville et Pointe-Noire de 1980 à 2023

Hilarion Bagel MIZHAIRE[1*], Marina Lyonel MALOUONO-LIVANGOU[1]

[1]Université Denis Sassou-N'guesso, Institut Supérieur des Sciences Géographiques, Environnementales et de l'Aménagement, République du Congo.

*Correspondence to: Hilarion Bagel MIZHAIRE. E-mail: hbagel17@gmail.com.

CC BY 4.0

Vol. 36.1 / 2026, 106-120

GEOREVIEW

Received:
30 October 2025

Accepted:
3 December 2025

Published online:
8 December 2025

ABSTRACT: This study aims to compare the socio-spatial changes in Brazzaville and Pointe-Noire over three periods: 1980, 2000 and 2023. The methodology is based on documentary research, remote sensing and GIS, using colour composition (RGB infrared), supervised classification based on the kappa method and validation of results on ArcGIS. The results show that both cities have experienced significant urban expansion, driven by sustained population growth. In Brazzaville, the population grew from 300,183 inhabitants in 1974 to 2,145,783 inhabitants in 2023, compared to 140,378 inhabitants to 1,420,162 inhabitants for Pointe-Noire over the same period. This population growth has led to unregulated urban sprawl, encouraging the proliferation of informal settlements and engulfing nearby rural areas. The urban area has grown from 508.68 ha in 1980 to 824.046 ha in 2000, reaching 1,695.582 ha in 2023 in Brazzaville, compared to 486.132 ha, 643.746 ha and 1,142.802 ha in Pointe-Noire over the three periods. Urban infrastructure has not kept pace with growth, leading to deficits in basic services. There are similar trajectories of rapid but poorly controlled urbanisation, with significant environmental and social impacts. This calls for better urban planning with a view to sustainable and inclusive cities.

KEY WORDS: Dynamics, Spatial changes, Brazzaville, Pointe-Noire, Congo.

RÉSUMÉ : La présente étude vise à comparer les mutations socio-spatiales de Brazzaville et Pointe-Noire sur trois périodes 1980, 2000 et 2023. La méthodologie est basée sur la recherche documentaire, la télédétection et les SIG, à travers la composition Colorée (RGB infra-rouge), la classification supervisée basée sur la méthode de kappa et la validation des résultats sur ArcGis. Les résultats montrent que ces deux villes ont connu une forte expansion urbaine, induit par une croissance démographique soutenue. A Brazzaville, la population est passée de 300183 habitants en 1974 à 2145783 habitants en 2023 contre 140378 habitants à 1420162 habitants pour Pointe-Noire dans la même période. Cette croissance démographique a engendré un étalement urbain non règlementaire, favorisant la prolifération de zones d'habitat spontané et phagocytant les zones rurales proches. La superficie de la tâche urbaine est passée de 508,68 ha en 1980 à 824,046 ha en 2000 pour atteindre 1695,582 ha en 2023 à Brazzaville, contre 486,132 ha, 643,746 ha et 1142,802 ha à Pointe-Noire sur les trois périodes. Les infrastructures urbaines n'ont pas suivi le rythme de croissance, entraînant des déficits en services de base. On des trajectoires similaires d'urbanisation rapide, mais peu maîtrisée, avec des impacts environnementaux, sociaux notables. Ce qui nécessité une meilleure planification urbaine dans la perspective des villes durables et inclusives.

MOTS CLÉS : Dynamiques, Mutations spatiales, Brazzaville, Pointe-Noire, Congo.

How to cite this article:

Mizhaire, H. B., Malouono-Livangou, M. L. (2025) Dynamics of fast-growing urban areas: a comparative analysis of socio-spatial changes in Brazzaville and Pointe-Noire from 1980 to 2023. Georeview, 36, 1, https://doi.org/10.4316/GEOREVIEW.2026.01.08

1. Introduction

« Depuis la seconde moitié du XX^{ème} siècle, la plupart des villes d'Afrique se sont caractérisées par une extension spatiale exponentielle, consommatrice d'espace directement liée à l'ampleur de la croissance urbaine et à ses modalités » (Y. Gérard, 2009, p. 513). « Au Congo, l'urbanisation a pris un rythme particulièrement rapide, au point de rassembler en vingt ans, plus de deux tiers de la population dans les agglomérations urbaines » (P. Moundza, 2014, p. 58). Brazzaville et Pointe-Noire, les deux grandes villes congolaises, reflètent cette réalité. Elles rassemblent 58,06 % de la population congolaise (INS-2023, RGPH-5). Leur statut stratégique, combiné à leur situation géographique dans la partie méridionale du pays, font d'elles des pôles d'attraction démographique tant à l'échelle nationale qu'internationale. Les flux migratoires internes et externes, renforcés par une croissance naturelle soutenue, nourrissent une pression démographique constante. Celle-ci alimente une demande croissante d'espaces à usage résidentiel, économique ou social, provoquant un étalement urbain anarchique. Cette ruée vers le sol urbain se traduit par une occupation désordonnée, incluant les zones sensibles (zones inondables, emprises des services publics, servitudes, etc.). Ces transformations morphologiques répétées du paysage urbain ont donné naissance à des quartiers formels et informels, participants aux mutations socio-spatiales observées à Brazzaville et Pointe-Noire. Ce processus génère un questionnement qui mérite que l'on s'y attarde : quels sont les aspects majeurs de la dynamique spatiale de ces deux villes ? Quelles mutations socio-spatiales ont-elles connues au cours des quatre dernières décennies ? Et laquelle entre Brazzaville et Pointe-Noire a enregistré l'évolution spatiale la plus marquée ?

Pour répondre à ces préoccupations, cette étude se structure autour de trois axes :

- L'analyse des mutations spatiales en 1980, 2000 et 2023, à travers l'exploitation d'images satellitaires et des outils de télédétection et SIG ;
- L'identification des facteurs explicatifs de l'extension urbaine et de ses impacts sur la structure urbaine ;
- La comparaison des dynamiques de recomposition spatiale entre Brazzaville et Pointe-Noire, en vue de mieux comprendre les tendances d'évolution de l'espace urbain congolais.

2. Présentation de Brazzaville et de Pointe-Noire

Brazzaville et Pointe-Noire, deux principales villes du Congo, présentent des contextes physiques et humains quelque peu contrastés, mais complémentaires (figure 1). En effet, la ville de Brazzaville capitale politique et administrative, est située dans la zone sud du Congo, sur la rive droite du fleuve éponyme, en aval du Stanley Pool. Au plan administratif, la ville comptait 6 arrondissements jusqu'en 1989, contre 7 en 1990 pour atteindre 9 à partir de 2011: Makélékélé, Bacongo, Poto-Poto, Moungali, Ouénzé, Talangaï, Mfilou-Ngamaba, Madibou et Djiri sont ces 9 arrondissements. Sa superficie est de 326,40 km², soit 32.640 ha pour une population de 2145783 habitants (RGPH-5, INS-2023), soit une densité de 6574 habitants/ km². Elle s'est transformée au fil des décennies en une métropole marquée par une urbanisation galopante. Initialement structurée autour d'un noyau colonial, la ville a connu une extension rapide vers la périphérie, souvent non planifiée. Les quartiers spontanés se sont multipliés, notamment dans les zones à risques (pentes, ravins, zones inondables, etc.), traduisant l'inefficacité du contrôle foncier et l'insuffisance de logements abordables. Les mutations se manifestent aussi par une forte pression sur les infrastructures, un déséquilibre entre centre et périphéries, et des inégalités spatiales croissantes.

Pointe-Noire quant à elle, est localisée dans la partie Sud-ouest de la République du Congo, ville économique et deuxième dans la hiérarchie urbaine du pays. Elle est limitée au nord par la Sous-préfecture de Hinda (Département du Kouilou); au sud par la Sous-préfecture de Tchiamba-Nzassi ; à l'ouest par l'océan Atlantique et à l'est par le département du Kouilou. Au plan spatial, de 3 arrondissements en 1956, la ville est passée à 4 arrondissements en 1984, avant d'en compter 6 à partir de 2011. Il s'agit de : Lumumba, Mvoumvou, Tié-Tié, Loandjili, Mongo-Mpoukou et Ngoyo. Sa superficie actuelle est de 239,953 km^2, soit 23.995,3 ha^2, pour une population de 1 420 612 habitants en 2023, soit une densité de 5920 hab/km^2.

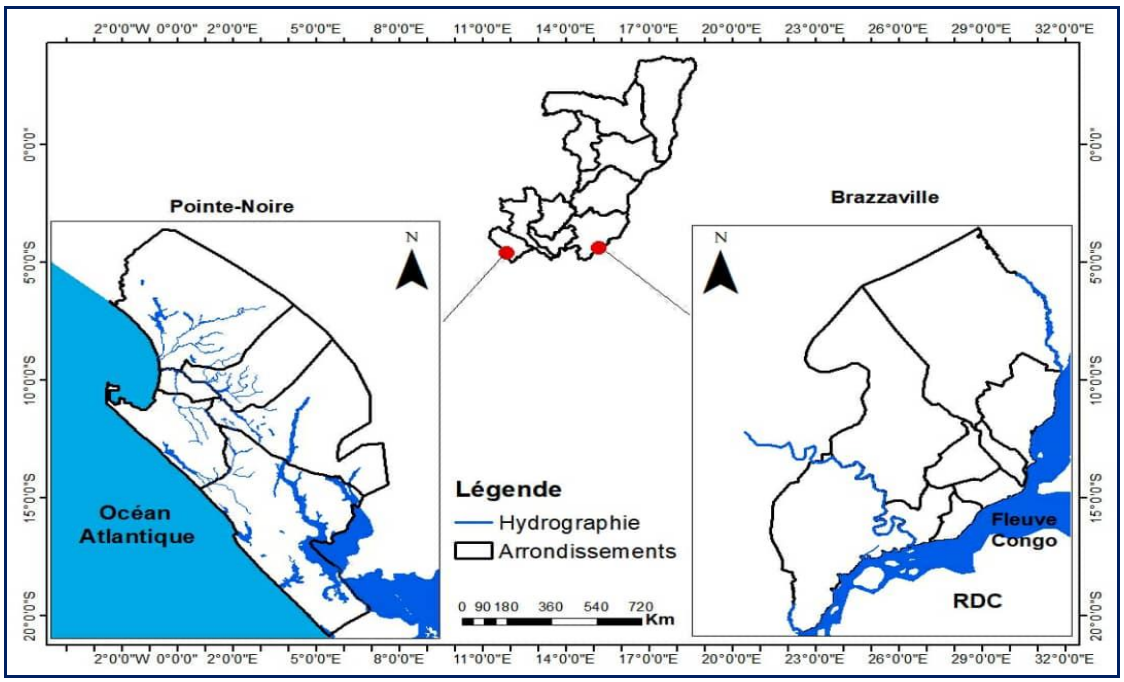

Figure 1 Localisation de la zone d'étude, **Source** : Données de l'IGN, 2019.

L'analyse comparée de ces deux villes met en exergue les mutations socio-spatiales étroitement liées à des logiques d'urbanisation informelle, à une faible anticipation des autorités et à des enjeux de gouvernance territoriale. Leur climat est de type tropical humide, caractérisé par l'alternance de deux saisons bien distinctes. La saison pluvieuse et chaude, longue de 8 mois, d'octobre à mai avec des TPA d'environ 1400 mm et des températures qui varient de 25 à 34°c (I. A. W. M'bouka Milandou, 2022, p. 230). Dans ces villes, on enregistre des totaux pluviométriques interannuels (TPA) inférieurs ou égaux à 10 mm et des températures qui varient de 22 à 24° C. Leur saison sèche et fraîche va de juin à septembre (M. J. Samba-Kimbata, 1978, p. 102 et 2002 ; G. D. Moukandi-N'kaya, 2004, p. 22). Pour Brazzaville, la saison pluvieuse, qui dure 8 mois, de mi-septembre à mi-mai, avec des TPA d'environ 1400 mm et des températures qui varient de 25 à 34°c (I. A. W. M'bouka Milandou, 2022, p. 230). Ces TPA masquent une mauvaise répartition des pluies dont les plus intenses se concentrent entre novembre, décembre et de mars à avril qui sont les mois essentiels du cumul des précipitations et pendant lesquels les eaux pluviales provoquent beaucoup de dommages (M. L. Malouono Livangou, 2020, p. 56).

Pendant cette période à Pointe-Noire, les arbres subissent un stress hydrique saisonnier modéré. La variabilité pluviométrique interannuelle est très marquée à Pointe-Noire (M-J. Samba-Kimbata

et M. Mpounza, 2001, p.16-18) et influence fortement les caractéristiques des sols (humidité des sols, potentiel hydrique, etc.).

3. Approche méthodologique

La méthodologie repose sur l'utilisation des outils de géomatique, notamment la télédétection et les systèmes d'information géographique (SIG). Ces outils ont permis d'analyser et de cartographier l'évolution spatiale de la tâche urbaine de Brazzaville et de Pointe-Noire sur une période de 43 ans (1980-2023), en lien avec les dynamiques démographiques soutenues et les transformations économiques qui ont accéléré l'expansion urbaine dans ces deux villes.

3.1. Données utilisées

Pour mener à bien la présente étude, une base de données, reposant essentiellement sur des images satellitaires a été constituée. Elle se compose des données d'archives Landsat (TM5, ETM+7 et OLI8/9) de résolution spatiale moyenne, dont les bandes sont librement téléchargeables sur le site https://earthexplorer.usgs.gov.. Cette base de données structurée et adaptée, a permis de reconstituer l'évolution de la tâche urbaine de la ville de Brazzaville et de Pointe-Noire sur la période étude. Les caractéristiques de ces bandes sont présentées par le tableau 1.

Tableau 1 Scènes et date d'acquisition des images Landsat.

Images	Scènes (Path/Row)	Date d'acquisition	Zone
Landsat 9 (OLI 9)	182-63	19-02-2023	Brazzaville
Landsat 8 (OLI 8)	184-63	30-04-2023	Pointe-Noire
Landsat 7 (ETM +)	182-063	25-02-2000	Brazzaville
Landsat 7 (ETM +)	184-063	08-03-2000	Pointe-Noire
Landsat 5 (TM)	182-063	10-01-1980	Brazzaville
Landsat 4 (TM)	184-063	07-03-1980	Pointe-Noire

Source : https://earthexplorer.usgs.gov

3.2. Méthodes d'analyse des données

La méthodologie de l'analyse des données s'est déroulée en deux étapes. La première a consisté à produire des compositions Colorées (RGB) à l'aide du logiciel ArcGis. Dans le cadre de cette étude, la composition colorée retenue pour visualiser les unités d'occupation du sol est celle en infrarouge couleur (CIR). Elle repose sur la combinaison des bandes 4, 3 et 2 des capteurs TM4, TM5 et ETM+7, affectées respectivement aux canaux Rouge, Vert et Bleu, ainsi que les bandes 5, 4 et 3 du capteur OLI 8/9, affichagées selon le même schéma RVB àl'écran (figure 2). Une fois la composition réalisée, nous avons superposé les données vectorielles des limites des zones concernées, afin de les extraire et procéder par la classification supervisée sur ENVI 4.7.

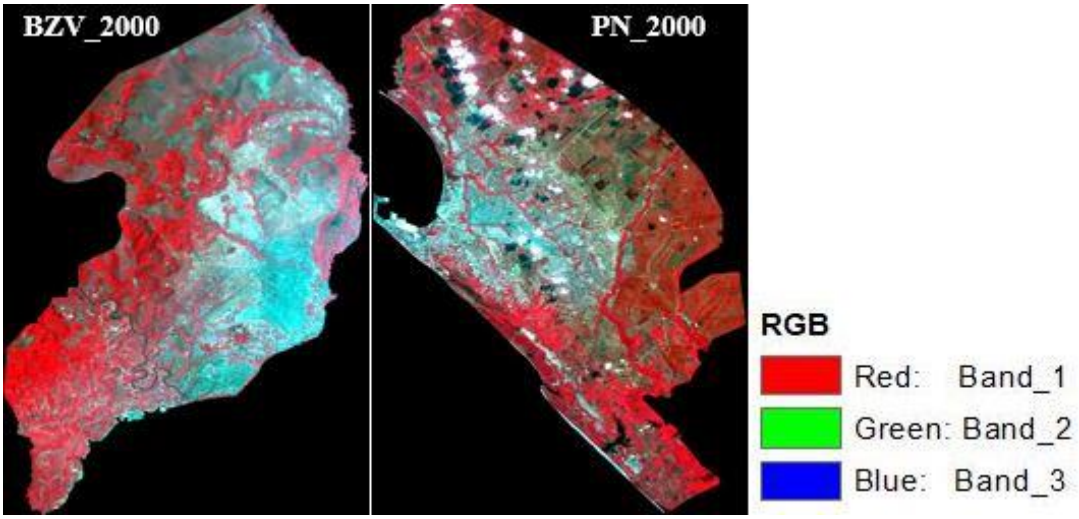

Figure 2 Exemple image RGB en couleur infrarouge de Brazzaville et Pointe-Noire (affichage sur ENVI 4.7). **Source :** Landsats TM4, TM5, ETM+7 et OLI 8/9.

Classification supervisée de la tâche urbaine par maximum de vraisemblance

Parmi les méthodes de traitement des données de télédétection utilisées aujourd'hui, on distingue principalement les méthodes de classification. Il existe deux types de classification: la classification non supervisée et la classification supervisée. Dans le cadre de cette étude, la classification supervisée a été utilisée pour générer les différentes classes d'occupation du sol dans les zones analysées. Le choix de cette classification se résume à la simple raison qu'elle prend en compte les informations de terrain et qui sont directement introduites dans le calcul. Ce traitement consiste donc à identifier sur l'image des pixels ou des objets appartenant aux différentes classes thématiques que l'on souhaite cartographier. Ces éléments correspondent à des zones d'entraînement qui vont permettre à l'algorithme de classification de créer des signatures spectrales contenant des informations statistiques sur les valeurs numériques des pixels/objets à l'intérieur de chaque classe. Dans un second temps, l'algorithme de classification compare chaque pixel/objet avec les signatures de référence et les verse dans la classe dont il est le plus proche sur le plan statistique (Souamy-Legrand *et al*, 2024, p.139).

Ainsi, l'analyse du tissu urbain par classification des bandes TM4, TM5, ETM+7 et OLI 8/9 en compositions colorées a permis de réaliser une classification en quatre classes thématiques pour la ville de Brazzaville et cinq classes thématique pour la ville de Pointe-Noire. Après avoir effectué la classification, nous avons extrait uniquement la classe du tissu urbain, puis calculé la superficie occupée par l'urbain en pourcentage, en m^2 et en hectare sous ArcGis. La précision de la classification de l'occupation du sol réalisée, à partir des données de 1980, 2000 et 2023, a été mesurée à l'aide d'outils statistiques que sont la matrice de confusion et l'indice Kappa. L'indice de Kappa a été utilisé pour apprécier la précision de la classification adoptée. D'après *PONTIUS, 2000*, l'indice de Kappa (k) est utilisé pour valider et estimer la précision dans le schéma de la classification (G. Soro, E. K. Ahoussi, E. K. Kouadio et *al*; 2014, p.150).

Quantification du changement du tissu urbain

Afin de quantifier les changements du tissu urbain de Brazzaville et Pointe-Noire, des indicateurs statistiques ont été calculés. Il s'agit des taux de changement. Les taux de changement pour les deux villes ont été calculés pour un intervalle de 43 ans repartis de la manière suivante : 1980-2000 (soit 20 ans) et 2000-2023 (soit 23 ans).

Les taux de changement (taux d'évolution annuel et taux de changement global) des superficies des classes d'occupation du sol entre les années 1980, 2000 et 2023 sont déterminés respectivement à travers l'équation proposée par la FAO (1996) (1) et celle de Bernier (1992) (2) couramment employées pour mesurer la croissance des agrégats macroéconomiques entre deux périodes données *(V. J. Mama & J. Oloukoi, 2003 ; J. Oloukoi et al, 2006 ; Soro, 2014);* Koffi Djagnikpo Kpedenou et *al*, 2016, p. 144.

(1)
$$Tg = \frac{S_2 - S_1}{S_1} \times 100$$

(2)
$$Tc = \frac{lnS_2 - lnS_1}{(t_2 - t_1) \times lne} \times 100$$

Avec S_1 la surface d'une classe d'unité de surface à la date t_1 ; S_2

La superficie de la même classe d'unité de surface à la date t_2

Avec S_1 la surface d'une classe d'unité de surface à la date t_1 ; S_2 la superficie de la même classe d'unité de surface à la date t_2 ; *ln* le logarithme népérien ; *e* la base des logarithmes népériens (*e* =2,71828)

Les valeurs positives représentent une progression de la superficie de la classe pendant la période considéérée tandis que les valeurs négatives indiquent la perte de surface d'une classe entre les deux dates. Quant aux valeurs proches de zéro, elles expriment une relative stabilité de la classe entre les deux périodes.

4. Résultats

4.1. Dynamique de l'occupation du sol dans la ville de Brazzaville et Pointe-Noire

4.1.1. Les facteurs de la dynamique de l'occupation du sol à Brazzaville et Pointe-Noire

4.1.1.1. Brazzaville, une croissance démographique spectaculaire

Au Congo, selon l'INS-2023 (RGPH-5), 58,06 % de la population, soit 3566 395 habitants sont concentrés actuellement dans les deux principales villes à savoir, Brazzaville et Pointe-Noire. En effet, l'analyse de la figure 3 révèle que la population de Brazzaville est marquée par une croissance soutenue et continue entre 1974 et 2023. En 1974, la ville comptait 300 183 habitants, contre 585 812 en 1984. Celle-ci a presque doublé en 10 ans. Elle s'évaluait à 1373 382 habitants en 2007, avant d'atteindre 2 014 783 en 2023, soit une progression de plus de 600 % en 49 ans. La figure 3 illustre l'évolution spatiale et démographique de Brazzaville.

L'évolution démographique ainsi enregistrée est l'expression à la fois de l'accroissement naturel, des migrations internes et l'immigration. En effet, de par sa position de capitale du pays, Brazzaville concentre l'essentiel des institutions, des infrastructures éducatives, sanitaires, etc. Ce qui attire une population jeune, en quête d'emplois, d'éducation et de services sociaux, donc de nouvelles d'opportunités et l'espoir d'une vie meilleure. La croissance démographique a engendré l'extension du tissu urbain.

Cette extension spatiale qui était maîtrisée jusqu'à la fin des années 1960 s'est accélérée au début des années 1970. «Dès lors, l'espace urbain a accru à un rythme exponentiel. La superficie a atteint 3250 ha en 1974 alors qu'il était de 1800 ha en 1951, soit un accroissement d'environ 63 ha par an. Ce rythme s'est amplifié très significativement au cours des années suivantes, d'un peu plus de 500 ha par an de 1974 à 2007 et plus de 1400 ha depuis 2007 (Y. Berton-Ofoueme et E. Paka, 2017, p. 4) ».

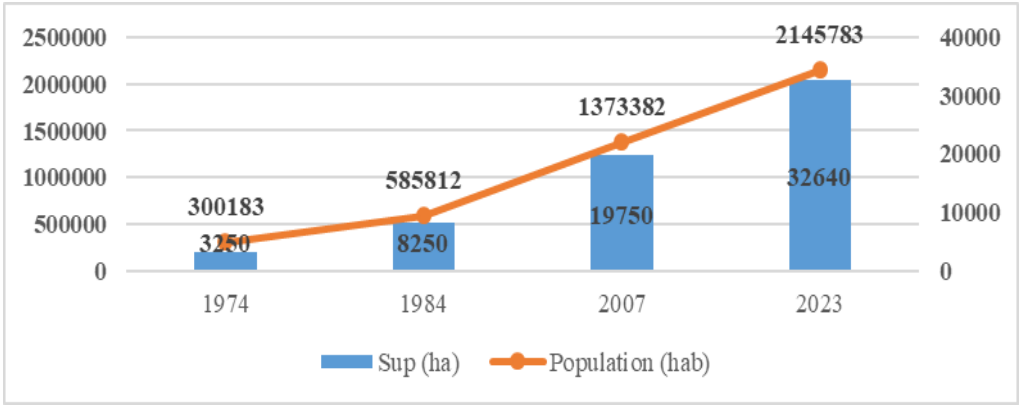

Figure 3 Evolution spatio-démographique de Brazzaville **Sources des données** : CNSEE et INS (RGPH 1974, 1984, 2007 et 2023).

L'extension spatiale de la ville de Brazzaville à partir des années 1980 a donné naissance à trois nouveaux arrondissements, Mfilou en 1984 ; Madibou et Djiri en 2011. En même temps, les limites de la ville ont été redéfinies. Les trois arrondissements les plus récents et qui forment l'arc périphérique (Djiri, Mfilou et Madibou) représentent actuellement près de 78% de son périmètre. Il s'agit donc d'une urbanisation très fortement consommatrice d'espace. Cette dynamique pose d'importants défis en matière de gouvernance, d'aménagement, de logement et d'infrastructures urbaines.

4.1.1.2. Pointe-Noire, une croissance spatio-démographique exponentielle

Quant à la ville de Pointe-Noire, l'analyse de sa population, à travers la figure 4 met en exergue une évolution rapide et continue entre 1974 et 2023. Celle-ci est passée de 140378 habitants (CNSEE, RGPH-1) en 1974 à 294203 habitants en 1984 (CNSEE, RGPH-2). En 10 ans, elle a plus que doublé. Les résultats du RGPH-4 réalisé en 2007, montre que la ville a franchi le cap de 715 334 habitants pour atteindre 1 420 612 habitants en 2023 (INS-RGPH-5). La figure 4 illustre l'évolution spatiale et démographique de Pointe-Noire.

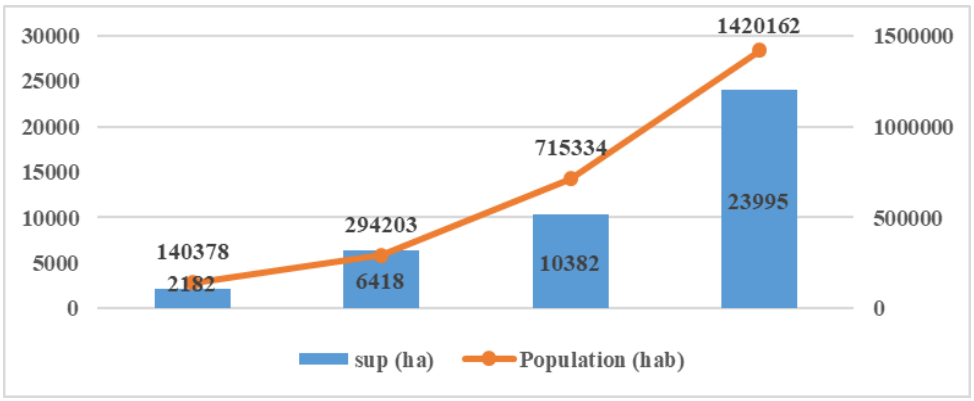

Figure 4 Evolution spatio-démographique de Pointe-Noire Superficie : H. B. Mizhaire, 2019, **Sources des données démographiques** : CNSEE-INS (RGPH 1974, 1984, 2007 et 2023).

L'évolution démographique rapide impulse un dynamisme urbain soutenu et justifié par l'attractivité de Pointe-Noire. Cette attractivité lui est conférée par sa position stratégique de ville économique, grâce au Port autonome construit depuis 1934, de terminus du Chemin de Fer Congo-Océan construit en 1921, de l'exploitation de la Potasse de Makola en 1965 et l'exploitation

pétrolière débutée dans les années 1970. «Elle peut aussi être attribuée aux conflits socio-politiques dont Brazzaville, les départements du Pool, de la Bouenza et du Niari ont été les champs de théâtre des opérations militaires de 1993 à 2002» (H.B Mizhaire 2019, p. 124). Ces conflits ayant épargné la ville océane ont fait d'elle un véritable havre de paix, accueillant ainsi de nombreuses familles refugiées. A la fin des événements, certaines familles sont reparties dans leur lieu d'habitation d'origine, alors que d'autres s'y sont définitivement établies. Ainsi, Pointe-Noire continue a attiré une population importante venue de divers horizons à la recherche d'opportunités économiques, notamment dans les secteurs portuaire, pétrolière et commercial.
En 49 ans, soit environ un demi-siècle, la population a été multipliée par dix. Cette croissance spatio-démographique accentue les défis liés à l'aménagement urbain et à la planification notamment, la gestion urbaine, l'accès aux services de base, de logement et d'infrastructures.

4.2. Evaluation de la précision de la classification

De l'analyse des images, le tissu urbain de Brazzaville et celui de Pointe-Noire ont été extraits. Des matrices de confusion ont été élaborées pour évaluer la précision de la classification (tableaux 2 et 3). Il ressort de leur analyse que les trois images retenues qui correspondent aux années 1980, 2000 et 2023 pour les deux villes présentent une bonne précision globale avec un indice Kappa évalué pour l'ensemble à plus de 90% (tableaux 2 et 3). Au niveau des différentes classes, les précisions sont également bonnes. En effet, toutes les classes urbaines pour les trois images sont classifiées avec une précision cartographique supérieure à 90% (tableaux 2 et 3).

Tableau 2 Matrice de confusion de la classification de l'image Landsat TM5, ETM+7 et OLI8 couvrant la ville de Brazzaville.

Années	1980	2000	2023
Précision de classification de la tache urbaine	96.19%	100%	98.55%
Précision globale de chaque image	97.39%	99.9736%	98.44%
Indice Kappa pour chaque image	0.96 (96%)	0.99 (99%)	0.88 (88%)

Source : https://earthexplorer.usgs.gov

Tableau 3 Matrice de confusion de la classification de l'image Landsat TM5, ETM+7 et OLI8 couvrant la ville de Pointe-Noire.

Années	1980	2000	2023
Précision de classification de la tache urbaine	98.30 %	99.78	99.25
Précision globale de chaque image	92.74%	95.85%	98.6439%
Indice Kappa pour chaque image	0.91 (91%)	0.93 (93%)	0.97 (97%)

Source : https://earthexplorer.usgs.gov

La cartographie de l'occupation et de l'utilisation du sol n'est pas toujours une représentation parfaite de la réalité du terrain. Les interactions entre la structure spatiale du paysage considéré (Ville de Brazzaville et Pointe-Noire), de la résolution du capteur et de la mauvaise identification des éléments, occasionnent souvent des erreurs de commission et d'omission. Les valeurs de commission et d'omission obtenues au niveau des trois images pour la classe de la tâche urbaine sont acceptables dans la mesure où elles ne dépassent pas 70%, désigné comme seuil d'appréciation des erreurs obtenues lors d'une classification (V. J. Mama et *al*, 2003, p.439). Les valeurs des différents indicateurs de précision de la classification supervisée analysées pour les différentes images, témoignent d'une part, de la bonne qualité des échantillons et d'autre part, de la bonne correspondance entre le résultat de la classification et la réalité spatiale contenue dans les images. Les résultats d'évaluation des différentes images montrent donc que les classifications effectuées sont valides (tableau 4).

Tableau 4 Les valeurs des erreurs de commission et omission obtenues lors de la classification des images Landsat TM4/5, ETM+ et OLI8/9.

	Brazzaville			**Pointe-Noire**	
Années	Commission	Omission	Années	Commission	Omission
1980	3,99%	3,81%	1980	0,27%	1,7%
2000	0,04%	0%	2000	0,04%	0,22%
2023	0,02%	1,45%	2023	0,19%	0,75%

Source : *https://earthexplorer.usgs.gov*

L'analyse des données du tableau 4 montre que la classification de trois images 1980, 2000 et 2023 présente quelques erreurs de commission et d'omission. En effet, certains pixels des différents classes d'occupation du sol ont été confondu ou attribué à d'autres classes lors de la classification dirigée/supervisée. Cependant, malgré quelques erreurs de commission et d'omission de pixels observées, toutes les classes d'occupation de sol de chaque image ont été bien classifiées. Les valeurs de commission obtenues sur les trois images représentant respectivement Brazzaville et Pointe-Noire, sont acceptables dans la mesure où elles ne dépassent pas 70%, désigne comme seuil d'appréciation des erreurs obtenues lors d'une classification (V.J. Mama et J. Oloukoi, 2003, p. 439).

Cette amélioration progressive de la précision des classifications reflète l'évolution des capteurs satellitaires et des méthodes de traitement d'image, permettant une meilleure identification des classes d'occupation du sol au fil du temps.

4.2.1. Analyse de l'évolution de la tâche urbaine de Brazzaville 1980 à 2023

L'analyse de l'évolution de la tâche urbaine de Brazzaville entre 1980 et 2023 permet de mesurer l'ampleur des transformations spatiales que connaît cette ville sous l'effet conjugué de la croissance démographique, des dynamiques économiques et des mouvements migratoires. Au fil des décennies, l'espace urbain de la capitale congolaise s'est considérablement étendu, traduisant une urbanisation rapide non maîtrisée.

La figure 5 met en évidence l'expansion rapide et continue de la tâche urbaine de Brazzaville sur une période de 43 ans.

Selon les résultats cartographiques obtenus, en 1980, la superficie urbaine était de 508,68 ha. Vingt ans plus tard, en 2000, elle atteint 824,046 ha[1], soit une augmentation de plus de 62% (tableau 5).

Tableau 5 Les superficies occupées par la tâche urbaine à Brazzaville en 1980, 2000 et 2023.

		Superficie		
Classes	Nombre de Pixels	**m^2**	**ha**	**%**
Tâche urbaine_1980	14130	5086800	508,68	14,10
Tâche urbaine_2000	137341	8240460	824,046	34,27
Tâche urbaine_2023	282597	16955820	1695,582	70,52

***Source** : Auteurs*

Cette progression témoigne d'un processus d'étalement urbain lié à l'augmentation de la population, à la migration rurale-urbaine et à une pression foncière croissante.

[1] *Ces superficies prennent en compte exclusivement la partie de la ville mise en valeur au travers des habitations, zones de commerce, etc*.

Entre 2000 et 2023, la tâche urbaine connaît une croissance encore plus marquée, atteignant 1695,582 ha, soit plus du double de la superficie de 2000 (+105,8%).

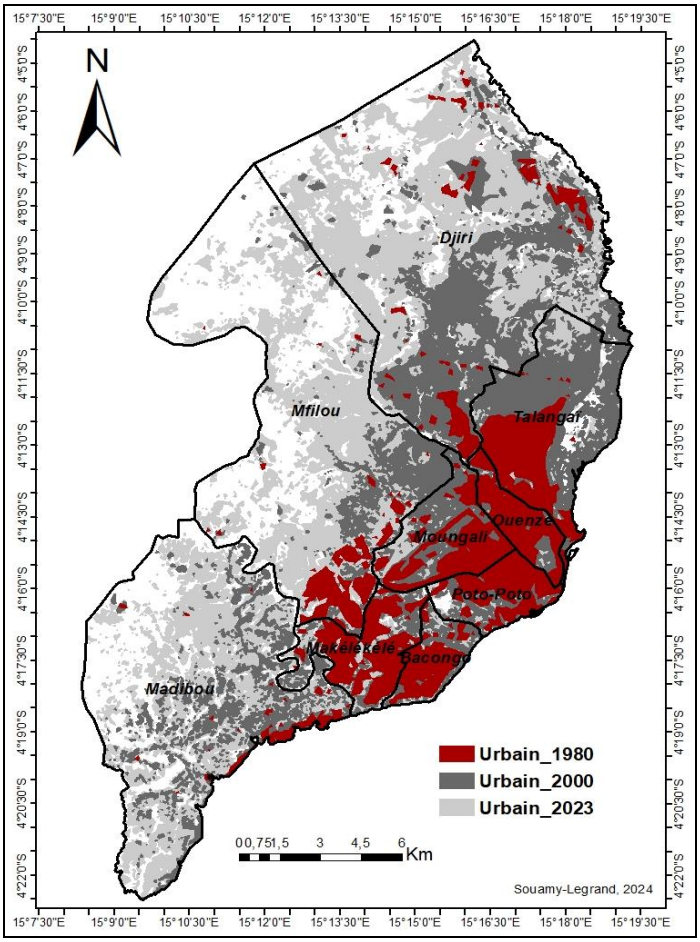

Figure 5 Carte de l'évolution spatiale de la tache urbaine de Brazzaville de 1980 à 2023
Source : Landsats TM4, TM5, ETM+7 et OLI 8/9.

Cette phase est caractérisée par un développement urbain non maitrisé, vers la périphérie nord, sud et est de la ville, avec la création et/ou la naissance de nouveaux quartiers à savoir, Makabandilou, Congo-chine, Domaine ; Mayanga, Mbouono ; Case Barnier, Tsiélampo, etc.) et une densification irrégulière du tissu urbain. Cette dynamique traduit une urbanisation accélérée, mais aussi les limites d'une planification urbaine efficace marquée par le développement spontané, la colonisation des zones agricoles, risques accrus (érosion, inondations), pression sur les services urbains (eau, assainissement, santé, éducation, transport, etc.).

4.2.2. Analyse de l'évolution de la tâche urbaine à Pointe-Noire de 1980 à 2023

L'analyse et l'interprétation de la figure 6 mettent en évidence une dynamique d'expansion continue du tissu urbain de l'évolution de la tâche urbaine de Pointe-Noire sur plus de 4 décennies.

En 1980, la superficie bâtie de la ville couvrait 486,132 ha concentrée, principalement autour du centre-ville, le port et les quartiers historiques notamment, Côte Sauvage, Centre-ville, Tié-Tié, Mbota, etc.

En 2000, la superficie passe à 643,746 ha, soit une croissance d'environ 32% en 20 ans. Cette phase d'extension s'explique par la dynamique démographique née des différents conflits armés ayant occasionné des déplacements des populations vers Pointe-Noire. Cela peut aussi se justifier par l'essor économique de la ville liée au secteur pétrolier qui a occasionné une attractivité migratoire et la multiplication des quartiers périphériques spontanés, tels que Loandjili, Mongo Kamba, André Jacques, Patra, Mpaka Tchivoundou, etc.

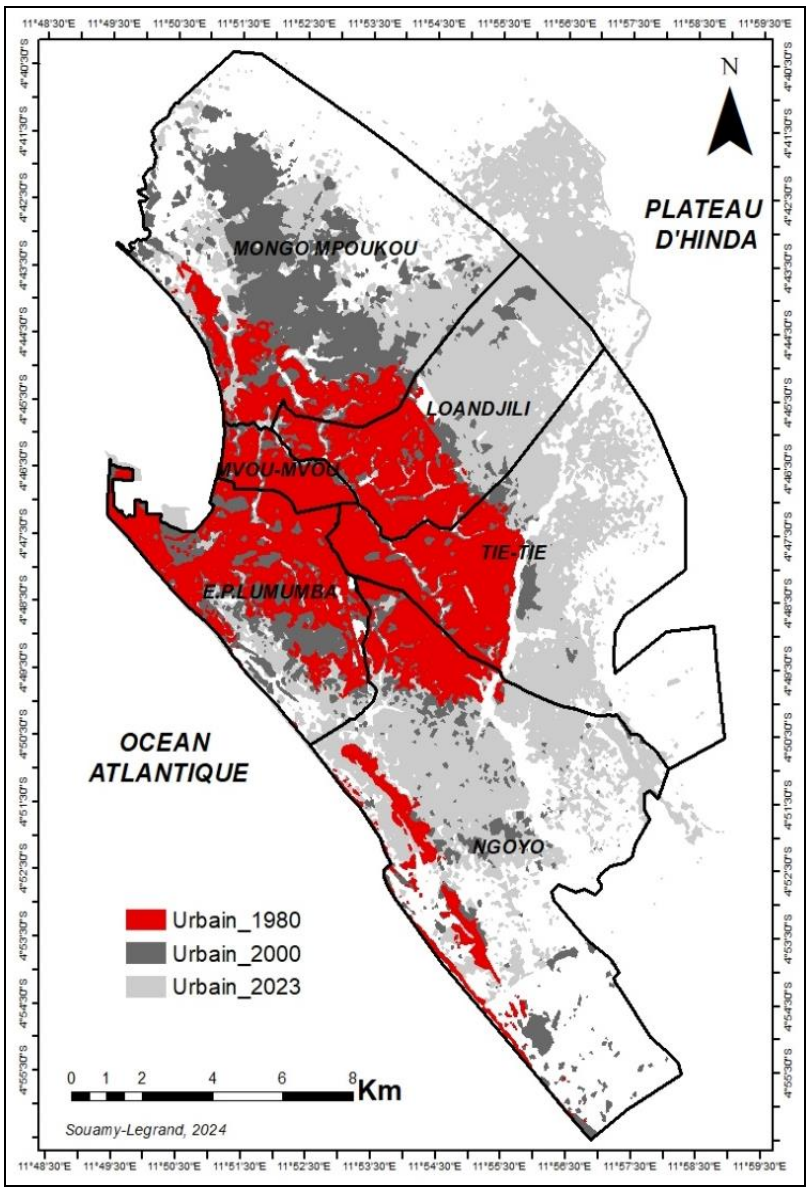

Figure 6 Carte de l'évolution spatiale de la tache urbaine de Pointe-Noire de 1980 à 2023,

Source : Landsats TM4, TM5, ETM+7 et OLI 8/9.

La période de 2000 à 2023 marque une accélération notable de l'urbanisation effrénée, avec la tâche urbaine atteignant 1142,802 ha. Cela représente une croissance de près de 78 % en 23 ans (tableau 6).

Tableau 6 Les superficies occupées par la tâche urbaine à Pointe-Noire en 1980, 2000 et 2023.

		PN Superficie		
Classes	Nombre de Pixels	**m²**	**ha**	**%**
Tâche urbaine_1980	81022	4861320	486,132	27,27
Tâche urbaine_2000	107291	6437460	643,746	36,12
Tâche urbaine_2023	190467	11428020	1142,802	60,80

***Source** : Auteurs*

L'expansion spatiale se fait principalement vers l'est et le sud-est, en direction de Ngoyo, Mongo-Kamba et Vindoulou, traduisant une pression démographique et foncière croissante. Cette croissance rapide s'accompagne de défis majeurs : morcellement du tissu urbain, étalement non maîtrisé, déficit en infrastructures de base et occupation de zones à risques (zones inondables, sablonneuses).

4.3. Evaluation de la dynamique de la tâche urbaine à Brazzaville et à Pointe-Noire de 1980 à 2023

L'analyse des Figures 5 et 6, présentant la dynamique de la tâche urbaine des deux villes étudiées entre 1980 et 2023 révèle de profonds changements au niveau de l'urbanisation. Afin de mieux apprécier ces changements, des taux d'évolution annuel et de changement global ont été déterminés et présentés dans le Tableau 7. L'analyse approfondie de chaque classe permet de mieux apprécier la dynamique entre 1980-2000 et 2000-2023. Pour les deux villes, la tâche urbaine a un taux d'évolution moyen annuel (Tc) positif. Il en est de même pour les taux de changement global (Tg). Les taux d'évolution annuelle (Tc) et les taux de changement global (Tg) au sein de la même classe (tâche urbaine) varient avec une grande amplitude.

Tableau 7 Taux d'évolution annuel et taux de changement global de la tâche urbaine à Brazzaville et Pointe-Noire.

		Brazzaville		Pointe-Noire		
Période	Intervalle	Tc %	Tg %	Tc %	Tg %	Observation
1980-2000	20 ans	+2,41	+61,99	+1,40	+32,42	Progression
2000-2023	23 ans	+3,13	+105,76	+2,49	+77,52	Progression

Tc : taux d'évolution moyen annuel au sein de la même classe de 1980 à 2000 et 2000 à 2023 ; Tg : taux de changement global au sein de la même classe de 1980 à 2000 et 2000 à 2023.

5. Discussion

La question des dynamiques spatiales des villes a été abordée par de nombreux auteurs qui ont utilisé des approches différentes. Il ressort de leurs travaux que les facteurs des dynamiques spatiales sont multiples. Ils s'expliquent par l'évolution démographique qui elle-même se justifie par de le croît naturel, les migrations et l'immigration. Les résultats de la présente étude corroborent avec ceux obtenus par H. B. Mizhaire, 2019 ; H. B. Mizhaire, 2020 ; M. L. Malouono-Livangou, 2020 ; H.B. Mizhaire et J.-L. Mouthou, 2023. Quant à l'évaluation de la précision de la tâche urbaine, l'analyse des images Landsat TM4, TM5 de 1980, ETM+7 de 2000 et OLI 8/9 de 2023, exploitées à cet effet a permis d'apprécier la dynamique d'occupation du paysage urbain de Brazzaville et Pointe-Noire. L'approche par compositions colorées utilisée a permis de faire une classification en quatre classes thématiques pour Brazzaville contre cinq pour Pointe-Noire. Les résultats issus du traitement d'images sont acceptables du point de vue de la précision de chaque

classification ayant permis d'apprécier la tâche urbaine des deux villes. L'approche de classification supervisée sur ENVI 4.7 a permis d'obtenir des résultats cartographiques soutenus par des précisions globales de 97,39 %, 99,97 % et 98,44 % respectivement pour les classifications de 1980, 2000 et 2023 de Brazzaville et 92,74 %, 95,85 % et 98,44 % respectivement pour les classifications de 1980, 2000 et 2023 de Pointe-Noire. Ces résultats rejoignent ceux obtenus par J. Champaud, R. Chaume, N. Dessay, B. Diarra & M. Simeu Kadem (1998, p.218) ; Al Karkouri J., I. Fenjiro, & M. Batchi, (2014) ; B. A. Mayima ; E J. Legrand-Souamy & R. Kombo Kissangou (2024, p.28-34) ; J. Odjoubere, J. Guedenon &A. R. Kolawole Foumilayo Mandus (2022, p.592-609) ; Y. Zap, K. E. Konan & K. H. Koné (2024, pp.11-25), Cano, 2016 ; Sylla & *al.* (2021). En effet, pour ces auteurs, lorsque les résultats cartographiques obtenus avec ce classificateur non paramétrique avoisinent une précision globale de 80 % ; ils sont alors jugés acceptables. Ainsi, les valeurs

du coefficient de Kappa obtenues permettent de conclure que les résultats de ces classifications sont statistiquement acceptables.

6. Conclusion

L'analyse de la dynamique spatiale comparée de Brazzaville et de Pointe-Noire effectuée à partir des images satellitaires par approches télédétection, à laquelle la présente étude a été consacrée, a permis de révéler d'importantes mutations survenues en 1980, 2000 et 2023. Ces changements de superficie, traduits principalement par un étalement horizontal spontané et incontrôlé, résultent de divers facteurs tels qu'une urbanisation rapide, une spéculation foncière croissante et une forte pression liée à la demande en logement. En effet, le désir d'accéder à un « *chez-soi* », donc l'obsession de la maison individuelle combiné à l'augmentation soutenue de la population, a profondement transformé la morphologie urbaine de ces deux villes. Sur la période étudiée (1980, 2000 et 2023), soit 43 ans, la tâche urbaine a connu une nette expansion, avec une évolution plus marquée à Pointe-Noire qu'à Brazzaville, comme le montre l'analyse du taux d'évolution annuel et du taux de changement global (tableau 7).

Pourtant, malgré les défis quotidiens, Brazzaville et Pointe-Noire incarnent l'espoir d'un avenir meilleur au sein du paysage congolais. Leur statut stratégique attire les grandes infrastructures sociales, économiques et les équipements de base. Face à cette dynamique urbaine soutenue, la question se pose : comment mettre en place une gestion territoriale plus efficace, durable et inclusive à même de répondre aux pressions croissantes tout en garantissant un développement harmonieux de ces villes ?

Bibliographie

AL KARKOURI Jamal, FENJIRO Imad, & BATCHI Mouchine, 2014**,** Cartographie et modélisation de l'occupation du sol en milieu rural : cas des dunes côtières du Gharb, communes de M'nasra et Benmansour, nord occidental, Maroc. Actes du colloque : Systèmes environnementaux et prévision : approches et modèles-Laboratoire d'études et de planification géoenvironnementales-Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, SAIS, Fès-Maroc, 21 p.

CHAMPAUD Jacques, CHAUME Régine, DESSAY Nadine, DIARRA Balla et SIMEU KAMDEM Michel, 1998, Analyse comparée de la dynamique spatiale des villes de Bamako (Mali) et de Garoua (Cameroun) à partir d'images satellitaires et de données auxiliaires, in La réalité de terrain en télédétection : pratiques et méthodes. Éd. AUPELF-UREF. 1998. **p.** 217-224.

GERARD Yann, 2009, « *Etalement urbain et transformation de la structure de deux capitales insulaires : Moroni et Mutsamudu, archipel des Comores (océan Indien) ». Les Cahiers d'Outre-mer,* n°248, Sud-Ouest de l'Océan Indien p. 513-528.

M'BOUKA MILANDOU Idriss Auguste Williams, 2022, « Contribution à l'évaluation spatio-temporelle des risques hydrométéorologiques sur le plateau de Maya-Maya à Brazzaville (Congo): cas de la colline de Ngambio, dans l'arrondissement 7 Mfilou », Revue Roumaine de Géographie, volume 12, numéro 26, ISSN : 2247 - 2290 p. 227- 249.

MALOUONO-LIVANGOU Marina Lyonel, 2020, *Dynamique urbaine et risques environnementaux à Brazzaville.* Thèse de Doctorat unique, Spécialité : Géographie Urbaine, Université MARIEN NGOUABI, 362 p.

MAMA Vincent Joseph et OLOUKOI Joseph, 2003, *Evaluation de la précision des traitements analogiques des images satellitaires dans l'étude de la dynamique de l'occupation du sol*. *Télédétection*, vol. 3, n° 5, p. 429-441.

MAYIMA Brice Anicet, SOUAMY-LEGRAND Edné Joseph et KOMBO KISSANGOU Rock, 2024, « Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol de la ville de Pointe-Noire au Congo-Brazzaville à partir d'images satellitaires », Revue Annales de l'Université de Korhogo, Série Lettres, Arts et Sciences Humaines, n°1, juin 2025, ISSN 3006-600X, p. 19-39.

MIZHAIRE Hilarion Bagel, 2019, *Dynamique urbaine et espaces maraîchers à Pointe-Noire (République du Congo).* Thèse de Doctorat unique, Spécialité : Géographie urbaine, Université Marien NGOUABI, Brazzaville, 443 p.

MIZHAIRE Hilarion Bagel, 2020, *Croissance spatiale et transformations foncières périurbaines à Pointe Noire (République du Congo),* Revue semestrielle du Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines et Régionales (LEDUR), n°015, juin 2020, ISSN : 1840-7455, p.4-24

MIZHAIRE Hilarion Bagel, MOUTHOU Jean-Luc, 2023, *Croissance de la ville de Pointe-Noire et problématiques urbaines d'un aménagement mal maitrisé*, Revue scientifique, les Annales de l'Université de Parakou, Série Lettres, Arts et Sciences Humaines, Vol 6, n°2, décembre 2023, ISSN : 1840-9539, eISSN : 1840-9547, p. 32 à 49

ODJOUBERE Jules, GUEDENON Janvier, et KOLAWOLE FOUMILAYO Mandus ALI RACHAD, indicateurs des secteurs dégradés, impacts et stratégies endogènes de conservation des sols dans la commune de KEROU au Bénin, Actes du Colloque à l'occasion du Centenaire de la ville de Pointe-Noire, tenu du 11-13 mai 2022, *Baluki, 2022 (6ème année), n°11, Vol. VI, Numéro spécial Colloque,* P.592-609

République du Congo, 2011, Loi n°12-2011 du 17 mai 2011, portant redéfinition de la commune de Brazzaville.

République du Congo, 2011, Loi n°17-2011 du 17 mai 2011, portant redéfinition de la commune de Pointe-Noire.

SAMBA-KIMBATA Marie-Joseph et MPOUNZA Marcel, 2001, « Climat du Congo, in Atlas du Congo. 2ème édition ». Les Éditions Journal d'Afrique., p.14-18.

SAMBA KIMBATA Marie-Joseph, 1978, Le climat du Bas-Congo, Thèse de doctorat 3e 602 cycle, Université de Bourgogne Dijon, 280 p+figures.

SORO Gbombélé, AHOUSSI Ernest Kouassi, KOUADIO Emmanuel Konan, SORO Tanina Drissa, OULARE Sékouba, SALEY Mahaman Bachir, SORO Nagnin et BIEMI Jean, 2014, « *Apport de la télédétection à la cartographie de l'évolution spatio-temporelle de la dynamique de l'occupation du sol dans la région des Lacs (Centre de la Côte d'Ivoire) »*, Revue Afrique Science, Vol. 10 N°3, p. 146-160.

SOUAMY-LEGRAND Joseph, M'BOUKA MILANDOU Idriss Auguste Williams, IBIASSI MAHOUGOU Geoffroi, SAMBA KIMBATA Marie-Joseph, 2024, « *Changement dans l'occupation des terres et de l'état du couvert végétal de la zone de transition entre la Sous-préfecture de Goma tsé-tsé et la ville de Brazzaville (République du Congo)* », Revue Africaine de Migration et Environnement, Vol. 8 No 1, p. 129-155.

ZAP Yolé, KONAN KE KONE KH, 2024, Changement de l'occupation du sol et pression agricole dans le Département de Guiglo (Region du Cavally, Ouest de la Cote d'Ivoire), Revue de l'Environnement et de la Biodiversité, REB-PASRES, Vol 9 n°01, 2024 p. 11-25