

Cartographie de l'évolution du front urbain sur l'axe Bango-UGB, nord-ouest de la ville de Saint-Louis

Mapping the evolution of the urban front along the Bango-UGB axis, northwest of the city of Saint-Louis

Baba SY

Docteur en géographie
Département de Géographie
Université Assane Seck de Ziguinchor
Laboratoire de Géomatique et d'Environnement

Oumar SALL

Enseignant-Chercheur
Département de Géographie
Université Assane SECK de Ziguinchor
Laboratoire de Géomatique et d'Environnement

Aïdara Chérif Amadou Lamine FALL

Enseignant-Chercheur
Département de Géographie
Université Assane SECK de Ziguinchor
Laboratoire de Géomatique et d'Environnement

Date de soumission : 07/01/2026

Date d'acceptation : 23/02/2026

Pour citer cet article :

SY. B. & al. (2026) «Cartographie de l'évolution du front urbain sur l'axe Bango-UGB, nord-ouest de la ville de Saint-Louis», Revue Internationale du chercheur «Volume 7 : Numéro 1» pp : 696-720

Résumé

Depuis plusieurs décennies, les villages périphériques de Saint-Louis connaissent une dynamique spatiale soutenue, stimulée par la proximité du centre urbain et l'implantation de l'Université Gaston Berger (UGB). Cette étude analyse l'évolution du front urbain le long de l'axe Bango–UGB entre 1980 et 2020. La méthodologie repose sur une cartographie diachronique de l'occupation du sol à partir d'images satellitaires Landsat (MSS, ETM+ et OLI), prétraitées, classifiées et intégrées dans un SIG afin de mesurer les changements spatio-temporels des surfaces bâties.

Les résultats révèlent une expansion marquée du front urbain, particulièrement entre 2005 et 2020, période durant laquelle la surface bâtie est passée de 105 à 558,5 hectares, soit une multiplication par plus de cinq. En revanche, la période 1990–2005 présente une croissance modérée (2,06 %). Cette dynamique s'explique notamment par le développement des lotissements et des coopératives d'habitat. L'étude met également en évidence une occupation croissante des zones humides sous l'effet de la pression foncière, posant d'importants enjeux environnementaux et de planification durable.

Mots clés : *Evolution, cartographie, front urbain, espace, Université Gaston Berger, Saint-Louis*

Abstract

For several decades, the peripheral villages of Saint-Louis have experienced sustained spatial dynamics, driven by their proximity to the urban center and the establishment of Gaston Berger University (UGB). This study analyzes the evolution of the urban front along the Bango–UGB axis between 1980 and 2020. The methodology is based on a diachronic land use mapping approach using Landsat satellite imagery (MSS, ETM+, and OLI), which was preprocessed, classified, and integrated into a GIS environment to assess spatio-temporal changes in built-up areas.

The results reveal a significant expansion of the urban front, particularly between 2005 and 2020, when built-up areas increased from 105 to 558.5 hectares, representing more than a fivefold growth. In contrast, the 1990–2005 period shows moderate growth (2.06%). This dynamic is largely explained by the development of land subdivision schemes and housing cooperatives. The study also highlights increasing encroachment on wetlands due to land pressure and speculation, raising major environmental and sustainable planning challenges in this deltaic urban periphery.

Keywords : *Evolution, cartography, urban front, space, Gaston Berger University, Saint-Louis*

Introduction

L'urbanisation contemporaine s'intensifie particulièrement dans les espaces deltaïques, qui figurent parmi les territoires les plus densément peuplés et les plus vulnérables à l'échelle mondiale. Ces milieux constituent des interfaces dynamiques entre systèmes fluviaux et marins, caractérisées par une forte fertilité des sols mais aussi par une exposition accrue aux aléas hydrologiques et climatiques. À l'échelle globale, les travaux de Seto et al. (2012) montrent que l'expansion urbaine affecte prioritairement les zones côtières et deltaïques, entraînant une artificialisation rapide des terres et une fragmentation des écosystèmes. Parallèlement, Syvitski et al. (2009) soulignent que les deltas subissent des processus combinés d'affaissement, de réduction des apports sédimentaires et de pressions anthropiques croissantes, renforçant ainsi leur vulnérabilité face au changement climatique.

Dans ces environnements fragiles, la transformation des zones humides constitue un enjeu majeur. Ces dernières assurent des fonctions écologiques essentielles, notamment la régulation hydrologique, l'atténuation des inondations, la filtration des polluants et le maintien de la biodiversité. Leur dégradation, comme le souligne le Millennium Ecosystem Assessment (2005), compromet la résilience des territoires et accentue leur exposition aux risques. L'imperméabilisation des sols et l'urbanisation diffuse contribuent ainsi à aggraver les phénomènes d'inondation et d'érosion, particulièrement dans les deltas des régions africaines et asiatiques.

En Afrique subsaharienne, la croissance urbaine s'opère principalement dans les périphéries à travers des processus de périurbanisation marqués par l'étalement spatial, le mitage et la coexistence d'usages agricoles et résidentiels. Selon UN-Habitat (2020), ces espaces constituent aujourd'hui les principaux fronts d'expansion urbaine, souvent caractérisés par une gouvernance foncière fragmentée et une planification insuffisante. Angel et al. (2011) montrent par ailleurs que cette dynamique s'accompagne d'une consommation accélérée du foncier, d'une baisse relative des densités urbaines et d'une pression accrue sur les terres agricoles.

Ces transformations s'inscrivent dans le champ de la Land Change Science (Lambin et al., 2003), qui met en évidence les interactions entre facteurs socio-économiques, décisions institutionnelles et dynamiques d'occupation du sol. Dans cette perspective, la cartographie diachronique et l'analyse spatiale apparaissent comme des outils essentiels pour quantifier l'artificialisation, comprendre les recompositions territoriales et anticiper les trajectoires d'urbanisation.

À l'échelle locale, ces dynamiques se manifestent de manière significative dans le bas delta du fleuve Sénégal, notamment autour de l'Université Gaston Berger (UGB) à Saint-Louis. Depuis son implantation, les villages périphériques connaissent des mutations spatiales rapides, caractérisées par une progression des surfaces bâties au détriment des espaces agricoles et naturels (Sy, 2023). Les limites entre espaces urbains et ruraux tendent à s'estomper, laissant place à des formes d'urbanisation diffuse où le mitage constitue, dans certains secteurs, la configuration dominante.

L'implantation de l'UGB a ainsi introduit une dynamique territoriale nouvelle, modifiant profondément l'organisation socio-spatiale des espaces environnants. Les activités traditionnelles, telles que l'agriculture, l'élevage et la pêche, connaissent un recul relatif au profit du développement de zones résidentielles structurées, notamment autour de coopératives d'habitat (Guèye, 2008). Cette reconfiguration s'inscrit dans un environnement deltaïque contraint, caractérisé par un réseau hydrographique complexe, où les pressions anthropiques accentuent les risques environnementaux.

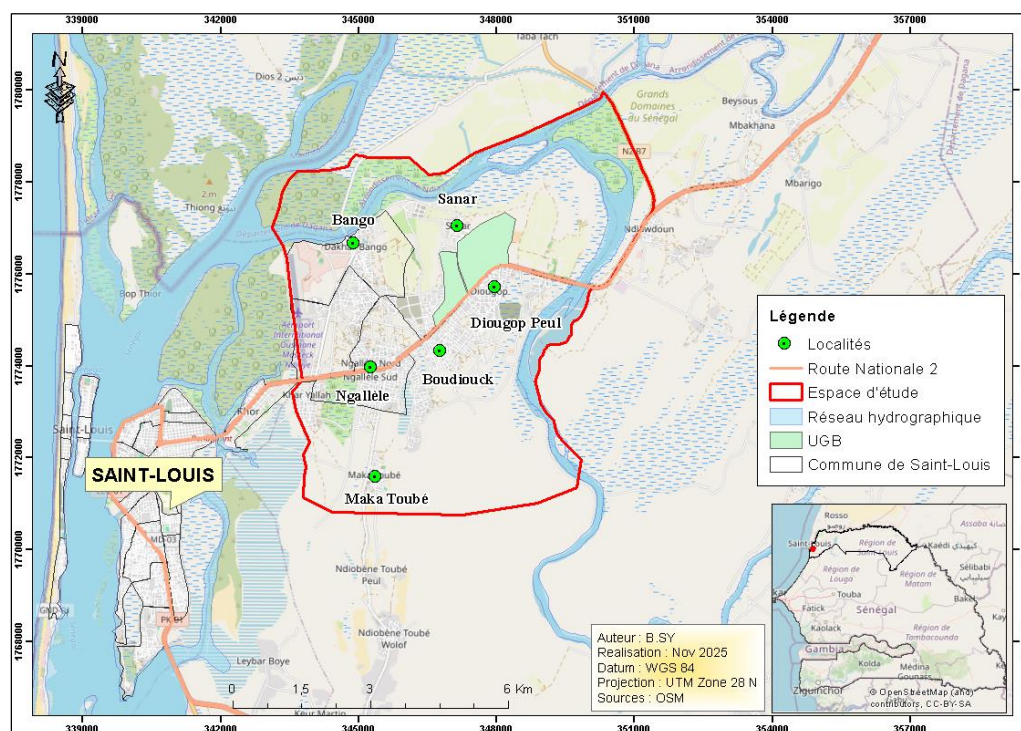
Dans ce contexte, la question centrale de cette recherche est la suivante : comment l'implantation de l'Université Gaston Berger a-t-elle reconfiguré l'occupation et l'usage du sol dans les villages périphériques du bas delta du fleuve Sénégal ? Plus spécifiquement, quelle est l'ampleur, la direction et la forme spatiale de cette expansion, et quelles en sont les implications environnementales et territoriales ?

L'objectif principal de cet article est d'analyser et de cartographier les dynamiques d'occupation et d'usage du sol avant et après l'implantation de l'Université, afin de mesurer l'intensité des mutations spatiales et d'identifier les trajectoires d'urbanisation. Trois hypothèses guident cette étude : (i) l'implantation de l'UGB a accéléré l'artificialisation des surfaces et la conversion des terres agricoles en zones bâties ; (ii) l'expansion spatiale s'est principalement réalisée sous forme diffuse, marquée par le mitage et l'étalement périphérique ; (iii) cette dynamique contribue à accroître la vulnérabilité environnementale dans un contexte deltaïque déjà fragile.

Pour répondre à ces objectifs, l'étude mobilise une approche diachronique fondée sur l'analyse d'images satellitaires et la cartographie des changements d'occupation du sol à différentes périodes. Cette démarche permet de quantifier les transitions spatiales, d'identifier les principales catégories de conversion et de mettre en évidence les recompositions territoriales induites par la polarisation universitaire.

Ainsi, cette recherche contribue à une meilleure compréhension des dynamiques d'urbanisation dans les milieux deltaïques africains et propose des éléments d'aide à la décision pour une planification territoriale plus durable dans les périphéries urbaines en mutation.

Carte 1 : Localisation et présentation de l'espace d'étude



Cette étude porte sur l'évolution de l'espace périphérique de la ville de Saint-Louis, caractérisée par une extension progressive du front urbain. Elle vise à analyser la dynamique d'occupation et d'usage du sol dans ces zones périphériques. Ces transformations se traduisent par une recomposition spatiale notable, observable à travers la structure et la morphologie du bâti, ainsi que par la redistribution des fonctions urbaines et résidentielles.

1. Méthodologie

L'approche méthodologique de cette étude combine travail de terrain (enquêtes et entretiens) et analyse cartographique des surfaces bâties, afin de suivre l'évolution de l'occupation et de l'usage du sol le long de l'axe Ngallèle-UGB entre 1980 et 2020. La méthodologie vise particulièrement à cartographier l'extension des installations humaines et à analyser la dynamique spatiale des unités d'occupation du sol (UOS) sur plusieurs décennies.

Les étapes de la méthodologie :

Étape 1 : Acquisition des images satellitaires. Des images Landsat multispectrales (MSS, ETM+, et OLI) ont été acquises via la plateforme Earth Explorer. Ces images couvrent l'ensemble de la période d'étude et permettent une analyse diachronique de l'occupation du sol.

Tableau 1 : Caractéristiques des images utilisées

Données	Dates	Nbres bands (utilisées)	Résolution (m)
"Landsat_5"	1980-08-15	7 (2, 3, 5, 7)	30
"Landsat_7"	1990-09-19	8 (2, 3, 5, 7)	30
"Landsat_5"	2005-10-25	7 (2, 3, 5, 7)	30
"Landsat_8"	2020-04-27	11 (2, 3, 4, 5, 6, 7, 9)	30

Étape 2 : Calcul des indices spectraux et préparation des images. Pour compenser les différences spatiales et spectrales des capteurs, plusieurs indices spectraux ont été calculés afin d'améliorer la discrimination des classes de surfaces : NDVI, SAVI, NDWI, IC et IB. Ces indices permettent de mettre en évidence certaines propriétés thématiques non directement visibles dans les bandes brutes (Campbell et Wynne, 2011 ; Lillesand, Kiefer et Chipman, 2015).

La combinaison des bandes spectrales des capteurs Landsat permet de caractériser distinctement les surfaces végétales, les sols nus et les étendues d'eau. Par exemple, la végétation se distingue par une forte réflectance dans le proche infrarouge, tandis que l'eau présente une forte réflectance dans le visible.

Étape 3 : Classification et évaluation de l'occupation du sol. La classification des images satellitaires a été réalisée à l'aide de la méthode supervisée du Maximum de Vraisemblance (Maximum Likelihood Classifier) implémentée dans le logiciel ArcGIS. Cette méthode probabiliste repose sur l'hypothèse d'une distribution normale des signatures spectrales des classes d'occupation du sol. Elle affecte chaque pixel à la classe pour laquelle la probabilité d'appartenance est maximale, sur la base des statistiques (moyenne et matrice de covariance) calculées à partir des échantillons d'apprentissage.

La classification consiste ainsi à regrouper les pixels homogènes représentant différentes classes de surface (zones bâties, surfaces agricoles, zones humides, plans d'eau, sols nus, etc.). Chaque pixel est classé individuellement selon ses valeurs spectrales dans les différentes bandes

utilisées. Les zones d'entraînement ont été définies à partir de la connaissance du terrain, de documents cartographiques existants et de l'analyse visuelle des images.

Les classifications supervisées ont été privilégiées en raison de leur robustesse dans les milieux hétérogènes et anthropisés. Elles ont été suivies d'une étape systématique de photo-interprétation afin d'améliorer la qualité thématique des cartes produites. Cette étape a permis de corriger les erreurs de confusion spectrale (notamment entre sols nus et surfaces bâties), d'affiner les limites entre classes et de vérifier la cohérence spatiale des unités d'occupation du sol.

La photo-interprétation s'est appuyée sur des critères visuels classiques tels que la couleur, la texture, la forme, la taille, le motif spatial et le contexte environnemental, ainsi que sur la comparaison entre images brutes et indices spectraux (NDVI, NDWI, etc.), conformément aux recommandations de Lillesand, Kiefer et Chipman (2015). Cette combinaison entre classification automatique et validation visuelle renforce la fiabilité des résultats et garantit une meilleure représentativité des dynamiques spatiales observées.

Étape 4 : Cartographie diachronique et détection des changements. Pour quantifier l'extension des installations humaines, une analyse diachronique a été réalisée. Cette approche compare les états d'occupation du sol à deux moments distincts (T et T+1), générant des cartes « avant-après » qui mettent en évidence les espaces stables et ceux ayant évolué. L'analyse statistique des superficies de chaque classe complète cette représentation cartographique.

Ainsi, à partir de la méthode d'occupation du sol (MOS), les unités ont été identifiées, classées et représentées. Le MOS combine une interprétation visuelle et une classification des images satellitaires, aboutissant à la superposition de couches géographiques pour chaque type d'occupation. Cette démarche permet de visualiser de manière objective les modifications spatiales et de détecter précisément les zones de transformation et celles restées inchangées.

2. Résultats

L'occupation du sol autour de l'Université se fait à un rythme élevé. Ce milieu rural, autrefois isolé et peu convoité, est devenu un espace en voie d'urbanisation, qui doit sûrement cette convoitise à l'implantation d'un élément structurant : UGB. L'absence de site d'extension du tissu urbain de la ville de Saint-Louis, la récurrence des inondations et de l'érosion côtière qui frappe la Langue de Barbarie constituent aussi des facteurs explicatifs de la ruée vers l'espace rural la plus proche. La conjugaison de ces différents facteurs oriente les populations vers

l'espace périphérique de l'Université, qui est ici, un élément déterminant dans le choix de leur nouvel établissement.

L'évolution de l'occupation du sol est menée par l'artificialisation de l'espace, à travers le développement du bâti. De nouvelles cités se créent et l'extension des villages caractérisent ces territoires en transition, du rural à l'urbain.

2.1. Émergence de nouveaux quartiers sur les espaces intercalaires

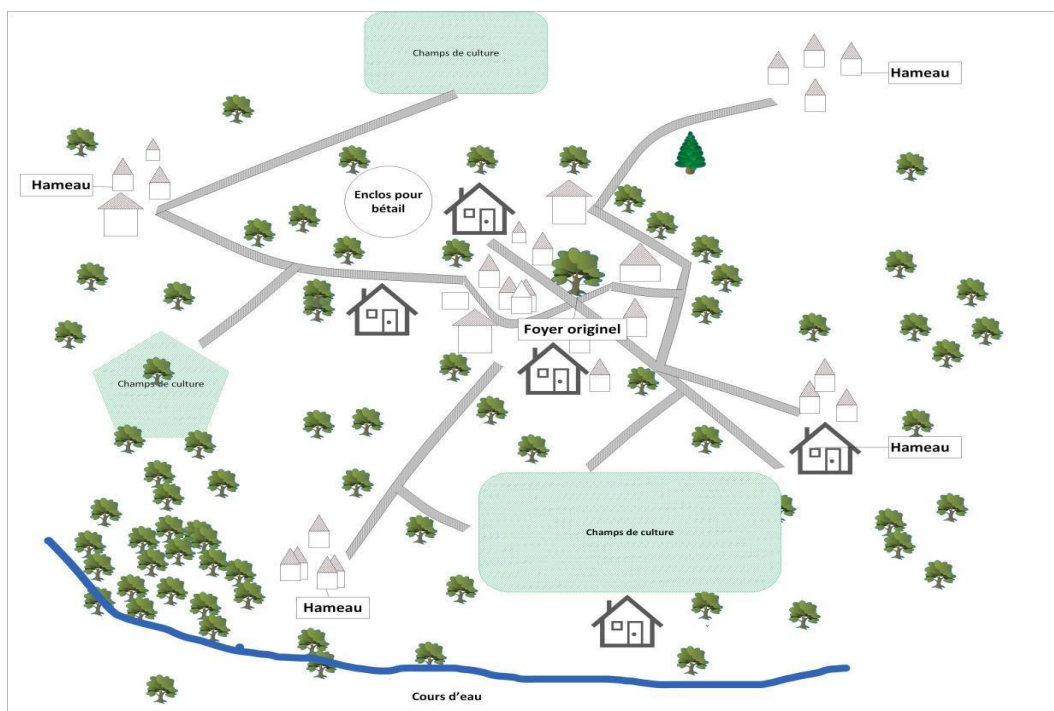
Les espaces intercalaires sont principalement composés de nouvelles habitations dans le cadre des coopératives d'habitats et des lotissements opérés pour faciliter l'accès au logement. Les coopératives et lotissements s'inscrivent également dans une dynamique de planification et de maîtrise du développement du front urbain, mais aussi du souci de permettre aux pères de famille de disposer d'un logement. Ainsi de nouveaux quartiers aux normes urbaines, émergent dans l'espace.

2.1.1 Une organisation spatiale purement traditionnelle et rurale...

À l'instar des espaces ruraux sahéliens, les abords de l'université étaient caractérisés par une organisation spatiale marquée par une occupation lâche et un bâti dispersé. L'organisation de l'espace était telle qu'autour du village-centre, généralement considéré comme le « *foyer originel* », il y avait de petits hameaux (FIGURE 1). Ce type d'occupation spatiale est stratégique, car les hameaux sont près d'un cours d'eau ou d'une mare, et en périphérie des agglomérations, facilitant ainsi, la vente des produits de l'élevage (SY B. A., 2015).

La position est déterminante parce que la proximité de l'eau est d'une grande importance pour les activités économiques, l'agriculture sur les berges et l'abreuvement des bétails. Le mode d'occupation de l'espace permet de couvrir de grandes superficies. Ce vaste espace d'attache était mis en valeur par des exploitations agricoles et servaient également de pâturage ou d'aires de repos pour le bétail. Chez les *Wolofs*, on retrouve un mode d'occupation de l'espace opposé où les habitations sont regroupées autour d'un centre. Cependant, d'autres villages peuvent être créés, un peu plus loin (5 à 10 kms), suite à des conflits ou l'exclusion d'un membre de la communauté. C'est l'exemple des villages de Ngallèle, Sanar et Maka Toubé qui appartiennent tous à la même famille des *Toubés*. Les espaces qui existent entre ces implantations humaines sont occupés par des exploitation agricoles (culture sous pluie).

Figure 1. Organisation spatiale traditionnelle des terroirs périphériques de l'UGB



Réalisation Sy B. (2021)

La figure 1 tente de montrer l'organisation traditionnelle des terroirs périphériques de l'université. Le village-centre polarise un ensemble d'hameaux qui gravitent autour, dans l'espace rural. Ainsi, les villages traditionnels périphériques de l'UGB connaissent une organisation assimilable.

En guise d'exemple, le village peul de *Boudiouck*, au sud-ouest de l'université, est composé de plusieurs hameaux dispersés, de part et d'autre de l'unité centrale. Boudiouck polarise les hameaux de Keur Aly Diagne Nar, Keur Bassirou Soumaré, Keur NDiaga Ba, Keur Thilèle Sow. Le village-centre de Sanar aussi est composé des hameaux de Diougob bambara, Keur Babacar Diallo et Sanar peul qui gravitent autour, à distance variée. Cette configuration de l'occupation de l'espace qui apparemment, semble anarchique et désordonnée ne l'est pas, en réalité.

Ce mode d'organisation de l'espace est la marque d'une trame rurale, caractérisée par l'absence de Plan d'Occupation et d'Aménagement du Sol. Avec l'augmentation de la population et l'extension de l'occupation du sol, cette organisation plutôt traditionnelle se traduit par des ruelles étroites, aboutissant parfois dans une grande concession (un ensemble de ménages). Dès lors, l'évolution de l'occupation se fait, du centre vers la périphérie, suivant le même mode d'organisation spatiale, c'est-à-dire une façon plus ou moins anarchique et désordonnée. Sur la

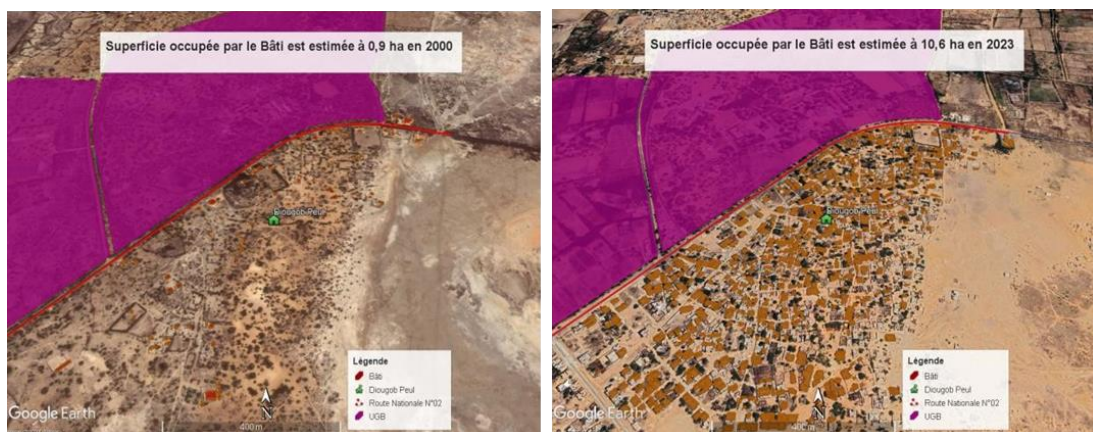
photo 1 et la photo 2, on peut voir l'organisation et la densification de l'occupation du sol dans les villages traditionnels de Ngallèle et de Diougob Peul sur la période 2000 à 2023.

Photo 1. Organisation et évolution de l'occupation spatiale à Ngallèle de 2000 à 2023



Sources : extrait Google Earth (2000/2023)

Photo 2. Organisation et évolution de l'occupation spatiale à Diougob Peul de 2000 à 2023



Sources : extrait Google Earth (2000/2023)

À Ngallèle, la situation se présente autrement. On note un contraste très accentué sur le mode d'occupation de l'espace, caractérisé par la présence de deux formes d'habitat et d'organisation, de part et d'autre de la route Nationale 02 : une occupation traditionnelle irrégulière et une occupation consécutive à un lotissement, donc un aménagement de qualité supérieure.

L'occupation de l'espace dans le village traditionnel est surtout marquée par une disposition assez anarchique du bâti. Elle souffre d'un manque d'aménagement préalable. Les maisons sont desservies par des ruelles sinueuses et très étroites, même s'il existe de profondes mutations sur la typologie et la morphologie du bâti caractérisé par le changement de matériaux de

construction. D'autre part, la réalisation de quelques alignements facilite la circulation et l'installation de réseaux d'électricité et d'eau courante.

Par exemple, chez les *Peuls*, les constructions sont sous forme de campements éparpillés et parfois assez éloignés les uns aux autres. Par ailleurs, chez les *Wolofs* les concessions ont une disposition plus groupée. C'est le cas à Ngallèle, où la disposition est telle qu'au centre se trouvent les lieux de cultes, le marché, la place publique, etc. Dans les deux cas, les concessions sont séparées par un réseau de rues assez étroites et tortueuses.

Cette occupation traditionnelle est jusqu'à maintenant perceptible dans les villages, malgré les profonds changements dans la typologie du bâti. Les constructions traditionnelles ayant subi des modifications partielles ou totales se regroupent autour d'une cour commune, dans la même concession. Dans ce mode d'occupation de l'espace, il est difficile d'établir les limites des concessions. C'est en effet et sur la base des bâtiments qu'on distingue les ménages dans les foyers traditionnels (Photo 3).

Photo 3. Agencement et typologie du bâti dans le village de Boudiouck



La cohabitation entre bâti traditionnel et moderne (Sy B., juillet 2021)

L'organisation spatiale n'a pas connu beaucoup de changements. En effet, le mode d'occupation de l'espace est resté inchangé. En revanche, le bâti traditionnel, de plus en plus transformé en dur, se modernise, même s'il conserve encore quelques traits traditionnels (construction en paille, la présence d'enclos, etc.), notamment sur l'organisation spatiale.

Le manque de contrôle rigoureux, l'absence des services techniques de l'État (service de l'urbanisme et du cadastre) n'a pas manqué de se faire sentir dans le processus d'urbanisation qui se reflète dans l'architecture du bâti et même dans l'occupation du sol. Les habitations sont

séparées par de petites allées très mal tracées ne respectant guère les règles d'urbanisme les plus élémentaires. Une telle disposition porte la marque de l'occupation de l'espace dans les villages traditionnels, malgré les changements notés dans l'utilisation de matériaux de construction modernes. Ainsi, ce processus d'urbanisation anarchique enclenché rend difficile la fourniture des services techniques de base comme l'électricité, l'eau courante et le téléphone, l'internet, etc., déployés en réseaux.

2.1.2. Une nouvelle dynamique de l'occupation du sol

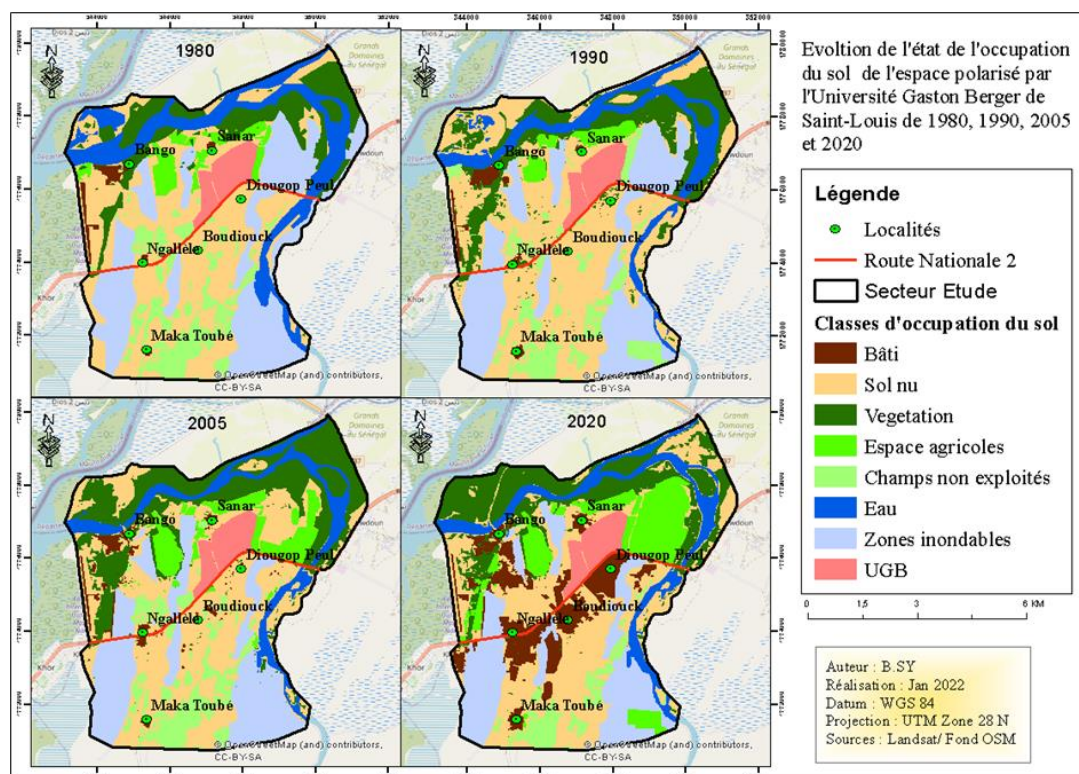
L'implantation de l'UGB dans ces terroirs ruraux a engendré d'énormes changements, du point de vue de l'occupation du sol, subordonnée à une extension du bâti, des équipements et services d'accompagnement. Le processus de développement du milieu et transformation est impressionnant, et évolue vers une urbanisation de l'espace. En effet, le processus d'urbanisation est observable sous un triple aspect :

- d'abord, la croissance démographique ;
- ensuite le développement des infrastructures et équipements urbains offrant une diversification des fonctions et services urbains (opportunités d'emplois directs, indirects et induits générés par l'Université principalement et les autres équipements structurants) ;
- enfin la croissance spatiale avec l'extension du bâti par des lotissements et de nouvelles constructions.

Ce milieu, jadis caractérisé par une occupation spatiale poreuse, connaît désormais une recomposition spatiale. Une dynamique démographique et spatiale visible s'impose à travers une extension et une densification de l'occupation du sol.

En effet, les changements réalisés sur ces terroirs sont le résultat d'une dynamique qui a démarré avec l'implantation de l'université (Carte 2). Ils se poursuivent encore se définissent par divers facteurs qui se manifestent différemment sur l'espace.

Carte 2 : Etat de l'occupation du sol en 1980, en 1990, en 2005 et en 2020



Entre 1980 et 2020, on observe une nette progression des surfaces bâties. Sur la période 1980–2005, l'augmentation reste relativement modérée, la part du bâti passant de 1,27 % à 2,06 % de la superficie totale. En revanche, à partir de 2005, la dynamique d'urbanisation s'accélère fortement dans cet espace. Le taux d'évolution du bâti entre 2005 et 2020 est estimé à **429,52 %**, traduisant une intensification rapide de l'artificialisation des surfaces. Ce taux a été calculé selon la formule classique utilisée en analyse des changements d'occupation du sol :

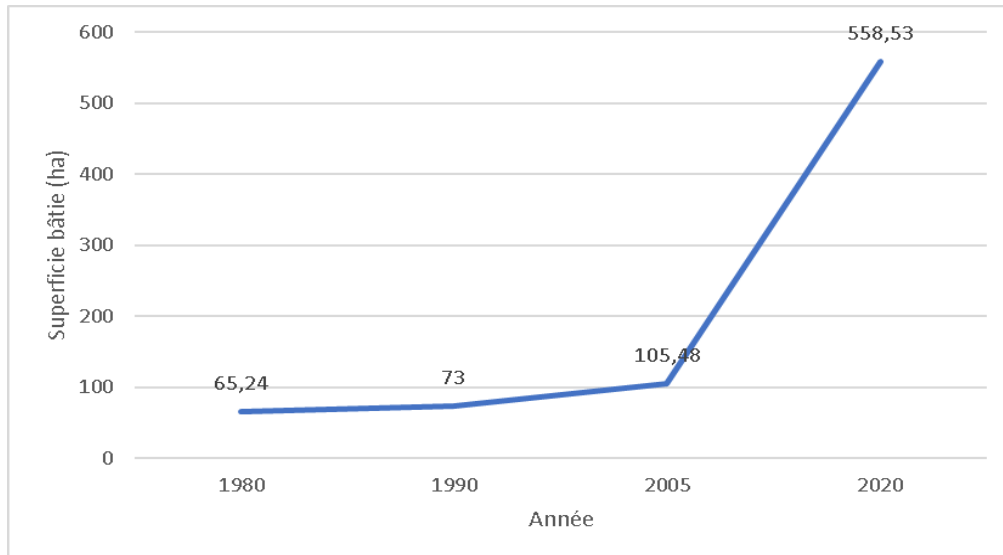
$$T_e = \left(\frac{V_f - V_i}{V_i} \right) \times 10 ; \text{ où : } T_e = \text{taux d'évolution (\%)}, V_f = \text{valeur finale (surface bâtie en 2020)}, V_i = \text{valeur initiale (surface bâtie en 2005)}$$

Tableau 2 : Evolution des unités d'occupation du sol entre 1980 et 2020

	Zones Inondables	Végétation	Eau	Sol nu	Bâti	Espace Agricole	Champs non Exploités
1980-1990	-9,76	25,25	-28,01	14,62	11,88	-36,29	-9,37
1990-2005	-13,27	40,23	-16,83	-16,13	44,50	183,86	-0,32
2005-2020	-56,24	-16,74	2,76	-10,79	429,52	69,14	-52,07

Cette dynamique s'explique en grande partie par l'essor des coopératives d'habitat, dont la mise en œuvre s'est fortement accélérée à partir de 2010, contribuant à une extension rapide du front urbain et à une transformation progressive des espaces ruraux en zones résidentielles.

Figure 2 : Évolution des superficies bâties entre 1980 et 2020



De nouveaux équipements, infrastructures et services urbains jusque-là inconnus du milieu rural, apparaissent dans le décor du paysage des terroirs périphériques de l'université, en plus du développement des quartiers résidentiels.

Du point de vue économique, la reconversion professionnelle participe au développement du pouvoir financier à travers l'implantation d'agences de banques et de services financiers, etc.

Photo 4. Station ELTON, Cité Boudiouch



Photo 5. Agence Banque CBAO, en face UGB



Prise par Sy B. (Juillet 2021)

Par ailleurs, le secteur de l'immobilier connaît aussi un essor considérable. Cela s'explique par le besoin en logement de nouveaux employés au sein de l'université et des étudiants, de plus en plus nombreux. La croissance démographique et la saturation de la capacité d'accueil du

campus social face à l'explosion des effectifs des étudiants orientés à l'UGB, contribuent au développement de l'immobilier aux alentours de l'Université (Photo 6). De plus, les facilités d'accès à la propriété foncière individuelle des pères de famille travaillant ou non à l'université contribuent également au développement du secteur de l'immobilier.

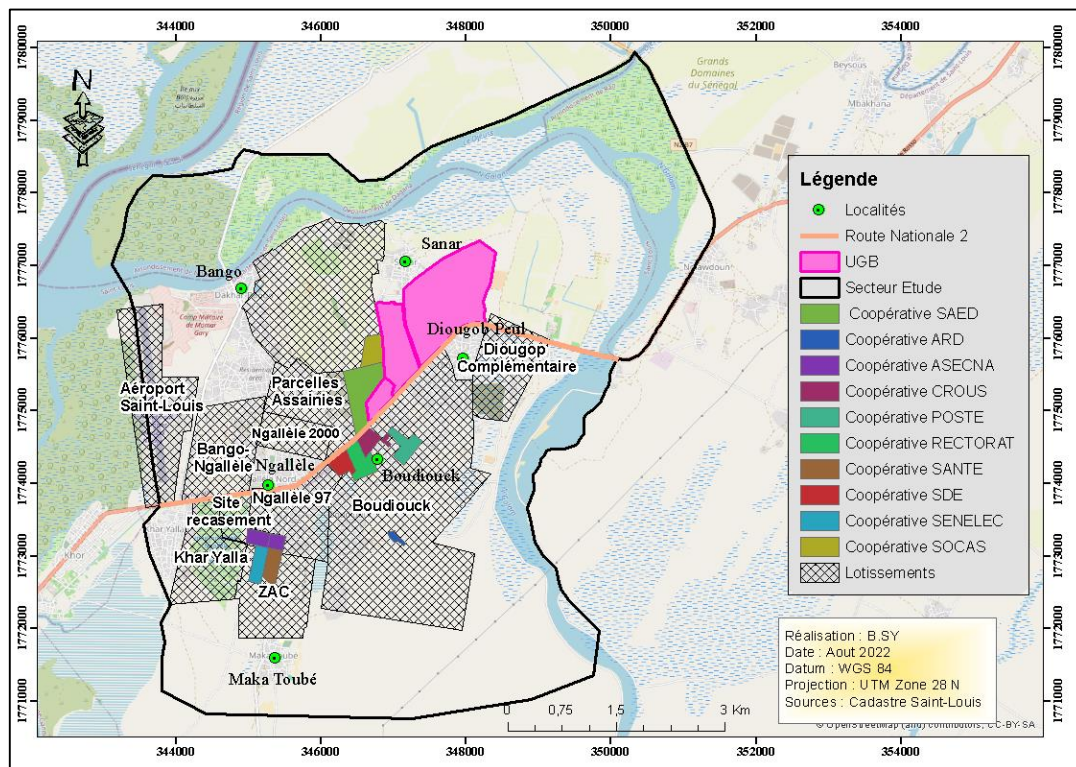
Photo 6. Résidence à Diougob peulh occupée par des étudiants



Prise par Sy B. (juillet 2021)

Depuis le début des années 2000, l'implantation des coopératives d'habitat, déjà fonctionnelle ou en cours de réalisation, s'est accélérée, modifiant totalement le statut et l'usage de l'espace. Le nombre de coopératives a rapidement évolué (plus d'une dizaine recensée), couvrant une emprise de plus de 184 ha, soit 4 907 parcelles (Carte 3). Les coopératives d'habitat sont, soit engagées dans les procédures de lotissement, du début à la fin, soit elles sont nées au cours des lotissements.

Carte 31. Lotissements réalisés ayant accueillis des coopératives d'habitat



Le poids des coopératives dans l'aménagement et l'étendue des superficies mobilisées sont révélateurs des profondes mutations dans l'espace périphérique de l'université. Les coopératives apportent une nouvelle valeur à l'espace, par le respect des règles d'aménagement et des conditions techniques de mise en valeur des constructions, suivant un plan de lotissement autorisé et de mise en disposition des équipements à vocation urbaine. Le succès de la politique des coopératives a suscité la création de lotissements, dans la zone attenante à Ngallèle, comprise entre l'université, l'aéroport et la RN2, pour les mêmes motivations.

À côté des coopératives d'habitat ou logements collectifs, on rencontre des habitations individuelles. Celles-là sont acquises de manière individuelle avec des plans de constructions libres selon l'option du propriétaire. Ces autres types d'habitats concernent les maisons individuelles construites en dehors des programmes de coopérative d'habitat ou autres promoteurs immobiliers.

Les territoires d'attache des villages traditionnels périphériques de l'Université sont occupés par de nombreuses coopératives d'habitation. Des espaces intercalaires composés de coopératives d'habitation et de résidences individuelles décorent le paysage. De ce fait, ces territoires, jadis ruraux, sont soumis à une nouvelle dynamique d'urbanisation. On est face à un espace résidentiel en mutation, marqué par le développement de l'immobilier. De plus, lors de

nos enquêtes dans les ménages, certains ont déclaré qu'ils sont souvent sollicités par des étudiants à la recherche de logements dans les villages. De plus il y a parfois des employés de l'Université qui y louent des chambres et des appartements. Ce phénomène plus fréquent dans les villages de Sanar et de Diougob peuls, du fait de leur proximité à l'Université. En effet, ce phénomène constitue une source de revenus pour les propriétaires.

L'occupation des espaces intercalaires ont transformé le paysage dans ces terroirs périphériques de l'université. Ces espaces sont établis sur les anciens territoires d'attache des villageois, utilisés avant comme espaces d'exploitation agricole et d'élevage, ont subi des morcèlements et vendu pour accueillir de nouveaux habitants. C'est là qu'on trouve des coopératives d'habitat qui ont pour but de loger les fonctionnaires de l'administration universitaire, de la SAED, mais aussi d'autres particuliers. Cette pression démographique et spatiales explique l'occupation des points bas, correspondant parfois aux chenaux de marées, du delta du fleuve Sénégal où ces vasières sont souvent inondées durant toute la saison des pluies, voire au-delà. Ces points bas font désormais objet de lotissement parcellaire.

2.2. Occupation des milieux humides, une alternative face au déficit d'espace *aedificandi*

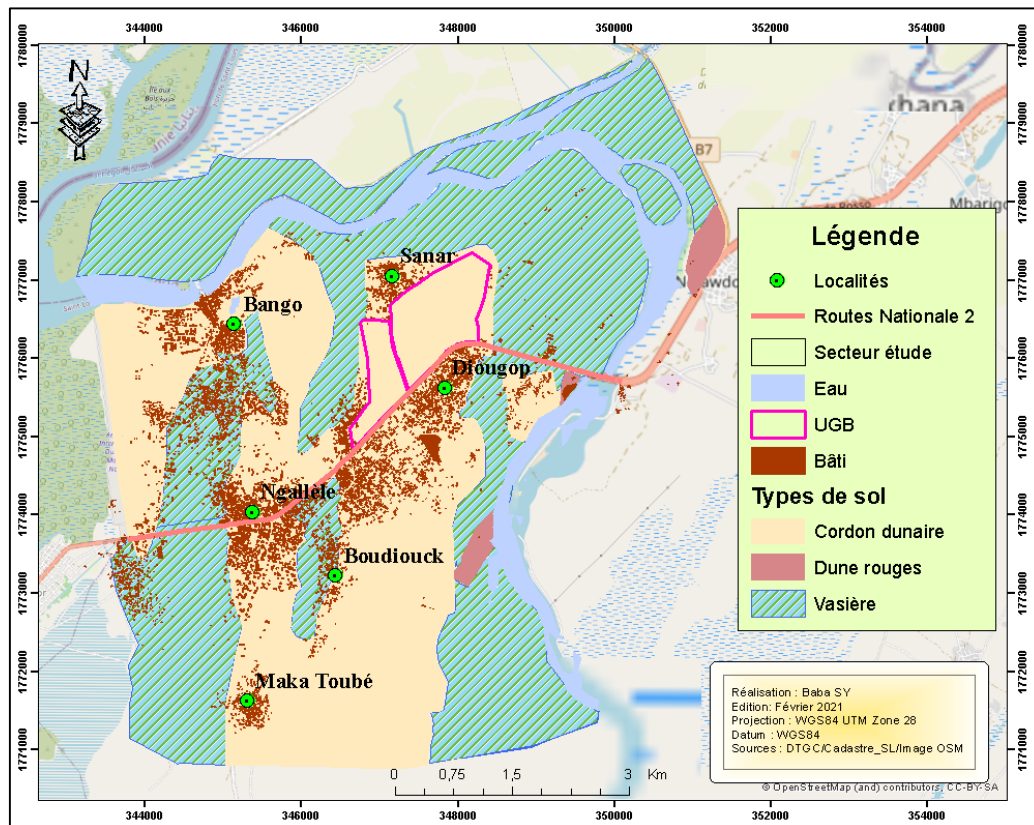
Dans les milieux urbains, périurbains et même ruraux, les zones humides sont souvent dégradées ou détruites par des phénomènes tels que l'urbanisation. L'avancée du front urbain est une cause majeure de destruction des zones humides. C'est dans cette dynamique qu'il faut inscrire la colonisation des espaces humides sur l'axe Bango-UGB qui subissent actuellement les effets de l'avancée du front urbain de la ville de Saint-Louis sur l'espace rural périphérique de l'Université.

La croissance démographique et le développement de la superficie bâtie ont conduit à l'épuisement de l'espace habitable principalement, les zones exondées propres à l'occupation de communautés humaines. En effet, la géographie du milieu présente une alternance de terrains secs, sablonneux, d'espaces naturels et de plans d'eau, d'unités d'habitation urbaine, et déterminent les emboitements des unités d'occupation du sol. Néanmoins, l'espace périphérique de l'Université présente de réelles possibilités d'extension urbaine à moindre coût (sans remblaiement préalable). En plus certains nouveaux quartiers y sont déjà établis. Ces quartiers sont implantés en hauteurs hors d'atteinte des eaux. La continuité spatiale entre ces quartiers ne peut être effective, compte tenu de l'existence d'espace marécageux interstitiels et *non aedificandi*. En effet, le site est contrasté avec l'alternance des terrains hauts et bas. Des

cordons sableux orientés nord-sud sont mis en place par la dérive nord-sud et des langues inondables.

Les travaux géotechniques et d'essai de caractérisation des différents types de sols effectués en décembre 2002 sur l'aptitude des terrains à l'aménagement urbain ont permis d'identifier sur l'axe Bango-Sanar et sur le secteur de Maka-Toubé, des terrains présentant des aptitudes à l'aménagement urbain (Carte 4).

Carte 4. Les types de sols et classes d'occupations du sol dans la zone étudiée



La carte 4 présente les types de sols, les unités naturelles d'occupation et le bâti qu'on retrouve sur le secteur d'étude. En effet, le relief dans cet espace présente une prédominance des dunes aptes à l'implantation humaine, ce qui fait que l'espace périphérique de l'université, très attractif, connaît une forte dynamique territoriale. C'est aussi ce qui explique que les constructions vont au-delà des terrains en hauteur. L'extension progressive de l'habitat explique l'occupation des espaces submersibles non assainis. À Ngallèle, Bango et Boudiouck, l'occupation de ces espaces est de plus en plus manifeste (carte 19). Le Sud de Bango, une partie de Ngallèle Nord et de Boudiouck empiètent aussi sur les espaces humides : chenaux de marée.

Pour faire face aux nombreux besoins en parcelles d'habitation, le choix est porté sur les espaces humides. Sous la pression de l'urbanisation, ces espaces constituent une alternative pour répondre au besoin d'une population en pleine croissance. Les habitations débordent sur ces espaces qualifiés non habitables, c'est-à-dire pas apte à l'établissement humain ou du moins nécessite de moyens financiers colossaux pour réaliser les aménagements indispensables et préalables à l'installation humaine. À cet effet, des lotissements entiers sont réalisés sur ces terrains inondables. Et durant la saison des pluies, certaines habitations se retrouvent quasiment sous les eaux stagnantes.

L'image 13 illustre bien ce phénomène qui montre des habitations implantées à côté d'espaces inondables ou encore sur des zones basses. L'image 7 montre des habitations à Boudiouck, dans des points bas, impactées par les inondations pluviales (SY B., août 2022).

Photo 7. Occupation des espaces humides à Boudiouck, Sud-ouest de l'UGB



Prise par Sy B. (juillet 2021)

De plus en plus des constructions occupent des sites inondables. Les contraintes sur ces terrains sont dues au caractère plus ou moins inaptes de sols à l'installation humaine : estuaire du fleuve Sénégal. Au-delà des inondations en période pluvieuse, le sel omniprésent dans ces sols constitue une autre contrainte majeure pour les constructions. Le sel, par le phénomène de corrosion, impacte les constructions à long terme, notamment, sur la partie en contact avec le sol. En fait, beaucoup de maisons, voire de quartiers entiers occupent des chenaux de marée (car nous sommes dans l'estuaire du fleuve Sénégal), où la nappe phréatique salée est affleurante à sub-affleurante.

Pourtant cette occupation n'est pas spontanée, car étant faite dans le cadre de lotissements encadrés ou initiés par les collectivités territoriales, pour répondre aux besoins en logement de la population locale en pleine croissance. Le choix est porté sur ces espaces, car pour Saint-Louis la municipalité ne dispose pratiquement plus de site d'extension de son tissu urbain. Pour garantir cette continuité urbaine, les autorités se tournent vers les points bas. Pour éviter des occupations anarchiques et non contrôlées, comme ce fut le cas de certains quartiers à Saint-Louis, Gandon a entamé des opérations de normalisation même sur des zones basses à Boudiouck et à Diougob peul.

3. Discussion

L'analyse de l'évolution spatiale dans les villages polarisés par l'UGB s'appuie sur une combinaison d'outils d'analyse spatiale intégrant la télédétection, la photo-interprétation et les systèmes d'information géographique (SIG). Cette approche s'inscrit dans le champ de la Land Change Science, théorisé notamment par Eric F. Lambin, qui met en évidence les interactions entre dynamiques socio-économiques et transformations de l'occupation du sol.

L'exploitation d'images satellitaires Landsat multitudes permet d'identifier et de comparer les unités d'occupation du sol sur plusieurs décennies, offrant ainsi une lecture diachronique des recompositions territoriales. Cette méthodologie, largement validée dans la littérature récente (Lillesand et al., 2015 ; Nangndi et al., 2021), constitue aujourd'hui un standard pour l'analyse des dynamiques spatio-temporelles en Afrique de l'Ouest (Sarr, 2009 ; Faye et al., 2016 ; Soro et al., 2014 ; Kpedenou et al., 2017). Elle permet de produire des indicateurs robustes (taux d'artificialisation, matrices de transition, cartographie des changements), indispensables pour objectiver les processus d'urbanisation.

Les dynamiques observées autour de Saint-Louis s'inscrivent dans une tendance globale d'urbanisation accélérée des espaces côtiers et deltaïques. Les travaux de Karen C. Seto (2012) montrent que l'expansion urbaine mondiale se concentre prioritairement dans les zones littorales, entraînant une artificialisation rapide des sols et une fragmentation des écosystèmes. Dans les deltas, cette dynamique est particulièrement critique en raison de la combinaison de plusieurs facteurs de vulnérabilité : subsidence, réduction des apports sédimentaires et élévation du niveau marin (Syvitski et al., 2009 ; Tessler et al., 2015).

Le bas delta du fleuve Sénégal présente précisément ces caractéristiques. L'extension du bâti vers des zones basses et hydromorphes traduit une artificialisation croissante qui réduit les capacités d'adaptation naturelle du système. Comme le souligne le Millennium Ecosystem

Assessment (2005), la dégradation des zones humides compromet des fonctions écosystémiques essentielles telles que la régulation hydrologique, la rétention des eaux et la protection contre les inondations.

Ainsi, l'urbanisation observée le long de l'axe Ngallèle–UGB ne se limite pas à une transformation morphologique : elle correspond à une reconfiguration écologique du système deltaïque, susceptible d'accroître les risques d'inondation, d'érosion et de submersion.

L'occupation progressive des zones humides périphériques s'inscrit dans un processus de substitution fonctionnelle des unités d'occupation du sol, déjà observé dans plusieurs contextes ouest-africains (Faye et al., 2016 ; Kpedenou et al., 2017). L'augmentation rapide des surfaces bâties se fait souvent au détriment d'espaces écologiquement sensibles.

Les travaux de Douglas et al. (2008) montrent que l'urbanisation en Afrique tend à se développer dans des zones à risque, notamment les bas-fonds et zones inondables, en raison de la pression foncière et de l'absence de régulation efficace. Cette tendance est confirmée par UN-Habitat (2020), qui souligne que les périphéries urbaines africaines constituent les principaux fronts d'expansion, souvent marqués par une planification insuffisante.

Dans le contexte saint-louisien, cette dynamique est d'autant plus préoccupante qu'elle s'inscrit dans un environnement deltaïque fragile. La réduction des zones humides pourrait compromettre la résilience territoriale face aux aléas climatiques, notamment dans un contexte de variabilité hydrologique accrue.

Les résultats obtenus s'inscrivent pleinement dans les logiques de périurbanisation en Afrique subsaharienne. Selon Angel et al. (2011) et l'OCDE (2020), la croissance urbaine dans les pays en développement se caractérise par un étalement horizontal rapide, une consommation extensive du foncier et une transformation accélérée des espaces agricoles.

Au Sénégal, plusieurs travaux empiriques confirment ces tendances, Faye et al. (2016) dans la région du lac de Guiers montrent une substitution progressive des unités naturelles, Sarr (2009) met en évidence une recomposition spatiale dans le Ferlo à partir d'images Landsat, Diop et al. (2018) quantifient la perte des terres agricoles dans les Niayes sous l'effet de l'expansion urbaine.

Les dynamiques observées autour de l'UGB traduisent une trajectoire similaire : la cartographie diachronique met en évidence une transition d'un espace rural agropastoral vers un espace

périurbain hybride, caractérisé par le mitage, la fragmentation et la coexistence d'usages multiples.

L'implantation de l'Université Gaston Berger constitue un facteur structurant majeur dans ces transformations. Cette dynamique peut être interprétée à travers la théorie des pôles de croissance développée par François Perroux, selon laquelle certains équipements jouent un rôle moteur dans l'organisation de l'espace.

Dans le cas étudié, l'université agit comme un noyau polarisateur qui attire des coopératives habitat, des investissements fonciers et immobiliers, des activités commerciales et de services et des infrastructures sociales.

Les travaux récents de Sy, Sow et Touré (2025) confirment cette dynamique à l'échelle de Saint-Louis, avec une orientation du front urbain vers les périphéries nord et sud. Cette tendance avait été anticipée dès 1996 par Diop, qui soulignait que l'implantation de l'université créerait les conditions d'une transformation structurelle de l'espace rural environnant.

Ainsi, l'université apparaît comme un acteur territorial central, catalysant les mutations foncières, morphologiques et fonctionnelles.

L'approche combinant télédétection, SIG et cartographie diachronique permet d'objectiver ces transformations et de dépasser une lecture descriptive. Comme le souligne Eric F. Lambin, l'analyse des changements d'occupation du sol doit intégrer à la fois les dimensions environnementales et socio-économiques.

L'apport principal de cette étude réside dans l'articulation de trois niveaux d'analyse, d'une part environnementale qui s'exprime en vulnérabilité deltaïque et dégradation des zones humides, d'autre part urbain par une dynamiques de périurbanisation et artificialisation mais également institutionnel grâce au rôle structurant de l'université.

Cette approche intégrée permet de proposer une lecture systémique des mutations territoriales, en mettant en évidence les interactions entre facteurs locaux et dynamiques globales. Les transformations observées autour de l'UGB traduisent une recomposition spatiale complexe, à l'intersection des dynamiques globales d'urbanisation deltaïque, des logiques de périurbanisation en Afrique subsaharienne et des effets structurants d'un équipement universitaire majeur.

Dans un environnement deltaïque vulnérable, ces dynamiques soulèvent des enjeux majeurs en matière de planification urbaine, de gestion des zones humides et de résilience territoriale. Elles

appellent à une gouvernance intégrée capable d'articuler développement urbain, préservation écologique et maîtrise du foncier.

Conclusion

L'axe Bango–UGB fait aujourd'hui l'objet de profondes mutations spatiales qui se traduisent à la fois dans la morphologie du bâti, dans la transformation du paysage et dans l'évolution des pratiques urbaines. Les changements d'usage du sol observés dans cet espace ne relèvent pas d'initiatives individuelles dispersées ; ils s'inscrivent plutôt dans un processus encadré par les politiques de lotissement mises en œuvre par les communes de Saint-Louis (Ngallèle et Bango) et de Gandon (Boudiouck, Diougob Peul, Maka Toubé et Sanar).

L'implantation de l'Université Gaston Berger constitue un facteur structurant majeur de ces recompositions territoriales, en raison de sa forte capacité d'attraction démographique, économique et foncière. Toutefois, cette dynamique ne peut être dissociée d'autres facteurs contextuels, notamment le déficit d'espaces disponibles pour l'extension du tissu urbain historique de Saint-Louis, marqué par la récurrence des inondations et de l'érosion côtière affectant la Langue de Barbarie. La conjugaison de ces contraintes physiques et institutionnelles a favorisé un redéploiement du front urbain vers l'axe Bango–UGB.

Cette expansion s'est traduite par l'occupation progressive d'espaces initialement classés non aedificandi, souvent inondables durant l'hivernage et parfois encore en saison sèche. Ces zones, perçues comme des réserves foncières alternatives face à la demande croissante en parcelles d'habitation, témoignent d'une urbanisation sous contrainte environnementale.

À travers une approche de cartographie diachronique couvrant une période de quarante ans, cet article analyse les trajectoires d'évolution du front urbain et met en évidence les recompositions spatiales induites par la polarisation universitaire et les dynamiques foncières locales.

Bibliographie

ARMAND-FARGUES M, 1996. L'environnement urbain entre écologie et urbanisme. in Villes du Sud. Sur la route d'Istanbul. Orstom, pp 167- 199.

BALLO M.M., et CHAMPAUD Jacques. (1998). La cartographie de l'environnement urbain. In : Bley D. (ed.), Baudot P. (ed.), Brun B. (ed.), Pagezy H. (ed.), Vernazza-Licht N. (ed.). Villes du Sud et environnement. Châteauneuf de Grasse : Bergier, p. 131-138).

CAMPBELL, J. B., et WYNNE, R. H. (2011). Introduction to Remote Sensing (5^e éd.). New York, NY: The Guilford Press. ISBN : 978-1-60918-176-5.

DIOP O. (1996) Université et mutations de l'espace rural : le cas de Sanar, village sahélien dans la région de Saint-Louis, in annale de la faculté des lettres et sciences humaines, UCAD N°26, pp. 178 – 194.

FAYE V M, MBOW C et THIAM A (2016) « Évolution de l'occupation et de l'utilisation du sol entre 1973 et 2010 dans la zone agropastorale du lac de Guiers (Sénégal) », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 16 Numéro 1 | mai 2016, mis en ligne le 09 mai 2016, consulté le 15 juillet 2021.

KPEDENOU K D, DRABO O, OUOBA A P, DA Dapola Constant E. et TCHAMIE T T K (2017). Analyse de l'occupation du sol pour le suivi de l'évolution du paysage du territoire Ouatchi au sud-est Togo entre 1958 et 2015. CAHIERS DU CERLESHS, 2017, XXXI (55), pp.203-228. {hal-01701176}

LILLESAND, T. M., KIEFER, R. W., et CHIPMAN, J. W. (2015). Remote Sensing and Image Interpretation (7^e éd.). Hoboken, NJ: Wiley. ISBN : 978-1-118-34328-9.

NAKOUYE N. (2022) Recompositions territoriales et transitions urbaines dans les périphériques de la ville de Saint-Louis du Sénégal, thèse de doctorat, Université Gaston BERGER de Saint-Louis, 268 pages.

NANGNDI Béré, AVANA TIENTCHEU Marie Louise, ETCHIKE DONG Alex Bruno, WOUOKOUE TAFFO Junior Baudoin, TANOUGONG Armand Delanot et FONKOU Théophile (2021) Dynamique spatio-temporelle de l'occupation des terres en zones soudanoguinéennes au Tchad : cas du paysage écologique de Larmanaye, Journal of Applied Biosciences 160 : pp : 16536 – 16552. La Revue Africaine des Sciences Sociales « Pensées genre. Penser autrement. » Vol. III, N° 1

OCDE et al. (2025), Dynamiques de l'urbanisation africaine 2025 : Planifier l'expansion urbaine, Cahiers de l'Afrique de l'Ouest, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/cb26f4e2-fr>.

SARR M. A. (2009) « Cartographie des changements de l'occupation du sol entre 1990 et 2002 dans le nord du Sénégal (Ferlo) à partir des images Landsat », Cybergeog : European Journal of Geography [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 472, mis en ligne le 07 octobre 2009, consulté le 14 juillet 2021.

SORO G., AHOUSSE E. K., KOUADIO E. K., SORO T. D., OULARE S., SALEY M. B., SORO N et BIEMI J (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), Afrique SCIENCE 10(3) (2014) pp. 146 – 160.

SY B. A., BODIAN A.; SY A. A.; FAYE C. A. T. (2013). Rôle de la brèche ouverte sur la Langue de Barbarie dans la mutation de l'aléa inondation à Saint-Louis du Sénégal, cas du Faubourg de Sor. *Revue de géographie du laboratoire Leïdi* – ISSN 0851- 2515, N°11, 14 p.

SY Baba, & Cheikh Ahmed Tidiane FAYE. (2025). Détection des changements de l'occupation du sol dans l'espace polarisé par l'Université Gaston Berger de Saint-Louis entre 1980 et 2020. In *Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue-IRS)* - ISSN : 2958-8413. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15127757>

SY Baba, 2023. Changements de l'occupation et l'utilisation du sol dans les villages polarisés par l'Université Gaston BERGER de 1980 à 2020, *La Revue Africaine des Sciences Sociales « Pensées genre. Penser autrement. »* Vol. III, N° 1, pp : 194-209.

SY, B., Sow, M., & Toure, L. (2025). Analyse spatiotemporelle de l'extension de la ville de Saint-Louis de 1980 à 2024. *European Scientific Journal, ESJ*, 39, 300. Retrieved from <https://ejournal.org/index.php/esj/article/view/19226>

WADE C. S. et Diop O., (2000) La croissance urbaine et ses incidences géographiques sur l'espace rural de Gandon, in *Afrisor : Afrique-société-recherche*, Edit-group, Dakar.

Ballo, R., & Champaud, P. (1998). *Cartographie et évolution des zones urbaines : méthodes et applications*. Paris : Éditions L'Harmattan.

Lambin, E. F., Geist, H. J., & Lepers, E. (2003). Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), 205–241. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.050302.105459>

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Wetlands and water synthesis*. Washington, DC: World Resources Institute.

OCDE, & Collaborateurs. (2025). *Urban expansion and land-use change in developing regions: Impacts and policy perspectives*. Paris: OECD Publishing.

Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(40), 16083–16088. <https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109>

Shlomo, A. (2011). *The challenge of urban growth in developing countries*. Washington, DC: World Bank.

Syvitski, J. P. M., et al. (2009). Sinking deltas due to human activities. *Nature Geoscience*, 2(10), 681–686. <https://doi.org/10.1038/ngeo629>

UN-Habitat. (2020). *World cities report 2020: The value of sustainable urbanization*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.