

Numéro 2 octobre 2023

ISSN 2960-1606

RAVSE

Revue d'Analyse des Vulnérabilités
Socio-Environnementales



Revue de Géographie du

LAVSE

<https://revue.lavse.org/>

PUBLIÉ PAR LE DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE DE L'UNIVERSITÉ ALASSANE OUATTARA

RAVSE

Revue de Géographie du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales, publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur

Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Konan KOUASSI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Narcisse Bonaventure ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO

Secrétariat administratif et technique

- **Konan KOUASSI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Guy Roger Yoboué KOFFI**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Edouard Zadi ZOGBO**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Pierre Anvo AYEMOU**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Senguen KOUAKOU**, Assistant, Informaticien, à l'UAO
- **Adeline Olga BRISSY**, Maître-Assistant à l'UAO
- **Enoc One GUEDE**, Maître-Assistant à l'UAO

Comité scientifique

- **DJAKO Arsène**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU Koudzo**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE Moussa**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **GUEDEGBE Odile DOSSOU**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **HECTHELI Follygan**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA Padabô**, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **BLE Celestin**, Directeur de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **ASSA Rebecca Rachel A.**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët

Boigny (Côte d'Ivoire)

- **TCHAA** Boupkessi, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **MÉDIEBOU** Chindji, Maître de Conférences Université de Yaoundé (Caméroun)
- **FANGNON** Bernard, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **YABI** Ibouraima, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **ABOUDOU** Ramanou Y. M. A., Professeur Titulaire, Université de Parakou (Bénin)
- **KOUMI** Rachelle, Maître de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **BARIMA Yao Sabas**, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **CHEIKH Samba Wade**, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger (Sénégal)
- **PAPA Sakho**, Professeur Titulaire, Cheikh Anta Diop (Sénégal)

EDITORIAL

L'analyse de la vulnérabilité vise à comprendre les conditions et les expressions d'exposition néfaste aux catastrophes naturelles et aux crises dans le but de réduire leurs conséquences sur les populations, les territoires et les activités. La nécessité d'une approche géographique s'impose comme une réponse à la complexité de l'objet d'étude que constitue la vulnérabilité. La création de RAVSE résulte de l'engagement scientifique du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-environnementales logé à l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RAVSE est une revue spécialisée de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences mises en place par les sociétés dans un contexte de développement durable. Elle maintient sa ferme volonté de réunir les contributions venant d'horizon divers qui donnent à la vulnérabilité socio-environnementale son épaisseur géographique. Ce support de publication scientifique vient donc renforcer la visibilité des résultats des travaux de recherche menés sur les vulnérabilités socio-environnementales en géographie et les sciences connexes. RAVSE est au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent à l'analyse des vulnérabilités socio-environnementales. A cet effet, RAVSE accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées aux facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences.

Secrétariat de rédaction

COMITE DE LECTURE

- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KOUAME** Déhedé Paul, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **MAFOU** Kouassi Combo, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **N'GUESSAN** Kouassi Guillaume, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **KOFFI** Yéboué Stéphane Koissy, Maître de Conférences, Université Péleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)

- **DJAH** Armand Josué, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **KOUASSI** Kouamé Sylvestre, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)

AVIS AUX AUTEURS

La Revue d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales (RAVSE), Revue de Géographie du LAVSE (Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementale) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des «Sciences de l'homme et de la société». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé(CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

1- Manuscrit

Les textes à soumettre devront respecter les conditions de formes suivantes :

- le texte doit être transmis au format document doc (word 97-2003);
- il devra comprendre un maximum de 60.000 signes (espaces compris), interligne 1,5, police de caractères Times New Roman 12 ;
- insérer la pagination et ne pas insérer d'information autre que le numéro de page dans le pied de page ;
- les figures et les tableaux doivent être intégrés au texte et présentés avec des marges d'au moins six centimètres à droite et à gauche. Les caractères dans ces figures et tableaux doivent aussi être en Times 12. Les titres des illustrations (carte, tableaux, figures, photographies) doivent être mentionnés ;
- Le comité de rédaction demande aux auteurs de préciser sur la première page :
 - Le titre du texte,
 - Pour chaque auteur, une notice comprenant :
 - les nom et prénoms,
 - le grade
 - le rattachement institutionnel,
 - l'adresse électronique,
 - Un résumé en un seul paragraphe de 1000 signes (espaces compris) maximum, qui devra être différent du premier paragraphe du texte. Il doit notamment énoncer l'objectif poursuivi par l'auteur.
 - Proposer six mots clés.
 - Proposer le texte lui-même.

NB : le résumé doit être traduit en anglais ainsi que les mots clés.

Le manuscrit doit respecter la structuration suivante : Introduction, Méthodologie, Résultats (analyse des Résultats), Discussion, Conclusion, Références bibliographiques (s'il s'agit d'une recherche expérimentale ou empirique).

Les notes infrapaginales, si elles existent, doivent être numérotées en chiffres arabes, rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à

d'autres langues que celle de l'article en italique (*Solanum lycopersicum*).

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, de la bibliographie, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.2. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; 2.2.2. ; 3. ; etc.). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)

1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)

1.2.1. Troisième niveau (Times 12 italique sans le gras)

Les illustrations

Les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 10). Ces éléments d'illustration doivent être : **i.** annoncés, **ii.** Insérés, **iii.** Commentés dans le corps du texte.

La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

2- Notes et références

2.1. Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.

2.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :

- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (T. K. YEBOUE, 2017, p. 18);
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples:

En effet, l'objectif poursuivi par K. Kouassi (2012, p. 35), est «une meilleure appréhension des enjeux de la problématique de l'insalubrité dans l'espace urbain en général et à Adjamé (...)

2.3. Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

2.4. Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Lieu de publication, Editeur, pages (p.) **pour les articles et les chapitres d'ouvrage.**

Le titre d'un article est présenté entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition

(ex: 2nde éd.).

2.5. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Par exemple:

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, 345 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 368 p.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, «Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre», *Diogène*, 202, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, 153p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, p. 11-25.

Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL).

3. Nota bene

3.1. Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article.

3.2. Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.

3.3. Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.

3.4. En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.

3.5. Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes, observer plutôt un espace.

3.6. **Plan:** Introduction (Problématique, Hypothèse), Méthodologie (Approche), Résultats (analyse des résultats), Discussion, Conclusion, Références Bibliographiques

Résumé: dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais (**y compris le titre de l'article**)

Introduction: doit présenter le contexte, la situation problématique, le problème, les questions de recherche, les objectifs de recherche et si possible les hypothèses.

Outils et méthodes: (Méthodologie/Approche), l'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes

Résultats: l'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'Analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article; le point "R" présente le résultat issu de l'élaboration (traitement) de l'information sur les variables.

Discussion: la discussion est placée avant la conclusion ; la conclusion devra alors être courte. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

Le Rédacteur en chef

Sommaire

<p>GBANDEY Lantam, KOUYA Ama-Edi</p> <p><i>Dynamique de l'occupation du sol de la forêt classée de Missahoé (Sud-Ouest Togo)</i></p>	12
<p>KOFFI Innocent, KOUAO N'Kpomé Styvince, N'DRI Kouamé Félix</p> <p><i>Cartographie spatio-temporelle et caractérisation de l'étalement urbain à l'aide d'images satellites d'archives Google Earth et des SIG : cas de la ville de San-Pedro de 1986 à 2020</i></p>	26
<p>KANGA Kouakou Hermann Michel</p> <p><i>Variations hydroclimatiques et dynamique du barrage hydro-électrique de Kossou (centre de la Côte d'Ivoire)</i></p>	42
<p>TRAORE Oumar, KOUAME Kanhoun Baudelaire, YEBOUE Konan Thiéry St Urbain, DJAKO Arsène</p> <p><i>Vulnérabilité bio-sécuritaire et indisponibilité des intrants dans l'aviculture de la sous-préfecture de Bouaké (Centre de la Côte d'Ivoire)</i></p>	56
<p>KOUADIO N'guessan Roger Carmel, KOFFI Guy Roger Yoboué, BRISSY Olga Adeline</p> <p><i>Approche géographique de l'insécurité routière à partir des accidents sur le transect Bouaké-Tiebissou (Centre, Côte d'Ivoire)</i></p>	78
<p>ASSEMIAN Assiè Emile</p> <p><i>Etude de l'organisation du réseau hydrographique du département de Bouaké, situé au centre de la Côte d'Ivoire</i></p>	98
<p>KOUASSI Konan</p> <p><i>Insalubrité liée à la prolifération des dépotoirs sauvages et risques sanitaire à Bouaflé (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire)</i></p>	118
<p>YEO Namongo, KOFFI Yao Jean Julius</p> <p><i>L'arbre de néré et les autres spéculations agricoles dans les espaces agraires de la région du poro (au nord de la Côte d'Ivoire)</i></p>	133

DJAHA Kra Koffi maxime, N’Goran Kouamé Fulgence, ASSI-KAUDJHIS JOSEPH P. <i>Les dangers liés à la consommation des médicaments de rue dans la sous-préfecture de Daoukro (Centre-Côte d’Ivoire)</i>	150
---	-----

**CARTOGRAPHIE SPATIO-TEMPORELLE ET CARACTERISATION DE
L'ETALEMENT URBAIN A L'AIDE D'IMAGES SATELLITES D'ARCHIVES
GOOGLE EARTH ET DES SIG : CAS DE LA VILLE DE SAN-PEDRO DE 1986 A
2020**

KOFFI Innocent, Assistant,
Département de Géographie, Université Alassane OUATTARA (Bouaké).
Email : divineorlane09@gmail.com

KOUAO N'Kpomé Styvince, Maitre-assistant,
Département de Géographie, Université Jean Lorougnon GUEDE (Daloa)
Email : kouaostyvince@gmail.com/ kouao@ujlg.edu.ci

N'DRI Kouamé Félix, Doctorant,
Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT),
Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan),
Email : ndribah@gmail.com

(Reçu le 15 mai 2023 ; Révisé le 15 août 2023 ; Accepté le 2 septembre 2023)

Résumé

A l'instar des grandes villes côtières d'Afrique subsaharienne, San Pedro est confrontée à un phénomène d'étalement spatial rapide mal maîtrisé qui se traduit principalement par la création spontanée de nouveaux quartiers depuis les années 1980. Cette ville, située au sud-ouest de la Côte d'Ivoire avait bénéficié d'importantes infrastructures et équipements socio-économiques à partir de l'année 1976, dans le cadre du projet programme ARSO. Pour mieux suivre la dynamique spatio-temporelle de l'étalement urbain de ladite ville en vue de diagnostiquer les problèmes y afférents, des images satellites d'archives de Google Earth/Google Earth Pro ont été utilisées et traitées à l'aide de logiciels SIG (ArcGIS 10.2.1, Global Mapper 20). Les résultats indiquent que la ville a connu trois phases d'extension de 1986 à 2020 caractérisées par une phase de lente croissance spatiale au lendemain de la crise économique de 1980 (1986- 2000), ensuite une rapide croissance spatiale vers le nord-est durant la crise socio-politique (2005 -2010) et enfin une densification des secteurs ouest et sud au lendemain de la crise postélectorale (2015-2020).

Mots clés : San Pedro, étalement urbain, cartographie, images Google Earth, SIG

SPATIO-TEMPORAL MAPPING AND CHARACTERIZATION OF URBAN SPRAWL USING GOOGLE EARTH ARCHIVAL SATELLITE IMAGES AND GIS: THE CASE OF SAN-PEDRO FROM 1986 TO 2020

Abstract

Like the major coastal cities of sub-Saharan Africa, San Pedro is confronted with a phenomenon of rapid, poorly controlled spatial sprawl, which has mainly resulted in the spontaneous creation of new neighborhoods since the 1980s. This city, located in the south-west of Côte d'Ivoire, had benefited from major socio-economic infrastructures and facilities since 1976, as part of the ARSO program project. To better monitor the spatio-temporal dynamics of the city's urban sprawl and diagnose related problems, archival satellite images from Google Earth/Google Earth Pro were used and processed using GIS software (ArcGIS 10.2.1, Global Mapper 20). The results show that the city underwent three phases of expansion from 1986 to 2020, characterized by a phase of slow spatial growth in the aftermath of the 1980 economic crisis (1986-2000), followed by rapid spatial growth towards the northeast during the socio-political crisis (2005-2010), and finally densification of the western and southern sectors in the aftermath of the post-electoral crisis (2015-2020).

Keywords: San Pedro, urban sprawl, cartography, Google Earth images, GIS

Introduction

Les progrès futurs face aux grands défis environnementaux, économiques et sociaux comme le changement climatique et l'accès à un logement abordable dépendent de l'évolution des villes dans les années à venir (A. Gurria, 2018, p.1). Outre qu'il marque une étape importante dans l'état des lieux des modes d'urbanisation, l'étalement urbain, constitue une forme particulière d'urbanisation, expliquent plusieurs des grands défis auxquels les villes sont confrontées, par exemple : les émissions de gaz à effet de serre, la pollution atmosphérique, l'engorgement des routes et pénuries de logements abordables. Il est un phénomène complexe, qui va au-delà de la densité de population moyenne. Ses différentes dimensions témoignent de la répartition de la population dans l'espace urbain et du degré de fragmentation du territoire urbain. Des défis que présentent les lacunes en matière de gestion urbaine, la pauvreté, la prolifération de colonies urbaines informelles (bidonvilles) et l'accès problématique aux terres urbaines suscitent une analyse de la Cartographie spatio-temporelle de l'étalement urbain à l'aide d'images satellites d'archives Google Earth et des SIG : Cas de la ville de San-Pedro de 1986 à 2020.

La plupart des grands centres urbains des Pays en développement ont connu une explosion démographique remarquable pendant les deux dernières décennies. Les populations rurales sont séduites par les attraits des grandes villes et les possibilités d'insertion professionnelle. Ainsi, les villes jouent un rôle essentiel dans la

transformation structurelle de l'Afrique puisque leur environnement facilite la croissance de secteurs économiques critiques (ONU-Habitat, 2018, p.13). Dans les pays d'Afrique subsaharienne, la croissance urbaine engendre la présence d'agglomérations sans cesse plus grandes, plus peuplées et aussi plus nombreuses (J. Marechal, 2012, p.1).

Pays peu urbanisé en 1960, la Côte d'Ivoire a connu une urbanisation extrêmement rapide par la suite. En moins de quinze (15) ans, elle a comblé son retard et figure aujourd'hui en tête des pays les plus urbanisés d'Afrique de l'ouest (INS, 1998, p.2). Le taux d'urbanisation du pays a évolué de manière extraordinaire : de 12,7 % en 1960, 47 % en 2000, ce taux est estimé à 50 % en 2014 (INS, 2014) et 52,5% à 2021(INS, 2021). La croissance urbaine qui s'accélère sur l'ensemble de la frange côtière et littorale depuis la mise en œuvre du projet-programme dénommé ARSO (Autorité pour l'Aménagement de la Région du Sud-Ouest), a occasionné une série de problèmes dont la maîtrise échappe souvent aux planificateurs urbains.

La ville de San Pedro, en est un exemple. Pauvreté, coût élevé des matériaux de construction, bidonvilisation croissante, insuffisance de logements ont les maîtres-mots qui dominent les débats. Selon K. Kouassi (2016, p.9), cette ville souffre d'une concentration de plus en plus élevée de gens à faibles revenus, devenant ainsi une lourde charge pour les services sociaux tels que les établissements sanitaires, l'éducation, le transport urbain, l'énergie électrique, le téléphone, l'eau potable, le logement et le foncier. Et pourtant, San Pedro dispose d'atouts et d'avantages certains, capables de lui impulser une croissance urbaine et un développement urbain local remarquable. Ainsi, face au phénomène d'étalement spatial rapide que connaît cette ville, une véritable politique en termes de gouvernance urbaine durable s'impose.

La gestion durable de la ville de San-Pedro passe essentiellement par l'actualisation des données cartographiques, précisément son évolution spatiale. La question de la dynamique spatiale constitue un des aspects essentiels des études d'aménagement urbain. Cependant, la ville de San-Pedro à l'instar des autres villes ivoiriennes ne dispose que d'informations anciennes et éparses sur l'évolution de son espace. Vu l'évolution rapide de la tache urbaine dans ladite ville, les documents cartographiques disponibles ne sont plus en mesure de servir de documents de base pour les projets d'aménagements et de gestion de son espace.

Avec l'avènement d'instruments de télédétection spatiale à résolution infra-métrique (Ikonos, Quickbird, Pléiades ...), des images détaillées et régulièrement remises à jour de toutes les parties du globe sont désormais accessibles à tous (J. Baro *et al.*, 2020, p.2). Ainsi, la télédétection, parce qu'elle fournit en continu, des données permettant de caractériser et de suivre l'évolution des territoires, est de ce fait utilisée dans la cartographie de l'évolution de l'étalement urbain. Selon R. Chaume *et al.*

(1993, p.15) les scènes du satellite SPOT couvrant une surface de 60 km sur 60 km, seraient propice dans le cadre d'une étude urbaine. Elles peuvent être acquises en mode multi-spectral ou en mode panchromatique. Cependant, l'acquisition de ces images de très hautes résolutions spatiales pour la cartographie de l'étalement urbain, serait un handicap compte tenu du coût élevé.

De plus en plus, la prise de conscience de l'importance capitale des données géographiques pour une gestion intelligente des territoires donne accès à plusieurs plateformes (Live Search Maps, NASA World Wind, Google Earth, Géoportail pour la France...) qui permettent de consulter de données gratuitement (S. Genevois, 2007, p.1 ; Deodat *et al*, 2009, p.2). Cependant, la qualité des informations recueillies à travers ces plateformes réside tant au niveau de la qualité de leurs résolutions spatiales que spectrales. Elles sont très inégales, en ce sens qu'elles varient considérablement entre 0,1 m et 15 m par pixel. Si la NASA World Wind offre l'avantage de proposer des « photos » en fausses couleurs, pour l'instant Google Earth présente celles ayant la meilleure résolution. Et les couvertures à haute définition ne cessent de se rajouter à la base actuelle. L'ensemble du monde est en effet couvert à 15 m par pixel et certains secteurs sont reproduits, de façon exceptionnelle, jusqu'à 15 cm par pixel (Deodat *et al*, 2009, p.2).

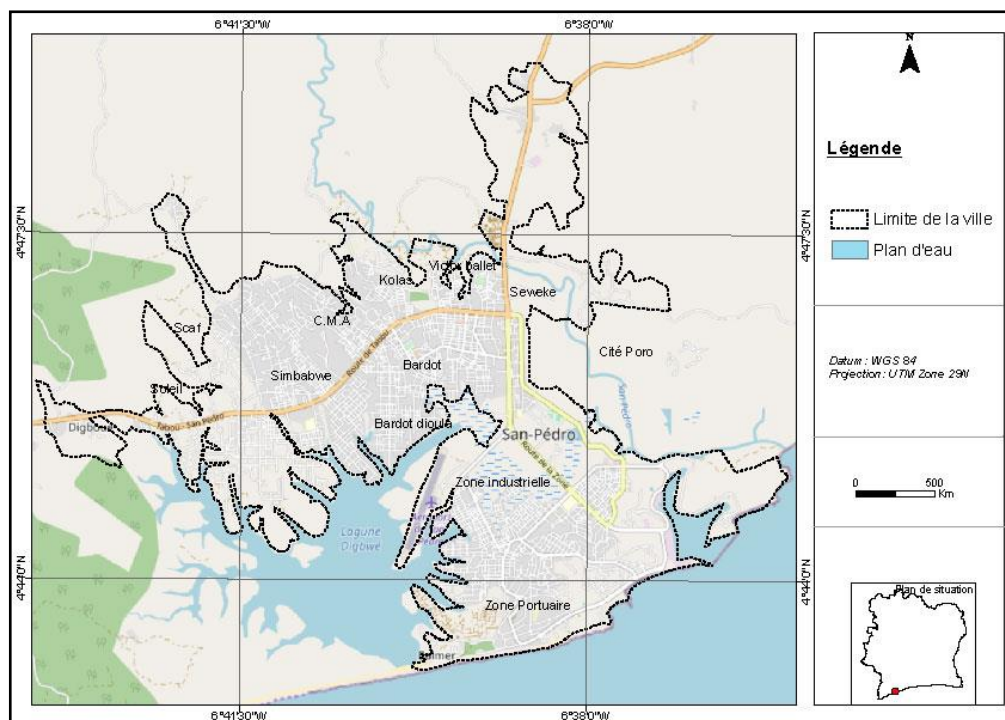
Ainsi, l'objectif de cette étude est de cartographier l'évolution spatio-temporelle de l'étalement urbain de la ville de San Pedro à partir de ces images d'archives de Google Earth afin de diagnostiquer les problèmes posés par le mode d'étalement urbain de cette ville côtière et de proposer des stratégies durables d'aménagement urbain. Pour ce faire, il s'agit de cartographier et caractériser les différentes phases d'extension spatiale de la ville de San Pedro de 1986 à 2000, de 2005 à 2010 et de 2015 à 2020 ; puis, mettre en exergue les facteurs explicatifs des différentes phases d'extension spatiale de la ville de San Pedro.

1. Matériels et méthodes

1.1. Présentation de la zone d'étude

San Pedro est une ville balnéaire ivoirienne située au sud-ouest, précisément entre le 6°35 et le 6° 44 de longitude ouest puis entre le 4°40 et le 4°49 de latitude Nord (carte 1). Cette ville est la capitale de Région du Bas-Sassandra. Elle est située à 348 km de la capitale économique et administrative (Abidjan). Elle occupe une superficie de 5323 ha limitée au Nord par la sous-préfecture de Méadji et celle de Grand-Béréby à l'Ouest, à l'Est par le département de Sassandra et au Sud par l'Océan Atlantique.

Carte 1 : Localisation de la ville de San-Pedro



Source : Image d'archive google earth, 2023

Réalisation : N'DRI Kouamé Félix, mars 2023

La ville est peuplée d'environ 209 590 habitants et répartie en 19 quartiers regroupés en deux grands secteurs : le Nord composé des quartiers Bardot, Zimbabwe, Soleil, Sotref, Victor Ballet, Château, Colas, Cma, Scaf et Séwéké et le Sud qui regroupe les quartiers Sonouko, Poro 1 et 2, Balmer, Corniche, Rade, Mohikrakro, zone portuaire (INS, 2014 ; p.76 cité par A. K. Kouakou, 2019, p.323). Sa situation géographique est propice au développement de station balnéaire (Monogaga, la baie des sirènes de Grand Béréby et Balmer de San Pedro) avec la pratique du sport nautique sur sa façade maritime. La ville de San Pedro offre une végétation luxuriante de forêt sempervirente et de mangrove. De même, elle dispose des plages paradisiaques et une diversité de réseaux hydrographiques, entre autres le fleuve San Pedro, l'Océan Atlantique et les lagunes.

1.2. Matériels

Le matériel utilisé se compose de deux éléments à savoir :

- Les données :
 - Les mosaïques d'images satellite de Google Earth et Google Earth Pro allant de 1986 à 2020. Ces images mosaïques de photos aériennes ou satellites prises au fil des jours ou des mois, ainsi que la date de collecte sont présentées sous forme d'une plage de dates. Les dates de début et de fin sont indiquées délimitant la période pendant laquelle les images ont été recueillies. Il s'agit entre autre d'images Landsat, Digital Globe, Spot, etc. Par exemple pour Spot, la résolution spatiale est de 2,5 m (1 pixel représente 2,5m au sol).

- Les données de population sont issues des recensements de la population et de l'habitat (RGHP) des années 1988, 1998 et 2014.
- Les logiciels:
 - Google Earth/Google Earth Pro, qui est une plateforme cartographique libre a servi à la visualisation et à la numérisation des données.
 - Global Mapper version 20, est un logiciel de spécialisation dans la conversion de projection.
 - ArcGIS version 10.2.1 : logiciel SIG a servi à la conception de la base de données, aux traitements, à l'analyse et à la réalisation des différentes cartes d'extension de la tache urbaine.

1.3. Méthodes

Comme indiqué ci-dessus, Google Earth dispose d'images d'archives. Ainsi, l'outil de visualisation a été utilisé et a permis d'observer des images successives d'une même vue jusqu'à 1986. Une fois l'échelle jugée satisfaisante, l'outil polygone est utilisé pour la numérisation de la tache urbaine sur les différentes images. A la fin de cette opération, le polygone est enregistré en format KMZ ou KML. Le fichier KML signifie, en anglais, « Keyhole Markup Language », que l'on pourrait traduire, en français, par « Langage à base de balises géolocales » (Google Developers, 2017). Les fichiers KML se définissent comme des données intégrables à Google Earth. Il s'agit donc de données géographiques spatialement structurées, internes ou externes apportées au contenu initial de Google Earth (Google Developers, 2017). Les fichiers KMZ représentent des fichiers KML compressés. La couche de données est ensuite dupliquée. Cette opération est répétée jusqu'à la numérisation totale des taches urbaines de toutes les images aux dates retenues dans le cadre de cette étude (1986, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 et 2020).

Les données numérisées ont été enregistrées et exportées en format KMZ. Ces données ont été par la suite importées sur le logiciel SIG Global Mapper qui est un logiciel spécialisé dans la gestion des projections cartographiques et qui est universellement reconnu pour sa simplicité. Les données une fois chargées, les paramètres de projection inhérents associés à la couche définissent la projection d'affichage. Les paramètres de projection d'affichage des couches pourront être modifiés aux besoins. Les données sont par la suite exportées en format shapefile et ont subi d'autres traitements.

Dans le logiciel ArcGiS 10.2.1, les données ont été analysées et traitées. Des champs ont été créés afin de calculer les superficies pour chaque année. Cette opération nous a permis par la suite de calculer le taux de croissance spatiale d'une d'année à une autre selon la formule suivante :

$$T = \left[\frac{A_2 - A_1}{A_1} \right] \times 100$$

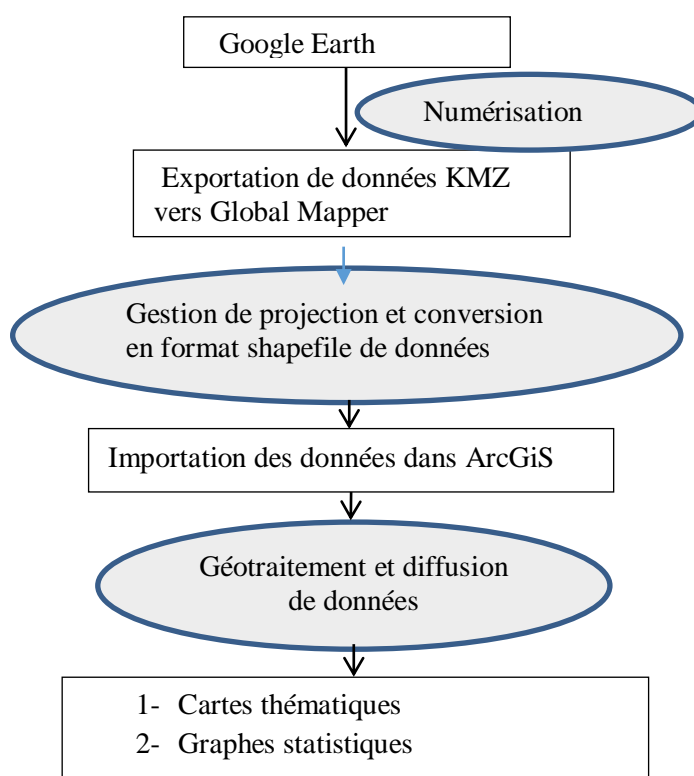
T = Taux de croissance spatiale

A₁ = Année 1

A₂ = Année 2

Suite aux différents géo traitements, des cartes thématiques sont élaborées. La figure 1 donne une schématisation simplifiée de la méthodologie.

Figure 1 : Schéma synthétique de la méthodologie



2- Résultats

2.1. Cartographie et caractérisation des différentes phases d'extension spatiale de la ville de San Pedro de 1986 à 2020

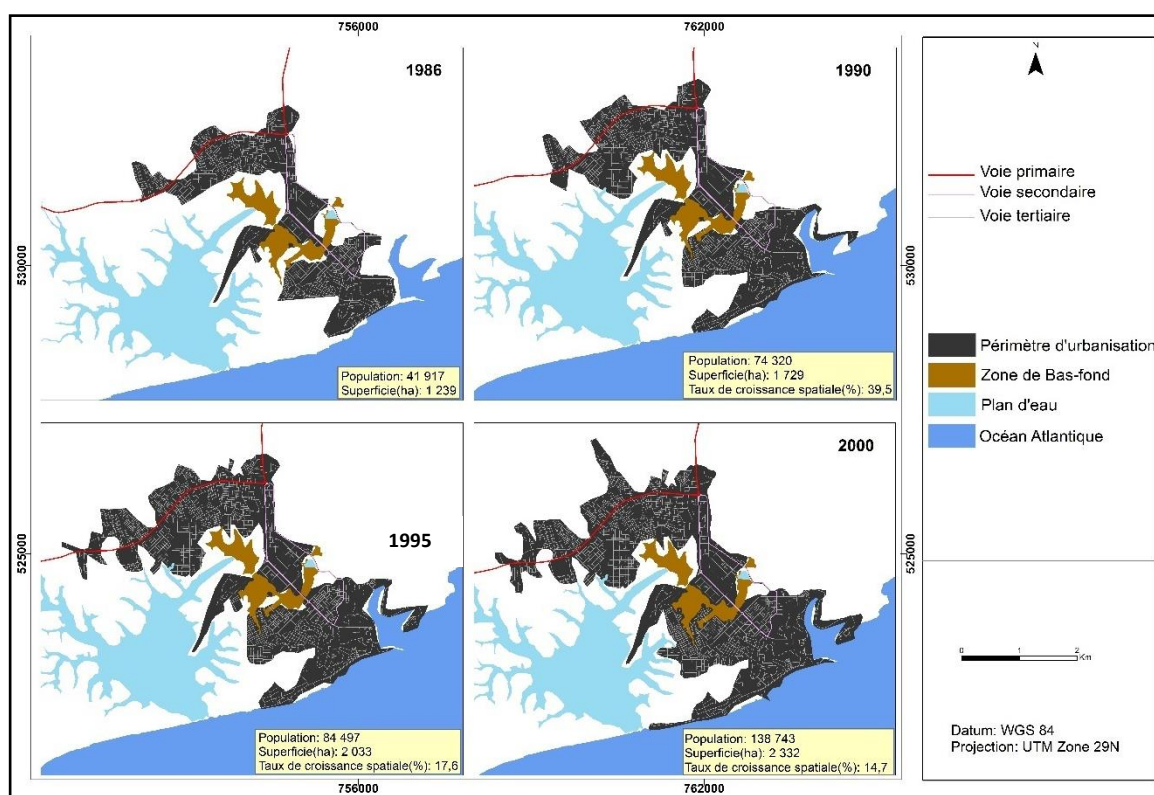
2.1.1. Une phase de lente croissance spatiale au lendemain de la crise économique de 1980 (1986-2000)

En 1986, la ville de San Pedro s'étendait sur une superficie de 1239 ha. Les espaces densément urbanisés sont réduits au centre-ville et à la zone portuaire plus au sud (carte 2). En 1990, la progression des surfaces urbanisées sur la périphérie de la ville s'est poursuivie vers la zone portuaire et à l'ouest, le long de la voie principale où de

nouveaux quartiers précaires sont créés : Zimbabwe et Thanry (carte 2). La ville s'étend sur 1729 ha. Entre 1986 et 1990, l'étalement urbain a connu un taux d'accroissement estimé à 39,5%, soit un taux d'environ 10% annuellement. En 1995, l'étalement urbain s'est poursuivi légèrement à l'ouest de la ville suivant prioritairement la voie principale qui mène vers Tabou.

Ce prolongement de la ville qui est fait au mépris du schéma directeur initial donne lieu à la mise en place de nouveaux quartiers précaires qui sont "Soleil" et "Scaf" (carte 2).

Carte 2 : Evolution spatio-temporelle de la tache urbaine de San Pedro de 1986 à 2000



Source : Image d'archive google earth, 2023

Réalisation : N'DRI Kouamé Félix, mars 2023

De 1990 à 1995, la ville a connu un taux d'accroissement spatial qui se chiffre à 17,6% soit 3,52% annuellement. Ce taux est plus faible comparé à celui de 1986-1990. Au cours de cette période, l'étalement urbain observé vers le nord-ouest a été très faible. Cette tendance s'est maintenue jusqu'en 2000 avec la même direction et un taux d'accroissement spatial plus bas. Il est estimé à 14,7% soit 2,94% par an. De 1995 à 2000 la ville s'est étendue sur 2332 ha.

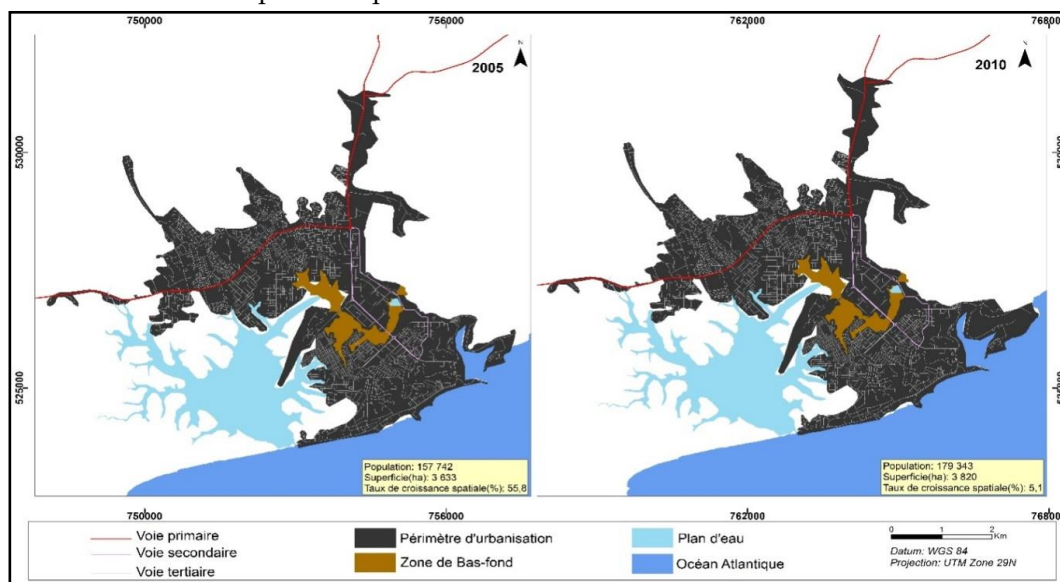
Sur le plan d'urbanisme, la ville se répartissait en trois parties reliées entre elles par des voies de communication: la zone portuaire, la zone industrielle et l'espace résidentiel. De loin la plus importante, la zone portuaire abrite l'essentiel des activités

économiques, particulièrement celle liée à l'import-export. Adossée à la zone portuaire, la zone industrielle répartie en deux sous-zones. Au sud, espace situé sur une superficie de 30 ha, c'est la première sous-zone à vocation commerciale. Le nord, étalé sur un territoire de 60 ha est réservé aux usines de production. La troisième zone, à vocation résidentielle et également située au nord de la ville, comprend des habitats de haut, moyen standing et habitats économiques.

2.1.2. Une rapide croissance spatiale vers le nord-est durant la crise socio-politique (2005 - 2010)

A partir de l'année 2005, trois années après l'éclatement de la rébellion armée, une nouvelle tendance est observée dans le rythme d'extension des taches urbaines à San Pedro. En effet, l'étalement urbain suit prioritairement une nouvelle direction nord-est en longeant la voie principale qui débouche sur la ville de Soubré (carte 3). Le quartier populaire Victor Ballet et le quartier précaire "Sotranso" sont créés. Cependant les périphéries sud et nord-est se sont densément urbanisées. La ville s'est étendue sur 3633 ha entre 2000 et 2005, soit un taux d'accroissement spatial de 55,8% (11,16% par an). Cela traduit une rapide extension spatiale au cours de cette période qui s'est estompée vers 2010. En 2010, c'est seulement 187 ha que la ville s'est appropriée dans sa conquête spatiale, ce qui donne une superficie totale de 3820 ha soit 5,1% d'accroissement spatial. Un fait remarquable est à relever. Il s'agit de l'intense pression anthropique sur le pourtour des bas-fonds et des baies de la lagune Digboue située à l'ouest de la ville (carte 3).

Carte 3 : Evolution spatio-temporelle de la tache urbaine de San Pedro de 2005 à 2010



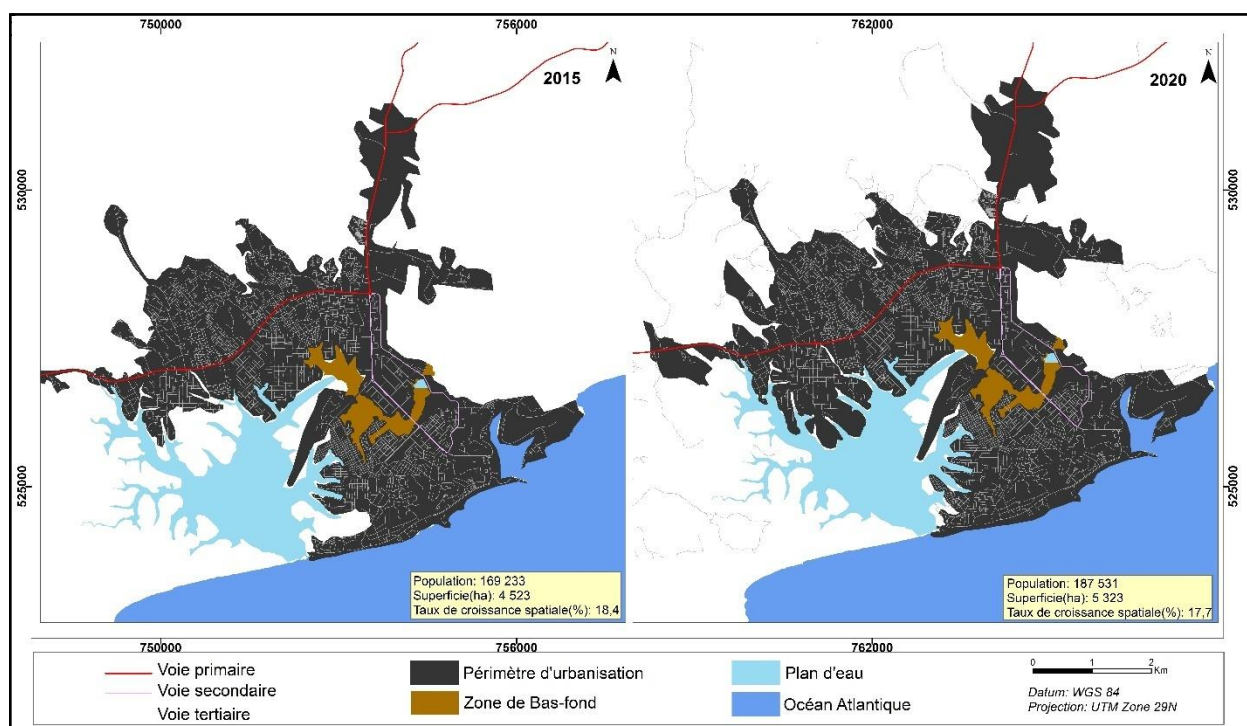
Source : Image d'archive google earth, 2023

Réalisation : N'DRI Kouamé Félix, mars 2023

2.1.3. Une densification des secteurs ouest et sud au lendemain de la crise postélectorale (2015-2020).

En 2015, une reprise de la densification de la tache urbaine le long de la route en direction de la ville de Tabou vers l'ouest est observée avec une forte ampleur (carte 4). Cela s'est traduit par une extension moyenne de la ville qui se chiffre à 4523 ha soit un taux d'accroissement spatial de 18,4%. De 2015 à 2020, la densification de la tache urbaine vers l'ouest et dans la zone portuaire s'est poursuivie (carte 4). Aussi l'espace urbanisé dans l'extrême nord-est de la ville a connu un important élargissement. Au cours de cette période, la ville s'est étendue sur 5323 ha soit un taux d'accroissement spatial estimé à 17,7%.

Carte 4 : Evolution spatio-temporelle de la tache urbaine de San Pedro de 2015 à 2020



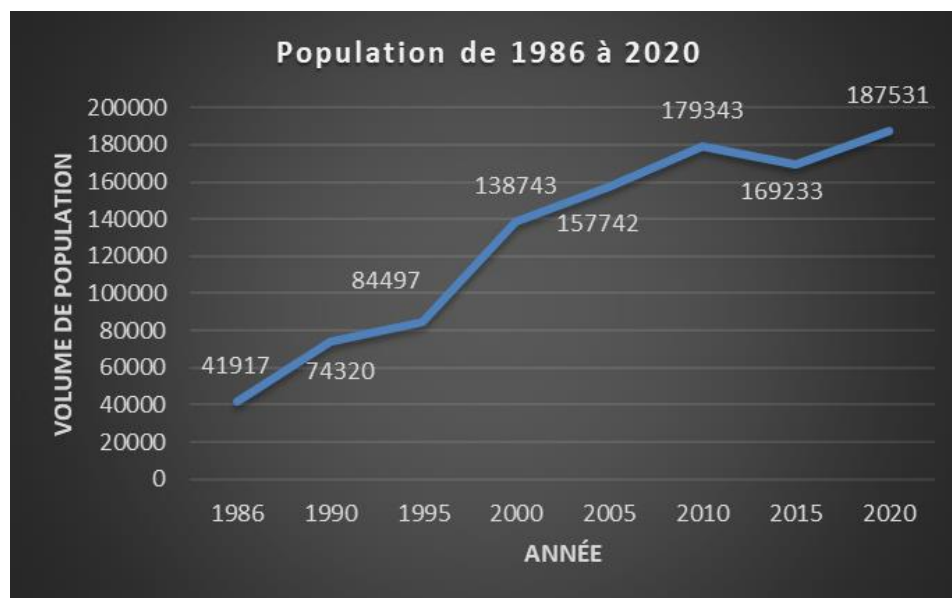
Source : Image d'archive google earth, 2023 Réalisation : N'DRI Kouamé Félix, mars 2023

2.2. Les facteurs explicatifs des différentes phases d'extension spatiale de la ville de San Pedro

Les différentes phases d'extension spatiale de la ville de San Pedro font suite à la mise en œuvre du projet-programme ARSO (Autorité pour l'Aménagement de la Région du Sud-ouest) en 1969. Un important flux migratoire en quête de main d'œuvre salariée converge vers la ville de San Pedro. La proximité du trait de côte et la présence de la Mer ainsi que du Port sont autant d'opportunités pour le développement de la pêche, du transport maritime et des activités touristiques balnéaires. Le plan directeur de la ville avec six quartiers prévus que sont : la zone portuaire, la zone industrielle, le quartier commerce, Rade, Balmer et la cité Poro est

l'expression de l'évolution de la population de la ville de San-Pédro de 1986 à 2020, mis en exergue à travers la figure 2. Cependant, à partir des années 1980, du fait de la crise économique du pays, le programme de l'ARSO est arrêté au détriment de la ville.

Figure 2 : Evolution de la population de la ville de San Pedro de 1986 2020



Source : INS (2020)

Le rythme de croissance démographique de la ville de San Pedro connaît un ralentissement entre 1990 et 1995 (figure 2). Le nombre d'habitants est passé de 74 320 à 84 497. Cela s'est traduit par une faible extension de la tache urbaine. Cependant, l'explosion démographique observée entre 1995 et 2000 (figure 2) a eu une faible incidence sur l'évolution de l'étalement urbain.

Après l'achèvement de la route de la côtière reliant Abidjan à San Pedro à la fin de la décennie 1990-2000, un important afflux de population est dirigé vers les zones portuaires et industrielles. Cette population est attirée par la relance de l'économie portuaire et touristique à San Pedro après la fin de la crise économique des années 1980. L'insuffisance de logements, la cherté du loyer, le coût élevé des lots et les difficultés d'accès à un emploi stable ont contraint la majorité de ces populations immigrantes à envahir le plus grand quartier précaire d'Afrique de l'Ouest "Bardot". Au cours de cette période, la ville s'est développée à l'intérieur du triangle formé par le fleuve San Pedro, la lagune Digboué, la mer et les collines boisées alternant avec les dépressions marécageuses.

Dans la partie Sud de la ville, entre la pointe Est de la lagune Digboué, l'embouchure du fleuve San Pedro et l'axe menant à Abidjan, le relief est relativement plat. Quoique marécageux donc impropre à l'urbanisation, ce secteur abrite la majeure partie des espaces aménagés et habités. De 2000 à 2005, au cours de la crise militaro-

politique, la population est passée de 138743 à 157 742. La plupart de ces personnes qui sont venues s'ajouter à la population de 2000 sont des déplacés de guerre venus de la zone occidentale du pays. Au cours de cette période, la ville s'est étendue vers le nord-est.

A la fin de l'année 2010, la crise post-électorale a induit un mouvement contraire. Les populations se sont déplacées de la ville de San Pedro vers les villages environnants pour fuir les exactions et les combats des rebelles dans leur mouvement de descente vers Abidjan. Ainsi de 2005 à 2010, l'extension de la ville s'est faite à un rythme très faible.

A la fin de la crise post-électorale en 2011, depuis 2012, l'Etat de Côte d'Ivoire a décidé de faire du tourisme un moteur de développement des régions de Côte d'Ivoire et l'a inscrit dans son Programme National de Développement (PND) 2012-2015. Ainsi, de 2015 à 2019 on assiste à une relance de l'économie portuaire et touristique de la ville de San Pedro, freinée par l'instabilité politique du pays entre 2002 et 2010. Dans le même temps, après avoir observé une chute drastique de la population entre 2010 et 2015 estimée à environ 10 000 habitants, le nombre d'habitant s'est accru. Il a atteint 187 531 en 2020. Ces résultats sont illustrés à travers la figure 2. Consécutivement à cette hausse de la population, la ville s'est étendue spatialement vers l'ouest et le sud dans la zone portuaire.

3. Discussion

La méthodologie utilisée dans le cadre de cette étude peut se scinder en trois parties. La première est relative à l'utilisation de la photo interprétation des images d'archives de Google Earth et la numérisation des taches urbaines de 1986 à 2020. Les images accessibles ne disposant pas d'informations spectrales précises, mais plutôt spatiales en images de couleurs RVB, l'extraction des taches urbaines s'est donc basée sur la texture et la forme de l'étalement urbain. La seconde a été d'importer les fichiers dans un logiciel spécialement pour leur projection et leur conversion en un format (shapefile) intégrable dans un SIG. La troisième a consisté à l'analyse des données cartographiques dans le logiciel de SIG et aux différents géotraitement qui ont permis de réaliser les cartes de l'étalement urbain de la ville de San Pedro.

S. Madry (2007, p.2) a utilisé la même méthode dans le cadre d'une étude prospective en archéologie pour cartographier les taches urbaines. Les résultats ont été satisfaisants au regard de la précision cartographique des taches urbaines.

Aussi, Kouakou *et al*, (2010, p.4) dans une étude sur l'étalement urbain au péril des activités agropastorales à Abidjan ont eu recours aux images Google Earth. A la différence de notre approche, ils ont utilisé une suite d'images Google Earth qu'ils ont mosaïqué afin d'avoir une image complète de la zone d'étude et procédé au géoréférencé à partir du logiciel Arcgis 9.1. Ainsi grâce à cette méthode, la

cartographie du mode d'occupation du sol à Abidjan a été intéressante dans ce sens qu'elle aboutit à l'établissement d'une carte de synthèse des activités entre 2004 et 2007.

J. Baro *et al.*, (2014, p.2) ont utilisé une autre méthodologie basée sur la morphologie mathématique pour l'extraction des taches urbaines à partir des images (Google Earth) prétraitées. Cependant, les résultats obtenus à l'issue de cette méthodologie ont été validés par une comparaison avec les agglomérations qui ont été cartographiées par photo-interprétation à partir d'images Google Earth et présentées dans la base de données Africapolis.

R. Elodie *et al.*, (2016, p.15), afin de comprendre le lien entre la pression démographique importante et l'extension rapide pour certaines villes du territoire algérien ont eu recours aux images d'archives de Landsat. En effet, les auteurs, ont opté pour une méthodologie basée sur la segmentation d'images afin d'observer la direction du déploiement de ces villes sur la période 1936 à 2015 et d'en mesurer son évolution spatiale. Cependant, dans un souci de comparaison et de vérification des résultats, la méthodologie de cartographie par Google Earth a été également utilisée. Les données de la commune d'Oued Yaich : limitrophe à la commune de Blida ont servi de test. Les résultats de cette étude comparative ont révélé que la méthodologie basée sur la segmentation d'image Landsat a surestimé les résultats d'environ 1,11 km² en matière de surface.

Les résultats de cette étude montrent que l'évolution de l'étalement urbain de San Pedro peut être scindée en trois phases calquées sur le rythme d'évolution démographique, l'histoire économique et socio-politique du Pays. La première phase (1986-2000) singularisée par une croissance spatiale édulcorée et orientée essentiellement vers l'axe San Pedro-Tabou est liée au ralentissement de la croissance démographique dû à la crise économique à partir de 1980. La deuxième phase (2005-2010) est caractérisée par une forte extension spatiale de la ville orientée principalement vers le nord-est (l'axe San Pedro-Soubré) malgré un contexte socio-politique instable. La troisième phase est marquée par une densification de l'étalement urbain dans les périphéries sud, ouest et nord-est liée à la reprise des projets gouvernementaux relatifs au développement de l'économie portuaire dans ladite ville.

A. M. Kouadio, (2008, p.11) nous rejoint en soutenant que la crise économique de 1980 a freiné la croissance spatiale de la ville d'Abidjan entre 1980 et 1995. Selon elle, cette crise a réduit les flux migratoires ininterrompus en direction de la ville d'Abidjan qui demeurent toujours importants : 69,2% de migrants en 1975, 59% en 1988 et 57,9% en 1998. Pour J. Aloko-N'guessan, (1989, p.989) le paysage du développement économique des régions de Côte d'Ivoire est profondément bouleversé par la suppression de 29 des trois sociétés d'Etat à partir de 1980.

Beaucoup d'entre elles ont des assises régionales très affirmées telles l'ARSO. La suppression de l'ARSO et partant, de ses compétences de gestionnaire de la ville de San Pedro coïncide en 1980, avec la loi du 17 octobre de la même année. Ainsi, les ressources générées par les activités économiques de la ville, auxquelles s'ajoutent les subventions de l'Etat, demeurent insuffisantes pour faire face aux besoins d'une ville ambitieuse comme San Pedro.

En ce qui concerne la deuxième phase, l'étude de A. Yapi-Diahou *et al.* (2017, p.97) sur le devenir des villes post-crisis vient corroborer nos résultats. En effet, pour ces auteurs, en temps de crise, selon les cas, les villes attirent des flots de populations qui prennent le chemin de l'exode, au départ d'autres villes et villages encerclés et érigés en champs de batailles. Plusieurs villes ivoiriennes partagèrent ces situations constatées, une décennie durant, au plus fort de la crise militaro-politique de 2002 à 2011. Les recompositions sociales et démographiques, le bouleversement des modes de composition urbaine, la reconfiguration des activités économiques urbaines, la redéfinition des modes de gouvernances urbaines sont en partie les conséquences de cette crise sur le devenir des villes affectées.

Quant à la troisième phase, nos observations sont expliquées par J. Baro *et al.*, (2015, p.4). En clair pour ces auteurs, le système urbain d'Afrique de l'Ouest est encore de nos jours en pleine mutation. La région se trouve actuellement en phase de transition urbaine caractérisée par une tendance de décélération de la croissance des grandes villes observée depuis les années 1990 (A. Dubresson et J. P. Raison, 1998, p.4), et par le rôle croissant des villes moyennes et petites villes telle que San Pedro qui deviennent à présent le moteur de l'urbanisation de la région (E. Denis *et al.*, 2008, p.4) grâce à l'accroissement des projets de développement économique. Dans cette optique, la ville de San Pedro bénéficie du transfert des compétences pour l'aménagement de son espace de la part de l'État ivoirien depuis 2003.

Conclusion

L'évolution spatio-temporelle de l'étalement urbain de San Pedro entre 1986 et 2020 a été cartographiée à partir d'une méthodologie incluant trois (03) phases. La première s'est faite par la photo interprétation des images d'archives de Google Earth et la numérisation des taches urbaines (format KMZ). L'extraction des taches urbaines s'est basée sur la texture et la forme de l'étalement urbain. La seconde s'est faite par l'intégration des données KMZ dans le logiciel SIG Global Mapper. Les données ont été projetées en UTM zone 29N et converties en format shapefile pour un traitement sur ArcGIS. Enfin, la dernière phase a été celle de traiter les données et éditer les différentes cartes thématiques.

Les cartes réalisées permettent de cerner trois phases d'extension spatiale de cette ville calquée sur un rythme d'évolution démographique, l'histoire économique et socio-politique du Pays. La croissance spatiale moyenne de la ville observée entre

1986 et 2000 liée au ralentissement du flux migratoire dû à l'arrêt brutal du projet-programme ARSO a occasionné une bidonvilisation. Ainsi, face à l'étalement anarchique de la ville, une véritable politique d'urbanisation, un arsenal législatif cohérent et un plan d'urbanisme durable s'imposent. Si le cadre juridique et législatif de la décentralisation, constitue le fondement de la base du programme de développement urbain, il doit être soutenu par des moyens financiers conséquents permettant aux municipalités de promouvoir un développement harmonieux de la ville.

Références bibliographiques

ALOKO-N'GUESSAN Jérôme, 1989, Transports, communications et organisation de l'espace en Côte d'Ivoire, Thèse de Doctorat d'Etat, Tome III, Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire, 390, p.

BARO Johanna, MERING Catherine et VACHIER Corinne, 2015, « Peut-on cartographier les taches urbaines à partir d'images Google Earth ? Une expérience réalisée à partir d'images de villes d'Afrique de l'Ouest », in *European Journal of Geography*, 17, p.

CHAUME Régine, CHAMPAUD Jacques, CHEREL Jean-Philippe, TISSANDIER Christophe, BARRET Eliza, ATKINSON Aubrey et MUSCAT George 1993, *Croissance urbaine, environnement et imagerie satellite*, Montpellier : ORSTOM, 301, p.

DENIS Eric, MORICONI-EBRARD François, HARRE-ROGER Dominique, THIAM Ousmane, SEJOURNE Marion, CHATEL Cathy, 2008, *Dynamiques de l'urbanisation, 1950-2020 : Approche géostatistique. L'Afrique de l'Ouest*, Rapport de l'étude Africa polis, AFD-SEDET, Rubrique 69, 123, p.

DEODAT Laure et LECOQ Patrice, 2009, « Images satellitaires et prospection archéologique », *Les nouvelles de l'archéologie*, 15p.

DUBRESSON Alain, RAISON Jean-Pierre, 1998, *L'Afrique subsaharienne. Une géographie du changement*, Paris, Éditions Armand Colin. Collection U, série géographie, 1998, 248 p.

Google Developers, 2017, « KML Documentation Introduction » *Keyhole Markup Language*, <https://developers.google.com/kml/documentation/csw>

Google Developers, 2017. « KML Tutorial ». *Keyhole Mark up Langage*,
<https://developers.google.com/kml/documentation/kml>

GURRIA Angel, 2018, *Repenser l'étalement urbain: Vers des villes durables*, Éditions OCDE, Paris, p1.

KOUADIO Anne Marilyse, 2008, *Etude géographique de la mobilité des femmes: le cas des personnels domestiques féminins de la ville d'Abidjan*, Thèse Unique de

Doctorat, Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université de Cocody Abidjan, Côte d'Ivoire, 378, p.

KOUAKOU Abraham Kouadio, 2019 « Développement du potentiel touristique dans la ville balnéaire de San Pedro (côte d'ivoire) », in *AHOHO, Revue de Géographie du LARDYMES*, Lomé, Togo, 20, p.

KOUAKOU Yao Etienne, Koné BRAMA, BONFOH Bassirou, KIENTGA Sonwouignandé Mathieu, N'GO YAO Alexis, SAVANE Issiaka et CISSE Guéladio, 2010, « L'étalement urbain au péril des activités agro pastorales à Abidjan. », in *VertigO la revue électronique en sciences de l'Environnement*, 10, p.

KOUASSI Kouakou Hyacinthe, 2016, *Impact des couts des matériaux de constructions sur le logement et l'occupation de l'espace dans la ville de San Pedro: cas des quartiers bardot, seweke, lac et cite*, Mémoire de Master, Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan, Côte d'Ivoire, 83, p.

ONU-Habitat, 2018, *L'état des villes africaines*, Université de Rotterdam, Pays-Bas, p.13

RGPH-1998, *Analyse des résultats*, Volume IV Tome 13: Urbanisation p.2

MADRY Scott, 2007, « An evaluation of Google Earth for archaeological exploration and survey », in: *Jeffrey Clark et Emily Hagemester (éd.), Digital Discovery Exploring New Frontiers in Human Heritage*. CAA 2006. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Budapest, Archaeo lingua, 499, p.

MARECHAL Justine, 2012, *Caractérisation de la dynamique d'occupation du sol de la ville de Kisangani (R.D. Congo) et sa périphérie entre 2002 et 2010*, Mémoire de Master, Université de Liège, Belgique, 99, p.

RUCH Elodie et SERRADJ Aziz, 2016, *Evolution spatiotemporelle de la tache urbaine à l'aide de cartes anciennes, d'images satellitaires et des Systèmes d'Information Géographique : le cas de Blida en Algérie (de 1936 à 2015)*. 18, p.

GENEVOIS Sylvain, 2007, *NASA World wind, Google Earth, Géoportail à l'école : un monde à portée de clic?* p.1

YAPI-DIAHOU Alphonse, TAMRU Bezunesh, EMMANUEL Evens, BRAS Anie, ETIENNE Jean-Fritzner, 2017, *Quel développement urbain pour " la ville post-crise, Pré actes du colloque international*, Université Paris 8,01 France, 18, p.