



## Occupation des Zones à Risques à San-Pedro (Côte D'ivoire): Entre Laxisme des Autorités et Insouciance des Populations

*Bazoumana Diarrassouba, Maître de Conférences*

*Atsé Calvin Yapi, Assistant*

*Williams Abel Kouadio, Doctorant*

Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

[Doi:10.19044/esj.2022.v18n26p46](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n26p46)

Submitted: 20 June 2022  
Accepted: 25 August 2022  
Published: 31 August 2022

Copyright 2022 Author(s)  
Under Creative Commons BY-NC-ND  
4.0 OPEN ACCESS

*Cite As:*

Diarrassouba B., Yapi A.C. & Kouadio W. A.(2022). *Occupation des Zones à Risques à San-Pedro (Côte D'ivoire): Entre Laxisme des Autorités et Insouciance des Populations*. European Scientific Journal, ESJ, 18 (26), 46. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n26p46>

### Résumé

Inscrite dans les Objectifs de Développement Durable, la question de la gouvernance des villes est au cœur de nombreuses préoccupations au niveau mondial. Les défis à la gouvernance sont nombreux et se présentent aussi en termes d'accès au logement. Dans les pays en développement, avoir un logement décent dans une zone moins exposée aux risques naturels est préoccupant. En Côte d'Ivoire, notamment à Abidjan, on enregistre chaque année des glissements de terrain, des éboulements, des inondations entraînant souvent des pertes en vies humaines. San-Pedro, ville située au sud-ouest de la Côte d'Ivoire n'échappe pas à cette réalité. Cette étude vise à analyser les facteurs de l'occupation des zones à risques dans la ville de San-Pedro en vue d'une meilleure planification de l'espace. Pour conduire l'étude, la démarche méthodologique utilisée prend en compte la recherche documentaire, l'interview auprès des gestionnaires du foncier, l'enquête par questionnaire adressée aux chefs de ménage et l'usage des techniques de télédétection pour le traitement des images sentinelles. Les résultats ont relevé que les basfonds occupent 72% de la superficie totale de la ville dont 60% sont bâtis. Ensuite, l'occupation des zones à risques s'explique par les contraintes du milieu physique, le laxisme des pouvoirs publics et l'insouciance des populations, car 51,53% perçoivent le risque très grave contre 14,61% qui ne perçoivent aucun risque. Enfin, l'occupation des zones à risques induit des destructions des

habitations, des documents administratifs et des pertes en vies humaines. Les pouvoirs publics devraient désormais déguerpir les populations occupant les zones à risques..

---

**Mots clés:** Occupation du sol, Côte d'Ivoire, risque naturel, laxisme, insouciance

---

## **Occupation of Risk Areas in San-Pedro (Ivory Coast): between Laxity of the Authorities and Carelessness of the Population**

*Bazoumana Diarrassouba, Maître de Conférences*

*Atsé Calvin Yapi, Assistant*

*Williams Abel Kouadio, Doctorant*

Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

---

### **Abstract**

The issue of urban governance, which is included in the Sustainable Development Goals, is at the heart of many concerns at the global level. The governance challenges are numerous and arise in terms of access to housing. In developing countries, having a decent home in an area less exposed to natural hazards is a concern. In Côte d'Ivoire, particularly in Abidjan, landslides, rockslides, and floods are recorded yearly, often resulting in loss of life. San-Pedro, a city located southwest of Côte d'Ivoire, is no exception to this reality. This study aims to analyze the factors of the occupation of risk zones in the city of San-Pedro with a view to better spatial planning. The methodological approach used to conduct the study includes documentary research, interviews with land managers, a questionnaire survey addressed to heads of households, and the use of remote sensing techniques for processing sentinel images. The results showed that the lowlands occupy 72% of the city's total area, 60% of which is built-up. Then, the occupation of risk areas is explained by the constraints of the physical environment, the laxity of the public authorities, and the carelessness of the population, as 51.53% perceive the risk as very serious against 14.61% who perceive no risk. Finally, the occupation of risk zones leads to the destruction of homes, administrative documents, and loss of human life. The public authorities should now evacuate the populations occupying the risk zones.

---

**Keywords:** Land use, Côte d'Ivoire, natural hazard, laxity, carelessness

## Introduction

Le concept de développement durable tient compte de la reconnaissance de l'environnement comme élément de développement (Ouoba et al., 2019). Dès lors, l'occupation des zones à risques par les populations est devenue une préoccupation pour la gouvernance urbaine au regard de l'intensification des dégâts qu'elle engendre dans les villes. Les inondations constituent les aléas naturels les plus fréquents et les plus dommageables dans le monde car ayant représentées 43% des catastrophes naturelles entre 1994 et 2013 et touchées près de 2,5 milliards de personnes (Banque Mondiale, 2017). En 2020, selon la même source, 1,47 milliard de personnes étaient encore exposées à un risque d'inondation et plus d'un tiers d'entre elles à des catastrophes aux effets dévastateurs. Les inondations urbaines constituent alors un frein majeur pour le développement et mettent en danger les populations, notamment les résidents des villes en rapide expansion des pays en développement (Jha et al., 2012). En Afrique de l'ouest par exemple, la vulnérabilité urbaine face aux inondations demeure élevée (Wallez L., 2010). La Côte d'Ivoire n'est pas épargnée par ces catastrophes dramatiques. Dans la ville d'Abidjan par exemple, les inondations survenues les 18 et 19 juin 2018 ont occasionné la mort de 18 personnes et causé des dégâts sur les infrastructures économiques et sociales dans au moins cinq communes urbaines d'Abidjan (Marti et al., 2019).

San-Pedro, ville nouvelle située au sud-ouest du pays est aussi victime des effets néfastes des aléas naturels liés à l'occupation des zones à risques. Second pôle économique de la Côte d'Ivoire après la ville d'Abidjan en raison de la présence d'un port et de nombreuses unités industrielles, San-Pedro dispose des zones non aedificandi sur lesquelles des personnes se sont installées. Elles occupent des espaces à risques d'inondation et d'érosion. Pourtant, au lendemain de l'indépendance en 1960, le gouvernement ivoirien a entrepris un certain nombre d'actions dans le but de faciliter l'accès des populations ivoiriennes à des logements décentes à travers la mise en œuvre d'outils de planification et de gestion urbaine, la restructuration des quartiers précaires et la production de logements sociaux et économiques (Marti et al, 2019). Ensuite, la création par le décret n° 2011-482 du 28 décembre 2011 de l'Office National de l'Assainissement et du Drainage (ONAD) avec pour mission de développer à l'échelle nationale une expertise technique en assainissement. Puis, depuis 2012, un programme présidentiel de construction de logements sociaux et économiques porte sur la construction de 150 000 logements entre 2016 et 2020 destinés aux populations économiquement faibles (Marti et al, 2019).

De manière spécifique, la ville de San-Pedro pour son développement harmonieux a bénéficié de plusieurs Plans d'Urbanisme. Malgré tous ces efforts, les populations continuent de s'installer dans les zones à risques

d'inondation et d'érosion subissant les effets impitoyables des aléas naturels. Certaines sont installées sur les sommets des collines quand d'autres s'installent dans des basfonds. La question qui fonde cette recherche est pourquoi, malgré les efforts consentis par l'État et les autorités locales, l'occupation des zones à risques se poursuit dans la ville de San-Pedro ? Le problème soulevé est celui de l'installation des populations dans les zones à risques de la ville de San-Pedro. L'objectif visé par l'étude est d'analyser les facteurs de l'occupation des zones à risques dans la ville de San-Pedro. Pour mener à bien l'étude, nous allons faire le diagnostic des zones à risques dans la ville de San-Pedro, ensuite, déterminer les facteurs explicatifs de l'occupation des zones à risques dans la ville de San-Pedro. Enfin, analyser les effets induits de l'occupation des zones à risques. Cette étude est utile car elle est une contribution à une meilleure planification de l'espace urbain africain en général et celui de San-Pedro en Côte d'Ivoire en particulier.

## 1. Méthodologie

### 1.1. Présentation de la zone d'étude

La ville de San-Pedro se situe au sud-ouest de la Côte-d'Ivoire. San-Pedro est localisée au bord de l'océan Atlantique sur le golfe de Guinée à 348 km de la ville d'Abidjan, la capitale économique de la Côte d'Ivoire à laquelle elle est reliée par une route « la côtière » tracée depuis les années 1990 (Figure 1).

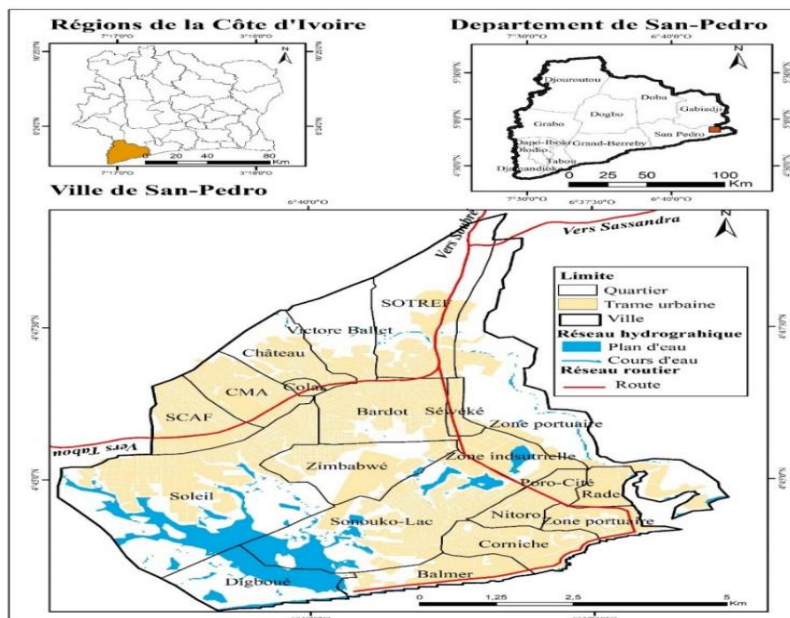


Figure 1. Localisation de la zone d'étude  
Source : INS, 2014

San-Pedro appartient à la région de San-Pedro. La ville s'étend sur une superficie de 662,21 Km<sup>2</sup> en 2022 (Direction Régionale du Ministère du Logement, de la Construction et de l'Urbanisme, 2022). La population en 2021 est de 390 654 habitants (RGPH-INS, 2021), soit une densité de population de 590 habitants/km<sup>2</sup>. San-Pedro est une ville constituée de dix-neuf (19) quartiers regroupés en deux grands secteurs. Le secteur nord regroupe les quartiers évolutifs et de bas standing pendant que celui du sud est constitué de quartiers de moyen et haut standing. En outre, San-Pedro est facilement accessible, car reliée par une voie nationale au nord (San-Pedro-Soubéré) et une voie au sud (la côtière) reliant la ville à Abidjan. La ville de San-Pedro est limitée au nord par la Sous-préfecture de Gabéagui, à l'ouest par la Sous-préfecture de de Grand-Béréby, à l'est par la celle de Sassandra et au sud par l'Océan atlantique.

## **1.2. Collecte des données**

La collecte des données a pris en compte l'observation directe de terrain et les entretiens. L'observation directe a consisté à parcourir les quartiers de la ville pour faire des visites de terrain en vue d'apprécier l'état environnemental de San Pedro et les comportements de sa population. Lors de cette phase, des prises de vue ont été effectuées pour montrer l'état de l'occupation des zones à risques de la ville. Ensuite, d'autres entretiens ont été menés auprès des structures déconcentrées, notamment la direction régionale du ministère de la Construction, du Logement et de l'Urbanisme de San-Pedro, pour comprendre les facteurs à l'origine de l'occupation des zones à risques. D'autres entretiens ont été menés auprès des structures décentralisées comme la direction du service technique de la Mairie en vue de comprendre la gestion de l'espace urbain et les facteurs à l'origine des aléas naturels. Des cartes pédologiques au 1/70 500 fournies par le Programme pour l'aménagement de la Région du Sud/Ouest (ARSO, 1970) ont permis d'apprécier les différents types de sol. Des séries chronologiques de hauteurs de pluies journalières, mensuelles et annuelles de 1960 à 2020 provenant de la station de Sassandra et San-Pedro ont été nécessaires pour montrer la variabilité pluviométrique de la ville. Celles-ci ont été fournies par la Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique (SODEXAM). Les données démographiques du recensement de 2014 fournies par l'Institut National de la Statistique (INS) ont permis d'apprécier la répartition de la population, des bâtis et des ménages. Toutes ces données ont permis de faire un diagnostic des zones à risques dans la ville de San-Pedro. De plus, des enquêtes par questionnaires ont été menées auprès d'un échantillon de chefs de ménage en vue de comprendre les facteurs d'occupation des zones à risques.

### 1.3. Échantillonnage

La détermination de l'échantillon représentatif des ménages dans les quartiers à enquêter a été faite à l'aide de l'utilisation des données du RGPH de 2014. À cet effet, après avoir additionné les effectifs des ménages dans les quartiers à enquêter, le résultat obtenu est un effectif de 25 117 ménages représentant la population mère. La taille de l'échantillon a été définie en s'appuyant sur la formule de (Gumuchian et al., 2000).

$$n = \frac{Z^2(PQ)N}{(N-1) + Z^2(PQ)}$$

n : taille de l'échantillon ;

N : taille de la population mère ;

Z : coefficient de marge (déterminé à partir du seuil de confiance) ;

e : marge d'erreur ;

P = Proportion de ménage supposés avoir les caractères recherchés. Cette proportion variant entre 0,0 et 1 est une probabilité d'occurrence d'un événement. Dans le cas où l'on ne dispose d'aucune valeur de cette proportion, celle-ci est fixé à 50% (0,5) ;

$$Q : Q=1-P$$

Pour l'application de la formule, nous pouvons présumer que si P= 0,5 donc Q= 0,5 ; a un niveau de confiance de 95 %, Z= 1,96 et la marge d'erreur e= 0,05.

Avec N= 25117

❖ Appliquons la formule avec N= :

$$n=(1,96)^2 (0,5*0,5) 25 117$$

$$n = 378 (0,05)^2 (25 117 -1) + (1,96)^2 (0,5*0,5)$$

n = 378, 39 soit 378 personnes à enquêter

Ainsi, 378 personnes identifiées dans neuf (9) quartiers de la ville de San-Pedro ont été interrogées. Le choix des quartiers s'est fait en fonction de la date de création du quartier, le standing et l'effectif des ménages (tableau 1).

Quartier enquêté	Période de création	Standing du quartier	Nombre total de ménages	Nombre de ménages enquêté
Château d'eau	Après l'ARSO	Bas standing	942	14
Cité-Poro	Pendant l'ARSO	Haut standing	1040	16
Colas	Après l'ARSO	Bas standing	1401	21
Grand Bardot	Pendant l'ARSO	Bas standing	10271	154
Lac ou Sonouko	Pendant l'ARSO	Moyen standing	1743	26
Séwéké	Pendant l'ARSO	Économique	1651	25
SOTREF	Après l'ARSO	Bas standing	3220	49
Victor Ballet	Après l'ARSO	Bas standing	1322	20
Zimbabwe	Après l'ARSO	Bas standing	3529	53
Total	-	-	<b>25 117</b>	<b>378</b>

**Tableau 1.** Choix des quartiers et ménages enquêtés

Source : INS, 2014

Le tableau 1 présente les quartiers et le nombre de ménages enquêtés. Le choix des quartiers s'est fait en fonction du standing, de la date de création (pendant ou après l'ARSO) et de l'effectif des chefs de ménage. Concernant le choix des ménages enquêtés, l'étude s'est appuyée sur la configuration et la localisation des lieux de résidence des enquêtés (fond de vallée, versant de colline et remblai).

#### 1.4. Traitement des Données

La variété du type de données nécessaires pour la réalisation de cette étude a exigé l'utilisation de plusieurs logiciels pour leurs traitements. Le traitement d'image satellitaire Sentinel-2 S2A 2021 de la scène 197-057 du 01 Décembre 2021 a permis de classifier 1238 pixels dont les précisions individuelles varient entre 53,84 et 100%. Ce qui a permis d'obtenir la cartographie de l'occupation du sol. Le traitement de Modèle Numérique de Terrain (MNT) a été nécessaire pour l'extraction des détails de la morphologie du terrain, du réseau hydrographique et de la densité du drainage. Le Géo référencement et la numérisation de la carte de pédologie ont été réalisés grâce au logiciel Qgis 3.12. Le logiciel ENVI 5.1 a aussi servi pour obtenir l'occupation du sol. Le logiciel ARCGIS 10.2 a été utilisé pour la réalisation de la carte des pentes, du réseau hydrographique et l'analyse multicritère. Les coordonnées géographiques ont été relevées à l'aide d'un GPS (Global Positioning System). Les traitements analytiques ont été réalisés à partir de la comparaison des éléments constitutifs de l'espace urbain permettant de mettre en évidence les différents types d'occupation du sol. La combinaison des cartes de susceptibilité d'aléas d'inondation, d'érosion et de vulnérabilité a permis d'obtenir les cartes de risques d'inondation et d'érosion dans la ville de San-Pedro. La cartographie de la susceptibilité d'érosion

résulte de la combinaison des facteurs les plus représentatifs intervenant dans les phénomènes érosifs (la pente, la protection du sol à travers le couvert végétal et les types de sols. Les données quantitatives ont été traitées à partir des logiciels comme, Microsoft Excel et SPSS. Ce qui a permis d'obtenir les différentes figures et certains tableaux utilisés dans ce travail.

## 2. Résultats

### 2.1. San-Pedro, une ville exposée à d'importants risques naturels

Dans la ville de San-Pedro, deux risques naturels majeurs peuvent être observés. Ce sont : les risques d'inondation et les risques d'érosion. Le relief relativement plat (variant entre -2 et 80 m) et la pédologie dominée par un sol de type alluvionnaire sont des facteurs de susceptibilité d'inondation élevée (Figure 2).

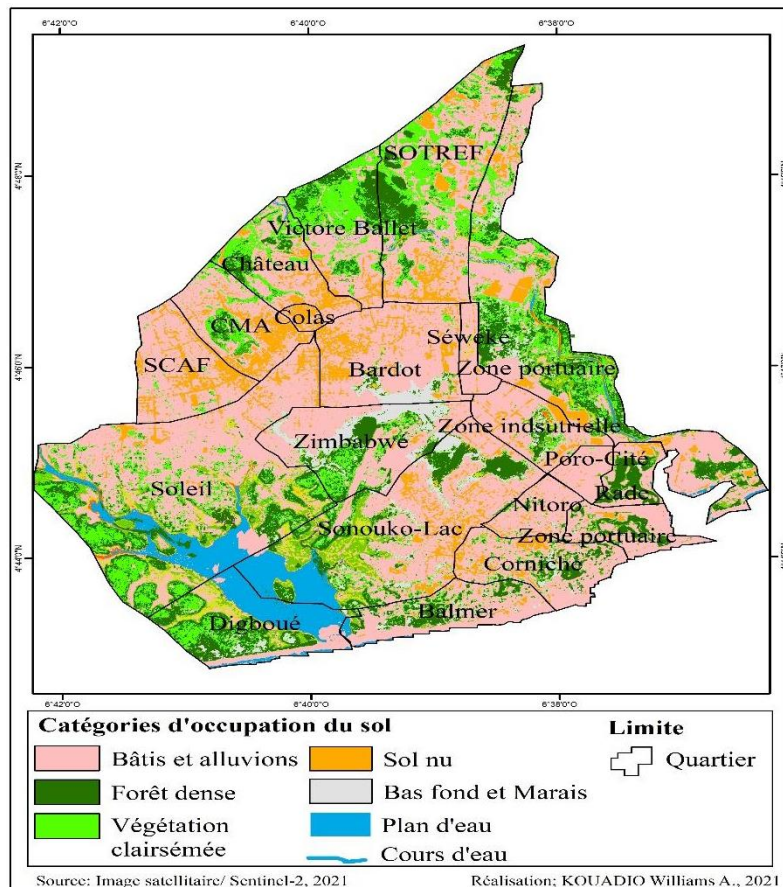


Figure 2. Mode d'occupation du sol dans la ville de San-Pedro

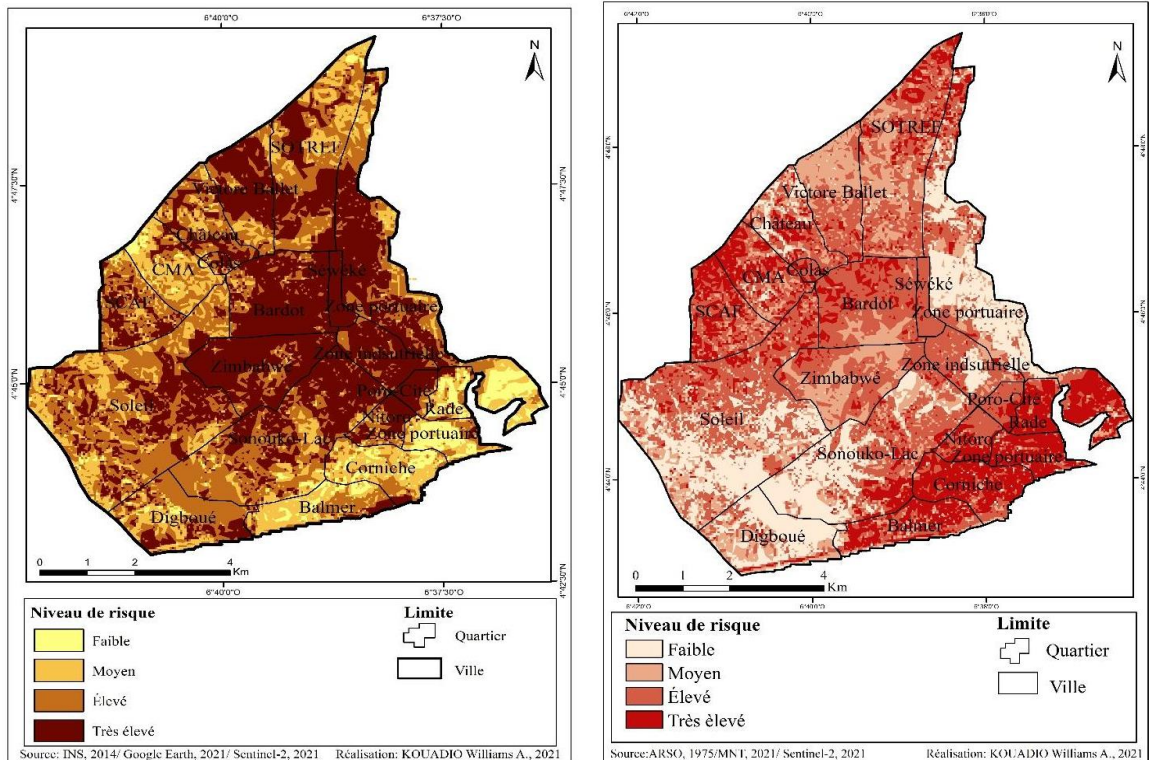
La figure 2 indique que sol de type alluvionnaire occupe 67% de la superficie totale de la ville de San-Pedro et abrite les zones d'occupation humaine. Il s'étend du nord-ouest du quartier Sotref au centre de la ville et



constitue le seul type de sol. Les lits du fleuve San-Pedro et de la lagune Digboué sont constitués de sol alluvionnaire et de sol peu évolué d'apport. Ce type de sol est défavorable au développement de la ville, car regroupe plusieurs bas-fonds et marais. La nappe phréatique est peu profonde et constitue un danger majeur en cas d'inondation. La ville de San-Pedro est limitée au nord-est par la présence d'une butte cuirassée et de sol ferrallitique fortement désaturé sur roche micaschiste. Ce dernier est plus concentré dans les quartiers situés à l'ouest de la ville (Scaf, Cma). La partie sud est dominée par un sol de type ferrallitique sur roche granitique et constitue le cordon littoral. Tous ces éléments pédologiques sont situés sur un substratum géologique composé de Schistes-micaschistes Gneiss. En outre, l'ouverture sur la mer, les pentes abruptes et dénudées que compte la ville sont des facteurs déclencheurs de l'aléa d'érosions. Ces deux aléas combinés aux activités humaines (occupation de sol et densité de population) entraînent des risques d'inondation et des risques d'érosion. La figure 3 permet d'observer la répartition spatiale du risque d'inondation et d'érosion dans la ville de San-Pedro.

**Carte A :** Répartition spatiale du risque d'inondation

**Carte B :** Répartition spatiale du risque d'érosion



La carte A montre la répartition spatiale du risque d'inondation. Il ressort de celle-ci que la partie centrale de la ville de San-Pedro est touchée par des risques d'inondation très élevés. Ainsi, chaque année, l'on observe pendant la période des grandes saisons pluvieuses des inondations dans les quartiers situés sur l'ancien remblai mis en place sous l'ARSO lors de la construction de la ville. Par contre, le risque d'inondation élevé est observé dans les espaces situés hors de la zone marécageuse remblayée. Au total, les zones à risques d'inondation élevés sont disséminées sur tout le territoire de la ville. La carte B quant à elle présente les zones à risques d'érosion. L'on observe que les zones à risques d'érosion très élevés se répartissent sur le littoral et dans la partie nord de la ville. Alors que les risques d'érosion élevés sont observés au centre et au nord de la ville.

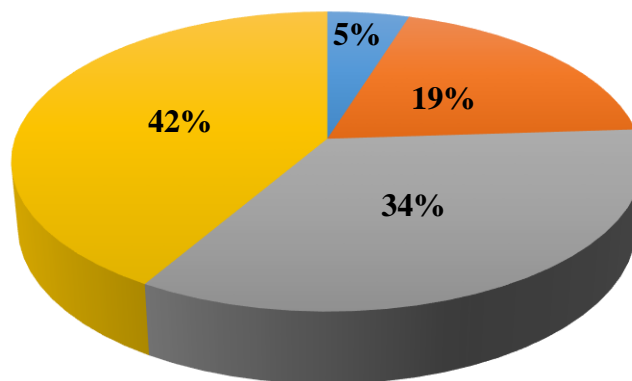
## 2.2. De nombreux facteurs à l'origine de l'occupation des zones à risques

L'occupation des zones à risques s'explique par plusieurs facteurs. Ce sont : les contraintes du milieu physique, la politique de planification urbaine, le laxisme des autorités locales et l'insouciance des populations.

- *Occupation des zones à risques liée à des contraintes du milieu physique*

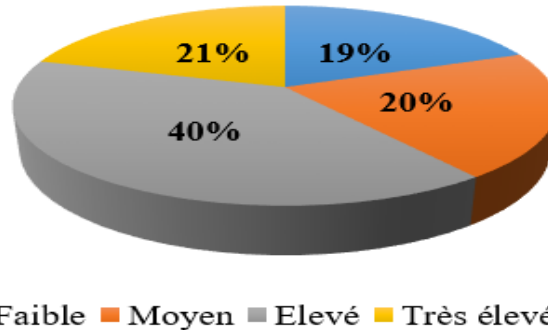
La répartition du risque dans la ville de San-Pedro est inégale. Cette situation découle de la morphologie de la ville. La planche de figure 1 permet d'observer la répartition du niveau de risque dans la ville de San-Pedro.

Figure 4 : Répartition du risque d'inondation



■ Faible ■ Moyen ■ Elevé ■ Très élevé

Figure 5 : Répartition du risque d'érosion



**Planche de figure 2 .** Répartition du niveau de risque dans la ville de San-Pedro  
*Sources:* ARSO, 1975/ INS, 2014/ STRM, 2020/Sentinel A2S, 2021

La planche de figure 1 présente la répartition des contraintes du milieu physique (inondation et érosion) dans la ville de San-Pedro. La figure 4 indique que sur une superficie totale de la ville estimée à 6 622,1 ha en 2021 (Direction Régionale du Ministère du Logement, de la Construction et de l'Urbanisme, 2021), 42% de celle-ci est soumise à des risques d'inondation très élevés, soit une superficie de 2781,28 ha. Ensuite, 34% de la superficie totale, soit 2251,51 ha sont soumis à des risques élevés d'inondation. Enfin 19%, soit 1258,20 ha sont soumis à un risque d'inondation moyen. Les risques d'inondation élevés s'expliquent par le fait que la ville de San-Pedro a été construite en 1969 sur un remblai qui s'affaisse de plus en plus sous le poids conjugué de la pression démographique, des bâtis, des équipements et des infrastructures. La figure 5 indique que 21% de la superficie de la ville, soit 1390,64 ha sont exposés à des risques d'érosion très élevés et 40%, soit 2648,84 ha soumis à des risques d'érosion élevés.

- ***Déplanification et laxisme des autorités locales, facteurs de l'occupation des zones à risques***

La ville de San-Pedro a connu plusieurs Plans d'Urbanisme Directeur. Le premier a été réalisé par le BNETD en 1995 dans le cadre du Plan National de Développement des Communes Côtières. Le second Plan d'Urbanisme Directeur a été adopté en 2018. En outre, des Plans Directeurs d'Assainissement ont été réalisés en 2009 et en 2015 par Set-Tunisie. Par ailleurs, le Port Autonome de San-Pedro disposait d'un plan de Développement Portuaire et Urbain alliant le développement portuaire et le développement de ladite ville. Tous ces plans ont été précédés du Schéma Directeur initié par l'ARSO en 1969 qui s'étendait sur toute la région Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Après la dissolution de l'ARSO en 1980, la ville n'a plus connu de programmes d'aménagement jusqu'en 1995. Cette situation couplée à la croissance rapide de la population urbaine a entraîné des

installations anarchiques dans la ville. Par ailleurs, les équipements et les infrastructures n'ont pas suivi l'évolution de la ville (Figure 6).

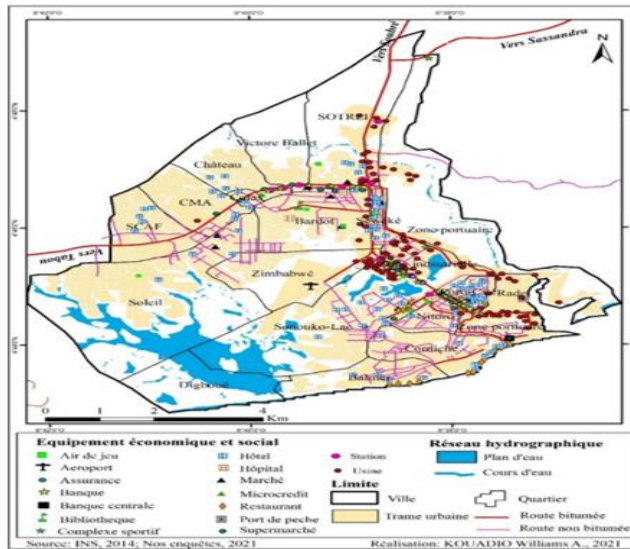


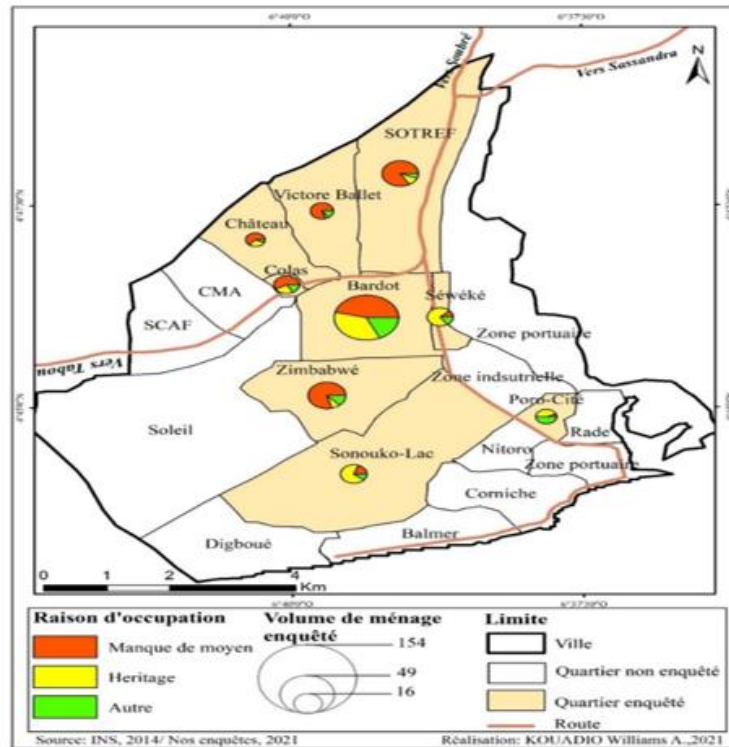
Figure 6. Répartition spatiale des infrastructures et équipements dans la ville de San-Pedro

L'observation de la figure 6 montre que dans la ville de San-Pedro, seulement 3 quartiers sur les 15 existants au recensement de 2014 concentrent la plupart des activités économiques secondaires, tertiaires et les équipements sociaux. Le quartier Zone industrielle situé au Centre-ville dispose à elle seule 42% des unités industrielles de la ville et des services. Poro-Cité situé au sud de la ville abrite les administrations, les banques, les commerces et l'hôpital général de la ville. Puis, le quartier Bardot localisé au centre de la ville abrite le marché central, des agences, des boutiques, des supermarchés et des centres de santé. La concentration des services au centre-ville pousse les employés de ces exerçant dans ces différentes structures situées dans ces quartiers centraux à s'y installer pour minimiser le coût du transport. Toutefois, la pression foncière qui s'ensuit conduit des ménages à se loger dans les zones à risques d'inondation et d'érosion.

- ***Pauvreté et insouciance des populations à l'origine de l'occupation des zones à risques***

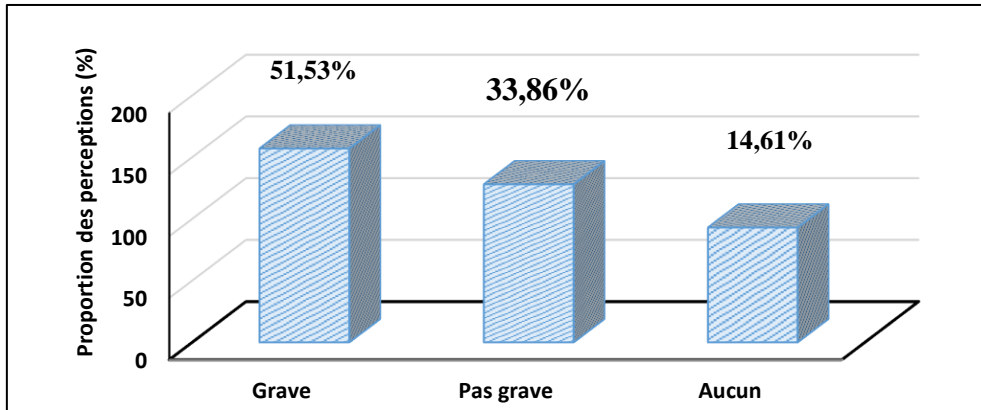
Dans la ville de San-Pedro, la pauvreté a contribué à l'installation des populations dans les zones à risques. Selon nos enquêtes, sur un effectif total de 378 chefs de ménage interrogés, 212, soit 56% affirme occuper les zones à risques par manque de moyens financiers. Pendant que, 29% évoque la question de l'héritage et 15% énumère d'autres facteurs, notamment la volonté de se rapprocher de son lieu de travail, l'achat de la parcelle, etc. Cependant,

à l'échelle des quartiers enquêtés, ces raisons se répartissent différemment (Figure 7).



**Figure 7.** Répartition des raisons d’occupation des zones à risques par quartiers enquêtés de *San-Pedro*

L’observation de la figure 7 montre que le manque de moyen financier est la raison la plus évoquée dans les quartiers Sotref, Victor Ballet, Zimbabwe, Bardot, Château et Colas. Les chefs de ménage ayant évoqué cette raison ont des proportions respectives de 83,52% ; 78,1% ; 80%, 63,43% et 46,1%. Ces quartiers abritent généralement des ouvriers, des pêcheurs, des contractuels et des personnes exerçant dans le domaine de l’informel. Alors qu’au quartier Sonouko-Lac, Poro-Cité et Séwéké, la raison de l’héritage est plus avancée avec 75,3% des chefs de ménage enquêtés au quartier Séwéké, 68,23% à Sonouko-Lac contre 45,7% au quartier Poro-Cité. Toutefois, les chefs de ménage évoquant la raison du manque de moyen sont observés dans ces quartiers, mais à de faibles proportions avec 20,5% pour Sonouko-Lac; 10,4% pour Séwéké et 3,25% au quartier Cité-Poro. Les autres raisons sont faiblement représentées dans tous les quartiers enquêtés. À la pauvreté, s’ajoute l’insouciance des populations au regard des perceptions des ménages sur la notion du risque (Figure 8).



**Figure 8.** Répartition des perceptions du risque selon les ménages enquêtés à San-Pedro

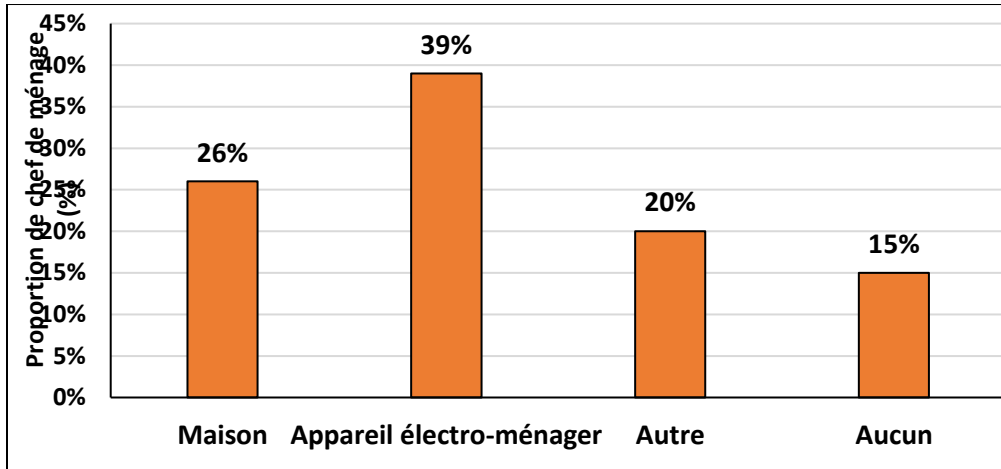
La figure 8 montre que les chefs de ménage de la ville de San-Pedro perçoivent la notion du risque différemment. La perception du risque varie d'un ménage à un autre en fonction du niveau de revenu, d'instruction et du sexe. En effet, les personnes ayant un niveau de revenus bas préfèrent rester dans ces lieux, malgré les risques auxquels elles sont soumises chaque année. Dans la ville de San-Pedro, 51,53% des chefs de ménage perçoivent le risque auquel, ils s'exposent comme des phénomènes graves. Alors que, 33,86% de ceux-ci affirment que les risques liés aux aléas d'inondation et d'érosion ne sont pas d'une extrême gravité. Cependant, 14,61% soutiennent n'avoir aucune connaissance du risque.

### **2.3. Les effets induits de l'occupation des zones à risques**

L'espace urbain de San-Pedro est exposé à deux aléas naturels majeurs à savoir : les inondations et les érosions. Les aléas liés à l'inondation couvrent 75% de l'espace urbain pendant que les aléas liés à l'érosion concernent 59,8% de la superficie urbaine. Les impacts de ces différents aléas sont d'ordre matériel et humain.

- ***De nombreux dégâts matériels liés aux aléas naturels dans la ville de San-Pedro***

Les dégâts matériels liés aux aléas d'inondation et d'érosion sont essentiellement constitués de destruction des habitations, des clôtures, des appareils électroménagers (télévisions, réfrigérateurs, etc.) et d'autres biens. La figure 9 montre la distribution des types de dégâts enregistrés selon les ménages.



**Figure 9.** Distribution des dégâts liés aux aléas naturels selon les ménages enquêtés

La figure 9, indique que les dégâts les plus importants liés aux aléas naturels à San-Pedro s’observent surtout au niveau de la destruction des appareils électroménagers. En effet, les enquêtes ont révélées que 39% des chefs de ménage situés dans les basfonds et les lits des cours d’eau ont perdu des biens électroménagers pendant les périodes des crues et de montée des eaux. Ensuite, 26% des chefs de ménage ont vu leurs maisons détruites par les aléas d’inondation et d’érosion (Planche photo 1). Alors que, 20% des chefs de ménage soutiennent avoir perdu d’autres biens tels que les documents administratifs (extrait de naissance, certificat de nationalité, diplôme. etc.). Par contre, 15% d’entre eux n’ont enregistré aucun dégât matériel.

**Planche photo 1 :** Impacts des aléas naturels sur les biens matériels dans la ville de San-Pedro



**Photo 1a :** Impact de l’érosion sur un bâti au quartier SOTREF



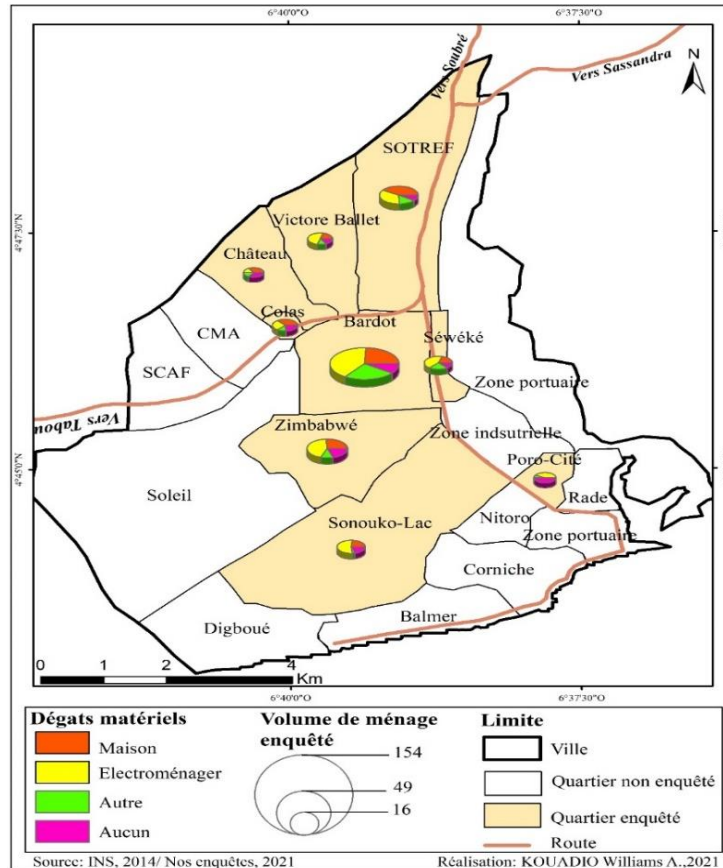
**Photo 1b.** Impact des inondations au quartier Sonuko-Lac

Les photos 1a et 1b présentent des bâtiments ayant subi les dégâts des inondations et de l'érosion dans la ville de San-Pedro. Sur la première photo, une maison perchée sur une colline menacée par l'érosion au quartier Sotref est sur le point de s'effondrer. Alors que le bâtiment observé sur la seconde photo, situé au quartier Sonouko-Lac dans un bas-fond a été victime de l'inondation. Les bâtiments qui subissent les aléas naturels sont généralement de types précaires, évolutifs et économiques. En effet, les habitats de type précaire construits en briques de terre, palette de bois et en terre battue sont plus vulnérables à l'eau. De plus, ce type de construction croît de plus en plus dans les zones humides dans le centre-ville et sur les flancs des collines abruptes. Dès lors, les dégâts ne cessent de croître au niveau des populations économiquement faibles, mais à des degrés divers selon les quartiers enquêtés.

- ***Inégale distribution des dégâts selon les quartiers***

Les quartiers enquêtés subissent les effets de l'inondation et de l'érosion. Mais, certains sont moins exposés par rapport aux autres à cause de la morphologie du terrain occupé (Figure 10).





**Figure 10** .Répartition spatiale des dégâts due aux aléas naturels à San-Pedro

Selon la figure 10, les appareils électroménagers sont les éléments les plus impactés par les inondations que connaît la ville de San-Pedro. Ils concernent 39% des ménages enquêtés.

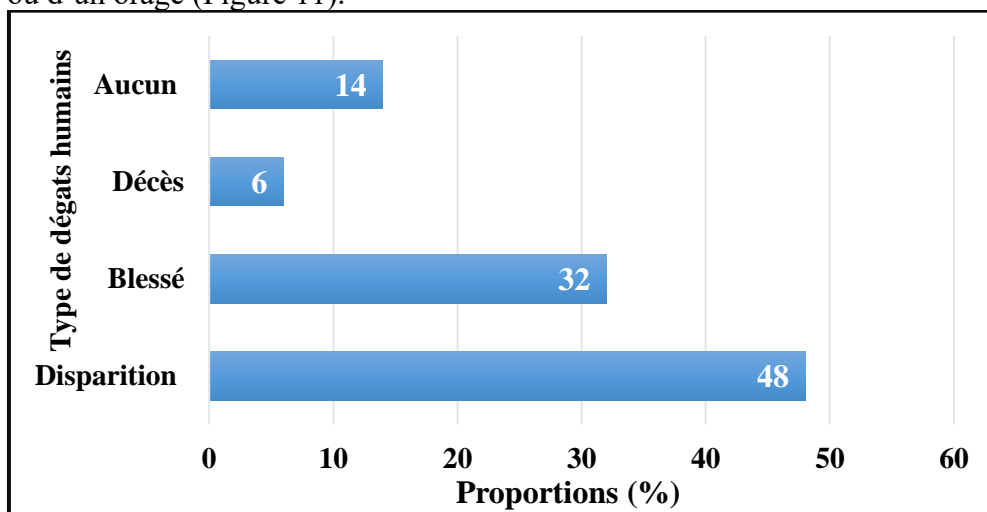
À l'échelle des quartiers, plus de 50% des ménages au quartier Sotref, Sonouko-Lac et Victor Ballet ont évoqué la destruction de leurs appareils électroménagers par des inondations. Ensuite, 43,75% des chefs de ménage ont signalé la destruction de leurs appareils électroménagers au quartier Cité-Poro. Enfin, 42,30% des chefs de ménage du quartier Séwéké et 41,51% au quartier Zimbabwe ont signalé des pertes d'appareils électroménagers. Les dégâts les plus coûteux concernent la destruction des maisons. Ce type de dégât a été signifié au niveau de tous les quartiers et touche 26% des chefs de ménage. Cependant, les quartiers les plus touchés sont : Château (38,10%), Colas (35,71%) et Zimbabwe (26,41%). Ces quartiers regroupent en leur sein plusieurs bâtis de type précaire utilisant des matériaux de construction peu commodes faits de briques de terre, de palette de bois et de terre battue. Au quartier Bardot, 24,03% des chefs de ménage vivant dans les basfonds, sur les

lits des cours d'eau non permanents et dans le lit majeur du fleuve San-Pedro ont vu leurs maisons détruites. Il en est de même pour 23,07% des ménages situés au quartier Sonouko-Lac, 20% à Victor Ballet et 19,23% à Séwéké.

D'autres types de dégâts ont été signifiés par les chefs de ménage. Il s'agit de la perte de documents administratifs importants ou autres. Cette catégorie de dégâts a été plus évoquée au quartier Sotref par 30,77% de chefs de ménage, 29,22% à Bardot. Enfin, moins de 15% de chefs de ménage ont affirmé également d'autres types de dégâts au quartier Victor ballet, 14,28% à Château et 13,21% à Zimbabwe. Par ailleurs, les dégâts sont aussi d'ordre humain.

- ***Aléas naturels et dégâts humains à San-Pedro***

En termes de dégâts humains, les inondations sont des aléas qui causent le plus de dégâts dans à San-Pedro. Les dommages peuvent aller des situations bénignes aux plus dramatiques. Ainsi, les dégâts sont situés entre pertes en vies humaines, dommages corporels, disparitions d'hommes et d'autres situations comme les psychoses à l'approche des saisons pluvieuses ou d'un orage (Figure 11).



**Figure 11.** Distribution des dégâts humains dans la ville de San-Pedro

La figure 11 indique que les cas de disparition d'hommes ont été relevés par 48% des chefs de ménage. Ces disparitions concernent les personnes vulnérables à savoir les enfants et les vieillards. Les taux les plus importants s'observent dans les quartiers Sotref, Victor Ballet au nord de la ville et au sud des quartiers Zimbabwe et Bardot. Ensuite, suivent les dommages corporels, évoqués par 32% des chefs de ménage. Ces dommages sont des blessures et des électrocutions du fait de la montée des eaux. Les décès sont les cas les plus dramatiques causés par les inondations. En effet, 6% des chefs de ménage affirment avoir connu des cas de décès liés

directement ou indirectement aux inondations. Ces décès sont généralement des enfants et des nouveaux nés emportés par le courant rapide des cours d'eau ou noyés. À l'opposé, 14% des chefs de ménage situés, surtout au sud de la ville dans les quartiers Poro-Cité et Sonouko-Lac affirment n'avoir subi aucun dommage.

### **3. Discussion**

Les résultats de l'étude ont relevé que San-Pedro est une ville exposée aux aléas naturels. Ensuite, l'occupation des zones à risques résulte de la déplanification, du laxisme des pouvoirs publics et de la pauvreté. Enfin, les effets induits se résument aux dégâts matériels et humains.

#### **3.1. San-Pedro, une ville exposée aux aléas naturels.**

La ville de San-Pedro est exposée à deux principaux aléas naturels que sont : les risques d'inondation et d'érosion. Le relief relativement plat et la pédologie dominée par un sol de type alluvionnaire sont des facteurs de susceptibilité d'inondation élevée.

Plusieurs auteurs ayant mené des études sur les risques d'inondation ont abouti au même résultat. Au nombre de ceux-ci figurent Saley et al. (2004) qui ont identifié dans leur étude sur la cartographie des zones à risque d'inondation dans la région semi-montagneuse à l'ouest de la Côte d'Ivoire cinq (5) niveaux de risques (très faible, faible, modéré, fort et très fort). La ville de Man faisant partie de cette région dispose de plusieurs espaces exposés à des risques d'inondation élevés et très élevés impropres à l'urbanisation qui occupent 40% de la superficie totale de la ville (Ouattara, 2018). La situation est similaire dans la sous-préfecture de Kuetinfla où 50% du territoire, soit 17 % du territoire départemental est exposé à un risque d'inondation élevé (N'guessan Bi et al., 2014). Gogbe et al. (2015) ne disent le contraire lorsque dans leurs travaux sur la cartographie des espaces vulnérables aux risques d'inondation ont relevé qu'à San-Pedro, près de 66% du terrain urbain aurait un indice d'imperméabilité élevé. À l'instar de San-Pedro, Abidjan, la capitale politique de la Côte d'Ivoire est aussi confrontée aux aléas naturels car 26% de sa superficie représente des zones à risques d'inondations et d'éboulements où les glissements de terrain sont les principaux risques (Marti et al, 2019). Au Cameroun, la situation est similaire en ce sens que la ville de Yaoundé est aussi exposée à des risques d'inondation où les logements situés dans le bassin versant inondable devraient faire l'objet de destruction. (Zogning, 2017).

#### **3.2. Occupation des zones à risques liée au milieu physique et à la pauvreté**

Les résultats de l'étude ont montré que l'occupation des zones à risques d'inondation et d'érosion est favorisée par les contraintes du milieu physique,

l'absence de planification, la pauvreté et surtout l'insouciance des populations face au danger qu'elles courent.

Les résultats sont identiques à ceux obtenus par Werren & Lasri (2014) qui dans leur étude sur les villes marocaines ont attribué l'occupation des zones à risques à la morphologie des sites. Pendant que Jha et al. (2012) et Saley et al. (2014) imputaient l'occupation des zones à risques à l'urbanisation mal contrôlée et aux activités anthropiques. Toutefois, pour Zogning (2017), la recrudescence des inondations de Yaoundé ne s'explique pas uniquement par la croissance urbaine, mais surtout par des lacunes dans la planification en matière d'aménagement urbain. C'est dans cette optique que Sène et al., (2018) ont conclu que l'urbanisation en déphasage avec les normes urbanistiques n'a donné lieu à aucune viabilisation du terrain avant toute installation humaine. Et Barrau et al. (2014) d'ajouter que l'occupation des zones à risques dominée par l'habitat de type précaire est corrélée à une faiblesse des capacités de planification et de gestion urbaine des administrations. Marti et al, (2019) au contraire ont pointé du doigt la pauvreté qui pousse les populations vulnérables à s'installer dans des zones à risques telles que les points bas ou sur les pentes. Ils sont rejoints par Ovono & Pottier, (2019) qui ont indiqué dans leur étude sur le risque inondation dans les petits bassins versants côtiers urbains de Libreville qu'au Gabon, l'extension urbaine rapide, non maîtrisée et soutenue par une forte croissance démographique ont contraint les habitants les moins nantis à occuper les zones inondables. Dans la même veine, Tchokomakwa & Dzalla (2022) pour être plus précis sur l'importance des pauvres dans ces espaces ont indiqué qu'au Cameroun par exemple, 68% des ménages pauvres se sont installés dans les zones à risques du bassin versant du « Grand cours » à cause des terrains peu coûteux.

### **3.3. Dégâts matériels et humains, principaux effets induits par l'occupation des zones à risques**

Les dégâts causés par l'occupation des zones à risques d'inondation et d'érosion dans la ville de San-Pedro se résument en pertes de vies humaines, des disparitions, des destructions des habitats d'infrastructures socio-économiques et des documents administratifs.

Les résultats de l'étude rejoignent ceux de D'ercole et al., (2015) qui ont indiqué que les effets anthropiques directs, notamment les constructions dans les chenaux, les zones marécageuses et inondables, encombrement des lits des cours d'eau à l'origine des inondations. Pour Marti et al. (2019) les conséquences de l'urbanisation non contrôlée, conjuguée à l'aléa naturel sont graves car à l'origine des catastrophes, notamment des pertes en vies humaines, des dégâts matériels importants, le déplacement de personnes et la destruction d'infrastructures socio-économiques. À cela s'ajoutent des ravages, des dégâts économiques et des pertes de vies humaines (Jha et al.,

2012). Dans l'agglomération urbaine de Kumasi au Ghana par exemple, avec une population d'environ 1,6 million d'habitants installée sur le bassin fluvial d'Abobo, les inondations ont eu des répercussions multiples, notamment des bâtiments achevés ou en construction abandonnés, suite à ces catastrophes (Jha et al., 2012). C'est le même son de cloche au Sénégal, notamment à Dakar et à Saint-Louis où les inondations ont poussé des pans de quartiers entiers à déménager (Badameli, 2018). C'est la même situation qui a prévalu à Yaoundé au Cameroun, où Zogning (2017) a dénombré au cours de l'année 2000, 12 inondations causant plus de 70 décès, 88 blessés dans le bassin versant du Mfoundi, 53 disparus, plus de 1124 maisons détruites et des dommages importants causés sur la voirie. Par contre, les conséquences des inondations à Cap Cameroun ont entraîné l'invasion des maisons par les eaux, le pourrissement des piliers de fondation des maisons et la diffusion des maladies épidémiologiques liées à la stagnation des eaux souillées (Mbevo, 2018). À l'échelle mondiale, sur la période de 1998 à 2010, la Banque Mondiale (2017) a estimé les pertes totales causées par aléas naturels à plus de 40 milliards de dollars. Toutefois, dans le District Autonome d'Abidjan, le bilan des pertes des inondations survenues les 18 et 19 juin 2018 est estimé à plus de 18 milliards de FCFA dont 20% représentant les secteurs sociaux (santé et logement) et 57% les infrastructures, notamment les systèmes de drainage Marti et al (2019).

## **Conclusion**

Au terme de cette analyse, l'étude ressort que la ville de San-Pedro est exposée à des aléas naturels, car 76% de la superficie de la ville est soumise à des risques d'érosion et d'inondation. Les facteurs de la poursuite de l'occupation des zones non aedificandi dans les villes et particulièrement à San-Pedro s'expliquent par l'urbanisation accélérée, la déplanification de la ville, le laxisme des autorités locales, la pauvreté et l'insouciance des populations. Cette étude trouve son originalité dans la prise en compte des facteurs qui poussent les populations à poursuivre les installations dans les zones à risques, malgré les sensibilisations et les menaces du gouvernement. Alors que la plupart des études sont focalisées sur les facteurs des inondations dans les villes ainsi que l'évaluation des stratégies mises en place pour lutter contre les risques d'inondation. Le strict respect du nouveau Plan d'Urbanisme Directeur adopté en 2015 pourrait permettre de corriger et maîtriser la croissance de la ville de San-Pedro. Compte tenu de leur ampleur actuelle des dégâts causés par les inondations et érosions, il est urgent de placer la maîtrise du risque de crues et d'inondations urbaines au premier rang des priorités politiques et des stratégies d'intervention de l'État.

## References:

1. Badameli P. A. et Kadouza P., 2020, Vulnérabilités et stratégies des populations face aux inondations dans la région des Savanes au Nord-Togo, *Revue Canadienne de Géographie Tropicale RCGT* (En ligne) / CJTG (Online) ISSN: 2292-4108, Vol. 7 (2), 8-15, <http://laurentian.ca/cjtg>
2. Banque Mondiale (2017). Dispositifs de protection contre les inondations fondées sur la nature, principes et recommandations pour la mise en œuvre, la Facilité mondiale pour la prévention des risques de catastrophes et le relèvement (GFDRR), le Programme sur les forêts (PROFOR) de la Banque mondiale, Pays Bas, Ecoshape et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), 32p.
3. Barrau E., Barthel P.-A., Clerc V., Hermelin B., Huybrechts E., Landon A., Viguié V. (2014). Territoires urbains durables et adaptation aux changements climatiques. *Revue bibliographique*, 26p.
4. D'Ercole R., Thouret J.C., Aste J.P., Dollfus O., Guptapp A. (2015). Croissance urbaine et risques naturels : présentation introductive, *Bulletin de l'Association de géographes français*, 311-338.
5. Gogbe T., Kouassi N. G., Traoré K. M., Kouadio N. E. (2015). Cartographie des espaces vulnérables aux risques d'inondation. *Revue de géographie, d'aménagement régionale de développement des Sud*, Vol.1, 19-33.
6. Institut National de la Statistique (2014) RGPH résultats globaux, 26p.
7. Jha K A., Bloch R., Lamond J. (2012). Villes et inondations Guide de gestion intégrée du risque d'inondation en zone urbaine pour le XXI<sup>e</sup> siècle Résumé à l'intention des décideurs, Banque internationale pour la reconstruction et le développement/ Association internationale de développement de la Banque mondiale, 63p.
8. Marti Z. R, Ras M., Ndiaye L., Carerra L., Diop M., Forge I., Joubran N. Wade C., Diallo H. (2019). Évaluation des pertes, dommages et besoins suite aux inondations de juin 2018 à Abidjan, Banque Mondiale, Union Européenne et Programme des Nations Unies pour le Développement, Rapport réalisé par le Gouvernement de Côte d'Ivoire, Abidjan, 216p.
9. Mbevo F. P. (2018). Vulnérabilité et adaptation des populations de Cap Cameroun aux risques naturels, *Préoccupations, vulnérabilité et risques environnementaux*, 583-611
10. Ovono M. Z. et Pottier P. (2019). Le risque inondation dans les petits bassins versants côtiers urbains de Libreville (Gabon) : exemple d'Ogombié et d'Indongui, *les Cahiers Nantais, géographies d'ailleurs*, 29-51

11. N'guessan Bi V.H., Saley B. Wade S. Djagoua E. V., Kouame F., Affian K. (2014). Cartographie du risque d'inondation par une approche couplée de la télédétection et des systèmes d'informations géographiques (SIG) dans le département de Sinfra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire), *European Scientific Journal*, January 2014 Edition vol.10, No.2 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431, 170-191
12. Ouattara K. (2018). Dynamique urbaine et anthropisation des zones à risques dans la ville montagneuse de Man, Mémoire de master, Université Alassane Ouattara, Bouaké, 161p.
13. Ouoba P., Yameogo T. I.J. (2019), Potentiel Écotouristique des Ressources Végétales de la Réserve Naturelle de Niangoloko, Sud-ouest du Burkina Faso, *European Scientific Journal*, March 2019, édition, Vol.15, n°9.555-575. <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n9p555>
14. Saley M. B., Kouamé K. F., Penven M. J., Bièmi J., Kouadio H. (2005). Cartographie des zones à risque d'inondation dans la région semi-montagneuse à l'ouest de la Côte d'Ivoire : apport des MNA et de de l'imagerie satellitaire, *Contemporary publishing international*, Vol.5 : pp.53-85.
15. Saley M. B., Vami H. N. B., Wade S., Djagoua E. V., Kouamé F., Kouadio A. (2014). Cartographie du risque d'inondation par une approche couplée de la télédétection et des Systèmes d'Information Géographiques (SIG) dans le département de Sinfra (centre-ouest de la Côte d'Ivoire), *European Scientific Journal*, Vol.10 , 170-191. <https://ejournal.org/esj/article/view>
16. Sène A., Adama M. A., Kane A., Diallo M., (2018). L'assèchement des lacs littoraux de la grande côte du Sénégal : mythe ou réalité ? Cas des lacs Thiourour Warouwaye et Wouye de la banlieue de Dakar, *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2018. Vol.35, Issue 2; ISSN 2071-7024, 5623-5638, <http://www.m.elewa.org/JAPS>
17. Tanguy M. (2012). Cartographie du risque d'inondation en milieu urbain adaptée à la gestion de crise, analyse préliminaire, Québec, Institut national de la recherche scientifique Centre Eau Terre Environnement, Rapport de recherche R1395, 93p.
18. Tchokomakwa E. R., Dzalla Ngangue G. C., (2022). Analyse des déterminants du risque d'inondation sur le bassin versant du « grand cours » à Kekem (Hautnkam, Cameroun), *Revue Espace Géographique et Société Marocaine* n°56, janvier, 161-177.
19. Wallez L., (2010). Inondations dans les villes d'Afrique de l'ouest : diagnostic et éléments de renforcement des capacités d'adaptation dans le grand Cotonou, Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement de l'Université de Sherbrooke en vue de l'obtention

du double diplôme de maîtrise en environnement et du master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement

Durable de l'Université de Technologie de Troyes, 78p.

20. Werren G., Lasri M. (2014). Cartographie du danger d'inondation, Guide pratique pour l'application de la méthode Suisse au Maroc, 26p.
21. Zogning Moffo M. O. (2017). Contribution des systèmes d'information géographique pour la cartographie des zones à risques d'inondation à Yaoundé : application au bassin versant du Mfoundi, Mémoire de master de spécialisation en gestion des risques et des catastrophes, Université de Yaoundé I, 58p.