

Cartographie Des Zones Inondables Des Quartiers De Gonzagueville Et Jean-Folly (Commune De Port-Bouët, Abidjan)

[Mapping Of Flood-prone Areas In The Districts Gonzagueville And Jean-Folly (Municipality Of Port-Bouët)]

¹BROU Kamenan Marcel, ²DAKOURI Guissa Desmos Francis, ³OUATTARA Drissa ⁴KOULE Kouamé
Bernard

¹Maître-Assistant, Institut de Géographie Tropicale, Université Félix Houphouët-Boigny

²Maître de Conférences, Institut de Géographie Tropicale, Université Félix Houphouët-Boigny

³Maître-Assistant, Institut de Géographie Tropicale, Université Félix Houphouët-Boigny

⁴Doctorant, Institut de Géographie Tropicale, Université Félix Houphouët-Boigny

Auteur correspondant : DAKOURI Guissa Desmos Francis, ddakouriguissa@yahoo.fr



Résumé – L'objectif de cette étude est de mettre en évidence à partir de la cartographie les zones inondables des quartiers de Gonzagueville et Jean-Folly. Pour y parvenir, l'utilisation des SIG a permis d'abord de localiser les différents niveaux d'exposition des enjeux, ensuite d'évaluer la vulnérabilité de ces enjeux par rapport à l'aléa inondation et enfin définir le niveau de risque d'inondation à partir de la combinaison spatiale de l'aléa et des critères d'enjeux. Trois niveaux de risques sont définis (risque faible, risque moyen, risque élevé). Le niveau de risque moyen est le plus répandu, il couvre 712,74 hectares, soit 71,72% de l'espace étudié. Il est suivi du risque faible avec une superficie de 189.78 hectares, soit 19% de la zone d'étude. Le niveau le moins répandu est le risque élevé qui occupe 102 hectares, soit 10,19% de l'espace d'étude. Il est exclusivement présent à Jean-Folly.

Mots clés – Cartographie, Inondation, Risque, Gonzagueville, Jean-Folly, Port-Bouët

Résultat – The objective of this study is to highlight from the cartography the flood zones of the districts of Gonzagueville and Jean-Folly. To achieve this, the use of GIS first made it possible to locate the different levels of exposure of the issues in relation to the flood hazard and finally to define the level of risk of flooding based on the spatial combination of the hazard and the stake criteria. Three levels of risk are defined (low risk, medium risk, high risk). The medium risk level is the most widespread, it covers 712.74 hectares, or 71.72% of the area studied. It is followed by low risk with an area of 189.78 hectares, or 19% of the study area. The least common level is high risk, which occupies 102 hectares, or 10.19% of the study area. He is exclusively present at Jean-Folly

Keywords – Cartography, Flood, Risk, Gonzagueville, Jean-Folly, Port-Bouët

I. INTRODUCTION

Dans les Pays en Développement, l'urbanisation se traduit par une augmentation importante des populations des grandes villes et s'effectue bien souvent de façon anarchique [5]. La croissance urbaine y est très accélérée avec l'occupation des sites impropres à l'habitat [10]. Parmi les risques qui menacent les populations, ceux dus aux phénomènes météorologiques, en particulier les

inondations sont les plus récurrents. Elles affectent un plus grand nombre de personnes surtout en milieu urbain. Les localités urbaines y sont les plus exposées. Plus de 60% de la population des grandes villes de plus de 1 million d'habitant soit 890 millions de personnes vivaient dans des zones extrêmement exposées à au moins un risque naturel [11]. En Côte d'Ivoire, la ville d'Abidjan en raison de son triple statut administratif, politique et Economique connaît une importante concentration d'enjeux humain, matériel et économique. Cela a pour corolaire une extension spatiale non maîtrisée qui a conduit à la naissance de nombreux quartiers précaires. Ces quartiers occupent généralement des zones qui sont partiellement ou totalement non constructibles tels que les fonds de vallée, les cuvettes et la plaine littorale propices à la survenue d'inondation [1]. Les cas de Gonzagueville et de Jean-Folly deux quartiers voisins de la commune de Port-Bouët n'est pas différent. De plus, le niveau d'aménagement actuel de ces espaces urbains fait que, de nombreux habitants de ces quartiers vivent dans des zones où ils sont plus ou moins directement menacés par l'aléa inondation. En cas de manifestation, les inondations causent des dommages aux enjeux (populations, habitat, infrastructures, activités économiques) et même cadre de vie. L'objectif de cette étude est de faire une cartographie des zones inondable des quartiers Gonzagueville et de Jean-Folly. Pour ce faire, une bonne connaissance des différents constituants des milieux physique, technique et humain de ces espaces est essentielle. Puisque le risque naturel naît de la rencontre entre le cadre physique d'un espace qui le rend susceptible à la survenue d'un ou plusieurs aléas et d'éléments anthropiques qui présentent un intérêt pour l'homme [2]. Cela passe par une description détaillée des éléments physiques (pluviométrie, relief, géologie et sols). La connaissance de ces éléments permet de se faire une idée des conditions physiques qui règnent sur ces espaces. Aussi, une bonne perception des interactions entre les composantes techniques (équipement en infrastructure de drainage des eaux pluviales), anthropiques (population, bâtis, activités) et physique est indispensable.

II. METHODE ET MATERIEL

2.1. Aspect synthétique de l'espace d'étude

Quartiers de la commune de Port-Bouët dans le District d'Abidjan, Gonzagueville et Jean-Folly s'étendent tout le long du littoral. Le quartier doit son peuplement d'une part à l'ouverture du wharf de la commune et davantage encore à la création du premier port de Côte d'Ivoire en 1950. Avec le port, on a assisté à la multiplication des usines et des entrepôts. Port-Bouët devient alors la principale zone d'emploi d'Abidjan avec ces vastes zones industrielles et portuaires. Ces sites concentrent d'importantes activités économiques : la pêche, l'industrie, le tourisme, le commerce. Cet étalement urbain est à lui seul générateur de risque puisque cela aboutit à construire la ville dans des zones où les aléas sont plus forts.

L'origine du peuplement de Gonzagueville et Jean-Folly est liée à l'expansion démographique et spatiale de la ville d'Abidjan. Les travailleurs achètent alors des terrains à Gonzagueville et Jean-Folly proche de leurs lieux de travail, mais aussi situé sur le littoral et construisent leurs habitations. À cette époque, c'était avec l'autorisation des autorités municipales d'Abidjan et le respect du domaine public maritime, Abidjan n'étant encore qu'une ville moyenne. Depuis au moins 50 ans, il est observé un recul du littoral. L'érosion des côtes, l'avancée de la mer et la démographie croissante ont fini par rapprocher les populations de la mer. Cette localisation géographique expose plus particulièrement les quartiers de Gonzagueville et Jean-Folly aux phénomènes extrêmes.

La sensibilité du littoral à l'élévation du niveau de la mer est d'autant plus forte que, Gonzagueville et Jean-Folly quartier littoral, est actuellement très exposé.

Gonzagueville et Jean-Folly, zone de notre étude (figure 1), font partie de l'étroit bassin côtier de la Côte d'Ivoire recouvrant 2,5 % du territoire situé dans le sud sur la côte atlantique. Les diverses activités pratiquées déstabilisent le trait de côte et contribuent à la dégradation et l'érosion littorale.

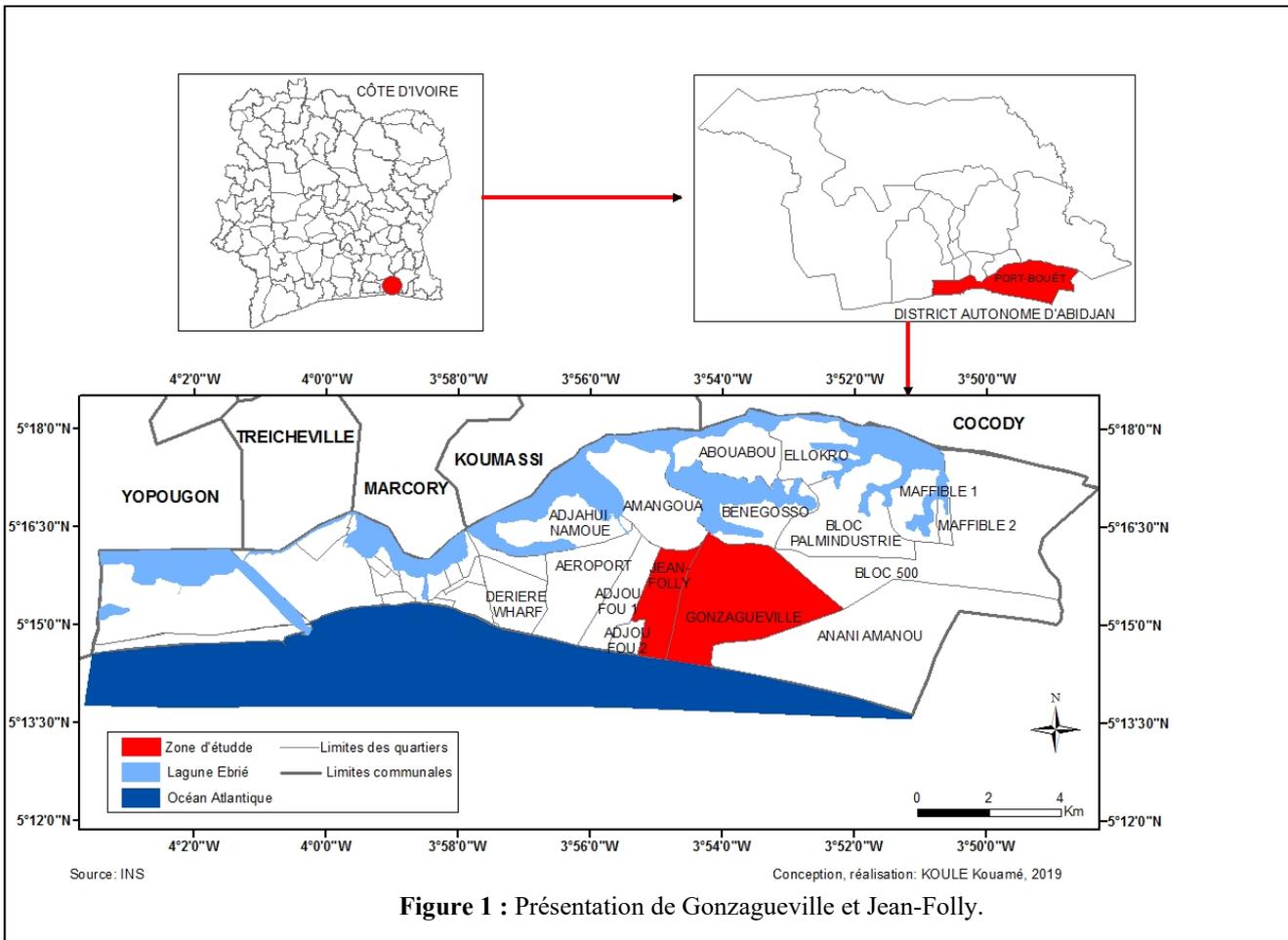


Figure 1 : Présentation de Gonzagueville et Jean-Folly.

2.2. Le matériel de collecte des données

Du matériel informatique et conventionnel ont été utilisés soit pour la collecte et le traitement des données. Le matériel informatique est constitué d'un ordinateur du model notebook 15 de la marque HP, un smartphone du model hot 4 de la marque Infinix et de logiciels tels que la version 4.5 du logiciel sphinx, logiciel Google Pro de Google, l'application OSMtracker.

L'ordinateur a été utile pour la confection de notre questionnaire avec le logiciel sphinx. Il a été également utile pour la numérisation du bâti de Gonzagueville et de Jean-Folly à partir du logiciel Google earth Pro. L'installation de l'application OSMtracker installé sur le téléphone, a permis de relever la position de points d'intérêt dans notre zone d'Etude. D'autres matériels ont été utilisés. Il s'agit de : d'une baguette de 2 m graduée pour relever la hauteur des eaux, d'un mètre ruban pour relever les traces d'eaux sur les murs et d'une corde de 15 m pour mesurer la profondeur de la nappe phréatique au niveau des puits creusés par les populations en saison sèche. La version 10.2.2 du logiciel Arcgis a servi pour le traitement cartographique de nos données. Les croisements des différentes couches d'informations relatives aux facteurs naturels, ont été faits à partir d'Arcmap version 10.2 d'Arcgis.

2.3. Méthodes d'identification des zones à risque à Gonzagueville et à Jean-Folly

L'approche des Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) a permis d'identifier les zones inondables. Cette approche permet d'extraire des informations synthétiques pertinentes d'un ensemble de données géographiques. Elle rend l'analyse des risques et des catastrophes plus justes par la localisation des aléas phénomènes menaçants (aléas) et des conséquences qu'ils peuvent avoir sur les enjeux (populations, les bâtiments, les activités, les ouvrages, etc.).

Pour mettre en évidence le niveau d'importance du rôle joué par les différents facteurs intervenant dans la survenue du risque d'inondation la Méthode de Hiérarchisation Multicritère (MHM) de Saaty est choisi. Cette démarche a permis d'avoir différents niveaux de risque en fonction de l'importance des facteurs à différents endroits de l'espace étudié. Ce qui a permis d'élaborer une série de carte des différents niveaux de risque.

Pour une meilleure appréciation des différents facteurs intervenants dans le processus d'inondation, nous avons procédé à une hiérarchisation de ces facteurs puis nous avons donné une valeur arithmétique à chaque variation de ces facteurs. Les valeurs choisies vont de 1 pour les valeurs nulles à 5 pour les valeurs très élevées. Comme le montre le tableau suivant :

Tableau 1 : Notes attribuées aux indices des facteurs

Valeur du facteur	Note
Très faible	1
Faible	2
Moyen	3
Elevé	4
Très élevé	5

Source : Les auteurs, 2021

La première étape consiste en la construction d'une matrice et l'établissement des priorités. Pour le processus d'inondation la matrice permet de comparer les facteurs retenus entre eux. Ce qui permet un classement de ceux-ci suivant leur importance relative dans la survenue des inondations. Des valeurs numériques sont attribuées à des jugements subjectifs sur l'importance du rôle d'un facteur par rapport à celui d'un autre. Les jugements s'appuient sur les données du tableau 2.

Tableau 2 : Correspondance des appréciations

Degré d'importance	Définition	Commentaire
1	Importance égale de deux éléments	Deux éléments contribuent autant à la propriété
3	Faible importance d'un élément par rapport à l'autre	L'expérience et l'appréciation personnelle favorisent légèrement un élément par rapport à un autre
5	Importance forte ou déterminante d'un élément par rapport à un autre	L'expérience et l'appréciation personnelle favorisent fortement un élément par rapport à un autre
7	Importance attestée d'un élément par rapport à un autre	Un élément est fortement favorisé et sa dominance est attestée dans la pratique
9	Importance absolue d'un élément par rapport à un autre	Les preuves favorisant un élément par rapport à un autre, sont aussi convaincantes que possible
2, 4, 6, 8	Valeurs intermédiaires entre deux appréciations voisines	Un compromis est nécessaire entre deux appréciations

Source : Les auteurs, 2021

2.4. Détermination de l'aléa inondations

Dans le cadre de cette étude, le protocole utilisé repose sur la superposition de plusieurs facteurs pour déterminer les zones où les inondations peuvent se manifester ou se manifestent [1]. Ainsi, la topographie comme le facteur principal de l'aléa inondation

au niveau de la plaine littorale a été choisie. En effet, sur ce type d'espace la grande perméabilité des terrains, la platitude du relief, la faiblesse des altitudes et la proximité de la nappe phréatique constituent des conditions naturelles qui prédisposent ces sites à l'inondation. Alors, par rapport à l'élévation du site d'étude, trois zones inondables sont définies. Les différentes notes affectées à chaque classe d'altitude sont rangées dans les tableaux 3.

Tableau 3 : Notes attribuées aux différents niveaux élévation en fonction de la susceptibilité aux inondations

Elevation du site	Susceptibilité aux inondations	Notes pondérées
De 0 à 2 m	Elévée	4
De 2 à 4 m	Moyenne	3
De 4 m à 10 m	Faible	2

Source : Les auteurs, 2021

Ce tableau montre trois niveaux de possibles d'inondations selon la hauteur du site. On a ainsi :

- une zone où la susceptibilité aux inondations est élevée correspondant aux terrains où les altitudes vont de 0 à 2 m ;
- une zone où Susceptibilité aux inondations est moyenne correspondant aux terrains où les altitudes sont comprises entre 2 et 4 m ;
- une zone susceptibilité aux inondations là où le relief de plaine est un peu plus élevé avec des altitudes de 4 à 10 m.

2.5. Evaluations des enjeux

Les enjeux sont les éléments susceptibles de subir un endommagement lors de la manifestation d'aléas naturels. Dans le cas présent des inondations, leur évaluation permet de mettre en évidence la vulnérabilité d'un lieu comparativement à un autre par leur concentration en ces lieux. Dans ce cadre le facteur humain composé de la population dont l'impact subi se traduit en nombre de mort et de blessés et le facteur matériels au niveau humain, l'élément choisi est la densité de population. Pour les enjeux matériels les éléments retenus sont la qualité du bâti et leur concentration.

2.6. Classification des enjeux humains

La classification des enjeux humains vise à déterminer l'importance de la population exposée et le nombre potentiel de victimes en cas de survenue d'inondations. Elle se base sur la densité de population de Gonzagueville et de Jean-Folly. Les données utilisées sont issues du Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2014 concernant ces quartiers.

2.7. Classification des enjeux matériels

Les habitations de la zone d'étude sont construites en dure. De plus, les inondations qui surviennent sur cet espace ne sont pas violentes. Ce qui a amené à choisir la hauteur des fondations comme facteur au niveau de la qualité du bâti. Dans les quartiers de Gonzagueville et de Jean-Folly la hauteur des fondations varie entre 5 cm et 120 cm. La hauteur de la fondation détermine la propension du bâtiment à être inondé. Des notes ont été attribuées à chaque classe établie comme l'indique le tableau 4.

Tableau 4 : Propension à être inondée suivant la hauteur des fondations

Hauteur des fondations	Propension à être inondée	Note
5 cm à 30 cm	Forte	5
30 cm à 60 cm	Moyenne	3
60 cm à 80 cm	Faible	2
80 cm à 120 cm	Très faible	1

Source : Les auteurs, 2021

En ce qui concerne la densité du bâti, l'exploitation d'une image "Landsat" traitée par le biais du logiciel Google Earth Pro a permis d'identifier le niveau de concentration ou de dispersion des bâtiments sur le territoire des quartiers étudiés. On a établi une classification de la densité du bâti à partir de ces données (tableau 5).

Tableau 5 : Enjeux matériels en fonction de la densité du bâti

Classe de densité du bâti	Enjeux matériels	Note
Densité très faible	Très faibles	1
Densité faible	Faibles	2
Densité moyenne	Moyens	3
Forte densité	Importants	4
Très forte densité	Très importants	5

Source : Les auteurs, 2021

2.8. Pondération des critères d'enjeux

La démarche adoptée se base sur la matrice de comparaison par paire des critères d'évaluation des enjeux. Les résultats obtenus sont dans le tableau 6.

Tableau 6 : Matrice de comparaison par paire des critères d'évaluation des enjeux

Critères d'enjeux	Densité de population	Densité du bâti	Hauteur des fondation
Densité de la population	1	1/3	1/7
Densité du bâti	3	1	1/5
Hauteur des fondations	7	5	1

Source : Les auteurs, 2021

A partir de la Méthode de Hiérarchisation Multicritère (MHM), il a pu être dégager la priorité de chaque critère, soit 0,08 ou 8 % pour la densité de population, 0,19 ou 19 % pour la densité du bâti et 0,73 ou 73 % pour la qualité du bâti, puis, on détermine l'indice de cohérence qui est : $IC = 2 \% < 10 \%$. Toute chose qui a permis de déduire que le raisonnement est logique, et de pondérer les notes attribuées aux critères d'appréciation des enjeux en multipliant la note de chaque classe par le poids du critère correspondant : 0,08 pour la densité de population ; 0,19 pour la densité du bâti et 0,73 pour la qualité du bâti.

Ce qui est exprimé par la formule suivante :

$$Ehm = 0,08ndp + 0,19ndb + 0,73nqb$$

Où Ehm représente les enjeux humains et matériels

n la note affectée aux classes des critères d'enjeu

dp la densité de population

db la densité du bâti

qb la qualité du bâti.

III. RESULTATS ET ANALYSE

3.1. Cartographie du risque d'inondation dans les quartiers de Gonzagueville et Jean-Folly

Gonzagueville et Jean-Folly évoluent dans des conditions physiques, techniques et humaines similaires. Pour la détermination de l'exposition au risque d'inondations, les sites de ces deux quartiers ont été traités ensemble. Les inondations se produisent en raison de divers facteurs tels que les phénomènes météorologiques naturels, les constructions humaines, les activités humaines ou encore le changement climatique [3]. Ainsi, les différents facteurs dont l'interaction conduit au risque d'inondations à Gonzagueville et Jean-Folly ont été mis en évidence. Il s'agit de l'altitude du relief, de l'aléa inondation, des enjeux humains, des

enjeux matériels et du niveau de risque d'inondation. Cela a permis de montrer les différents niveaux de risque d'inondation dans ces quartiers.

3.2. Un relief dominé par une surface relativement plane

L'analyse de la figure 7 montre que Gonzagueville et Jean-Folly sont des quartiers construits sur une plaine. En effet, plus de la moitié (57,57%), soit 768,1 hectares sur 1334,06 hectares de ces deux quartiers est sur une altitude de 4 mètres. Les zones de 6 mètres et 8 mètres d'altitude occupent respectivement 22,35%, soit 298,25 hectares et 13,06%, soit 174,34 hectares de l'espace d'étude. Les altitudes de 2 mètres et 10 mètres occupent les plus petites surfaces et représentent respectivement 54,29 hectares, soit 4,06% et 39,08 hectares, soit 2,92% du site.

Quartiers balnéaires Gonzagueville et Jean-Folly, le relief de ces cités est relativement plan où l'eau coule à fleur de sol. Cette forme particulière de relief qui est un espace géographique caractérisé par une surface topographique plane, avec des pentes relativement faibles et qui se trouve à basse altitude (entre 2 et 10 mètres) est une plaine littorale. Le modèle numérique de terrain comme l'indique la figure 2 en est l'illustration parfaite.

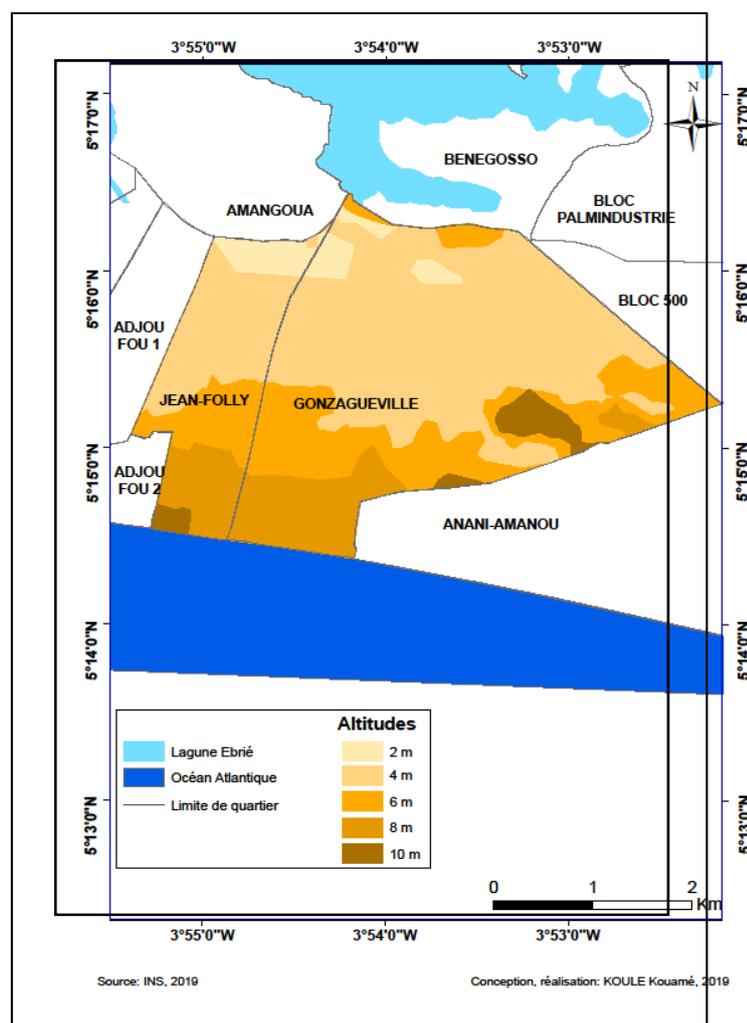


Figure 2 : Modèle Numérique de Terrain de Gonzagueville et Jean-Folly

3.3. Gonzagueville et Jean-Folly dominé par un aléa inondation moyen

La carte des altitudes permet de mettre en évidence la carte des niveaux de l'aléa inondation. L'analyse de la carte du niveau d'aléa inondation montre que le niveau l'aléa inondation suit sensiblement l'évolution contraire de l'altitude. L'aléa moyen est le niveau d'aléa le plus répandu et correspond aux surfaces qui ont 4 m d'altitude avec une superficie de 768,1 hectares comme le

montre la figure 3. L'aléa faible correspond aux altitudes de 6 m, 8 m et 10 m. Ce niveau d'aléa s'étale sur une superficie de 511,18 hectares. L'aléa fort ou élevé lui correspond aux espaces de 2 m d'altitude et occupe 54,29 hectares.

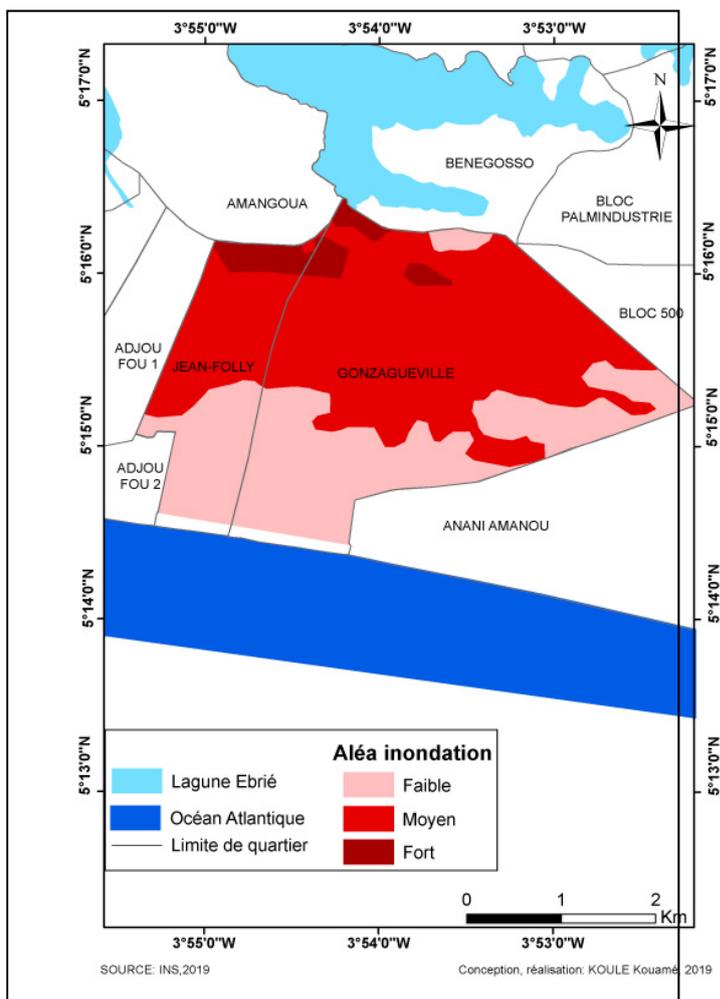


Figure 3 : Niveaux de l'aléa inondation à Gonzagueville et à Jean Folly

3.4. Conception de la carte des enjeux

3.4.1. De la définition de la matrice du risque en fonction de l'aléa et des enjeux

Les enjeux en présences sont d'ordre humain et matériel. Ce sont donc les personnes, biens, équipements, environnement, susceptibles d'être affectés par un phénomène d'origine naturelle et/ou anthropique et de subir des préjudices ou des dommages. La dernière étape de cette démarche consiste à repérer tous les secteurs où l'aléa inondation peut être en mesure de générer des dommages s'il se manifeste. Pour ce faire, la carte d'aléa et celle des enjeux humains et matériels ont été superposées. Elle s'exprime par l'équation : $Risque = Aléa \times Enjeu$. Cette équation comme l'explique [6], montre qu'avec un aléa élevé et un enjeu faible on a le même risque qu'avec un aléa faible et un enjeu important. Les différentes combinaisons qui définissent le niveau de risque sont présentées par le tableau 7.

Tableau 7 : Matrice du risque en fonction de l'aléa et des enjeux

	Enjeux très importants	Enjeux importants	Enjeux moyens	Enjeux faibles	Enjeux très faibles
Aléa très élevé	Très élevé	Très élevé	Élevé	Moyen	Faible

Aléa élevé	Très élevé	Élevé	Élevé	Moyen	Faible
Aléa moyen	Élevé	Élevé	Moyen	Moyen	Faible
Aléa faible	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Très faible
Aléa très faible	Faible	Faible	Faible	Très faible	Très faible

Source : Les auteurs, 2021

3.4.2 Jean-Folly plus vulnérable que Gonzagueville

Les enjeux humains sont représentés par la densité à l’hectare des populations de Gonzagueville et Jean-Folly. La densité à l’hectare des populations de Gonzagueville est de 25 habitants et celle de Jean-Folly est de 59 habitants (figure 4). Ainsi, les niveaux de vulnérabilité qui mettent en évidence l’inégalité des espaces face au risque sont dûs à la concentration spatiale des enjeux [9]. Jean-Folly ayant une densité plus forte que celle de Gonzagueville, présente donc par ricochet un niveau de vulnérabilité élevée. Comme le signalent [8], l’augmentation de la population et la forte urbanisation des pays d’Afrique subsaharienne sont l’une des composantes principales de l’accroissement des pertes et du nombre des victimes des inondations.

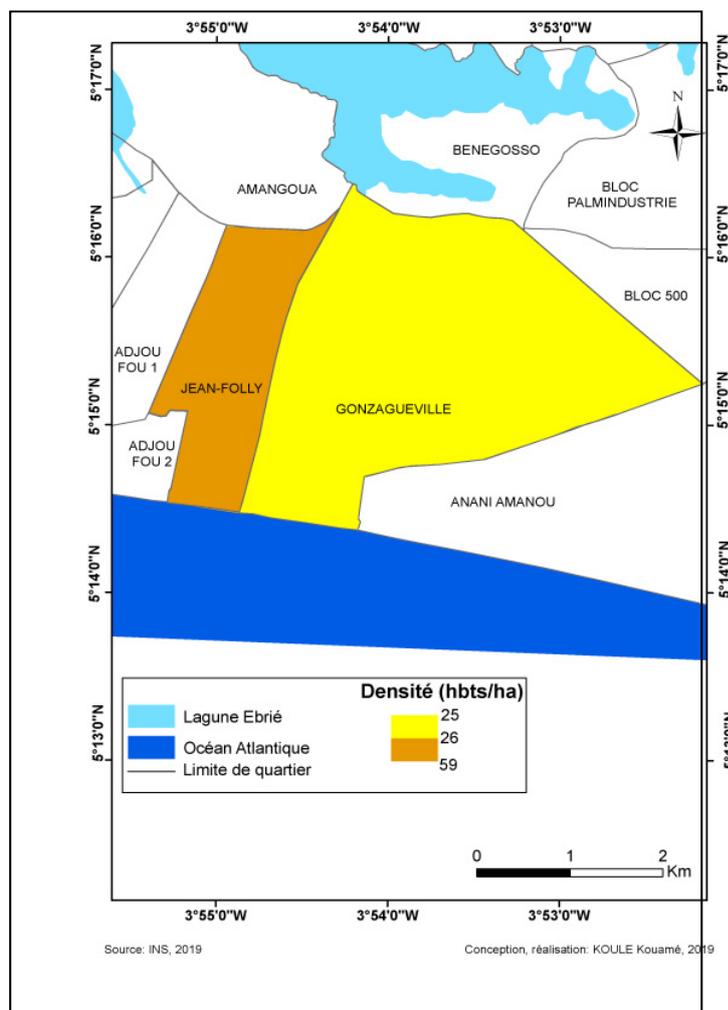


Figure 4 : Densité des populations de Gonzagueville et de Jean-Folly

3.4.3. Une concentration des enjeux matériels au sud de Gonzagueville et Jean-Folly

Quant aux enjeux matériels, ils sont représentés par le bâti et sa concentration sur l’espace d’étude. La grande majorité du bâti se trouve au sud de ces quartiers comme l’atteste la figure 5. Ainsi, cette zone qui concentre un grand nombre d’habitations,

s'étend sur 45 282 hectares, soit 33,94% du territoire. Par ailleurs, 45,16% des quartiers Gonzagueville et Jean-Folly présente de faible et moyenne concentration d'habitations.

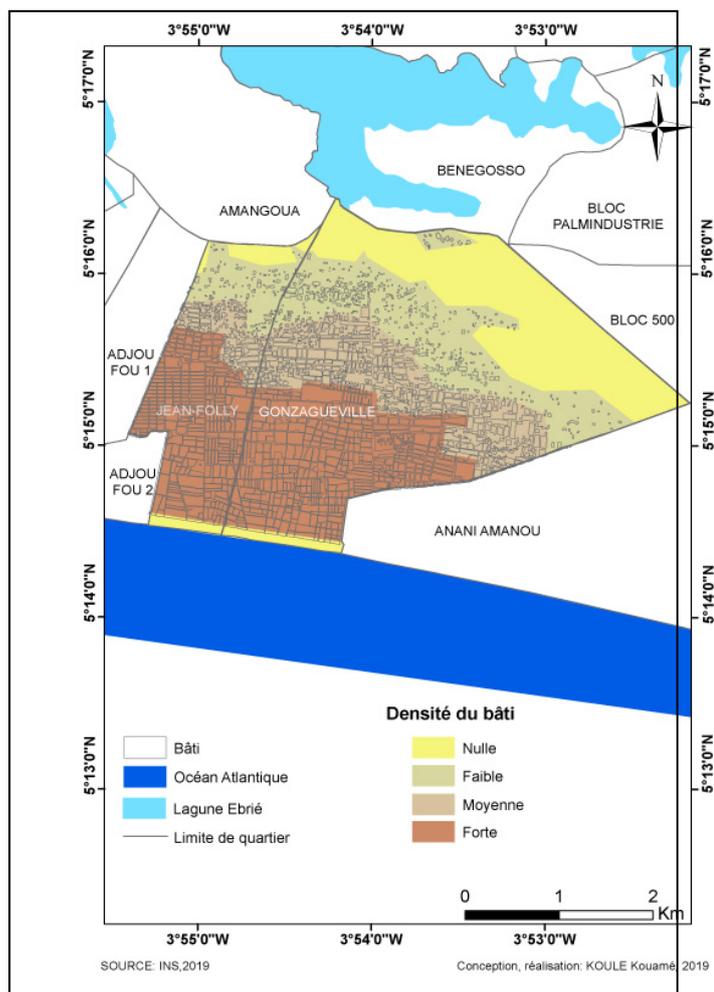


Figure 5 : les enjeux matériels en fonction de la qualité du bâti

Les habitations de Gonzagueville et Jean-Folly qui se concentrent pour la plupart au sud, baisse au fur et à mesure que l'on avance vers le nord. La densité du bâti est nulle dans les marges nord et nord-ouest de ces quartiers.

Concernant les enjeux matériels en fonction de la qualité du bâti, il se rapporte à la hauteur moyenne des fondations qui traduit la vulnérabilité des habitations aux inondations. La hauteur moyenne des fondations varie suivant les sous quartiers. Les sous quartiers, où la valeur de la hauteur moyenne des fondations varie de 5 cm à 30 cm, ont une susceptibilité forte aux inondations. Les sous quartiers où cette la valeur est comprise entre 30 cm et 60 cm ont une susceptibilité moyenne aux inondations. Quant aux espaces dont la hauteur moyenne des fondations a une valeur comprise entre 60 cm et 80 cm, ont une faible susceptibilité à subir les inondations. Dans l'ensemble, l'analyse de la figure 6 met en évidence que les fondations les plus basses sont celles qui se trouvent au sud ; là où les altitudes sont les plus élevées et les habitations sont plus anciennes.

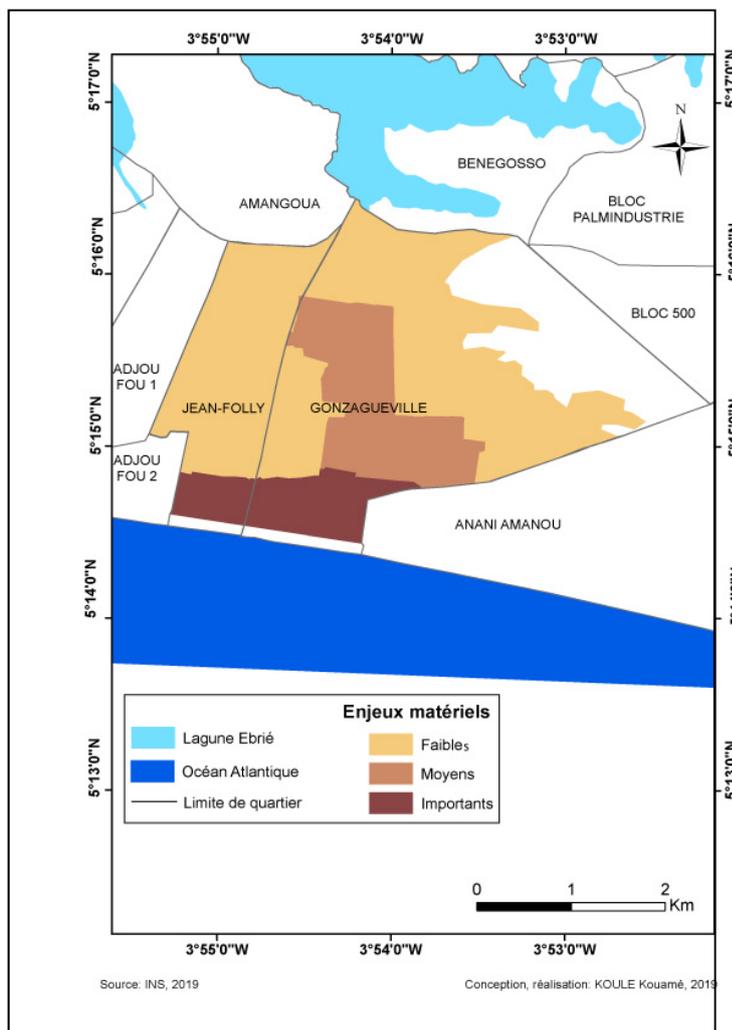


Figure 6 : Enjeux matériels en fonction de la hauteur des Fondations

Les zones où les fondations sont les plus élevées correspondent aux zones où les altitudes sont les plus basses et les habitations sont les plus récentes. Ainsi, 51,23% de l'espace habité est constitué d'enjeux matériels avec une vulnérabilité moyenne avec 512,64 hectares. Les enjeux matériels avec une faible vulnérabilité occupent 394,64 hectares soit 39,44% de cet espace. Les enjeux avec une forte vulnérabilité représentent 12,3% de l'espace habité avec 123 hectares.

S'agissant des enjeux humains en fonction de la densité et de la qualité du bâti, elle varie sur l'ensemble du territoire de Gonzagueville et Jean-Folly. L'importance des enjeux matériels et humains résulte de la combinaison de plusieurs facteurs à savoir la concentration du bâti, de la qualité du bâti et de la densité de la population. En termes de surfaces occupées, la figure 7 indique que les différents niveaux d'importance de ces enjeux sont assez proches. En effet, les zones de faible importance des enjeux représentent 36,4% de l'espace habité avec 364,4 hectares. Quant aux zones d'importances moyenne et forte des enjeux, elles couvrent respectivement 339 hectares et 307 hectares, soit 33% et 30%.

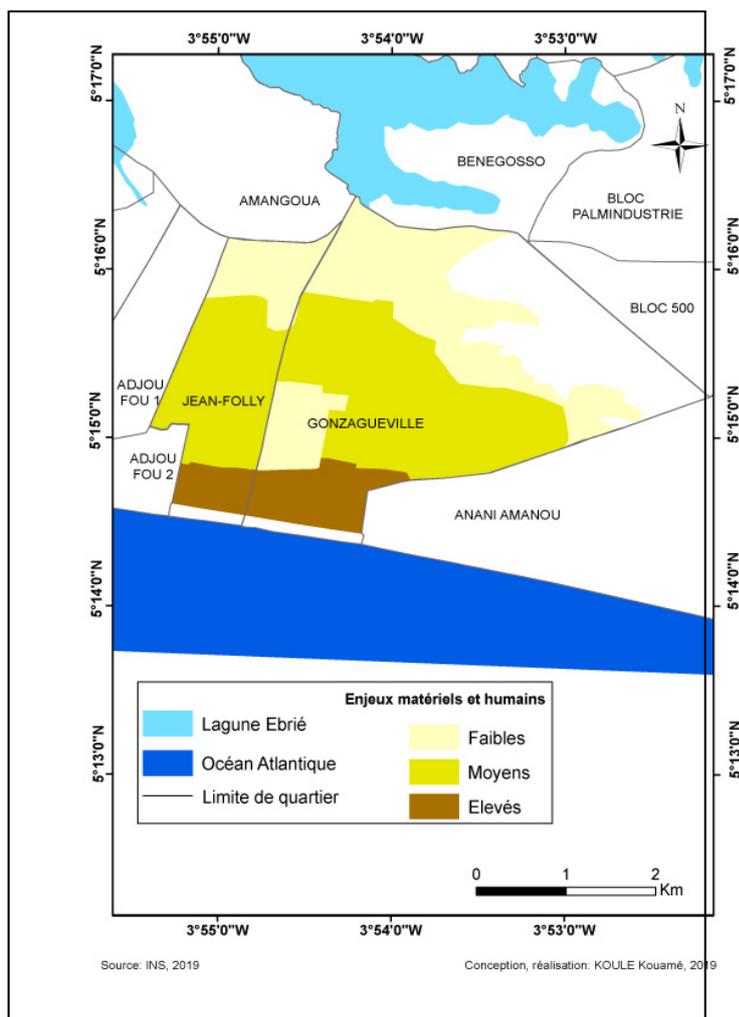


Figure 7 : Importance des enjeux matériels et humains à Gonzagueville et à Jean-Folly

L'imperméabilisation de l'espace urbain qui est le fait de l'essentiel des éléments « urbains », à savoir, chaussées, bâti, autres surfaces imperméabilisées, telles que trottoirs, parkings, terrains de sport, etc. Cette réduction des zones d'infiltration possible pour l'eau de pluie est un facteur d'accroissement notoire des coefficients d'écoulement. L'autre grand impact de l'urbanisation est le fait de rendre vulnérables des populations qui ne l'étaient pas. En effet, si dans le cas de Bamako en 2013, c'est l'urbanisation qui explique au moins en partie la gravité des inondations, il est devenu plus fréquent de voir l'urbanisation sauvage se diriger vers les secteurs classés comme inconstructibles, dont par exemple les zones inondables [7].

3.4.4. Un niveau moyen de risque d'inondation à Gonzagueville et Jean-Folly

La carte des niveaux de risque d'inondation est obtenue à partir de la superposition de la carte de l'aléa inondation et celle de l'importance des enjeux humains et matériels. Cette combinaison permet de mettre en évidence les différents niveaux de risque d'inondation auxquels les populations de Gonzagueville et Jean-Folly sont exposées comme le montre la figure 8.

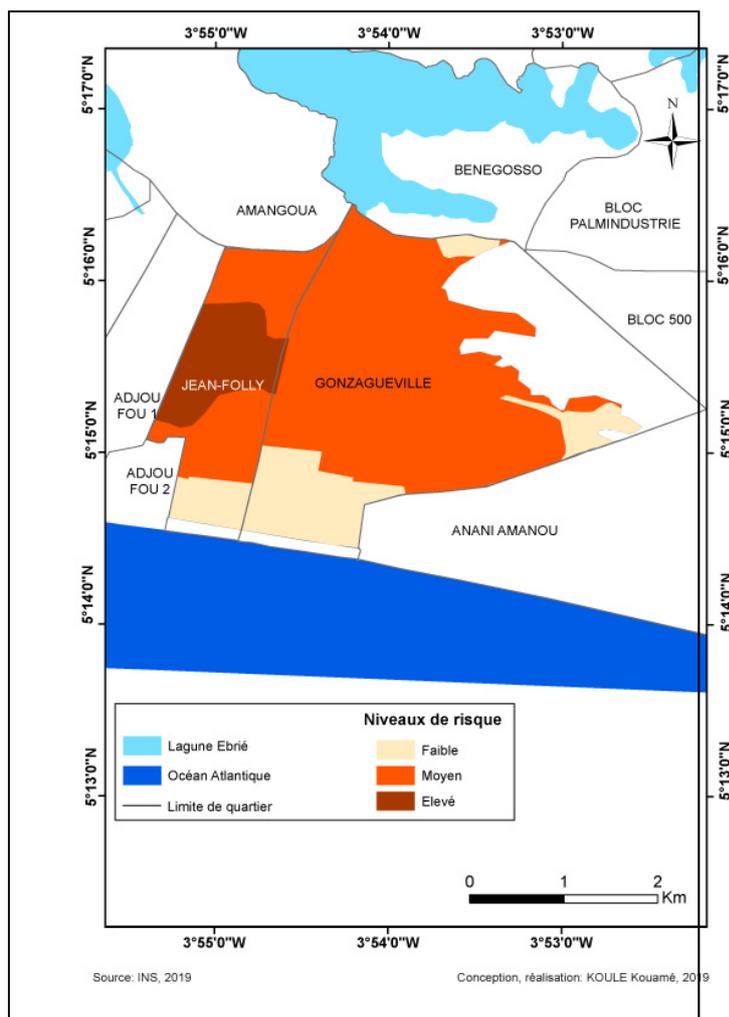


Figure 8 : Niveaux de risque d'inondation à Gonzagueville et Jean-Folly

Les enjeux de Gonzagueville et Jean-Folly sont en grande partie exposés à un risque moyen d'inondation. Les zones correspondantes à ce niveau de risque occupent 71,72% de l'espace habité avec 712,74 hectares. Le niveau de faible risque d'inondation couvre 189,78 hectares, soit 19% de cet espace. Le niveau de risque d'inondation élevé est le moins répandu avec 102 hectares, soit 10,19% de l'espace habité de ces deux quartiers. Ce niveau de risque se localise exclusivement au sous quartier Belleville de Jean-Folly. Ainsi, Gonzagueville et Jean-Folly sont soumis à divers niveaux de risque d'inondation. Outre ces niveaux de risque, dans de nombreux secteurs, le comportement des populations constitue un élément aggravateur du risque d'inondation. En effet, De nombreux secteurs de l'espace étudié ont longtemps fait office de carrières de sable de construction destiné à la vente dans toutes les communes d'Abidjan. Aussi, les populations venues s'installer sur ce site ont utilisé le sable trouvé sur place pour la construction de leurs logements. Cette situation a eu comme résultat la modification de la morphologie de ces secteurs, les rendant ainsi plus propices à la survenue d'inondations comme le montre les travaux de Brou sur la ville de Man [4].

IV. CONCLUSION

Le cordon littoral qui abrite Gonzagueville et Jean-Folly est un espace homogène et plat avec de faible pente et de basses altitudes (2 à 10 mètres). La nappe y est localisée à faible profondeur entre 1,5 et 10 mètres. Le matériel géologique de cet espace est essentiellement constitué de sable grossiers du quaternaire très perméables. Les marges inférieures de ce cordon littoral sont recouvertes par des sols de type podzolique tandis que les sols hydromorphes occupent les dépressions centrales et des sols ocre la côte. Ainsi, les caractéristiques physiques et anthropiques de ces quartiers soumettent les résidents de ces quartiers à différents

niveaux de risques. Les niveaux de risques sont fonctions du niveau de l'aléa inondation, de l'importance des enjeux et de leur vulnérabilité.

REFERENCES

- [1] Alla Della André, 2013. Risques naturels dans l'agglomération d'Abidjan (Côte-d'Ivoire), Thèse d'Etat, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan-Cocody, 387p.
- [2] Alla Della André, 2008. « Les inondations à Grand-Bassam : un risque permanent » In : Pottier P et Anoh K P., géographie du littoral de Côte d'Ivoire : éléments de réflexion pour une politique de gestion intégrée, coopération universitaire Cocody Abidjan (Côte d'Ivoire) / Nantes (France), pp221-236.
- [3] Blandine Vicent, 2021. Causes et conséquences des inondations, ProjetEcolo, 12p.
- [4] Brou Kamenan Marcel., 2015. Croissance urbaine et risques naturels en milieu de montagne : l'exemple de Man (Côte d'Ivoire), Thèse de Doctorat Unique Université Félix Houphouët Boigny, 303p.
- [5] 5Carry Gérald et Veyret Yvette., 1996. « La prévention des risques : l'exemple français est-il transportable dans les pays en développement ? », in: cahier des sciences humaines, pp423-445
- [6] Dauphine André, 2001. « Risques et catastrophes : observer - spatialiser - comprendre. gérer », Paris, Armand Colin, 288 p.
- [7] Descroix Luc, Mahé Gil, Olivry Jean-Claude, Albergel Jean, Tanimoun Bachir, Amadou Ilia, Coulibaly Brehima, Bouzou Moussa Ibrahim, Faran Maiga Oumarou, Malam Abdou Moussa, Souley Yéro Kadidiatou, Mamadou Ibrahim, Vandervaere Jean-Pierre, Gautier Emmanuèle, Diongue-Niang Aida, Dacosta Honoré, Diedhiou Arona, 2013. « Facteurs anthropiques et environnementaux de la recrudescence des inondations au Sahel », In : Sultan Benjamin, Lalou Richard, Amadou Sanni M. (ed.), Oumarou A. (ed.), Soumaré M.A. (ed.). Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest, pp. 153-170
- [8] Di Baldassarre Giuliano., Montanari Alberto., Lins Harry., Koutsoyiannis Demetris., Brandimarte Luigia, Blösch Günter, 2010. Flood fatalities in Africa: From diagnosis to mitigation. *Geophysical Research Letters*, 37, L22402, doi:10.1029/2010GL045467.
- [9] Kangah Armand, Alla Della André, 2015. Détermination des zones à risque d'inondation à partir du Modèle Numérique de Terrain (MNT) et du Système d'Information Géographique (SIG): cas du bassin versant de Bonoumin-Palmeriaie (commune de Cocody, Côte d'Ivoire), *Géo-Eco-Trop.*, 39, 2 pp. 297-308
- [10] Thouret Jean-Claude et D'ercole Robert, 1996. « Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales », Acte de colloque international : Croissance Urbaine et Risques Naturels dans les Pays en Développement, Clermont-Ferrand France, Cahier des Sciences Humaines, pp.407-422.
- [11] UN-ISDR., 2012. « Réduction des risques de catastrophes » : un instrument pour la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement, 54p.