



EVALUATION DE LA VULNERABILITE DES POPULATIONS FACE AUX INONDATIONS DANS L'ESPACE « GRAND OUAGA » AU BURKINA FASO

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU
MASTER EN EAU ET ENVIRONNEMENT
OPTION : Infrastructure et Réseau Hydraulique (IRH)

Présenté et soutenu publiquement le 02 Novembre 2016 par :

Hado OUEDRAOGO

Travaux dirigés par :

Dr. Abdoulaye DIARRA (Enseignant chercheur et responsable du laboratoire LEAH)

Dr. FOWE TAZEN (Post-Doctorant)

M. Karim TRAORE (Ingénieur de Recherche)

Laboratoire Hydrologie et Ressources en Eau (LEAH)

Jury d'évaluation du stage :

Président : Dr. Malicki ZOROM

Membres et correcteurs : Dr. Amadou KEITA

Dr. Dial NIANG

Dr. FOWE TAZEN

Promotion [2015/2016]

DEDICACE

Je dédie ce mémoire,

A la mémoire de mon père qui m'a toujours dit « quel

que soit les difficultés que tu rencontreras dans la vie

n'oublie pas que tu as tout pour y arriver » ;

A ma mère, pour son cœur ;

A mes frères et sœurs bien aimés ;

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce document n'aurait pas été possible sans le concours de certaines personnes. Nous tenons à leur témoigner notre profonde gratitude. Nos sincères remerciements vont à l'endroit:

Dr. Abdoulaye DIARRA, Enseignant-chercheur, responsable du Laboratoire Hydrologie et Ressources en Eau (LEAH) et Coordonnateur du projet AMMA-2050 à 2iE, d'avoir consacré du temps pour mon encadrement ;

Dr. FOWE TAZEN, Post Doctorant à 2iE, et membre de l'équipe de projet AMMA-2050 à 2iE, pour son encadrement, le suivi et d'avoir consacré de son temps pour la relecture et la correction de mon document ;

Dr. Maimouna BOLOGO/TRAORE, Enseignante-chercheuse à 2iE pour ses conseils, au sujet des enquêtes sur le terrain.

M. Karim TRAORE, Ingénieur en Sociologie et Economie Rurales à 2iE, sa disponibilité pour mon encadrement, suivi, et orientations a été d'une importance capitale pour moi;

M. Gnenankantanhan COULIBALY, doctorant à 2iE, pour ses conseils et orientations ;

M. Frank R. W. KABORE, mon collègue, qui a travaillé sur les événements pluvieux extrêmes, avec qui nous avons passé de merveilleux moments d'échange ;

M. Karfo T. Felix, mon tuteur et toute sa famille pour le soutien morale, matériels et financier dont j'ai bénéficié de leur part au cours de ma formation ;

Tout le corps enseignant de 2iE, pour la formation de qualité que nous avons reçu ;

A tous mes amis de la promotion de Master (2014-2016) au 2iE pour avoir surmonté tous ensemble ces deux années de dur labeur ;

Tous les membres de ma famille pour le soutien moral, matériel et financier que j'ai bénéficié de leur part au cours de ma formation.

Que le Dieu tout puissant vous bénisse et qu'il vous comble de ses merveilles.

RESUME

Le « Grand Ouaga », situé au cœur du Burkina Faso, est composé de la ville de Ouagadougou (Capitale du pays), les autres communes rurales de la province du Kadiogo et Loumbila dans la province de l'Oubritenga. Cet espace géographique est caractérisé par une hydrographie temporaire, des pentes comprises entre 0 et 16 (degré), et un accroissement démographique élevé (4,78%). Cette démographie a pour conséquence, une occupation anarchique de l'espace, voire, une occupation des espaces non adaptés à l'habitation tels que les lits des cours d'eau (Figure 15). Cette situation rend les populations vulnérables aux risques d'inondations, qui sont récurrentes dans le « Grand Ouaga ».

La présente étude vise à contribuer à une meilleure compréhension des facteurs qui entretiennent la vulnérabilité des populations face aux inondations, à travers une évaluation de ses facteurs. La démarche méthodologique a consisté à l'observation directe et enquêtes dans des zones inondables. A ces méthodes s'est ajoutée la cartographie des zones à risque d'inondation dans le « Grand Ouaga » qui a permis de faire une analyse spéciale des nuisances liées aux inondations.

La carte des zones à risque d'inondation issue de la cartographie montre plusieurs niveaux d'exposition au risque dans le « Grand Ouaga ». Ainsi pour la partie de l'espace concerné par le risque d'inondation, la zone à risque très élevé couvre environ 11.8%, la zone à risque élevé environ 20%, la zone à risque moyen environ 25,6%, et la zone à faible risque couvre environ 41.3%. L'évaluation de la vulnérabilité, place la mauvaise qualité du bâti et la mauvaise perception des risques d'inondation par les populations comme premiers facteurs qui entretiennent la vulnérabilité face aux inondations. Pour le cas du site de Zongo par exemple ces deux facteurs ont obtenu respectivement un score de 2,9 et 2.4 sur une échelle de 0 à 3, contre un score inférieur à 2 pour les autres facteurs (Aléa, Activités et Gestion).

Mots clés : Inondation, vulnérabilité, risque urbain, espace « Grand Ouaga », Burkina Faso

ABSTRACT

The “Grand Ouaga” is located in the center of Burkina Faso; it is composed by Ouagadougou (the country district center), the other rural townships of the Kadiogo district, and Loumbila in the Oubritenga district. This geographical area is characterized by a temporary hydrography, slopes included between 0 and 16 (degree), and an important demographic growth (4.78%). One consequence of such increasing demography is, an anarchical land use, illustrated by several buildings on inappropriate places such as floodplains of rivers (Figure 15). This situation makes people vulnerable to the flooding risks, which are more and more frequent in the “Grand Ouaga”.

This study is a contribution to better understand the factors which maintain the vulnerability of the populations towards floodings. In order to this, the methodologies used were; investigation and survey in the prone-flooding area. To these methodologies, added the cartography of zone whit risk of the flooding in “Grand Ouaga”, which have allowed making a special analysis of the damages due to the flood.

The card of the flooding risk obtained from the cartography, shown different levels of expositions to the flooding risk. So, the first zone of the risk is very strong and concerning 11.8%. The second zone of the risk is strong and concerning 20%. The third zone of the risk is middle and concerning 25.6%. The last zone of the risk is weak and concerning 41.3%. These percentages are relative to the space which concerning by the risk of flooding.

The vulnerability evaluation, class the bad quality of building and the wrong perception of the risk of flood as the first factors which maintain the vulnerability of the populations towards flooding. So, in the site of Zongo, these factors have got respectively the score of 2.9 and 2.4 with a scale of 0 to 3, in opposition to the others factors (Aléa, Activités, and Gestion) which have got a score below 2.

Key words: Flooding, vulnerability, urban risk, landscape “Grand Ouaga”, Burkina Faso,

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	ii
RESUME.....	iii
ABSTRACT	iv
TABLE DES MATIERES	v
ABREVIATION	vii
LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DE TABLEAUX	ix
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE.....	1
1.1. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE	1
1.2. BREVE PRESENTATION DU PROJET AMMA-2050.....	2
1.3. OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE TRAVAIL	2
1.3.1 Objectifs	2
1.3.2 Hypothèses	3
1.4. STRUCTURATION DE L'ETUDE.....	3
CHAPITRE 2 : REVUE DE LA LITTERATURE SUR LES INONDATIONS.....	4
2.1. COMPRENDRE LE RISQUE URBAIN	4
2.2. APPROCHE PROBLEMATIQUE DES RISQUES D'INONDATION EN MILIEU URBAIN.....	6
2.3. INITIATIVES POUR LA GESTION DES CATASTROPHES NATURELLES	8
2.3.1. Initiatives à l'échelle mondiale.....	8
2.3.2. Initiatives à l'échelle Africaine	8
2.3.3. Les initiatives à l'échelle nationale	9
2.3.4. Initiatives locales pour la gestion des risques d'inondations.....	11
2.3.5. Difficultés dans la gestion des risques de catastrophes au Burkina Faso	11
CHAPITRE 3 : MATERIELS ET METHODES	12
3.1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	12

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

3.1.1. Découpage administratif.....	12
3.1.2. Démographie	12
3.1.3. Milieu physique.....	13
3.2. MATERIELS	14
3.3. METHODOLOGIE.....	16
3.3.1. Collecte des données	16
3.3.2. Traitement des données	18
CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION.....	21
4.1. CARTOGRAPHIE DU RISQUE D'INONDATION.....	21
4.1.1. Risque d'inondation lié aux facteurs physiques	21
4.1.2. Risque d'inondation lié à la vulnérabilité.....	24
4.1.3. Risque d'inondation résultant de la combinaison de la vulnérabilité et de l'aléa	27
4.2. EVALUATION DE LA VULNERABILITE LOCALE	30
4.2.1. Facteurs de vulnérabilité.....	30
4.2.2. Evaluation de la vulnérabilité.....	35
4.3. STRATEGIES POUR ATTENUER LES IMPACTS DES INONDATIONS	38
CHAPITRE 5 : DISCUSSION GENERALE.....	40
CHAPITRE 6 : CONCLUSION GENERALE.....	42
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	43
ANNEXES.....	47

ABREVIATION

BDOT	: Base de Données d'Occupation des Terres
BUNASOL	: Bureau National des Sols
CAH	: Cadre d'Action Hyōgo
CAS	: Cadre d'Action de Sendai
CEDEAO	: Communauté Economique des États d'Afrique de l'Ouest
CODESUR	: Conseil Départemental de Secours d'Urgence et de Réhabilitation
CONASUR	: Conseil National de Secours d'Urgence et de Réhabilitation
COPEUR	: Conseil Provincial de Secours d'Urgence et de Réhabilitation
CORESUR	: Conseil Régional de Secours d'Urgence et de Réhabilitation
DGUTF	: Direction Générale de l'Urbanisation et des Travaux Fonciers
FNS	: Fonds National de Solidarité
GIEC	: Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GPS	: Global Positioning System
HIMO	: Haute Intensité de Mains d'œuvre
IGB	: Institut Géographique du Burkina
LACEEDE	: Laboratoire « Pierre PAGNEY » Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement
MNT	: Modèle Numérique de Terrain
OCHA	: Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (United Nation)
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
ORSEC	: Organisation des Secours
PNMPCRC	: Plan National Multirisques de Préparation et de Réponse aux Catastrophes
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	: Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POS	: Plan d'Occupation des Sols
RRC	: Réduction des Risques de Catastrophes
SDAGO	: Schéma D'Aménagement du Grand Ouaga
SDAU	: Schéma Directeur d'Aménagement Urbain
SIG	: Système d'Information Géographique
UNESCO	: Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Schématisation du risque d'inondation	6
Figure 2: Localisation de l'espace « Grand Ouaga »	12
Figure 3: Réseau hydrographique du « Grand Ouaga »	13
Figure 4: Carte du risque d'inondation lié aux altitudes	21
Figure 5: Carte du risque d'inondation lié à la pente	22
Figure 6: Risque d'inondation lié à la combinaison de la pente et des altitudes	23
Figure 7: Carte d'occupation des sols dans le « Grand Ouaga»	24
Figure 8: Carte des densités de la population.....	25
Figure 9: Carte de vulnérabilité liée au critère de proximité.....	26
Figure 10: Risque d'inondation dans le « Grand Ouaga ».....	27
Figure 11: Risque d'inondation dans la ville de Ouagadougou et Saaba	28
Figure 12: Vérification de la cartographie du risque dans le « Grand Ouaga ».....	29
Figure 13: Hauteur moyenne de submersion (inondation du 1 ^{er} Septembre 2009).....	31
Figure 14: occupation du lit des cours d'eau dans certains quartiers (a) Zongo et (b) Kilwin.	33
Figure 15: Vulnérabilités de quelques communes périphériques de la commune de Ouagadougou	35
Figure 16: Vulnérabilités de certaines zones inondables de la ville de Ouagadougou	36
Figure 17: (MNT), Carte des altitudes dans le « Grand Ouaga »;	48
Figure 18:(MNT) : Carte des pentes dans le « Grand Ouaga »;.....	48
Figure 19: Carte des sols dans le « Grand Ouaga »	49
Figure 20: Localisation des sites d'enquête	49

LISTE DE TABLEAUX

Tableau 1: Données utilisées pour la cartographie et leurs sources	15
Tableau 2: Taille de l'échantillon par site	17
Tableau 3: Niveau du risque selon les classes de pente et altitude.....	18
Tableau 4: Niveau de vulnérabilité selon la proximité.....	18
Tableau 5: Grille type d'évaluation de la vulnérabilité locale	19
Tableau 6: proportion des zones suivant le niveau de risque dans les communes de Ouagadougou et Saaba	28
Tableau 7: Secteur à risque très élevé dans la ville de Ouagadougou	29
Tableau 8: Stratégies pour la réduction de l'impact des inondations au niveau local	38
Tableau 9: Classe de vulnérabilité du bâti en fonction du niveau d'eau.....	53
Tableau 10: Evaluation de la vulnérabilité structurelle	54

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GENERALE

1.1. CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE

L'Afrique de l'Ouest est l'une des régions du monde les plus vulnérables au changement climatique, avec des inondations qui se manifestent un peu partout dans la sous-région. (LACEEDE, 2010). En 2009 plusieurs pays de la sous-région dont le Sénégal, le Mali, le Bénin, le Ghana, et le Burkina Faso, ont été affectés par d'importantes inondations et ont subi d'énormes pertes en biens et vies humaines (OCHA, 2009). Ces inondations constituent un frein majeur pour le développement et mettent en danger les populations, notamment les résidents des villes en rapide expansion (ABHAS et Al., 2012).

Le Burkina Faso comme la plupart des pays de l'Afrique de l'Ouest, sont sujet à des inondations depuis quelques décennies. Ces inondations s'avèrent désastreuse pour les communautés urbaines, dépourvues de solutions durables de lutte contre ces phénomènes (GAYE, 2009). Le 1^{er} septembre 2009, une pluie à caractère exceptionnelle d'environ 263 mm a provoquée des inondations dans 11 régions sur les 13 régions que compte le Burkina Faso (CONASUR, 2009). Ces inondations ont occasionné d'énormes pertes en vie humaines, en biens, et ont fait un nombre important de sinistrés à travers le pays. La ville de Ouagadougou et ses environs ont enregistré les plus importants dégâts, des pertes en vies humaines, 32 260 cas de maisons effondrées, 150 000 personnes sinistrées et d'importants dégâts matériels (MHU, 2009).

Ce lourd bilan est révélateur de la vulnérabilité de la ville face aux inondations. En effet, la ville de Ouagadougou connaît un important accroissement démographique qui a pour conséquences une urbanisation rapide, incontrôlée et anarchique (PRAT, 1996). A ce problème d'urbanisation s'ajoute aussi l'insuffisance des capacités de drainage des ouvrages d'assainissement. Pour le cas de la ville de Ouagadougou, les caniveaux sont concentrés au centre-ville et les quartiers périphériques de Ouagadougou manquent pratiquement de caniveaux (ONU-HABITAT, 2007).

Pour remédier à la fois aux problèmes d'urbanisation et d'occupation de l'espace, un certain nombre de projets d'aménagements ont été initiés, dont le Schéma Directeur d'Aménagement du Grand Ouaga (SDAGO), qui est un projet d'extension de la ville de Ouagadougou. Alors que ce projet est en cours, la ville actuelle issue d'un plan d'urbanisation plus ancien, est confrontée à des problèmes d'ordre urbanistiques et climatiques, qui se manifestent par des

inondations un peu partout à travers la ville. Cette situation donne donc à réfléchir sur la conformité du future plan d'aménagement aux réalités climatiques.

Plusieurs études ont abordé la question des inondations au Burkina Faso afin d'apporter leurs contributions à leur gestion (BANI, 2011 ; SOMA, 2015). Ces travaux, limités à la commune de Ouagadougou ont caractérisé les facteurs physiques qui influencent les inondations, déterminé la localisation des zones inondables ainsi que les zones les plus vulnérables. De toutes ces études, la question de l'évaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations n'a pas été évoquée.

Sur ce fond de croissance démographique, de tendance à l'urbanisation et de changement climatique et ses corolaires. Ce défi considérable et changeant impose aux décideurs d'acquérir des outils d'aide à la décision pour une meilleure planification des espaces urbains et une gestion efficace des risques d'inondation. C'est dans cet optique que cette étude dont le thème est « *Inondations et vulnérabilité des populations dans l'espace « Grand Ouaga », Burkina Faso* » a été initiée. Elle s'intègre dans le cadre du projet AMMA-2050 (Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine à l'horizon 2050).

1.2. BREVE PRESENTATION DU PROJET AMMA-2050

Le projet AMMA-2050 est un projet élaboré par un consortium de 15 partenaires du nord et du sud pour une durée de 4 ans (période 2015-2019). Ce projet vise à mieux comprendre l'incidence qu'aura le changement climatique sur la mousson africaine au cours des décennies à venir afin d'aider les sociétés Ouest-africaines à se préparer et à s'adapter. Pour cela, deux (2) sites pilotes ont été retenus. Il s'agit du Sénégal, où il vise à contribuer à l'élaboration de cadres résilients au changement climatique pour la planification de l'agriculture et du Burkina Faso, où il vise à éclairer le plan d'expansion de la ville « Grand Ouaga » sur la gestion des risques d'inondation en milieu urbain dans un contexte de climat en évolution.

1.3. OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE TRAVAIL

1.3.1 Objectifs

L'objectif général de cette étude est de contribuer à une meilleure compréhension des facteurs qui entretiennent la vulnérabilité des populations face aux inondations.

Plus spécifiquement, il s'agira de :

- ❖ Cartographier les zones à risque d'inondation dans l'espace « Grand Ouaga » ;

- ❖ Evaluer les facteurs de vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » ;
- ❖ Elaborer une grille de stratégies essentielles à développer pour réduire et/ou atténuer les incidences des inondations.

1.3.2 Hypothèses

Plusieurs hypothèses sous-tendent cette étude. Elles sont les suivantes :

- ❖ Les bas-fonds, et les zones de faible pente constituent les zones à risque d'inondation.
- ❖ La mauvaise perception des risques d'inondation par les populations et la pauvreté, sont les facteurs qui entretiennent la vulnérabilité des populations face aux inondations.

1.4. STRUCTURATION DE L'ETUDE

Le présent document de mémoire est structuré comme suit :

Une première partie intitulée *cartographie des zones à risque d'inondation*, consiste en une analyse des risques d'inondation, à travers la cartographie. Cette cartographie permettra de faire une combinaison des cartes des aléas physiques globaux et celle de vulnérabilité liée aux enjeux.

Une deuxième partie, *évaluation des facteurs de vulnérabilité*, axée sur une évaluation de la vulnérabilité des populations qui sont exposées aux risques d'inondation. Elle permet d'appréhender les facteurs qui entretiennent la vulnérabilité des populations.

La dernière partie de l'étude consiste à faire des suggestions pour une meilleure gestion des risques d'inondation.

Mais avant d'aborder ces différentes parties, il convient de poser le cadre théorique et méthodologique de la recherche. Il s'agit essentiellement de la revue de littérature et de la méthodologie utilisée.

CHAPITRE 2 : REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LES INONDATIONS

La présente revue de la littérature poursuit trois objectifs principaux : d'une part montrer quelques approches de la problématique des inondations, et d'explicitier certains termes (risque, vulnérabilité et résilience), qui ont permis de mieux aborder cette étude ; et d'autre part faire un bref aperçu sur les initiatives majeures entreprises sur le plan international et national pour faire faces aux inondations.

2.1. COMPRENDRE LE RISQUE URBAIN

❖ *La notion d'aléa (inondation)*

L'aléa est considéré comme un phénomène menaçant d'origine naturelle et/ou anthropique, susceptible d'affecter un espace donné, en particulier par la nature et la valeur des éléments (hommes, biens, activités, etc.), exposés que cet espace supporte (BANI, 2011). Il constitue un phénomène imprévisible difficile à prévoir.

Ici ce phénomène lié au hasard, est l'inondation, dont le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable de la République Française (2004), définit comme une submersion lente ou rapide d'une zone habituellement hors d'eau. Cette submersion peut être due à plusieurs phénomènes : débordement d'un cours d'eau, stagnation ou ruissellement suite à une grande pluie, rupture d'un ouvrage de stockage d'eau et remontée de la nappe phréatique. Dans tous les cas, l'inondation est le résultat d'un excès d'eau qui ne peut être évacué gravitairement (MONTOROI, 2012).

Les paramètres utilisés pour la caractérisation de l'aléa (inondation) dépendent des moyens et des données dont on dispose. Il est caractérisé, pour certains auteurs (ANH-TU, 2014), par les hauteurs des eaux, la vitesse du courant, et l'étendue de la zone occupée par les eaux. Face à l'indisponibilité des données hydrologiques relatives à ces paramètres (cas du « Grand Ouaga »), d'autres paramètres tels que la pente, les altitudes ont été utilisés en guise d'alternatives. BANI (2011) et SOMA (2015) pour la caractérisation de l'aléa (inondations) dans la ville de Ouagadougou ont utilisé également ces paramètres.

❖ *La notion d'enjeu*

Par définition l'enjeu représente ce que l'on risque de perdre ou gagner si toute fois des inondations surviennent. Dans le cadre de cette étude l'enjeu représente l'ensemble des

personnes, habitations, infrastructures, superstructures, et des biens susceptibles d'être affectés par les inondations.

❖ ***La notion de vulnérabilité***

La notion de vulnérabilité fait l'objet d'une interprétation différente selon les auteurs et selon les domaines d'études. Elle est apparue au fur et à mesure de l'évolution des études sur les aléas naturels. Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (2007) définit la vulnérabilité comme étant le degré auquel un système peut être dégradé ou endommagé par l'évolution du climat. Elle dépend non seulement de la sensibilité, mais aussi de l'adaptabilité du système à de nouvelles conditions climatiques. Selon RAZAFINDRAKOTO (2014), la vulnérabilité a deux facettes, le degré d'exposition aux catastrophes (sensibilité) et la capacité pour une société ou une communauté de faire face ou de se rétablir des conséquences de la catastrophe (résilience).

Il existe différentes approches d'analyse de la vulnérabilité, dont la plus ancienne est celle basée sur l'approche des dommages potentiels ou de l'endommagement. Cette approche consiste en une évaluation quantitative ou qualitative des impacts (victimes, habitations, activités socio-économiques) en terme de coûts générés par l'élément du risque, qu'ils soient directs ou indirects. Cette approche est bien adaptée pour dresser le bilan d'une crise et de présenter la vulnérabilité en terme de chiffre. Cependant, elle ne donne pas la possibilité de connaître les facteurs sous-jacents à ces chiffres en vue d'une prévention éventuelle.

D'ERCOLE (1994) propose une autre approche basée sur des orientations socio-économiques. Son travail a consisté à identifier les facteurs porteurs de vulnérabilité pour une société tels que les facteurs socio-culturels (modes de comportements vis-à-vis d'une crise, perception du danger) et les facteurs techniques (mauvaise qualité des constructions, sous-dimensionnement et manque d'entretien des ouvrages).

Vu la complexité de la vulnérabilité, une seule approche ne permet pas de prendre en compte tous les aspects. Ainsi, de nouvelles approches ont été développées. Il s'agit des méthodes d'analyses multicritères (GRAILLOT et al., 2001 ; MEUR-FEREC et al., 2003). Ce sont des méthodes polyvalentes qui sont utilisées pour évaluer des phénomènes complexes à travers plusieurs critères pouvant les décrire au mieux. Ces méthodes ont été mises en œuvre par BARROCA et al. (2006) et LACEEDE (2010) respectivement pour *l'analyse et évaluation de la vulnérabilité aux inondations du bassin de l'orge aval* et *l'évaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans le Grand Cotonou*.

Dans le cadre de cette étude, l'analyse multicritère basée sur les critères socio-économiques des populations, les facteurs techniques et particulièrement leur perception a été privilégiée. Cette approche devrait permettre de recenser et d'évaluer les facteurs qui entretiennent la vulnérabilité des populations face aux inondations afin de fournir des informations d'aide à la prévention des impacts des inondations.

❖ *La notion de risque*

Dans le contexte des inondations, le risque est lié à la conjonction de l'aléa et de la vulnérabilité de la société (BOUBCHIR, 2007). De ce point de vue il n'y a pas de risque sans enjeux vulnérables exposés. Ainsi, le risque est moins important si la zone inondée n'est pas habitée, alors qu'il sera élevé si l'inondation se produit dans un espace urbain par exemple. Il n'y a donc pas de risque sans aléa naturel et sans activités humaines vulnérables exposées (figure 1). Dans le cadre de cette étude le risque liés aux enjeux environnementaux et agricoles ne sont pas prise en compte.

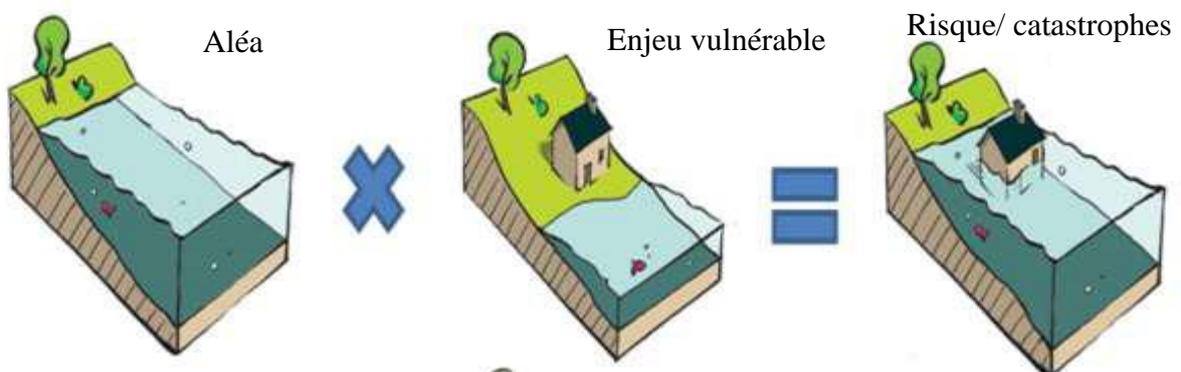


Figure 1: Schématisation du risque d'inondation

Source : SOMA, (2015)

2.2. APPROCHE PROBLEMATIQUE DES RISQUES D'INONDATION EN MILIEU URBAIN

La réflexion sur les inondations ne peut être abordée sans celle de l'urbanisation, car la catastrophe résulte de l'exposition d'un enjeu à un aléa (Figure 1).

De nombreuses études ont été consacrées à divers aspects de l'urbanisation. Elles traitent des questions d'urbanisation, de l'organisation de l'occupation de l'espace et des différents enjeux. Par exemple, ONU-Habitat (2007) et SOUBEIGA (2010) ont traité des questions de

rapport entre les pouvoirs publics et les populations, de la gestion partagée de l'espace, de la destruction des quartiers dits populaires et spontanés, du déguerpissement, de l'exclusion des pauvres à la périphérie des villes et la construction de logements sociaux sans toutefois abordé la question des risques naturels.

Certaines études se sont consacrées aux rapports entre l'urbanisation et les risques naturels. Par exemple, GRALEPOIS (2008) et UN-Habitat (2014) se sont intéressés à la prise en compte des risques d'inondation dans le processus d'urbanisation et de planification urbaine. Ces études relèvent les facteurs qui sont à la base de la survenue des inondations dans les villes. Il s'agit entre autres du contexte hydro-géographique des villes, des changements climatiques, du comportement et des actions des citoyens sur l'espace urbain, et de la non application ou respect des textes et réglementations en matière d'urbanisation.

Des travaux récents ont abordé l'analyse de la problématique de l'urbanisation et des risques naturels à travers l'utilisation des outils d'information géographique. Ainsi, HANGNON (2009), WALLEZ (2010), BANI (2011) ont réalisé une cartographie des zones à risque à travers la superposition de la carte des aléas et celle des enjeux vulnérables. Les facteurs physiques considérés dans ces travaux sont : la topographie, la nature du sol et l'occupation des sols. Ces études n'ont nullement pas mis l'accent sur la perception et la gestion des zones à risque d'inondation par les différents acteurs de la ville. Ces auteurs :

WALLEZ (2010) a mis l'accent sur la modélisation des changements climatiques pour faire des propositions de mesures adaptatives, d'éducation et de communication en matière de gestion des risques d'inondation et de résilience face aux catastrophes.

SOMA (2015) s'est intéressé aux risques d'inondation dans la ville de Ouagadougou. Il s'est penché sur la vulnérabilité des populations, leur perception des risques et leur résilience en plus de la cartographie des zones à risque d'inondation. L'espace géographique de son étude est inclus dans l'espace « Grand Ouaga ». Dans un contexte d'extension de la ville de Ouagadougou (SDAGO), les informations cartographiques fournies par ces différentes études sont insuffisantes pour une planification urbaine de tout l'espace « Grand Ouaga » compte tenue de la limite géographique.

2.3. INITIATIVES POUR LA GESTION DES CATASTROPHES NATURELLES

2.3.1. Initiatives à l'échelle mondiale

En 2000, les dirigeants du monde entier se sont réunis aux Nations Unies pour élaborer un projet ambitieux destiné à combattre la pauvreté sous toutes ses formes. Cette vision qui s'est traduite en huit Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)¹, constitue le cadre commun de développement mondial lors des quinze dernières années. C'est dans cette initiative de lutte contre la pauvreté que sont nées les initiatives de réduction des risques de catastrophes.

L'initiative majeure issue des OMD constitue le Cadre d'action de Hyōgo (CAH) qui couvrait la décennie 2005-2015. Il est succédé par le cadre Sendai (2015-2030) adopté à la troisième conférence mondiale de l'ONU tenue à Sendai au Japon le 18 mars 2015².

Des innovations ont été apportées par ce nouveau cadre. Les principales innovations de ce cadre par rapport au cadre précédent sont : i) un accent beaucoup plus soutenu sur la prévention, la gestion et la réduction des risques de catastrophes plutôt que sur la gestion des catastrophes ; ii) la responsabilité des États en matière de prévention et de réduction des risques de catastrophes ; iii) exigence d'une approche participative qui implique l'ensemble de la société et des institutions d'un gouvernement dans la gestion des risques.

2.3.2. Initiatives à l'échelle Africaine

Sur le continent Africain, les initiatives majeures pour la gestion des risques de catastrophes s'intègre également dans une volonté des dirigeants d'instaurer un développement durable à travers la réduction de la pauvreté. Alors, l'Union Africaine³ a adopté en 2004 et 2005 un plan de mise en œuvre de la stratégie régionale africaine de réduction des risques de catastrophes. Cette stratégie a placé l'intégration de la réduction des risques de catastrophes à la gestion des réponses aux urgences au centre de ses préoccupations. C'est ainsi qu'un forum régional africain des points focaux des plates-formes nationales est organisé fréquemment⁴ dans un but

¹ Nations Unies 2015, *Objectifs du Millénaire pour le Développement (Rapport de 2015)* ;

² Nations Unies 2015, *Compte rendu de la troisième conférence mondiale des Nations Unies sur la réduction des risques de*

catastrophe 14-18 mars 2015 / Sendai – Japon ;

³ Union Africaine, *2004 Projet de Stratégie régionale Africaine pour la réduction des risques de catastrophes, élaboré par des experts à Johannesburg, 2004, Afrique du sud.*

⁴ Commission de l'Union Africaine 2013, *Rapport de la 4^{ème} Plate-forme régionale africaine pour la prévention des risques de catastrophe sous le thème : Protéger les acquis de développement et rendre les nations africaines résilientes face aux catastrophes.*

d'échange d'expériences et informations sur la réduction des risques de catastrophes (RRC) et de discuter la mise en œuvre du CAH.

En Afrique de l'Ouest, la politique en matière de RRC s'est traduite par le cadre de la CEDEAO⁵ pour la réduction des risques de catastrophes. Cette politique est axée sur les priorités propres à la situation de l'Afrique de l'Ouest, en s'inspirant du Cadre d'Action de Hyōgo et de la Stratégie régionale africaine de réduction des risques de catastrophes. C'est une politique qui vise à réduire le risque à travers des actions de développement et d'un échange inter-Etats d'expériences en matière de gestion des risques, notamment à travers la plate-forme sous régionale qui a lieu tous les deux ans.

2.3.3. Les initiatives à l'échelle nationale

2.3.3.1. Les acteurs intervenant dans la gestion des risques d'inondation

Plusieurs acteurs interviennent dans la gestion des risques de catastrophes au Burkina Faso. Ces acteurs peuvent être classés en deux catégories : les services étatiques et les structures privées. Chaque acteur joue un rôle spécifique dans la réduction des risques de catastrophes naturelles au Burkina Faso (cf. Annexe N° 6).

2.3.3.2. Orientations et stratégies nationales en rapport avec la gestion des risques d'inondations

Les initiatives nationales en matière de gestion des catastrophes naturelles se manifestent à travers plusieurs politiques et stratégies pouvant contribuer à la réduction des impacts des inondations. Les initiatives majeures qui ont été entreprises sont entre autres :

❖ *Initiatives pour la réduction de la pauvreté*

Les actions majeures orientées dans le sens de la réduction de la pauvreté sont :

- L'adoption en 2011 de la Stratégie de Croissance Accélérée et de Développement Durable (SCADD) visant à réduire la pauvreté au Burkina Faso. La réduction de la pauvreté contribue à la réduction de la vulnérabilité des populations face aux inondations.
- La création du Fonds National de Solidarité afin de promouvoir la lutte contre la pauvreté, l'élan de solidarité et la prise en charge des personnes défavorisées.

⁵ CEDEAO, 2006 Département des Affaires Humanitaires (DAH), politique et mécanismes de la CEDEAO sur la réduction des risques de catastrophes.

❖ *Initiatives pour les aménagements urbains et la promotion du logement*

Ces initiatives rentrent dans le cadre de la gestion de l'espace, qui peut contribuer à la réduction des risques d'inondation, à travers la réduction des enjeux exposés. Les réalisations majeures allant dans ce sens sont:

- ❖ L'élaboration en 2012, des Schémas Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) de 12 capitales régionales, dont la ville de Ouagadougou ;
- ❖ La mise en place du Plan d'Occupation des Sols (POS), pour certaines villes du pays parmi lesquelles la ville de Ouagadougou ;
- ❖ Projet d'Amélioration des Conditions de Vie Urbaines (P.A.C.V.U), visant à améliorer les conditions de vie à travers l'assainissement et particulièrement le drainage urbain⁶.

❖ *Initiatives pour faire face aux catastrophes*

Quelques initiatives pour faire face aux catastrophes sont développées à travers la :

- Création du Conseil National de Secours d'Urgence et de Réhabilitation et de ses différents démembrements en 2004 comme entité de référence en matière de gestion des catastrophes naturelles au Burkina Faso ;
- Mise en place du Plan National Multirisques de Préparation et de Réponse aux catastrophes naturelles en 2009 par le CONASUR ;
- Mise en place du plan d'organisation des secours d'urgences (ORSEC), par la Direction Générale de la Protection Civile⁷ ;

❖ *Les acquis au plan institutionnel et juridique*

Sur le plan institutionnel et juridique, les lois suivantes ont été adoptées. Il s'agit de :

- la loi n°006-2013/AN du 02 avril 2013 portant Code de l'environnement au Burkina Faso ;
- la loi 012-2014/AN prévention et gestion des risques, des crises humanitaires et des catastrophes, elle accompagne le plan National Multirisques de Préparation et de Réponses aux Catastrophes.
- décret n° 2010-565/PRES/PM/MATD portant adoption de la politique nationale de protection civile⁸.

⁶ Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat. (2015). *Rapport National HABITAT III, version de Mars 2015. Burkina Faso, 107p.*

⁷ CONASUR. (2015b). *Rapport national de suivi sur la mise en œuvre du Cadre d'action de Hyōgo (2013-2015), dernière mise à jour mars 2015, Burkina Faso, 50 p.*

2.3.4. Initiatives locales pour la gestion des risques d'inondations

Les initiatives majeures entreprises au niveau local (Ouagadougou) dans le sens de la gestion des risques de catastrophes naturelles sont entre autres :

- l'adoption après les inondations du 1^{er} septembre 2009, du décret n°2009-793/PRES/PM/MHU/MATD/MEF/MID/MAHRH/MECV du 19 novembre 2009, portant réglementation des servitudes des canaux primaires d'évacuation des eaux pluviales, des zones inondables inconstructibles et des zones submersibles dans la ville de Ouagadougou ;
- l'élaboration des SDAU de la ville de Ouagadougou, avec une attention particulière accordée au traitement des zones inondables ;
- Initiation du projet du Schéma Directeur d'Aménagement du Grand Ouaga (en cours d'adoption) ;
- la création en urgence du site de la trame d'accueil de Yagma et la construction en son sein des ouvrages de drainage par la méthode HIMO avec l'appui de l'Union Européenne et de l'ONG Helvetas.

2.3.5. Difficultés dans la gestion des risques de catastrophes au Burkina Faso

La gestion des risques de catastrophes naturelles au Burkina Faso rencontre un bon nombre de difficultés parmi lesquelles figures :

- l'insuffisance de fonds pour le financement des actions et programmes;
- l'insuffisance de moyens pour le contrôle du respect de la réglementation en matière d'urbanisme et de construction ;
- la non maîtrise du processus d'urbanisation à la fois dans son aspect démographique et spatial, se traduisant par l'afflux massif de population dans les principaux centres urbains ;
- le manque de démarche participative dans la prise des initiatives pour la gestion des risques de catastrophes⁹.

⁸ CONASUR. (2015b). *Rapport national de suivi sur la mise en œuvre du Cadre d'action de Hyōgo (2013-2015), dernière mise à jour mars 2015, Burkina Faso, 50 p.*

⁹ Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat. (2015). *Rapport National HABITAT III, version de Mars 2015. Burkina Faso, 107p.*

CHAPITRE 3 : MATERIELS ET METHODES

3.1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

3.1.1. Découpage administratif

Le décret 99-270/PRES/PM/MHU/MATS/MEE/MEF du 28 juillet 1999, définit le « Grand Ouaga » comme étant l'espace géographique compris dans les limites administratives de la province du Kadiogo et du département de Loumbila (province de l'Oubritenga). Ce territoire qui couvre environ 3300 km², est à cheval entre deux régions (centre et le plateau central).

Le « Grand Ouaga » représente le territoire couvrant la commune urbaine de Ouagadougou, les communes rurales de la province du Kadiogo dans la région du Centre, que sont Koubri, Komsilga, Komki-Ipala, Saaba, Pabre, Tanghin-Dassouri et la commune rurale de Loumbila dans la province de l'Oubritenga dans la région du Plateau Central (Figure 2).

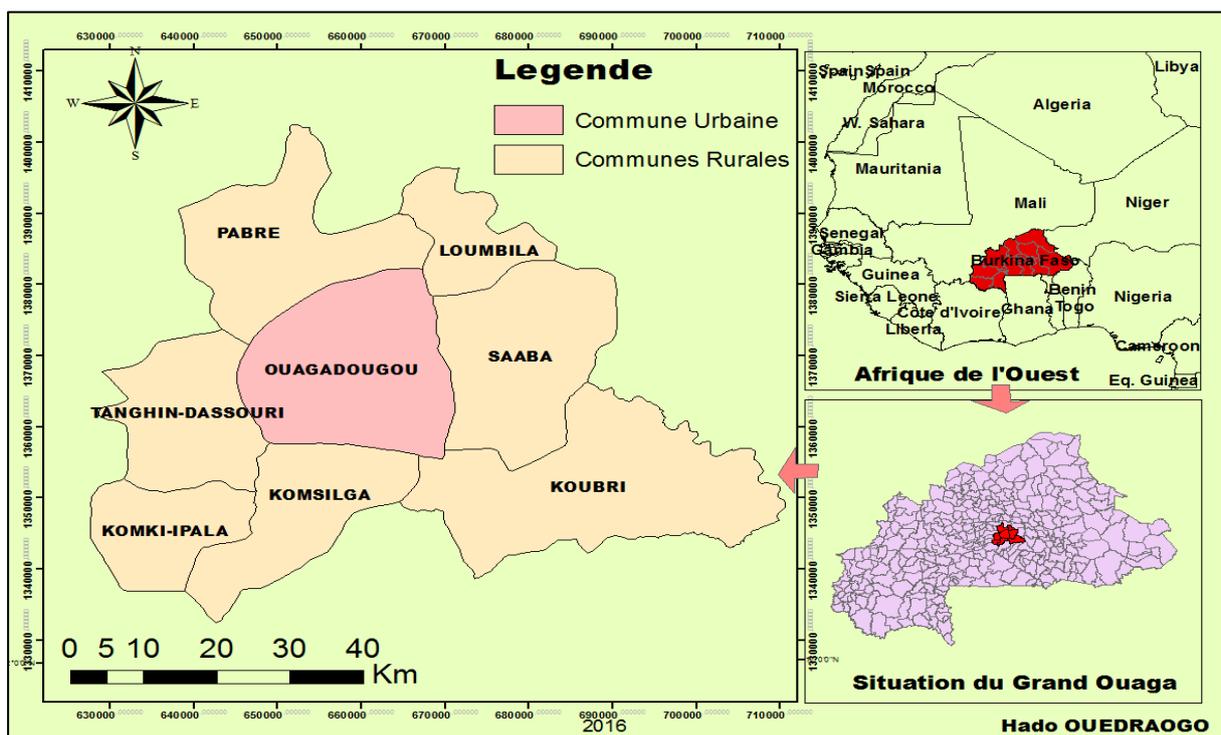


Figure 2: Localisation de l'espace « Grand Ouaga »

3.1.2. Démographie

En 2006, la population du « Grand Ouaga » était estimée à environ 1,5 millions avec un taux d'accroissement annuel moyen d'environ 4,78% (ISND, 2009). En 2025, horizon du projet, la population du « Grand Ouaga » représentera environ le triple de sa population de 2006. La

commune de Ouagadougou pèsera d'un poids démographique considérable dans le « Grand Ouaga », avec environ 88% de sa population (SDAGO, 2010).

Du fait de sa concentration humaine et sa situation de principal centre économique, politique et culturel, le « Grand Ouaga » comporte des potentialités mais aussi des contraintes liées à sa situation géographique. La forte pression démographique et l'urbanisation accélérée dans cet espace constituent des contraintes majeures qui handicapent son développement équilibré.

3.1.3. Milieu physique

❖ Hydrographie

Le « Grand Ouaga » est drainé par un réseau hydrographique intermittent, avec des barrages ensemencés un peu partout à travers l'espace. On peut citer : les barrages N°1, 2 et 3 de Ouagadougou, le barrage de Loumbila, le barrage de Saaba, le barrage de Koubri et le barrage de Pabre (Figure 3) et des marigots. Ces marigots pour le cas de la ville de Ouagadougou ont été aménagés en canaux. On a le canal Central, le canal de Zogona, le canal de Wemtenga et le canal du Kadiogo. Ce réseau très marqué assure le drainage d'Ouest vers Est du bassin versant du Massili, qui est un sous bassin du bassin du fleuve Nakambé.

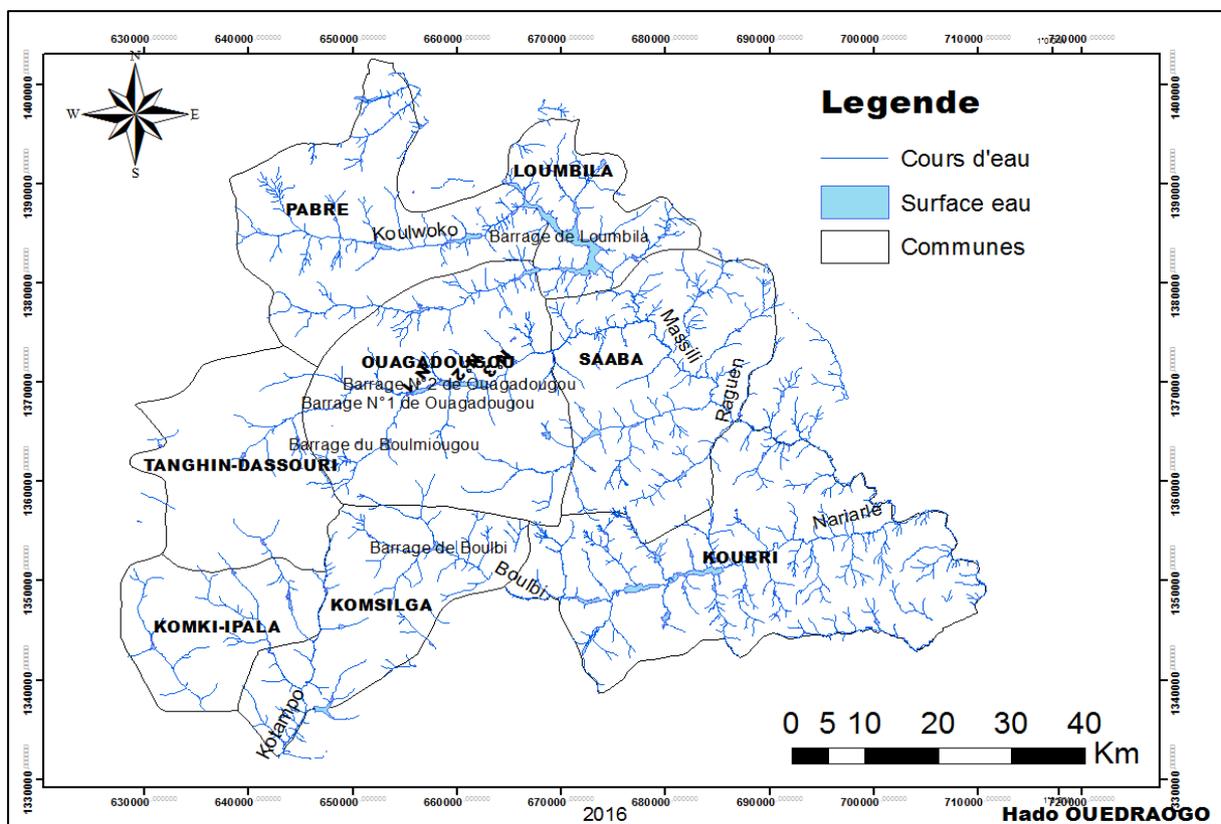


Figure 3: Réseau hydrographique du « Grand Ouaga »

❖ **Relief, sol et végétation**

Le MNT (cf. annexe 1, Figure 18), montre que le « Grand Ouaga » dans son ensemble présente un profil plat avec des pentes relativement faibles (cf. annexe 1, Figure 19), et présente des butés à quelques endroits (Paspanga, Loumbila, Koubri).

La base des données des sols obtenue au niveau de BUNASOL révèle que le sol du « Grand Ouaga » est dominé majoritairement par des sols de type hydromorphe couvrant le long des cours d'eau, des sols peu évolués, et des sols imperméabilisés notamment dans la ville de Ouagadougou (cf. annexe 1, Figure 20). La légende accompagnant cette base de données indique que, l'imperméabilité du sol est soit liée à un affleurement rocheux ou cuirasse latéritique, soit due à l'urbanisation qui imperméabilise le sol à travers la construction des voiries et des habitations.

La végétation dans le « Grand Ouaga » et surtout dans la ville de Ouagadougou est passée de la savane arborée à la savane arbustive en l'espace d'un quart de siècle. La ceinture verte qui protégeait la ville des vents violents a progressivement disparu, et la seule zone arborée de la ville est le parc Bangr-Weogo, les «poumons» de la ville (TCHOUAFFE, 2002).

3.2. MATERIELS

i) Outils de cartographie

La réalisation des travaux de cartographie a nécessité l'utilisation des logiciels SIG suivants :

❖ **ArcGIS** : utilisé pour le traitement des données tabulaires et la mise en forme des cartes.

❖ **ENVI** : utilisé pour la mise à jour de la Base de Données d'Occupation des Terres.

❖ **Google Earth** : utilisé pour générer des fichiers de type KML qui ont servi à la mise à jour de la base de données d'habitations obtenue auprès de l'Institut Géographique du Burkina (IGB) ;

ii) Les données

Les données utilisées pour cette étude sont présentées dans le Tableau 1.

Tableau 1: Données utilisées pour la cartographie et leurs sources

Données	Sources	Format
Altitude (MNT 30)	http:// earthexplorer.usgs.gov	Tif
Pente (MNT 30)	http:// earthexplorer.usgs.gov	Tif
Base des données d'occupation des sols (BDOT, année 2002)	Institut Géographique du Burkina (IGB)	Shape file
Base des données Habitats et Infrastructures	Institut Géographique du Burkina (IGB)	Shape file
Base de données Pédologiques	Bureau National des Sols (BUNASOL)	Shape file
Densité de la population	DGUTF, SDAGO	
Coordonnées GPS des sites déjà touchés par des inondations	Enquêtes et Observations	

iii) Outils de collecte et de traitement des données.

- ❖ **Questionnaires** : pour la collecte des données et informations nécessaires à l'évaluation du degré de vulnérabilité des populations (cf. annexe 4).
- ❖ **Grilles d'observations** : pour la collecte des données GPS des infrastructures essentielles situées en zones inondables dans les sites concernés par l'étude de cas (cf. annexe 5).
- ❖ **GPS** : pour relever les coordonnées et les altitudes des points, qui ont été sujet d'observations ou d'enquêtes.
- ❖ **SPSS** : pour le traitement statistique des données de l'enquête de façon générale ;
- ❖ **Excel** : utilisé pour la saisie des coordonnées GPS, générer les graphiques issu du traitement statistique des données d'enquêtes spécifiques aux grilles d'évaluations ;

3.3. METHODOLOGIE

La démarche méthodologique adoptée dans le cadre de cette étude se résume en trois étapes principales : la recherche documentaire, la collecte des données et le traitement des données.

3.3.1. Collecte des données

3.3.1.1. Approche par enquête

Les données obtenues au cours de la recherche documentaire ont été complétées par les enquêtes de terrain, afin de collecter les informations nécessaires pour l'évaluation de la vulnérabilité. Elles ont été essentiellement menées dans des quartiers inondables. Pour ce faire, un certain nombre d'outils ont été élaborés. Il s'agit notamment d'un questionnaire et une grille d'observation (cf. annexe 4 et 5).

❖ Choix des sites d'enquête

Huit (8) sites ont été retenus pour une étude de cas (cf. Annexe 1, Figure 21). Il s'agit de Loumbila, Pabre, le secteur 3 de Koubri, le secteur 2 de Saaba et les quartiers (Kossodo, Paspanga, Kilwin et Zongo) de la ville d'Ouagadougou. Le choix de ces sites a été motivé par le fait que ces sites se trouvent dans les zones à risque d'inondation très élevé.

❖ Echantillonnage

Un questionnaire a été administré à 246 chefs de ménages sur l'ensemble des sites choisis. Il a été conçu de sorte que l'enquêté puisse le remplir tout seul ou se faire aider par l'enquêteur en cas de besoin. Il s'agit d'un questionnaire individuel rempli sans l'influence d'une autre personne. Afin d'éviter les non réponses ou les non-participations, une méthode des contingents a été utilisée. L'enquêteur choisi de façon raisonnée les ménages à enquêter jusqu'à ce que le nombre fixé par le quota soit atteint.

La taille de la population mère a été calculée à partir de la densité des ménages issus du Récentment General de la Population et de l'Habitat de 2006 (INSD, 2009). Une fois le nombre de ménages connu, la taille de l'échantillon a été choisie en fonction des contraintes de temps et des moyens disponibles. Pour éviter les disproportions et s'assurer que l'échantillonnage soit universel, UN (2010) propose de prendre 10% de la population mère surtout dans le cadre des enquêtes utilisant plusieurs critères à la fois. La taille de l'échantillon concerné par les enquêtes par site est présentée par le Tableau 2 :

Tableau 2: Taille de l'échantillon par site

Communes	Arrondissements	Secteurs	quartiers	Nombre de Ménages cibles (a)	Echantillon des ménages à enquêter (b)	Nombre de ménages effectivement enquêtés (c)	Proportion (C/a) en %
Ouagadougou	10	42	Kossodo	344	34	38	11
	3	15	Kilwin	344	34	38	11
	2	11	Paspanga	312	31	33	11
	7	34	Zongo	335	34	35	10
Koubri	-	-	Koubri	234	23	24	10
Loumbila	-	-	Loumbila	218	22	27	12
Saaba	-	2	Saaba	203	20	26	13
Pabre	-	-	Pabre	213	21	25	12
Total				2244	224	246	11

Le niveau de précision correspondant à la taille de cet échantillon est de 6.2%. Elle a été calculée sur la base de la formule suivante :

$$\delta = Z_{1-\alpha} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Avec :

$Z_{1-\alpha}$ Permet de déterminer l'écart correspondant pour la distribution de la loi de Student ; sa valeur est de 1,96 lorsque le seuil de confiance accepté est de 95%,

p est la proportion de personnes ayant le comportement dont on estime la précision,

n est la taille de l'échantillon.

3.3.1.2. Observation directe sur le terrain

En plus des enquêtes, une observation directe sur les zones submersibles dans la ville a été réalisée à l'aide d'une grille d'observation. Au cours de ces observations, il a été répertorié à l'aide d'un GPS (Global Positioning System) les coordonnées de certains points qui subissent régulièrement des inondations. La projection de ses points sur un fond de carte devra confirmer les positions des habitats exposés définies par la cartographie théorique.

3.3.2. Traitement des données

3.3.2.1. Cartographie

❖ *Cartographie de l'aléa*

Deux (2) facteurs physiques ont été retenus pour la cartographie de l'aléa d'inondations. Il s'agit des altitudes et de la pente. Ces facteurs ont été considérés de façon isolée dans un premier temps et de façon combinée par la suite.

Le niveau de risque a été défini en fonction des différentes valeurs de pentes ou altitudes (Tableau 3).

Tableau 3: Niveau du risque selon les classes de pente et altitude

Facteurs		Niveau de risque	Code de couleur
Altitudes (m)	Pente (en degré)		
< 275	< 0,5	Très élevé	
275 - 305	0,5 - 3	élevé	
305 - 340	3 - 6	Moyen	
340 - 375	6 - 9	Faible	
> 375	> 9	Très Faible	

Sources : Adapté du Décret N° 2009-793/ ; et de (SOMA, 2015).

❖ *Cartographie de la vulnérabilité*

La vulnérabilité a été caractérisée par les facteurs tels que l'occupation des sols, la densité des populations et la proximité des sources de danger.

La cartographie de la vulnérabilité est d'abord faite en fonction de facteurs cités ci-dessus, pris de façon isolée. Le niveau de vulnérabilité a été défini en fonction de la proximité métrique à un cours d'eau (Tableau 4).

Tableau 4: Niveau de vulnérabilité selon la proximité

Facteurs	Niveau de risque	Code de couleur
Proximité		
< 100	Très Elevé	
100-200	Elevé	
200-300	Moyen	
300-400	Faible	
> 400	Très Faible	

La carte du risque d'inondation est obtenue finalement par la combinaison de la carte de vulnérabilité et la carte de l'aléa. Cette combinaison s'est faite sur la base de la formule (Risque = Vulnérabilité x Aléa) et grâce à l'outil Raster calculator du logiciel ARC Gis

3.3.3.2. Evaluation de la vulnérabilité

❖ *Analyse multicritère*

La méthode utilisée pour l'évaluation de la vulnérabilité dans le cadre de cette étude est une analyse multicritère, inspiré des travaux de MEUR-FEREC et al. (2003). Cette méthode nécessite l'utilisation d'une « grille d'évaluation » qui constitue la pièce maitresse de la méthode (cf. annexe 2). L'outil se présente sous la forme de cinq (05) grilles d'évaluation qui traitent de la vulnérabilité dans ses différentes dimensions :

Il s'agit de la vulnérabilité liée à l'aléa (1), la vulnérabilité de la population (2), la vulnérabilité du bâti (3), la vulnérabilité liée aux usages (4) et la vulnérabilité liée à la gestion de crise (5). La grille type pour l'évaluation de la vulnérabilité se présente en six niveaux de remplissages.

Tableau 5: Grille type d'évaluation de la vulnérabilité locale

Critères « pères »	Critères « fils »	Sources d'information	Évaluation	Indices synthétiques	Indice global
Critères « pères » Vulnérabilité 1	Critères « fils » sous-critères de vulnérabilité 1		0 1 2 3	Moyenne des sous critères « fils »	Moyenne des indices synthétiques
	Critères « fils » sous-critères de vulnérabilité 2		0 1 2 3		
Critères « pères » Vulnérabilité 2	Critères « fils » sous-critères de vulnérabilité 1		0 1 2 3	Moyenne des sous critères « fils »	
	Critères « fils » sous-critères de vulnérabilité 2		0 1 2 3		

Source : adapté de LEFORT E. (2004)

➤ Remplissage des colonnes 1 et 2

Conformément à la méthode conçue et testée par MEUR-FEREC et al. (2003), la première colonne constitue l'entrée de la grille. Elle regroupe une liste de critères de vulnérabilités globaux, dits critères « pères ». Ils sont la synthèse de plusieurs sous-critères de vulnérabilités, dits critères « fils » (2ème colonne), dont l'objectif est la description la plus précise et la plus objective possible de la situation à l'échelle locale. La recherche documentaire combinée aux enquêtes de terrain ont permis de retenir un certain nombre de critères « père » et « fils » pour la description de la vulnérabilité locale (cf. annexe 2).

➤ Remplissage de la colonne 3 (Sources d'informations)

La colonne « sources » précise l'ensemble des données utiles pour évaluer le critère. Le renseignement de cette colonne permet une éventuelle actualisation de l'étude en indiquant la source et le comment les données ont été obtenues.

➤ Remplissage de la colonne 4 (cotation des critères)

En fonction de la situation locale, à chaque critère « fils » est attribué une note de 0 à 3 :

0 = Pas vulnérable ou résistant ;

1 = Faiblement vulnérable ;

2 = Moyennement vulnérable ;

3 = Fortement vulnérable.

Le principe de l'évaluation consiste à établir les extrêmes à partir d'exemples représentatifs à l'échelon local (note 3 pour les cas à la plus grande vulnérabilité connue, note 0 pour les cas les plus résistants connus). Ces valeurs sont exprimées dans des unités homogènes, elles peuvent donc faire l'objet d'un calcul. Les détails sur la cotation des critères sont consignés en annexe 3.

Avantage de la méthode utilisée

Le renseignement des quelques dizaines de rubriques des cinq grilles requiert un travail de synthèse important pour chaque commune ou unité géographique. Néanmoins une fois renseignées, les grilles constituent une base de données utile pour la gestion des risques d'inondation. Elles peuvent être réactualisées et constituent une référence utile à la commune et aux gestionnaires des risques.

C'est un outil évolutif : les cotes de vulnérabilité peuvent être modifiées en fonction d'un référentiel qui s'enrichit au fur et à mesure des applications à d'autres communes. Cet avantage est très utile pour cette étude étant donné que le « Grand Ouaga » est en projet et la ville toujours en pleine évolution. Les descripteurs peuvent être également mis à jour en fonction de l'évolution de la situation locale. Au final, la méthode permet d'établir un diagnostic de vulnérabilité en vue de constituer une aide à la décision en matière de choix et de priorité d'intervention. En prenant en compte toutes les dimensions de la vulnérabilité aux inondations, elle constitue également une étape préalable à l'élaboration d'une stratégie à long terme de gestion intégrée des risques d'inondations.

CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSION

4.1. CARTOGRAPHIE DU RISQUE D'INONDATION

4.1.1. Risque d'inondation lié aux facteurs physiques

❖ *Les altitudes*

La Figure 4 présente le niveau de risque selon les classes de valeurs des altitudes définis par le Tableau 3.

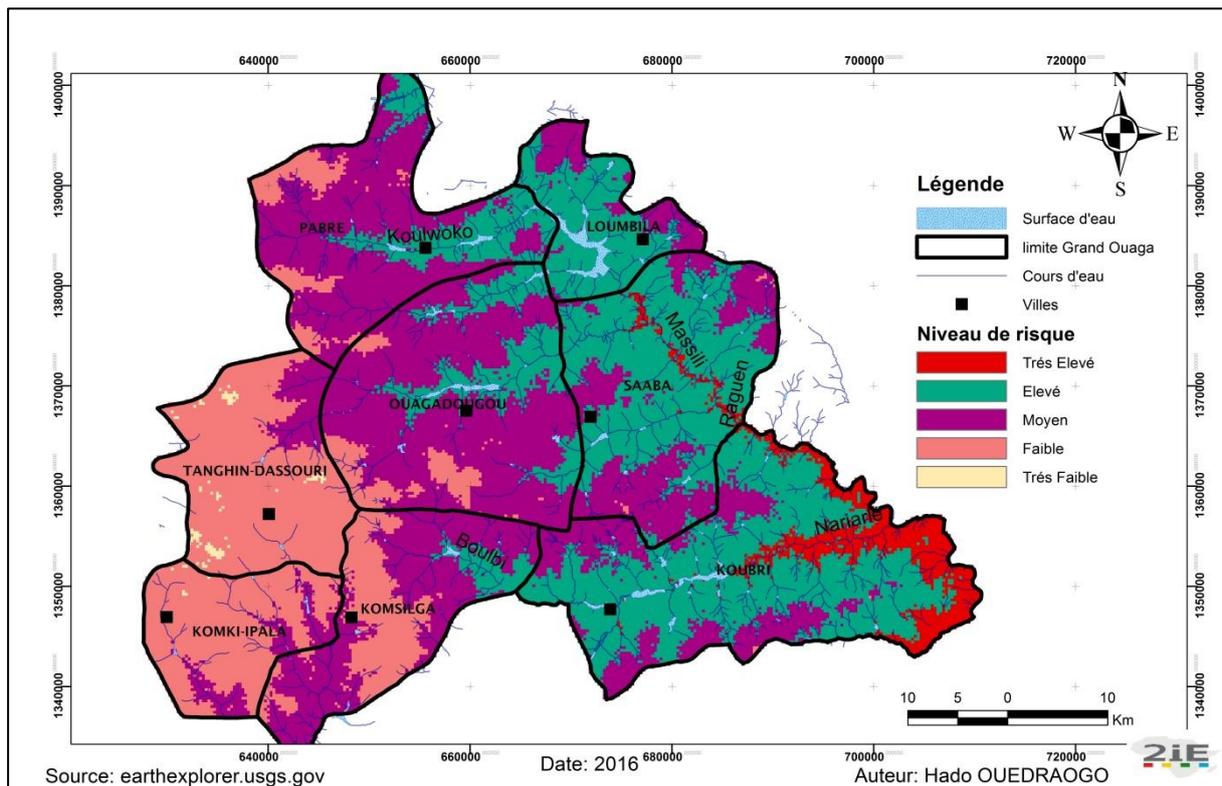


Figure 4: Carte du risque d'inondation lié aux altitudes

La Figure 4 montre que presque toute l'étendue du « Grand Ouaga » manifeste des risques d'inondations du point de vue topographique. Cela peut s'expliquer par le fait que le « Grand Ouaga » occupe la grande plaine du plateau Mossi. En plus des altitudes, d'autres paramètres tels que la pente jouent un rôle non négligeable dans la manifestation des risques d'inondation.

❖ *La pente (inondation au lieu de stagnation)*

Les pentes sont plutôt faibles dans l'ensemble du territoire du « Grand Ouaga », elles sont comprises entre 0 et 16 degré (cf. Annexe 1, Figure 19). Ce qui est à l'origine d'un faible ruissellement provoquant des inondations dans les zones à bas altitudes et de faibles perméabilités. La Figure 5 montre le niveau de risque d'inondation lié à la pente.

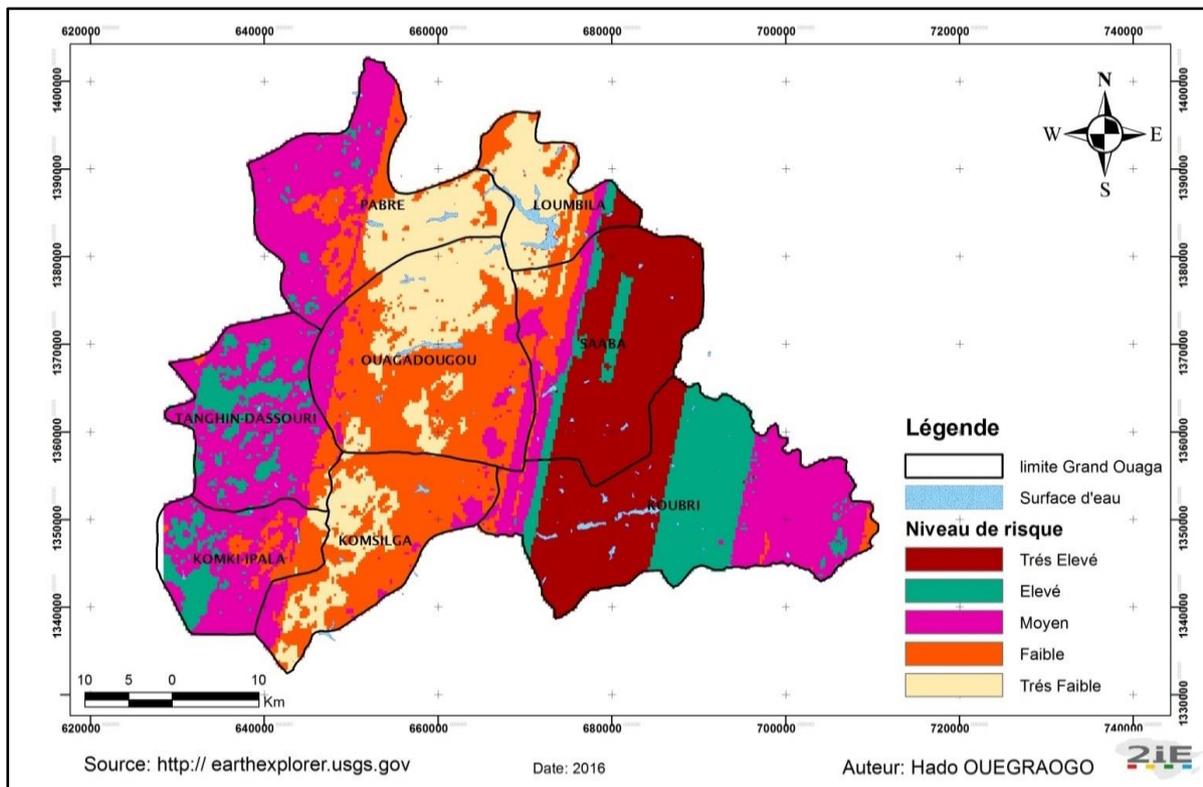


Figure 5: Carte du risque d'inondation lié à la pente

La Figure 5 révèle qu'une importante partie du « Grand Ouaga » risque de manifester des phénomènes d'inondation, faute de ruissellement. Ce risque est beaucoup plus accentué dans la partie Est du territoire, occupée par les communes de Saaba et de Koubri. Par contre, dans les communes de Ouagadougou, Loumbila, Komsilga et Pabre les risques d'inondation sont moins importants.

❖ *Risque d'inondation lié à la combinaison des altitudes et de la pente*

La Figure 6 représente la carte de l'aléa de l'espace « Grand Ouaga » issue de la combinaison des cartes du risque d'inondation lié à la pente et à l'altitude. Elle représente les zones susceptibles de manifester des inondations en fonction des caractéristiques morphologiques naturelles.

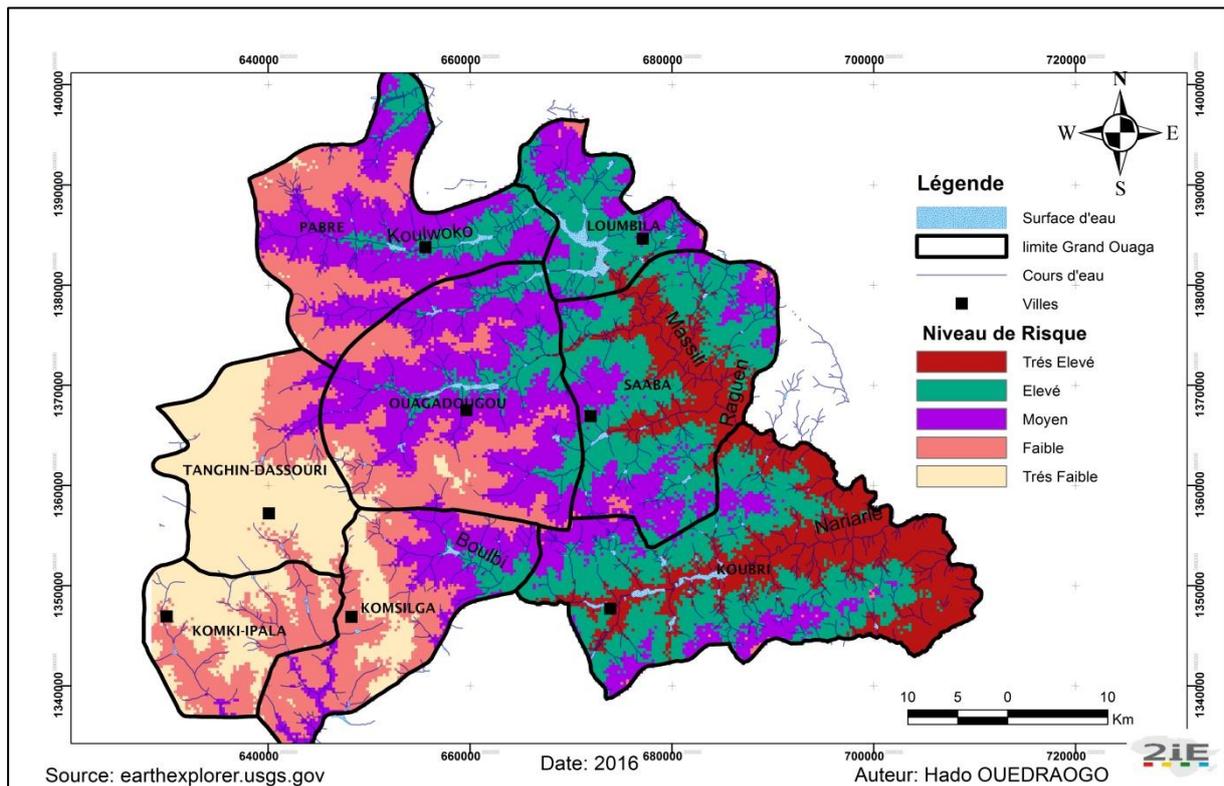


Figure 6: Risque d'inondation lié à la combinaison de la pente et des altitudes

On peut constater de cette Figure 6 que le niveau de l'aléa s'aggrave de plus en plus en partant de l'Ouest vers l'Est. En effet, la partie Est, est occupée par le lit du fleuve Massili. Il s'agit d'une zone marécageuse où les risques d'inondation par débordement sont importants. En évoluant vers l'Ouest, les zones présentant un niveau important de l'aléa constituent les lits des affluents du fleuve Massili.

4.1.2. Risque d'inondation lié à la vulnérabilité

❖ Occupation des sols

La vulnérabilité est induite de l'occupation du sol, à partir des données de la BDOT et des habitats. La carte d'occupation des sols (Figure 7) a été réalisée à partir de la BDOT. Cette étude a concernée uniquement le milieu Urbain. Au regard de cela, la zone vulnérable correspond à la zone de forte concentration humaines et d'activités, qui représente la limite des agglomérations.

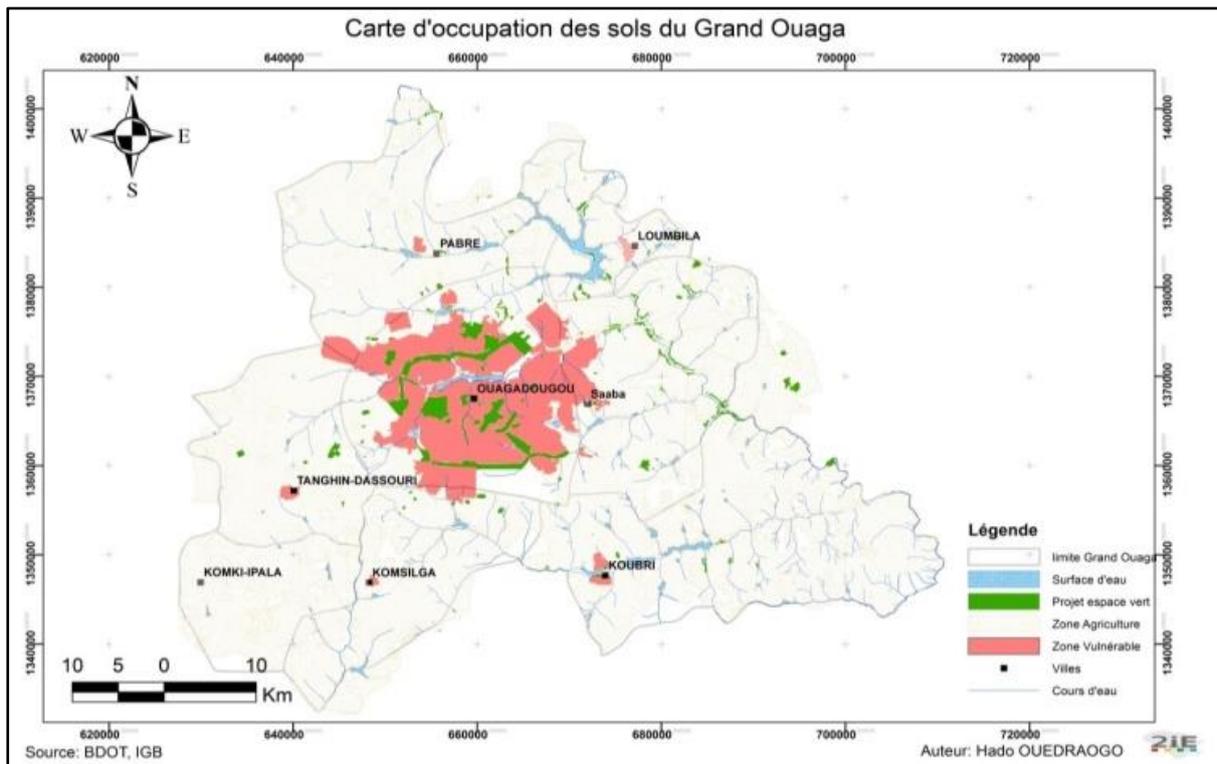


Figure 7: Carte d'occupation des sols dans le « Grand Ouaga»

Tout le « Grand Ouaga » n'est pas occupé par des habitations (Figure 7). En effet d'après la base de donnée BDOT obtenu à IGB, mise à jour grâce au logiciel Google earth, environ 17% seulement de l'espace « Grand Ouaga » est occupé par un espace urbain, le reste de l'espace est occupé par de petits villages, des forêts, des espaces cultivables et des points d'eau.

❖ *Densité des populations*

La vulnérabilité liée aux enjeux exposés, est accentuée par la densité de la population répartie dans l'espace habité. La population n'est pas uniformément répartie sur toute l'étendue du territoire du « Grand Ouaga » (Figure 8).

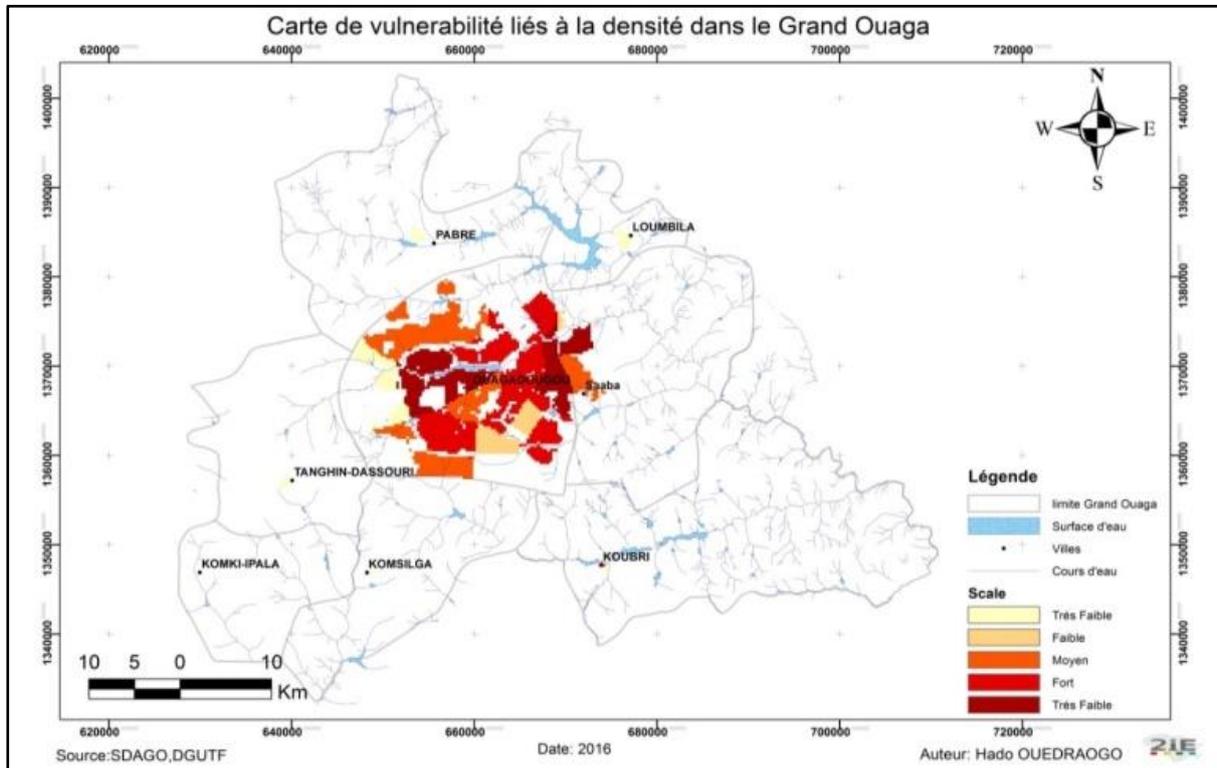


Figure 8: Carte des densités de la population

La Figure 8 montre que la ville de Ouagadougou, suivit de la commune de Saaba, concentre plus d'habitants que les autres communes du « Grand Ouaga ». Dans la ville de Ouagadougou, certains quartiers sont plus peuplés que d'autres. Il s'agit notamment des anciens quartiers parmi lesquels Paspanga, Dapoya et Tampouy.

❖ *Proximité des cours d'eau*

Après les inondations du 1^{er} septembre 2009, les bilans ont montré que les bâtiments les plus touchés sont ceux qui sont situés à une certaine distance des cours d'eau. Ainsi, la vulnérabilité a été abordée comme une exposition métrique à une source de danger (Tableau 3). A cet effet, l'analyse de la vulnérabilité s'est basée sur le critère de proximité qui a eu pour référentiel le décret n°2009-793, portant réglementation des servitudes des canaux primaires d'évacuation des eaux pluviales, des zones inondables inconstructibles et des zones submersibles dans la ville de Ouagadougou. La Figure 9 montre la vulnérabilité du bâti lié à la proximité des cours d'eau.

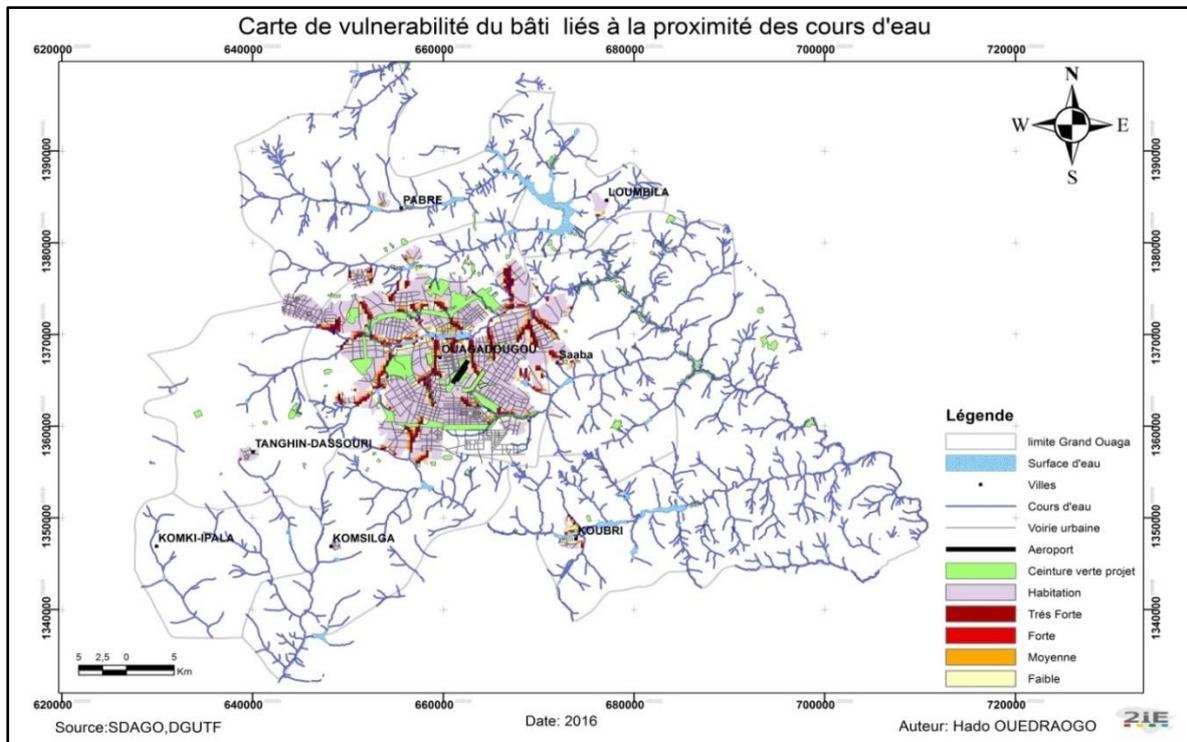


Figure 9: Carte de vulnérabilité liée au critère de proximité

4.1.3. Risque d'inondation résultant de la combinaison de la vulnérabilité et de l'aléa

❖ *Risque d'inondation dans le « Grand Ouaga »*

Après que toutes les cartes intermédiaires aient été établies, la carte du risque d'inondation dans le « Grand Ouaga » a été obtenue à partir de la combinaison de la carte de l'aléa et la carte de vulnérabilité. La Figure 10 représente le risque d'inondation dans le « Grand Ouaga »

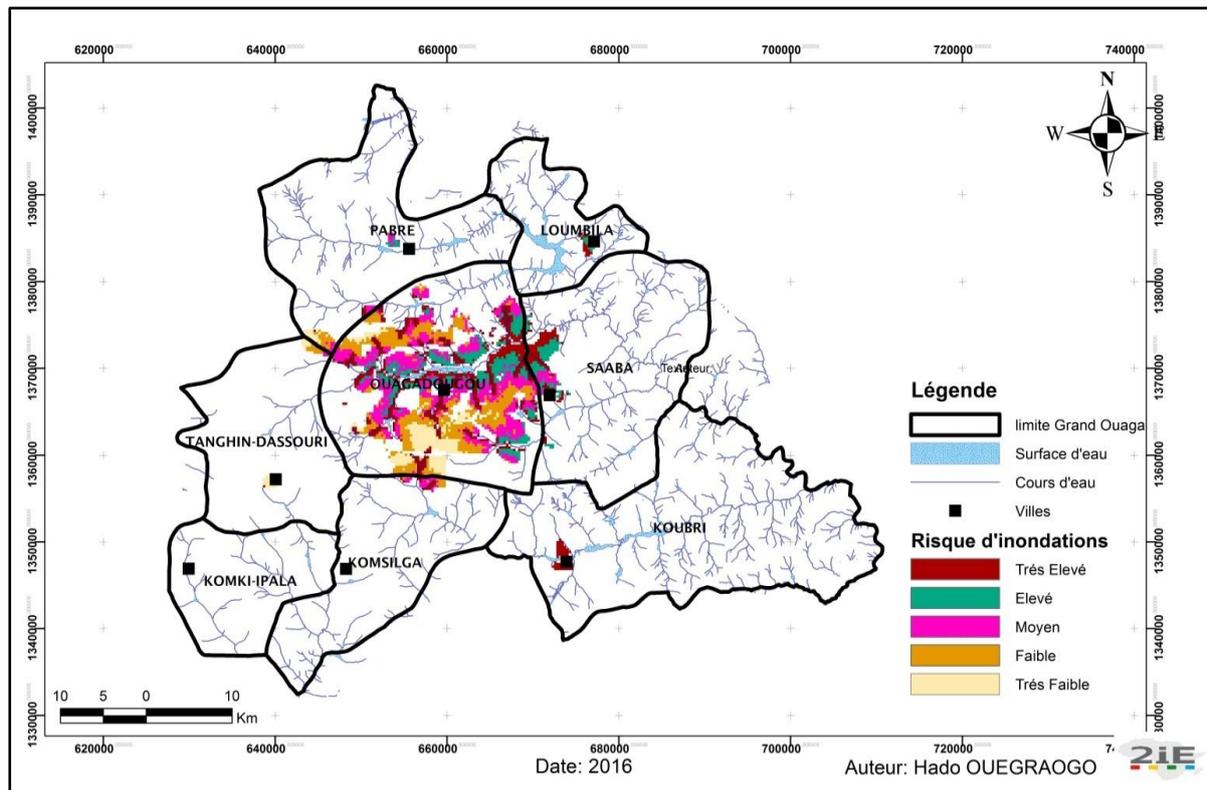


Figure 10: Risque d'inondation dans le « Grand Ouaga »

La Figure 10 présente le risque d'inondation actuel dans le « Grand Ouaga », les zones actuellement non aménagées ne présentant pas d'enjeux exposés, sont donc sans risque. On peut constater de cette carte que la commune de Ouagadougou est plus concernée par le risque d'inondation par rapport aux autres communes. Pour la partie de l'espace concerné par le risque d'inondation, la zone à risque très élevé couvre environ 11.8%, la zone à risque élevé environ 20%, la zone à risque moyen environ 25,6%, et la zone à faible risque couvre environ 41.3%.

❖ Risque d'inondation dans les communes de Ouagadougou et Saaba

Les communes de Ouagadougou et Saaba sont les plus exposées actuellement aux inondations. La Figure 11 présente les différents niveaux de risque dans la ville Ouagadougou et dans la commune de Saaba.

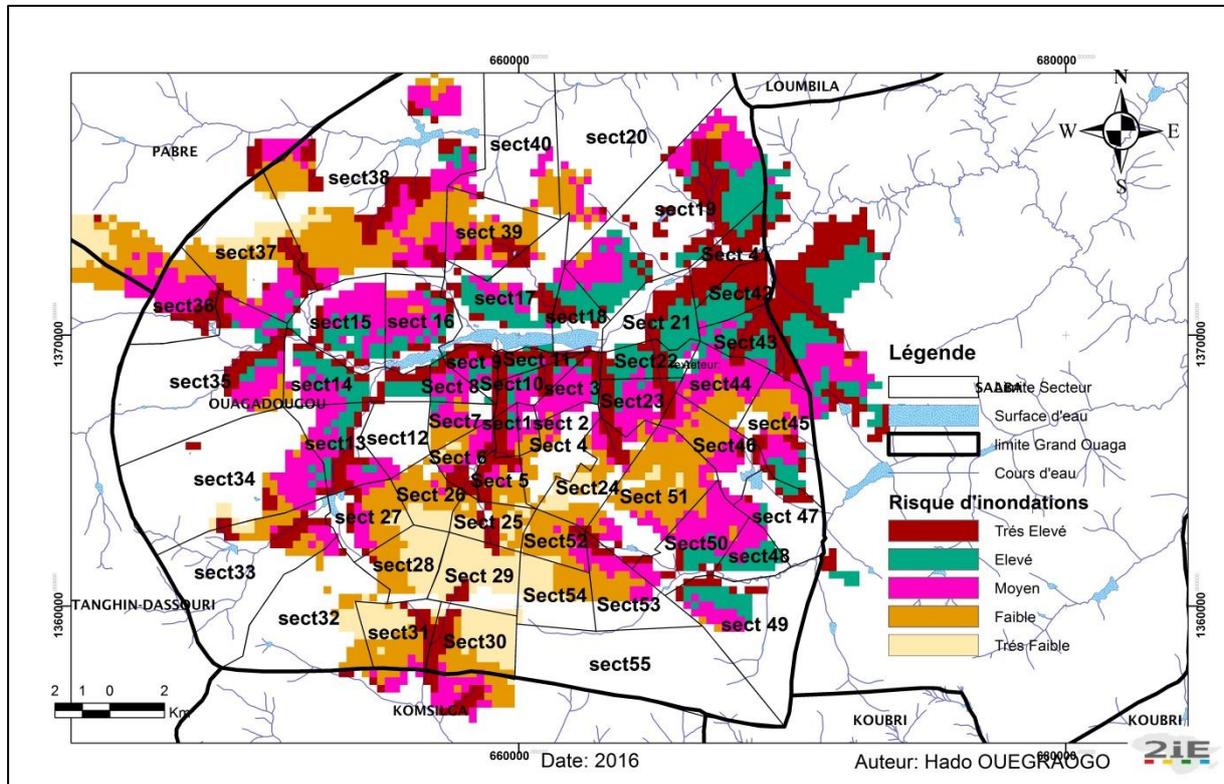


Figure 11: Risque d'inondation dans la ville de Ouagadougou et Saaba

La Figure 11 présente plusieurs niveaux de risque, allant du risque très élevé au risque très faible. Le risque d'inondation est de plus en plus élevé quand on évolue de l'Ouest vers l'Est. Le Tableau 8 donne le pourcentage des zones à risque d'inondation par rapport à la superficie de la zone actuellement habitée.

Tableau 6: proportion des zones suivant le niveau de risque dans les communes de Ouagadougou et Saaba

Centre Urbain	% zone à risque Très élevé	% zone à risque élevé	% zone à risque moyen	% zone à risque faible
Ouagadougou	10,8	18,4	25,4	27,3
Saaba	30	37,5	32	0

Dans la ville de Ouagadougou, plusieurs secteurs sont exposés aux risques d'inondation. Le Tableau 9, synthétisé à partir des résultats de la cartographie et des observations faites sur le terrain, présente les secteurs qui sont fréquemment inondés.

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

Tableau 7: Secteur à risque très élevé dans la ville de Ouagadougou

Arrondissement (N°)	Secteurs	Arrondissement (N°)	Secteurs
1	3	5	21
2	8, 9, 10, 11	8	34, 35
3	13, 14, 15, 16	10	41,42
4	19	11	49

❖ Validation de la cartographie du risque d'inondation

Le travail de validation a consisté à confronter les résultats des analyses issues des outils SIG avec les observations réelles sur le terrain, afin de s'assurer que la cartographie des zones à risque d'inondation théorique soit proche de la réalité. Pour ce faire, des coordonnées GPS de certaines localités qui subissent régulièrement des inondations ont été relevées. Ces coordonnées ont ensuite été projetées sur la carte du risque d'inondation issue de la cartographie. La Figure 12 montre les points de reconnaissance terrain des zones inondables sur la carte du risque.

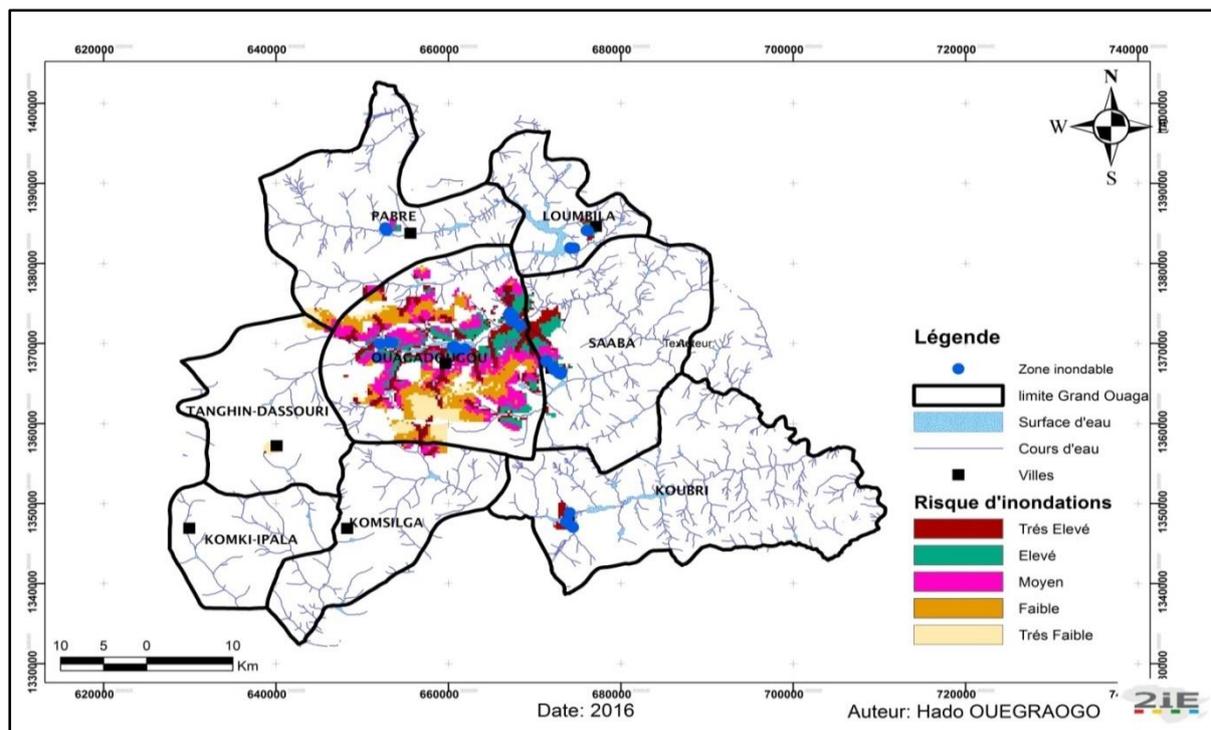


Figure 12: Vérification de la cartographie du risque dans le « Grand Ouaga »

La Figure 12 montre que les zones inondables qui ont été répertoriées à l'aide des observations faites sur le terrain correspondent aux résultats issus de l'analyse faite grâce à l'outil SIG.

4.2. EVALUATION DE LA VULNERABILITE LOCALE

Cinq facteurs clés tels que l'aléa, le bâti, les populations, la gestion, et les activités entretiennent la vulnérabilité des populations face aux inondations. Ces facteurs sont à leurs tours influencés par des critères, dont situation locale relative à ces critères permet d'évaluer la vulnérabilité globale. Les paragraphes ci-après donnent : une description des cinq facteurs, quelques critères qui leurs sont associés et leur situation dans le « Grand Ouaga », à l'issu des enquêtes et observations directes effectuées sur le terrain.

4.2.1. Facteurs de vulnérabilité

4.2.1.1. Aléa

Il s'agit du niveau de vulnérabilité des populations lié à leur exposition aux aléas (inondation). Il est apprécié grâce à un certain nombre de critères parmi lesquelles, le manque de caniveau et les hauteurs d'eau observées pendant les inondations.

❖ *Manque de caniveau*

La vulnérabilité des populations aux inondations dans le « Grand Ouaga » est aussi amplifiée par l'insuffisance des capacités de drainage des ouvrages d'assainissement. Il faut souligner que parmi les communes du « Grand Ouaga », seule celle de Ouagadougou est pourvue d'un nombre important d'ouvrages d'assainissement. Ces caniveaux sont concentrés au centre-ville et les quartiers périphériques de Ouagadougou manquent pratiquement de caniveaux (ONU-HABITAT, 2007). Cette situation rend vulnérable les populations de ces quartiers qui sont dépourvus d'ouvrages de drainage.

❖ *Hauteur d'eau*

L'aléa d'inondation est caractérisé par les hauteurs d'eau de submersion. Elles déterminent l'ampleur des dégâts provoqués par les inondations. En effet, la vulnérabilité du bâti et même des personnes dépend de la hauteur des eaux de submersion, plus elle est importante, plus le niveau d'exposition est important.

Sur les huit (8) sites qui ont fait l'objet des enquêtes, les hauteurs d'eau moyennes varient pour la même quantité d'eau tombée. La figure 13 représente les hauteurs d'eau moyennes observées dans certaines localités du « Grand Ouaga » pendant les inondations du 1^{er} septembre 2009. Elles varient entre 40 cm et 80 cm.

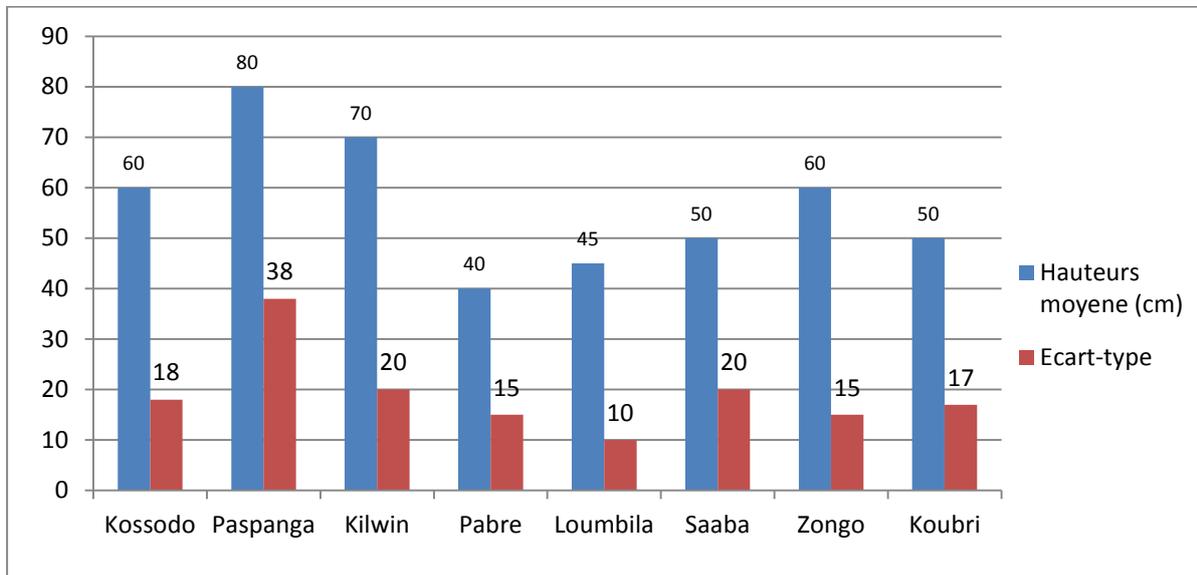


Figure 13: Hauteur moyenne de submersion (inondation du 1^{er} Septembre 2009)

4.2.1.2. Bâti

Le facteur bâti, défini le niveau de vulnérabilité des populations induit par la vulnérabilité des logements. Les critères ci-après peuvent influencer sur la vulnérabilité du bâti.

❖ *Pauvreté*

L'analyse des données des enquêtes révèle que, les ménages les plus pauvres sont essentiellement ceux dont le chef travaille dans les domaines de l'agriculture, du secteur informel ou sans emploi fixe, dont le revenu mensuel est souvent inférieur à 50 000 FCFA. Cette situation de paupérisation ne leur permet pas de se procurer d'un logement décent ou résistant aux inondations. En effet, le coût élevé de la construction en matériaux résistants aux inondations tels que le ciment, oblige cette tranche de la population à se tourner vers des matériaux disponibles et gratuits tels que le banco. Les chefs de ménages dont le revenu mensuel est inférieur à 50 000 FCFA, représentent respectivement 42% et 65% des ménages enquêtés dans les communes de Ouagadougou et dans les communes de Loumbila, Pabre, et Koubri.

Au-delà de la mauvaise qualité du logement induite par la pauvreté, les populations vivant dans cette situation ont une faible capacité d'adaptation financière. Ainsi, après des

inondations, elles ont du mal à réhabiliter leurs logements. Cette situation accroît la vulnérabilité de la ville « Grand Ouaga ».

❖ Habitats

Environ 92 % des chefs de ménages enquêtés dans le « Grand Ouaga » sont propriétaires de leur logement. Les maisons de type RDC simple, villas, concessions, maisons subdivisées en appartements de petite taille, et célibatériums sont les plus rependus, environ 98% des ménages enquêtés vivent dans ces types de maisons.

L'analyse des données des enquêtes montre que l'utilisation des matériaux précaires pour la construction dépend des quartiers où se situe la parcelle (lotie ou non lotie). Sur l'ensemble des ménages concernés par les enquêtes, environ 80% habitent dans de logements construits en banco. Ce résultat est en partie dû au fait que les enquêtes ont concernées les zones inondables, qui sont majoritairement occupées par des habitations spontanés. En effet, dans les quartiers non lotis, environ 89% des logements sont construits en banco contre 49 % dans les quartiers lotis.

4.2.1.3. Population

Ce facteur Population ici, met en relation la mauvaise perception des risques et la vulnérabilité des populations face aux inondations. La vulnérabilité des populations face aux inondations est fonction du crédit accordé au risque d'inondation par cette population. Cette vulnérabilité a été évaluée sur la base des critères suivants : installation à proximité de cours d'eau, prise en compte des risques pendant l'installation et les pratiques d'aggravations des risques.

❖ La prise en compte des risques à l'installation

Une grande partie des ménages qui s'installent dans les zones inondables, ne prennent pas en compte les aléas qui peuvent survenir. Il ressort des enquêtes qu'environ 93% des occupants des zones inondables n'avaient pas d'informations sur d'éventuels risques d'inondation avant leur installation. La dimension inondation n'ayant pas été intégrée dans la recherche de leurs parcelles d'habitations. Par conséquence, les constructions réalisées par ces populations ne sont pas adaptées pour être résistantes aux inondations.

❖ *Installation à proximité des cours d'eau*

L'occupation des lits des cours est une réalité perturbante dans le « Grand Ouaga ». Les Figure 14 (a) et (b) illustrent des ménages qui sont situés sur les bergers d'un cours d'eau dans certains quartiers de la ville de Ouagadougou.



Figure 14: occupation du lit des cours d'eau dans certains quartiers (a) Zongo et (b) Kilwin

❖ *Pratiques d'aggravation des risques*

La vulnérabilité des populations dans le « Grand Ouaga » est aussi liée aux différentes pratiques d'aggravation des risques. Malgré la récurrence des inondations, surtout dans la ville de Ouagadougou, il est étonnant de voir certaines populations s'adonner à des pratiques qui contribuent à l'aggravation des risques. Il s'agit surtout des activités ou comportements tels que le rejet des déchets solides dans la nature, le bourrage des caniveaux par les ordures de toute sorte, la confection des briques dans les lits des cours d'eau et le ramassage du sable dans les lits des cours d'eau. Ces activités anthropiques contribuent à l'érosion et la modification des cours d'eau.

4.2.1.4. Gestion

Ce facteur fait le lien entre la vulnérabilité des populations face aux inondations et les lacunes dans la gestion des risques par les acteurs. Parmi les critères utilisés pour son appréciation figurent les secours d'urgence et l'accès à l'information.

❖ *Secours d'urgence*

Les ménages situés dans les zones inondables sont très loin des casernes des sapeurs pompier. Les enquêtes ont révélé qu'à l'exception du quartier de Paspanga, tous les autres sites

concernés par l'étude est distant d'au minimum 10 km des centres de secours. Ainsi pendant les inondations du 1^{er} septembre 2009 aucun ménage n'a bénéficié de l'aide des secouristes, à l'exception de quelques ménages dans le quartier de Paspanga. Cette situation accroît la vulnérabilité des populations de l'espace « Grand Ouaga » face aux inondations.

❖ Information du public sur les risques

L'alerte précoce est un élément essentiel dans la prévention des risques de catastrophes. Elle permet à la population de se préparer pour faire face aux inondations afin d'éviter les pertes en vies humaines et de réduire l'impact des catastrophes. Il ressort des enquêtes que les populations sont sous informées par rapport aux risques d'inondation. Environ 83% des ménages disent de n'avoir jamais reçus d'alertes au sujet des inondations avant que celles-ci ne surviennent.

Il faut noter également qu'en matière d'alertes précoces, les capacités du Burkina Faso sont limitées. Cela se traduit par des incertitudes accrues des données et informations diffusées. Ces incertitudes ont pour conséquences la diffusion de fausses alertes qui contribue à détériorer le niveau de confiance faite aux sources d'informations par les populations.

4.2.1.5. Activités

Le dysfonctionnement de certaines infrastructures ou structures due aux inondations peut être source de vulnérabilité pour les populations. Le recensement des infrastructures essentielles exposées situées dans la limite des sites qui ont été enquêtés montre que certaines localités du « Grand Ouaga » présentent une vulnérabilité structurelle assez importante. En effet dans le secteur 11 (Paspanga) plusieurs structures et infrastructures sont exposées aux risques d'inondations. On peut citer entre autres : l'Hôpital Universitaire Yalgado Ouédraogo, la station de traitement des eaux de Paspanga et une centrale électrique. Le dysfonctionnement d'une de ces structures rend une grande partie de la ville de Ouagadougou très vulnérable.

4.2.2. Evaluation de la vulnérabilité

Les figures 15 et 16 montrent respectivement les vulnérabilités de certaines communes rurales et zones inondables dans l'espace « grand Ouaga ». Ces radars sont obtenus des grilles d'évaluation de la vulnérabilité (cf. annexe 2). Les pôles des radars correspondent aux facteurs de vulnérabilité énumérés ci-dessus.

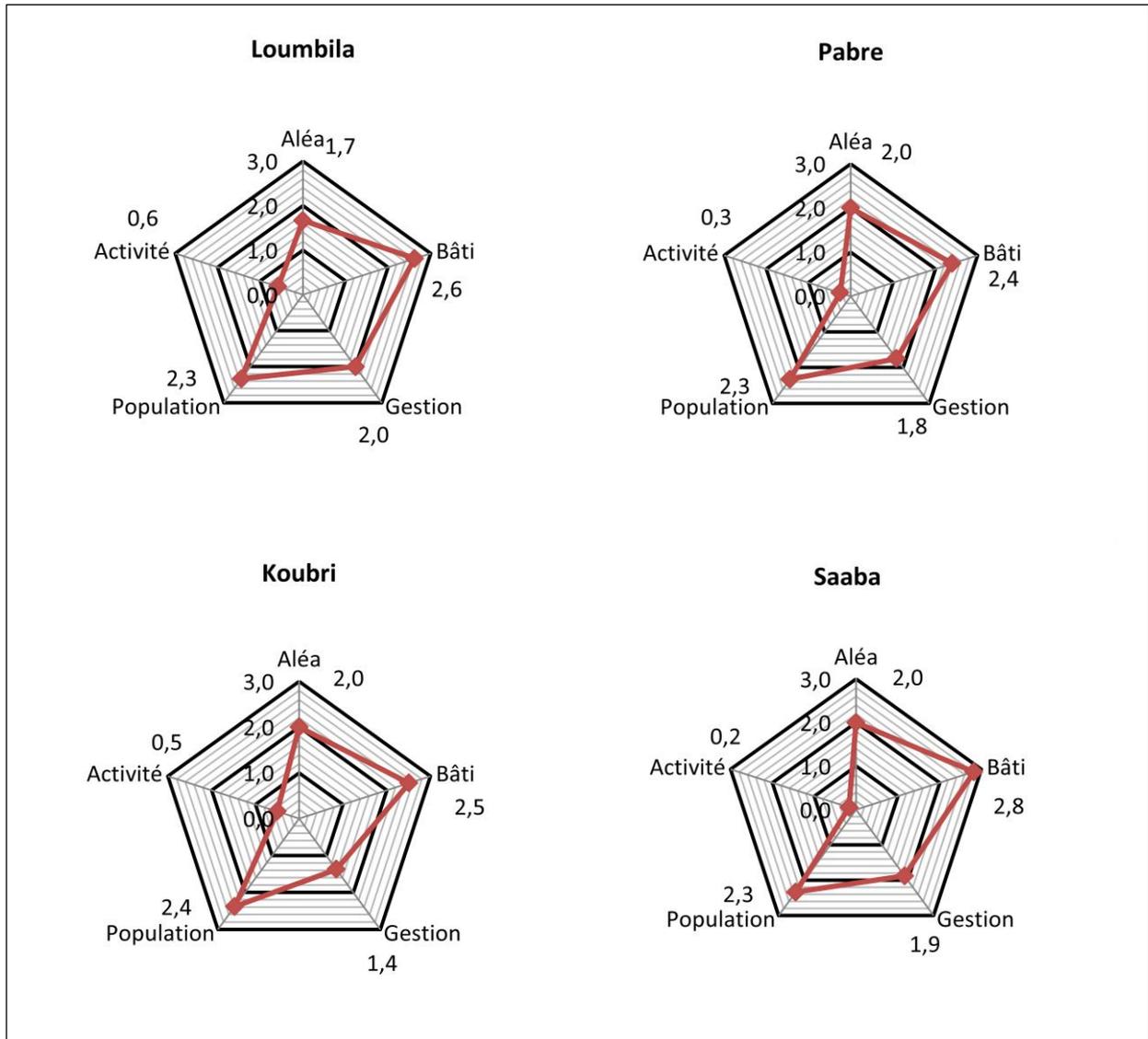


Figure 15: Vulnérabilités de quelques communes périphériques de la commune de Ouagadougou

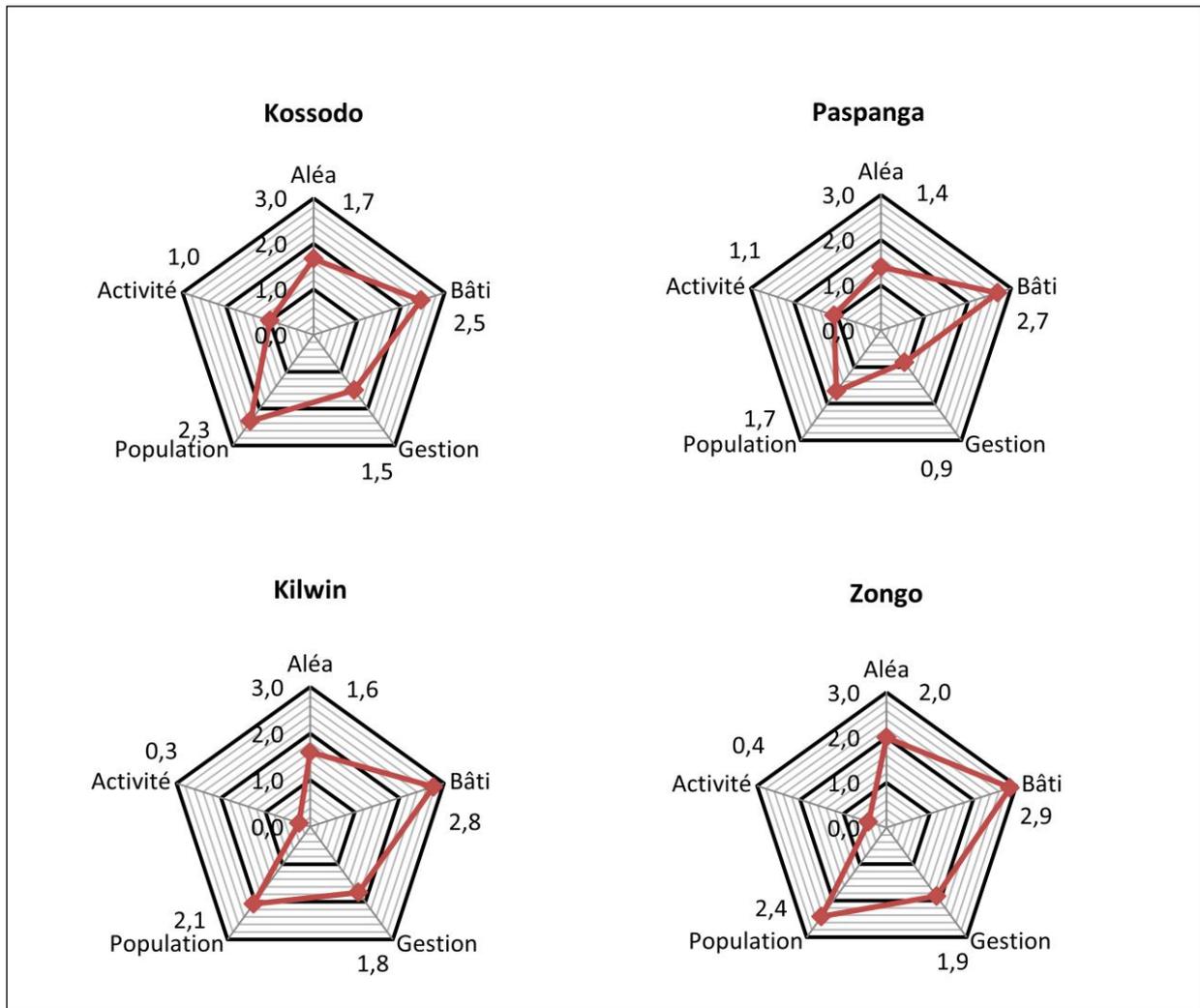


Figure 16: Vulnérabilités de certaines zones inondables de la ville de Ouagadougou

Ces graphes synthétiques des vulnérabilités reflètent le niveau de vulnérabilité pour chaque site pris de façon spécifique et les facteurs sensibles sur lesquels les autorités locales doivent travailler en priorité pour réduire la vulnérabilité. Ces facteurs sont classés ci-dessous par ordre de priorité décroissante.

❖ **Priorité 1 : le bâti**

Sur l'ensemble des huit sites, le facteur bâti constitue la première priorité sur laquelle les actions de réduction de la vulnérabilité doivent se focaliser. En effet, sur l'ensemble des sites, les logements ne sont pas adaptés pour être résistants aux inondations. Il ressort de l'analyse que la vulnérabilité du bâti dans les sites de Saaba, Paspanga, Zongo et Kilwin est plus importante que les autres sites. Cette situation est due essentiellement à l'utilisation prédominante des matériaux locaux (banco) pour la construction dans ces sites. Ainsi, dans

ces localités des mesures urgentes devront être prises afin de réduire la vulnérabilité des populations. Parmi ces mesures peuvent figurer :

- Imposition de normes de construction adaptées aux inondations ;
- Délocalisation des populations situées dans les zones inondables ou autoriser seulement les constructions avec des matériaux résistants ;
- Réglementer l'occupation de ces espaces inondables.

❖ **Priorité 2 : La population**

Le facteur population est la deuxième priorité. Ce facteur fait le rapprochement entre vulnérabilité et la perception des risques d'inondation par les populations. Dans les communes rurales (figure 16) la vulnérabilité liée à la perception est encore plus élevée comparativement aux communes Urbaines (figure 17). Sur ces sites, l'accent devrait être mis sur la sensibilisation de la population, pour une meilleure prise de conscience et intégration des risques dans les habitudes des citoyens.

❖ **Priorité 3 : Aléa**

L'aléa constitue le troisième facteur qui entretient la vulnérabilité des populations. Cependant, il est très difficile d'agir sur la pluie qui est l'agent déclencheur de l'aléa, alors les actions devront plutôt se focaliser sur la construction et l'entretien des canaux d'évacuation des eaux pluviales.

❖ **Priorité 4 : Gestion**

Le facteur gestion constitue la quatrième priorité. Il met l'accent sur l'information et l'importance accordée aux risques d'inondation par les acteurs. En matière de gestion, les graphes montrent que certains sites bénéficient de plus d'attention que d'autres. C'est le cas du site de Paspanga, dont la vulnérabilité liée à la gestion est moins importante que celles des autres sites.

❖ **Priorité 5 : Activité**

La vulnérabilité liée au facteur Activités est moins importante par rapport à la vulnérabilité liée aux autres facteurs. Cependant, certaines localités telles que Paspanga et Kossodo pressentent une vulnérabilité non négligeable. Cette vulnérabilité est due pour le cas de Paspanga, à une exposition aux risques d'inondation de certaines infrastructures telles que la centrale thermique qui alimente une partie de la ville de Ouagadougou en électricité, le Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo et une station de traitement des eaux qui alimente également une grande partie de la ville de Ouagadougou en eau potable.

4.3. STRATEGIES POUR ATTENUER LES IMPACTS DES INONDATIONS

Pour atténuer les impacts des catastrophes naturelles, le risque doit être géré à plusieurs niveaux. A la conférence Mondiale en faveur des alertes précoces, en 2006 en Allemagne, il ressort que, les stratégies pour la gestion des risques doivent être développées à cinq niveaux : i) Connaissance du risque ; ii) Surveillance et services d'alertes ; iii) Diffusion et communication des informations ; iv) Capacité de réponse aux catastrophes ; v) Gestion et accords institutionnels¹⁰. A la lumière de cette étude, ces stratégies peuvent être complétées ou adaptées afin de prendre en compte la spécificité de la vulnérabilité locale face aux inondations. Le Tableau 11 regroupe un certain nombre de stratégies pouvant être développées au niveau local pour faire face aux catastrophes. Elles ont été élaborées en tenant compte de la vulnérabilité locale et la limités des initiatives locales pour la réduction des risques.

Tableau 8: Stratégies pour la réduction de l'impact des inondations au niveau local

Stratégies d'adaptation	Actions à mener
Amélioration de la connaissance du risque	<ul style="list-style-type: none"> • Informer les populations sur les risques d'inondations, à travers des campagnes de sensibilisations et d'informations ; • Mettre à la disposition des populations des informations sur les zones inondables
Réduction des enjeux exposés	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder à la délocalisation des populations situées des zones inondables ; • Intégrer les risques d'inondation dans l'élaboration des Schémas d'Aménagements Urbains en cours ou futur
Surveillance et service d'alertes précoces	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place les systèmes d'alerte précoces pour les inondations; • Encourager les initiatives privées (projets et programmes) d'alertes précoces.
Diffusion et communication des informations	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un cadre de collecte et de diffusion des données sur les catastrophes ; • Créer un cadre pour la promotion des innovations et technologies pour la prévention des inondations ;
Renforcement des capacités de réponse	<ul style="list-style-type: none"> • Faire un état de lieux sur la capacité de réponse des communautés; • Mettre en place un plan de préparation et de réponse aux catastrophes s'adressant aux besoins individuels des communautés vulnérables ; • Elaborer des normes ou réglementations pour l'occupation des zones inondables ;

¹⁰ *Compte rendu de la troisième conférence internationale sur les systèmes d'alerte précoce, en 2006 sous le thème : Développement de systèmes d'alerte précoce, liste de contrôle. Born, Allemagne.13p*

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

	<ul style="list-style-type: none">• Lutter contre la pauvreté et promouvoir les logements décents ;
Amélioration de la gestion et accords institutionnels	<ul style="list-style-type: none">• Assurer une meilleure communication entre les institutions et les acteurs, intervenant dans la gestion des catastrophes ;• Intégrer les risques de catastrophes dans les politiques de développements ;• Définir clairement les rôles et responsabilités de tous les acteurs impliqués dans la gestion des catastrophes.

CHAPITRE 5 : DISCUSSION GENERALE

Dans le « Grand Ouaga », la morphologie du bassin joue un rôle crucial dans la manifestation des inondations. En effet, les facteurs topographiques influencent sur l'écoulement naturel des eaux de pluies. La cartographie des zones à risque d'inondation a révélé que les zones inondables sont les zones proches des lits des cours d'eau et des barrages. Ces zones sont caractérisées par des basses altitudes, de faibles pentes et de sols hydromorphes et constituent les points de convergence des eaux de crue et de ruissellement. L'ensemble de ces caractéristiques favorise les inondations.

Dans les communes rurales telles que Loumbila, Koubri et Pabre la morphologie du sol prédispose à des inondations. Cependant, les enquêtes ont révélé qu'elles subissent très peu des inondations. Cela se justifie par le fait que ces communes sont très peu urbanisées et le drainage naturel des eaux fluviales y est favorable.

Suite aux enquêtes et observations, il a été constaté que les ménages qui occupent les bas-fonds dans la ville de Ouagadougou subissent régulièrement des inondations. Il s'agit des ménages des quartiers tels que Paspanga, Kossodo et Kilwin, situés respectivement dans les secteurs 11, 42 et 15. Ce résultat corrobore à ceux obtenus par BANI en 2011.

Sur l'ensemble des sites enquêtés, on a relevé de l'évaluation de la vulnérabilité des populations des zones inondables que le secteur bâti est le plus vulnérable. Ce résultat corrobore ceux obtenus par la Direction du Développement Social (2009). Cela est justifié par le fait que les logements des ménages situés dans les localités exposées ne sont pas adaptés pour résister aux inondations. Il s'agit principalement de l'utilisation prédominante des matériaux locaux (banco) pour la construction, surtout dans les quartiers non lotis. Le choix de ces matériaux est lié à la pauvreté des ménages. En effet, la plupart des ménages résidant dans les quartiers non lotis avec des logements en banco ont un revenu mensuel inférieur à 50 000 FCFA. Ce qui est inférieur au seuil de pauvreté qui s'élevait à 82672 FCFA selon l'étude sur la pauvreté au Burkina Faso réalisée par l'INSD en 2003. De la même étude, il ressort que, bien que la pauvreté soit davantage un phénomène rural au Burkina Faso, on observe également une tendance à la pauvreté des populations urbaines. Ce qui pourrait justifier la prédominance des logements en banco dans les quartiers spontanés.

On a également relevé que dans tous les sites enquêtés, le secteur bâti est immédiatement suivi par le facteur population. Il ressort de l'analyse que les populations du « Grand Ouaga »

surtout dans les communes rurales ne connaissent pas suffisamment les risques d'inondation. Cette méconnaissance des risques influence sur le choix d'installation et le type de construction. Cependant, dans certaines localités telles que Paspanga, Kossodo et Kilwin dans la ville de Ouagadougou, bien que les inondations soient connues des populations, une importante partie de la population (93%) ne tient pas compte ou ne cherche pas d'informations sur d'éventuelle inondabilité de la zone dans laquelle elles veulent s'installer.

La mauvaise perception des risques influence sur le bâti mais aussi sur la façon dont les populations se comportent vis-à-vis des risques et de sa gestion au niveau local. Ainsi, il est ressorti des enquêtes que environ 68% des ménages dans le « Grand Ouaga » jettent leurs ordures ménagères dans la nature, voire directement dans les canaux, ce qui contribue à boucher les canaux d'évacuation des eaux pluviales. Il en est de même des activités anthropiques d'aggravation des risques, telles que le ramassage du sable dans la ville, la confection des briques dans les lits des cours d'eau, qui contribuent à l'érosion des berges et à la modification des cours d'eau. SOMA (2015) a abouti à la même conclusion que la perception est l'un des facteurs clé de la vulnérabilité des populations dans la ville de Ouagadougou.

En matière de gestion des catastrophes, le travail de recensement des initiatives entreprises pour la gestion des inondations au Burkina Faso, ont permis de constater que d'énormes efforts ont été faits par les autorités, mais un certain nombre de difficultés restent toujours à surmonter. Parmi lesquelles la mise en application du décret portant la délimitation des zones de servitudes des canaux et la matérialisation des zones submersibles. Cela peut être justifié d'une part, par le manque des moyens financiers pour la délocalisation des populations qui vivent dans ces zones au regard de leur nombre et d'autre part, par le fait que ce décret a été pris sans une approche participative.

De nombreuses initiatives au Burkina Faso, font face à cette approche non participative. C'est le cas du site d'accueil des sinistrés à Yagma créé après les inondations du 1^{er} septembre 2009, où les sinistrés refusent de s'y installer. Car selon eux, le site de Yagma serait très loin de la ville et loin de toutes activités génératrices de revenu et même privé des services les plus élémentaires tels que les hôpitaux et les écoles.

CHAPITRE 6 : CONCLUSION GENERALE

Les inondations étaient autrefois méconnues des populations et des acteurs de l'espace « Grand Ouaga ». Cette méconnaissance a été à l'origine d'un aménagement inadéquat de l'espace urbain. Il aurait fallu les inondations du 1^{er} septembre 2009 pour révéler aux acteurs et aux populations la vulnérabilité de la ville due à certains comportements.

A l'issu de la cartographie des zones à risque d'inondation, on peut dire que l'occupation des zones de bas-fonds par les populations contribue aux risques d'inondation. Ainsi, les populations installées aux bords des barrages, des canaux et dans les lits des cours d'eau sont exposées à des risques d'inondation très élevés.

L'évaluation des facteurs de vulnérabilité ont révélé que le facteur bâti entretient le plus la vulnérabilité des populations, suivi du facteur perception. Ces deux facteurs déterminent le plus le niveau de vulnérabilité des populations du « Grand Ouaga ». Ils sont induits par le niveau de pauvreté et la mauvaise perception des risques d'inondation par les populations et les acteurs. Une utilisation massive des matériaux locaux (banco) pour la construction a été observée notamment dans les quartiers non lotis.

Si l'aléa est naturel, le choix de s'installer dans une zone inondable ne dépend que de celui qui s'y installe. Ainsi, la carte des zones susceptibles de manifester des inondations ou carte d'aléa, est d'une grande importance et devrait guider les aménagements de l'espace « Grand Ouaga ».

Plusieurs mesures ont été prises par les autorités afin de réduire la vulnérabilité des populations en milieu urbain. Il s'agit principalement de la mise en place du plan de réponse aux catastrophes naturelles (niveau national) par le CONASUR.

Pour aboutir à une ville plus résiliente, les mesures prises devraient être plutôt préventives et non réactives. Le Cadre de Sendai qui a succédé au cadre Hyōgo met beaucoup plus l'accent sur la prévention des catastrophes, au regard des bilans du cadre Hyōgo. Le Burkina Faso devrait saisir les opportunités offertes au niveau international en matière de réduction des risques de catastrophes dans un contexte de changement climatique et d'une vulnérabilité de plus en plus croissante.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABHAS K. J., BLOCH R., LAMOND J. (2012). *Villes et inondations » Guide de gestion intégrée du risque d'inondation en zone urbaine pour le XXIe siècle*, Résumé à l'intention des décideurs Banque Mondiale, Washington, DC 20433, États-Unis d'Amérique, 66 p.

ANH-TU N. (2014). *Evaluation environnementale du risque d'inondation dans le delta du fleuve Ha Thanh (centre Viêt-Nam)*, thèse de doctorat, Université d'Orléans, France, 429 p.

BANI S. S. (2011). *Implications des facteurs physiques dans les risques d'inondation à Ouagadougou : cartographie des zones à risques et mesures de préventions*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master II en Eau et Environnement, Institut Internationale d'Ingénierie de l'Eau et Environnement (2IE), Ouagadougou, Burkina Faso. 74 p.

BARROCA B. (2005). *Analyse et évaluation de la vulnérabilité aux inondations du bassin de l'orge aval*, Septièmes rencontres de Théo *Quant*. France, 12 p.

BOUBCHIER M. (2007). *Risque d'inondation et occupation des sols dans le Thoré (région de Labruguière et de Mazamet)*, Mémoire présenté pour l'obtention de Master I de Géographie et Aménagement, Département Géographie et Aménagement, Institut Daniel Faucher, Toulouse, France, 75 p.

CONASUR. (2009). Rapport d'activités du PS/CONASUR dans le cadre de la gestion des catastrophes pour l'année 2009. Burkina Faso, 36 p.

CONASUR. (2015a). Rapport d'activités du PS/CONASUR dans le cadre de la gestion des catastrophes pour l'année 2015. Burkina Faso, 31 p.

CONASUR. (2015b). Rapport national de suivi sur la mise en œuvre du Cadre d'action de Hyōgo (2013-2015), dernière mise à jour mars 2015, Burkina Faso, 50 p.

D'ERCOLE R. (1994). *Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbaines : concepts, typologie, modes d'analyse*, Revue de géographie alpine ; Grenoble, tome 82, N° 4, France. pp. 87-96

Décret N°2009-793/PRES/PM/MHU/MATD/MEF/MID/MAHRH/MECV (2009). Portant délimitation des zones submersible dans la ville de Ouagadougou. .

DURAND C. (2004). *Méthode de sondage*. Notes de cours, Université de Montréal, Département de Sociologie. Canada, 77p

- GAYE A. (2009).** *Consultation sous régionale pour la préparation aux inondations en Afrique de l'Ouest.* [En ligne]
http://www.sununews.com/index.php?view=article&catid=45%3Aactualite&id=119%3Aconsultation-regionale-pour-la-preparation-aux-inondations-en-afrique-de-louest-pour-lannee-2009&format=pdf&option=com_content&Itemid=50
- GIEC. (2007).** *Changements climatiques 2007, bilan de 2007 des changements climatiques: rapport de synthèse*, 114 p.
- GRALEPOIS M. (2008).** *Les risques collectifs dans les agglomérations françaises, contours et limites d'une approche territoriale de prévention et de gestion des risques à travers le parcours des agents administratifs locaux*, Thèse de Doctorat en Aménagement de l'espace et urbanisme, Université Paris-Est, France, 370 p.
- HANGNON H. Y. (2009).** *Risques naturels en milieux urbains: cas des inondations dans l'arrondissement de Nongr-Maasom (Commune de Ouagadougou)*, Mémoire de Master Professionnel en Système d'Information Géographique, Département de Géographie, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 108 p.
- Laboratoire pierre PAGNEY, Climat, Eau, Ecosystème, et Développement (LACEEDE). (2010).** *Changement climatiques et inondations dans le grand Cotonou : situations de base et analyse prospective*, Rapport scientifique, Benin, 100 p.
- LEFORT E. (2004).** *Evaluation des vulnérabilités aux inondations dans le cadre de la gestion Opérationnelle des risques et du développement local : application au bassin de l'Orge aval*, Mémoire de DEA en Science et Technique de l'Environnement, ENPC-ENGREF-UPVM, 43 p.
- MARHOUM A. (2015).** *Cours d'échantillonnage et estimations*, Université Mohammed v rabat, faculté des sciences juridiques économiques et sociales. Maroc, 105 p.
- MEUR-FEREC C., BEAURAIN C., DEBOUDT P., DELDREVE V., FLANQUART H., HELLEQUIN P., HERBERT V., LONGUEPEE J., MOREL V. (2003).** *La vulnérabilité des territoires côtiers: évaluation, enjeux et politiques publiques*, Programme National « Environnement Côtier », Contrat IFREMER 2002 / 1140 717, rapport final juin 2003, France.
- Ministère de l'économie et des finances, INSD. (2009).** *La croissance urbaine au Burkina Faso*, rapport d'analyse des données du RGPH 2006, thème 9, Burkina Faso, 118 p.

Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat. (2015). Rapport National HABITAT III, version de Mars 2015. Burkina Faso, 107 p.

Ministère de l'habitat et de l'urbanisme. (2009). *Inondations du 1er septembre 2009: Evaluation des dommages, pertes et besoins de construction, de reconstruction et de relèvement*, Report No:56803-BF, Burkina Faso, 150 p.

Ministère de l'habitat et de l'urbanisme. (2010). Schéma Directeur d'Aménagement du « Grand Ouaga » Horizon 2025, Volume II: La stratégie d'aménagement, Burkina Faso, 104 p.

Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme. (2008). *Plan d'Actions pour l'Habitat et le Développement Urbain. (2009-2018)*, rapport final, Burkina Faso, 78 p.

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) République Française. (2004). *Dossier d'information sur les risque majeurs*, France, 24p. Site : <http://www.prim.net>

MONTOROI J.P. (2012). *Rôle des sols sur la genèse des inondations*, IRD, 32 avenue Henri Varagnat 93143 Bondy, Symposium Européen, Problèmes actuels de la protection contre les inondations, paris – Orléans 28-29-30.03.2012, France, 6 p

Nations Unies. (2010). *Guide Pratique pour la conception d'enquête sur ménages*, Série F N°98. New York, 264 p.

OCHA. (2009). Rapport de situation des inondations pour l'année 2009 en Afrique de l'Ouest. 3 p

ONU-HABITAT. (2007). *Profil Urbain de Ouagadougou*, Publié par le Programme des Nations unies pour les Établissements Humains. Site : <http://www.unhabitat.org>.

ONU-Habitat. (2014). L'état des villes africaines en 2014: réinventer la transition urbaine, Nairobi, Kenya, 278 p.

PRAT A. (1996). *Ouagadougou, capitale sahélienne: croissance urbaine et enjeu foncier*. Publié par Mapped Monde 1/1996. 7p

RAZAFINDRAKOTO J. L. (2014). *Résilience des habitations aux inondations en milieu urbain : le cas d'Andohatpenaka, un quartier de la ville d'Antananarivo*, CERED (Centre

d'Etudes et de Recherches Economiques pour le Développement), Université d'Antananarivo, Éthique et économique/Ethics and Economics, 11 (1), 2014, Madagascar. 13 p. <http://ethique-economique.net/>

Robert B., Rousselle J., Marche C., (2001). *Automatisation de la planification des mesures d'urgence pour les municipalités à risque*. Sécurité Publique et Protection Civile Canada: 49 p

SOMA A. (2015). *Vulnérabilité et résilience urbaines: perception et gestion territoriale des risques d'inondation dans la ville de Ouagadougou*, thèse de Doctorat en Géographie, Université de Ouagadougou, Burkina Faso. 433 p.

SOUBEIGA A. (2010). *Le financement du logement social: Quel logement social pour une orientation nouvelle du développement urbain durable dans la ville de Ouagadougou?* Colloque international sur le logement social à Ouagadougou, Rapport général, Burkina Faso, 70 p.

WALLEZ L. (2010). *Inondations dans les villes d'Afrique de l'Ouest: diagnostics et éléments de renforcement des capacités d'adaptation dans le grand Cotonou*, Diplôme de Maîtrise en environnement et Master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable, Centre Universitaire de Formation en Environnement de l'Université de Sherbrooke, Canada, 90 p.

TANGUY M. (2012). *Cartographies du risque d'inondation en milieu urbain adaptée à la gestion de crise analyse préliminaire*, thèse de doctorat à institut national de la recherche scientifique centre eau terre environnement, 490, rue de la Couronne Québec (Québec) G1K 9A9, Canada, 103p

ANNEXES

ANNEXE 1 : CARTES DE BASE DES DIFFERENTS FACTEURS DE RISQUE D'INONDATION

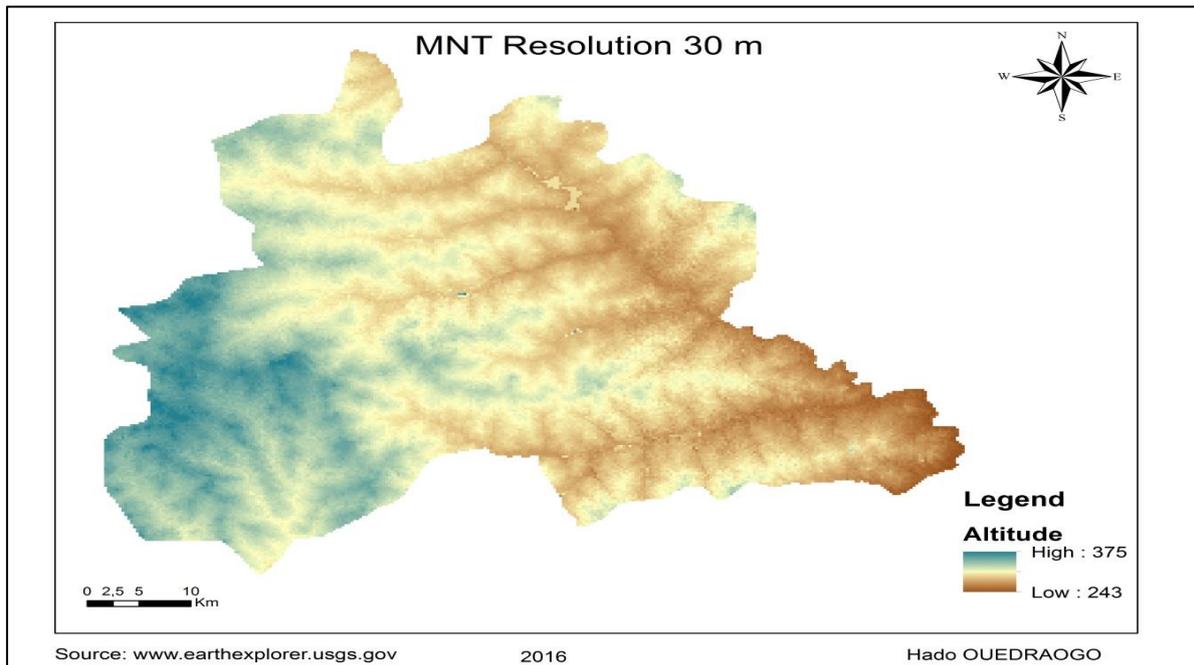


Figure 17: (MNT), Carte des altitudes dans le « Grand Ouaga »;

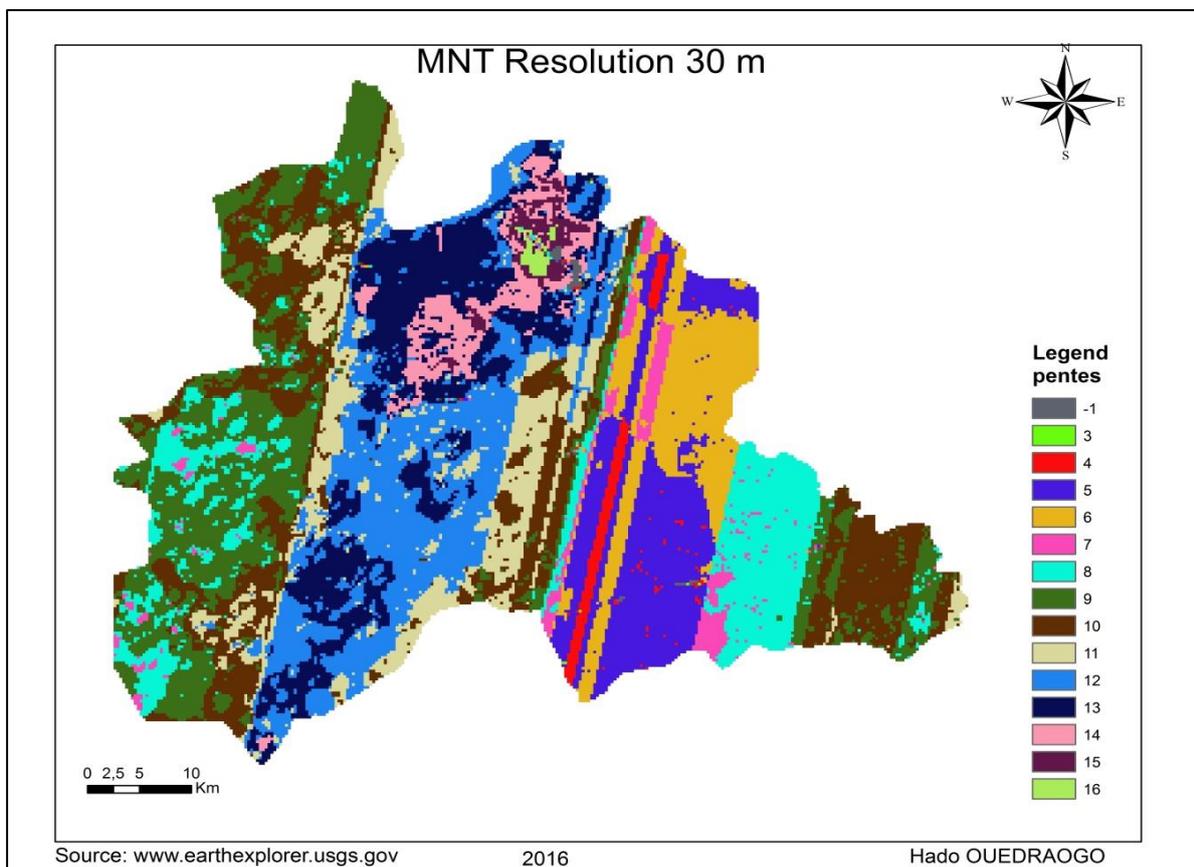


Figure 18:(MNT) : Carte des pentes dans le « Grand Ouaga »;

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

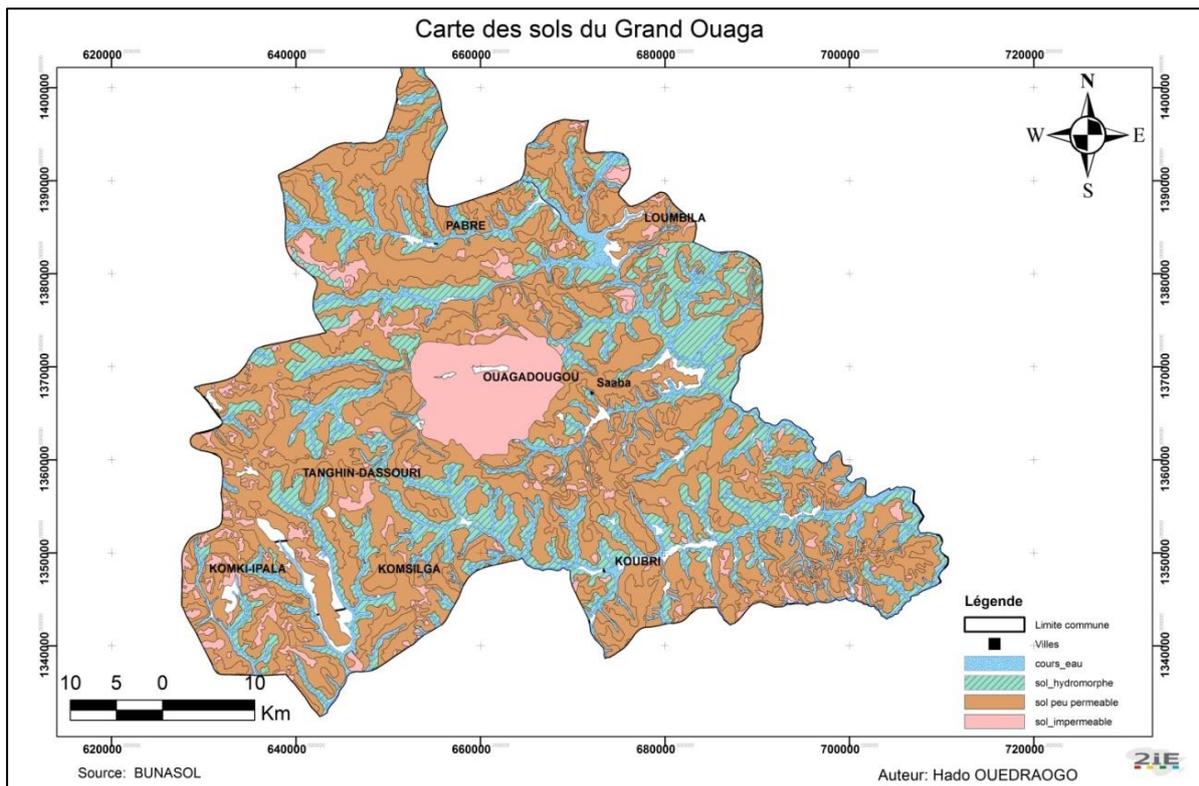


Figure 19: Carte des sols dans le « Grand Ouaga »

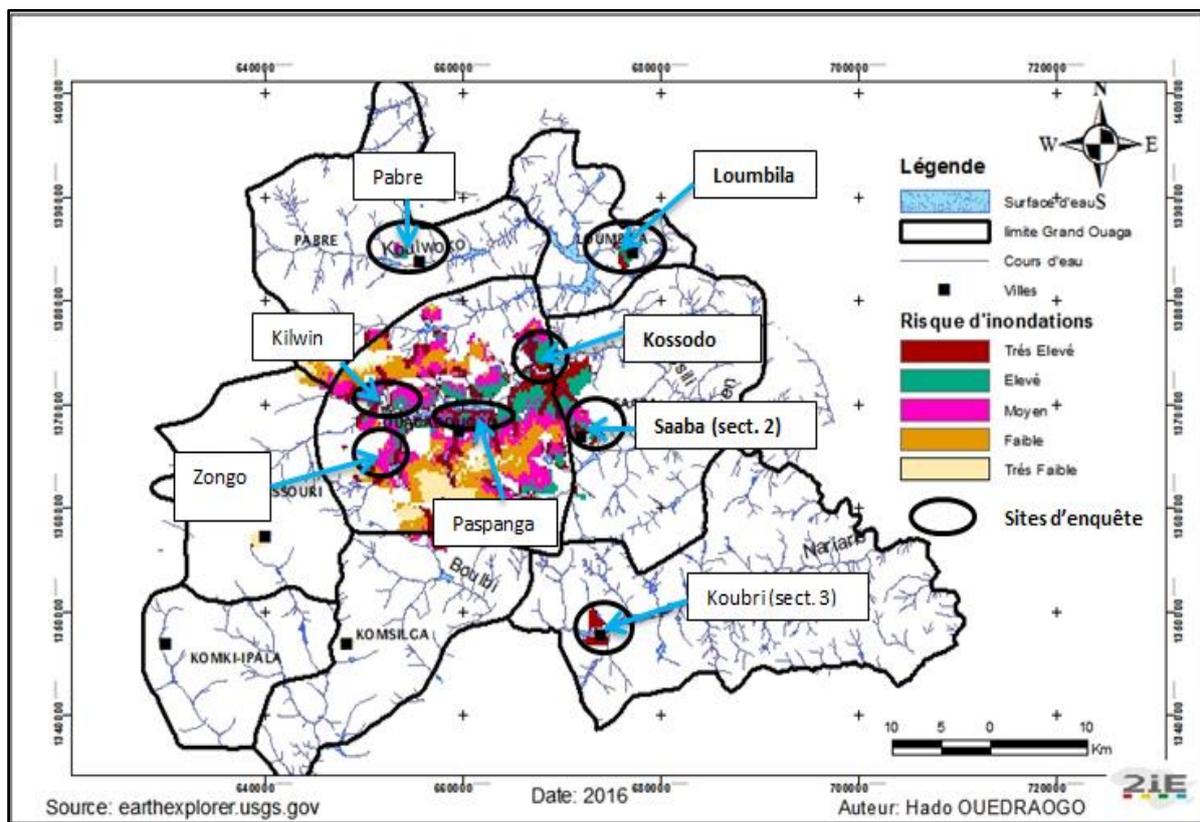


Figure 20: Localisation des sites d'enquête

ANNEXE 2 : GRILLE TYPE D'EVALUATION AYANT SERVIE A L'EVALUATION DE LA VULNERABILITE (CAS DU SITE DE PASPANGA)

Grille d'évaluation du facteur Aléa					
Critères « pères » Vulnérabilité globale	Critères « fils » sous-critères de vulnérabilité	Sources d'information	Evaluation de vulnérabilité	Indices synthétiques	Indice global
Facteurs Naturels	Altitude	Enquête sur le terrain + MNT (cartographie)	2	1.4	1.4
	Pente		1		
	Fréquences des inondations		3		
	Hauteur d'eau		2		
	Vitesse d'écoulement		0		
Facteurs anthropiques	Réseau de drainage	Enquête sur le terrain + BDOT (IGB)	1	1.3	
	Occupation des sols		3		
	Gestion des déchets solides		0		

Grille d'évaluation du facteur bâti					
Critères « pères » Vulnérabilité globale	Critères « fils » sous-critères de vulnérabilité	Sources d'information	Evaluation de vulnérabilité	Indices synthétiques	Indice global
Structure du logement	Type de logement	Enquête sur les ménages	3	3	2.7
	Matériaux de construction		3		
Situation géographique	Situation géographique du logement	Enquête sur les ménages ou Cartographie	3	2.5	
	Densité des constructions		2		
Motivation à la protection du bâtiment	Type de bailleur	Enquête sur les ménages	3	1.7	
	Situation de la parcelle		1		
	Gain mensuel		1		
Durée de submersion	Durée de la submersion	Enquête sur les ménages	2	2	
Temps de retour à la normale	Temps de retour à la normale	Enquête sur les ménages	1	1.5	
	Hauteur d'eau		2		

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

Grille d'évaluation du facteur Gestion					
Critères « pères » » Vulnérabilité globale	Critères « fils » » sous-critères de vulnérabilité	Sources d'information	Evaluation de vulnérabilité	Indices synthétiques	Indice global
Accès à l'information	Système d'alerte	Enquête	1	1	0.9
	Analyse de l'information		1		
Préparation	Connaissance des mesures de protections.	Enquête	2	1.5	
	Possibilité d'évacuations		1		
Services de secours	Temps mis par secours pour arriver sur les lieux	Enquête + Entretien	0	0	
	Temps mis pour atteindre le centre de sante le plus proche		0		
Réhabilitation	Identification des sinistrés.	Enquête	1	1	

Grille d'évaluation du facteur Activité					
Critères « pères » » Vulnérabilité globale	Critères « fils » » sous-critères de vulnérabilité	Sources d'information	Evaluation de vulnérabilité	Indices synthétiques	Indice global
Facteurs indirectes de vulnérabilité	Infrastructures de sante	Recensement des infrastructures exposées au risque d'inondation	2	1.7	1.1
	Infrastructures d'éducation		1		
	Infrastructures d'AEP		2		
	Infrastructures d'électricité		2		
	Réseau de communication		2		
	Lieux de cultes		1		
Activités industrielles, commerciales	Usines et Entreprises	Renoncement des zones exposées	0	0.5	
	Marchés et Zones commerciales		1		

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

Grille d'évaluation du facteur Population					
Critères « pères » Vulnérabilité globale	Critères « fils » sous-critères de vulnérabilité	Sources d'information	Evaluation de vulnérabilité	Indices synthétiques	Indice global
Caractéristiques sociodémographiques	Age	Enquête sur ménages	2	1.25	1.7
	handicape physique ou mental		0		
	Nombre de personnes dans la famille.		2		
	Revenu du ménage		1		
Connaissance du risque	Niveaux de gravité accordée aux inondations	Enquête sur ménages	0	1	
	Expérience associée aux inondations		2		
Analyse de l'information	Niveau d'instruction	Enquête sur ménages	1	1.5	
	Niveau de confiance accordée aux sources d'informations		2		
Dimension psychologique	Sentiment attachement au logement	Enquête sur ménages	0	1	
	Attribution des responsabilités de la gestion des risques		3		
	Intégration du risque pendant l'installation		0		
Motivation à la protection	Possibilité d'évacuation en cas d'inondation	Enquête sur ménages	1	2	
	Type de bailleur		3		
Pratiques face au risque	Pratiques d'aggravations des risques	Enquête sur ménages	1	1	

ANNXE 3 COTATION DES CRITERES

Dans le cadre de cette étude les travaux de TANGUY (2012) et de Robert et al. , (2001), ont servis de référence pour la cotation des différents critères « fils ». Le principe de l'évaluation consistant à établir les extrêmes à partir d'exemples représentatifs à l'échelon local (note 3 pour les cas à la plus grande vulnérabilité connue, note 0 pour les cas les plus résistants connus). Ainsi les critères « fils », selon leurs catégories ont été cotés sur la base des méthodes suivantes :

- **Critères socio-économiques**

La cotation des critères socio-économiques a été faite sur la base de l'échelle proposée par Robert et al, (2001). Cette échelle est présentée comme suit (selon la proportion statistique des ménages vulnérable, en considération du critère à coter « fils ») : 0 = 0 à 25% Vulnérabilité mineure ; 1= 26 à 50% vulnérabilité sérieuse ; 2 = 51 à 75% vulnérabilité sévère ; 3 = 76 à 100% vulnérabilité très sévère.

- **Critères du bâti**

La méthode d'évaluation définie par (Tanguy et al 2012) a été utilisée comme référence pour la cotation des critères décrivant la vulnérabilité du bâti. Cette méthode propose une évaluation de la vulnérabilité du bâtiment en fonction de la hauteur d'eau et en fonction du type de bâtiment tel que présenté dans le tableau 6.

Tableau 9: Classe de vulnérabilité du bâti en fonction du niveau d'eau

	Mineure	Sérieux	Sévère	Très Sévère
Notes	0	1	2	3
Type 1		0-15	15-60	>60
Type 2	0-15	15-30	30-60	>60
Type 3		0-15	15-60	>60
Type 4	0-15	15-30	30-60	>60
Type 5		0-15	15-60	>60

Type 1 : bâtiment à plusieurs étages avec RDC transparent (vitrines, terrasses, commerces)

Type 2 : bâtiment à plusieurs étages avec RDC protégé par des murs

Type 3 : bâtiment avec RDC simple avec des vitrines, terrasses ou commerces

Type 4 : bâtiment avec RDC simple protégé par des murs

Type 5 : bâtiment avec RDC non protégé par des murs

L'évaluation finale de la vulnérabilité de la zone étudiée est appréciée à partir du type de bâtiment prédominant dans la zone.

- **Critères de vulnérabilité structurelle**

Les critères d'évaluation de la vulnérabilité structurelle ont été cotés sur la base du Tableau 7 qui définit la vulnérabilité selon l'importance de l'infrastructure exposée.

Tableau 10: Evaluation de la vulnérabilité structurelle

Éléments touchés	Niveau de vulnérabilité indirecte de la population	Note
Aucun élément touché	Mineur	0
Éléments relatifs à l'électricité, au gaz ou au pétrole	Sérieux	1
Usine de filtration (eau potable)	Sévère	2
Usine de traitement (eau usée)	Très Sévère	3
Si pour un même niveau d'eau, deux degrés d'exposition peuvent être établis	Degré le plus sévère est conservé	

Source : (TANGUY et al, 2012)

La cote est attribuée en fonction du nombre d'infrastructures touchées pour chaque localité.

- **Critères relatifs à l'aléa**

Ils ont été cotés à suivant le niveau d'exposition défini par les données de la cartographie. Cette cotation s'est fait suivant d'une le niveau de risque auquel le site est exposé.

Niveau de l'aléa selon la cartographie	Note
Faible	0
Moyen	1
Elevé	2
Très élevé	3

ANNEXE 4 : QUESTIONNAIRE

**QUESTIONNAIRE DE COLLECTE D'INFORMATIONS SUR
LES INONDATIONS AUPRES DES MENAGES**

Nom de l'enquêteur : N° de Fiche :

I. IDENTIFICATION

Coordonnées GPS : Long..... / Lat..... / Alt.....m
 Commune :/ Arrondissement/ Secteur : Unité géographique :
 Nom du chef de ménage : / Tel :
 Sexe : |_| 1=Homme ; 2= Femme Age :
 Groupe ethnique : / Origine (lieu de provenance) :

SECTION II : GENERALITES SUR LE MENAGE

Code	Questions	Réponses		Ren vois
Q01	Depuis combien de temps vivez-vous à cet endroit ?	_ _ _		
Q02	Y avait-il assez d'occupants à votre installation ?	_	1= Oui 2= Non	
Q03	Quel est votre statut par rapport à votre logement?	_	1= Locataire 2=Propriétaire 3=Autres :.....	Q04 Q05
Q04	Quel est le coût du loyer ?	_ _ _		
Q05	Avez-vous fait construire votre logement par des techniciens du bâtiment ?	_	1= Oui 2= Non	
Q06	S'agit-il de votre résidence principale ?	_	1= Oui 2= Non	
Q07	La parcelle a-t-elle été lotie ?	_	1= Oui 2= Non	Q10
Q08	A quelle date?	_ _ _		
Q09	Avez-vous un titre foncier ?	_	1= Oui 2= Non	
Q10	Quels sont les facteurs qui ont influencé votre choix de vous installer ici ?	_ _ _ _	1= Qualité du paysage et les ressources du site 2= Proximité du lieu de travail 3= Un bien reçu par héritage 4= Manque de moyen financier 5= Recherche de parcelle 6= Proximité des amis ou de la famille 7= Autres :.....	
Q11	Combien de personnes vivent dans ce ménage ?	_ _ _		
Q12	L'âge des personnes vivant dans le ménage.	Nombre	Classe	
		_ _	[0-5]	
		_ _] 5-18]	
		_ _] 18-65]	
		_ _	>65	
Q13	Y a-t-il des personnes vivant avec un handicap physique ou mental dans ce ménage	_	1= Oui 2= Non	Q15
Q14	Combien sont-elles ?	_ _ _		
Q15	Y a-t-il des personnes sans emploi dans ce ménage ?	_	1= Oui 2= Non	Q17
Q16	Combien sont-elles?	_ _ _		

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

Q17	Quelle est votre profession?	<input type="checkbox"/>	1= Agriculteur 2= Commerçant, artisan 3= Chef d'entreprise 4= Cadre supérieur, ingénieur ; professeur 5= Cadre moyen, technicien, instituteur 6= Employé de bureau ou de commerce (y compris ouvrier agricole) 7= Retraité 8= Autres.....	
Q18	Dans quelles tranches se situent les revenus mensuels de votre foyer?	<input type="checkbox"/>	1= Moins de 50000 2= [50000-100000] 3= [100000-200000] 4= Plus de 200000	
Q19	Quel niveau d'étude avez-vous ?	<input type="checkbox"/>	1= Universitaire 2= Lycée 3= Collège 4= Primaire 5= Jamais allé à l'école	
SECTION III CONNAISSANCES SUR LES INONDATIONS				
Q20	Vous sentez vous concerné par les risques d'inondation ?	<input type="checkbox"/>	1= Très 2= Assez 3= Peu 4 = Pas du tout	
Q21	Pensez-vous que des inondations de grande ampleur puissent survenir plusieurs fois au même endroit à quelques années d'intervalles ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non 3= Ne sait pas	
Q22	Diriez-vous que le risque d'être inondé dans votre quartier est :	<input type="checkbox"/>	1= Très important 2= Assez important 3= Peu important 4 = Pas du tout important 5= Ne sais pas.....	
Q23	Lors de votre installation, étiez-vous informé d'un risque éventuel d'inondation dans votre quartier ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui, avant l'installation (achat/location) 2= Oui, après installation 3= Non	
Q24	Si non, en connaissance de risque, vous y seriez-vous quand même installé ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non 3= Ne sait pas	
Q25	Si oui, si vous étiez informé d'un risque éventuel d'inondation, comment avez eu connaissance	<input type="checkbox"/>	1= Par la mairie 2= Par l'ancien occupant 3= par votre entourage 4 = Par les médias (TV, journaux) 5= Autre à préciser	
Q26	Connaissant le risque d'inondation, Si vous en aviez le choix :	<input type="checkbox"/>	1= Vous feriez de nouveau le choix de vous installer ici ; 2= Vous souhaiteriez déménager à cause du risque d'être inondé ; 3= Vous attendriez qu'une occasion de rachat ou relogement se présente à vous ; 4= Vous souhaiteriez être exproprié en contrepartie d'une indemnisation ;	
Q27	Avez-vous entendu parler des changements climatiques ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	Q29
Q28	Pouvez-vous donner vos sources ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1= Radio 2= Télévision 3= Autres.....	
Q29	Quelles sont les causes des inondations selon vous ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1= Manque de caniveaux 2= Changement climatique 3= Mauvaise urbanisation	

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

			4= Volonté divine 5= Autres.....	
Q30	Quel niveau de gravité accordez-vous aux inondations ?	<input type="checkbox"/>	1= Grave 2= Moyennement grave 3= Moins grave	
Q31	Avez-vous déjà vécu des inondations ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non → Q34	
Q32	Avez-vous quelques dates en mémoire ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	
Q33	Pouvez-vous en citer quelques-unes ?			
Q34	Quelle est l'inondation qui vous a le plus marqué?	Date :		
Q35	Pour quelles raisons	<input type="checkbox"/>	1= Ampleur des dégâts 2= La médiatisation 3= La quantité d'eau tombée 4= Autres.....	
Q36	Pendant combien de temps la submersion a-t-elle duré ? (précisez le nombre)	<input type="checkbox"/>		
Q37	Jusqu' où l'eau monte-t-elle en général (cm)	<input type="checkbox"/>		
Q38	Quelle partie de votre logement est généralement touchée ?	<input type="checkbox"/>	1= La cours 2= Le RDC 3= Tout le logement	
Q39	Quelle était la vitesse du courant d'eau ?	<input type="checkbox"/>	1= Très rapide 2= Rapide 3= Lente 4= Très lente	
Q40	Où restez vous avec votre famille pendant les inondations ?	<input type="checkbox"/>	1= Chez soi 2= Chez les voisins 3= Bâtiment publique 4= Autre :	
Q41	Avez-vous été évacués par des unités de secours ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	
Q42	Pouvez vous apprecier leurs efficacités ?	<input type="checkbox"/>	1= Très Efficace 2= Moyennement efficace 3= Peu efficace 4= Sans avis	
Q43	Pourquoi ?			
Q44	Selon vous votre quartier peut être touché, en moyenne, par une grave inondation tous les combien ?	<input type="checkbox"/>	1= (1 à 5 ans) 2= (5 à 10 ans) 3= (10 à 100 ans) 4= Très souvent ou rarement	
Q45	De par ses caractéristiques (types de construction, population, zone basse, imperméabilisation, manque de caniveaux....) votre quartier vous semble-t-il sensible/vulnérable face aux inondations ?	<input type="checkbox"/>	1= Très vulnérable 2= Assez vulnérable 3= Peu vulnérable 4= Pas du tout vulnérable 5= Ne sait pas	
SECTION IV : INFORMATION SUR LA CONSTRUCTION				
Q46	Quel type de logement abrite le ménage ?	<input type="checkbox"/>	1= RDC sans clôture 2= RDC avec clôture 3= R+ sans clôture 4= R+ avec clôture 5= Autres.....	
Q47	Quel type de matériau a été utilisé pour la construction du logement ?	<input type="checkbox"/>	1= Banco 2= Semi dur 3= Dur 4= Béton 5= Autres.....	
Q48	Votre logement est-il proche d'un cours d'eau ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non → Q50	

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

Q49	A quelle distance (m) ?	_____		
Q50	Votre logement est-il construit sur :	___	1= Colline 2= Terrain plat 3= Bas-fond	
Q51	Quelle peut être la valeur actuelle de votre résidence ?	_____		
Q52	Ce logement est-il conçu ou adapté (aménagement particuliers) aux risques ?	___	1= Oui 2= Non	Q55
Q53	Lesquelles ?	____	1= Surélevée 2= Revêtement résistant à l'eau 3= Prises électriques protéger 4= Autres.....	
Q54	A quel moment ces mesures ont-elles été prises ?	___	1= Dès la construction 2= Apres des inondations 3= Autres.....	
Q55	Votre maison, s'est-elle déjà écroulée suite à des inondations ?	___	1= Oui 2= Non	Q61
Q56	Que faites-vous, en cas d'écroulement de maison ?			
Q57	Si vous changez de demeures qui vous offre l'accueil ?	___	1= Logement secondaire 2= Famille 3= Voisin 4= Location 5= Autres :.....	
Q58	Pendant combien de temps y restez-vous?	_____	1= Jours :..... 2= Mois :..... 3= Années :.....	
Q59	Ce changement de demeure affecte-il vos activités ?	___	1= Oui 2= Non	Q61
Q60	Si Oui, comment ont-elles été affectées ?.....			
SECTION V : EVALUATION DES IMPACTS DES INONDATIONS				
Q61	Quelles sont les parties de votre logement qui ont été endommagées ?	____	1= Structure 2= Mobilier 4= Autres.....	Q62 63
Q62	A combien chiffrez-vous les dommages causés à la structure de votre logement ?	_____		
Q63	A combien chiffrez-vous les dommages causés au contenu de votre logement ?	_____		
Q64	Avez-vous reçu l'argent de la solidarité ?	___	1= Oui 2= Non	Q66
Q65	Combien avez-vous reçu ?	_____		
Q66	Y a-t-il un comité local chargé de l'identification des sinistrés ?	___	1= Oui 2= Non 3= Ne sait pas	
Q67	Comment le recensement des sinistrés a-t-il été fait ?.....			
Q68	Cette méthode permet-elle de prendre en compte tous les sinistrés ?	___	1= Oui 2= Non 3= Ne sait pas	
Q69	Combien avez-vous dépensé pour la remise en état ?	_____		
Q70	Qui s'occupe du nettoyage ?	___	1= Main d'œuvre extérieure 2= Main d'œuvre familiale	
Q71	Nombre de personnes chargées du nettoyage?	_____		
Q72	Nombre de jours de nettoyage?	_____		
Q73	Coût des travaux par personne et par jour ?	_____		
Q74	Quels types de perte avez-vous enregistrées lors des inondations passées ?	____	1= Documents 2= Animaux 3= Meubles 4= Personnes..... 4= Autres.....	

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

Q75	Pouvez-vous quantifier les pertes, enregistrées par le ménage lors des inondations ?.....			
Q76	Quelles sont les maladies enregistrées dans votre secteur lors des inondations			
Q77	Est-ce qu'un membre de votre famille a été affecté par ces maladies lors des inondations ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	Q80
Q78	De quelle catégorie de personne s'agissait-il ?	<input type="checkbox"/>	1= Adulte 2= Personne âgée 3= Enfant	
Q79	Comment a-t-elle été prise en charge ?.....			
Q80	Les inondations provoque t-elles des déplacements des populations de votre quartier vers d'autres localités ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non 3= Ne sait pas	Q82
Q81	Vers où se déplacent-t-elles ?.....			
SECTION VI : INFORMATIONS SUR LA GESTION ET ADAPTATION AU RISQUE D'INONDATIONS				
Q82	Sentez-vous en sécurité dans votre habitat par rapport au risque d'inondations?	<input type="checkbox"/>	1= Très en sécurité 2= Plutôt en sécurité 3= Pas en sécurité	
Q83	Recevez-vous souvent des alertes pour vous prévenir des inondations ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	Q87
Q84	Par quels canaux d'informations	<input type="checkbox"/>	1= Télévision 2= Radio 3= Mairie 4= Journaux 5= Téléphonie mobile 6= Autres	
Q85	Faite vous confiance à ces sources?	<input type="checkbox"/>	1= Fort 2= Moyen 3= Faible	
Q86	Que faites-vous après avoir reçu une alerte ?.....			
Q87	Pendant le temps des inondations que faites-vous pour lutte contre elles :			
Q88	Quelles structures vous viennent en aide ou en appui ?.....			
Q89	En quoi faisant ?.....			
Q90	Qui pensez-vous être responsable de votre protection en cas d'inondations ?	<input type="checkbox"/>	1= Etat 2= La commune 3= Vous-même 4= Autres :.....	
Q91	Quelles sont les mesures d'aide et de prévention prises par les autorités ?.....			
Q92	Que faudrait-il faire selon vous pour limiter les risques d'inondation ?	<input type="checkbox"/>	1= Améliorer les habitations 2= Construire les canaux 3= Sensibiliser la population 4= Autres.....	
Q93	Seriez-vous prêt à apporter votre contribution pour lutter contre les inondations ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 3= Non	
Q94	Si Oui, Comment ?.....			
Q95	Si Non pourquoi ?.....			
VII. INFORMATIONS SUR LES CENTRES DE SECOURS PROCHE DU MENAGE				
Q96	Etes-vous proche d'un centre de secours (saper pompier, Police, Gendarmerie) ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	Q98
Q97	A quelle distance environ (Km) ?	<input type="checkbox"/>	1= [0-1] 2= [1-4] 3= [4-10] 4= ≥10	
Q98	Etes-vous proche d'un centre médical ? (Hôpital, clinique, CSPS) ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	Q100
Q99	A quelle distance environ (Km) ?	<input type="checkbox"/>	1= [0-1] 2= [1-4] 3= [4-10] 4= ≥10	
Q100	Les centres de secours ou centres médicaux les plus proches sont-ils souvent affectés par les	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non 3= Ne sait pas	

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

	inondations ?			
VIII. INFORMATIONS SUR LES OUVRAGES DE DRAINAGE DANS LA LOCALITE				
Q101	Y a-t-il des caniveaux dans cette localité ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non →	Q104
Q102	Dans quel état se trouvent-ils ?	<input type="checkbox"/>	1= Bon état 2= Dégradés 3= Bouché	
Q103	Etes-vous membre d'un comité local en charge du curage des caniveaux ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	
Q104	Que faites-vous de vos ordures ménagères ?	<input type="checkbox"/>	1= Jeter dans la nature 2= Brulés 3= Ramassage privé 4= Enfouis 5= Autres :.....	
Q105	Y a-t-il une association de protection de l'environnement dans la localité?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non → 3= Ne sait pas	Q107
Q106	Laquelle ?.....			
IX. AVIS SUR LE DECRET PORTANT SUR LES ZONES DE SERVITUDE DE LA VILLE DE OUAGADOUGOU				
Q107	Avez-vous connaissance du décret portant la délimitation des zones de servitudes dans la ville de Ouagadougou ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non →	Q110
Q108	Pensez-vous qu'il soit applicable ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	
Q109	Si Non, pourquoi ?.....			
Q110	Pensez-vous qu'il faut délocaliser les habitants situés dans les zones à risque d'inondations ?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non 3= Autres.....	
Q111	Accepteriez-vous d'être délocalisé si vous êtes situé dans une zone inondable?	<input type="checkbox"/>	1= Oui 2= Non	
Q112	Si Oui, sous quelles conditions ?.....			
Q113	Si Non, pourquoi ?.....			
Voici une liste d'actions qui peuvent être prises pour réduire le risque d'inondations. (Donner votre avis) : 1=D'accord ; 2 = Pas d'accord ; 3=Neutre				
Code	Actions			réponse
Q114	Interdire la construction en zone à risque d'inondation			<input type="checkbox"/>
Q115	Imposer aux occupants des zones inondables des normes à respecter matière de construction			<input type="checkbox"/>
Q116	Dans les zones à risques, l'Etat peut exproprier les résidents en échange d'une indemnisation			<input type="checkbox"/>
Q117	Dans les zones à risques, la commune rachète les bâtiments des personnes qui souhaitent s'en aller			<input type="checkbox"/>
Q118	Garder le terrain libre pour que l'eau s'y étale et n'inonde pas la zone bâti			<input type="checkbox"/>
Q119	Autoriser uniquement les aménagements légers (Sport et loisir) sur les terrains inondables			<input type="checkbox"/>
Q120	Construire des digues, barrage ou modifier les berges			<input type="checkbox"/>
Q121	Ne pas modifier les rivières mais entretenir, berges, canaux, digues			<input type="checkbox"/>
Q122	Veillez à une gestion efficace des déchets urbains			<input type="checkbox"/>
Q123	Pour les nouvelles constructions surélever le plancher du rez-de-chaussée au-dessus du niveau connu de montée des eaux			<input type="checkbox"/>
Q124	Construire des petites digues ou de petites levées de terre autour des bâtiments ou des propriétés menacées			<input type="checkbox"/>
Q125	Réaliser des travaux ou des modifications dans les bâtiments existants pour réduire leur vulnérabilité lors des inondations			<input type="checkbox"/>
Quelle est votre opinion au sujet des affirmations suivantes ? : 1=D'accord ; 2 = Pas d'accord ; 3= Neutre				
Code	Opinions			Réponse
Q126	Une personne a le droit de vivre où elle veut quel que soit le risque encouru			<input type="checkbox"/>
Q127	Bien qu'ils entraînent des restrictions d'usage des sols et des constructions, les règlements de			<input type="checkbox"/>

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

	prévention des risques naturels que doivent respecter les propriétaires son nécessaire								
Q128	Les gens qui construisent en zone inondable devraient payer une taxe, ce qui inciterait à diminuer la population exposée			<input type="checkbox"/>					
Q129	S'ils étaient bien informés sur le risque d'inondation auquel ils sont exposés, les particuliers réaliseraient plus facilement chez eux des travaux de protection contre les inondations			<input type="checkbox"/>					
Q130	Le particulier qui n'a pas appliqué les mesures réglementaires de prévention du risque doit accepter de payer tout ou partie des dégâts occasionnés chez lui en cas d'inondations			<input type="checkbox"/>					
Ces dernières années avez-vous observé des changements dans les inondations dans votre quartier ?									
Q131	Les inondations sont	Plus fréquentes	<input type="checkbox"/>	Moins fréquentes	<input type="checkbox"/>	Sans changements	<input type="checkbox"/>	Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
		Plus destructives	<input type="checkbox"/>	Moins destructives	<input type="checkbox"/>	Sans changements	<input type="checkbox"/>	Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
		Plus longues	<input type="checkbox"/>	Moins longues	<input type="checkbox"/>	Sans changements	<input type="checkbox"/>	Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
Q132	Vitesse de montée des eaux	Plus rapide	<input type="checkbox"/>	Moins rapide	<input type="checkbox"/>	Sans changements	<input type="checkbox"/>	Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
Q133	L'eau monte	Plus haut	<input type="checkbox"/>	Moins haut	<input type="checkbox"/>	Sans changements	<input type="checkbox"/>	Ne sais pas	<input type="checkbox"/>
Q134	Comment expliquer-vous cela ?								
Q135	Avez-vous des commentaires ?			<input type="checkbox"/>	1 = Oui	2 = Non			
							F I N		
Q136	Quels sont vos commentaires ?.....								
VISITE DE L'ENQUETEUR (TRICE)									
DATE DE L'ENTRETIEN : __ __ __ __ __ __				1= Questionnaire entièrement rempli 2= Questionnaire partiellement rempli 3= Refus 4=Autre à préciser.....					
RESULTAT DE L'ENTRETIEN : __									

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

ANNEXE 5 : GRILLE D'OBSERVATION

I. IDENTIFICATION	
Nom de l'enquêteur :	
Commune / Arrondissement Secteur : Unité géographique :	

II. RECENSEMENT DES STRUCTURES SANITAIRES SITUES EN ZONE INODABLE						
N°	Hôpital		Clinique		CSPS	
	Coordonnées GPS		Coordonnées GPS		Coordonnées GPS	
	Longitude	latitude	Longitude	latitude	Longitude	latitude
1						
2						
3						
NOMBRE TOTAL DE CENTRE DE SANTE DANS LA LOCALITE						

III. RECENSEMENT DES STRUCTURES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE SITUES ZONE INONDABLE						
N°	Station de traitement		Station de pompage		Bornes fontaines	
	Coordonnées GPS		Coordonnées GPS		Coordonnées GPS	
	Longitude	latitude	Longitude	latitude	Longitude	latitude
1						
2						
3						
NOMBRE TOTAL DE STATIONS DANS LA LOCALITE						

IV. RECENSEMENT DES CENTRE COMMRCIAUX ET USINES SITUES EN ZONE INONDABLE						
N°	Grande entreprise		Marché		Usine	
	Coordonnées GPS		Coordonnées GPS		Coordonnées GPS	
	Longitude	latitude	Longitude	latitude	Longitude	latitude
1						
2						
3						
NOMBRE TOTAL DES MARCHES						

V. RECENSEMENT DES PONTS, DALLOTS, ET BUSES SITUES EN ZONE INONDABLE.						
--	--	--	--	--	--	--

Evaluation de la vulnérabilité des populations face aux inondations dans l'espace « Grand Ouaga » au Burkina Faso

N°	Pont		dalot		Buse	
	Coordonnées GPS		Coordonnées GPS		Coordonnées GPS	
Longitud e	latitude	Longitude	latitude	Longitude	latitude	Longitude
1						
2						
3						
VI. RECENSEMENT DES STRUCTURES D'EDUCATIONS SITUES EN ZONE INONDABLE.						
N°	Ecoles Supérieur		Lycées et collèges		Ecole primaire	
	Coordonnées GPS		Coordonnées GPS		Coordonnées GPS	
	Longitude	latitude	Longitude	latitude	Longitude	latitude
1						
3						
VII. RECENSEMENT DES CENTRALES ELECTRIQUE ET SITES TOURISTIQUES SITUES EN ZONE INONDABLE.						
N°	Centrale électrique		Hôtel et sites hébergements		Site touristique	
	Coordonnées GPS		Coordonnées GPS		Coordonnées GPS	
	Longitude	latitude	Longitude	latitude	Longitude	latitude
1						
2						
VIII. RECENSEMENT D'AUTRES STRUCTURES IMPORTANTES SITUES EN ZONE INONDABLE.						
N°	Gare		Services publiques		Pharmacies	
	Coordonnées GPS		Coordonnées GPS		Coordonnées GPS	
	Longitude	latitude	Longitude	latitude	Longitude	latitude
1						
2						

**ANNEXE 6 : LES ACTEURS INTERVENANT DANS LA REDUCTION DES RISQUE
AU BURKINA FASO ET LEUR ROLES**

❖ **ACTEURS ETATIQUE**

Structures	Rôles et implications dans la gestion des inondations
Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme	Acteur principal dans le domaine de l'habitat et de l'urbanisme ; Structure chargée de la coordination, de l'organisation, de la gestion et du contrôle du secteur de l'urbanisme et de la construction ; Mise en œuvre du SDAGO, du SDAU, du POS ; Etude de restructuration des berges des marigots ; Gestion institutionnelle du risque d'inondation ; Evaluation de la vulnérabilité des biens et des personnes ; Remise en état des biens publics endommagés.
Ministère des Infrastructures, du Désenclavement et des Transports	Prévisions météorologiques et alertes ou informations nécessaires ; Responsable des infrastructures de protection contre les inondations, de l'écoulement des eaux superficielles.
Ministère de l'Action Sociale et de la Solidarité	Intervention en cas de catastrophe à travers le Conseil ; National de Secours d'Urgence et de Réhabilitation et le Fonds National de Solidarité ; Relogement des populations sinistrées.
Ministère de l'Economie et des Finances	Gestion et mobilisation des ressources financières au niveau national. Chargé du volet de la planification spatiale et de l'appui à la décentralisation.
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Gestion des espaces verts et des plantations d'alignement ; Veille à la lutte contre les pollutions et nuisances ; Fixation des sols et atténuation de l'érosion pluviale par les plantations d'arbres.
Ministères chargés de l'agriculture et de l'hydraulique	Chargé de l'agriculture urbaine ; Veille à l'application des textes qui régissent la gestion de l'eau, l'aménagement des berges, le respect des zones de servitudes des cours d'eau, l'affectation des zones humides et des abords des retenues d'eau aux activités de maraîchage et d'horticulture ; Participation au projet d'aménagement des berges des barrages et des marigots de la ville ; Contribution à la mise en place de systèmes d'assainissement.
Municipalité	Gestion des infrastructures de protection des inondations à l'échelle locale, Gestion des zones à risque d'inondations.
Direction Générale de la Protection Civile	Organisation des sauvetages en cas de survenue d'une crise.
Le CONASUR	Le CONASUR relève du Ministère de l'Action Sociale et de la Solidarité, il est l'entité de référence en matière de gestion des catastrophes au Burkina Faso.

Source : (SOMA A, 2015)

❖ **ACTEURS PRIVES**

Structure	Rôles et implications dans la gestion des inondations
Organismes des Nations Unies et ONG	Les Organismes des Nations Unies tels que le (PNUD, le PNUE, l'OAA, l'UNESCO, l'UN/SIPC, l'OMM, etc.), à travers l'action, Initiative pour le Renforcement des Capacités nationales pour la Réduction des Risques, la Préparation et la Réponse aux Urgences, constituent des partenaires de développement, charges d'appui aux projets de développement, et aux initiatives dans la gestion des catastrophes. Ces structures sont également chargées de l'évaluation de la capacité des nations en matière de RRC, et contribue à la ventilation des informations d'alerte précoce.
Partenaires Techniques et Financiers	Les partenaires Technique et Financiers, constituent les bailleurs de fond, leurs rôles est de financé les projets de développement. Le Burkina Faso bénéficie au-delà l'appui financier des organismes des Nations Unies, un appui de la Banque Mondiale et des Banques de Développement.
Bureaux d'études	Il existe de nombreux bureaux d'études qui apportent leurs expertises pour l'aménagement, les études diagnostiques, et études sur les inondations dans la ville de Ouagadougou. Après les inondations du 1 ^{er} septembre 2009, le bureau d'étude G2 Conception, par exemple a été chargé de faire la délimitation des zones dites inondables, submersibles et inconstructibles, et pour la restructuration des berges des barrages n°1, 2 et 3 de la ville.
Entreprises	Les entreprises sont d'une grande importance pour la reconstruction après les inondations.
La communauté scientifique et académique	Elle assure un important travail dans la conception de la surveillance scientifique et les services d'alerte. En effet elle joue un rôle essentiel dans l'établissement de données scientifiques et techniques spécialisé visant à aider les gouvernements et les communautés à développer des systèmes d'alerte précoce. Son expertise est primordiale dans l'analyse des risques naturels pour les communautés. Elle favorise l'échange des données, en traduisant les informations scientifiques ou techniques en messages plus intelligibles et diffuse des alertes compréhensibles pour les personnes exposées , en réunissant, en traitant et en mettant à la disposition des autorités compétentes l'information nécessaire afin de prévenir les risques, des crises humanitaires et des catastrophes.
Les medias et les réseaux de télécommunications	Les medias et les télécommunications sont très utiles dans la diffusion des informations et alertes sur les inondations. Ils constituent des canaux qui peuvent être utilisés pour l'information et la sensibilisation des populations sur les inondations.