

Stratégies d'adaptation et de réduction du risque d'inondation dans l'Agglomération du Grand Nokoué (Sud Bénin)

David Roméo B. HOUESSINON : Doctorant EDP-ECD (Ecole Doctorale Pluridisciplinaire-Espace Culture et Développement), LA2GE (Laboratoire des Applications Géomatiques et Gestion de l'Environnement), UAC (Université d'Abomey-Calavi), Bénin. ²

Azize OGNONDOUN : MSc CIPMA (Chaire Internationale en Physique Mathématique et Applications), LA2GE (Laboratoire des Applications Géomatiques et Gestion de l'Environnement), UAC (Université d'Abomey-Calavi), Bénin.

Eric Alain M. TCHIBOZO : Professeur Titulaire, DGAT (Département de Géographie et Aménagement du Territoire), LA2GE (Laboratoire des Applications Géomatiques et Gestion de l'Environnement), UAC (Université d'Abomey-Calavi), Bénin.

Ibouraïma YABI : Professeur Titulaire, DGAT (Département de Géographie et Aménagement du Territoire), UAC (Université d'Abomey-Calavi), Bénin.

Résumé

Dans l'Agglomération du Grand Nokoué (AGN), les inondations constituent un problème majeur pour le développement économique et le bien-être des populations. En raison du changement climatique, de l'évolution démographique, et de l'urbanisation, les impacts des inondations ne cessent de croître. Le présent article vise à déterminer et à analyser les stratégies adoptées par les populations face au risque d'inondation. Les données ont été collectées à travers la recherche documentaire et les travaux de terrains. A cet effet, le protocole statistique de Schwartz et le choix raisonné ont permis de déterminer un échantillon de 240 chefs de ménages et de 12 personnes ressources dans le secteur d'étude. L'utilisation des paramètres tels que la fréquence relative, la moyenne, le facteur de consensus informateur, ainsi que les illustrations cartographiques et graphiques ont permis de traiter les données. Il en ressort que les principales mesures d'adaptation évoquées par les populations sont le remblayage (38 %) et la surélévation de la fondation des habitations (20 %). Pour ce qui concerne les stratégies de prévention du risque, elles sont de deux ordres. Il s'agit de stratégies préventives actives (17,5 %) qui sont constituées des pratiques comme la mise en hauteur des effets sensibles ; l'excavation de tranchées... Quant aux stratégies préventives passives (82,5 %), elles relèvent notamment de la prière et de l'inaction de certains ménages. L'analyse de la gestion du risque révèle que la plupart des stratégies mises en œuvre dans l'AGN sont très peu efficaces et ne s'inscrivent pas dans une perspective de durabilité.

Mots clés : Stratégie, risque, inondation, Agglomération du Grand Nokoué

Abstract

In the Agglomeration of Grand Nokoué (AGN), flooding is a major problem for the economic development and well-being of the population. Due to climate change, demographic changes, and urbanization, the impacts of flooding are increasing. This paper aims to identify and analyze the strategies adopted by the populations in the face of flood risk. The data were collected through documentary research and fieldwork. To this end, the statistical protocol of Schwartz and the reasoned choice made it possible to determine a sample of 240 heads of households and 12 resource persons in the study area. The use of parameters such as relative frequency, mean, informant consensus factor, as well as cartographic and graphical illustrations made it possible to process the data. It was found that the main adaptation measures mentioned by the populations were backfilling (38%) and raising the foundation of the houses (20%). As far as risk prevention strategies are concerned, they are of two kinds. These are active preventive strategies (17.5%), which consist of practices such as raising the height of sensitive effects, excavation of trenches, etc. As for passive preventive strategies (82.5%), they are mainly the result of prayer and inaction on the part of certain households. The analysis of risk management reveals that most of the strategies implemented in the AGN are not very effective and are not sustainable.

Keywords: Strategy, risk, flooding, Agglomeration of Grand Nokoué

Introduction

Les inondations constituent un risque majeur dans le monde entier et notamment en Afrique de l'Ouest (M. Bacci et al., 2021, p.27). L'augmentation de la densité de la population dans les zones les plus exposées et le bouleversement du cycle hydrologique par l'effet du changement climatique contribuent à faire de l'inondation le danger le plus dévastateur et le plus coûteux dans le monde (M. M. Rakotoarisoa, 2017, p. 5). De ce fait, la géographie des risques a longtemps donné la priorité à l'aléa et aux dangers, puis face à l'incapacité des sciences et techniques à éradiquer les menaces, la capacité d'adaptation des sociétés a été mise en avant (S. Rufat, 2017, p.288). Ainsi, la gestion du risque, longtemps centrée sur le contrôle des aléas, s'oriente de plus en plus vers une tentative de réduction de la vulnérabilité. La dynamique du risque n'est donc pas uniquement contenue dans l'aléa, elle relève également de la vulnérabilité (D. R. B. Houessinon, 2022, p.342).

En Afrique de l'ouest, la vulnérabilité urbaine face aux inondations s'accroît progressivement (M. A. Lokossou, 2017, p.8). Par ailleurs, la densification croissante des zones urbaines et périurbaines dont plusieurs sont situées au sein de zones inondables amplifie la vulnérabilité des populations en cas

d'évènement météorologique de forte intensité. La notion de vulnérabilité est perçue comme la mesure des conséquences d'un aléa ; elle exprime ou mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les différents enjeux exposés (J. Garçon, 2019, p.12). Par ailleurs, la vulnérabilité inclut également les difficultés qu'une société non organisée rencontre pour réagir à la crise, puis pour restaurer l'équilibre en cas de sinistre. Cependant, cette dimension est généralement très mal prise en compte dans les politiques et les outils de gestion des risques (A-N. Taïba et *al.*, 2017, p. 456). Il s'avère pertinent d'analyser les stratégies d'adaptations et d'atténuations de la vulnérabilité que développent les populations de l'Agglomération du Grand Nokoué face à l'amplification de l'aléa inondation.

1. Caractéristiques géographique de l'Agglomération du Grand Nokoué

L'Agglomération du Grand Nokoué est un secteur fortement urbanisé situé au sud Bénin et constitué de deux communes à statut particulier (Cotonou et Abomey-Calavi), puis d'une commune à statut intermédiaire (Sèmè-Podji). Sa situation géographique est illustrée par la figure 1.

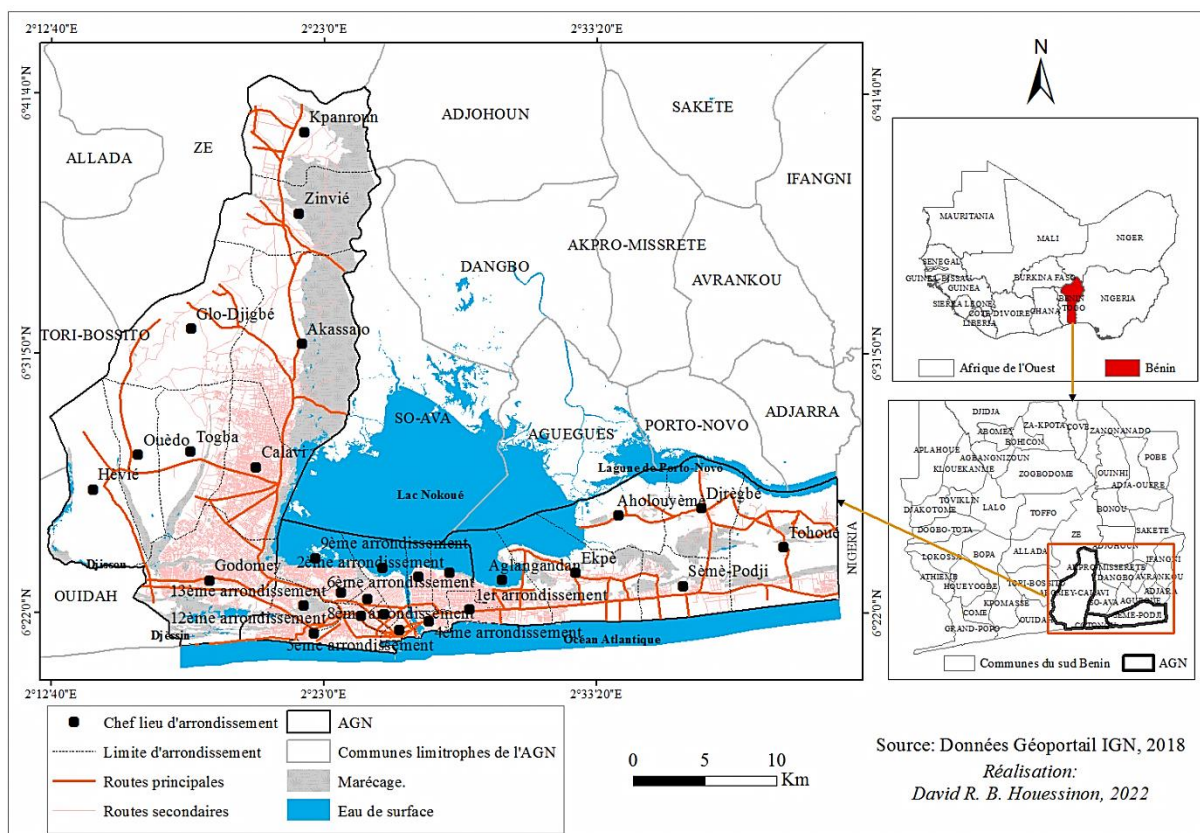


Figure 1 : Localisation de l'Agglomération du Grand Nokoué (AGN)

De l'analyse de la figure 1 il ressort que l'AGN est située dans Sud du Bénin entre les coordonnées géographiques, 6°20'30'' et 6°42'00'' de latitude nord ; puis 2°13'20'' et 2°42'40'' de longitude est. Elle est bordée dans sa partie méridionale par l'Océan Atlantique et est également drainée par un réseau hydrographique dense (lac Nokoué, lagune de Porto-Novo et celle de Djonou, Chenal de Cotonou et autres ruisseaux). Elle est caractérisée par d'importants espaces marécageux et un réseau routier très densifié qui témoigne d'un effectif élevé de la population. Cette dernière avoisine 1.558.071 habitants selon le dernier recensement général de la population (INSAE, 2017, p.19).

2. Approche méthodologique

Les données socio-économiques et anthropologiques ont été collectées auprès des populations et des personnes ressources de l'AGN.

2.1 Outils et matériels de collecte de données

Les principaux outils de collecte utilisés sont la grille d'observation, le questionnaire ménage individuel pour les populations cibles et le guide d'entretien. Le questionnaire d'enquête a été élaboré et généré sur papier par le biais du logiciel Sphinx. De plus, un appareil photo numérique a permis de réaliser les prises de vues instantanées dans le secteur d'étude.

2.2 Technique de collecte de données et échantillonnage

Il s'agit principalement de la recherche documentaire et des investigations de terrain. Ainsi, les entretiens et les enquêtes par questionnaires ont été respectivement réalisés avec des personnes ressources (ou responsables d'association ou d'ONG) et des responsables de ménages identifiés au sein de chaque localité. L'identification des personnes ressources est basée sur le choix raisonné suivant les critères d'ancienneté, de connaissance de l'aléa et des stratégies de réduction de la vulnérabilité. A cet effet, douze (12) interviews ont été réalisées, à raison de quatre personnes ressources par commune.

Quant à la procédure probabiliste d'échantillonnage, elle relève de la formule de Schwartz (1995) qui est traduite par l'équation 1.

$$X=(Z\alpha^2 \times PQ) / I^2$$

Avec :

- X : la taille de l'échantillon ;
- $Z\alpha = 1,96$;

- P : rapport du nombre des ménages de l'arrondissement sur le nombre total des ménages ;
- $Q = 1 - P$;
- I : marge d'erreur qui est égale à 5 % (0,05).
- risque α de 5 % ; alors
- $Z\alpha$: écart fixé à 1,96 correspondant à un degré de confiance de 95 %.

Les données démographiques de l'INSAE appliquées à cette formule ont permis de déterminer la taille de l'échantillon qui s'élève à deux-cent-quarante (240) personnes. Sur la base d'un taux d'échantillonnage estimé à 5 %, l'effectif des ménages à enquêter a été réparti et spatialisé dans les localités concernées (figure 2).

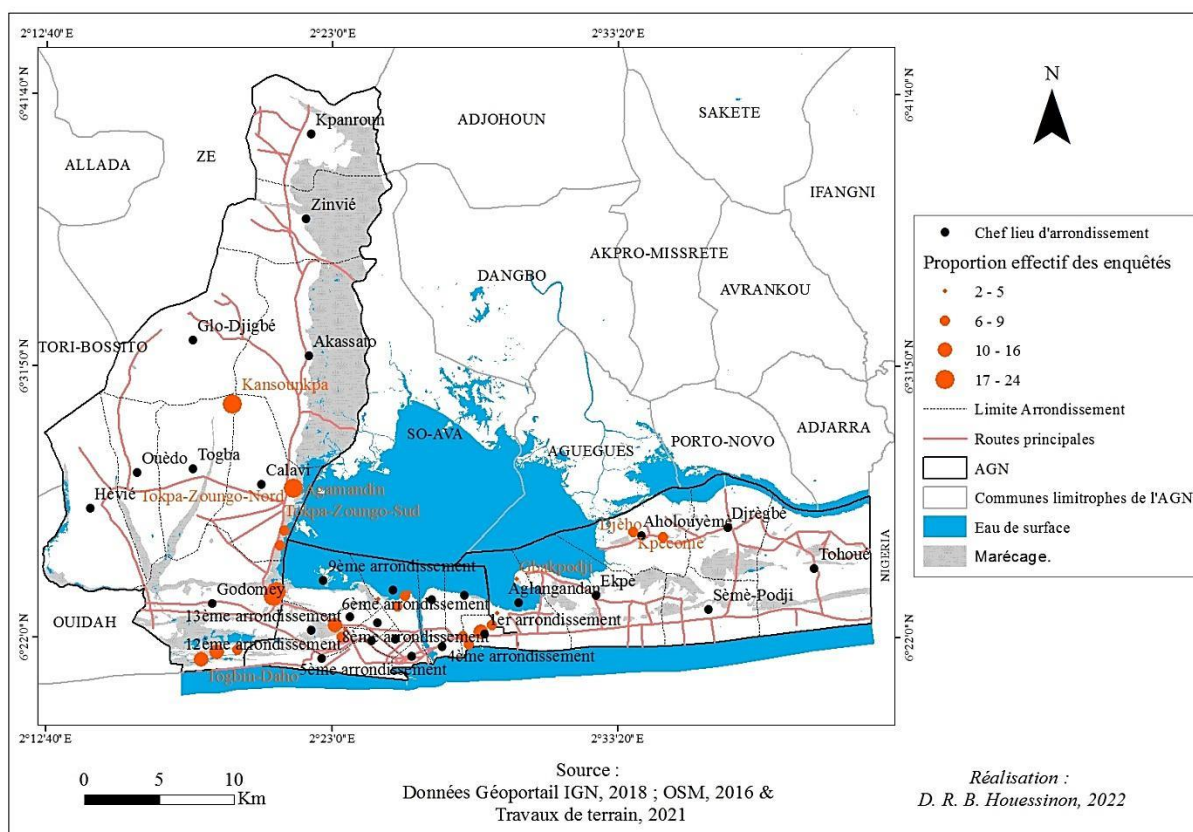


Figure 2 : Proportion de l'effectif des enquêtés par localités

L'examen de cette figure 2 fait ressortir que plusieurs localités des trois communes (Abomey-Calavi, Cotonou et Sèmè-Podji) de l'AGN ont été retenues pour la collecte des données de terrain au niveau des ménages. La répartition de l'effectif des populations à interviewer est fonction du taux d'échantillonnage et de l'effectif total de la population au sein de chaque localité. Ainsi, le nombre d'enquêtés est compris entre 2 et 9 personnes dans les localités peu peuplées

(Djeho, Gbakpodji, Houenoussou, Agonsagbo, Missité...), alors qu'il varie entre 10 et 24 enquêtés dans les localités de Kanssoukpa, Agamandin, Hloualacomey, Yolomahouto... où l'effectif global des populations est relativement grand. Toutefois, la sélection des répondants a également pris en considération la distribution spatiale des populations au sein de chaque localité.

2.3. Traitement des données et analyse des résultats

A l'aide de l'outil informatique, plusieurs méthodes de traitement automatique et rationnel de données ont été utilisées. Les tâches de gestion de la base de données comme les codifications et les filtres du questionnaire ont été exécutées sous Sphinx Plus. Les calculs statistiques sont entièrement automatisés par le biais du tableur Excel et du logiciel Sphinx Plus. Le traitement cartographique des données collectées a été opéré par le logiciel ArcGis. En outre, deux protocoles statistiques ont été principalement utilisés à titre d'indicateur pour évaluer les stratégies développées par les populations. Il s'agit de la Fréquence Relative (FR) et du Facteur de Consensus Informateur (FCI). La Fréquence Relative résulte du rapport de l'effectif d'une classe ou d'une modalité par l'effectif total de la population (T. O. Lougbegnon et *al.*, 2018, p. 4). Elle est illustrée par l'équation 2.

$$FR = Fc / N$$

Où Fc représente le nombre d'enquêtés ayant mentionné une stratégie et N le nombre total d'enquêtés. En ce qui concerne le Facteur de Consensus Informateur, il est régulièrement utilisé dans les études de perception (D. Ngom et al., 2014, p.5 ; T. Vigninou et al., 2019, p.63) et a permis d'appréhender le degré consensus des enquêtés relativement aux stratégies fondamentales utilisées par les populations pour s'adapter et pour prévenir le risque d'inondation. La formule mathématique du FCI est établie suivant l'équation 3.

$$FC = (Npc - Ns) / (Npc - 1)$$

Avec, Npc : Nombre de citations d'une variable (paramètre) et Ns : Effectif total des variables identifiées par les enquêtés. La valeur du FCI varie entre 0 et 1 et indique un fort consensus lorsqu'il tend vers 1. Les résultats obtenus à partir de ces indicateurs, de même que ceux relevant des degrés d'efficacité ont été analysés. Ce qui a permis de déterminer la durabilité des stratégies ou mesures

prises en œuvre par les populations et par les autorités de l'AGN face à l'aléa d'inondation.

3. Résultats

Dans la perspective d'une réduction de la vulnérabilité des enjeux humains et socio-économiques, diverses stratégies ont été exécutées à titre adaptatif ou préventif.

3.1 Stratégies de gestion du risque d'inondation dans l'AGN

3.1.1 Stratégies d'adaptations et d'atténuations

En raison du danger que revêt l'aléa inondation et relativement aux effets qu'il induit, les populations du secteur d'étude ont développé nombre de stratégies qui sont illustrées par la figure 3.

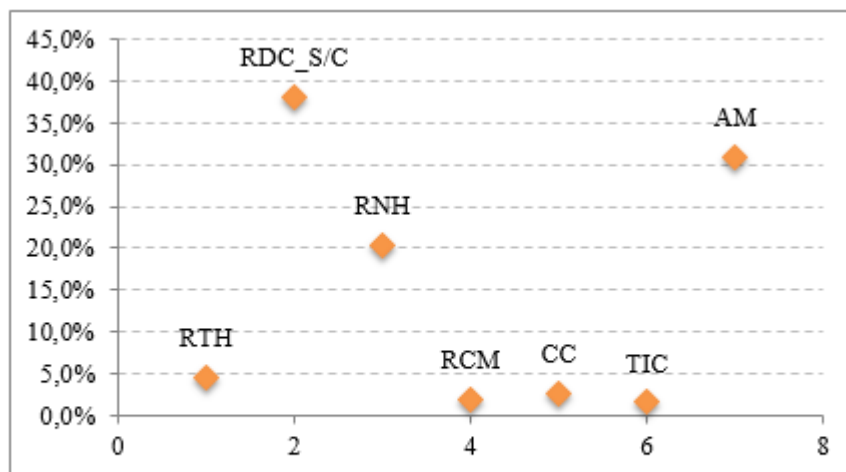


Figure 3 : Mesures d'adaptation au risque d'inondation

Source : Traitement statistique des travaux de terrain, août 2021

Légende

RTH : Renforcer la Toiture de l'Habitation ; RDC_S/C : Remblai de la devanture ou de la Cour ; RNH : Rehausser le Niveau de l'Habitation ; RCM : Reconstruire autres Chambres ou une autre maison ; CC : Construire la Clôture ; TCC : Travaux d'Imperméabilisation (Cimentage) de la Cour ; AM : Aucune Mesure.

Il résulte de l'analyse de la figure 3 que la principale mesure d'adaptation au risque d'inondation est le remblayage de la cour ou de la devanture des maisons. Près de 38 % des enquêtés adoptent régulièrement cette stratégie qui vise à limiter la propagation de l'aléa inondation d'une part et d'autre part à réduire l'exposition des personnes et des biens. Par ailleurs, la stratégie consistant à soulever les fondations des habitations au-dessus du sol demeure une priorité

pour environ 20 % des responsables de ménages enquêtés. Car en milieu inondable, certains édifices s'affaissent au fil des ans du faite des inondations répétées et des caractéristiques pédologiques du milieu. En outre, d'autres stratégies d'adaptations et d'atténuations comme le renforcement de la toiture des habitations ; la construction d'autres chambres dans la maison ou d'une autre maison ; l'édification de la clôture principale à mi-hauteur pour les maisons non clôturées et des travaux d'imperméabilisation de la cour respectivement dans l'ordre de 4,5 % ; 1,90 % ; 2,60 % et 1,50 % sont mises en œuvre par certains ménages. De plus, il importe de signaler que près de 31 % des enquêtés n'appliquent aucune mesure pour pallier aux effets de l'aléa inondation. Au-delà de ces pratiques identifiées, d'autres sont systématiquement mises en branle à l'approche des périodes pluvieuses.

3.1.2 Stratégies de prévention du risque d'inondation

En raison de la destruction des intérêts économiques, de la dégradation du cadre de vie et du bien-être des populations ; les populations des zones inondables de l'AGN ont adopté plusieurs moyens de lutte préventive (figure 4).

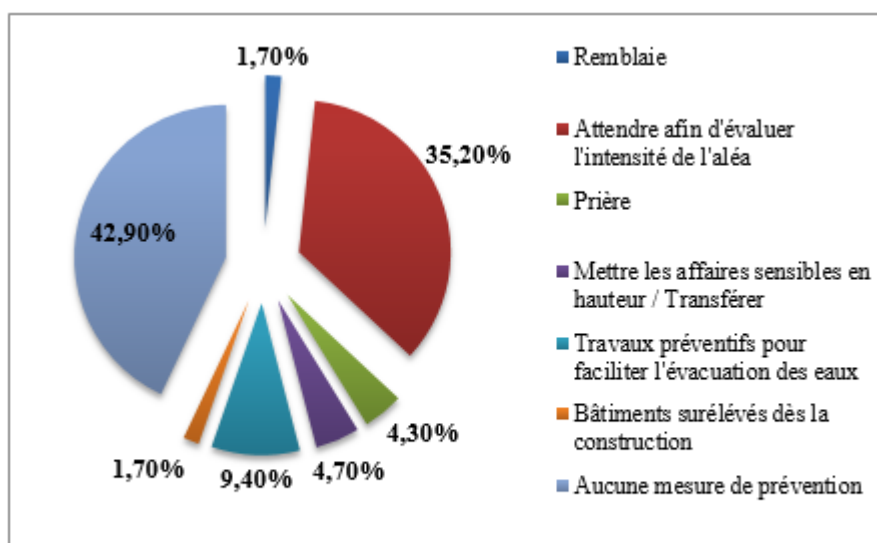


Figure 4 : Stratégies préventive de réduction de la vulnérabilité
 Source : traitement statistique des Travaux de terrain, août 2021

Les dispositions préventives énumérées par les répondants sont réparties en deux principales classes. Il s'agit des stratégies passives et celles qui relèvent d'un ordre actif. Les stratégies préventives actives (17,5 %) couramment exécutées sont : l'expédition des effets sensibles chez des parents ou amis, soit ils sont mis en hauteur à l'aide des tables, lits ou briques ; la réalisation des travaux

préventifs comme le remblayage ; l'excavation de tranchées qui consiste à creuser des rigoles afin de faciliter l'évacuation des eaux stagnantes. Certains ménages ont déclaré avoir surélevé leurs maisons dès la construction. La planche 1 présente quelques cas illustratifs de cette technique.



Planche I : Construction en dur surélevée (A) ; Habitat en matériau précaire et toilette surélevés (B) ; Toilette surélevée (C)

Prise de vues : D. R. B. Houessinon, août 2021

La stratégie consistant à élever la fondation dès l'édification des bâtiments est une technique qui permet de surélever la fondation des constructions de manière à ce que le niveau des eaux de submersion ne franchisse pas celui des portes. Dans certaines localités comme Nonhouénoù à Abomey-Calavi (planche 1. C) et Ladji à Cotonou (planche 1. B) ; des habitations et/ou toilettes sont construites en hauteur à 1,20 m voire 1,60 m du sol. Cette stratégie limite les risques environnementaux pouvant découler d'un aléa majeur.

En ce qui concerne les stratégies préventives passives, elles sont pratiquées par la grande majorité des populations ; environ 82,5 % des répondants. Elles sont caractérisées par la prière, l'attente pour évaluer l'intensité de l'aléa avant de prendre une quelconque décision et les ménages qui ne posent aucun acte préventif pouvant limiter les dégâts inhérents à l'aléa. Cette passivité des populations influence leur vulnérabilité. Toutefois, cette dernière est susceptible de s'affaiblir si des individus s'associent et développent au sein de leur communauté des stratégies de gestion très significatives.

3.1.3 Stratégie communautaires

Au niveau communautaire, les différentes actions menées pour la réduction de la vulnérabilité dans l'AGN sont renseignées au sein du tableau I.

Tableau I : Stratégies communautaires de réduction de la vulnérabilité

Mesures d'aide dans la communauté	Nombre de citations	Proportion (%)
Aide financière du voisinage (Dons / Prêt)	4	1,80
Aide matérielle du voisinage	12	5,30
Hébergement de certains sinistrés	14	6,20
Evacuation des eaux (motopompe, rigoles) / Facilitation du déplacement des populations	23	10,20
S'enquérir des nouvelles du voisin	27	12,00
Aucune mesure de la communauté	145	64,40
Total	225	100

Source : Traitement statistique des données collectées sur le terrain, août 2021

L'examen de ce tableau fait ressortir que plusieurs mesures adoptées au sein de la communauté sont réactives. C'est-à-dire que ces stratégies de réponses sont basées sur des interventions humaines en période d'inondation. Cependant, la grande majorité des enquêtés (64 %) sont d'avis que leur communauté ne développe pas de manière substantielle aucune mesure d'entraide pouvant réellement contribuer à une amélioration de leurs conditions de vie en période pluvieuse. Néanmoins, quelques pratiques communautaires comme l'assistance financière (1,80 %) ; le soutien matériel (5,30 %) ; l'hébergement de certains sinistrés (6,20 %) ; l'évacuation des eaux par motopompe ou à l'aide des rigoles creusées (10,20 %) et le fait de s'enquérir des nouvelles du voisin (12 %) constituent autant de mesures stratégiques à l'actif d'une faible proportion de répondants.

3.2 Impacts des stratégies de réduction du risque d'inondation

3.2.1 Analyse de la gestion du risque d'inondation par les populations de l'AGN

Au regard des perturbations d'ordre social, économique et environnemental auxquelles les populations sont régulièrement confrontées en dépit des différentes mesures qu'elles développent par rapport aux inondations ; il s'est avéré pertinent de réaliser auprès de ces populations une évaluation de l'efficacité de leurs stratégies (figure 5).

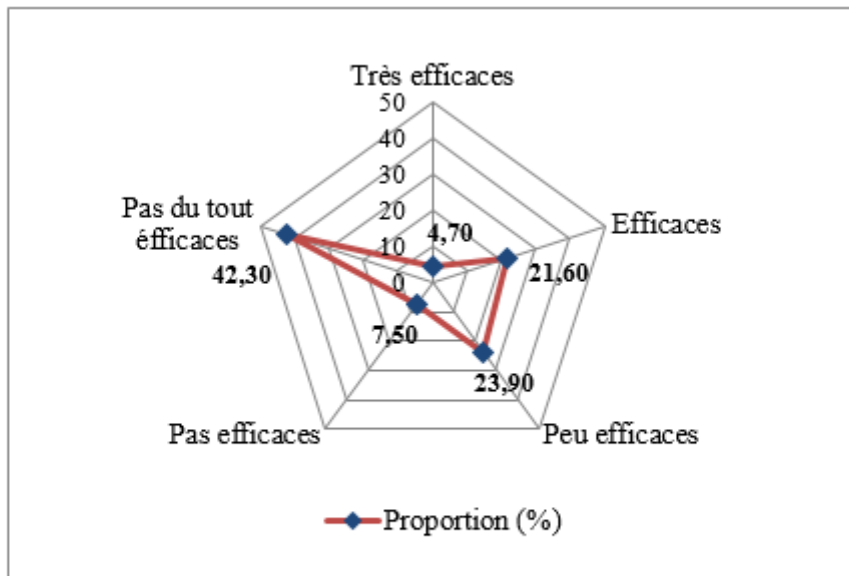


Figure 5 : Degré d'efficacité des stratégies d'adaptation ou d'atténuation
Source : Traitement statistique des données collectées sur le terrain, mars 2022

La figure 5 présente un aperçu global de l'efficacité des stratégies utilisées par les populations pour réduire leur vulnérabilité aux inondations dans l'AGN. Il ressort de l'analyse que les stratégies utilisées sont très peu efficaces, selon 42 % des enquêtés. Elles s'avèrent inadaptées au fil des ans, ce qui contribue à accentuer le risque notamment dans les localités situées à proximité des plans d'eau ou des marécages. C'est le cas par exemple des remblais et des travaux d'imperméabilisation. En revanche, une faible proportion des enquêtés soit 4,70 % ont estimé que certaines stratégies comme les infrastructures construites en hauteur ou le fait de soulever les fondations à une hauteur élevée constituent des stratégies très efficaces. Toutefois, elles se révèlent financièrement coûteuses et ne sont pas accessibles à la majorité des populations des zones inondables dont le pouvoir d'achat est relativement faible.

3.2.2 Evaluation des mesures initiées par les autorités étatiques ou communales

Dans l'AGN, plusieurs actions stratégiques destinées à amoindrir la vulnérabilité des biens et des personnes exposés à l'aléa inondations sont à l'actif des autorités. Ces différentes mesures structurelles ayant pour finalité la réduction de l'ampleur du risque d'inondation ont été recensées et appréciées par les populations (figure 6).

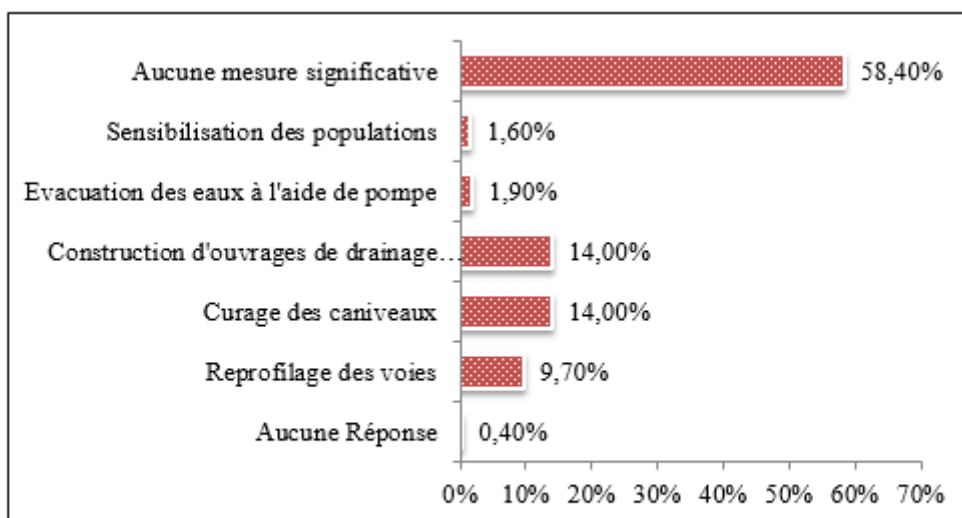


Figure 6 : Fréquence de significativité des mesures initiées par l'Etat/Communes
 Source : Traitement statistique des données collectées sur le terrain, mars 2022

Les principales mesures identifiées par les populations sont : la construction des ouvrages de drainage des eaux pluviales (14 %), le curage des caniveaux (14 %), le reprofilage des voies (9,7 %), l'évacuation des eaux à l'aide de motopompe (1,9 %) et les sensibilisations (1,6 %). Selon les populations, ces mesures déployées ne sont pas durables. Leurs degrés de significativité spatio-temporel sont faibles et limités. Par ailleurs, 58,40 % des enquêtés ont estimé que les actions menées par les autorités aux fins de réduction des dommages liés aux inondations ne sont pas significatives. Toutefois, il importe de notifier que l'inefficacité de ces actions relève dans une certaine mesure de l'inapplication des lois et règlements et de l'incivisme de certaines populations. C'est notamment le cas des conduites de canalisations des eaux de ruissèlement qui sont bouchées par des ordures ou de l'implantation des habitats sur le lit d'écoulement des eaux pluviales.

3.2.3 Analyse prospective des actions publiques de réduction de la vulnérabilité aux inondations dans l'AGN

Eu égard à la précarité et à l'accentuation de la vulnérabilité des populations en période d'inondation, le gouvernement a élaboré un plan d'action structurel constitué de plusieurs projets à savoir : l'Asphaltage phase 2, le Projet d'Assainissement Pluvial de la Ville de Cotonou ; le Projet d'Appui au Programme d'assainissement Pluvial de la ville de Cotonou, le Programme d'Assainissement Pluvial des Villes Secondaires et le Programme d'Adaptation des Villes aux Changements Climatiques. Ils visent l'amélioration des

conditions de vie des populations à travers la réduction de leur vulnérabilité relativement à l'aléa inondation. Selon les prévisions ou perspectives établies par les autorités chargées de la gestion du risque d'inondation, la ville de Cotonou principalement ne sera plus sujette aux inondations en 2026.

Au regard des différents projets en cours de réalisation et ceux en instance, la problématique des inondations à Cotonou devrait connaître une avancée notable en raison des différentes mesures prévues par ces projets / programmes. Cependant, au cours de ces dernières années les inondations ont connu une extension spatiale vers les territoires riverains de Cotonou à l'instar des communes d'Abomey-Calavi et de Sèmè-Podji qui sont néanmoins prises en compte par le Programme d'Assainissement Pluvial des Villes Secondaires.

Hormis les travaux indispensables (asphaltage, aménagement de la voirie urbaine et la réalisation des infrastructures de canalisation des eaux pluviales) prévus par ces projets, il s'avère également nécessaire de mettre en exergue la restriction de l'anthropisation des zones inondables et la limitation de l'installation des enjeux vulnérables (logements et autres infrastructures sociales, biens, activités économiques, populations, etc.) dans ces milieux.

La densification des populations dans les secteurs inondables, les modifications des usages de l'espace à travers le comblement des bas-fonds et l'imperméabilisation des sols constituent des perspectives inquiétantes pour une gestion efficace du risque d'inondation dans l'AGN. Ces différents paramètres sont aussi déterminants pour une réduction à long terme de la vulnérabilité des populations et de leurs biens. Ainsi, la distribution spatiale des populations au sein des zones inondables constitue un indicateur principal pouvant favoriser la réduction de cette vulnérabilité à moyen et à long terme. La figure 7 présente l'état des lieux de l'occupation des zones à risque d'inondation du secteur d'étude.

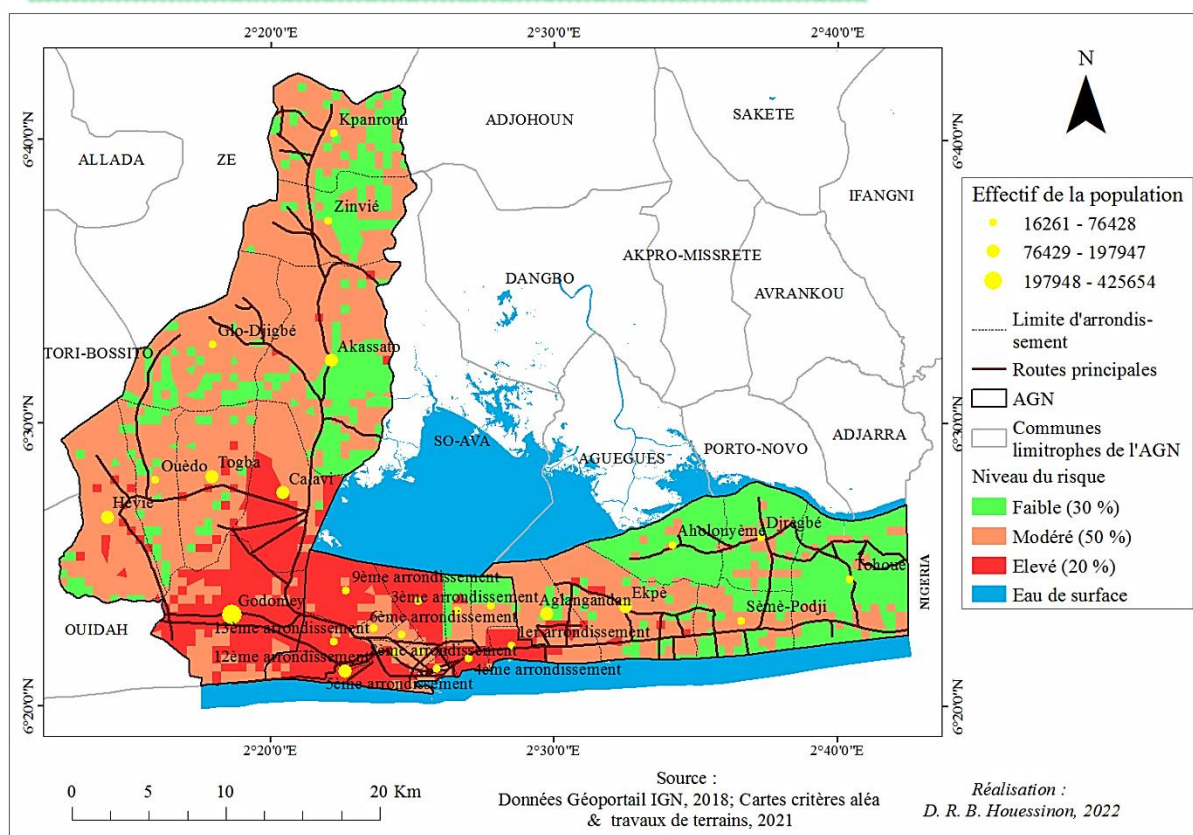


Figure 7 : Distribution spatiale des populations dans les secteurs à risque d'inondation

La spatialisation de l'effectif de la population et des zones à risque d'inondation de l'AGN indique que les arrondissements sujets au risque élevé d'inondation tels que Godomey, Calavi et ceux de Cotonou (à l'exception du 7^{ème}, 8^{ème}, 10^{ème} et 11^{ème}) regorgent d'une forte concentration de populations dont l'effectif varie entre 76429 et 425654 habitants. Cet effectif de la population est relativement moyen (76249 à 197947 habitants) au niveau des arrondissements à risque modéré. Par contre les zones faiblement à risque d'inondation comme Tohoué, Djrègbé, Aholouyèmè... sont peu peuplées. La forte croissance démographique et l'installation non contrôlée des populations dans les secteurs à risque élevé et modéré pourraient favoriser l'accroissement de la vulnérabilité des personnes et des biens dans l'AGN.

Discussion

La réduction de la vulnérabilité constitue un axe prioritaire dans la perspective d'un développement durable. Les principales stratégies d'adaptation et d'atténuation auxquelles les populations font recours sont le remblayage, la surélévation des fondations. Par ailleurs, plusieurs autres mesures sont également utilisées de façon subsidiaire. Il s'agit de l'édification de la clôture

principale à mi-hauteur pour certaines maisons non clôturées ; l'imperméabilisation (cimentage) de la cour ; le renforcement de la toiture des habitations. A titre préventif, les stratégies couramment mises en œuvre sont les travaux d'excavation du sol pour faciliter le drainage des eaux vers les réceptacles, la mise en hauteur des effets sensibles sur des tables, lits ou briques ou leur transfert auprès des proches situés hors des zones inondables. L'inventaire des pratiques adoptées par les populations du Grand Nokoué et qui leur permet de s'adapter aux inondations (CREDEL, 2012, p.21), démontre la fiabilité des mesures énoncées par les populations enquêtées dans l'AGN. De plus, concomitamment aux résultats du Centre de Recherche et d'Expertise pour le Développement Local, les résultats de cette étude confirment que ces stratégies contribuent à l'atténuation des effets inhérents à l'aléa inondation et par conséquent à la réduction de la vulnérabilité.

En outre, les résultats d'une étude réalisée en milieu rural indiquent que face à l'aléa, la majorité des communautés se déplacent vers des familles d'accueil. Cet élan communautaire tend à disparaître en milieu urbain et notamment dans l'AGN. Par ailleurs, les populations développent d'autres stratégies qui consistent notamment à faire des récoltes précoces (E. W. Vissin, 2016, p.256). Cette réalité endogène ancrée dans les pratiques des populations rurales est très peu appréhendée par les populations des milieux urbains où l'agriculture n'est pas très développée.

Au niveau institutionnel dans l'AGN, les autorités étatiques et communales participent à la réduction du risque d'inondation par le biais de la construction et le curage des caniveaux, l'asphaltage de certaines rues et la mise en œuvre de programme d'assainissement pluvial. Dans cette optique de répondre aux défis d'une bonne gestion du risque d'inondation dans la sous-région ouest-africaine, les autorités ont confirmé la pertinence de certaines dispositions. A travers son plan d'action 2020-2025, la Communauté Economique des Etats d'Afrique de l'Ouest (CEDEAO, 2020, p.10) a développé des objectifs stratégiques répondant aux défaillances observées en matière de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens face au risque d'inondation.

La réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens face aux inondations est souvent déclinée comme un objectif ultime. A cet effet, l'analyse de ces stratégies individuelles, collectives, et institutionnelles démontre qu'elles sont peu efficaces, insuffisantes et ne s'inscrivent pas dans la durabilité (CREDEL,

2012, p.22). Les résultats obtenus de cette étude corroborent cette analyse. Eu égard à ce constat, il a été proposé des stratégies potentiellement intéressantes qui se rapportent au renforcement des équipes et outils ; au financement de l'adaptation au changement climatique puis à la valorisation de l'approche participative pour une gestion urbaine durable (L. Wallez (2010, p.44). Il se révèle primordial d'identifier et d'analyser les dispositifs et outils susceptibles d'avoir un impact direct ou indirect relativement à la réduction du risque d'inondation. De même, la possibilité d'utiliser les mesures fondées sur la nature afin de remédier au risque d'inondation est susceptible d'être envisagée (Banque mondiale, 2017, p.6).

Conclusion

Les populations de l'Agglomération du Grand Nokoué ont développé de multiples stratégies en vue d'une réduction de la vulnérabilité humaine et économique. Les mesures d'adaptation et d'atténuation ayant reçu un fort taux de consensus d'utilisation sont le remblayage et la surélévation de la fondation des habitations. Au titre des stratégies préventives, les populations sont portées à adopter des mesures passives telles que : la prière et le fait d'attendre afin d'évaluer le degré d'évolution de l'aléa inondation avant la mise en œuvre d'une éventuelle mesure. Sur le plan communautaire, les pratiques collégiales de gestion du risque sont très peu limitées. Elles se résument substantiellement à l'évacuation des eaux par motopompe, à la facilitation du déplacement des populations à l'aide des pirogues et l'hébergement de certains sinistrés en cas de fortes intempéries.

Cependant, un cadre légal de gestion du risque d'inondation a été élaboré et les principaux acteurs impliqués ont été définis au niveau institutionnel. Il faut également noter que la Gestion Intégrée du Risque d'Inondation constitue une approche durable en raison de l'inefficacité sur le long terme des mesures déployées aussi bien par les populations que par les autorités. Ainsi, l'état des lieux de la vulnérabilité découlant de l'aléa et l'évaluation de l'impact des mesures mises en œuvre ne témoignent pas d'une amélioration du degré d'exposition au niveau des communautés exposées. A cet effet, une alternative envisagée par une partie des populations enquêtées est la migration hors des zones à risque d'inondation.

Références Bibliographiques

Bacci M., Kattielou G. L., Mounkiala H. et Tarchiani V. (2021) : *Caractérisation Climatique de la région de Dosso, Niger. In : Risque et adaptation climatique dans la région de Dosso au Niger. L'Harmattan, ISBN : 978-2-343-22564-7, 27-55 p.*

CEDEAO (2020) : Stratégie régionale de Gestion des Risques d'inondation et plan d'action (2020-2025). Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest, Direction des Affaires Humanitaires et Sociales, 46 p.

CREDEL (2012) : Protection de la Communauté Urbaine de Grand Cotonou face aux Changements Climatiques (PCUG3C)'. Rapport technique final, Centre de Recherche et d'Expertise pour le Développement Local, 50 p.

Garçon J. (2019) : Vulnérabilité socio-spatiale de la ville du Cap-Haïtien face aux risques d'inondation, cas de la section communale de Petite-Anse. Mémoire de Master, Spécialisation en Gestion des Risques et des Catastrophes, Université de Liège, Arlon Campus Environnement et UCLouvain, 83 p.

Houessinon D. R. B., Tchiboza E. A. M. et Yabi I. (2022) : *Perception du risque d'inondation par les populations de l'Agglomération du Grand Nokoué (Sud Bénin). Les Cahiers de l'ACAREF, ISSN 2790-038X, Tome 3 Numéro Spécial, 333-351 p.*

INSAE (2017) : Synthèse des analyses sur la dynamique de la population. Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique actuel Institut National de la Statistique et de la Démographie (INStad), République du Bénin, 20 p.

Lokossou M. A. (2017) : Vulnérabilité et adaptation des communautés lacustres aux inondations à Sô-Ava dans la basse vallée de l'Ouémé au Bénin. Mémoire de master, Spécialisation en gestion des risques et des catastrophes, Université de Liège et Arlon Campus Environnement, 56 p.

Lougbeignon O. T., Gbesso F., Logbo J., Tente B. et Codjia J. T. C. (2018) : *Étude ethnobotanique des plantes à valeur thérapeutique dans la Commune de Glazoué au Bénin (Afrique de l'Ouest). International Journal of Innovation and Applied Studies, ISSN 2028-9324 Vol. 24 No. 2 Sep. 2018, 644-655.*

Ngom D., Charahabil M., Sarr O., Bakkoume A. et Akpo L., (2014) : *Perceptions communautaires sur les services écosystémiques d'approvisionnement fournis par le peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo (Sénégal). Vertigo, Revue électronique en Science de l'environnement, Volume 14, numéro 2, 18 p, <https://dou.org/10.4000/vertigo.15188>.*

Rakotoarisoa M. M. (2017) : Les risques hydrologiques dans les bassins versants sous contrôle anthropique : modélisation de l'aléa, de la vulnérabilité et des conséquences sur les sociétés : Cas de la région Sud-ouest de Madagascar. Thèse de doctorat en Géographie, Université d'Angers et Université de Toliara, 519 p.

Rufat S. (2017) : *Comment analyser la vulnérabilité aux inondations ? Approches quantitatives, qualitatives, francophones et anglophones. Annales de géographie, Armand*

Colin, N° 715, ISSN 0003-4010, ISBN 9782200930912, 287-312,
<https://www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2017-3-page-287.htm>.

Taïba A-N, Rakotoarisoa M., Champin L., Fleurant C., Razakamanana T. et Guyard S. (2017) : Méthode d'analyse de la vulnérabilité aux inondations à Toliara (sud-ouest de Madagascar). *Geo-Eco-Trop.*, 41, 3, Numéro spécial, 455-462, <http://www.geoecotrop.ben>.

Vigninou T., Yabi I. et Houndolo R. (2019) : *Perceptions des changements climatiques par les populations du sixième arrondissement de Cotonou. XXII^{ème} Colloque Internationale de l'AIC, Thessaloniki-Grèce, 63-68 p.*

Vissin E. W. (2016) : *Stratégies de lutte contre les inondations dans la commune de Ouinhi. Annales de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey-Calavi (Bénin), Vol 2, N°22, 256-269 p.*

Wallez L. (2010) : Inondations dans les villes d'Afrique de l'ouest : diagnostic et éléments de renforcement des capacités d'adaptation dans le Grand Cotonou. Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement de l'Université de Sherbrooke en vue de l'obtention du double diplôme de maîtrise en environnement et master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable, 78 p.

Banque mondiale(2017) : Dispositifs de protection contre les inondations fondés sur la nature : principes et recommandations pour la mise en œuvre. Washington : Banque mondiale, 32 p.