

Analyse de la perception des risques d'inondation et de la vulnérabilité sociale des ménages dans la commune de Sèmè-Kpodji (Bénin)

Auteur : Ouedraogo, Edmond

Promoteur(s) : De Longueville, Florence; Hien, Koufanou

Faculté : Faculté des Sciences

Diplôme : Master de spécialisation en gestion des risques et des catastrophes à l'ère de l'Anthropocène

Année académique : 2025-2026

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/26835>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

ULiège - Faculté des Sciences - Département des Sciences et Gestion de l'Environnement

Université de Namur - Département de Géographie

ANALYSE DE LA PERCEPTION DES RISQUES D'INONDATION ET DE LA VULNÉRABILITÉ SOCIALE DES MÉNAGES DANS LA COMMUNE DE SÈMÈ-KPODJI (BÉNIN)



EDMOND OUEDRAOGO

**TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME DE
MASTER DE SPÉCIALISATION EN GESTION DES RISQUES ET DES CATASTROPHES À L'ÈRE DE
L'ANTHROPOCÈNE**

ANNÉE ACADEMIQUE 2025-2026.

RÉDIGÉ SOUS LA DIRECTION DE FLORENCE DE LONGUEVILLE ET DE KOUFANOU HIEN

**COMITÉ DE LECTURE :
JOOST WELLENS
FLORENCE DE LONGUEVILLE
KOUFANOU HIEN**

Copyright

Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et de l'autorité académique* de l'Université de Liège et de l'Université de Namur.

*L'autorité académique est représentée par le(s) (co-)promoteur(s), membre(s) du personnel enseignant de l'Université de Liège et de l'Université de Namur.

Le présent document n'engage que son auteur.

Auteur du présent document : Edmond Ouedraogo,

Adresse e-mail : edmondouedraogo@outlook.com

DÉDICACE

À ma chère femme et à ma chère fille, pour le soutien, la force, l'amour et le sens que vous donnez à mon existence.

REMERCIEMENTS

Je remercie d'abord le gouvernement et le peuple de la Belgique, qui m'ont permis de suivre cette formation dans de bonnes conditions.

Je remercie ma promotrice, Dr Florence DE LONGUEVILLE, d'avoir accepté de diriger ce travail, ainsi que pour sa disponibilité, ses conseils et son accompagnement tout au long de ce mémoire.

Je remercie mon co-promoteur, Monsieur Koufanou HIEN, pour son suivi attentif, son exigence scientifique et son soutien constant.

Je remercie également le Professeur Pierre OZER, coordinateur du Master, ainsi que Madame Ida BERTEL, pour la coordination de la formation. Mes remerciements vont également à l'ensemble du corps professoral de l'Université de Liège et de l'Université de Namur pour la qualité des enseignements reçus.

Je remercie les chercheurs auprès de qui j'ai beaucoup appris, en particulier le Professeur Kehinde OGUNJOBI, ancien directeur du Centre de compétence de WASCAL, Dr Seyni SALACK et Dr Safiétou SANFO, ainsi que mes collègues de WASCAL.

Je remercie mes camarades de promotion du Master pour ces mois de formation partagés. J'adresse une reconnaissance particulière à l'équipe TFE Bénin, notamment à Gaston Cyrille NÉBIÉ et Cossi Sosthène ASSOGBADJO, pour leur aide sur le campus et sur le terrain.

Je remercie les autorités communales, les enquêteurs locaux et la population de Sèmè-Kpodji, dont la disponibilité a rendu possible la collecte des données.

Je remercie enfin ma famille pour son soutien, sa patience et ses encouragements.

À toutes les personnes qui m'ont accompagné et que je n'ai pas citées nommément, j'exprime ma sincère gratitude.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon par arrondissement.....	10
Tableau 2: Contrôles de qualité et effectifs analysables.....	11
Tableau 3 : Dimensions et indicateurs de l'indice de vulnérabilité sociale.....	13
Tableau 4 : Cadre de cohérence entre objectifs, hypothèses, indicateurs et tests statistiques..	14
Tableau 5 : Profil synthétique de l'échantillon.....	15
Tableau 6 : Expérience déclarée d'inondation	16
Tableau 7 : Fiabilité de l'échelle de perception.....	17
Tableau 8 : Items de perception selon l'expérience d'inondation (Mann-Whitney).....	19
Tableau 9 : Expérience vécue et perception par arrondissement.....	20
Tableau 10 : Déterminants du score de perception (régression OLS, erreurs-types HC3)	21
Tableau 11 : Comparaison de l'IVS selon les caractéristiques des ménages	22
Tableau 12 : Déterminants de l'IVS (régression OLS, erreurs-types HC3).....	25
Tableau 13 : Nombre de stratégies par phase et test de Friedman	27
Tableau 14 : Corrélations entre perception et nombre de stratégies, par phase	28
Tableau 15 : Modèle de comptage du nombre de stratégies (Poisson, IRR).....	28
Tableau 16 : Probabilité de n'adopter aucune stratégie en phase après (régression logistique	29

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Cadre conceptuel de l'analyse intégrée du risque d'inondation à l'échelle des ménages.	7
Figure 2 : Localisation et caractéristiques physiques de la commune de Sèmè-Kpodji.	8
Figure 3 : Localisation des ménages enquêtés selon l'expérience d'inondation	17
Figure 4 : Distribution du score de perception du risque	18
Figure 5 : Score de perception par arrondissement (lettres du post-hoc de Dunn)	19
Figure 6 : Indice de vulnérabilité sociale par dimension (ensemble des ménages)	22
Figure 7 : Dimensions de l'IVS selon le sexe du répondant	23
Figure 8 : IVS moyen par arrondissement (lettres du post-hoc de Dunn).....	23
Figure 9 : Types de stratégies d'adaptation par phase du cycle (ménages inondés)	26
Figure 10 : Types de stratégies par phase et par arrondissement (part des ménages inondés). 27	
Figure 11 : Photo échelle limnimétrique de suivi des niveaux d'eau au bord d'un chenal, (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026).....	IV
Figure 12: Photo d'Habitation sur pilotis en zone marécageuse, (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026).....	IV
Figure 13 : Photo d'entrée de porte rehaussée en ciment pour limiter les entrées d'eau dans l'habitation (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)	IV
Figure 14 : Photo d'escalier d'entrée surélevé, stratégie préventive contre la montée des eaux (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026).....	IV
Figure 15 : Photo de la séance de formation des enquêteurs avant le démarrage de la collecte (application KoboCollect) (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)	V
Figure 16 : Photo avec le chargé de l'environnement de la commune (en gilet) (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)	V

Figure 17 : Photo de l'équipe d'enquête au point de départ d'un parcours aléatoire, devant le Collège d'Enseignement Général d'Ekpè (supervision du 29 avril 2026) (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)	V
Figure 18 : Photo de la supervision de la collecte : échange entre un enquêteur et un enquêté (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026).....	V

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

FCFA	: Franc de la Communauté Financière Africaine
GIEC (ou IPCC en anglais)	: Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GPS	: Global Positioning System, système mondial de positionnement
H1- H3	: hypothèses 1 à 3
HC3	: correction robuste des erreurs-types de type HC3
HDX	: Humanitarian Data Exchange
IC	: intervalle de confiance
IGN	: Institut géographique national
IRR	: Incidence Rate Ratio, rapport de taux d'incidence
IVS	: indice de vulnérabilité sociale
MNT	: modèle numérique de terrain
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
OCDE/JRC	: Organisation de coopération et de développement économiques / Joint Research Centre
OLS	: Ordinary Least Squares, régression par moindres carrés ordinaires
OR	: OR : odds ratio, rapport de cotes
OS1-OS3	: objectifs spécifiques 1 à 3
PAVICC	: Projet d'adaptation des villes aux changements climatiques
PCC	: Plan communal de contingence
PDC4	: Plan de développement communal de quatrième génération
SRTMGL1	: Shuttle Radar Topography Mission Global 1 arc-second
TFE	: travail de fin d'études
UNDRR	: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE.....	ii
REMERCIEMENTS.....	iii
LISTE DES TABLEAUX.....	iv
LISTE DES FIGURES.....	iv
SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	v
RÉSUMÉ.....	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUCTION	1
1.1. Contexte et justification.....	1
1.2. Objectifs et hypothèses de recherche	2
1.3. Contribution de l'étude	2
1.4. Structure du document	2
2. ÉTAT DE L'ART	3
2.1. Risque d'inondation et vulnérabilité dans les espaces urbains	3
2.1.1. Le risque d'inondation : un construit socio-territorial	3
2.1.2. Vulnérabilité urbaine face aux inondations	3
2.1.3. La vulnérabilité sociale comme cadre d'analyse.....	3
2.2. Inondations dans les villes côtières et lagunaires ouest-africaines.....	4
2.3. Perception du risque : de l'expérience à l'action.....	4
2.3.1. Concept et déterminants de la perception du risque.....	4
2.3.2. Le rôle de l'expérience des inondations	4
2.3.3. De la perception aux comportements d'adaptation	5
2.4. Vulnérabilité sociale, sexe du répondant et espace infra-communal	5
2.5. Stratégies d'adaptation et cycle de gestion du risque.....	6
2.6. Synthèse critique et positionnement de l'étude	6
3. MILIEU D'ÉTUDE, DONNÉES ET MÉTHODES	7
3.1. Présentation de la zone d'étude	7
3.2. Dispositif de collecte des données	9
3.2.1. Approche générale.....	9
3.2.2. Échantillonnage et sélection des ménages	9
3.2.3. Questionnaire et déroulement de la collecte.....	10
3.3. Considérations éthiques	11

3.4. Qualité des données et préparation de la base de données	11
3.5. Approche méthodologique et méthodes d'analyse	12
3.5.1. Analyse de la perception du risque d'inondation et des facteurs associés (OS1)...	12
3.5.2. Analyse de la vulnérabilité sociale différenciée des ménages (OS2).....	12
3.5.3. Analyse des stratégies d'adaptation selon les phases du cycle de gestion du risque (OS3)	14
4. RÉSULTATS	15
4.1. Profil des ménages, exposition et expérience des inondations	15
4.1.1. Caractéristiques des ménages enquêtés.....	15
4.1.2. Expérience déclarée d'inondation	15
4.2. Perception du risque d'inondation et facteurs associés (OS1)	17
4.2.1. Niveau global de perception du risque	17
4.2.2. Déterminants socio-territoriaux de la perception	18
4.3. Vulnérabilité sociale des ménages (OS2)	21
4.3.1. Profils dimensionnels de la vulnérabilité sociale	21
4.3.2. Différenciations sociales de la vulnérabilité	22
4.3.3. Différenciations territoriales de la vulnérabilité.....	23
4.3.4. Déterminants ajustés de la vulnérabilité sociale	24
4.4. Stratégies d'adaptation des ménages selon les phases du cycle du risque (OS3)	25
4.4.1. Typologie et intensité des stratégies selon les phases	26
4.4.2. Différenciations sociales et territoriales des stratégies.....	27
4.4.3. Déterminants de l'adoption des stratégies.....	27
4.5. Causes perçues, contraintes et priorités locales de gestion	29
5. DISCUSSION	30
5.1. De l'expérience vécue à une perception située, parfois banalisée (OS1).....	30
5.2. Une vulnérabilité modérée en moyenne, mais différenciée selon les ressources, les ménages et les territoires (OS2)	31
5.3. Percevoir le risque ne suffit pas, capacités, urgence et relèvement (OS3)	33
5.4. Apport de l'approche intégrée, de la perception à l'adaptation (OS1 à OS3).....	34
5.5. Implications opérationnelles : territorialiser l'information et soutenir le relèvement	34
5.6. Limites de l'étude.....	35
6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	36
6.1. Conclusion générale.....	36

6.2. Recommandations	36
6.3. Perspectives de recherche	38
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	39
NOTE SUR L'UTILISATION D'OUTILS D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	I
ANNEXE I : TECHNIQUES.....	I
<i>Annexe A. Sortie détaillée du modèle de régression linéaire avec erreurs-types HC3 pour H1</i>	<i>I</i>
<i>Annexe B. Comparaisons post-hoc de Dunn pour la perception selon l'arrondissement. II</i>	<i>II</i>
<i>Annexe C. Comparaisons post-hoc de Dunn pour l'IVS.....</i>	<i>II</i>
<i>Annexe D. Modèle de Poisson complet principal et analyses de sensibilité pour H3</i>	<i>III</i>
<i>Annexe E. Descriptifs complémentaires sur l'expérience, les causes, les contraintes et les solutions</i>	<i>III</i>
ANNEXE II : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DU TERRAIN	IV
ANNEXE III : DÉROULEMENT DE L'ENQUÊTE DE TERRAIN.....	V
ANNEXE IV : AUTORISATION DE RECHERCHE	VI
ANNEXE V : QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE	VI

RÉSUMÉ

Cette étude analyse conjointement la perception du risque d'inondation, la vulnérabilité sociale des ménages et les stratégies d'adaptation dans la commune de Sèmè-Kpodji, au sud-est du Bénin. Il part d'un constat simple : une gestion efficace des inondations suppose de comprendre à la fois comment les ménages les vivent, comment ils les perçoivent et quelles réponses ils mobilisent avant, pendant et après l'événement. L'étude repose sur une enquête quantitative menée auprès de 441 ménages dans les six arrondissements de la commune, complétée par une lecture territoriale et institutionnelle à partir des documents communaux. Les données ont été analysées à partir d'un score composite de perception du risque, d'un indice normalisé de vulnérabilité sociale et de scores d'adaptation construits pour les phases du cycle de gestion du risque. Les analyses combinent des tests non paramétriques, des corrélations de Spearman et des modèles de régression avec erreurs-types robustes. Le score moyen de perception est de 2,67 sur 5, avec une cohérence interne satisfaisante des cinq items retenus (alpha de Cronbach = 0,84). L'expérience déclarée d'inondation est fortement associée à une perception plus élevée du risque. L'indice de vulnérabilité sociale présente une moyenne de 40,8 sur 100, mais les dimensions économique ainsi que capital social et gouvernance concentrent les fragilités les plus marquées, avec des différences entre arrondissements. Enfin, la perception du risque est positivement associée au nombre total de stratégies déclarées chez les ménages inondés, avec un effet significatif dans le modèle de Poisson (IRR = 1,39). Les corrélations par phase restent positives, tout en diminuant de la préparation vers le relèvement. Toutefois, le relèvement reste faible puisque plus de la moitié des ménages inondés ne déclarent aucune stratégie après l'inondation. L'ensemble plaide pour une gestion locale différenciée, appuyée sur une information réellement utilisable, un meilleur drainage et un accompagnement plus concret du relèvement.

Mots-clés : perception du risque, vulnérabilité sociale, inondations, stratégies d'adaptation, Sèmè-Kpodji.

ABSTRACT

This study jointly analyses flood risk perception, household social vulnerability and adaptation strategies in the municipality of Sèmè-Kpodji, south-eastern Benin. Based on a quantitative household survey of 441 households in the six arrondissements, complemented by a territorial and institutional reading of municipal documents, it examines how declared flood experience, social vulnerability and intra-municipal differences are associated with risk perception and with actions implemented before, during and after floods. The data were analysed using a composite risk perception score, a normalized social vulnerability index, phase-specific strategy scores, non-parametric tests, Spearman correlations and regression models with robust standard errors. The findings show that declared flood experience is strongly associated with higher risk perception. Social vulnerability remains moderate on average, but economic constraints and the social capital and governance dimension reveal important fragilities, with clear differences between arrondissements. Among flooded households, risk perception is positively associated with the number of adaptation strategies, while post-flood recovery remains weak. The study highlights the need to connect actionable information, people-centred early warning, drainage improvement, territorial targeting and recovery support at household and arrondissement levels.

Keywords: flood risk perception, social vulnerability, floods, adaptation strategies, Sèmè-Kpodji

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte et justification

À l'échelle mondiale, les inondations constituent l'un des défis majeurs associés aux changements climatiques, à l'urbanisation rapide et à l'occupation croissante des espaces exposés. Elles affectent les ménages, les infrastructures, les services urbains et les moyens de subsistance, tout en révélant des vulnérabilités sociales, économiques et institutionnelles qui conditionnent la capacité des populations à anticiper, à faire face et à se relever (GIEC, 2022 ; Jha et al., 2012 ; Douglas et al., 2008).

En Afrique de l'Ouest, ces dynamiques sont particulièrement visibles dans les villes côtières et lagunaires, où la croissance urbaine, la faible altitude, l'insuffisance du drainage et l'occupation des zones humides renforcent les impacts des inondations. Au Bénin, l'agglomération du Grand Nokoué concentre plusieurs de ces facteurs de risque, comme l'ont montré les travaux portant sur l'exposition des territoires, l'occupation du sol et les perceptions des populations (Djaouga et al., 2017 ; Houessinon et al., 2022a ; Houessinon et al., 2022b).

La commune de Sèmè-Kpodji illustre bien cette problématique. Située entre Cotonou, Porto-Novo, l'océan Atlantique, la lagune de Porto-Novo et la frontière nigériane, elle associe un relief de faible altitude, la présence de plans d'eau, une pression urbaine importante et des capacités de drainage encore limitées. Les documents communaux relèvent notamment le rôle de l'urbanisation rapide, de l'occupation des exutoires naturels et de l'insuffisance des ouvrages d'assainissement dans l'aggravation du risque d'inondation (Commune de Sèmè-Kpodji, 2023 ; Commune de Sèmè-Kpodji, 2025 ; PAVICC, 2022).

À Sèmè-Kpodji, les inondations ne relèvent donc pas seulement de la pluie ou du débordement des eaux. Elles interrogent aussi la manière dont les ménages habitent un territoire bas, urbanisé et insuffisamment drainé, puis mobilisent leurs ressources pour se préparer, répondre et se relever. L'analyse du risque doit ainsi articuler l'exposition physique, la perception du danger, la vulnérabilité sociale et les stratégies d'adaptation développées avant, pendant et après l'événement (Cutter et al., 2003 ; Wisner et al., 2004 ; Rufat et al., 2015 ; UNDRR, 2015).

Les travaux disponibles au sud du Bénin documentent déjà l'exposition des espaces côtiers et lagunaires, les perceptions des populations et certaines réponses locales face aux inondations. Toutefois, l'articulation entre expérience d'inondation, perception du risque, vulnérabilité sociale et stratégies par phase du cycle du risque reste encore peu analysée à l'échelle des ménages et des arrondissements. De même, les différences selon le sexe du répondant méritent d'être examinées avec prudence, non comme une mesure complète des rapports de genre, mais comme une première entrée dans les différenciations sociales face au risque (Fothergill, 1996 ; Neumayer et Plümper, 2007 ; Ajibade et al., 2013).

Le présent travail s'inscrit dans cette perspective. Intitulé « Analyse de la perception des risques d'inondation et de la vulnérabilité sociale des ménages dans la commune de Sèmè-Kpodji au Bénin », il cherche à comprendre comment l'expérience des inondations, la perception du risque, les formes de vulnérabilité sociale et les caractéristiques socio-territoriales des ménages

se combinent et orientent les stratégies d'adaptation mobilisées avant, pendant et après les inondations.

1.2. Objectifs et hypothèses de recherche

L'objectif général de ce travail est d'analyser conjointement la perception du risque d'inondation, la vulnérabilité sociale des ménages et les stratégies d'adaptation mises en œuvre dans la commune de Sèmè-Kpodji, afin d'éclairer les politiques locales de réduction des risques de catastrophes et d'adaptation au changement climatique.

De manière spécifique, l'étude poursuit trois objectifs.

OS1. Analyser la perception du risque d'inondation chez les répondants et identifier les facteurs associés, en considérant l'expérience déclarée d'inondation, le sexe du répondant, la durée de résidence et le contexte infra-communal.

OS2. Analyser la vulnérabilité sociale des ménages face aux inondations à l'échelle infra-communale, en identifiant les facteurs sociaux, économiques et territoriaux qui expliquent leurs différences, et en examinant les écarts observés selon le sexe du répondant.

OS3. Analyser les stratégies d'adaptation mises en œuvre par les ménages aux différentes phases du cycle de gestion des inondations, à savoir la préparation, la réponse et le relèvement, ainsi que leur relation avec la perception du risque et les capacités d'action des ménages.

Pour répondre à ces objectifs, trois hypothèses guident l'étude.

H1. L'expérience déclarée d'inondation est positivement associée à la perception du risque d'inondation.

H2. Les niveaux de vulnérabilité sociale des ménages varient selon les caractéristiques socio-économiques des répondants et des ménages, ainsi que selon l'arrondissement.

H3. Une perception plus élevée du risque d'inondation est associée à un plus grand nombre de stratégies d'adaptation mobilisées par les ménages.

1.3. Contribution de l'étude

Ce travail prolonge les recherches sur les inondations au sud du Bénin en reliant, dans une même analyse, la perception du risque, la vulnérabilité sociale et les stratégies d'adaptation selon les phases du cycle de gestion du risque. Sur le plan méthodologique, il mobilise un score composite de perception, un indice multidimensionnel de vulnérabilité sociale et des scores de stratégies construits pour les phases avant, pendant et après l'inondation. Sur le plan scientifique, il documente les différenciations entre arrondissements et les écarts observés selon le sexe du répondant, tout en gardant une prudence d'interprétation sur la notion de genre. Sur le plan opérationnel, les résultats peuvent aider les acteurs locaux à mieux cibler l'information, la préparation, le drainage, l'alerte précoce et l'appui au relèvement.

1.4. Structure du document

Le document est organisé en six parties. La première présente le contexte, la justification, les objectifs, les hypothèses et la contribution de l'étude. La deuxième expose l'état de l'art et le

cadre conceptuel. La troisième décrit la zone d'étude, les données et les méthodes. La quatrième présente les résultats. La cinquième discute ces résultats au regard de la littérature et des enjeux locaux et la sixième synthétise les principaux enseignements, formule des recommandations et ouvre des perspectives de recherche.

2. ÉTAT DE L'ART

Cette partie situe l'étude dans la littérature sur les inondations urbaines, la perception du risque, la vulnérabilité sociale et les stratégies d'adaptation. Il ne présente pas ces notions comme des blocs séparés, mais montre comment elles se complètent pour analyser les relations entre expérience des inondations, perception, vulnérabilité et pratiques d'adaptation des ménages.

2.1. Risque d'inondation et vulnérabilité dans les espaces urbains

2.1.1. Le risque d'inondation : un construit socio-territorial

Le risque d'inondation ne se limite pas à un phénomène physique. Il résulte de l'interaction entre un aléa, des populations et des biens exposés, des vulnérabilités et des capacités disponibles pour prévenir, faire face et se relever (UNDRR, 2015, 2017). Cette conception s'accorde avec le modèle Pressure and Release de Wisner et al. (2004), selon lequel les catastrophes révèlent des vulnérabilités produites par des dynamiques sociales, économiques, politiques et territoriales.

Dans les villes, les dommages liés aux inondations sont renforcés par l'urbanisation rapide, l'imperméabilisation des sols, l'occupation des zones inondables et l'insuffisance des infrastructures de drainage (Jha et al., 2012). Ce constat prolonge les travaux de Pelling (2003), qui montrent que la vulnérabilité urbaine résulte autant des conditions sociales et institutionnelles que de l'exposition physique. Le risque apparaît alors comme une construction environnementale, sociale et territoriale, qui exige une lecture intégrée plutôt qu'une explication limitée aux pluies.

2.1.2. Vulnérabilité urbaine face aux inondations

Les espaces urbains africains sont particulièrement concernés par cette dynamique. Douglas et al. (2008) montrent que les inondations urbaines y résultent de l'interaction entre pluies, pauvreté, croissance urbaine et insuffisance des services. Les dommages ne touchent donc pas seulement les infrastructures. Ils affectent aussi les logements, les biens, les revenus, la santé et les moyens de subsistance des ménages.

Cette vulnérabilité urbaine dépend également de la localisation résidentielle, des conditions d'habitat, des ressources économiques, du genre, de la structure du ménage et de l'accès aux services. Ces dimensions justifient une lecture sociale et territoriale du risque, en complément de l'analyse physique de l'aléa.

2.1.3. La vulnérabilité sociale comme cadre d'analyse

La vulnérabilité sociale déplace l'analyse au-delà de la seule exposition physique. Elle désigne les caractéristiques des individus, des ménages et des communautés qui influencent leur capacité à anticiper les aléas, à y faire face et à se relever après une catastrophe. Cutter et al. (2003), Wisner et al. (2004) et Rufat et al. (2015) insistent sur son caractère multidimensionnel,

qui combine les dimensions économiques, démographiques, résidentielles, institutionnelles, sociales et territoriales.

Cette perspective est particulièrement utile à Sèmè-Kpodji, où des ménages exposés à un même type d'aléa peuvent disposer de ressources, de logements, d'informations, de réseaux d'entraide et de capacités d'action très différents. C'est précisément ce risque de moyenne trompeuse qui justifie, ici, de descendre à l'échelle de l'arrondissement et du ménage.

2.2. Inondations dans les villes côtières et lagunaires ouest-africaines

Les villes côtières et lagunaires d'Afrique de l'Ouest cumulent plusieurs facteurs de risque. Elles sont souvent situées dans des zones basses, soumises à une forte pression foncière et marquées par l'occupation progressive des zones humides. À cela s'ajoutent la faiblesse des réseaux d'évacuation, la stagnation des eaux et, dans certains cas, le débordement des plans d'eau.

Les travaux menés à Lagos illustrent cette situation. Adelekan (2010) documente des inondations fréquentes dans les communautés pauvres des zones côtières, avec des effets sur les logements, les biens, les revenus et la santé. Ajibade et al. (2013) rappellent également que la vulnérabilité aux inondations dépend de l'interaction entre la pauvreté, la localisation, le genre et la structure du ménage.

Au Bénin, l'agglomération du Grand Nokoué forme un espace particulièrement exposé. Elle est structurée autour du lac Nokoué, de la lagune de Porto-Novo, de la lagune de Cotonou et de l'océan Atlantique. Les travaux de Djaouga et al. (2017) montrent l'importance des zones inondables dans plusieurs communes de cet espace. Houessinon et al. (2022a, 2022b) relient également les inondations à la faible altitude, à la proximité des plans d'eau, au drainage insuffisant et à l'occupation des zones humides.

Ces travaux éclairent l'exposition du Grand Nokoué, mais laissent plus en retrait les configurations propres à Sèmè-Kpodji. Or, cette commune présente des situations contrastées entre arrondissements. Certains espaces sont plus proches des plans d'eau, tandis que d'autres sont davantage concernés par l'urbanisation, le drainage ou la pression foncière. Cette diversité justifie une analyse à l'échelle infra-communale.

2.3. Perception du risque : de l'expérience à l'action

2.3.1. Concept et déterminants de la perception du risque

La perception du risque désigne la manière dont les individus évaluent un danger, sa probabilité, sa gravité et les conséquences qu'il peut entraîner. Elle ne correspond pas seulement à une estimation technique du risque. Elle dépend aussi de l'expérience, de la mémoire des dommages, des émotions, de l'information disponible, de la confiance envers les institutions et du contexte social (Slovic, 1987 ; Wachinger et al., 2013).

2.3.2. Le rôle de l'expérience des inondations

L'expérience directe d'une inondation est l'un des facteurs les plus étudiés de la perception du risque. Les ménages ayant déjà subi une inondation disposent souvent d'une mémoire concrète des dommages et peuvent percevoir le risque comme plus proche. Les synthèses de Bubeck et

al. (2012), Kellens et al. (2013) et Wachinger et al. (2013) montrent toutefois que ce lien n'est pas automatique.

Une exposition répétée peut aussi conduire à une forme de normalisation ou de banalisation du risque. Harries (2008) montre que certains ménages apprennent à vivre avec l'inondation et évitent de la penser comme une menace permanente. Hopkins et Warburton (2015) parlent de prisonniers de l'expérience lorsque l'habitude d'un aléa fréquent émousse la vigilance. Cette ambivalence rend nécessaire l'analyse conjointe de l'expérience déclarée, de la perception et des capacités d'action.

2.3.3. De la perception aux comportements d'adaptation

La relation entre perception du risque et comportement d'adaptation est souvent analysée à partir de la théorie de la motivation à la protection de Maddux et Rogers (1983). Dans ce cadre, l'adoption d'un comportement de protection dépend à la fois de l'évaluation de la menace et de l'évaluation de la capacité à y répondre efficacement. Grothmann et Reusswig (2006) et Poussin et al. (2014) montrent que la perception du risque peut favoriser l'action, mais que son effet dépend fortement des ressources et de l'efficacité perçue des réponses disponibles.

2.4. *Vulnérabilité sociale, sexe du répondant et espace infra-communal*

La vulnérabilité sociale ne se confond pas avec la pauvreté, même si les ressources économiques en constituent une dimension majeure. Elle inclut aussi la composition du ménage, l'état du logement, l'accès aux services essentiels, l'information, les réseaux d'entraide et la confiance envers les institutions. L'approche par les capacités de Sen (1999) aide à comprendre pourquoi deux ménages exposés au même risque ne disposent pas des mêmes libertés réelles d'agir.

Le capital social occupe une place importante dans cette analyse. Adger (2006) rappelle que les réseaux, la confiance et l'action collective influencent la capacité d'adaptation. Aldrich et Meyer (2015) montrent également que le capital social et les appuis institutionnels jouent un rôle central dans le relèvement après catastrophe. Cette dimension aide à comprendre les situations où les ménages dépendent davantage de l'aide familiale ou communautaire que de l'appui institutionnel.

La question du genre est également importante dans les catastrophes. Fothergill (1996), Neumayer et Plümper (2007), Ajibade et al. (2013) et Twerefou et al. (2024) montrent que les effets des risques passent souvent par des rôles sociaux, des responsabilités domestiques et un accès différencié aux ressources. Dans cette étude, la variable disponible est toutefois le sexe du répondant. Elle permet de comparer les hommes et les femmes interrogés, mais elle ne mesure pas l'ensemble des rapports sociaux de genre ni le sexe du chef de ménage.

La vulnérabilité sociale possède également une dimension spatiale. Les caractéristiques des territoires influencent l'exposition, l'accès aux infrastructures, la disponibilité des services et les possibilités d'adaptation. Rufat et al. (2015) recommandent donc d'analyser la vulnérabilité à des échelles fines, afin d'éviter que les moyennes globales ne masquent des disparités internes. Dans le cas de Sèmè-Kpodji, l'échelle des arrondissements aide à mieux comprendre ces contrastes.

2.5. Stratégies d'adaptation et cycle de gestion du risque

Les stratégies d'adaptation désignent les mesures mises en œuvre par les individus, les ménages ou les communautés pour réduire les impacts d'un risque, limiter leurs pertes et renforcer leur capacité à faire face aux événements futurs (GIEC, 2022 ; UNDRR, 2015). Dans le cas des inondations, elles peuvent être matérielles, économiques, sociales ou comportementales.

Le cycle de gestion du risque distingue les actions engagées avant, pendant et après l'événement (UNDRR, 2015 ; Erdelj et al., 2017). Avant l'inondation, les ménages peuvent se préparer, protéger leur logement ou organiser leurs biens. Pendant l'inondation, ils cherchent surtout à protéger les personnes, les biens et l'habitation. Après l'inondation, ils doivent réparer, nettoyer, récupérer et mobiliser des ressources pour le relèvement. Cette distinction est centrale, car les déterminants de l'action varient selon les phases.

Dans le sud du Bénin, plusieurs travaux décrivent des réponses locales face aux inondations, comme la surélévation, le remblai, le déplacement temporaire ou la protection des biens (Lokossou et al., 2017 ; Attossi, 2025). Ces stratégies peuvent limiter certains dommages à court terme, mais elles restent souvent contraintes par les ressources économiques, l'accès à l'information et la faiblesse de l'appui institutionnel.

2.6. Synthèse critique et positionnement de l'étude

La littérature invite à comprendre les inondations urbaines à travers plusieurs dimensions liées entre elles. La perception du risque renseigne sur la manière dont les ménages donnent sens au danger. La vulnérabilité sociale précise les ressources et les contraintes qui pèsent sur leur capacité d'action. Les stratégies d'adaptation montrent comment cette perception et ces ressources se traduisent, ou non, en pratiques concrètes.

Dans le sud du Bénin, les recherches disponibles documentent déjà l'exposition des espaces côtiers et lagunaires, les perceptions des populations et certaines réponses locales. Leur apport est important, mais l'articulation entre expérience d'inondation, perception, vulnérabilité sociale, différences infra-communales et stratégies par phase du cycle du risque reste encore peu développée à l'échelle des ménages. La présente étude se positionne dans cette perspective. Elle cherche à comprendre comment la connaissance locale du risque devient, ou ne devient pas, une capacité effective d'agir face aux inondations. Le cadre conceptuel retenu considère que l'expérience des inondations influence la perception du risque, que cette perception peut favoriser l'adoption de stratégies d'adaptation, tandis que la vulnérabilité sociale et les caractéristiques socio-territoriales conditionnent la capacité des ménages à mettre en œuvre ces réponses (Figure 1).

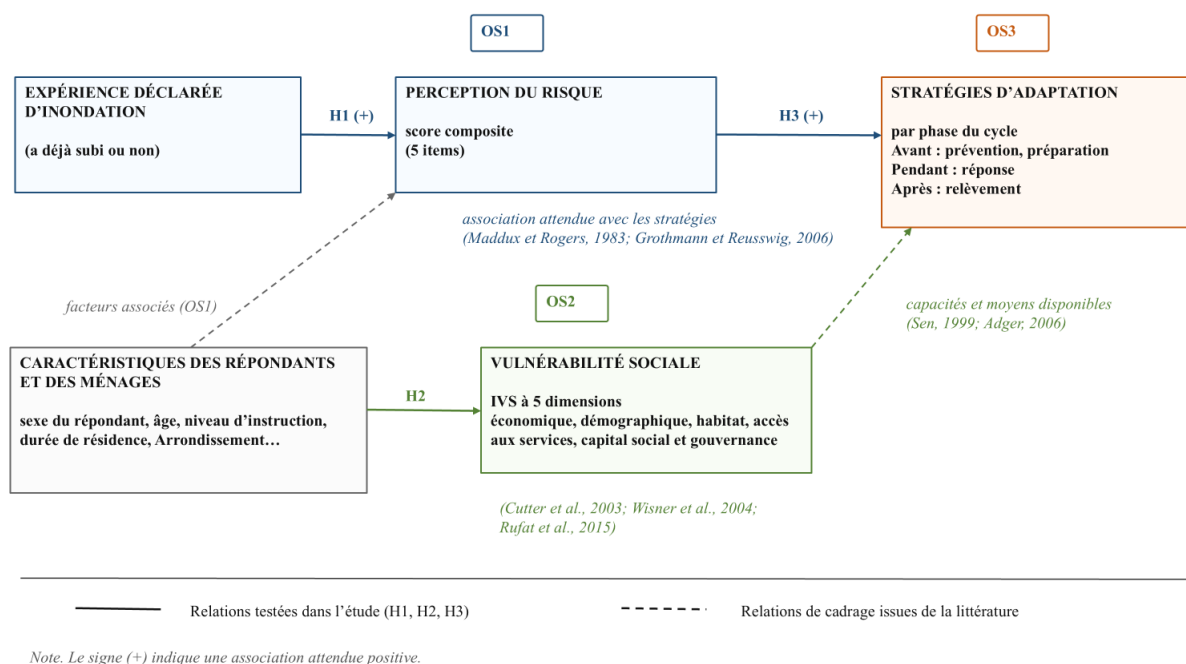


Figure 1: Cadre conceptuel de l'analyse intégrée du risque d'inondation à l'échelle des ménages.

Source : élaboration de l'auteur à partir du cadre conceptuel de l'étude.

3. MILIEU D'ÉTUDE, DONNÉES ET MÉTHODES

3.1. Présentation de la zone d'étude

La recherche a été conduite dans la commune de Sèmè-Kpodji, située dans le département de l'Ouémé, au sud-est de la République du Bénin. D'une superficie d'environ 250 km², elle est limitée au nord par Porto-Novo et les Aguégus, au sud par l'océan Atlantique, à l'est par le Nigéria et à l'ouest par Cotonou. Elle est organisée en six arrondissements, à savoir Agblangandan, Aholouyèmè, Djèrègbé, Ekpè, Sèmè-Podji et Tohouè (Commune de Sèmè-Kpodji, 2023). La localisation de la commune, ses limites administratives, ses principaux plans d'eau et ses caractéristiques topographiques sont présentées dans la carte de la zone d'étude (Figure 2).

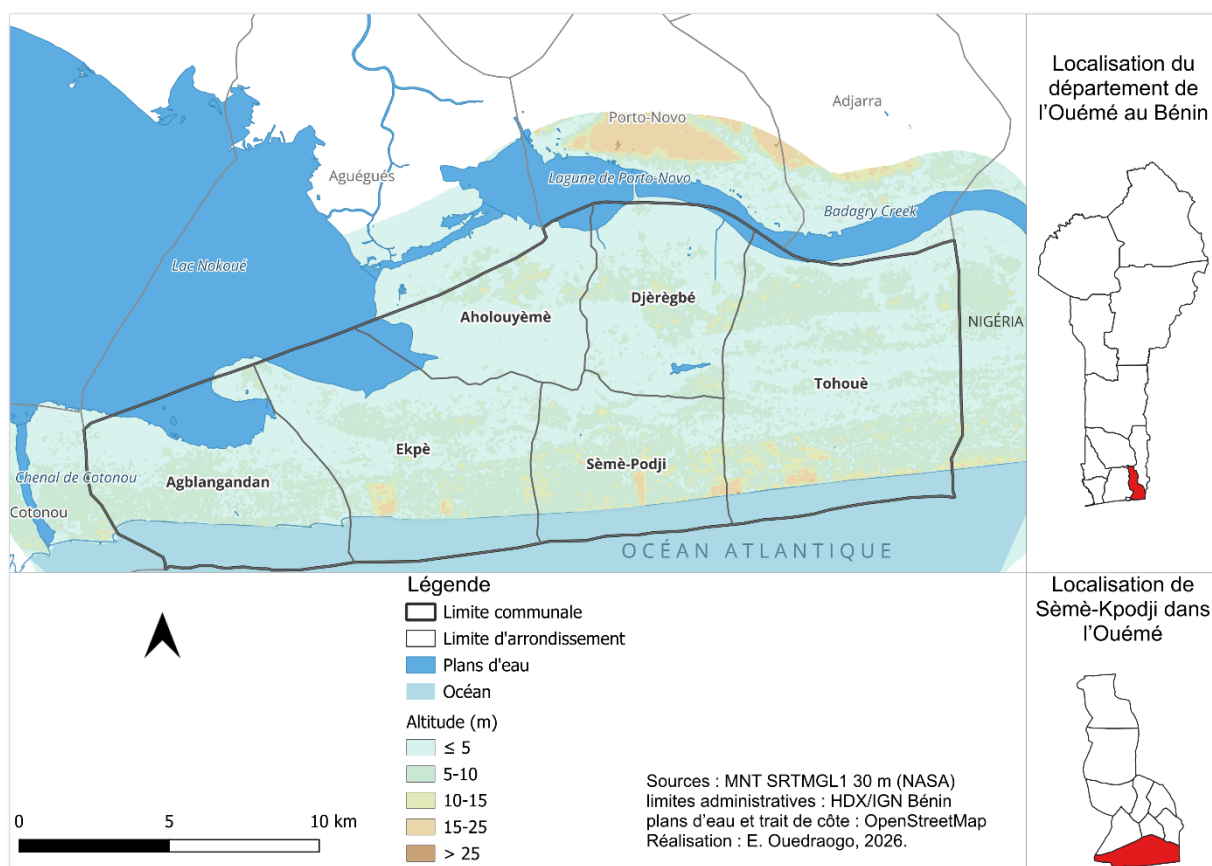


Figure 2 : Localisation et caractéristiques physiques de la commune de Sèmè-Kpodji.

Source: MNT SRTMGL1 30 m (NASA) ; HDX/IGN Bénin ; OpenStreetMap.SCR : WGS 84 / UTM Zone 31N, Réalisation : Auteur

Sèmè-Kpodji est une plaine côtière de faible altitude, généralement comprise entre 0 et 25 m. Les faibles pentes favorisent la stagnation des eaux et accentuent la sensibilité du territoire aux inondations. La commune bénéficie d'un climat de type subéquatorial, avec deux saisons pluvieuses et une pluviométrie annuelle dépassant régulièrement 1 100 mm. Elle est encadrée par un complexe de plans d'eau comprenant le lac Nokoué, la lagune de Porto-Novo et la lagune de Cotonou. Cette configuration géomorphologique favorise la coexistence de différents types d'inondations, notamment les inondations pluviales liées au ruissellement, les débordements des plans d'eau et les remontées de nappe dans les secteurs les plus bas (Djaouga et al., 2017 ; Commune de Sèmè-Kpodji, 2023).

La commune connaît également une croissance démographique et urbaine rapide. Sa population est passée de 115 238 habitants en 2002 à 222 701 habitants en 2013. Selon les projections du Plan de développement communal de quatrième génération (PDC4), elle pourrait atteindre environ 280 514 habitants en 2023, avec une concentration importante dans les arrondissements d'Ekpè et d'Agblangandan (Commune de Sèmè-Kpodji, 2023). Cette croissance s'accompagne d'une extension urbaine rapide, parfois dans des espaces sensibles aux inondations, ainsi que d'une pression accrue sur les infrastructures de drainage et d'assainissement. Les moyens de subsistance des ménages reposent principalement sur la pêche, le maraîchage, l'artisanat et le commerce, notamment en raison de la position stratégique de la commune sur le corridor

Abidjan-Lagos. Ces activités restent fortement dépendantes des conditions environnementales locales et peuvent être affectées par les épisodes d'inondation.

Selon le Plan communal de contingence 2025-2026 (PCC), les inondations constituent l'aléa prioritaire de la commune. Elles surviennent principalement entre juin et octobre et sont liées aux pluies intenses, aux débordements du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo, ainsi qu'aux difficultés d'évacuation des eaux dans les zones urbanisées (Commune de Sèmè-Kpodji, 2025). Ces caractéristiques physiques, urbaines et socio-économiques font de Sèmè-Kpodji un terrain pertinent pour analyser les relations entre perception du risque, vulnérabilité sociale et stratégies d'adaptation des ménages face aux inondations.

3.2. Dispositif de collecte des données

3.2.1. Approche générale

La recherche repose sur une approche quantitative transversale à visée descriptive et explicative, permettant de mesurer les caractéristiques des ménages à un moment donné, de décrire les tendances observées et d'analyser les relations entre les variables étudiées. L'unité d'enquête est le ménage. Deux niveaux d'information ont donc été distingués. La perception du risque est mesurée au niveau du répondant, tandis que la vulnérabilité et les stratégies d'adaptation sont rapportées pour l'ensemble du ménage. Cette distinction est prise en compte dans l'interprétation des résultats. Le dispositif permet en outre deux lectures transversales, à savoir l'échelle infra-communale, à travers les six arrondissements, et le sexe du répondant.

3.2.2. Échantillonnage et sélection des ménages

La population cible était constituée de l'ensemble des ménages résidant dans la commune de Sèmè-Kpodji. Un ménage était éligible s'il résidait dans la commune depuis au moins six mois. Le seuil de six mois visait à exclure les visiteurs ou les résidents très récents, tout en conservant les ménages nouvellement installés dans une commune en forte mutation urbaine. La durée de résidence a également été retenue comme variable d'analyse, car elle peut influencer la connaissance du territoire et l'expérience des événements passés. La taille minimale de l'échantillon a été calculée par la formule de Cochran (1977) pour l'estimation des proportions, avec une prévalence estimée de 50 %, un niveau de confiance de 95 % et une marge d'erreur de 5 %. Cette estimation conduisait à un minimum théorique de 384 ménages. Une marge de sécurité d'environ 10 % a été ajoutée afin d'anticiper les questionnaires incomplets ou inexploitable, portant la cible à 422 ménages. Au total, 441 ménages ont été enquêtés. Ce dépassement s'explique par le sur-échantillonnage volontaire de l'arrondissement d'Aholouyèmè, destiné à garantir un effectif minimal pour les analyses par arrondissement.

L'échantillonnage a reposé sur une stratégie stratifiée par arrondissement, combinée à un parcours systématique à partir de points de départ tirés au hasard. Les six arrondissements ont constitué les strates, avec une répartition proportionnelle à leur population projetée pour 2023. Au premier degré, des points de départ ont été tirés au hasard au sein de chaque arrondissement afin d'assurer une couverture spatiale de l'ensemble du territoire. Au second degré, les ménages ont été sélectionnés par parcours, avec l'interrogation d'un ménage sur cinq. En cas d'absence ou de refus, le ménage suivant devenait la cible. Cette procédure ne correspond pas à un tirage aléatoire simple sur une base exhaustive de ménages, mais elle a permis de couvrir les différents

secteurs enquêtés et de limiter les pertes d'effectifs. Aholouyèmè a été légèrement suréchantillonné afin de disposer d'un effectif suffisant pour les comparaisons infra-communales. Les résultats communaux non pondérés doivent donc être lus comme des estimations issues de l'échantillon enquêté. La répartition finale de l'échantillon par arrondissement a été présentée dans le tableau d'échantillonnage (Tableau 1).

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon par arrondissement

Arrondissement	Population projetée en 2023	Ménages enquêtés	% de l'échantillon
Ekpè	97 157	147	33,3 %
Agblangandan	74 511	112	25,4 %
Tohouè	41 639	63	14,3 %
Sèmè-Podji	30 681	46	10,4 %
Djèrègbé	22 646	34	7,7 %
Aholouyèmè	13 880	39	8,8 %
Total	280 514	441	100,0 %

Dans cette étude, le ménage est entendu comme une unité domestique composée d'une ou plusieurs personnes partageant habituellement le même logement et une partie de l'organisation quotidienne de la vie domestique, conformément à l'usage statistique des enquêtes auprès des populations (United Nations Statistics Division, 2017). Au sein de chaque ménage, le répondant était l'adulte présent se déclarant responsable ou coresponsable de la gestion domestique, sans exigence d'être le chef de ménage. Le dispositif d'enquête reposait ainsi sur l'interrogation d'un adulte disponible et suffisamment informé de la situation du ménage face aux inondations. Les passages en journée ont pu favoriser la participation des femmes, souvent impliquées dans la gestion domestique des effets des inondations.

3.2.3. Questionnaire et déroulement de la collecte

Le questionnaire couvrait le profil socio-économique du ménage, les caractéristiques du logement, l'expérience déclarée d'inondation, les impacts subis, la perception du risque, les stratégies d'adaptation avant, pendant et après l'inondation, ainsi que les questions de gouvernance et de capital social. Le questionnaire complet est présenté en annexe V. Les citations signalées par la mention « Enquête, 2026 » proviennent des réponses ouvertes recueillies dans le questionnaire auprès des ménages.

La collecte s'est déroulée entre avril et mai 2026, période qui correspond au début de saison pluvieuse dans la zone. Cette période, proche du vécu des inondations, peut influencer la perception déclarée du risque. Six enquêteurs disposant d'un niveau universitaire en sciences environnementales ou sociales, expérimentés et maîtrisant le français et les langues locales, ont été mobilisés pour la collecte des données. Ces derniers ont été formés pendant deux jours sur le contenu du questionnaire, les techniques d'administration, les principes éthiques et l'utilisation de KoboCollect. Un pré-test réalisé auprès de 12 ménages, non inclus dans

l'échantillon final, a permis d'ajuster certaines formulations et de vérifier la durée d'un entretien. Les données ont ensuite été collectées sur smartphones à l'aide de l'application KoboCollect, puis synchronisées quotidiennement sur la plateforme KoboToolbox afin d'assurer leur contrôle et leur sauvegarde. Le déroulement de la collecte sur le terrain est illustré en annexe III.

3.3. Considérations éthiques

L'étude a été conduite conformément aux principes éthiques de la recherche applicables aux recherches impliquant des enquêtes auprès des populations. Avant chaque entretien, un formulaire de consentement éclairé, précisant les objectifs de la recherche, le caractère volontaire de la participation et la confidentialité des données, a été obtenu auprès de chaque répondant. Les données ont été traitées de manière confidentielle et anonyme. Aucune donnée nominative n'a été collectée. Les coordonnées GPS ont été utilisées uniquement à des fins de représentation cartographique à l'échelle communale et des arrondissements. Les localisations précises ne sont pas diffusées et les cartes ne comportent aucun attribut permettant de ré-identifier les ménages. Les données collectées ont ensuite été conservées de manière sécurisée pour les besoins du traitement et de l'analyse. Une autorisation de recherche a été obtenue auprès des autorités communales de Sèmè-Kpodji avant le démarrage de la collecte (annexe IV).

3.4. Qualité des données et préparation de la base de données

Avant les analyses statistiques, la base de données a fait l'objet d'un contrôle de qualité. Les doublons, les valeurs manquantes, les incohérences de codage et les coordonnées GPS aberrantes ont été vérifiés. Les modalités des variables catégorielles ont été harmonisées afin d'assurer l'uniformité des libellés, notamment pour les arrondissements, le sexe du répondant, le niveau d'instruction et la durée de résidence.

Les observations présentant des valeurs manquantes n'ont pas été exclues de toute la base. Elles ont été retirées seulement des analyses concernées afin de conserver le maximum d'informations disponibles. Les recodages nécessaires à la construction du score de perception, de l'IVS et des scores de stratégies ont été documentés avant l'analyse. Le Tableau 2 synthétise les principaux contrôles effectués et les effectifs disponibles pour les analyses.

Tableau 2: Contrôles de qualité et effectifs analysables

Contrôle	Critère appliqué	Résultat
Base initiale	Questionnaires synchronisés sur KoboToolbox	441 ménages
Doublons	Identifiants uniques (uuid) dupliqués	Aucun doublon détecté
Complétude GPS	Coordonnées enregistrées pour chaque ménage	441 ménages
Cohérence spatiale	Points situés dans l'emprise communale et contrôle de la précision de mesure	441 points dans l'emprise communale avec une précision médiane de 4 m et 3 points > 100 m
Score de perception	Au moins 3 items renseignés sur 5	427 répondants

Contrôle	Critère appliqué	Résultat
IVS	Cinq dimensions calculables	441 ménages
Stratégies par phase	Réponses valides parmi les 212 ménages avec expérience déclarée	Avant = 206, pendant = 207, après = 209.

3.5. Approche méthodologique et méthodes d'analyse

Les analyses ont été organisées selon les trois objectifs spécifiques de l'étude. Pour chaque objectif, les variables construites, les indicateurs retenus et les méthodes statistiques appliquées sont précisés. L'ensemble des analyses a été réalisé sous le logiciel R, et les tests statistiques ont été définis au seuil de signification de 5 %. Compte tenu de la distribution non normale de plusieurs variables, des méthodes statistiques non paramétriques ont été privilégiées lorsque cela était nécessaire. Le cadre de cohérence entre objectifs, hypothèses, indicateurs et tests statistiques est présenté dans le Tableau 4.

3.5.1. Analyse de la perception du risque d'inondation et des facteurs associés (OS1)

La perception du risque d'inondation a été évaluée à partir d'un score composite construit sur cinq items mesurant à la fois la menace perçue, à travers le niveau de risque et la gravité des impacts, et la capacité perçue de réponse, à travers la capacité à se protéger, la connaissance des mesures à adopter et le niveau de préparation du ménage. Ce choix s'inscrit dans une conception opérationnelle de la perception du risque, proche de la Protection Motivation Theory, où l'évaluation de la menace et l'évaluation des moyens d'agir participent conjointement à la décision de protection. Chaque item a été évalué sur une échelle de Likert allant de 1 à 5. Le score global correspond à la moyenne des réponses disponibles, avec un minimum de trois items renseignés requis pour son calcul. La cohérence interne de l'échelle a été vérifiée par l'alpha de Cronbach (Cronbach, 1951).

L'analyse a porté sur les facteurs associés aux variations du score de perception, notamment l'expérience déclarée d'inondation, le sexe et la classe d'âge du répondant, la durée de résidence et l'arrondissement de résidence. La relation entre l'expérience d'inondation et la perception du risque a d'abord été examinée à l'aide du test de Mann-Whitney-Wilcoxon. Les différences de perception entre les arrondissements ont été testées par le test de Kruskal-Wallis, complété, en cas de résultat significatif, par des comparaisons multiples post-hoc de Dunn avec correction de Bonferroni. Une régression linéaire multiple avec erreurs-types robustes (HC3) a ensuite permis d'identifier les facteurs associés au niveau de la perception du risque en contrôlant l'effet du sexe du répondant, de l'âge, du niveau d'instruction du chef de ménage, de la durée de résidence et de l'arrondissement.

3.5.2. Analyse de la vulnérabilité sociale différenciée des ménages (OS2)

L'indice de vulnérabilité sociale (IVS) a été construit à partir de cinq dimensions : économique, démographique, habitat, accès aux services, et capital social et gouvernance. Le choix des dimensions s'appuie sur les approches multidimensionnelles de la vulnérabilité sociale et sur les indicateurs fréquemment mobilisés dans les études sur les inondations (Cutter et al., 2003 ; Wisner et al., 2004 ; Rufat et al., 2015). Les dimensions et les indicateurs retenus sont présentés dans le tableau de construction de l'IVS (Tableau 3).

Tableau 3 : Dimensions et indicateurs de l'indice de vulnérabilité sociale

Dimension	Indicateurs principaux	Signification du score élevé
Économique	Revenu mensuel, épargne, assurance, diversification des revenus, statut d'emploi	Faibles ressources économiques
Démographique	Taille du ménage, enfants de moins de 5 ans, personnes âgées, présence d'un handicap	Forte charge de dépendance
Habitat	Matériaux de construction, état des murs et de la toiture, structure et statut d'occupation du logement	Habitat précaire
Accès aux services	Eau, électricité, assainissement, collecte des déchets, santé, drainage	Faible accès aux services
Capital social et gouvernance	Confiance envers les institutions, solidarité de quartier, aide des voisins, participation communautaire, dispositif d'alerte	Faible capital social et faible appui institutionnel

Chaque indicateur a été recodé dans le même sens, puis normalisé par la méthode min-max sur une échelle de 0 à 100. Une valeur élevée correspond à une vulnérabilité plus forte. Le score de chaque dimension est la moyenne des indicateurs qui la composent. L'IVS global est la moyenne des cinq scores dimensionnels. La pondération égale des dimensions a été retenue en l'absence d'argument empirique permettant de hiérarchiser leur contribution au score final, conformément aux recommandations générales sur les indicateurs composites (OCDE/JRC, 2008).

À titre descriptif, l'IVS peut être interprété en trois niveaux à partir de seuils fixes sur l'échelle de 0 à 100. Une vulnérabilité faible correspond à un score inférieur à 33, une vulnérabilité modérée à un score compris entre 33 et 66, et une vulnérabilité élevée à un score supérieur à 66. Toutefois, comme ces seuils peuvent produire des groupes très déséquilibrés lorsque la distribution est concentrée, les tests de l'hypothèse H2 ont porté prioritairement sur l'IVS continu et sur ses dimensions, plutôt que sur des classes issues d'un découpage de la distribution.

L'hypothèse H2 postule que les niveaux de vulnérabilité varient selon les caractéristiques sociales, économiques et territoriales. L'analyse a ensuite examiné les différenciations de vulnérabilité selon le sexe du répondant, les caractéristiques socio-économiques du ménage et l'arrondissement de résidence. Les comparaisons entre deux groupes ont été réalisées par le test de Mann-Whitney, tandis que les comparaisons entre plusieurs groupes ont utilisé le test de Kruskal-Wallis, complété par un test post-hoc de Dunn avec correction de Bonferroni lorsque le test global est significatif. Les dimensions de l'IVS ont également été analysées séparément afin d'identifier les composantes responsables des différences observées entre ménages et entre arrondissements. Enfin, une régression linéaire multiple de l'IVS sur l'ensemble de ces

caractéristiques (sexe du répondant, classe d'âge, niveau d'instruction du chef de ménage, durée de résidence et arrondissement) a été estimée, avec des erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC3), afin d'estimer les associations nettes de chaque facteur en contrôlant l'effet des autres.

3.5.3. Analyse des stratégies d'adaptation selon les phases du cycle de gestion du risque (OS3)

Les stratégies déclarées par les ménages ont été analysées selon trois moments du cycle du risque : avant, pendant et après l'inondation. Pour chaque phase, un score de diversité des stratégies a été calculé à partir des actions déclarées dans les questions à choix multiples. L'analyse principale a porté sur les ménages ayant déclaré une expérience d'inondation, afin de conserver un dénominateur cohérent entre les phases.

L'hypothèse H3 a été testée par des corrélations de Spearman entre le score de perception et les scores de stratégies par phase, puis par un modèle de comptage appliqué au nombre total de stratégies déclarées. Le modèle de Poisson a été retenu car la variable dépendante est un dénombrement. La surdispersion a été vérifiée et les résultats ont été présentés sous forme d'IRR, avec des erreurs-types robustes.

Une analyse complémentaire a porté sur l'inaction après l'inondation. Une variable binaire a été construite pour identifier les ménages inondés ne déclarant aucune stratégie en phase après. Cette variable a été analysée au moyen d'une régression logistique, afin d'identifier les facteurs associés à l'absence de réponse post-inondation. Cette analyse est interprétée avec prudence, car la modalité « aucune action » était explicitement proposée seulement pour la phase après, tandis que l'absence de stratégie avant et pendant est déduite des réponses disponibles. Les effectifs varient légèrement selon les analyses, car certains tests utilisent uniquement les cas complets sur les variables concernées. Ainsi, l'alpha de Cronbach repose sur les cinq items renseignés, tandis que le score de perception peut être calculé lorsqu'au moins trois items sont disponibles. De même, les analyses par phase des stratégies retiennent les ménages disposant des réponses nécessaires pour chaque test.

Tableau 4 : Cadre de cohérence entre objectifs, hypothèses, indicateurs et tests statistiques

Objectif	Hypothèse	Indicateur principal	Tests statistiques
OS1: Perception du risque	H1	Score de perception et cinq items	• Mann-Whitney ; régression linéaire, erreurs-types HC3 ; • Kruskal-Wallis pour les comparaisons territoriales • Dunn-Bonferroni

OS2:			• Mann-Whitney et Kruskal-Wallis ;
Vulnérabilité différenciée	H2	IVS continu et dimensions	• Dunn-Bonferroni • régression linéaire, erreurs-types HC3 ;
OS3:		Scores de stratégies par phase ;	• Spearman ;
Stratégies par phase	H3	score total principal chez les ménages inondés ;	• Modèle de Poisson avec erreurs-types robustes chez les ménages inondés ;
		score total secondaire en analyse de sensibilité	• Modèle de sensibilité sur l'ensemble des ménages

4. RÉSULTATS

4.1. Profil des ménages, exposition et expérience des inondations

4.1.1. Caractéristiques des ménages enquêtés

L'échantillon compte 441 ménages. Les femmes forment 67,8 % des personnes interrogées et les hommes 32,2 %. La taille médiane des ménages est de 6 personnes. Le revenu mensuel médian déclaré est de 60 000 FCFA, avec de fortes différences d'un ménage à l'autre (Tableau 5). Ces éléments ne sont pas analysés pour eux-mêmes. Ils servent surtout à éclairer la vulnérabilité et les moyens dont disposent les ménages pour s'adapter.

Tableau 5 : Profil synthétique de l'échantillon

Variable	Résultat principal	
Sexe du répondant	Femmes	67,8 %
	Hommes	32,2 %
Taille du ménage	Moyenne	6,12
	Médiane (Q1-Q3 = 5-7)	6
Revenu mensuel	Moyenne	86 196 FCFA
	Médiane (Q1-Q3 = 40 000-93 750)	60 000 FCFA

Source : enquête ménages, Sèmè-Kpodji, 2026.

4.1.2. Expérience déclarée d'inondation

Sur les 441 ménages, 212 déclarent avoir déjà subi au moins une inondation, soit 48,1 % de l'échantillon (Tableau 6). Parmi eux, 40,8 % ont connu au moins quatre épisodes. Les inondations sont surtout décrites comme des débordements (55,2 %) et des ruissellements (39,2

%). La hauteur d'eau atteint le plus souvent le niveau des genoux (50,5 %) ou des chevilles (36,3 %), et dépasse un mètre pour 13,2 % des ménages.

Tableau 6 : Expérience déclarée d'inondation

Variable	Modalité	Fréquence (%)
Expérience déclarée d'avoir subi au moins une inondation	Non	51.9
	Oui	48.1
Nombre d'inondations subies	1	32.2
	2	15.6
	3	11.4
	4 ou plus	40.8
Type d'inondation subi	Débordement	55.2
	Ruissellement	39,2
	Autre(s)	5,7
Hauteur d'eau de l'inondation	Chevilles	36.3
	Genoux	50.5
	Plus d'un mètre	13.2

Source : enquête ménages, Sèmè-Kpodji, 2026.

L'expérience des inondations n'est pas répartie de la même façon dans la commune (Figure 3). Les proportions les plus fortes de ménages déjà inondés se trouvent à Ekpè (60,5 %), Aholouyèmè (56,4 %) et Agblangandan (55,4 %). Djèrègbé présente la plus faible proportion (11,8 %), tandis que Sèmè-Podji et Tohouè occupent une position intermédiaire (32,6 % et 31,7 %). Ces écarts s'expliquent en partie par la proximité des plans d'eau, le relief, l'urbanisation et le drainage. Ils justifient l'usage de l'arrondissement comme variable d'analyse dans la suite.

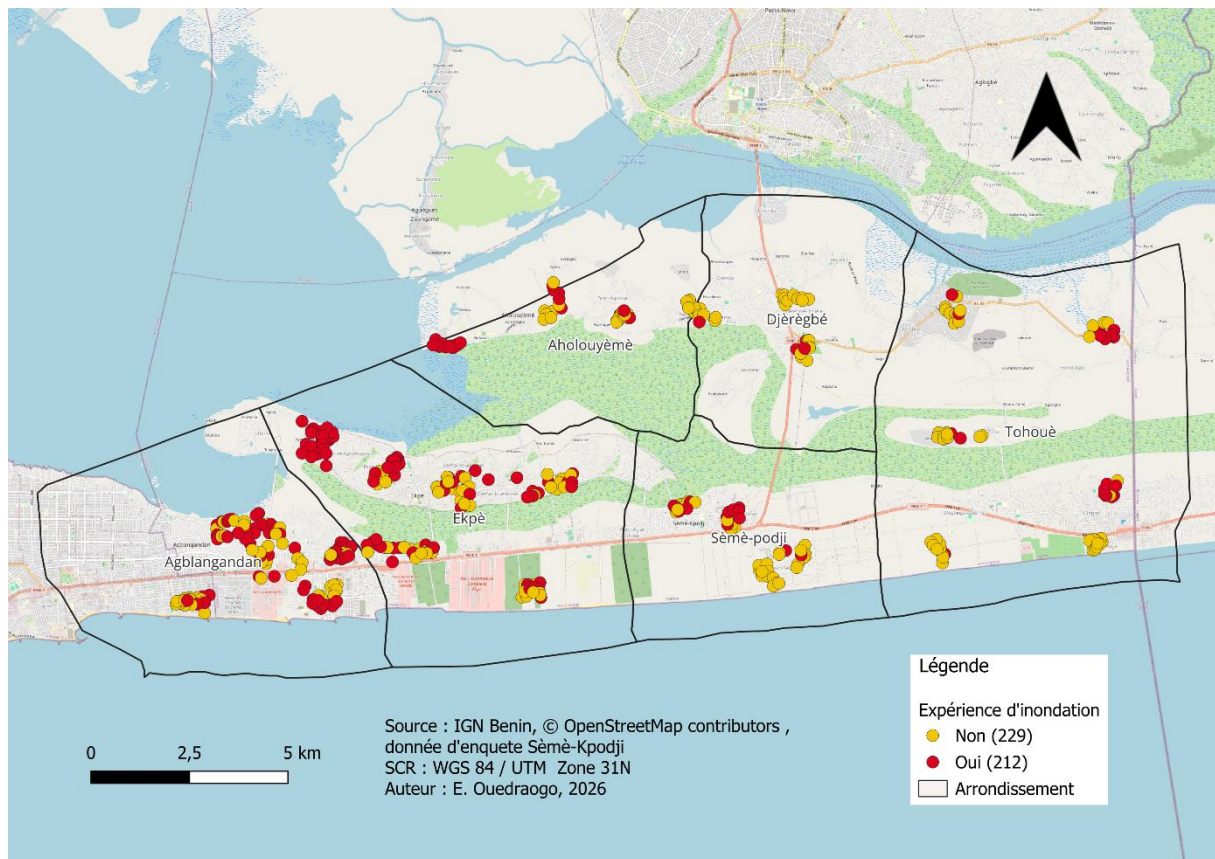


Figure 3 : Localisation des ménages enquêtés selon l'expérience d'inondation

Ces premiers résultats montrent que l'exposition aux inondations n'est pas uniforme dans la commune. Les différences entre ménages et entre arrondissements aident à comprendre les variations de perception et de vulnérabilité analysées ensuite.

4.2. Perception du risque d'inondation et facteurs associés (OS1)

4.2.1. Niveau global de perception du risque

La perception a été mesurée par un score construit à partir de cinq items notés de 1 à 5. Le score moyen de perception s'établit à 2,67 sur 5. Ce score est fiable. L'alpha de Cronbach vaut 0,84, ce qui est satisfaisant, et retirer un item ne l'améliore pas (Tableau 7). Les cinq items forment donc une seule échelle cohérente.

Tableau 7 : Fiabilité de l'échelle de perception

Item	Moyenne	Écart-type	Corrélation item-total	Alpha si item retiré
Niveau perçu du risque	3,17	1,25	0,70	0,791
Gravité perçue des impacts	3,20	1,30	0,68	0,799
Capacité perçue à se protéger	2,33	1,09	0,63	0,813

Connaissance des mesures	2,41	1,05	0,63	0,812
Niveau de préparation	2,21	1,00	0,59	0,823

Alpha de Cronbach global = 0,840. N = 413.

Le niveau moyen de perception est modéré, mais la distribution du score n'est pas régulière (Figure 4). Elle se sépare en deux ensembles : un premier groupe de ménages présente une perception basse, proche de 1, tandis qu'un second groupe, plus nombreux, se situe autour de 3. Cette forme en deux blocs annonce déjà de fortes différences entre les ménages, que la suite cherche à expliquer.

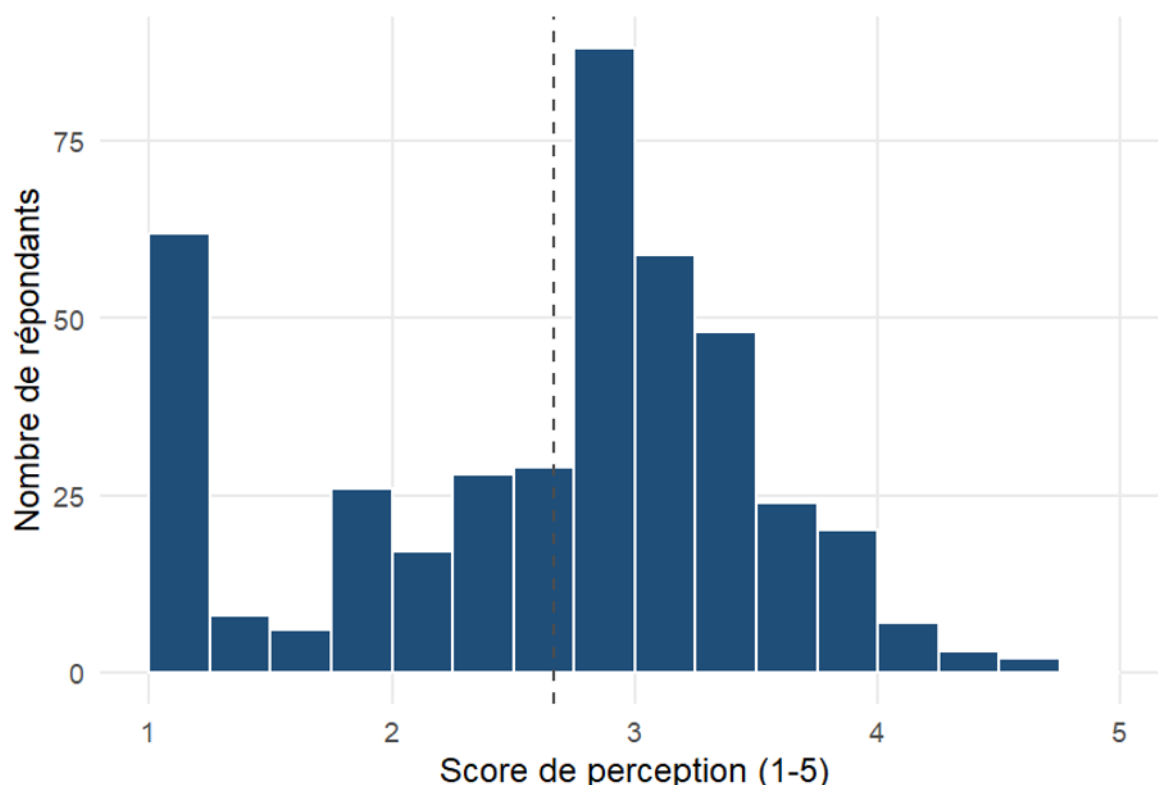


Figure 4 : Distribution du score de perception du risque

4.2.2. Déterminants socio-territoriaux de la perception

L'expérience vécue d'une inondation apparaît comme le premier facteur de différenciation. Les ménages déjà inondés déclarent une perception nettement plus élevée du risque, avec un écart visible sur les cinq items sans exception (Tableau 8). Par exemple, le niveau perçu du risque passe de 2,59 chez les ménages jamais inondés à 3,80 chez ceux qui l'ont déjà été. Tous ces écarts sont très significatifs. Avoir vécu une inondation rend donc le risque beaucoup plus concret.

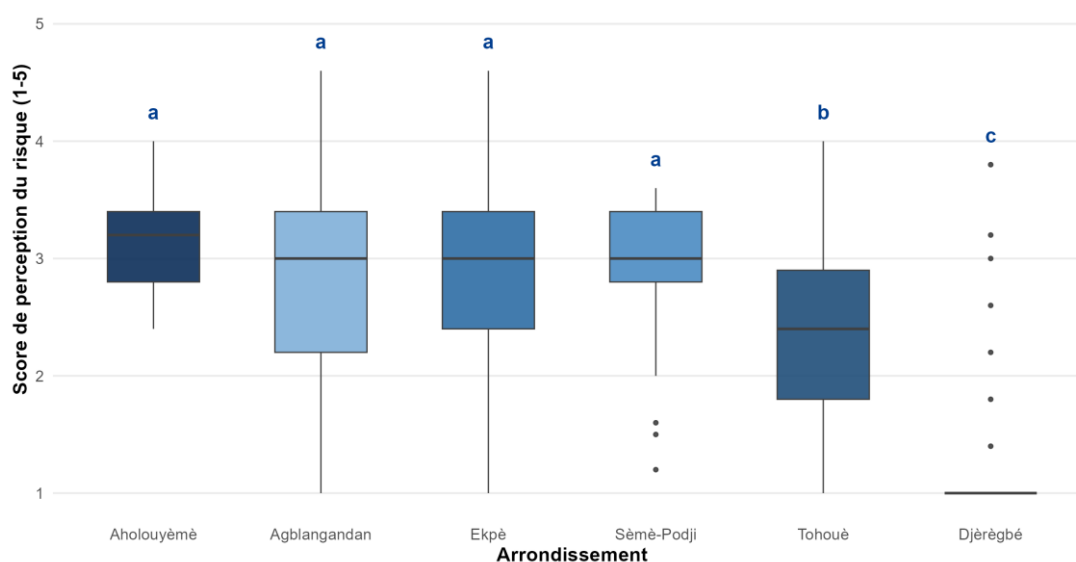
Tableau 8 : Items de perception selon l'expérience d'inondation (Mann-Whitney)

Item	Non inondés	Inondés	Écart(inondés – non)	W	p	Signif
Niveau perçu du risque	2.59	3.80	1.21	10,813.0	< 0,001	***
Gravité perçue des impacts	2.61	3.81	1.20	11,473.5	< 0,001	***
Capacité perçue à se protéger	2.04	2.63	0.59	15,586.5	< 0,001	***
Connaissance des mesures	2.12	2.71	0.59	15,481.0	< 0,001	***
Niveau de préparation	1.99	2.42	0.43	16,037.5	< 0,001	***

Test de Mann-Whitney-Wilcoxon. Effectifs : non-inondés = 209–223 ; déjà inondés = 209–210.

Seuils : *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; . $p < 0,10$.

Comme le montrait déjà la répartition de l'expérience dans la commune (Figure 3), cette expérience inégale se retrouve dans la perception. Celle-ci varie fortement selon l'arrondissement (Figure 5). Aholouyèmè, Agblangandan, Ekpè et Sèmè-Podji forment un groupe où la perception est élevée. Tohouè se situe en dessous. Djèrègbé se détache nettement avec la perception la plus basse. Les lettres au-dessus des boîtes indiquent les groupes qui diffèrent de façon significative. Les comparaisons post-hoc détaillées sont présentées en annexe B.

**Figure 5 : Score de perception par arrondissement (lettres du post-hoc de Dunn)**

Le croisement entre l'expérience et la perception éclaire ces écarts (Tableau 9). Les arrondissements où beaucoup de ménages ont déjà été inondés sont aussi ceux où la perception est la plus forte. Djèrègbé illustre bien ce lien. Seuls 12 % des ménages y ont déjà été inondés, et la perception y est la plus faible de la commune.

Tableau 9 : Expérience vécue et perception par arrondissement

Arrondissement	Déjà inondés (%)	Perception (ensemble)	Déjà inondés	Jamais inondés
Aholouyèmè	56,4	3,10	3,25	2,93
Sèmè-Podji	32,6	2,93	3,01	2,89
Ekpè	60,5	2,82	3,10	2,39
Agblangandan	55,4	2,74	3,09	2,31
Tohouè	31,7	2,32	2,88	2,03
Djèrègbé	11,8	1,37	2,55	1,18

Une régression permet enfin d'estimer l'association de chaque facteur avec le score de perception, à situation comparable (Tableau 10). L'expérience déclarée d'inondation demeure le facteur le plus fortement associé au score de perception, même une fois pris en compte le sexe, l'âge, l'instruction, la durée de résidence et l'arrondissement. L'âge est également associé au score, les ménages de 46 à 60 ans déclarant une perception plus élevée. Les écarts entre arrondissements persistent, Djèrègbé restant très en dessous et Aholouyèmè au-dessus. En revanche, le sexe du répondant n'est pas associé significativement au score de perception dans ce modèle.

Tableau 10 : Déterminants du score de perception (régression OLS, erreurs-types HC3)

Terme	Coef.	ET (HC3)	IC 95 %	p	Signif
Constante	2.002	0.143	[1.72 ; 2.28]	< 0,001	***
A déjà subi une inondation (réf. Non)	0.614	0.080	[0.46 ; 0.77]	< 0,001	***
Homme (réf. Femme)	0.079	0.079	[-0.08 ; 0.23]	0.319	
36-45 ans (réf. 18-35 ans)	0.128	0.089	[-0.05 ; 0.30]	0.150	
46-60 ans	0.347	0.103	[0.14 ; 0.55]	< 0,001	***
Plus de 60 ans	0.486	0.251	[-0.00 ; 0.98]	0.053	.
Alphabétisé (réf. Aucun)	-0.326	1.083	[-2.45 ; 1.80]	0.763	
Primaire	-0.056	0.089	[-0.23 ; 0.12]	0.531	
Secondaire	0.158	0.102	[-0.04 ; 0.36]	0.122	
Supérieur	0.027	0.190	[-0.34 ; 0.40]	0.885	
5 à 10 ans (réf. < 5 ans)	0.198	0.115	[-0.03 ; 0.42]	0.085	.
10 à 20 ans	0.167	0.106	[-0.04 ; 0.37]	0.115	
Plus de 20 ans	0.143	0.119	[-0.09 ; 0.38]	0.231	
Aholouyèmè (réf. Agblangandan)	0.378	0.112	[0.16 ; 0.60]	< 0,001	***
Djèrègbé	-1.063	0.164	[-1.38 ; -0.74]	< 0,001	***
Ekpè	0.094	0.104	[-0.11 ; 0.30]	0.366	
Sèmè-Podji	0.386	0.130	[0.13 ; 0.64]	0.003	**
Tohouè	-0.211	0.127	[-0.46 ; 0.04]	0.098	.

N = 427 ; R² ajusté = 0.356 ; F(17, 409) = 14.86 ; p < 0,001. Erreurs-types robustes HC3 ; réf. = modalité de référence. Sortie détaillée en Annexe A.

Seuils : *** p < 0,001 ; ** p < 0,01 ; * p < 0,05 ; . p < 0,10.

4.3. Vulnérabilité sociale des ménages (OS2)

4.3.1. Profils dimensionnels de la vulnérabilité sociale

La vulnérabilité a été résumée par un indice unique, l'IVS, noté de 0 à 100. Un score élevé signale une vulnérabilité forte. L'indice moyen est modéré, avec 40,8, mais cette moyenne

cache de grandes différences entre les dimensions (Figure 6). Deux dimensions tirent nettement la vulnérabilité vers le haut : le capital social et la gouvernance, qui atteignent 78,9, et la dimension économique, qui atteint 70,9. Les trois autres restent plus faibles, avec l’habitat à 22,4, l’accès aux services à 22,1 et la démographie à 9,7. La vulnérabilité des ménages tient donc surtout au manque de confiance institutionnelle, aux limites des réseaux d’appui et aux contraintes économiques.

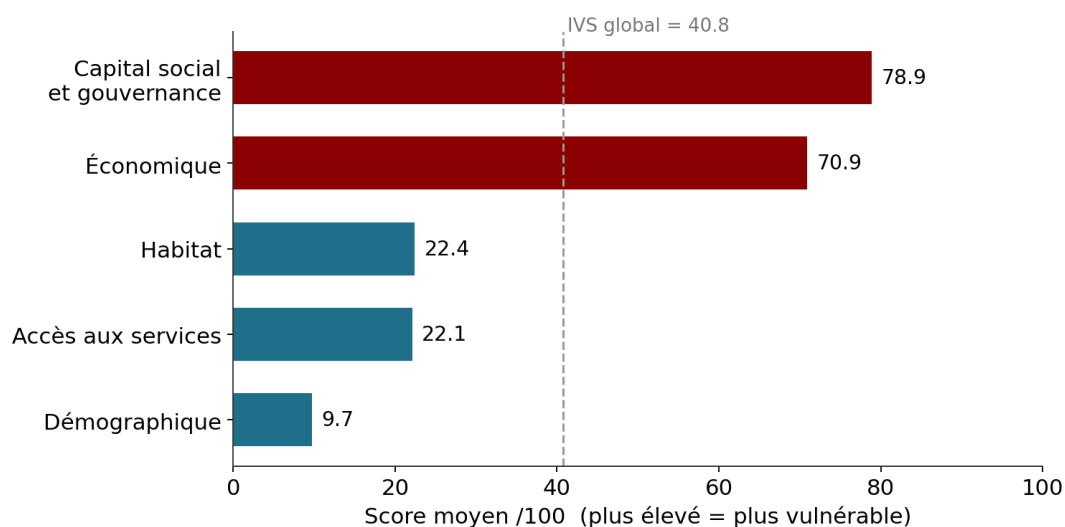


Figure 6 : Indice de vulnérabilité sociale par dimension (ensemble des ménages)

4.3.2. Différenciations sociales de la vulnérabilité

La vulnérabilité varie selon plusieurs caractéristiques des ménages (Tableau 11). Elle diffère de façon significative selon l’âge, le niveau d’instruction et la durée de résidence. En revanche, elle ne diffère pas selon le sexe du répondant. Hommes et femmes présentent des niveaux de vulnérabilité proches (Figure 7), ce que le modèle confirmera plus loin.

Tableau 11 : Comparaison de l’IVS selon les caractéristiques des ménages

Variable	Méthode	Statistique	p	Signif
Sexe du répondant	Mann-Whitney	23263.5	0.104	
Classe d’âge du répondant	Kruskal-Wallis	12.628	0.006	**
Niveau d’éducation du chef de ménage	Kruskal-Wallis	44.200	< 0,001	***
Durée de résidence	Kruskal-Wallis	12.222	0.007	**
Arrondissement	Kruskal-Wallis	27.620	< 0,001	***

Seuils de significativité : *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; . $p < 0,10$.

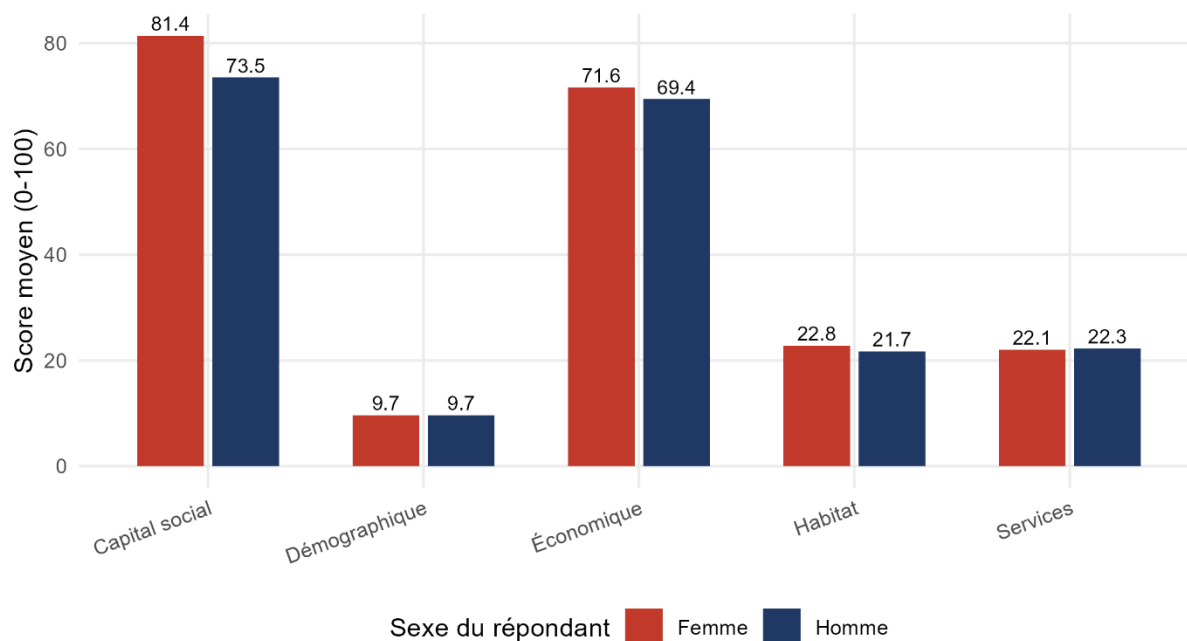


Figure 7 : Dimensions de l'IVS selon le sexe du répondant

4.3.3. Différenciations territoriales de la vulnérabilité

La vulnérabilité varie aussi fortement d'un arrondissement à l'autre (Figure 8). Aholouyèmè est le plus vulnérable avec un IVS de 46,5. Djèrègbé est le moins vulnérable avec 35,5. Les lettres au-dessus des barres indiquent les groupes qui diffèrent de façon significative. Ces écarts entre arrondissements sont donc réels et non le simple fruit du hasard. Le détail des comparaisons post-hoc est présenté en annexe C.

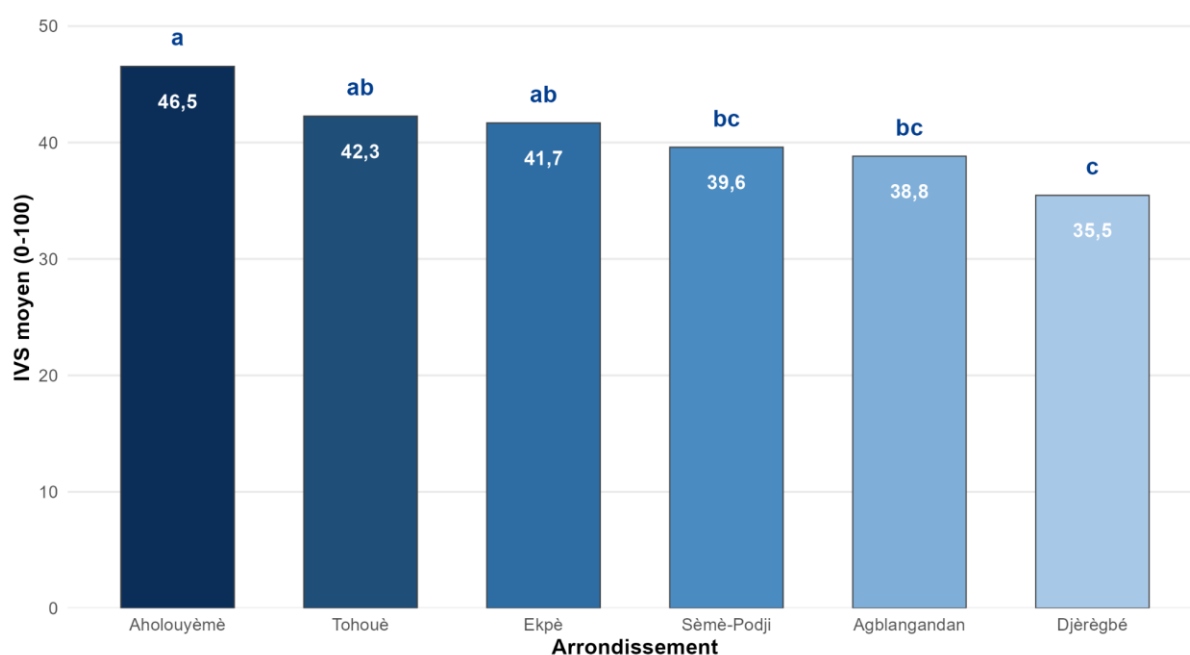


Figure 8 : IVS moyen par arrondissement (lettres du post-hoc de Dunn)

4.3.4. Déterminants ajustés de la vulnérabilité sociale

Une régression estime enfin l'association de chaque facteur avec l'IVS, une fois les autres variables prises en compte (Tableau 12). Les différences entre arrondissements restent marquées après ajustement sur les caractéristiques incluses dans le modèle. Aholouyè présente un IVS plus élevé et Djèrègbé un IVS plus faible que la catégorie de référence. Ces écarts peuvent traduire l'influence de facteurs contextuels liés à la proximité des plans d'eau, au relief, au drainage ou à l'urbanisation locale, sans que l'étude permette d'isoler directement chacun de ces mécanismes. L'instruction joue aussi un rôle net : les ménages dont le chef a un niveau supérieur présentent un IVS plus faible. Une longue durée de résidence est également associée à une vulnérabilité plus faible, tandis que le sexe reste sans effet significatif.

Tableau 12 : Déterminants de l'IVS (régression OLS, erreurs-types HC3)

Terme	Coef.	ET (HC3)	IC 95 %	p	Signif
Constante	46.63	1.41	[43.87 ; 49.38]	< 0,001	***
Homme (réf. Femme)	-1.48	0.99	[-3.42 ; 0.47]	0.138	
36-45 ans (réf. 18-35 ans)	-3.13	1.17	[-5.41 ; -0.84]	0.008	**
46-60 ans	0.83	1.29	[-1.70 ; 3.37]	0.519	
Plus de 60 ans	-2.00	2.53	[-6.96 ; 2.95]	0.428	
Alphabétisé (réf. Aucun)	-5.03	10.06	[-24.75 ; 14.69]	0.617	
Primaire	-2.33	1.10	[-4.49 ; -0.17]	0.035	*
Secondaire	-3.46	1.22	[-5.85 ; -1.07]	0.005	**
Supérieur	-14.11	1.71	[-17.46 ; -10.77]	< 0,001	***
5 à 10 ans (réf. < 5 ans)	0.19	1.37	[-2.49 ; 2.87]	0.891	
10 à 20 ans	-4.74	1.20	[-7.08 ; -2.40]	< 0,001	***
Plus de 20 ans	-3.73	1.33	[-6.35 ; -1.12]	0.005	**
Aholouyèmè (réf. Agblangandan)	6.00	1.80	[2.46 ; 9.53]	< 0,001	***
Djèrègbé	-5.51	1.62	[-8.68 ; -2.33]	< 0,001	***
Ekpè	2.13	1.14	[-0.11 ; 4.37]	0.063	.
Sèmè-Podji	-0.56	1.25	[-3.02 ; 1.90]	0.655	
Tohouè	1.93	1.62	[-1.26 ; 5.11]	0.236	

Variable dépendante : IVS (0-100). N = 441 ; R² ajusté = 0.222 ; F(16, 424) = 8.87 ; p < 0,001.
Erreurs-types robustes HC3 ; réf. = modalité de référence.

Seuils : *** p < 0,001 ; ** p < 0,01 ; * p < 0,05 ; . p < 0,10.

4.4. Stratégies d'adaptation des ménages selon les phases du cycle du risque (OS3)

Cette section examine les stratégies des ménages déjà inondés en suivant les phases du cycle du risque. Elle s'intéresse à la nature des réponses, à leur intensité et aux différences sociales ou territoriales qui les accompagnent, avant d'analyser les facteurs associés à leur adoption.

4.4.1. Typologie et intensité des stratégies selon les phases

Les stratégies changent beaucoup de nature au fil du cycle (Figure 9). Avant l'inondation, les ménages cherchent surtout à protéger durablement leur logement. La surélévation de la maison est la mesure la plus fréquente et concerne 78 % des ménages. Viennent ensuite le stockage des biens (48 %), les sacs de sable (23 %) et le curage des caniveaux (4 %). Ces mesures montrent une volonté d'anticiper le risque.

Pendant l'inondation, les réponses deviennent rapides et immédiates. Le fait de surélever ses biens domine et touche 80 % des ménages. D'autres gestes suivent, comme se mettre en hauteur (31 %), vider l'eau (28 %), poser des barrières (25 %), couper le gaz ou l'électricité (22 %), quitter la maison (20 %) ou se réfugier chez des proches (12 %) (Figure 9). Ces actions visent à limiter les dégâts au moment de la crise.

Après l'inondation, l'action devient beaucoup plus rare. Plus de la moitié des ménages (54 %) ne font rien du tout. Les autres comptent surtout sur l'aide de la famille (22 %), sur la réduction des dépenses (12 %) ou sur l'emprunt (12 %) (Figure 9). Ces réponses traduisent plutôt une dépendance ou un manque de moyens. On comprend alors que deux ménages qui ont le même nombre de stratégies ne se protègent pas forcément de la même façon. Un ménage qui surélève sa maison n'est pas dans la même situation qu'un ménage qui attend seulement l'aide extérieure.

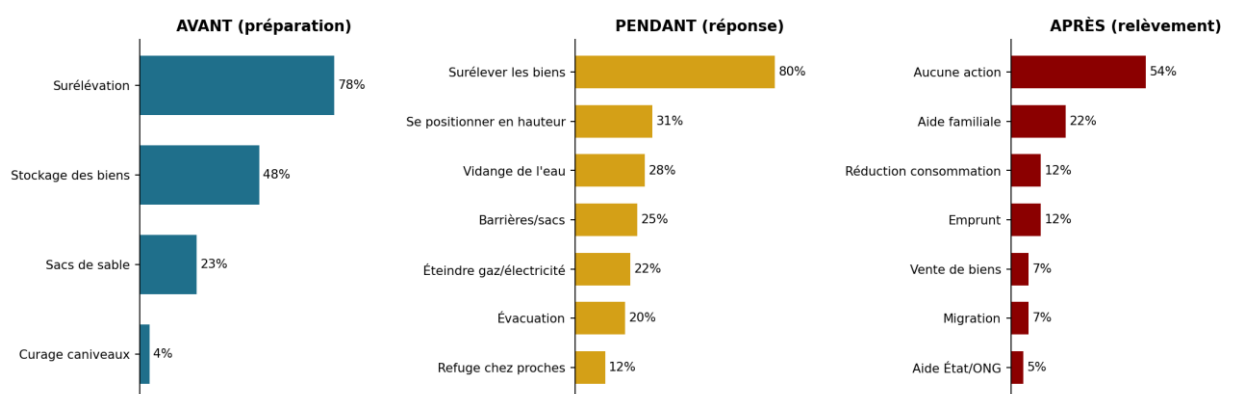


Figure 9 : Types de stratégies d'adaptation par phase du cycle (ménages inondés)

Le nombre de stratégies met en évidence un déséquilibre entre les phases (Tableau 13). Il atteint son niveau le plus élevé pendant l'inondation, avec 2,62 stratégies en moyenne, reste intermédiaire avant l'événement, avec 1,99, puis tombe après l'inondation à 0,82, avec une médiane nulle. Le test de Friedman indique des différences significatives entre les scores observés aux trois phases ($\chi^2(2) = 180,5$ et p inférieur à 0,001), avec un effet important (W de Kendall = 0,445). Ce résultat doit toutefois être lu comme une comparaison de scores construits à partir de listes de réponses différentes selon les phases. Il indique une mobilisation plus forte dans l'urgence et une faiblesse nette du relèvement, sans supposer une stricte symétrie de mesure entre avant, pendant et après.

Tableau 13 : Nombre de stratégies par phase et test de Friedman

Phase	n	Moyenne	Écart-type	Médiane	% sans stratégie
Avant (préparation)	203	1,99	0,98	2	0,0
Pendant (réponse)	203	2,62	1,46	2	0,0
Après (relèvement)	203	0,82	1,12	0	54,7

Ménages exposés, trois phases renseignées (N = 203). Friedman : $\chi^2(2) = 180,5$; $p < 0,001$; W de Kendall = 0,445. La modalité « aucune action » n'existait au questionnaire que pour la phase après, ce qui invite à lire les comparaisons entre phases avec prudence.

4.4.2. Différenciations sociales et territoriales des stratégies

Les stratégies varient aussi selon l'arrondissement (Figure 10). Avant l'inondation, la surélévation reste fréquente partout et concerne 75 à 90 % des ménages. Les différences apparaissent surtout après la crise : à Sèmè-Podji, les ménages comptent beaucoup sur l'aide de la famille et sur l'emprunt ; à Aholouyèmè, ils combinent plusieurs types de réponses ; à Djèrègbé, les actions déclarées après l'inondation restent très rares. Ces écarts montrent que les moyens de se relever, comme l'entraide, le crédit ou l'appui des institutions, ne sont pas répartis de la même façon dans la commune.

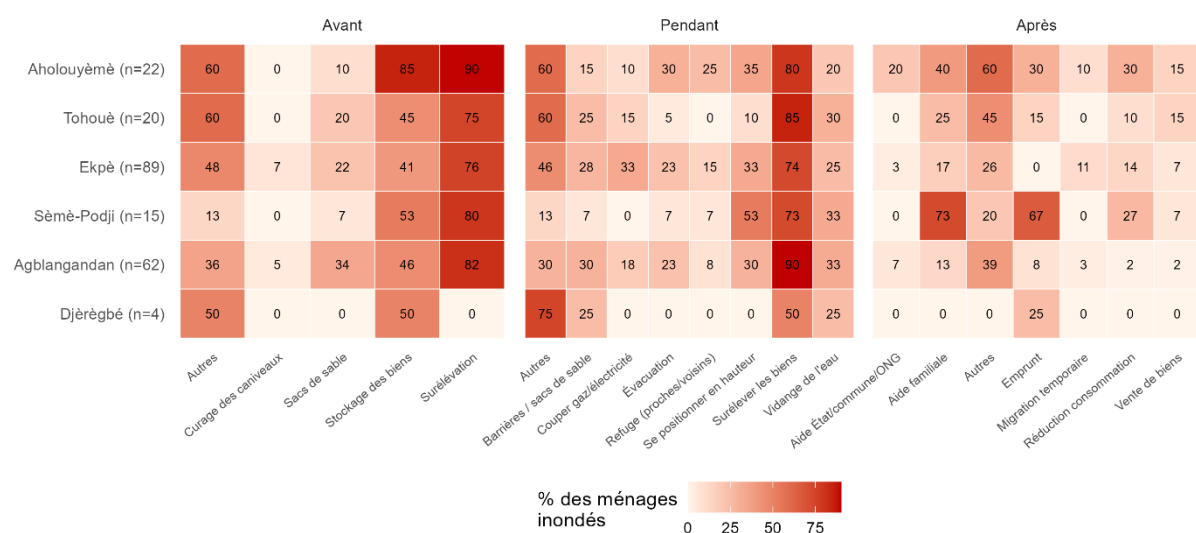


Figure 10 : Types de stratégies par phase et par arrondissement (part des ménages inondés)

Les différences entre les hommes et les femmes restent faibles : les deux groupes utilisent à peu près le même nombre et les mêmes types de stratégies à chaque phase. Ce résultat fait écho à celui de l'objectif précédent, où la vulnérabilité ne dépendait pas du sexe du répondant.

4.4.3. Déterminants de l'adoption des stratégies

Le lien entre la perception du risque et le nombre de stratégies varie selon la phase (Tableau 14). Il est plus fort avant l'inondation ($p = 0,36$), puis s'atténue pendant ($p = 0,32$) et après l'événement ($p = 0,28$). La perception est donc surtout associée à la préparation en amont, tandis

que son rôle apparaît plus limité à mesure que l'on avance dans le cycle. Après la crise, les moyens réels des ménages semblent davantage conditionner la possibilité d'agir.

Tableau 14 : Corrélation entre perception et nombre de stratégies, par phase

Phase	Coefficient ρ (Spearman)
Avant (préparation)	0,36
Pendant (réponse)	0,32
Après (relèvement)	0,28

Corrélations de Spearman chez les ménages exposés.

Le modèle de comptage confirme cette association et la précise (Tableau 15). À situation comparable, un point supplémentaire du score de perception est associé à un nombre de stratégies plus élevé d'environ 39 % chez les ménages inondés (IRR = 1,39 et p inférieur à 0,001). Le lieu de résidence reste également associé au nombre de stratégies. Les ménages d'Aholouyèmè déclarent près de 28 % de stratégies en plus que ceux d'Agblangandan (IRR = 1,28), alors que ceux de Djèrègbé en déclarent environ 32 % de moins (IRR = 0,68). Ce dernier résultat doit être interprété avec prudence en raison du faible nombre de ménages inondés dans cet arrondissement. La vulnérabilité et le sexe ne sont pas associés significativement au nombre de stratégies. Le niveau d'instruction ne présente pas d'effet homogène dans l'ensemble du modèle, même si la modalité primaire se distingue significativement.

Tableau 15 : Modèle de comptage du nombre de stratégies (Poisson, IRR)

Variable	beta	se	IRR	IC95_inf	IC95_sup	p	Signif
(Intercept)	0.612	0.189	1.844	1.273	2.672	0.001	**
Score de perception	0.329	0.046	1.389	1.269	1.521	< 0,001	***
IVS	0.001	0.003	1.001	0.995	1.007	0.661	
Education du chef de ménage : Primaire	-0.179	0.071	0.836	0.728	0.960	0.011	*
Sexe : Homme	0.061	0.063	1.063	0.939	1.203	0.335	
Aholouyèmè	0.248	0.083	1.282	1.089	1.510	0.003	**
Djèrègbé	-0.381	0.165	0.683	0.494	0.944	0.021	*
Ekpè	0.059	0.073	1.061	0.919	1.224	0.420	
Sèmè-Podji	0.056	0.101	1.058	0.869	1.289	0.575	
Tohouè	0.000	0.117	1.000	0.796	1.257	0.999	

Seuils de significativité : *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; . $p < 0,10$. Le modèle complet et les analyses de sensibilité sont présentés en annexe D.

L'analyse de l'inaction après l'inondation précise encore ce résultat (Tableau 16). Plus un ménage perçoit le risque, moins il reste sans action déclarée après l'événement (OR = 0,47 et $p = 0,006$). Le lieu de résidence joue également un rôle important. Les ménages d'Aholouyèmè (OR = 0,08) et de Sèmè-Podji (OR = 0,24) ont une probabilité plus faible de ne rien faire après l'inondation. À Djèrègbé, l'estimation est trop instable pour être interprétée fortement, car le nombre de ménages concernés est faible.

Tableau 16 : Probabilité de n'adopter aucune stratégie en phase après (régression logistique)

Variable	OR	IC 95 %	p	Signif
Constante	4,769	[0,56 ; 40,52]	0,152	
IVS	1,028	[1,00 ; 1,06]	0,096	.
Perception du risque	0,469	[0,27 ; 0,81]	0,006	**
Primaire (réf. Aucun)	1,617	[0,74 ; 3,51]	0,224	
Secondaire	1,155	[0,50 ; 2,66]	0,735	
Supérieur	0,342	[0,06 ; 2,01]	0,236	
Homme (réf. Femme)	0,606	[0,31 ; 1,19]	0,144	
Aholouyèmè (réf. Agblangandan)	0,079	[0,02 ; 0,38]	0,002	**
Djèrègbé	1,210	[0,11 ; 13,16]	0,876	
Ekpè	1,260	[0,60 ; 2,63]	0,538	
Sèmè-Podji	0,235	[0,06 ; 0,88]	0,032	*
Tohouè	0,843	[0,28 ; 2,58]	0,764	

Variable dépendante : aucune action après (oui = 1). N = 209. L'estimation pour Djèrègbé est peu fiable (n faible). Seuils : *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; . $p < 0,10$.

En résumé, l'analyse ne se limite pas à compter les stratégies. Elle montre leur nature, leur moment et leurs causes. Les ménages agissent surtout dans l'urgence et de façon durable avant la crise. Mais leur capacité à se relever reste faible et inégale. Elle dépend de la perception du risque et des moyens de chaque ménage, qu'ils soient familiaux, financiers ou liés au territoire.

4.5. Causes perçues, contraintes et priorités locales de gestion

En complément des trois objectifs, quelques résultats descriptifs éclairent la façon dont les ménages voient les inondations et les limites de leur action. Les causes les plus citées sont les fortes pluies (94,3 %), le manque de drainage (70,0 %), les crues de rivière (38,6 %), le changement climatique (30,5 %), les déchets (22,9 %) et l'urbanisation (11,0 %). Les valeurs détaillées sont présentées en annexe E. Les ménages relient donc les inondations autant au

climat qu'à l'aménagement de la ville. Un témoignage recueilli à Ekpè illustre cette lecture locale : « Avant, on ne subissait pas l'inondation, mais depuis deux ans qu'un habitant a construit dans le bas-fond, l'eau revient chez nous » (Enquête, 2026).

Les contraintes déclarées montrent les limites de l'action à l'échelle du ménage. Les contraintes financières sont citées par 70,1 % des répondants, et les contraintes techniques par 55,4 %. Le manque de connaissances (27,6 %) et le manque d'information (26,2 %) apparaissent moins souvent, mais ils restent importants pour la préparation et l'alerte (annexe E). Les solutions jugées prioritaires portent surtout sur l'urbanisme et le drainage.

Les réponses ouvertes et les observations de terrain prolongent cette analyse. Les thèmes qui reviennent le plus souvent concernent le drainage, la voirie, l'évacuation des eaux, l'habitat et l'appui des institutions (annexe E). Ces éléments ne remplacent pas les tests statistiques. Ils aident à comprendre comment les ménages posent les problèmes et classent les solutions. Plusieurs de ces solutions sont illustrées par la planche photographique (annexe II)

5. DISCUSSION

Cette étude relie trois questions souvent traitées séparément : la perception du risque, la vulnérabilité sociale et les stratégies d'adaptation des ménages. À Sèmè-Kpodji, un résultat central se dégage : percevoir le risque compte, mais cette perception ne se transforme en action que lorsqu'elle rencontre des ressources, des services, des réseaux et une information assez localisée pour guider les gestes. La discussion reprend les trois objectifs dans cet esprit. Elle cherche surtout à expliquer les résultats et elle les met en dialogue avec la littérature et les diagnostics locaux.

5.1. *De l'expérience vécue à une perception située, parfois banalisée (OS1)*

Le premier résultat établit un lien net entre l'expérience vécue d'une inondation et la perception du risque. Les ménages déjà inondés obtiennent un score de perception plus élevé, et cet effet demeure le plus fort du modèle une fois les autres variables prises en compte (Tableau 10). Ce résultat va dans le sens de Slovic (1987), pour qui un risque devient saillant quand il s'associe à une expérience concrète et mémorisée. Il fait aussi écho aux synthèses de Bubeck et al. (2012), Kellens et al. (2013) et Wachinger et al. (2013), qui rappellent que ce lien existe mais n'a rien d'automatique.

La perception reste globalement moyenne, avec un score de 2,67 sur 5, alors que près de la moitié des ménages déclarent avoir déjà été inondés, souvent plusieurs fois. Ce décalage peut être interprété, avec prudence, à la lumière des travaux sur la normalisation du risque. L'enquête ne mesure pas directement ce processus, mais certaines réponses ouvertes suggèrent qu'une partie des ménages considère l'inondation comme une contrainte saisonnière avec laquelle il faut composer. À Djèrègbé, un répondant résume cette perception ordinaire du phénomène : « L'eau stagne dans la cour en cas de fortes pluies, mais s'assèche au bout de 24 heures » (Enquête, 2026). Harries (2008) montre que des ménages préfèrent ne pas trop penser au danger pour préserver un sentiment de sécurité. Hopkins et Warburton (2015) parlent de prisonniers de l'expérience, car l'habitude d'un aléa fréquent peut émousser la vigilance. Twerefou et al. (2024) montrent, en milieu urbain africain, que le choix de rester et de composer avec les

inondations plutôt que d'agir frontalement contre elles est souvent lié aux contraintes de ressources et d'attachement au lieu.

Cette perception est par ailleurs fortement située dans l'espace (Figure 5). Les écarts entre arrondissements restent significatifs même à caractéristiques comparables (Tableau 10), ce qui suggère l'existence de facteurs contextuels locaux. Le cas de Djèrègbé est frappant : la perception y est la plus basse de la commune, alors que seulement 12 % des ménages y déclarent une expérience d'inondation. Cet effet plancher est compatible avec une fréquence déclarée d'expérience d'inondation plus faible, mais il ne permet pas à lui seul de conclure à une exposition physique objectivement plus faible. Cette hypothèse devrait être confirmée par une analyse spatiale plus fine de l'aléa. Il peut aussi refléter des dynamiques locales d'information et de mémoire du risque. À l'inverse, Ekpè, Aholouyè et Agblangandan cumulent une forte expérience déclarée et une perception élevée. Les facteurs spatiaux, comme la proximité de la lagune, le relief bas, le drainage insuffisant et l'urbanisation, peuvent donc contribuer à structurer l'expérience et sa traduction en perception.

Enfin, la perception ne se réduit pas à la conscience du danger. Les répondants évaluent assez fortement le risque et la gravité des impacts, mais leurs scores de capacité à se protéger, de connaissance des mesures et de préparation restent plus faibles (Tableau 7). Ce décalage correspond au paradoxe de la perception décrit par Wachinger et al. (2013). Il recoupe aussi Terpstra (2011) sur le rôle des émotions et de la confiance, ainsi que Maddux et Rogers (1983), Grothmann et Reusswig (2006) et Poussin et al. (2014), pour qui l'action dépend surtout de l'efficacité perçue des réponses disponibles. Reconnaître le danger ne garantit donc ni de savoir ni de pouvoir agir.

5.2. Une vulnérabilité modérée en moyenne, mais différenciée selon les ressources, les ménages et les territoires (OS2)

Le deuxième objectif montre une vulnérabilité sociale multidimensionnelle. L'IVS moyen s'établit à 40,8 sur 100 sur l'indice construit dans cette étude, ce qui correspond à une vulnérabilité modérée selon la classification descriptive retenue. Cette moyenne masque toutefois de forts contrastes entre dimensions et entre arrondissements (Figure 6). Deux dimensions ressortent nettement, le capital social et la gouvernance, à 78,9, et l'économie, à 70,9, tandis que l'habitat, les services et la démographie restent faibles.

Le poids de la dimension économique s'explique par le profil même des ménages. Le revenu mensuel médian déclaré est de 60 000 FCFA, l'épargne et l'assurance sont rares et l'emploi est souvent précaire (Tableau 5). Ces conditions limitent directement la possibilité de protéger ses biens, de se déplacer, de réparer ou de reconstituer un revenu après l'événement. Ce résultat s'inscrit dans l'approche par les capacités de Sen (1999). Deux ménages exposés au même aléa ne disposent pas des mêmes libertés réelles d'agir. La vulnérabilité économique n'est donc pas un simple attribut, elle conditionne la capacité à transformer l'expérience et l'information en décisions concrètes.

La dimension du capital social et de la gouvernance ressort encore plus fortement. Elle traduit surtout des fragilités dans la confiance envers les institutions, la participation communautaire et la perception des dispositifs d'alerte. Cette lecture doit toutefois rester prudente, car la

dimension agrège des composantes qui ne vont pas toujours dans le même sens. Les réponses ouvertes montrent par exemple que l'aide familiale et la débrouille existent, alors que l'appui institutionnel formalisé apparaît moins présent dans les récits. Cette attente ressort dans les paroles recueillies à Agblangandan : « La situation s'aggrave chaque année. On a besoin d'aide, les autorités ne font pas assez » (Enquête, 2026). Le plan communal de contingence reconnaît lui-même des limites de coordination, de précision de l'information et de retour depuis les quartiers (Commune de Sèmè-Kpodji, 2025). Or Aldrich et Meyer (2015) montrent que le capital social et l'appui institutionnel sont des ressources centrales du relèvement. À Sèmè-Kpodji, le résultat renvoie donc moins à une absence totale de solidarité qu'à une faiblesse des relais formels et de la gouvernance du relèvement.

À l'inverse, la dimension démographique reste faible, à 9,7. Les ménages ne présentent pas, en moyenne, une charge de dépendance élevée. Les dimensions habitat et accès aux services présentent, elles aussi, des scores nettement plus faibles que les dimensions économique et capital social/gouvernance, même si des variations locales peuvent être masquées par la moyenne communale.

La vulnérabilité varie aussi selon les caractéristiques des ménages (Tableaux 11 et 12). Le niveau supérieur du chef de ménage est associé à un IVS plus faible. Plusieurs mécanismes peuvent être envisagés, notamment un meilleur accès à l'information, à l'emploi ou aux ressources économiques, mais ces mécanismes n'ont pas été testés directement dans cette étude. La durée de résidence va dans le même sens : les ménages installés depuis 10 à 20 ans ou depuis plus de 20 ans présentent, toutes choses égales par ailleurs dans le modèle, un IVS inférieur à celui des ménages installés depuis moins de cinq ans. Cette association pourrait être liée à une meilleure connaissance du milieu ou à des réseaux sociaux plus consolidés, hypothèse qui devrait être approfondie. L'âge intervient de façon plus limitée. Ces résultats confirment que la vulnérabilité tient autant aux ressources et à l'ancrage social qu'à la position géographique.

Le rôle du sexe demande une lecture prudente. L'IVS global ne diffère pas significativement selon le sexe du répondant (Tableau 11), et le modèle ajusté confirme cette absence d'effet (Tableau 12). Ce résultat peut d'abord être lu comme un résultat empirique en soi : dans cette enquête, le sexe de la personne interrogée explique moins les écarts de vulnérabilité que le niveau d'instruction, la durée de résidence, les ressources économiques ou l'arrondissement. Mais il ne signifie pas que les rapports de genre sont sans importance. La variable recueillie est le sexe du répondant, et non l'ensemble des rôles, des responsabilités domestiques, du contrôle des ressources et des rapports de pouvoir qui définissent le genre. Fothergill (1996), Neumayer et Plümper (2007), Ajibade et al. (2013) et Twerefou et al. (2024) montrent que les effets du genre dans les catastrophes passent souvent par des canaux indirects et intersectionnels, que cette variable ne capte qu'imparfaitement. L'absence d'écart sur l'IVS global doit donc être discutée dans les deux sens : elle confirme que le sexe du répondant n'est pas, ici, un déterminant autonome majeur de l'IVS, tout en appelant une enquête plus fine sur les rapports de genre au sein des ménages.

Enfin, les contrastes entre arrondissements sont réels, mais ils ne rendent pas chaque arrondissement homogène. La vulnérabilité varie aussi fortement d'un ménage à l'autre à l'intérieur d'un même arrondissement. La lecture territoriale est donc un angle utile, à condition

de ne pas effacer l'hétérogénéité interne des quartiers. Aholouyè présente l'IVS moyen le plus élevé et Djèrègbé le plus faible, et le modèle ajusté montre que ces écarts persistent après prise en compte des variables incluses dans le modèle (Tableau 12). Ces différences peuvent traduire l'influence de facteurs contextuels, comme la proximité des plans d'eau, le relief ou le drainage décrits localement (Djaouga et al., 2017 ; Commune de Sèmè-Kpodji, 2023 ; PAVICC, 2022), sans permettre d'attribuer causalement l'écart à un seul mécanisme.

5.3. Percevoir le risque ne suffit pas, capacités, urgence et relèvement (OS3)

Le troisième objectif indique que, parmi les stratégies recensées, le nombre moyen d'actions déclarées est plus élevé pendant l'événement que dans les phases avant et après (Tableau 13, Figure 9). Cette comparaison doit toutefois être interprétée avec prudence en raison de l'asymétrie du questionnaire entre les trois phases. La perception est associée à l'action, puisqu'une hausse d'un point du score de perception s'accompagne d'environ 39 % de stratégies en plus chez les ménages inondés (Tableau 15). Cette association décroît toutefois le long du cycle : la corrélation entre perception et stratégies passe de 0,36 avant à 0,28 après (Tableau 14).

Le coefficient passe de $\rho = 0,36$ avant l'événement à $\rho = 0,28$ après. Cette diminution reste modérée et ne permet pas, à elle seule, de conclure à un changement de mécanisme. Elle est toutefois compatible avec l'hypothèse selon laquelle, au-delà de la perception du risque, les contraintes matérielles, financières ou techniques deviennent particulièrement importantes après l'inondation. Poussin et al. (2014) montrent que l'évaluation des moyens d'agir pèse souvent plus que l'évaluation de la menace. Dans cette étude, les données disponibles ne permettent pas de tester directement ce mécanisme, mais les contraintes financières et techniques déclarées par les ménages vont dans ce sens.

La faiblesse du relèvement constitue le point le plus préoccupant. Parmi les ménages concernés, 54,7 % ne déclarent aucune des stratégies de relèvement recensées dans le questionnaire (Tableau 13), et la régression logistique précise quels ménages restent ainsi sans réponse déclarée (Tableau 16). Il s'agit surtout des ménages qui perçoivent moins le risque et de certains arrondissements, alors que le sexe et l'instruction n'y jouent pas de rôle net. Comme pour l'IVS, cette absence d'effet du sexe ne ferme pas la question du genre ; elle indique surtout que le sexe du répondant, pris isolément, ne suffit pas à expliquer les écarts d'action observés. Ce résultat ne traduit pas une passivité de principe. Le relèvement suppose de réparer, de nettoyer, de remplacer et de retrouver un revenu, donc de disposer de davantage de ressources que pour la réponse immédiate. Le rapport de la Banque mondiale (2021) rappelle que la reconstruction doit réduire les vulnérabilités antérieures plutôt que rétablir la situation de départ. À Sèmè-Kpodji, un après-inondation peu accompagné fait courir le risque d'une répétition des pertes. Un répondant d'Agblangandan formule cette contrainte de manière directe : « On a besoin d'aide financière pour déménager d'ici ou résoudre le problème » (Enquête, 2026).

Cette interprétation doit toutefois rester prudente. La modalité « aucune action » n'a été proposée qu'à la phase après l'inondation, et les listes de stratégies n'étaient pas strictement identiques entre les phases. La comparaison avant, pendant et après renseigne donc surtout une dynamique déclarée d'action, plutôt qu'une mesure parfaitement symétrique des

comportements. La chute de l'action après le retrait de l'eau reste néanmoins un résultat important du point de vue du relèvement.

5.4. Apport de l'approche intégrée, de la perception à l'adaptation (OS1 à OS3)

Pris ensemble, les résultats suggèrent un ensemble de relations entre expérience, perception, ressources et stratégies. L'étude ne permet pas d'établir une chaîne causale entre ces dimensions, mais elle montre qu'elles sont étroitement articulées dans les réponses déclarées par les ménages. L'expérience est fortement associée à la perception (OS1), la vulnérabilité varie selon les ressources et les territoires (OS2), et la perception est positivement associée au nombre de stratégies déclarées chez les ménages inondés (OS3). Les résultats descriptifs vont dans le même sens. Les ménages relient les inondations à la pluie, mais aussi au drainage, aux déchets, à l'urbanisation et au changement climatique, et ils placent l'urbanisme et le drainage au premier rang des solutions. Ils ne réduisent donc pas l'inondation à un phénomène naturel. Ils la lisent comme un problème d'eau, d'aménagement, de services et de gouvernance. Cette articulation s'inscrit dans les travaux sur les inondations urbaines africaines (Douglas et al., 2008 ; Adelekan, 2010 ; Ajibade et al., 2013) et prolonge les observations réalisées au Bénin par Lokossou et al. (2017), Djaouga et al. (2017), Houessinon et al. (2022a, 2022b) et Attossi (2025).

5.5. Implications opérationnelles : territorialiser l'information et soutenir le relèvement

Ces résultats appellent d'abord une action différenciée selon les arrondissements. Aholouyè demande une attention prioritaire sur les facteurs de vulnérabilité sociale, tandis que Djèrègbé invite à comprendre pourquoi la perception du risque y reste faible malgré l'appartenance à une commune exposée aux inondations. Une intervention uniforme à l'échelle communale risquerait donc de masquer les contrastes locaux mis en évidence par l'enquête. Cette territorialisation va dans le sens des orientations du PDC4, du PCC et du PAVICC, qui insistent sur la gestion des zones basses, des exutoires, des berges lagunaires, des caniveaux et des espaces humides.

La deuxième implication concerne la communication du risque. Les résultats ne plaident pas seulement pour davantage de sensibilisation, mais pour une information plus directement utilisable par les ménages. L'étude n'évalue pas techniquement un système d'alerte précoce, mais elle montre que la préparation déclarée reste limitée lorsque l'information ne se traduit pas en gestes concrets. Les résultats suggèrent donc l'intérêt de messages plus localisés, indiquant les secteurs concernés, les effets attendus et les actions simples à poser avant la montée des eaux.

La troisième implication concerne le relèvement. La faiblesse des stratégies après l'inondation montre que la gestion locale ne peut pas s'arrêter à la préparation et à la réponse immédiate. Un appui même modeste au nettoyage, à la réparation, à l'orientation des ménages et à l'identification des situations les plus fragiles pourrait réduire la répétition des pertes. Cette observation fait écho à Aldrich et Meyer (2015), pour qui le capital social, l'entraide et les appuis institutionnels jouent un rôle central dans la récupération après catastrophe.

Enfin, la gouvernance locale doit mieux relier les ménages, les relais communautaires, les arrondissements, les services techniques, la protection civile et les partenaires. Les résultats

indiquent que l'efficacité du dispositif dépendra de la précision locale de l'information, de la confiance, du retour d'information depuis les quartiers et de la capacité à soutenir les ménages les plus contraints.

5.6. Limites de l'étude

Plusieurs limites doivent être prises en compte. Le dispositif est transversal. Il permet d'analyser des associations, mais il ne démontre pas de relations causales. L'expérience d'inondation est associée à une perception plus élevée, sans que l'étude prouve que l'une cause l'autre. Les données reposent aussi sur les déclarations des répondants, qui peuvent être influencées par la mémoire, la désirabilité sociale ou la compréhension des questions. La question sur l'expérience d'inondation ne fixait pas une période de référence unique ; un ménage installé depuis deux ans et un ménage présent depuis vingt ans n'avaient donc pas la même fenêtre d'observation. La forte concentration de scores identiques à Djèrègbé peut refléter en partie une fréquence déclarée d'inondation plus faible, mais aussi le petit effectif de ménages inondés dans cet arrondissement et le contexte de passation.

Le score de perception et l'IVS sont des indicateurs construits. Le score de perception combine des items liés à la menace perçue et à la capacité perçue de réponse. Sa cohérence interne est satisfaisante, mais l'alpha de Cronbach ne suffit pas, à lui seul, à démontrer l'unidimensionnalité conceptuelle de l'échelle. Une analyse factorielle ou une séparation entre perception de la menace et capacité de réponse constituerait un prolongement utile. L'IVS repose sur une normalisation min-max et une pondération égale des cinq dimensions. Ce choix est transparent, mais il produit un indice relatif à cette étude et à l'échantillon enquêté. D'autres pondérations ou d'autres seuils de classification pourraient conduire à des niveaux descriptifs légèrement différents.

La modalité « aucune action » n'a été prévue qu'à la phase après. Pour les phases avant et pendant, l'absence de stratégie est déduite de l'absence de toute stratégie déclarée. Cette asymétrie de conception peut sous-estimer les zéros en amont. Les listes de réponses étant également différentes d'une phase à l'autre, la comparaison directe du nombre brut de stratégies doit être interprétée avec prudence. Elle n'annule pas le constat d'un relèvement faible, mais elle limite la portée statistique d'une hiérarchie stricte entre phases. D'autres limites tiennent au questionnaire : la hauteur d'eau a été déclarée par classes approximatives, le handicap et la maladie chronique ont été regroupés dans une même variable, et l'assurance santé et l'assurance catastrophe n'ont pas été distinguées. Ces choix limitent l'interprétation fine de certaines composantes de l'IVS.

Enfin, deux points renvoient plutôt à des perspectives de recherche qu'à des limites. Le sexe du répondant ne capte pas l'ensemble des rapports de genre, et une étude dédiée, attentive aux rôles et au contrôle des ressources dans le ménage, permettrait de mieux les saisir. La collecte s'étant déroulée en journée, la disponibilité différenciée des membres du ménage a aussi pu influencer le profil des personnes interrogées. Les coordonnées GPS ont surtout servi au contrôle spatial des observations. Leur exploitation plus fine, en les croisant avec les zones basses, les axes de drainage et les plans d'eau, ouvrirait une analyse plus précise, à condition de traiter avec soin la protection des données personnelles associées à ces points géoréférencés.

6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

6.1. Conclusion générale

Cette étude a analysé conjointement la perception du risque d'inondation, la vulnérabilité sociale des ménages et les stratégies d'adaptation dans la commune de Sèmè-Kpodji. À partir d'une enquête auprès de 441 ménages, elle a mis en relation l'expérience déclarée d'inondation, les caractéristiques socio-économiques, les différences entre arrondissements et les pratiques déclarées avant, pendant et après les inondations.

Trois résultats structurent la conclusion. Premièrement, l'expérience déclarée d'inondation est fortement associée à une perception plus élevée du risque, mais cette perception reste située dans l'espace et peut être interprétée, avec prudence, à travers l'hypothèse d'une banalisation lorsque l'inondation devient une réalité ordinaire. Deuxièmement, l'IVS s'établit à 40,8 sur 100 sur l'indice construit dans cette étude et révèle surtout des fragilités dans les dimensions économique, capital social et gouvernance, ainsi que des différences nettes entre arrondissements. Troisièmement, chez les ménages déjà inondés, une perception plus élevée est associée à un nombre plus important de stratégies, alors que les actions de relèvement demeurent faibles et inégalement réparties.

Au regard des hypothèses, H1 est soutenue par les résultats, puisque l'expérience déclarée d'inondation est significativement associée au score de perception. H2 est globalement soutenue, car l'IVS varie selon plusieurs caractéristiques socio-économiques et selon l'arrondissement, même si le sexe du répondant n'apparaît pas comme un facteur significatif dans cette enquête. H3 est également soutenue, mais avec réserves : le score de perception est positivement associé au nombre de stratégies déclarées, tout en devant être interprété à la lumière de la construction du score de perception et de l'asymétrie des questions sur les stratégies.

Les résultats suggèrent ainsi que la perception du danger ne suffit pas à expliquer les stratégies déclarées. Les ressources économiques, les caractéristiques territoriales, les réseaux sociaux, la confiance institutionnelle et l'accès à une information compréhensible et localisée constituent également des dimensions importantes à prendre en considération. Pour Sèmè-Kpodji, ces résultats invitent à consolider une gestion du risque plus territorialisée et plus anticipatrice. Les priorités portent sur le drainage, une information réellement utilisable par les ménages, une alerte précoce proche des populations et un accompagnement plus visible du relèvement. Ces orientations prolongent les diagnostics du PDC4, du PCC 2025-2026 et du PAVICC, tout en s'inscrivant dans les cadres récents de réduction des risques et d'investissement dans la résilience.

6.2. Recommandations

Les recommandations sont organisées selon quatre priorités. La première est le drainage et l'assainissement ciblés dans les zones où les ménages identifient ces facteurs comme causes majeures des inondations. La deuxième est l'information et l'alerte territorialisées, afin de transformer l'alerte en gestes concrets de préparation. La troisième est l'appui au relèvement, car plus de la moitié des ménages concernés ne déclarent aucune stratégie de relèvement

recensée. La quatrième est le suivi des arrondissements et des quartiers les plus vulnérables. Les recommandations détaillées ci-dessous précisent les acteurs concernés.

6.2.1. Pour la commune de Sèmè-Kpodji et les dispositifs locaux de gestion du risque

- Différencier les interventions par arrondissement, en tenant compte des profils de perception, de vulnérabilité et de stratégies. Aholouyèmè demande une attention particulière sur les facteurs de vulnérabilité, tandis que Djèrègbé appelle une analyse locale de la faible perception déclarée et de la faible action post-inondation.
- Renforcer le drainage, l'entretien des exutoires, le curage des caniveaux et la gestion des déchets dans les zones où les ménages identifient ces facteurs comme causes majeures des inondations. Cette recommandation s'inscrit dans la continuité du PDC4, du PCC 2025-2026 et du PAVICC, qui soulignent l'insuffisance du drainage et l'occupation des couloirs naturels de l'eau.
- Produire des messages de préparation concrets, adaptés aux arrondissements et centrés sur les gestes réalisables avant la saison pluvieuse. Ces messages devraient s'inscrire dans une logique d'alerte précoce centrée sur les populations, afin que l'information reçue soit compréhensible, localisée et directement liée à des actions possibles.
- Mettre en place un mécanisme communal visible d'appui au relèvement après inondation, même modeste, afin de réduire la répétition des pertes et de renforcer la confiance institutionnelle. Ce mécanisme pourrait être articulé avec les actions d'assistance prévues dans le PCC pour les sinistrés et les groupes vulnérables.

6.2.2. Pour les ménages et les organisations communautaires

- Renforcer les pratiques de préparation avant l'inondation, notamment la protection des biens, l'identification d'espaces surélevés, le suivi des alertes et l'entretien des abords immédiats des habitations.
- Structurer des formes d'entraide locale pour le relèvement, par exemple à travers des groupements de quartier, des caisses de solidarité ou des relais communautaires.
- Faire remonter les informations locales sur les points de blocage du drainage, les zones de stagnation de l'eau, les couloirs naturels occupés et les ménages nécessitant une attention particulière. Cette remontée d'information est importante pour rendre l'alerte plus située et pour renforcer le retour communautaire prévu dans les dispositifs de contingence.
- Valoriser les savoirs locaux dans les échanges avec la commune, car les perceptions des causes et des solutions constituent un matériau utile pour l'action.

6.2.3. Pour l'État, la protection civile et les partenaires techniques

- Appuyer la commune dans le financement d'actions de drainage, d'assainissement et de relèvement post-inondation.
- Renforcer progressivement les dispositifs d'alerte précoce et d'information en lien avec les arrondissements, les relais communautaires et les services techniques. L'objectif n'est pas seulement de diffuser une alerte, mais de favoriser le passage de l'alerte à

l'action anticipée, en précisant les gestes à poser, les lieux à éviter, les personnes à assister et les canaux de communication à utiliser.

- Soutenir les ménages les plus contraints financièrement par des appuis ciblés permettant de protéger les logements, de réduire les pertes récurrentes et de faciliter le relèvement après l'inondation.
- Appuyer la mise à jour régulière des plans locaux de contingence à partir des données produites par les ménages, les relais communautaires et les services techniques. Les résultats de cette étude peuvent contribuer à cette mise à jour en identifiant les arrondissements, les contraintes et les phases du cycle du risque qui demandent une attention prioritaire.
- Intégrer la perception du risque, le capital social et les capacités d'action dans les diagnostics de vulnérabilité, conformément à l'approche de compréhension du risque promue par le Cadre de Sendai.

6.3. Perspectives de recherche

- Approfondir l'analyse spatiale à partir des coordonnées GPS en croisant les points des ménages avec les zones basses, les réseaux de drainage, les exutoires, les plans d'eau et les limites d'arrondissement.
- Conduire des entretiens ou des groupes de discussion pour comprendre les raisons de la faible perception dans certains arrondissements, les logiques de relèvement et les formes locales d'entraide.
- Réaliser une analyse longitudinale après un épisode d'inondation majeur afin de suivre l'évolution de la perception et des stratégies dans le temps.
- Tester d'autres modes de pondération de l'IVS, notamment des pondérations participatives, afin d'évaluer la sensibilité des résultats.
- Tester la structure factorielle du score de perception afin de distinguer plus finement la perception de la menace, la capacité perçue de réponse et le niveau de préparation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adelekan, I. O. (2010). Vulnerability of poor urban coastal communities to flooding in Lagos, Nigeria. *Environment and Urbanization*, 22(2), 433-450. <https://doi.org/10.1177/0956247810380141>
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Ajibade, I., McBean, G., & Bezner-Kerr, R. (2013). Urban flooding in Lagos, Nigeria: Patterns of vulnerability and resilience among women. *Global Environmental Change*, 23(6), 1714-1725. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.08.009>
- Aldrich, D. P., & Meyer, M. A. (2015). Social capital and community resilience. *American Behavioral Scientist*, 59(2), 254-269. <https://doi.org/10.1177/0002764214550299>
- Attossi, V. (2025). Contribution à l'amélioration des stratégies de gestion des risques et catastrophes naturels : cas des inondations dans la commune des Aguégus au Bénin. <http://hdl.handle.net/2268.2/23780>
- Banque mondiale. (2021). Western and Central Africa Region Priorities 2021-2025: Supporting a Resilient Recovery. World Bank Group.
- Bubeck, P., Botzen, W. J. W., & Aerts, J. C. J. H. (2012). A review of risk perceptions and other factors that influence flood mitigation behavior. *Risk Analysis*, 32(9), 1481-1495. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01783.x>
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3e édition). John Wiley & Sons.
- Commune de Sèmè-Kpodji. (2023). Plan de développement communal de Sèmè-Kpodji, 4e génération (2024-2028). Commune de Sèmè-Kpodji.
- Commune de Sèmè-Kpodji. (2025). Plan Communal de Contingence (2025-2026). Rapport final. Commune de Sèmè-Kpodji / Agence Béninoise de Protection Civile.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242-261. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- Djaouga, M., Arouna, O., Zakari, S., Toko Imorou, I., & Thomas, O. (2017). Cartographie des zones inondables dans les communes d'Abomey-Calavi, Sèmè-Podji et Sô-Ava au Bénin. *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, 6(2), 37-58.
- Douglas, I., Alam, K., Maghenda, M., McDonnell, Y., McLean, L., & Campbell, J. (2008). Unjust waters: climate change, flooding and the urban poor in Africa. *Environment and Urbanization*, 20(1), 187-205. <https://doi.org/10.1177/0956247808089156>

- Erdelj, M., Natalizio, E., Chowdhury, K. R., & Akyildiz, I. F. (2017). Help from the sky: Leveraging UAVs for disaster management. *IEEE Pervasive Computing*, 16(1), 24-32. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2017.11>
- Fothergill, A. (1996). Gender, risk, and disaster. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 14(1), 33-56.
- GIEC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Grothmann, T., & Reusswig, F. (2006). People at risk of flooding: Why some residents take precautionary action while others do not. *Natural Hazards*, 38(1), 101-120. <https://doi.org/10.1007/s11069-005-8604-6>
- Harries, T. (2008). Feeling secure or being secure? Why it can seem better not to protect yourself against a natural hazard. *Health, Risk & Society*, 10(5), 479-490. <https://doi.org/10.1080/13698570802381162>
- Hopkins, J., & Warburton, J. (2015). Local perception of infrequent, extreme upland flash flooding: prisoners of experience? *Disasters*, 39(3), 546-569. <https://doi.org/10.1111/disa.12120>
- Houessinon, D. R. B., Tchibozo, E. A. M., Vissin, E. W., & Ognondoun, A. (2022a). Cartographie du risque d'inondation dans l'agglomération urbaine du Grand Nokoué au Bénin : SIG et approche multicritère. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, 39, 216-233.
- Houessinon, D. R. B., Tchibozo, E. A. M., & Yabi, I. (2022b). Perception du risque d'inondation par les populations de l'Agglomération du Grand Nokoué (Sud Bénin). *Les Cahiers de l'ACAREF*, 3, 333-351.
- Jha, A. K., Bloch, R., & Lamond, J. (2012). *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8866-2>
- Kellens, W., Terpstra, T., & De Maeyer, P. (2013). Perception and communication of flood risks: A systematic review of empirical research. *Risk Analysis*, 33(1), 24-49. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01844.x>
- Lokossou, M. A., De Longueville, F., & Ozer, P. (2017). Vulnérabilité et adaptation des communautés lacustres aux inondations à Sô-Ava dans la basse vallée de l'Ouémé, Bénin. *Multidisciplinary Workshop Disasters and Resilience in the 21st Century*, Royal Academy for Overseas Sciences. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/210851>
- Maddux, J. E., & Rogers, R. W. (1983). Protection motivation and self-efficacy: A revised theory of fear appeals and attitude change. *Journal of Experimental Social Psychology*, 19(5), 469-479. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(83\)90023-9](https://doi.org/10.1016/0022-1031(83)90023-9)
- Neumayer, E., & Plümper, T. (2007). The gendered nature of natural disasters: The impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981-2002. *Annals of the*

- Association of American Geographers, 97(3), 551-566. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2007.00563.x>
- OCDE/JRC. (2008). Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>
- PAVICC. (2022). Sèmè-Kpodji, une vulnérabilité climatique de forte amplitude. Programme d'Adaptation des Villes au Changement Climatique / AFD.
- Pelling, M. (2003). The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience. Earthscan.
- Poussin, J. K., Botzen, W. J. W., & Aerts, J. C. J. H. (2014). Factors of influence on flood damage mitigation behaviour by households. Environmental Science & Policy, 40, 69-77. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.01.013>
- Rufat, S., Tate, E., Burton, C. G., & Maroof, A. S. (2015). Social vulnerability to floods: Review of case studies and implications for measurement. International Journal of Disaster Risk Reduction, 14, 470-486. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2015.09.013>
- Sen, A. (1999). Development as Freedom. Oxford University Press.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. Science, 236(4799), 280-285. <https://doi.org/10.1126/science.3563507>
- Terpstra, T. (2011). Emotions, trust, and perceived risk: Affective and cognitive routes to flood preparedness behavior. Risk Analysis, 31(10), 1658-1675. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01616.x>
- Twerefou, D. K., Abeney, J. O., Tete Larbi, R., & Dovie, D. B. K. (2024). To live with floods or not: Intersectionality of drivers of urban households' adaptation and relocation intentions. Journal of Flood Risk Management, 17(4), e13015. <https://doi.org/10.1111/jfr3.13015>
- UNDRR. (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- UNDRR. (2017). Terminology on Disaster Risk Reduction. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. <https://www.undrr.org/terminology>
- United Nations Statistics Division. (2017). Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses, Revision 3. United Nations.
- Wachinger, G., Renn, O., Begg, C., & Kuhlicke, C. (2013). The risk perception paradox: implications for governance and communication of natural hazards. Risk Analysis, 33(6), 1049-1065. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01942.x>
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. Routledge.

NOTE SUR L'UTILISATION D'OUTILS D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Dans un souci de transparence académique, je déclare avoir eu recours à des outils d'intelligence artificielle générative, notamment ChatGPT/Codex et NotebookLM, comme appui ponctuel à l'élaboration de ce mémoire.

Ces outils ont été utilisés pour faciliter la recherche d'informations, l'exploration de sources bibliographiques, la lecture et la synthèse de documents, l'organisation de certaines idées, l'amélioration de passages rédigés par moi-même, le repérage d'incohérences internes, la vérification des renvois aux tableaux, aux figures et aux annexes, ainsi que l'aide à la structuration de certains scripts ou de sorties d'analyse.

Les données collectées, les choix méthodologiques, les traitements statistiques, l'interprétation des résultats et les conclusions relèvent entièrement de ma responsabilité. Les propositions obtenues à l'aide de ces outils ont été relues, vérifiées, adaptées et intégrées uniquement lorsqu'elles étaient cohérentes avec les données, les sources consultées, les commentaires des encadrants et les exigences du mémoire.

Aucune donnée nominative n'a été introduite dans ces outils. L'utilisation de l'intelligence artificielle générative n'a pas remplacé le travail personnel de recherche, d'analyse et d'interprétation.

Ce document a bénéficié d'un appui ponctuel sous forme d'outils d'aide à la rédaction pour la reformulation, la structuration du texte et la vérification de la cohérence interne. Les données, les analyses statistiques, les choix méthodologiques, l'interprétation scientifique et la responsabilité finale du contenu relèvent de l'auteur.

ANNEXE I : TECHNIQUES

Annexe A. Sortie détaillée du modèle de régression linéaire avec erreurs-types HC3 pour H1

Variable	Coefficient	Erreur-type	p
Constante	2,002	0,143	< 0,001
Expérience déclarée : oui	+0,614	0,080	< 0,001
Sexe du répondant : homme	+0,079	0,079	0,319
Âge 36-45 ans	+0,128	0,089	0,150
Âge 46-60 ans	+0,347	0,103	< 0,001
Âge plus de 60 ans	+0,486	0,251	0,053
Instruction du chef : alphabétisé	-0,326	1,083	0,763
Instruction du chef : primaire	-0,056	0,089	0,531
Instruction du chef : secondaire	+0,158	0,102	0,122
Instruction du chef : supérieur	+0,027	0,190	0,885
Durée 5 à 10 ans	+0,198	0,115	0,085
Durée 10 à 20 ans	+0,167	0,106	0,115
Durée plus de 20 ans	+0,143	0,119	0,231
Aholouyèmè	+0,378	0,112	< 0,001
Djèrègbé	-1,063	0,164	< 0,001
Ekpè	+0,094	0,104	0,366
Sèmè-Podji	+0,386	0,130	0,003
Tohouè	-0,211	0,127	0,098

Référence territoriale (Agblangandan). Le niveau d'instruction renvoie au chef de ménage.

Annexe B. Comparaisons post-hoc de Dunn pour la perception selon l'arrondissement

Comparaison	Z	p Bonferroni
Agblangandan - Aholouyèmè	-1,76	0,594
Agblangandan - Djèrègbé	6,36	< 0,001
Aholouyèmè - Djèrègbé	6,68	< 0,001
Agblangandan - Ekpè	-0,219	1,000
Aholouyèmè - Ekpè	1,66	0,728
Djèrègbé - Ekpè	-6,66	< 0,001
Agblangandan - Sèmè-Podji	-0,821	1,000
Aholouyèmè - Sèmè-Podji	0,848	1,000
Djèrègbé - Sèmè-Podji	-6,17	< 0,001
Ekpè - Sèmè-Podji	-0,688	1,000
Agblangandan - Tohouè	3,56	0,0028
Aholouyèmè - Tohouè	4,32	0,0001
Djèrègbé - Tohouè	-3,28	0,0078
Ekpè - Tohouè	3,89	0,0008
Sèmè-Podji - Tohouè	3,63	0,0021

Annexe C. Comparaisons post-hoc de Dunn pour l'IVS

Comparaison	Z	p Bonferroni
Agblangandan - Aholouyèmè	-3,43	0,004
Agblangandan - Djèrègbé	2,28	0,168
Aholouyèmè - Djèrègbé	4,63	< 0,001
Agblangandan - Ekpè	-2,24	0,188
Aholouyèmè - Ekpè	1,99	0,353
Djèrègbé - Ekpè	-3,83	< 0,001
Agblangandan - Sèmè-Podji	-0,25	1,000
Aholouyèmè - Sèmè-Podji	2,73	0,047
Djèrègbé - Sèmè-Podji	-2,17	0,224
Ekpè - Sèmè-Podji	1,40	1,000
Agblangandan - Tohouè	-1,60	0,829
Aholouyèmè - Tohouè	1,90	0,430
Djèrègbé - Tohouè	-3,28	0,008
Ekpè - Tohouè	0,20	1,000
Sèmè-Podji - Tohouè	-1,07	1,000

Test de Dunn avec correction de Bonferroni appliqué à l'IVS continu. Les écarts significatifs concernent principalement Aholouyèmè, qui présente l'IVS moyen le plus élevé, et Djèrègbé, qui présente l'IVS moyen le plus faible. La comparaison entre Aholouyèmè et Sèmè-Podji se situe à la limite du seuil de 5 %.

Annexe D. Modèle de Poisson complet principal et analyses de sensibilité pour H3

Modèle principal H3		IRR	IC95 %	p
Score de perception		1,39	1,27-1,52	< 0,001
IVS		1,00	0,995-1,01	0,661
Niveau primaire du chef de ménage		0,84	0,73-0,96	0,011
Sexe du répondant : homme		1,06	0,94-1,20	0,335
Aholouyèmè		1,28	1,09-1,51	0,003
Djèrègbé		0,68	0,49-0,94	0,021
Analyse	Population	Résultat principal		p
Spearman secondaire	total Tous les ménages, dénominateur hétérogène	$\rho = 0,471$		< 0,001
Spearman total complet strict	Observations avec trois phases renseignées	$\rho = 0,402$		< 0,001
Poisson sensibilité	robuste Ensemble des ménages	Score de perception : IRR = 1,31		< 0,001
Poisson sensibilité	robuste Ensemble des ménages	Expérience déclarée : IRR = 1,34		< 0,001
Poisson sensibilité	robuste Ensemble des ménages	Djèrègbé : IRR = 0,28		< 0,001

Ces analyses confirment le sens de l'association entre perception du risque et stratégies. Le score total tous ménages reste une analyse de sensibilité.

Annexe E. Descriptifs complémentaires sur l'expérience, les causes, les contraintes et les solutions

Indicateur	Modalité principale	Résultat
Nombre d'inondations vécues parmi les ménages ayant une expérience déclarée	4 épisodes ou plus	40,8 %
Type d'inondation déclaré	Débordement	55,2 %
Hauteur d'eau déclarée	Genoux	50,5 %
Cause perçue	Pluie forte	94,3 %
Cause perçue	Drainage absent	70,0 %
Contrainte majeure	Contraintes financières	70,1 %
Contrainte majeure	Contraintes techniques	55,4 %
Solution prioritaire	Urbanisme et drainage	43,1 % et 27,4 %

Ces descriptifs complètent les figures et tableaux de la partie 4. Ils sont utilisés pour éclairer la discussion, sans se substituer aux tests principaux.

ANNEXE II : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DU TERRAIN

Les photographies ci-dessous illustrent l'exposition des ménages aux inondations et les stratégies d'adaptation observées lors de la collecte de données.



Figure 11 : Photo échelle limnimétrique de suivi des niveaux d'eau au bord d'un chenal, (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)



Figure 12: Photo d'Habitation sur pilotis en zone marécageuse, (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)



Figure 13 : Photo d'entrée de porte rehaussée en ciment pour limiter les entrées d'eau dans l'habitation (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)



Figure 14 : Photo d'escalier d'entrée surélevé, stratégie préventive contre la montée des eaux (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)

ANNEXE III : DÉROULEMENT DE L'ENQUÊTE DE TERRAIN



Figure 15 : Photo de la séance de formation des enquêteurs avant le démarrage de la collecte (application KoboCollect) (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)



Figure 16 : Photo avec le chargé de l'environnement de la commune (en gilet) (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)



Figure 17 : Photo de l'équipe d'enquête au point de départ d'un parcours aléatoire, devant le Collège d'Enseignement Général d'Ekpè (supervision du 29 avril 2026) (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)



Figure 18 : Photo de la supervision de la collecte : échange entre un enquêteur et un enquêté (cliché : E. OUEDRAOGO, 2026)

ANNEXE IV : AUTORISATION DE RECHERCHE



MAIRIE DE SEME-PODJI
REPUBLIQUE DU BENIN
SECRETARIAT EXECUTIF
N°10-J/DFF /SE/DAAF/SRHAG-DRH

BP 01 Sèmè-Podji
BENIN
Tél : +229 99 42 62 64
Fax : +229 20 24 00 26
email : contact.semepodji@mairie.bj
site web : www.villedesemepodji.com



Sèmè-Podji, le 20 avril 2026

NOTE DE SERVICE

Objet : Autorisation de recherche

Vu la demande d'autorisation de recherche MSP/2026/A 1348 du 25/03/2026, Monsieur **OUEDRAOGO Edmond**, téléphone 01 69 54 01 42, étudiant à l'Université de Liège en Belgique, est autorisé à collecter des informations auprès des structures de la Commune de Sèmè-Podji, ceci dans le cadre de la rédaction de son mémoire dont le thème est : « **La perception des risques d'inondation et la vulnérabilité sociale des ménages de Sèmè-Podji** ».

Par conséquent, tous ceux à qui la présente autorisation de recherche sera exhibée sont priés de l'accueillir favorablement et de lui faciliter la tâche en lui fournissant les informations nécessaires à l'accomplissement de sa mission.

Ampliations :

- DAAF.....01
- DST.....01
- DDL.....01
- DADE.....01
- DST (action).....01



M. A. Daniel YLONFOUN
Secrétaire Exécutif

ANNEXE V : QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE

0. Objectif de l'étude

Cette enquête s'inscrit dans le cadre d'une recherche académique portant sur la vulnérabilité systémique des territoires et des populations face aux inondations dans la commune de Sèmè-Kpodji. Elle vise à comprendre comment les caractéristiques biophysiques des villes secondaires en mutation rapide, les conditions socio-économiques des ménages, leurs perceptions du risque, ainsi que le rôle des institutions et de la gouvernance locale influencent la vulnérabilité des populations et des territoires aux inondations. L'étude cherche également à documenter les stratégies adoptées par les populations pour faire face aux inondations au fil du temps, afin de mieux saisir les dynamiques d'adaptation et de résilience locales. La finalité est de contribuer, à partir de données empiriques, à une meilleure connaissance des risques d'inondation, et d'aider les autorités et les communautés à renforcer la résilience territoriale face à ces enjeux complexes, présents et futurs

I. Consentement éclairé du participant

Bonjour Monsieur / Madame,

Dans le cadre de cette étude, votre ménage a été sélectionné pour participer à l'enquête. Nous vous rassurons que

- Votre participation est libre et volontaire.
- Vous pouvez refuser certaines questions ou interrompre l'entretien.
- Le questionnaire est anonyme et confidentiel.
- Les données sont utilisées uniquement à des fins scientifiques.
- Et aucune information permettant de vous identifier personnellement ne sera mentionnée dans les résultats ou dans toute publication issue de cette recherche

La durée estimée de cet entretien est d'environ 40 minutes.

☐ J'accepte de participer

☐ Je n'accepte pas

Signature : _____ Date : _____

II. IDENTIFICATION ET LOCALISATION DU MÉNAGE

- Date de l'enquête
- Nom de l'enquêteur :
- Arrondissement / Quartier : _____
- Coordonnées GPS : Lon _____ Lat _____
- Sexe du répondant : ☐ Homme ☐ Femme
- Âge : ☐ 18–35 ☐ 36–45 ☐ 46–60 ☐ 60+
- Statut dans le ménage : ☐ Chef ☐ Conjoint ☐ Autre
- Taille du ménage : _____ personnes (par sexe [féminin, masculin])
- Enfants <5 ans : _____
- Personnes ≥60 ans : _____
- Personne handicapée ou malade chronique : ☐ Oui ☐ Non (nombre de personnes)
- Durée de résidence : ☐ <5 ans ☐ 5–10 ☐ 10–20 ☐ >20

III. PROFIL SOCIO-ÉCONOMIQUE DU MÉNAGE

- Niveau d'instruction du chef : ☐ Aucun ☐ Primaire ☐ Secondaire ☐ Supérieur ☐ Alphabétisé
- Statut d'emploi : ☐ Auto-emploi ☐ Employé du gouvernement ☐ Employé du privé ☐ Sans emploi ☐ retraité
- Activité principale : ☐ Agriculture ☐ Pêche ☐ Commerce ☐ Artisanat ☐ Fonction publique ☐ Sans emploi ☐ Autre
- Sources de revenu : ☐ Salaire ☐ Commerce ☐ Agriculture/Pêche ☐ Aide familiale ☐ Autre
- Diversification des revenus : ☐ Oui ☐ Non
- Revenu mensuel approximatif (CFA) : _Quels sont les matériels dont vous disposez dans votre ménage : _Télé, réfrigérateurs, moto, véhicule,
- Type de quartier : ☐ Informel ☐ Résidentiel ☐ Autre
- Accès aux services : Eau ☐ Oui ☐ Non | Électricité ☐ Oui ☐ Non | Assainissement ☐ Oui ☐ Non | Déchets ☐ Oui ☐ Non | Centre de santé ☐ Oui ☐ Non

IV. CARACTÉRISTIQUES DU LOGEMENT DU MÉNAGE

- Statut d'occupation de la maison : ☐ Propriétaire ☐ Locataire ☐ Autre : (maison familiale)
- Type de logement (structure) : ☐ Maison précaire ☐ Maison en dur ☐ Banco ☐ Autre
-
- Type de bâtiment : ☐ Maison individuelle ☐ Appartement
- Matériaux de construction : ☐ Durables ☐ Semi-durables ☐ Précaires
- État des murs : ☐ Très bon ☐ Bon ☐ Moyen ☐ Mauvais ☐ Très mauvais
- Matériaux de la Toiture : ☐ Tôle ☐ Tuile ☐ Béton ☐ Autre |
- État de la toiture ou bâtiment : ☐ Très bon ☐ Bon ☐ Moyen ☐ Mauvais
- Structure de la maison : ☐ Maison basse Bas ☐ Maison à niveau
- Âge du bâtiment : ☐ <10 ans ☐ 10–20 ☐ 20–30 ☐ >30 ☐ Ne sais pas
- Environnement autour : ☐ Fortement urbanisé ☐ Mixte ☐ Proche marécages ☐ Végétalisé
- État d'accessibilité de la maison en cas d'urgence : ☐ Très facile ☐ Facile ☐ Moyenne ☐ Difficile ☐ Très difficile
- Renforcement contre inondations : ☐ Oui ☐ Non
- Si oui : ☐ Surélévation ☐ Renforcement murs ☐ Diguettes ☐ Autre

V. EXPOSITION BIOPHYSIQUE AUX INONDATIONS

- Zone de localisation ou de position du bâtiment : ☐ Bas-fond ☐ Plaine inondable ☐ Zone lagunaire ☐ Terrain élevé ☐ Autre
- Distance de la maison au cours d'eau : ☐ <100 m ☐ 100–500 m ☐ 500–1000 m ☐ >1000 m
- Existence de canaux de drainage : ☐ Oui ☐ Non |
- État de drainage : ☐ Bon ☐ Moyen ☐ Mauvais
- Entretien de canaux d'évacuation des eaux : ☐ Oui ☐ Non
- Présence de zones humides dans le quartier : ☐ Oui ☐ Non
- Niveau d'accumulation de déchets : ☐ Faible ☐ Moyen ☐ Fort

VI. EXPÉRIENCES ET IMPACTS DES INONDATIONS

- Votre ménage a-t-il déjà subi une inondation ? ☐ Oui ☐ Non
Si oui : Combien de fois ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 et plus
- Type d'inondation : ☐ Ruissellement ☐ Débordement ☐ Autre
- Hauteur d'eau en cas d'inondation : ☐ Chevilles ☐ Genoux ☐ >1 m (hanche)
- Durée de l'inondation : ☐ Heures ☐ 1 jour ☐ Plusieurs jours
- Fréquence des inondations au cours des 10 dernières années, selon vous ?
☐ Chaque année ☐ 2-3 ans ☐ Rarement (+ 3ans)
- A quelle période de l'année les inondations surviennent le plus ?
- Causes principales des inondations selon vous : ☐ Urbanisation ☐ Crue rivière ☐ Pluie forte ☐ Drainage absent ☐ Déchets ☐ Changement climatique
- Principal responsable de la situation des inondations dans votre quartier ? ☐ État/Commune ☐ Habitants ☐ Autre
- Dommages subis (plusieurs réponses possibles) : ([non, mineur, modéré, majeur], coût estimatif,)
 - ☐ Maison partiellement endommagée : ([non, mineur, modéré majeur], coût estimatif
 - ☐ Toit ☐ Murs fissurés : ([non, mineur, modéré, majeur], coût estimatif
 - ☐ Biens/équipements: ([non, mineur, modéré, majeur], coût estimatif
 - ☐ Revenus : ([non, mineur, modéré, majeur], coût estimatif
 - ☐ Agriculture/Pêche: ([non, mineur, modéré, majeur], coût estimatif
 - ☐ Autres, coût estimatif
- Déplacements temporaires : ☐ Oui ☐ Non
- Maladies liées aux inondations : ☐ Oui ☐ Non |
Si oui : ☐ Paludisme ☐ Diarrhée ☐ Choléra ☐ Autres

VII. PERCEPTION ET CONNAISSANCE DU RISQUE (1–5)

- Votre quartier est-il exposé aux inondations : ☐ Oui ☐ Non
- Avez-vous connaissance des zones inondables dans votre quartier : ☐ Oui ☐ Non
- Avez-vous connaissance des mesures de prévention : ☐ Oui ☐ Non
- Avez-vous déjà participé à une campagne / formation liée à la préparation aux inondations : ☐ Oui ☐ Non
- Quel est votre niveau de perception du risque d'inondation ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 (1 Pas du tout ; 5- Très élevée)
- Gravité perçue des impacts ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
- Capacité perçue à se protéger face aux inondations ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

VIII. STRATÉGIES D'ADAPTATION

- Connaissance mesures à prendre en cas d'inondation ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ((1 Pas du tout à 5 Très bien))
- Niveau de préparation de votre ménage face aux inondations ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 (1 : pas du tout préparé à 5 très bien préparé)
- Mesures mises en œuvre avant inondation dans le cadre de la préparation : ☐ Surélévation ☐ Sacs de sable ☐ Curage caniveaux ☐ Stockage bien ☐ Autres
- Actions mises en œuvre pendant les inondations (phase de réponses) : ☐ Quitter la maison (évacuation des membres de la famille) ☐ Surélever les biens ☐ Refuge chez proches/voisins, ☐ se positionner à un endroit surélevé de la maison, ☐ éteindre le gaz et l'électricité pour la sécurité, ☐ utilisation des barrières de protection (sacs à sable....), autres :
- Actions mises en œuvre après les inondations (récupération et relèvement) : ☐ Aucune ☐ Vente de biens ☐ Réduction de la consommation ☐ Migration temporaire/définitive ☐ Aide externe (institutionnelle, famille) ☐ Réparation logement ☐ Aide familiale ☐ Aide institutionnelle ☐ Emprunt ☐ Autre
- Temps de récupération après les inondations : ☐ Quelques jours ☐ Semaines ☐ Mois
- Contraintes majeures dans les actions de préparation et de réponses : ☐ Manque d'information ☐ Manque de connaissance ☐ Contraintes financières ☐ Techniques ☐ Autres
- Votre ménage dispose-t-il d'une assurance couvrant **les urgences (santé ou catastrophes)** ? : ☐ Oui ☐ Non
- Avez-vous une épargne : ☐ Oui ☐ Non |
 - Si oui à quelle fin : ☐ Éducation ☐ Santé ☐ Imprévus

IX. GOUVERNANCE ET INSTITUTIONS

- Connaissance d'institutions intervenant dans la gestion des inondations dans votre commune : ☐ Oui ☐ Non |
Si oui : _____
- Intervention autorités locales lors des inondations ? : ☐ Oui ☐ Non |
- Si oui, quel type d'action et d'intervention : ☐ Curage ☐ Aide urgence ☐ Sensibilisation ☐ Autre
- Existe-t-il un dispositif d'un système d'alerte aux inondations dans votre commune ? ☐ Oui ☐ Non ☐ Ne sais pas
Si oui, par quel canal recevez-vous les informations : ☐ Téléphone ☐ Radios ☐ Télévision ☐ Autorités ☐ Réseaux sociaux ☐ Autres
- Niveau d'efficacité des institutions en matière de gestion des inondations ou intervention dans la commune : ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 (1 = très faible ; 5 = très efficace)
- Votre niveau de confiance envers (intervention et gestion des inondations) (1 = aucune confiance 5 = confiance élevée) :
 - Autorités locales ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
 - Protection civile ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
 - ONG ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

X. CAPITAL SOCIAL ET SOLIDARITÉ

- Pouvez-vous compter sur l'aide de voisins ou de la famille ? ☐ Oui ☐ Non |
 - Si oui, quel est le niveau d'appréciation de l'aide : ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
- Avez-vous déjà reçu de l'aide ? ☐ Oui ☐ Non |
 - Si oui, de qui (Source) ? : ☐ Famille ☐ Voisins ☐ Associations ☐ Autre :
- Participation à initiatives communautaires : ☐ Oui ☐ Non |
- Niveau solidarité ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 (très faible, faible, moyen, bien, excellent)

XI. SOLUTIONS ET PERSPECTIVES

- Solutions prioritaires pour gérer durablement les inondations, selon vous : ☐ Drainage ☐ Urbanisme ☐ Sensibilisation ☐ Relocalisation
- Seriez-vous prêt à déménager si nécessaire : ☐ Oui ☐ Non
- Commentaires : _____

XII. Observations de l'enquêteur

- État du drainage et des maisons : _____
- Autres observations : _____
- Photographies illustratives au besoin