



HAL
open science

La ville de Niamey face aux inondations fluviales. Vulnérabilité et résilience des modes d'adaptation individuels et collectifs

Adam Abdou Alou

► **To cite this version:**

Adam Abdou Alou. La ville de Niamey face aux inondations fluviales. Vulnérabilité et résilience des modes d'adaptation individuels et collectifs. Géographie. Université Grenoble Alpes; Université Abdou Moumouni, 2018. Français. NNT : 2018GREAU028 . tel-01945249

HAL Id: tel-01945249

<https://theses.hal.science/tel-01945249>

Submitted on 5 Dec 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



THESE

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR DE LA COMMUNAUTE UNIVERSITE
GRENOBLE ALPES ET DE L'UNIVERSITE ABDOU
MOUMOUNI DE NIAMEY**

*préparée dans le cadre d'une cotutelle entre la
Communauté Université Grenoble Alpes et l'Université
Abdou Moumouni de Niamey*

Spécialité : **Géographie**

Arrêté ministériel du 25 mai 2016

Présentée par

Adam ABDOU ALOU

Thèse dirigée par **Céline LUTOFF** et codirigée par
Harouna MOUNKAILA

préparée au sein du **Laboratoire de Sciences sociales
de Grenoble (UMR PACTE)** et du **Département de
Géographie (FLSH-UAM)**

dans l'**École Doctorale Terre Univers Environnement
de l'UGA** et l'**École Doctorale Lettres Arts Science de
l'Homme et de la Société de l'UAM**

**La ville de Niamey face aux inondations
fluviales. Vulnérabilité et résilience des modes
d'adaptation individuels et collectifs**

Thèse soutenue publiquement le **26 octobre 2018**,
devant le jury composé de :

Paule-Annick DAVOINE

Professeur-Université de Grenoble/Présidente du jury

Luc DESCROIX

Professeur - Directeur de recherche Muséum/Rapporteur

Pierre OZER

Maître de conférences HDR - Université de Liège/Rapporteur

Kokou Henri MOTCHO

Professeur - Université de Niamey/Examineur

Florence BOYER

Maître de conférences HDR - Université de Paris 7/Examinatrice

Céline LUTOFF

Maître de conférences HDR - Université de Grenoble/Directrice

Harouna MOUNKAILA

Maître de conférences - Université de Niamey/Directeur



A la mémoire de mon père
A ma mère
A mes frères et sœurs

Sommaire

Remerciements	3
Résumé	5
Abstract	6
Introduction	7
Chapitre 1 : Risque d'inondation fluviale : une situation préoccupante en milieu urbain ouest-africain	11
Chapitre 2 : Variation du régime hydrologique à Niamey : une difficulté avérée dans la gestion du risque d'inondation	23
Chapitre 3 : Analyse de la vulnérabilité face aux inondations fluviales à Niamey	37
Chapitre 4 : Connaissance et attitudes des individus en période de crise	52
Chapitre 5 : Relocalisation préventive suite à la crue de 2012 : nouvelles vulnérabilités socio-économiques et retour en zones inondables	66
Chapitre 6 : Retour en zones inondables : vers la construction d'une résilience	85
Conclusion	102
Bibliographie	110
Table des matières	121
Table des figures	124
Table des tableaux	127
Table des sigles et abréviations	128
Annexes	129

Remerciements

Un rêve, des doutes, une réalité. Cette thèse n'aurait jamais eu lieu sans le concours de certaines bonnes volontés. Je souhaite ici exprimer toute ma gratitude aux nombreuses personnes qui m'ont accompagné pendant ces années de doctorat. Je souhaite remercier en premier lieu mes deux directeurs de thèse. Céline Luttoff qui m'a guidé avec rigueur et enthousiasme non seulement dans la recherche mais également dans le difficile exercice de la « *pêche aux financements* ». Ses critiques constructives, son attitude positive et volontaire et son sens pratique m'ont constamment permis d'avancer dans mes réflexions. Merci de m'avoir sorti la tête du guidon quand parfois je perdais toute perspective. Mounkaila Harouna a assumé l'épineuse tâche de co-direction de la thèse. Ses conseils clairvoyants et avisés, sa rigueur et sa patience furent de précieuses qualités. Je lui suis reconnaissant de m'avoir fait confiance au moment où j'en avais le plus besoin.

Même s'il ne figure pas officiellement dans la liste de mes encadrants, je souhaite exprimer toute ma gratitude à Bouzou Moussa Ibrahim qui m'a accordé sa confiance et fait bénéficier des crédits du Réseau Gestion des Risques Hydro-météorologiques dans les Villes Africaines. A ce titre, il m'a permis de faire un stage de deux mois à Grenoble et de rencontrer Céline Luttoff pour la poursuite de ce travail.

Je remercie les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer cette thèse: Paule-Annick Davoine, Luc Descroix, Pierre Ozer, Kokou Henri Motcho et Florence Boyer.

Je remercie le ministère des affaires étrangères et du développement international de France, pour avoir soutenu financièrement mes séjours à Grenoble pendant 18 mois dans le cadre de ses bourses de mobilité.

Merci aux enseignants, chercheurs et personnels administratifs du laboratoire PACTE, qui m'ont soutenu durant mes séjours à Grenoble, avec une mention spéciale à Franck Giazzi, Alain Morel et Catalina Esparza. Mes remerciements vont également à Stéphanie Abrial et Isabelle André Poyaud qui m'ont beaucoup aidé dans la conceptualisation de mon travail et la cartographie. Merci ensuite à tous les doctorants rencontrés pendant mes séjours à Grenoble. Je ne vais pas faire la liste mais je pense à quelques soirées mémorables en Ardèche et ailleurs: on s'est quand même bien amusé! J'ai une pensée particulière pour mes collègues de bureau, Jean Sirdey, Pierre-Louis Ballot, Florent Cholat et Lise Landrin.

Merci aux enseignants, chercheurs et personnels administratifs, de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, qui m'ont soutenu tout au long de ce travail, avec une mention spéciale à Faran Maiga Oumarou, Yamba Boubacar, Hamadou Issaka, Mahamadou Bahari Ibrahim, Maman Issoufou, Kader Afane et Amadou Bangna. Merci également à mes collègues doctorants de Niamey pour les échanges réguliers que nous avons eus sur nos travaux de recherche et sur bien d'autres sujets : Moustapha Hiya, Saley Souley, Aghali Ingatan, Gado Idrissa, Baba Abdoulaye, Abdoulaye Boubacar Na-Allah, Saidou Dan Habou, Awal Baboussouna, Amina Maizoumbou et Oumou Sidi.

Merci, à l'ensemble des services techniques de l'Etat, plus particulièrement Messieurs Barmou Bohari et Harouna Abdoulaye qui m'ont beaucoup aidé dans la réalisation de ce travail.

Un vif remerciement à mes amis de terrain : Oumar Sy Omar et Hadi Ibrahim pour le travail de collecte des données abattu dans des conditions difficiles. Je remercie également toutes les personnes qui m'ont accordé de leur temps lors de ce travail de terrain.

Je pense également à ma famille qui a partagé mes moments d'euphorie et qui m'a aussi aidé à surmonter les périodes de doute. A tous mes amis que je n'ai pas cités, merci pour vos encouragements.

Que chacun d'eux soit remercié pour l'aide, l'attention et le soutien qu'il m'a apporté tout au long de ce travail.

Résumé

Face à la menace récurrente de crues que subit régulièrement la ville de Niamey, cette étude s'intéresse à la manière dont les autorités de la ville et les populations font face aux phénomènes d'inondation. En s'appuyant sur le cas de l'inondation de 2012, elle vise à comprendre les logiques de chacun de ces acteurs dans les stratégies mises en œuvre au moment et à la suite de l'événement. Combinant les approches qualitative et quantitative, l'étude a ainsi permis de mettre en évidence les antagonismes entre les stratégies collectives mises en œuvre par les autorités locales et les logiques individuelles pour faire face aux événements.

A l'échelle collective, face à la violence de la crue de 2012 et aux dysfonctionnements observés en termes d'alerte et d'évacuation des populations, les mesures de protection active par le renforcement des digues ont été complétées par une proposition de déplacement des populations les plus exposées. Cette dernière a eu des résultats mitigés puisque beaucoup de ces populations sont revenues s'installer en zones inondables.

A l'échelle individuelle, on relève certains facteurs pouvant retarder l'évacuation préventive au moment de l'événement : une difficulté à évaluer la gravité de la situation et l'attente d'une amélioration, la crainte de perdre ses biens matériels et, chez certains, la mise en place de protections de fortune pour ralentir l'entrée d'eau dans leur maison. L'étude relate également que les populations déplacées après l'événement de 2012 se sont retrouvées, quelques temps après leur relocalisation, dans des conditions de vie difficiles suite à une perte d'emploi et à un accès difficile à l'eau, au transport et au logement. Ces conditions ont révélé de nouvelles vulnérabilités et influencé le retour d'une majorité d'entre elles en zones inondables. Revenues vivre en zones à risque, on constate que certaines personnes ont mis en place des stratégies pour accroître leur capacité à faire face aux phénomènes d'inondation. Cependant cette forme de résilience individuelle reste limitée à un petit nombre d'individus relevant de catégories sociales particulières.

Mots-clés : Niamey, inondation, vulnérabilité, résilience

Abstract

The recurring threat of risings which the town of Niamey undergoes regularly, this study is interested in the way in which the authorities and the populations cope with the phenomena of flood. Based on the case of the 2012 flood, it aims to understand the logic of each of these actors in the strategies implemented at the time and following the event. Combining the qualitative and quantitative approaches, the study has made it possible to highlight the antagonisms between the collective strategies implemented by the local authorities and the individual logics to cope with the events.

At the collective level, in the violence of the flood of 2012 and the malfunctions observed in terms of warning and evacuation of populations, the active protection have been supplemented by a proposal to relocate most exposed populations. The latter has had mixed results since many of these populations have returned to settle in the flood zones.

At the individual level, there are some factors that may delay preventive evacuation at the time of the event: a difficulty in assessing the seriousness of the situation and the expectation of improvement, the fear of losing one's material assets and, for some, the setting up of fortune protections to slow down the entry of water into their homes. She pointed out that the affected populations found themselves some time after their relocation, in difficult living conditions as a result of job loss and difficult access to water, transport and housing. These conditions have revealed new vulnerabilities and influenced the return of some of them to flooded zone. Having returned to live in flood areas, some people have put in place strategies to increase their ability to cope with flooding. However, this form of individual resilience remains limited to a small number of individuals belonging to particular social categories.

***Keywords:* Niamey, flood, vulnerability, resilience**

Introduction

Les inondations fluviales, un risque majeur à Niamey

Depuis plus d'une dizaine d'années, les inondations affectent significativement la ville de Niamey, capitale du Niger. Le tableau 1 présente, sans être exhaustif, la liste malheureuse d'épisodes d'inondations catastrophiques par débordement du fleuve Niger à Niamey.

Tableau 1: Les quatre derniers événements à Niamey : nombre de personnes affectées et dommages économiques engendrés. Source : Centre d'Enseignement et de Recherche sur l'Eau, la Ville et l'Environnement (CEREVE/KRB) et Dispositif National de Prévention et de Gestion des Catastrophes et Crise Alimentaire (DNPGCCA)

Inondations	Personnes affectées	Dommages en fca
1998	36180	11 milliards
2010	14908	-
2012	45464	16 milliards
2013	32613	-

Par ailleurs, les dégâts occasionnés par chacune de ces inondations sont souvent de grande ampleur et ont un coût évalué à plus d'un milliard de fca. Ces inondations sont exacerbées par des fortes pluies, une croissance démographique importante et une occupation consécutive des zones potentiellement exposées au risque d'inondation.

L'événement du 18 août 2012, qualifié d'inondation du siècle, et qui constitue le cas école pour cette étude, a mis en échec deux des piliers de la politique de prévention du risque d'inondation à Niamey : la protection et la sécurité des personnes. La protection est mise en cause, parce que la digue s'est révélée être sous-dimensionnée ou en mauvais état. Elle n'a pas permis de faire face au phénomène extrême. La mise en sécurité des personnes est questionnée en ce qui concerne l'alerte et les capacités d'évacuation des populations.

Suite à la survenue de cette inondation, la nécessité d'une amélioration de la situation s'est imposée amenant à la mise en place de nouvelles mesures de gestion du risque d'inondation pour, non seulement protéger les populations, mais aussi rendre la ville moins vulnérable et plus résiliente.

L'événement de 2012 à Niamey : révélateur de la vulnérabilité et de la résilience de la ville ?

Les responsables de la gestion de crise doivent être capables de donner l'alerte et d'activer les secours pour espérer réduire l'exposition des populations [Parker *et al.*, 2009 ; Kreibich, 2017]. Mais force est de reconnaître qu'à Niamey le domaine de la prévision et de l'alerte semble limité pour faire face aux inondations comme celle de 2012 [Sighomnou *et al.*, 2013]. D'un autre côté, la gestion opérationnelle des risques repose trop souvent sur une supposée rationalité des individus, sensés adapter leurs comportements pour se protéger en période de crise. Or plusieurs auteurs ont déjà montré que les capacités cognitives et perceptives, les caractéristiques socio-démographiques et le contexte spatial et temporel ont un rôle important dans la manière dont l'événement est vécu par les populations [D'Ercole, 1991 ; Ruin, 2007 ; Weiss *et al.*, 2011 ; Villa et Bélanger, 2013].

Les populations de Niamey ont-elles été alertées en 2012 ? Comment se sont-elles comportées ? Quels sont les facteurs qui ont joué sur ces comportements au moment de la crise ?

Compte tenu de la limite des moyens de protection structurels disponibles, l'événement de 2012, précédé par celui de 2010, a poussé les autorités à envisager la relocalisation des populations pour réduire leur exposition aux inondations. Pour être efficace, cette mesure préventive demande beaucoup d'efforts pour rétablir des moyens d'existence durables pour maintenir les populations affectées [Ferris, 2012 ; Warner *et al.*, 2013 ; Bronen, 2014 ; Gemenne *et al.*, 2017]. Or, quelques mois après la mise en application de cette mesure, les espaces exposés ont été progressivement réinvestis par les populations dont certaines ont de nouveau été inondées en 2013. Pourquoi certaines personnes relocalisées après la crise ont voulu revenir en zone inondable, alors qu'on cherchait à réduire leur exposition ? Ces personnes avaient-elles conscience du danger ? Ont-elles cherché à s'adapter à cet environnement à risque ?

Ces constats et questions nous ont amené à réfléchir à la cohérence des stratégies collectives et individuelles de gestion des inondations.

Objectifs de la thèse

L'objectif central de cette thèse est donc d'analyser les stratégies de gestion des inondations fluviales par les différents acteurs et les formes de vulnérabilité ou d'adaptation qui en résultent. L'idée est de se baser sur le scénario de 2012, afin de reconstituer les comportements individuels en période de crise et les stratégies institutionnelles et individuelles de gestion des inondations après l'événement et d'évaluer leur cohérence.

Cette étude s'appuie donc sur deux volets :

Le premier vise à saisir les réponses institutionnelles de gestion et de prévention du risque d'inondation mises en œuvre après la crise de 2012. Une attention particulière est portée sur la mesure qui a consisté à l'évacuation et à la relocalisation des populations hors zones inondables pour en comprendre les enjeux et modalités pratiques.

Le second a pour objectif de reconstituer les comportements individuels lors de la crise et dans la phase de relocalisation proposée par les autorités. Le but est d'analyser les profils de trajectoires résidentielles des individus ou des familles déplacés après la crise de 2012 et les réponses mises en œuvre par les individus ou les familles qui reviennent vivre en zones inondables pour se protéger.

Pour répondre à ces objectifs, le travail de recherche repose sur trois hypothèses :

- 1.** au moment de l'événement, les individus ont souvent du mal à organiser leur évacuation [Ruin, 2007]. Cette hypothèse permet d'interroger ce qui, dans le cas de Niamey, pourrait retarder la mise en sécurité des individus en période de crise ;
- 2.** la relocalisation des populations a généré de nouvelles vulnérabilités socio-économiques et engendré le retour de certaines d'entre elles en zones inondables. Si l'on se réfère aux conditions nécessaires, identifiées par plusieurs auteurs [Ferris, 2012 ; Harild *et al.*, 2013 ; Warner *et al.*, 2013 ; Bronen, 2014 ; Gemenne *et al.*, 2017], pour que cette relocalisation soit réellement pérenne, on peut supposer que les mesures d'accompagnement proposées par les autorités de Niamey pour maintenir voire améliorer les conditions socio-économiques antérieures des populations relocalisées n'ont pas suffi pour retenir certaines personnes en dehors des zones à risque ;
- 3.** les populations qui résident en zones inondables ont conscience du danger et développent des stratégies individuelles pour se protéger contre les inondations

[Defossez, 2011 ; Weiss, 2011]. Par crainte d'être touchés à nouveau par une inondation et conscients des limites des mesures proposées par les autorités, les individus revenus ou restés en zones exposées développent des stratégies individuelles pour réduire leur vulnérabilité.

Pour rendre compte de ce travail, ce document est structuré en six chapitres. Le premier chapitre expose la problématique du risque d'inondation dans les villes d'Afrique de l'Ouest, ainsi que les notions de vulnérabilité et de résilience. Le deuxième chapitre présente le cadre de la ville de Niamey et tous les éléments de site qui y accentuent le risque d'inondation, ainsi qu'une partie des risques issus du bassin versant amont. Le troisième chapitre expose les méthodes et matériels qui ont servi de base à l'analyse traitée dans ce travail de recherche. Le quatrième chapitre se penche sur la question clé de l'attitude des individus et du groupe d'habitants en temps de crise. Le chapitre 5 montre comment la relocalisation des habitants sinistrés par l'inondation de 2012 a créé de nouvelles vulnérabilités, le sixième et dernier chapitre revient sur le très important retour en zones inondables des habitants, dont la majorité persiste à vouloir habiter sur place malgré le risque et l'inondation de septembre 2013 qui a inondé de nouveau les habitations de presque tous ceux qui ont été sinistrés en 2012, et qui sont revenus en zones inondables.

Ce mémoire se termine par la conclusion générale qui revient sur les principaux résultats de ce travail et les perspectives qui en découlent.

Chapitre 1 : Risque d'inondation fluviale : une situation préoccupante en milieu urbain ouest-africain

La relation complexe de la ville africaine avec les risques naturels est un des enjeux majeurs d'une gestion des risques modernes, surtout au moment où un nombre important de la population africaine se concentre en milieu urbain et où le développement dans les zones inondables peut difficilement être contenu. Ce chapitre fait l'état des connaissances sur la vulnérabilité des villes africaines liée à la problématique du risque d'inondation. Il replace la gestion du risque dans un cadre plus général en interrogeant les politiques de résilience des villes face aux inondations.

1.1 La gestion du risque d'inondation : une attention croissante en milieu urbain

Plusieurs causes compliquent aujourd'hui la gestion du risque d'inondation en ville. Depuis 2014, 54 % de la population mondiale (évaluée à 7 milliards en 2011) vivait en ville et d'ici 2050, 70 % de la population mondiale sera urbaine selon les projections de l'Organisation des Nations Unies pour l'Habitat [UN-HABITAT, 2014]. Si cette tendance se maintient, l'équivalent d'une nouvelle ville d'un million d'habitants serait créée chaque semaine durant les quatre prochaines décennies [www.floodresiliencgroup.org]. Même si ce chiffre doit être interprété avec prudence, puisqu'il reste approximatif et extrapolé, cette croissance rapide s'accompagne souvent d'une occupation des zones exposées au risque d'inondation au niveau de plusieurs villes notamment en Afrique.

A cette croissance rapide s'ajoute le changement climatique annoncé, dont les effets se font sentir notamment par des inondations de plus en plus catastrophiques [Serre, 2011]. Aussi, d'autres formes d'inondations provenant de l'élévation du niveau marin sont à craindre [Serre, 2011 ; Gemenne *et al.*, 2017]. Compte tenu de ces enjeux, des campagnes visant à améliorer la résilience des villes ont été lancées. Par exemple, l'UNISDR [2010-2020] (Stratégie Internationale de Réduction des Catastrophes des Nations Unies) a lancé la campagne « *Making Cities Resilient* » avec comme leitmotiv : « *My city is getting ready* » [https://www.unisdr.org]. L'objectif de l'UNISDR dans cette campagne est de sensibiliser et responsabiliser les

acteurs locaux jugés plus proches de leurs administrés et devant, à leur tour, jouer un rôle dans l'information et la sensibilisation des populations aux risques.

Les termes de cette campagne décennale se placent notamment dans la continuité de la campagne quadriennale de l'UN-HABITAT [2009-2013] qui avait pour objectif de favoriser une urbanisation durable. Ces campagnes montrent bien les orientations actuelles de la gestion des risques, basées d'une part sur les territoires urbanisés, et d'autre part sur la volonté de promouvoir des politiques de résilience. Si ce concept est actuellement promu par des organismes internationaux afin de faire face aux différents défis majeurs du 21^{ème} siècle que sont la gestion des risques naturels et l'adaptation au changement climatique, il n'est donc pas étonnant qu'il soit central dans les campagnes de réduction des risques de catastrophes naturelles des Nations Unies. Compte tenu de l'injonction internationale de réduction des risques, d'une urbanisation et d'une pauvreté croissante qui posent à elles seules les enjeux liés à la maîtrise du risque d'inondation dans les villes africaines, il est important de faire le point sur la gestion de ce risque en milieu urbain ouest-africain.

1.2 Les villes ouest-africaines et le risque d'inondation

Le risque provient de la combinaison de deux éléments généralement traduits sous forme d'équation :

$$\textit{Risque} = \textit{Aléa} \times \textit{Vulnérabilité} \quad (\mathbf{R} = \mathbf{A} \times \mathbf{V}).$$

Si cette équation classique est relativement bien partagée d'un point de vue académique, certaines nuances peuvent être discutées. Ainsi, selon Chambers [2006], la vulnérabilité peut inclure l'exposition ou bien celle-ci peut être rajoutée comme facteur [O'Brien *et al.*, 2004]. Dans notre cas, nous considérons l'exposition comme faisant partie de la vulnérabilité.

Sur la base de cette définition, l'augmentation du risque est donc liée à deux situations : soit une aggravation de l'aléa par un phénomène naturel extrême (forte pluie), soit une aggravation de la vulnérabilité (forte concentration humaine en un lieu).

Regrouper dans un même lieu soumis à des phénomènes naturels extrêmes, un nombre de plus en plus important de populations (ce qui est le cas pour nombre de villes ouest-africaines) constitue ainsi un accroissement mécanique de la

vulnérabilité, ou tout au moins de l'exposition [Lutoff, 2000 ; Veyret, 2003 ; Reghezza, 2006 ; Léone *et al.*, 2010].

Par ailleurs, l'observation de l'évolution des aléas renforce encore cette tendance à l'augmentation du risque. Le nombre d'inondations a en effet considérablement augmenté en Afrique de l'Ouest au cours des dernières décennies. Selon la base de données internationale sur les catastrophes (EM-DAT), 91 événements ont été recensés en Afrique de l'Ouest, entre 1980 et 2013 (voir figure 1), et 13,6 millions de personnes ont été affectées entre 2005 et 2013.

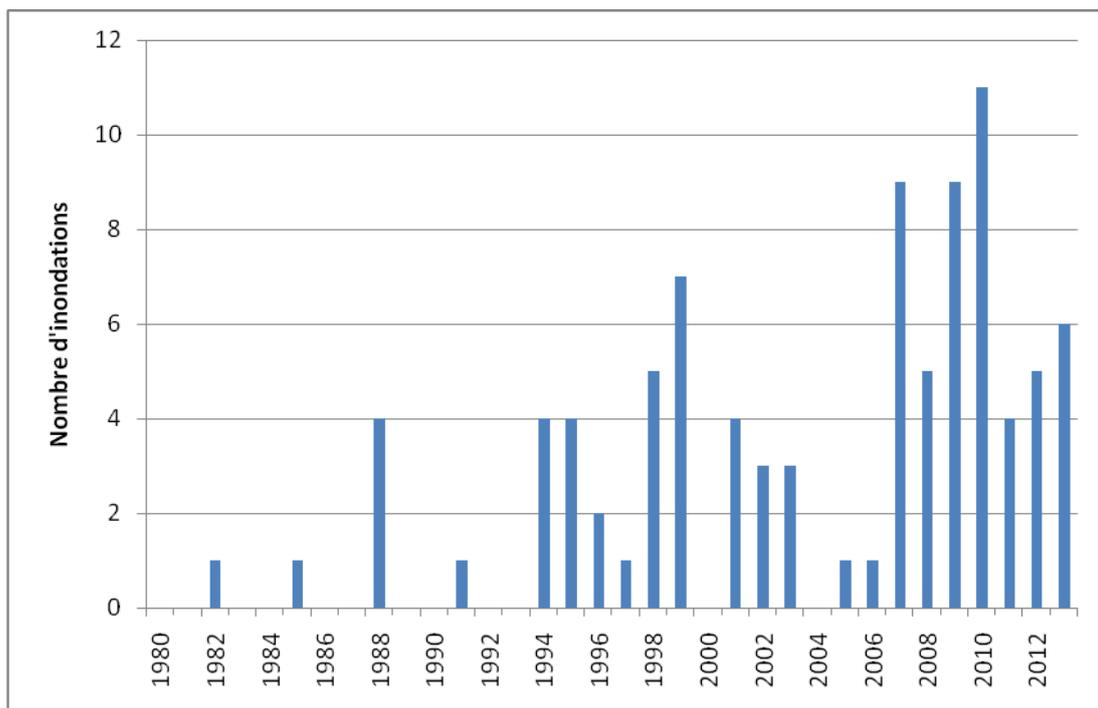


Figure 1: Nombre d'inondations majeures en Afrique de l'Ouest de 1980 à 2013. Source : EM-DAT, 2017. (Une inondation est qualifiée de majeure lorsqu'elle affecte plus de 20 000 personnes).

Plusieurs villes ouest-africaines sont exposées à ce risque. Ces villes concentraient 340 millions de personnes en 2014, et devraient regrouper jusqu'à 800 millions d'individus d'ici 2050 selon les projections de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture [FAO, 2017]. Nouakchott, Bamako, Ouagadougou, Cotonou, Lomé, Abidjan, Dakar, Lagos, Niamey... sont des villes ouest-africaines dans lesquelles l'urbanisation a engendré l'occupation des zones potentiellement inondables [Ould Sidi Cheikh *et al.*, 2007 ; Ozer, 2014 ; Wallez, 2010 ; Cissé *et al.*, 2018 ; Issaka et Badariotti, 2013]. Les implantations dans les zones inondables de ces villes (lit majeur des cours d'eau, zones dépressionnaires, axes servant d'exutoire

naturel des eaux), reflet de la pression démographique, de la pauvreté et de l'insuffisance des politiques d'aménagement urbain, font qu'elles sont chroniquement frappées par des inondations avec leurs cortèges de dégâts tant matériels qu'humains. En 2009, le Bureau de la coordination des affaires humanitaires des Nations Unies [UNOCHA] estimait que les inondations ont affecté 150 000 personnes et causé 8 morts et plusieurs dégâts matériels à Ouagadougou. En 2012, elles ont affecté 45 464 personnes et causé 10 morts et plusieurs dégâts matériels à Niamey.

Pour les prochaines décennies, d'après les prévisions, plus d'un million et demi de personnes vont être touchées, chaque année dans les villes africaines par des inondations [UN-HABITAT, 2014]. C'est pourquoi, les villes ouest-africaines doivent promouvoir de nouvelles politiques de gestion – en l'occurrence des politiques de résilience, afin de faire face aux inondations. Mais, compte tenu de leurs faibles ressources, rares sont les villes ouest-africaines qui mettent réellement en œuvre des politiques de réduction des risques de catastrophes [Soma, 2015] malgré une injonction internationale depuis 2010 pour réduire les risques en milieu urbain [UNISDR, 2010].

Dans ce contexte, s'interroger sur la vulnérabilité et les capacités des villes ouest-africaines pour faire face aux phénomènes naturels extrêmes, et plus particulièrement face aux inondations, apparaît comme un enjeu social fort.

1.3 La vulnérabilité des villes ouest-africaines face au risque d'inondation : un défi de grande portée

Beaucoup de travaux font le lien entre vulnérabilité, adaptation et résilience [Janssen *et al.*, 2006 ; Gallopin, 2006 ; Moser, 2010 ; Lutoff, 2013]. Par delà la très grande diversité des définitions proposées, on peut retenir la proposition faite par Moser [2010]. Selon Moser [2010], la vulnérabilité est définie comme : « *the susceptibility a coupled human–natural system to experience harm as a result of being exposed and sensitive to a perturbation (such as a climatic hazard) and lacking sufficient response (coping and adaptive) capacity to deal with the perturbation* ». On pourrait donc formuler cette définition de la manière suivante :

Vulnerability= f (exposure, sensitivity, adaptation) avec:

-Exposure= « *the degree, duration, and/or extent in which the system is in contact with, or subject to, the perturbation* » [Ager 2006, Gallopin, 2006],

-Sensitivity= « *degree to which a system is affected* » [Gallopín, 2006],
-Adaptation= « *coping ability* » (*shorter-term capacity or the ability to just survive*),
and « *adaptive capacity* » (*longer-term or more sustainable adjustments*) [Gallopín, 2006].

Il est à noter que les « *coping abilities* » et « *adaptive capacities* » sont les composantes de la résilience du système (et non de l'adaptation) [Turner *et al.*, 2003 ; Gallopín, 2006]. La résilience définit comme : « *resilience refers to the tendency to withstand recover from, or adjust easily to misfortune or change* » [O'Brien *et al.*, 2004]; ou en référence aux capacités de subsistance, Adger *et al.* [2000] définissent la résilience sociale comme « *the ability of communities to absorb external changes and stresses while maintaining the sustainability of their livelihoods*».

Ces dernières décennies, avec la place prépondérante prise par le questionnement sur le changement climatique et la nécessité de faire face à des extrêmes climatiques de plus en plus fréquents, plusieurs travaux ont porté une grande attention à la question de l'adaptation et de la résilience des villes [Godschalk, 2003 ; Guézo et Verrhiest, 2006 ; Rufat, 2007 ; Serre, 2011 ; Lhomme, 2012 ; Soma, 2015].

La ville peut-être considérée comme un système composé d'un grand nombre d'éléments qui interagissent entre eux de façon non linéaire [Simon, 1991]. Dans ce système se développe des interactions entre les personnes, les activités et les biens. Or, si la densité d'occupation du sol induite par la ville produit des richesses et des facilités, elle produit aussi de la vulnérabilité et par conséquent des risques [Serre, 2011].

La dynamique des systèmes urbains africains est contraire à ce que l'on a observé dans le monde industrialisé. Elle est ni le corollaire, ni le moteur d'un quelconque développement économique ; elle n'a pas été entraînée par une mécanisation de l'agriculture ayant dégagé une surpopulation relative. Elle résulte plutôt de la dégradation rapide des conditions de vie dans les campagnes, donc, fondamentalement, de la crise de l'agriculture [Antoine, 1990]. En effet, la ville attire ces populations pauvres par la création d'emplois qu'elle engendre. Cette attraction souligne l'importance d'autres composants urbains permettant d'accueillir les populations, notamment les logements et les équipements. Force est de constater, au niveau de plusieurs villes ouest-africaines, que cette politique d'aménagement

pour accueillir les populations n'a pas bien suivi, surtout pour les populations les plus pauvres [Motcho, 1991 ; Soma, 2015 ; Cissé *et al.*, 2018].

Plusieurs auteurs [Bechler-Carmaux *et al.*, 2000 ; Issaka et Badariotti, 2013 ; Hangnon *et al.*, 2015 ; Tomety, 2017 ; Cissé *et al.*, 2018] montrent en effet que les populations pauvres sont les plus exposées au risque d'inondation dans les villes ouest-africaines. Elles habitent le plus souvent dans les zones les plus à risque du fait de leurs incapacités à accéder à des terrains d'habitation et/ou des logements décents dans les zones moins exposées qui coûtent généralement plus cher [Issaka et Badariotti, 2013 ; Tomety, 2017]. Elles subissent ainsi souvent plus de dégâts lors de la survenue des catastrophes et se révèlent souvent dans l'incapacité à se relever de ces chocs. Elles ont donc besoin non seulement d'une assistance au moment de la crise, mais aussi et surtout des mesures d'accompagnement pour accroître leur capacité à faire face à d'autres inondations.

La prochaine sous section se concentre sur les stratégies mises en place à l'échelle collective et/ou individuelle pour éviter à une ville de subir de dommages, ou d'en subir le moins possible.

1.4 La résilience : une clé de réduction de la vulnérabilité des villes ouest-africaines

Le recours au concept de résilience se justifie pour la gestion des risques en milieu urbain, puisque, malgré les progrès techniques, il est désormais reconnu qu'aucune ville n'est à l'abri de la survenue d'événements catastrophiques [Godschalk, 2003]. La résilience urbaine peut alors être interprétée dans le cadre de ce travail comme la capacité de la ville à réagir aux chocs qui la déstabilisent en mobilisant des mécanismes qu'elle développe en amont et qui lui permettent d'absorber les perturbations, de s'adapter à celles-ci pour en minimiser les effets immédiats ou futurs [Klein *et al.*, 2003]. Cette capacité de résilience lui permet par ailleurs de récupérer plus rapidement les fonctionnalités que le choc aurait pu altérer, voire de générer de nouvelles fonctionnalités qui lui permettent d'éviter de subir les mêmes chocs dans le futur [Klein *et al.*, 2003]. La résilience urbaine est ainsi nécessaire pour les villes ouest-africaines en particulier, car elle permet d'en réduire leur vulnérabilité [Pelling, 2003 ; Pasche et Geisler, 2005 ; Campanella, 2006]. Elle peut prendre des formes très diverses que nous proposons de détailler ici.

1.4.1 Construire une digue pour limiter l'exposition

La résilience d'une ville face à une inondation dépend de son système de protection relevant d'une stratégie de résistance, et de sa réaction pouvant conduire à l'évacuation et la reconstruction suite à l'impact d'une inondation [De Bruijn, 2005]. En effet, les stratégies de résilience admettent l'inondation et nécessitent de se préparer à y faire face, ce qui implique des mesures structurelles et non-structurelles [Lutoff et Durand, 2018]. Cette vision permet de « *vivre avec les inondations* » [Serre, 2011]. C'est pourquoi, au niveau des villes ouest-africaines comme Dakar, Cotonou, Bamako, Niamey, les hommes ont plutôt essayé de se protéger des débordements des cours d'eau. Mais, le résultat de l'urbanisation galopante, d'une part, avec l'apparition des bidonvilles ou des quartiers périphériques ne bénéficiant pas des infrastructures de protection contre le risque d'inondation, et d'autre part, la densification de la population et l'accroissement des activités économiques dans ces quartiers informels changent l'équation du risque et mettent à mal les mesures de mitigation [Lall et Deichmann, 2010 ; Tomety, 2017]. De ce fait, malgré l'existence d'infrastructures sensées protéger les personnes, les biens et les activités, une inondation peut perturber une ville et les différents éléments qui la composent [Guézo et Verrhiest, 2006 ; Rufat, 2007 ; Lhomme, 2012], notamment les infrastructures et les populations.

Face à la fragilité des ouvrages de protection, la relocalisation des populations exposées au phénomène d'inondation peut-être une stratégie alternative et complémentaire.

1.4.2 Relocaliser pour diminuer l'exposition

L'évacuation et la relocalisation des populations soutenues par les autorités sont considérées comme une stratégie de survie [Ginnetti et Shrepfer, 2012]. La relocalisation est un processus de déplacement des personnes qui peut-être temporaire ou permanent, volontaire ou forcé [Ferris, 2012]. Elle est ainsi, un mouvement de population planifié par les autorités politiques et mis en œuvre par ces mêmes autorités ou par des investisseurs privés, vers une zone considérée plus sûre en vue de l'établissement temporaire ou permanent de cette population [De Sherbinin *et al.*, 2010]. Ce type de déplacement peut donc être destiné aux populations particulièrement vulnérables aux stress environnementaux. Les moyens d'existence,

les logements et les infrastructures sont alors construits dans un lieu différent du lieu d'origine pour limiter l'exposition [Bronen, 2014]. La relocalisation planifiée peut ainsi être considérée comme une stratégie de réduction des risques liée aux changements climatiques [Gemenne *et al.*, 2017].

Warner *et al.* [2013] ont identifié quatre catégories de personnes qui pourraient avoir besoin d'être relocalisées :

- Les personnes vivant dans des zones où les catastrophes naturelles ont augmenté en intensité et fréquence en raison des effets du changement climatique (inondations par exemple) ;
- Les personnes dont le mode de vie est menacé à plus ou moins long terme en raison des effets progressifs mais inéluctables du changement climatique (augmentation de la fréquence de la sécheresse, salinisation de l'eau résultant de l'élévation du niveau de la mer par exemple) ;
- Les personnes dont les terres ont servi aux mesures d'atténuation (expansion des forêts en tant que puits de carbone par exemple) ou aux projets d'adaptation aux effets du changement climatique (réservoirs d'eau par exemple) ;
- Les personnes dont le pays (ou une partie de ce pays), est condamné à disparaître avec les effets du changement climatique (Etats insulaires confrontés à l'élévation du niveau de la mer par exemple).

Toutefois, nombre d'auteurs [Barnett et Webber, 2010 ; Correa, 2011 ; Ferris, 2012] considèrent que la relocalisation doit être une solution de dernier ressort. Bien qu'ils soient peu fréquents, certains projets de relocalisation ont néanmoins concerné des personnes vulnérables en Afrique. C'est le cas par exemple dans la ville de Ouagadougou au Burkina-Faso, en 2009 [Hangnon *et al.*, 2018]. La relocalisation concerne le plus souvent les populations déjà socio-économiquement défavorisées [Hunter, 2005 ; Myers *et al.* 2008 ; Gray et Mueller, 2012 ; Gemenne *et al.*, 2017]. De plus, nombre d'auteurs ont constaté que la relocalisation s'accompagne généralement d'un appauvrissement tant économique que social des populations [Cernea, 1998 ; Robinson, 2003 ; Webber et McDonald, 2004 ; Oliver-Smith et De Sherbinin, 2014]. Ainsi, le défi posé par la relocalisation va au-delà d'un simple transfert des individus exposés aux risques environnementaux. Il inclut au minimum le processus de restauration de leurs conditions socio-économiques antérieures

[Ferris, 2012 ; Warner *et al.*, 2013]. Cette mesure préventive demande donc la mobilisation de beaucoup de moyens pour accompagner les populations déplacées. Comme nous l'avons dit précédemment, ces mesures collectives visant à limiter l'exposition des populations par le politique, ne sont pas toujours suffisantes. Il est donc important de regarder les stratégies mises en place par les populations elles-mêmes et les contributions du politique pour les rendre plus résilientes.

1.4.3 Des populations résilientes

La résilience des populations caractérise leur capacité à faire face aux événements perturbateurs. Plus précisément, des communautés considérées comme résilientes possèdent les connaissances qui leur permettent de minimiser les dommages à leurs biens et d'assurer leur sécurité [Louise *et al.*, 2010]. De plus, ces populations sont en mesure d'assurer le mieux possible la phase de récupération et éventuellement de reconstruction. L'idéal est alors que cette reconstruction soit rapide et permette de mieux gérer les risques à venir [Lhomme, 2012 ; Crozier *et al.*, 2017 ; Hangnon *et al.*, 2018].

Pour mettre en pratique la résilience des populations, il semble nécessaire de travailler sur la sensibilisation des populations dans le but de favoriser la « *culture du risque* » [Lhomme, 2012]. Cette construction nécessite de diffuser de l'information en période normale¹, tout comme en période de crise afin que les populations disposent des informations nécessaires pour réagir et se protéger [Ashley *et al.*, 2012 ; Berry *et al.*, 2016]. Le nombre croissant de recherches sur la prise en compte de l'information des populations soumises au risque témoigne du rôle positif de cette dernière sur les comportements des individus en cas de catastrophe [Mileti et Peek, 2000 ; Slovic, 2004 ; Lepesteur *et al.*, 2007 ; Parker *et al.*, 2009 ; Kreibich, 2017 ; Ryan, 2018]. Cependant, cette information sur le risque reste faible au niveau des villes ouest-africaines [Sighomnou *et al.*, 2013 ; Tomety, 2017].

L'inexistence d'un système d'alerte opérationnel permettant aux populations de mettre en place une stratégie de défense en période de crise, fait qu'elles se font souvent surprendre par les eaux [Ahouangan *et al.*, 2014].

¹ Selon Robert et D'Ercole [2014] : « on définit la période « normale » en toute relativité, en contraste avec une période de crise.»

Dans les faits, le manque de transmission de l'information peut constituer un frein à l'évacuation [Mileti et Peek, 2000]. D'autres facteurs comme ne pas abandonner ses biens matériels ou ses animaux domestiques, ne pas annuler ses déplacements quotidiens (chercher son enfant à l'école, se rendre au travail...) et l'incapacité physique peuvent aussi retarder l'évacuation et exposer les populations en période de crise [D'Ercole, 1991 ; Ruin, 2007 ; Ruin *et al.*, 2013].

Pour assurer la résilience du territoire, les populations, en reconstruisant après une crise, doivent se préparer à mieux gérer d'éventuelles inondations futures. Plus précisément, elles doivent développer des stratégies tendant à diminuer les impacts causés par une inondation sur leurs habitations et les sécuriser [Pasche et Geisler, 2005 ; Heitz, 2009 ; Lhomme, 2012]. Plusieurs études [Peacock et Girard, 1997 ; Myers *et al.*, 2008 ; Ahouangan *et al.*, 2014] ont montré que les ménages avec un statut socio-économique faible sont plus susceptibles de résider dans un logement insuffisamment équipé pour résister à une catastrophe et sont moins susceptibles d'entreprendre des mesures d'atténuation des catastrophes, par rapport aux ménages à statut socio-économique plus élevé. L'inégalité économique des ménages se traduit ainsi fortement dans la capacité à faire face aux stress environnementaux. Dans plusieurs villes ouest-africaines ayant subi des inondations, on retrouve en zones inondables d'une part, les habitations construites en matériaux traditionnels extrêmement sensibles à l'eau (habitations construites en banco, matériau de construction traditionnelle en terre moins résistant à l'eau) [Bechler-Carmaux *et al.*, 2000 ; Issaka et Badariotti, 2013 ; Guérard, 2013 ; Tomety 2017], et d'autre part les habitations reconstruites après la catastrophe en matériaux résistants (habitations construites en dur ou en briques plus ciment) [Guérard, 2013 ; Cissé *et al.*, 2018, Hangnon *et al.*, 2018].

Dans les faits, même si la capacité des populations à faire face reste déterminante, d'autres processus cognitifs peuvent également influencer leur vulnérabilité sociale.

1.4.4 L'influence de la perception du risque et de la capacité d'adaptation

La perception est un processus qui relie les jugements des acteurs concernant le degré de risque encouru à l'action potentielle [Kitchin, 1994 ; Wade *et al.*, 2009]. La qualité de la perception du risque peut ainsi constituer l'un des éléments de base du comportement face à une menace [Heitz, 2009]. Cette qualité peut être influencée par

l'expérience des inondations qui semble être le facteur le plus déterminant d'une perception accrue du risque d'inondation [Villa et Bélanger, 2013]. Ainsi, l'expérience associée à une catastrophe qui est vécue intensément peut avoir comme conséquence une perception accrue du risque [Slovic *et al.*, 2004]. Elle peut encourager une personne à adopter des comportements de protection [Heitz, 2009 ; Harvatt *et al.*, 2011]. En effet, la motivation à se protéger se fonde sur deux processus : l'évaluation de la menace et l'évaluation de la capacité à y faire face ou à la gérer [Kouabenan, 2007 ; Villa et Bélanger, 2013]. L'évaluation de la capacité à composer avec le risque prend donc place si l'évaluation de la menace génère un niveau minimal d'inquiétude [Grothmann et Reusswig, 2006]. Cela favorise l'engagement des acteurs dans la mise en place des solutions possibles pour atténuer les effets du risque encouru [Grothmann et Reusswig, 2006 ; Guérard, 2013 ; Guillemot *et al.*, 2014].

Discuter de la relation entre perception du risque et engagement des acteurs revient à accorder une attention particulière aux options d'adaptation [Grothmann et Patt 2005 ; Adger *et al.*, 2009 ; Wolf *et al.*, 2010] car l'évaluation du risque est étroitement associée à la représentation de l'aptitude à y faire face [Grothmann et Patt, 2005 ; Bubeck *et al.*, 2013; Villa et Bélanger, 2013 ; Guillemot *et al.*, 2014]. Si les personnes évaluent le risque comme important, mais que leur aptitude à y faire face est considérée comme faible, elles peuvent se réfugier dans le déni, la pensée magique ou le fatalisme [Grothmann et Patt 2005; Villa et Bélanger, 2013]. Cela peut avoir une influence sur leur engagement dans des actions d'adaptation même lorsque celles-ci sont conseillées par les autorités [Guillemot *et al.*, 2014].

Aussi, la relation entre la perception du risque et la mise en œuvre de stratégies est souvent influencée par l'inertie ou le déni des risques, des phénomènes bien connus en politique publique [Adger *et al.*, 2009]. Les représentations associées aux solutions envisageables, tels les coûts financiers, sociaux et politiques ou l'efficacité de ces dernières, peuvent donc avoir un impact important sur les stratégies d'adaptation finalement adoptées [Birkmann, 2011 ; Guillemot *et al.*, 2014].

1.5 Synthèse

Ce chapitre a permis de mettre au clair quelques définitions utiles à la compréhension du sujet. La notion de risque est comprise comme produit d'un aléa et d'une

vulnérabilité. Dans cette thèse, nous considérons que la vulnérabilité inclut l'exposition (vulnérabilité externe) et la capacité à faire face (vulnérabilité interne) de la ville et des populations.

La résilience est, quant à elle, définie comme la capacité d'une ville ou des populations à réagir aux chocs qui les déstabilisent en mobilisant des mécanismes, développés en amont, qui leur permettent d'absorber les perturbations, de s'y adapter, pour en minimiser les effets immédiats ou futurs. En dernier lieu, elle comprend la capacité de récupérer les fonctionnalités que le choc aurait pu altérer, voire à générer de nouvelles fonctionnalités qui lui permettent d'éviter de subir les mêmes chocs dans le futur.

Le prochain chapitre présente la zone d'étude et se concentre sur les facteurs d'augmentation du risque, décrivant à la fois les phases d'évolution de l'urbanisation et les éléments qui concourent à aggraver l'occurrence des inondations sur la ville de Niamey.

Chapitre 2 : Variation du régime hydrologique à Niamey : une difficulté avérée dans la gestion du risque d'inondation

Les inondations par débordement fluvial constituent un phénomène récurrent à Niamey. L'urbanisation intense des zones inondables au cours des dernières décennies, la variabilité pluviométrique et la variabilité du régime hydrologique du fleuve Niger de ces dernières années rendent encore plus complexe la gestion du risque d'inondation dans cette ville. Ce chapitre présente la ville et les éléments qui concourent à l'occurrence d'événements dramatiques dus aux crues du fleuve Niger.

2.1 Niamey : la ville et la plaine d'inondation du fleuve Niger

La ville de Niamey s'est construite sur les bords du fleuve Niger. Créée au 19^{ème} siècle, elle a connu une croissance très rapide au cours des dernières décennies, comme la plupart des villes ouest africaines. L'objectif de cette partie est d'expliquer dans quelle mesure cette croissance urbaine conjuguée à l'évolution climatique a contribué à l'aggravation des risques d'inondation.

Située dans l'extrême ouest du Niger, la ville de Niamey reçoit 300 à 600 mm de pluie par an. Elle compte cinq arrondissements communaux dont quatre comportent des espaces fréquemment inondés par les crues du fleuve Niger (voir figure 2). Pour certaines populations, le fleuve constitue à la fois un lieu de vie, un axe de transport, ainsi qu'une ressource pour pratiquer l'agriculture irriguée dans la plaine inondable [Guengant et Banoïn, 2003].

La ville est relativement plate : les altitudes au niveau de la ville varient entre 180 et 250 m ; certains secteurs sont donc facilement envahis par les eaux. Néanmoins, d'autres quartiers sont relativement protégés des inondations par la topographie. Ainsi, la rive gauche, qui abrite quatre arrondissements communaux, se développe favorablement sur un plateau qui surplombe le fleuve à une altitude moyenne de 220 m. La rive droite, abritant le cinquième arrondissement, est une plaine alluviale d'une altitude moyenne de 185 m, parcourue par d'anciens chenaux du fleuve Niger aujourd'hui à sec suite aux années de sécheresse 1970-1980. D'un point de vue spatial, la capacité d'accueil en zones inondables est plus importante en rive droite qu'en rive gauche.

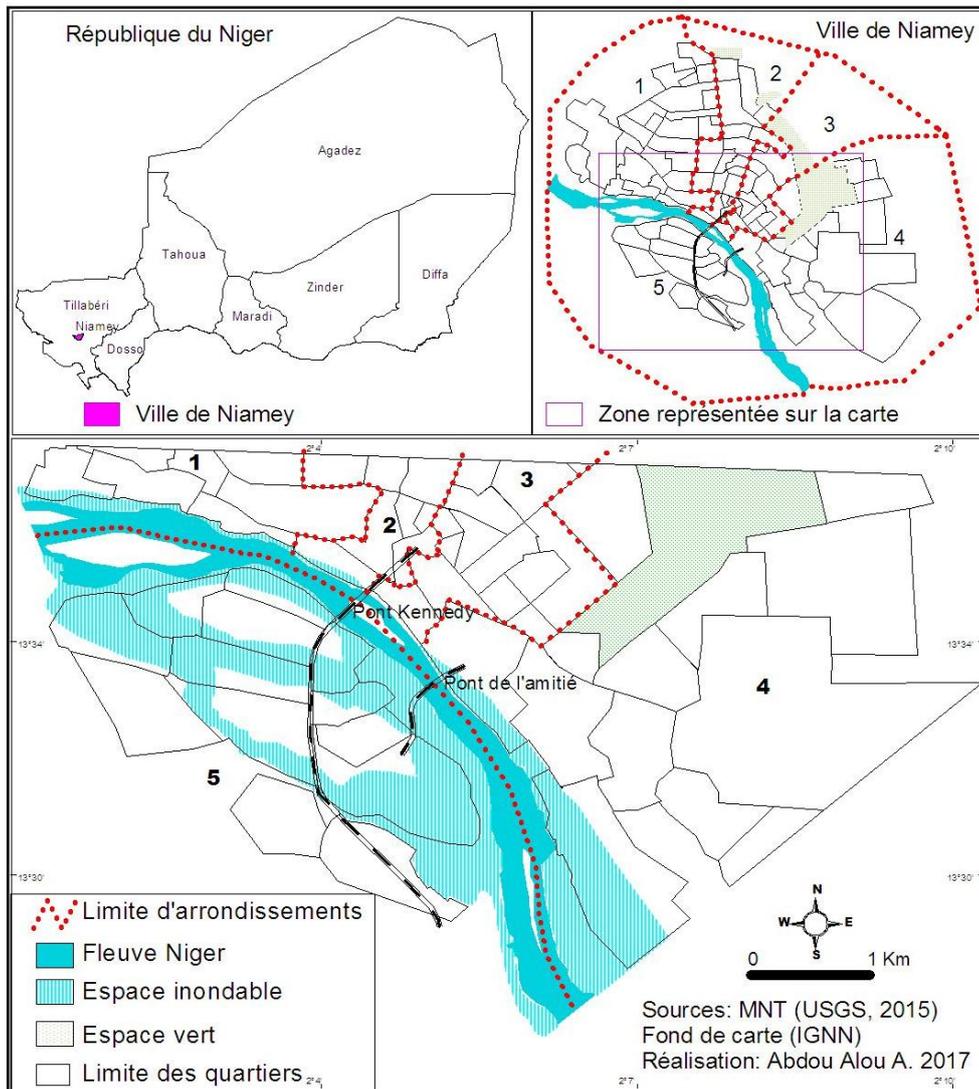


Figure 2: Plaine d'inondation de la ville de Niamey, zone extraite du MNT de la région de Niamey.

Ainsi, une bonne partie dans laquelle la ville s'est développée après les années 1980, présente des caractéristiques physiques favorables à l'expansion des inondations par débordement fluvial, ce qui explique les dommages importants provoqués par les récentes crues (voir figure 3). En effet, la ville, installée au départ en rive gauche sur les hautes terrasses du fleuve Niger, a longtemps été à l'abri de la montée annuelle des eaux [Sidikou, 1980]. Mais avec la création du pont Kennedy dans les années 1970, la croissance urbaine rapide et difficilement contrôlable des décennies 1970-1980 a entraîné l'utilisation des zones inondables à des fins constructibles, exposant ainsi une population toujours plus grande aux inondations.



Figure 3: Vue de la ville sur la rive droite lors de l'inondation d'août 2012. Cliché : Adamou G.

2.2 La grande sécheresse des décennies 1970 et 1980 : élément déclencheur d'une occupation anarchique à Niamey

La région sahélienne est caractérisée par une forte variabilité climatique. Alors que dans les années 1950 et 1960 la pluviométrie est particulièrement favorable, une baisse des précipitations s'amorce à partir de 1967 [Ozer *et al.*, 2017]. A partir de 1968, la baisse est significative (voir figure 4).

La sécheresse des décennies 1970 et 1980 s'installe alors. Cette sécheresse qui a également concerné l'ensemble du Niger, vient renforcer la paupérisation du monde rural. La dégradation rapide des conditions de vie dans les campagnes, va alors générer d'importants flux migratoires vers la ville de Niamey [Harouna, 2015]. Il s'agit, en effet, de s'installer dans la capitale où sont regroupés l'essentiel des services administratifs et économiques [Motcho, 2010]. C'est à Niamey qu'il est donc possible de trouver des emplois.

Néanmoins, l'afflux de populations pauvres, venues chercher en ville un mieux-être, va générer d'énormes difficultés de logement. Les pouvoirs publics laissent aux nouveaux arrivants la liberté de s'installer où ils le souhaitent et tout particulièrement dans les zones inondables.

L'absence d'inondation grave après celles de 1968 et 1970 (qui étaient des inondations dues aux hautes eaux venues du haut-bassin du fleuve Niger en territoires guinéen et malien), a conduit, notamment les ménages à revenus faibles et à statut précaire, à occuper les terrains disponibles à proximité du fleuve, et parfois d'anciens chenaux, non inondés pendant la longue série des années déficitaires en pluie.

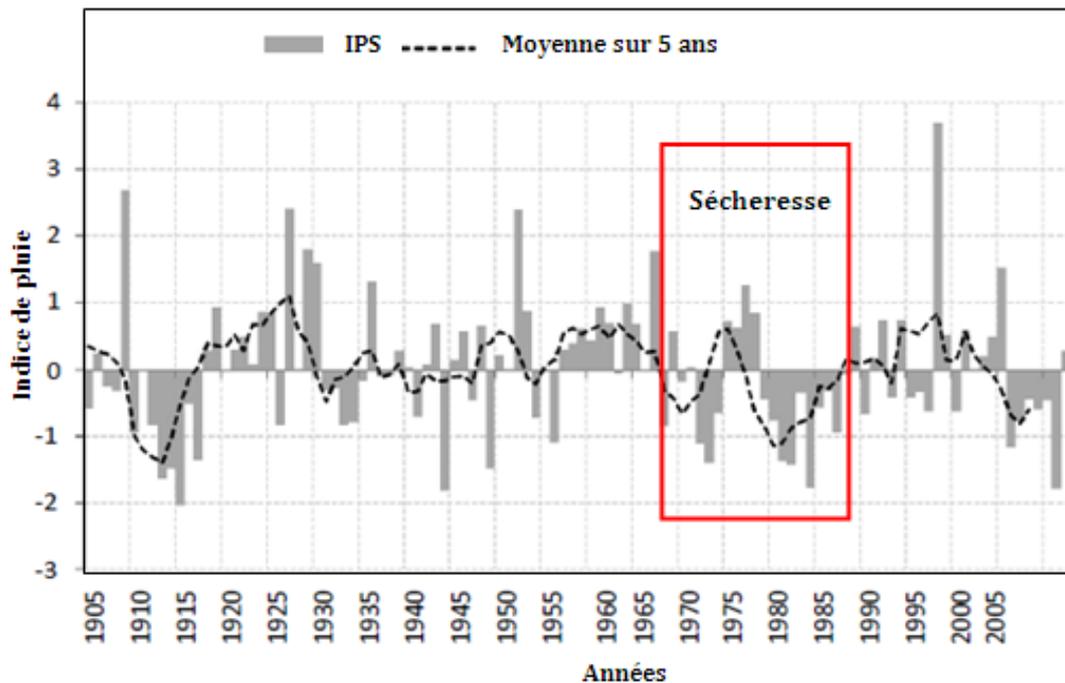


Figure 4: Indice Standardisé de Pluie [IPS] à Niamey ville. Pour la période 1905-2013 l'indice est calculé comme suit : $IPS = (P_i - P_{moy})/\sigma$. P_i étant le cumul pour l'année i , P_{moy} et σ représentant la moyenne et l'écart type du cumul annuel. Source : Abdou Alou A., 2017.

L'installation dans la capitale d'un grand nombre de familles s'effectue alors sans aucune mesure de planification urbaine [Diaz Olvera *et al.*, 2002 ; Issaka, 2010]. Ainsi, la population de la ville a été en quasi constante augmentation depuis le recensement de 1977 (tableau 2). Elle était en 2012, selon l'estimation de l'Institut National de la Statistique du Niger [INS] de 1 011 277 habitants. Le nombre de personnes vivant en zones inondables quant à lui est estimé, en 2000, à 217 740 personnes par le Centre d'Enseignement et de Recherche sur l'Eau, la Ville et l'Environnement (CEREVE/KRB). Même si ce chiffre n'a pas été revu depuis, on peut affirmer, sans risque de se tromper, qu'il est actuellement en croissance étant donnée la croissance naturelle annuelle (3,3%) de cette population et des difficultés d'accès aux parcelles constructibles, qui suscitent des pratiques à la lisière de la régularité.

Tableau 2: Effectifs de la population de Niamey de 1950 à 2012. Source: Banque des données urbaines et Institut National de la Statistique du Niger (INS).

Années	Effectifs de la population
1950	12000
1960	30000
1967	57000
1977	233414
1988	391876
2001	707951
2012	1011277

Ainsi, avec la fin de la grande sécheresse à partir des années 1990, période synonyme d'une modification des conditions climatiques par un retour d'une pluviométrie plus favorable, ces espaces sont de plus en plus fréquemment inondés.

2.3 Le début des années 1990 : retour de la pluie et ses conséquences sur Niamey

Les populations qu'on a laissé s'installer en zones inondables sont donc plutôt pauvres et construisent le plus souvent en matériaux précaires comme le banco, très peu résistant en cas d'inondation [Bechler-Carmaux *et al.*, 2000 ; Issaka et Badariotti, 2013]. Elles vont, de ce fait, subir de plein fouet des dommages importants dues aux inondations dès la fin des années 1990 et de façon de plus en plus grave à partir des années 2010.

En 1998 par exemple, l'impact des inondations à Niamey a été évalué par le Centre d'Enseignement et de Recherche sur l'Eau, la Ville et l'Environnement [CEREVE/KRB, 2000] à 11 milliards de fcfa. L'événement de 2012, est quant à lui, très sévère : l'évaluation des pertes occasionnées par les inondations par le Dispositif National de Prévention et de Gestion des Catastrophes et Crise Alimentaire [DNPGCCA, 2012] dépasse 16 milliards de fcfa.

Ainsi, les années de sécheresse et l'absence d'une véritable politique de gestion des risques au sein de la ville ont favorisé l'occupation des zones inondables. Avec la modification des conditions pluviométriques, ces populations se trouvent aujourd'hui directement exposées aux phénomènes récurrents d'inondations. Si l'occupation de ces zones joue un rôle indéniable dans l'augmentation du risque, il est aussi important de s'intéresser à la variation du régime hydrologique du fleuve Niger à Niamey, consécutive à l'évolution des conditions pluviométriques au Sahel.

2.4 L'évolution des crues à Niamey : une augmentation des extrêmes hydrologiques

Sur la période 1967-2012, en aval de son delta intérieur, plusieurs auteurs s'accordent à dire que le fleuve Niger connaît deux périodes de crues (voir figure 5) :

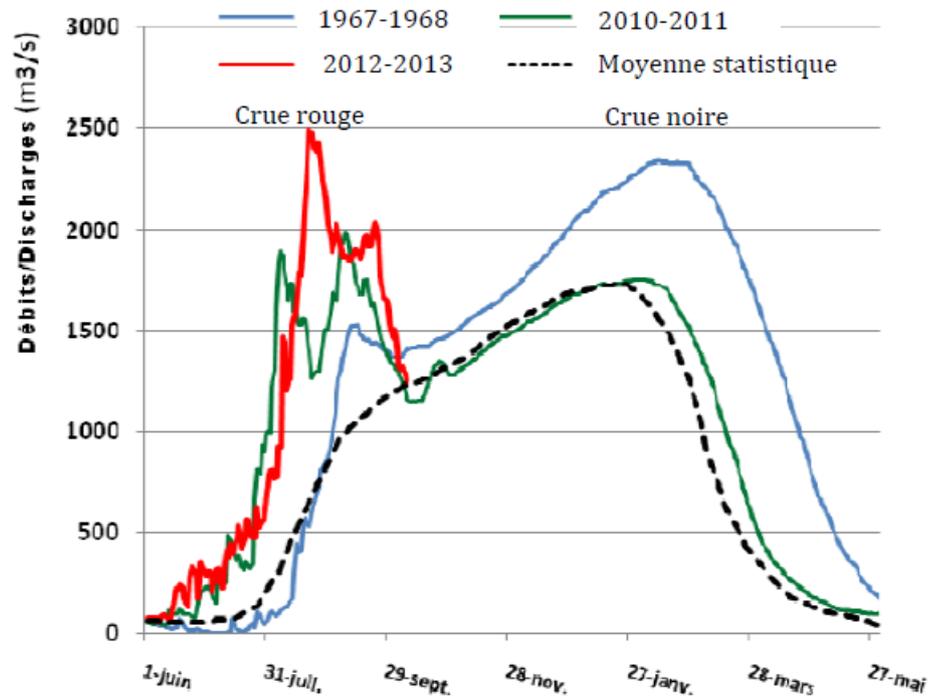


Figure 5: Régime hydrologique du fleuve Niger à Niamey entre 1967- 2012 : deux pics de crue bien distincts d'après Sighomnou *et al.*, 2013, modifiée par Abdou Alou A. 2017.

- la première résulte des apports de nombreux affluents se situant à l'aval du delta intérieur, dont principalement les affluents de la rive droite en amont de Niamey (Gorouol, Dargol, Sirba), qui prennent leur source au Burkina Faso [Descroix *et al.*, 2013 ; Malam Moussa, 2014 ; Mamadou *et al.*, 2015]. Cette crue "locale" - appelée crue rouge² - se produit durant la saison des pluies, le plus souvent entre août et septembre ;
- la seconde - appelée crue noire - provient des bassins versants situés dans la partie amont du delta intérieur (Guinée et Mali). Cette crue se produit plus tard dans la saison (de novembre à février).

A Niamey, la crue noire a été pendant longtemps plus importante en débits que la crue rouge. Cependant, depuis peu, les débits atteints lors de la crue rouge

² Elle doit sa couleur à sa forte charge solide venant de sols latéritiques.

dépassent régulièrement ceux de la crue noire [Descroix *et al.*, 2009 ; Sighomnou *et al.*, 2012 ; Sighomnou *et al.*, 2013].

Selon Descroix *et al.* [2009], la première crue rouge nettement supérieure à la crue noire s'est produite en 1984. Depuis, cette tendance à l'augmentation des débits de la crue rouge ne fait que s'accroître. Elle est devenue clairement visible dans les années 2010, 2012 et 2013, avec un niveau record en 2012 : le débit a alors atteint 2500 m³/s⁻¹, seuil jamais enregistré depuis le début des mesures effectuées à la station de Niamey en 1929.

Ainsi, les autorités se trouvent confronter à une situation nouvelle dans laquelle la gestion du risque d'inondation est devenue de plus en plus complexe durant ces dernières années. Appelées auparavant à gérer une seule crue par saison, elles doivent aujourd'hui en gérer plusieurs dont les causes sont multiples et les conséquences de plus en plus lourdes.

2.4.1 Le retour de la pluie et l'augmentation des écoulements qui induisent une précocité des crues à Niamey

Au début des années 1990, on constate une amélioration de la pluviométrie, même si elle n'atteint pas les niveaux antérieurs des années 1950 et 1960 [Lebel et Ali, 2009 ; Panthou, 2013 ; Ozer *et al.*, 2017]. Cette amélioration va s'accompagner d'une augmentation du nombre d'évènements pluvieux à forte intensité [Panthou, 2013 ; Taylor *et al.*, 2015]. Ces pluies, considérées comme intenses, sont susceptibles de déclencher des crues [Descroix *et al.*, 2013]. Le nombre de ces évènements extrêmes augmente pour tous les mois concernés par la crue rouge au cours des dernières décennies. En effet, les figures 6a et 6b montrent qu'en début de saison des pluies, cette remontée des évènements extrêmes est plus prononcée, au point de rejoindre le nombre observé durant les décennies humides. De plus, le cumul de pluie tombée pour ces évènements a même dépassé celui des années 1950 et 1960 (voir figure 6b). Cette tendance se remarque encore, bien qu'atténuée, en juillet (voir figures 6c et 6d).

Par contre, août et septembre montrent une augmentation plus faible du nombre et du cumul des précipitations extrêmes, qui ne leur permet pas d'atteindre le niveau atteint lors des décennies humides 1951-1970 (voir figures 6e à 6h). Pour certains auteurs [Panthou, 2013 ; Descroix *et al.*, 2013], l'augmentation de ces pluies extrêmes contribue à expliquer la précocité de la crue rouge à Niamey pendant les mois de

juillet, août et septembre. Les crues rouges se produisent ainsi de plus en plus tôt, avec une quarantaine de jours d'avance actuellement par rapport à ce que l'on observait il y a une cinquantaine d'années [Amani et Nguetora, 2002].

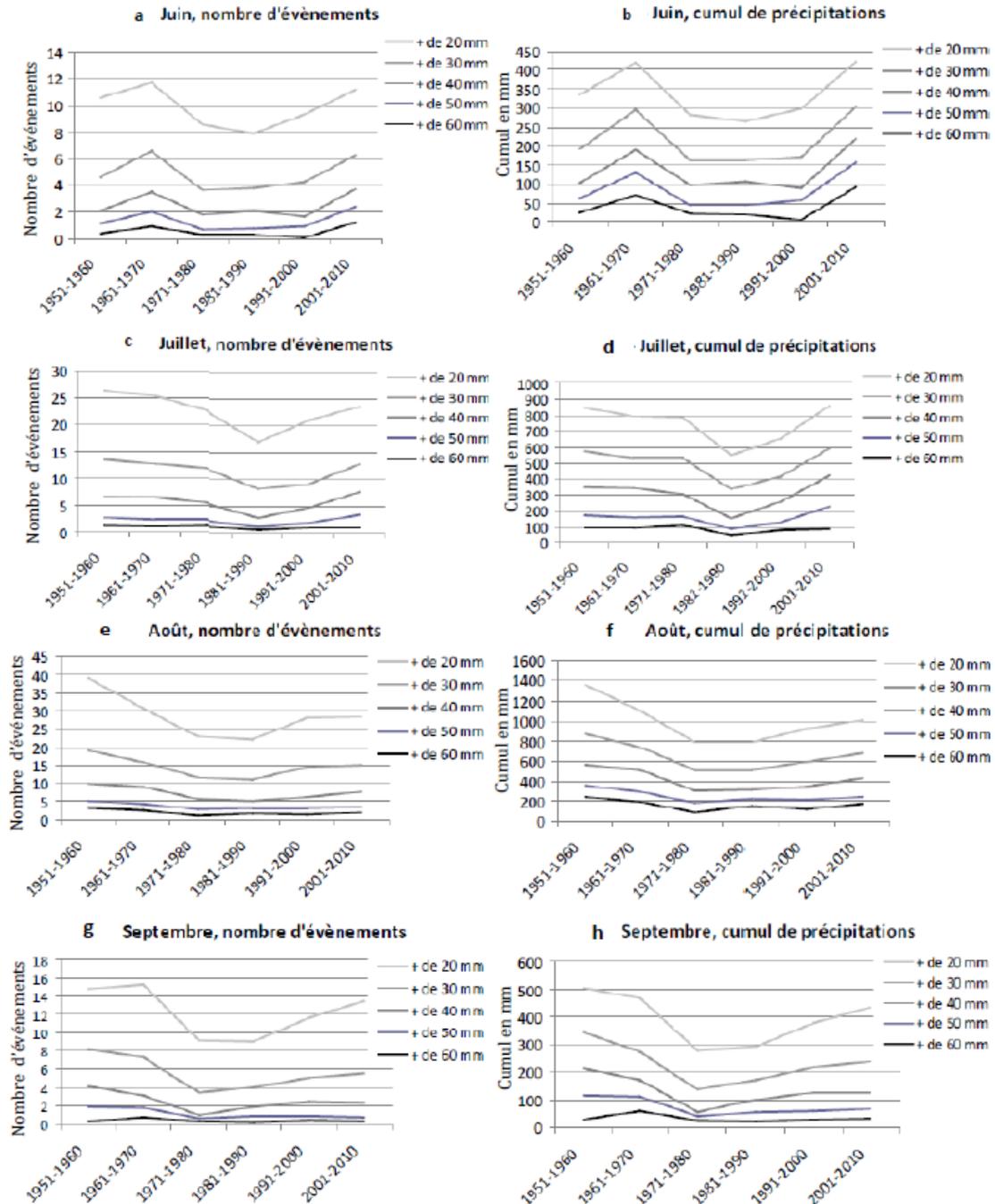


Figure 6: Evolution du nombre de jours de pluie et du cumul de précipitations par tranche de cumul et par décennie, de 1951 à 2010. Source : Descroix *et al.* [2013].

Pour d'autres auteurs [Mamadou, 2012 ; Descroix *et al.*, 2013], les changements d'usages des sols accélèrent l'augmentation des surfaces ruisselantes, entraînant des écoulements rapides et donc des réactions beaucoup plus fortes des bassins versants.

Cette situation qualifiée de « paradoxe hydrologique du Sahel » a été observée sur de petits bassins du Burkina Faso par Albergel [1987], elle est confirmée par Mahé et Olivry [1999] dans plusieurs bassins d’Afrique de l’Ouest, puis par Amani et Nguetora [2002] et Olivry [2002] sur celui du Niger.

Par exemple, selon Descroix *et al.* [2013] depuis la fin des années 1960, les coefficients d’écoulement des cours d’eau sahéliens tels que le Gorouol, le Dargol, et la Sirba qui alimentent et provoquent des crues précoces à Niamey, ont été multipliés par 3 ou 4 (voir figure 7). En effet, la diminution ou la disparition d’une grande partie de la végétation par la mise en cultures de grandes surfaces, les coupes de bois pour l’alimentation en énergie des villes et villages, le raccourcissement voire l’absence des jachères et l’encroûtement des sols conduisent à un accroissement du ruissellement et des débits [Amani et Nguetora, 2002 ; Amogu, 2009 ; Malam Abdou, 2014].

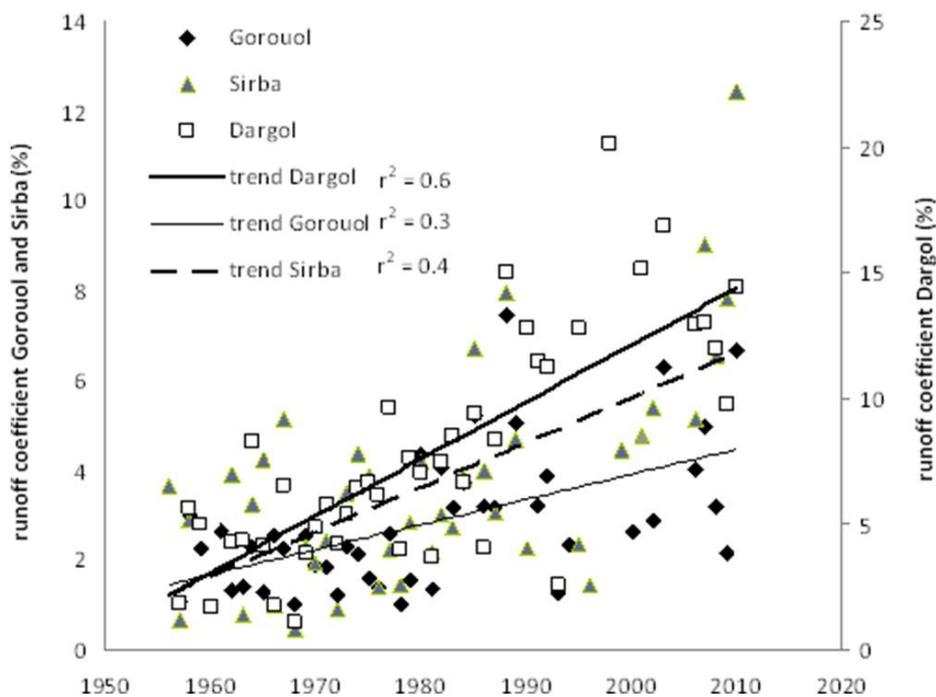


Figure 7: Augmentation des coefficients d’écoulement des bassins affluents du Niger entre 1956-2012. Source : Descroix *et al.* [2013].

Ainsi, l’évolution des extrêmes pluviométriques, les changements d’usage des sols et l’augmentation des surfaces ruisselantes au niveau des bassins affluents du fleuve Niger expliquent, en partie, l’évolution contrastée des débits du fleuve Niger et les

crues rouges à Niamey [Mamadou, 2012 ; Descroix *et al.*, 2013]. Mais d'autres facteurs sont également à prendre en compte.

2.4.2 La fin de l'endoréisme : une réactivation des cours d'eau contribuant aux crues à Niamey

L'endoréisme (ou la cessation des écoulements jusqu'au fleuve Niger) a été observé par Desconnets [1994]. Selon cet auteur le changement hydrographique observé pendant les périodes sèches de l'Holocène a conduit au verrouillage des fonds de nombreuses vallées et à la cessation des écoulements jusqu'au fleuve Niger. On peut y voir en figure 8, une reprise de ces écoulements dans les parties aval d'anciennes vallées fossiles, observée depuis quelques décennies par plusieurs auteurs [Descroix, 2009 ; Mamadou, 2012 ; Mamadou *et al.*, 2015]. En effet, avec la dégradation de la végétation et des sols, on assiste à un accroissement des ruissellements et à une reprise des écoulements jusqu'au fleuve qui contribuent à expliquer la précocité de la crue rouge à Niamey.

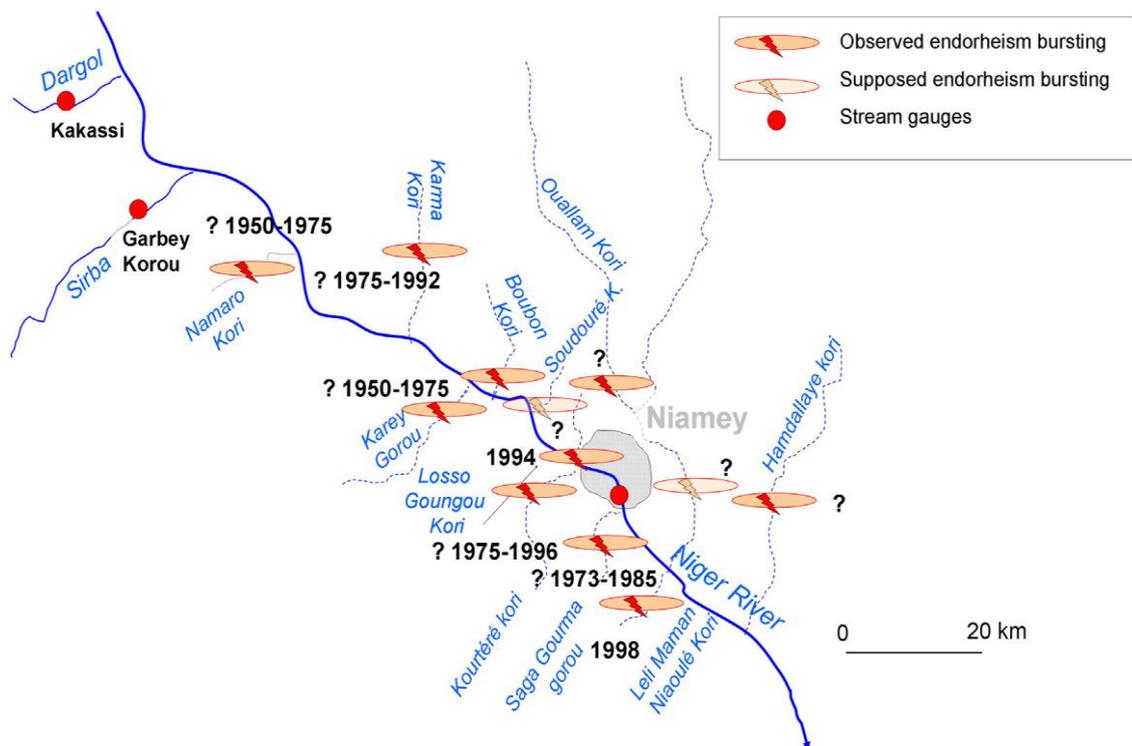


Figure 8: Zones de rupture d'endoréisme dans la région de Niamey. Source : Mamadou *et al.* [2015].

2.4.3 L'ensablement du fleuve Niger, responsable de la brutalité des crues à Niamey

L'ensablement du fleuve Niger est un facteur qui constitue aujourd'hui une menace pour les populations de Niamey. Le processus d'ensablement s'effectue au travers des affluents qui charrient une énorme quantité de sable pendant la saison pluvieuse et la dépose dans le lit du fleuve [Amogu, 2009 ; Mamadou, 2012]. Ce processus est tellement important que le phénomène est visible en période d'étiage (avril-mai) (voir figure 9). Amogu [2009] conclut que ce processus influe sur le comportement hydrologique local du fleuve Niger. En effet, l'excès de sédiment se traduit par un exhaussement et un élargissement du lit du fleuve Niger engendrant des crues rouges et noires plus brutales à Niamey [Mamadou, 2012].



Figure 9: Fleuve Niger à Niamey en période d'étiage, fond occupé par des bancs de sable. Cliché : Abdou Alou A. 2016.

Cette situation prend l'allure d'une menace extrêmement préoccupante aussi bien pour les gestionnaires que pour les habitants si l'on se réfère aux dernières crues enregistrées à Niamey (2010, 2012 et 2013).

2.5 La crue de 2012 de Niamey : un événement emblématique

La variabilité pluviométrique et la modification du régime des bassins versants affluents du fleuve Niger due à la pression anthropique en aval du delta intérieur vont

engendrer en 2012, une grande crue à Niamey. Il est fait dans cette sous-section une description générale de l'événement afin de mieux appréhender ses caractéristiques physiques et ses conséquences sur la ville.

2.5.1 Une pluviométrie exceptionnelle à la base de la crue de 2012

Selon Descroix *et al.* [2013], lors de l'événement d'août 2012, les orages ont couvert la totalité du bassin du fleuve Niger du nord (Gao) au sud (Fada N'Gourma) en passant par le centre (Niamey). La situation météorologique était typiquement favorable à l'occurrence de crues en région de Niamey. Les épisodes orageux de 2012 sont à l'origine de deux types de réponses hydrologiques. D'abord, des crues ont affecté un grand nombre d'affluents disséminés sur l'ensemble des bassins versants du fleuve Niger. Ensuite, Niamey a connu la crue la plus importante enregistrée sur son cours d'eau principal depuis 1929. L'inondation de 2012 a, en effet, été provoquée par des précipitations instantanées d'une rare intensité : un maximum journalier de 119 mm en août à Niamey a été suivi d'un pic de 78 mm en amont de Tillabéri. Toujours en amont, il est tombé 200 mm dans les bassins versants de la Sirba et du Gorouol [Sighomnou *et al.*, 2013]. Selon Sighomnou *et al.* [2012], la montée des eaux a, par ailleurs, été très rapide, comparativement aux années antérieures, puisqu'on est passé d'un débit instantané de 1000 à 2492 m³/s⁻¹ en une semaine. Si le niveau d'eau dans le fleuve Niger à Niamey était à 2120 m³/s⁻¹ (soit une hauteur de 566 cm) en septembre 2010, il était à 2492 m³/s⁻¹ (soit une hauteur de 618 cm) en août 2012 et 2472 m³/s⁻¹ (soit une hauteur de 616 cm) en août 2013 (voir tableau 3).

Tableau 3: Débits du Niger à Niamey de 1967 à 2013. Source: Autorité du Bassin du Niger (ABN).

Année hydrologique	Qmax. Août (m ³ /s)	Qmax. Septembre (m ³ /s)	Qmax. annuel (m ³ /s)
1967 / 1968	959 (31-8-67)	1 531 (13-9-67)	2 337 (10-2-68)
1969 / 1970	1 078 (31-8-69)	1 402 (30-9-69)	2 365 (3-2-70)
1998 / 1999	1 428 (1-8-98)	1 989 (19-9-98)	1 989 (19-9-98)
2010 / 2011	1 898 (6-8-10)	2 120 (7-9-10)	2 120 (7-9-10)
2012 / 2013	2 492 (21-8-12)	2 037 (03-9-12)	2 492 (21-8-12)
2013 / 2014	2472 (31-8-13)	2164 (1-9-13)	2472 (31-8-13)

Cette crue a entièrement provoqué l'inondation des quartiers de plaine par plus d'un mètre d'eau à certains endroits (voir figure 10). Sur la base d'une analyse statistique de la chronique des débits maximums de la station de Niamey, la période de retour de cet événement exceptionnel est estimée à 125 ans [Sighomnou *et al.*, 2012].



Figure 10: Submersion du quartier Karadjé, situé sur la rive droite en août 2012. Cliché : ONEP.

2.5.2 La crue de 2012 : un événement aux lourdes conséquences

En conséquence de la crue de 2012, plusieurs citadins ont été sinistrés. Selon le Dispositif National de Prévention et de Gestion des Catastrophes et Crise Alimentaire (DNPGCCA), 7 personnes sont décédées suite aux inondations de 2010, 10 personnes ont été victimes de celles de 2012. Environ 45500 personnes ont été affectées en 2012 contre 14908 en 2010 et 32613 en 2013³. L'ampleur de cette catastrophe s'est aussi traduite par d'importants dommages sur les logements (voir figure 11).

8712 habitations ont été détruites en 2012 contre 839 habitations en 2010 et 4196 habitations en 2013. Ainsi, cet événement engendrant l'effondrement de plusieurs

³ Ces chiffres ont une forte probabilité d'être sous-estimés, puisque les recensements des personnes affectées n'ont pas été systématiques.

logements dans les secteurs inondés a provoqué le déplacement des populations vers des centres d'évacuation ou chez des proches dans différents quartiers de la ville.



Figure 11: Décombres d'une maison après l'événement d'août 2012 au quartier Saga situé à la rive gauche. Cliché : www.cadevniger.org.

2.6 Synthèse

Le déficit pluviométrique des années 1970-1980 et le manque d'une politique réelle pour accompagner l'urbanisation intensive de cette période ont contribué à l'occupation des zones inondables.

Dans le début des années 1990, le retour des pluies, la combinaison de la mise en cultures, du raccourcissement des jachères et de la destruction du couvert végétal ayant conduit à un encroûtement des sols ont accru les ruissellements, les écoulements et les transports des sédiments jusqu'au fleuve Niger. Cette situation génère fréquemment en saison pluvieuse, une crue rouge au niveau de la ville, le plus souvent entre août et septembre. Outre ce type de crue, la ville connaît une crue noire de novembre à février.

La ville de Niamey est ainsi exposée aux phénomènes d'inondations par débordement fluvial. Cette exposition est aggravée par une démographie en hausse en zones inondables, augmentée d'un solde migratoire positif chaque année.

Le chapitre suivant présente la méthodologie qui a servi de base à la collecte des données dans le cadre de cette thèse.

Chapitre 3 : Analyse de la vulnérabilité face aux inondations fluviales à Niamey

La démarche d'analyse proposée dans le cadre de cette recherche se résume en trois étapes (voir tableau 4). La première étape consiste à déterminer les acteurs à enquêter. Pour appréhender les stratégies de ces acteurs dans la gestion du risque d'inondation, la population résidente, les autorités en charge de la prévention du risque d'inondation et les organisations non gouvernementales et institutions internationales intervenant dans la gestion de ce risque ont été visés.

Tableau 4: Méthode de collecte des données

Qui ?	<p>Catégories d'acteurs à enquêter</p> <p>Enquêtes auprès de trois types d'acteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> -population résidente -autorités en charge de la prévention du risque d'inondation -ONG et institutions internationales intervenant dans la gestion du risque d'inondation 	<p>Le choix du mode d'acquisition des données constitue la deuxième étape. Les enquêtes par entretien et questionnaire ont été choisies et conçues pour pouvoir collecter des informations auprès des acteurs ciblés. C'est ainsi que 15 entretiens ont été réalisés auprès de différents organismes qui sont en charge de la gestion des inondations.</p>
Comment ?	<p>Choix du mode d'acquisition des données</p> <ul style="list-style-type: none"> -Etape1 : réalisation d'entretiens (juin-août 2016) auprès de 15 acteurs institutionnels et associatifs et de 30 individus -Etape2 : collecte de 400 questionnaires auprès de la population résidente (juin-août 2017) 	
Où ?	<p>Echantillonnage pour l'administration du questionnaire défini à l'échelle du quartier</p> <ul style="list-style-type: none"> -Enquêtes au niveau de 9 quartiers inondés en 2012 et d'un site de relocalisation des sinistrés 	

Lors des entretiens en 2016, nous avons veillé à vérifier si les acteurs décisionnels interrogés, et qui sont intervenus dans la gestion de la crise de 2012, étaient toujours aux mêmes postes. Dans le service où ces acteurs ont changé de poste, les entretiens ont alors été menés avec d'autres acteurs du même service également associés à la gestion de cette crise. 30 entretiens ont aussi été réalisés auprès des populations sinistrées de l'inondation de 2012. A ce niveau, les entretiens réalisés ont servi à une première approche de la problématique et à construire les outils d'analyse quantitative. Leur traitement, notamment au travers des actogrammes, a en effet fourni les catégories et éléments de base qui ont ensuite été mobilisés dans le

questionnaire pour une vérification statistique. C'est ainsi que 400 questionnaires ont été réalisés auprès des populations. Pour la réalisation de l'enquête quantitative, il convient de définir les quartiers pris en compte et adapter les techniques d'échantillonnage pour pouvoir y intégrer la composante spatiale. Pour plus de clarté, il est nécessaire de revenir en détail sur chacune des étapes de cette démarche.

3.1 La détermination des acteurs et quartiers d'enquête pour l'acquisition des données

Il est important de présenter les acteurs qui interviennent dans la gestion du risque d'inondation à Niamey pour justifier les choix méthodologiques concernant, d'une part, le plan d'échantillonnage et d'autre part, les acteurs et quartiers sélectionnés.

3.1.1 La gestion du risque d'inondation : des acteurs pluriels

L'acteur se définit comme un « *actant* » qui participe à l'action. Mais « *actant* » ne se réduit pas à actif, et implique une part de personnification : un actant est un « *personnage* » de l'action [Latour, 1985]. Cette étude se limite a priori à la prise en compte des actants humains. L'acteur est donc un actant, pourvu d'une capacité à agir et faire agir. Il est donc aussi bien souvent un porte-parole d'acteurs plus collectifs (organisations, institutions) auxquels ils appartiennent par son statut (par exemple représentant d'une cellule de gestion d'une crise).

A Niamey, les services déconcentrés de l'Etat, les chefs de quartier, les populations, les institutions et associations internationales sont les principaux acteurs intervenant dans la gestion du risque d'inondation [Issaka, 2010]. Dans le cadre de cette thèse, ces acteurs ont été résumés en quatre niveaux (voir figure 12).

Au niveau international, les institutions et associations appuient l'Etat dans la prévision hydro-météorologique et la réalisation des travaux lourds et coûteux comme les digues pour se protéger contre les inondations. Ces acteurs aident aussi l'Etat à gérer les situations d'urgence au moment de l'inondation.

Au niveau national, l'Etat assure la sécurité des personnes et de leurs biens. Il définit les politiques en matière de prévention et de gestion des catastrophes, sensibilise et informe les populations par l'intermédiaire du Ministère de l'Action Humanitaire et de la Gestion des Catastrophes, du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, du Ministère du Domaine et de l'Habitat, de la direction de la Météorologie Nationale (DMN), de la Cellule de Coordination du Système d'Alerte

Précoce (CC/SAP), du Dispositif National de Prévention et de Gestion des Catastrophes et Crise Alimentaire (DNPGCCA), du Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD), et du Projet de Gestion du Risque des Catastrophes et du Développement Urbain (PGRC-DU).

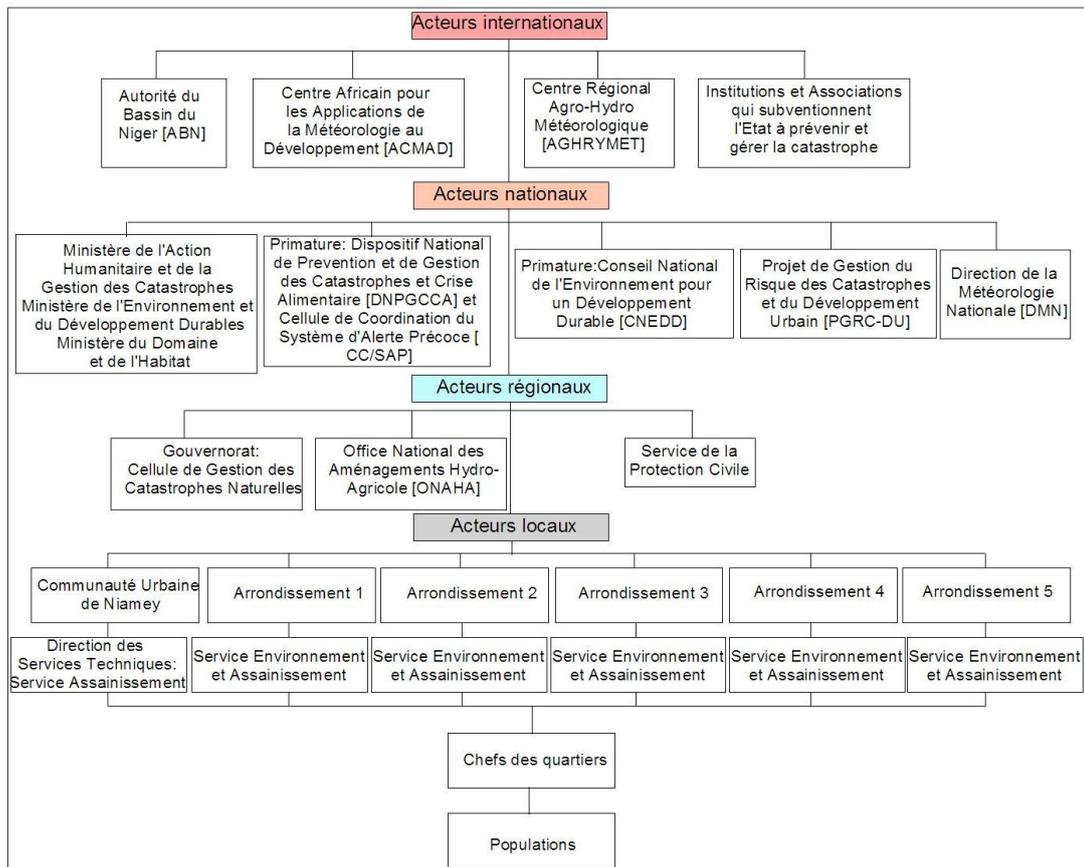


Figure 12: Les acteurs intervenant dans la gestion du risque d'inondation à Niamey. Source : Abdou Alou A. 2015.

Au niveau régional, le Gouvernorat et le service de Protection Civile (PC) soutiennent les municipalités dans l'organisation des secours et la mise en œuvre des mesures de réduction de l'exposition et de la vulnérabilité des populations face au risque d'inondation. A ce niveau, l'Office National des Aménagements Hydro-Agricole (ONAHA), intervient aussi dans la construction des digues.

Au niveau local, se trouvent d'une part, les populations qui subissent et tentent de se protéger contre les inondations et d'autre part, les municipalités qui sont sous la coupe des réglementations nationales et régionales, et doivent protéger les populations contre les inondations et proposer des mesures de réduction de

l'exposition et de la vulnérabilité sociale. Les municipalités sont aidées par les chefs de quartier pour recenser, assister et reloger les populations sinistrées d'inondation.

3.1.2 Un échantillonnage multiscalaire

Dans le cadre de ce travail les acteurs identifiés sont dans des sphères institutionnelles, associatives et civiles différentes, et sont en interaction dans la gestion des inondations (voir figure 13 et tableau 5).

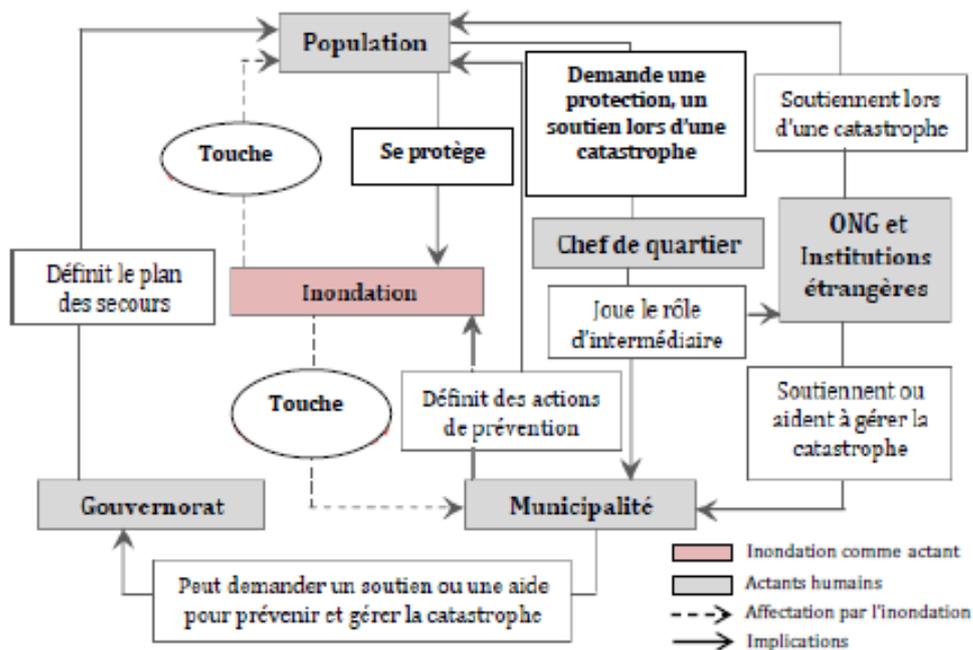


Figure 13: Interactions entre les principaux acteurs dans la gestion des inondations. Source : Abdou Alou A. 2015.

Tableau 5: Acteurs interviewés dans le cadre des entretiens

Niveau	Acteurs	Nombre d'entretiens réalisés
International	Institutions étant intervenues dans la gestion des inondations de 2012: PNUD, UNICEF, PAM, UNOCHA	4
	ONG étant intervenue dans la gestion des inondations de 2012 : Croix Rouge, ACTED, Qatar-Charity	3
National	Ministère de l'Action Humanitaire et de la Gestion des Catastrophes, la CC/SAP, le PGRC-DU	3
Regional	Cellule de gestion des catastrophes naturelles du Gouvernorat	1
Local	Services municipaux en charge de gestion des risques, chefs de quartier	4
	Populations	30
Total		45

Plus en détail, les caractéristiques de ces acteurs sont :

– *les acteurs collectifs au niveau international* identifiés, appuient les autorités dans la gestion des catastrophes liées aux inondations et assistent les populations sinistrées. Leur action lors d'une catastrophe peut beaucoup contribuer à la diminution de la vulnérabilité sociale et au renforcement de la résilience. A ce niveau, les responsables des organismes, qui contribuent dans la gestion des inondations tels que le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), le Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (UNICEF), le Programme Alimentaire Mondial des Nations Unies (PAM), le Bureau de Coordination des affaires Humanitaires des Nations Unies (UNOCHA), la Fédération internationale des Sociétés de la Croix Rouge, l'Agence d'Aide à la Coopération Technique et au Développement (ACTED), le Qatar-Charity, ont été interrogés ;

– *les acteurs collectifs au niveau national, régional et local* identifiés, interviennent dans la prévention des inondations. Au niveau national, il s'agit du responsable de la Cellule de Coordination du Système d'Alerte Précoce (CC/SAP), du Ministère de l'Action Humanitaire et de la Gestion des Catastrophes et du responsable du Projet de Gestion du Risque des Catastrophes et du Développement Urbain (PGRC-DU)⁴. Au niveau régional, il s'agit du responsable de la cellule de gestion des catastrophes naturelles, rattachée au Gouvernorat et au niveau local ce sont les responsables des services des municipalités en charge de la gestion des risques et les auxiliaires municipaux ou chefs de quartier. Il est à noter que certains de ces acteurs, notamment les chefs de quartier, sont en contact direct avec les populations et doivent notamment transmettre leurs doléances au niveau des municipalités. Aussi, les chefs de quartier et les municipalités jouent le rôle d'intermédiaire entre les populations et les organisations non gouvernementales et les institutions étrangères lors de la gestion de la catastrophe ;

– *les acteurs individuels sont représentés par les populations résidentes* : malgré la prise en considération par les institutions de la gestion du risque d'inondation et la mise en place d'actions de prévention et de gestion de crise et catastrophe, les résidents doivent aussi réagir pour faire face aux inondations au moment ou après l'événement.

⁴ Ces deux dernières institutions ont vu le jour après l'inondation de 2012 et 2013.

Leurs stratégies face à ces situations peuvent contribuer ou non aux efforts de réduction de la vulnérabilité entrepris par les autorités. Pour les investigations de terrain auprès des résidents, il a été nécessaire de choisir au sein de la ville des quartiers d'enquête régulièrement affectés par les inondations fluviales.

3.1.3 Structure spatiale de l'échantillon de population résidente

Le découpage géographique utilisé dans cette étude est celui des quartiers. C'est ainsi que dix quartiers d'enquête ont donc servi d'unité de base pour la collecte des données (voir figure 14 et tableau 6). Neuf quartiers ont été choisis à partir d'une image Google Earth de l'extension de la crue de 2012 et de leur caractère formel ou informel. Et un quartier de relocalisation des personnes sinistrées de l'inondation de 2012 a été choisi.

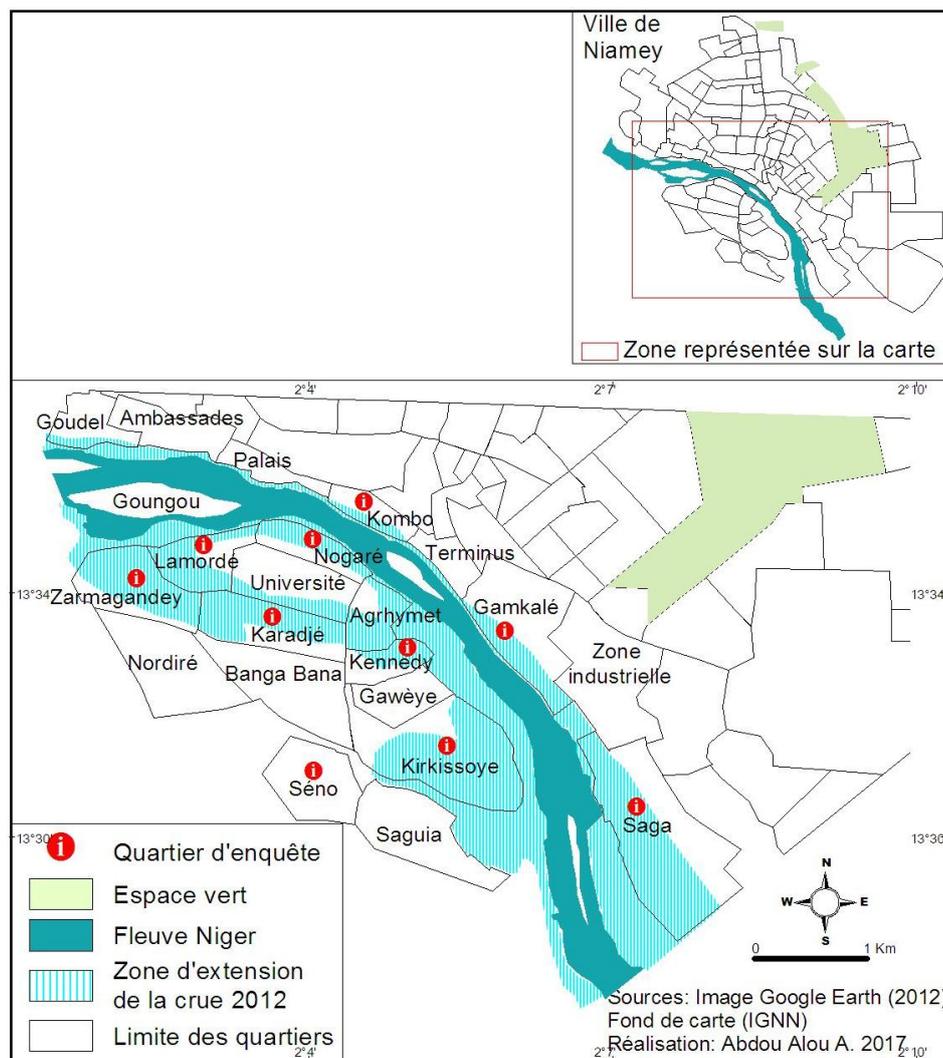


Figure 14: Délimitation des quartiers pour l'enquête auprès des populations à Niamey.

Tableau 6: Choix des quartiers d'enquête.

Quartiers	Rive gauche	Rive droite
Formels inondés en 2012	Gamkalé, Saga	Nogaré, Lamordé
Informels inondés en 2012	Kombo	Zarmagandey, Karadjé, Pont Kennedy, Kirkissoye
Site de relocalisation post-inondation 2012	-	Séno
Total	3	7

Les deux quartiers formels de la rive gauche (Gamkalé et Saga) et les deux de la rive droite (Nogaré, Lamordé) choisis sont d'anciens villages annexés par la ville lors de son évolution [Motcho, 1991]. Le quartier de Kombo de la rive gauche et le quartier de Zarmagandey de la rive droite sont pratiquement informels et ont été créés suite aux décennies de sécheresse de 1970-1980 [Issaka, 2004]. Les deux quartiers de la rive droite (Karadjé, Kirkissoye) qui étaient eux aussi d'anciens villages et le quartier de Kennedy de la rive droite ont vu se développer depuis les années 1980 à leur côté des zones spontanées [Issaka, 2004].

Avec le retour des pluies depuis les années 1990, ces quartiers subissent de plus en plus les effets des inondations fluviales. Et en 2012, ils ont connu la plus grande inondation de leur histoire.

En sus de ces quartiers inondés, il était important de choisir le quartier de Séno de la rive droite ayant servi de site de relocalisation des sinistrés de 2012, afin de voir comment ce site a évolué et par qui il est occupé aujourd'hui.

3.2 Modalité d'acquisition et d'analyse des données

Les approches qualitative et quantitative ont été alternativement utilisées dans le cadre de cette étude pour étudier et comprendre ce que les acteurs font pour gérer les inondations.

3.2.1 L'approche qualitative

- *Entretiens avec les organismes*

L'inondation de 2012 a mobilisé des compétences spécifiques auprès des organismes qui sont intervenus dans la gestion de l'événement. L'objectif étant d'avoir une vision globale de la gestion de cet événement, il était donc intéressant d'interviewer dans ces organismes 15 personnes qui ont eu soit une fonction directe ou ont été soit associées dans cette gestion. Les entretiens avec ces personnes avaient donc pour

objectif de comprendre au mieux comment s'est faite la gestion de la crise et de l'après crise, et le bilan qu'elles en tirent aujourd'hui. Lors de ces entretiens, nous nous sommes contentés des notes manuscrites.

Les témoignages de ces personnes ont été utiles car ils ont permis d'un côté de connaître comment s'est faite la gestion de l'évènement, et d'un autre côté, de recenser les lacunes que ces personnes ont pu constater dans cette gestion. Toutes ces informations ont été recueillies à partir d'une grille d'entretien (voir tableau 7).

Tableau 7: Grille d'entretien destinée aux acteurs institutionnels.

Dimension 1, phase pré-crise : Qu'avez-vous fait avant la crise ? Avec quels moyens ? Quels sont vos principaux outils ? Quels sont les acteurs qui interviennent conjointement sur le risque d'inondation avant la crise ?

Dimension 2, phase crise : Comment avez-vous réagi face l'évènement de 2012 ? Qu'avez-vous fait ? Avec quels moyens ? Pendant combien de temps ? Avez-vous un plan de gestion de catastrophes ? Quels sont les acteurs qui interviennent conjointement durant cette phase ? Comment sont vos relations avec ces acteurs ? Quelles sont les difficultés que vous avez rencontrées ?

Dimension 3, phase post-crise : Comment vous organisez-vous pour réduire l'exposition et la vulnérabilité des populations ? Que s'est-il passé après l'évènement de 2012 (réunions, recensement des victimes, relocalisation définitive, etc.) ? Quel bilan tirez-vous de cette expérience aujourd'hui ?

Au-delà des témoignages, ces entretiens ont aussi permis d'obtenir des données documentaires sur la gestion de l'évènement et des données démographiques notamment sur le nombre de personnes relocalisées suite à l'évènement de 2012. Parallèlement aux entretiens avec les organismes impliqués dans la gestion de l'évènement de 2012, et de façon générale dans la gestion du risque d'inondation, des entretiens complémentaires ont été réalisés auprès des populations afin de cerner les stratégies individuelles de gestion suite à l'évènement.

- ***Entretiens avec les habitants***

Des informations ont été recueillies dans les dix quartiers retenus pour l'enquête, auprès de 30 individus. Les entretiens ont porté sur leur vécu de l'évènement de 2012 à partir d'une grille présentée au tableau 8. Son objectif est de connaître avec le plus de détail possible chaque vécu individuel avant, pendant et après l'évènement de 2012, de collecter les données de mobilité résidentielle et la durée du déplacement

après cet événement, les stratégies d'adaptation et les difficultés rencontrées par les enquêtés.

Tableau 8: Grille d'entretien destinée aux populations.

Dimension 1, phase pré-crise : Quel est votre âge ? Votre sexe ? Vous habitez dans quel type de logement avant l'événement de 2012 ? Quel était l'équipement de votre logement (mode d'approvisionnement en eau, éclairage) ? Quelle était l'activité qui vous faisait vivre avant l'événement de 2012 ?

Dimension 2, phase crise : Comment avez-vous réagi face l'événement de 2012 ? Qu'avez-vous fait ? Avec quels moyens ? Pendant combien de temps ? Quand avez quitté votre logement ?

Dimension 3, phase post-crise : Où êtes vous allés après la crise de 2012 (vers le lieu de relocalisation prévu par les autorités, ou chez les proches) ? Pendant combien de temps ? Comment avez-vous vécu dans votre lieu d'accueil ? Quand êtes vous revenus dans votre quartier d'origine ? De retour avez-vous reconstruit ? Qu'avez-vous fait pour mieux vous préparer aux éventuelles inondations ? Quels sont les obstacles auxquels vous avez dû faire face ?

Les entretiens auprès des populations ont été réalisés à l'aide d'un dictaphone. Ensuite, ils ont été retranscrits (quelques extraits de ces entretiens sont présentés en annexe 1). Pour faciliter la représentation des données temporelles, nous avons eu recours à un outil développé pour l'analyse des mobilités quotidiennes : les actogrammes.

▪ *Outil d'analyse temporelle : les actogrammes*

Les actogrammes sont utilisés pour l'analyse des programmes d'activités des individus au quotidien [Thevenin *et al.*, 2007]. En ce qui concerne la thématique des risques, une expérience utilisant des actogrammes a été réalisée pour analyser les comportements des populations en période de crue [Ruin *et al.*, 2013]. Dans le cadre de cette étude nous avons utilisé cet outil pour traiter les données d'entretiens réalisées auprès de la population résidente. Cela nous a permis de représenter les phases de mobilité et d'immobilité qui ont suivi la crue de 2012 à Niamey (figure 15).

Les données ont été organisées sous Excel. Chaque individu est représenté par une ligne de tableau. Ces lignes sont divisées par colonnes et chaque colonne symbolise un pas de temps. Les cellules indiquent, par une couleur, les conditions de logement d'un individu à chaque pas de temps.

L'enquête ayant été réalisée en 2016, les actogrammes ont ainsi permis de visualiser une succession d'informations sur les conditions de résidence relative à plusieurs individus de 2012 à 2016. En superposant toutes les informations décrivant l'ensemble des individus avec la même échelle temporelle, il est possible de comparer la variabilité des conditions de résidence dans le temps, et d'identifier des profils types d'individus sur cette base.

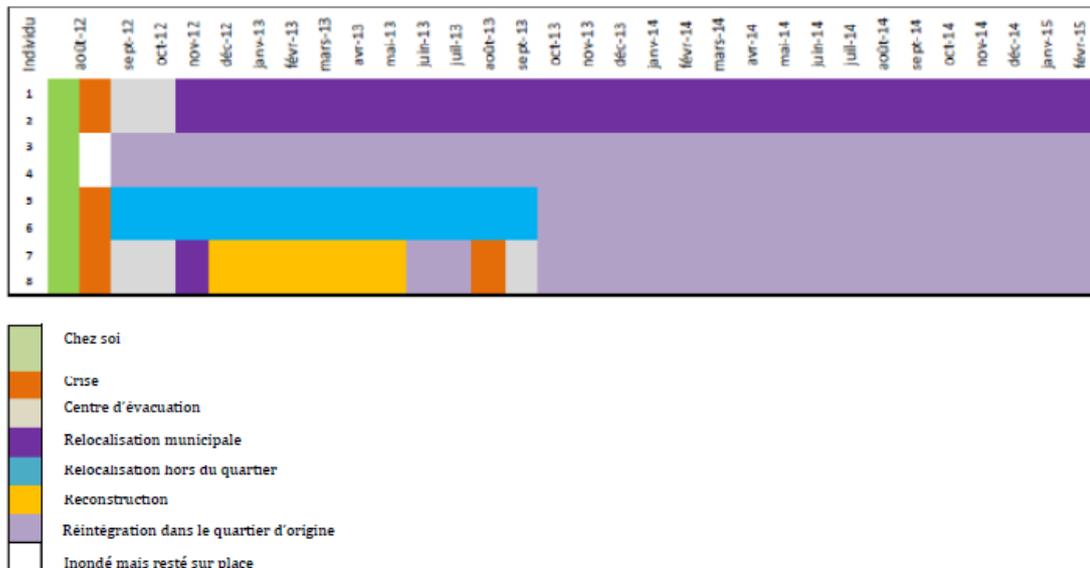


Figure 15: Exemple d'actogramme des 8 personnes enquêtées (N=30). Les conditions de résidence de chaque personne sont au pas de temps du mois à partir de la crue de 2012.

Les actogrammes ont donc permis de définir quatre profils suite à l'inondation de 2012 : des personnes qui n'ont pas bougé de leur quartier, celles qui sont allées s'installer définitivement sur le quartier de relocalisation de Séno, celles qui sont allées à Séno puis qui sont revenues dans leur quartier d'origine et celles qui sont parties un temps après la crue ailleurs puis qui sont revenues dans leur quartier d'origine (les résultats de cette enquête qualitative sont présentés en annexe 2). Pour la caractérisation sociale, géographique, économique de différentes trajectoires résidentielles suite à l'inondation de 2012, ces profils ont servi de base pour construire l'enquête par questionnaire.

3.2.2 L'approche quantitative

Le questionnaire présenté en annexe 3 a été conçu pour consolider les observations sur :

- les réactions individuelles en période de crise de 2012, tout en accordant une attention particulière à l’alerte,
- évaluer le degré de connaissance du phénomène de risque et comprendre de quelles manières les individus se représentent le phénomène d’inondation,
- évaluer les conditions de relocalisation proposées par les autorités et leur impact sur les personnes déplacées,
- évaluer les réponses des populations au travers de leurs modalités de reconstruction, de retour en zones inondables et l’impact de l’événement de 2013 sur le bâti. Cette nouvelle crue a en effet, permis de confronter la résistance des travaux effectués lors de la reconstruction seulement un an après l’événement de 2012.

Par ailleurs, une attention particulière est accordée aux profils des personnes déplacées, définis lors de l’enquête qualitative. L’enquête par questionnaire vise aussi à identifier les caractéristiques socio-économique et géographique des personnes les plus vulnérables.

Des informations sur le quartier de résidence, la durée de résidence, le sexe, l’âge, la catégorie socio-professionnelle, le niveau d’étude, le statut d’occupant, le statut familial et le revenu mensuel ont été aussi récupérées. Élaboré pour être administré en 15 minutes, ce questionnaire propose une quarantaine de questions.

▪ *Méthodes d’échantillonnage pour l’enquête quantitative*

L’échantillon de 400 personnes interrogées par questionnaires a été constitué en combinant trois méthodes.

- *Un échantillonnage des différents profils types de trajectoires résidentielles post-crise par boule de neige* : les répondants ont été principalement approchés par l’intermédiaire de personnes déjà interrogées, issues de quatre profils des personnes déplacées définis lors de l’enquête qualitative. Nous avons donc cherché à interroger à part égale des personnes qui n’ont pas bougé de leur quartier lors de la crue de 2012. Celles qui sont allées s’installer définitivement sur le quartier de relocalisation de Séno. Celles qui sont allées à Séno puis qui sont revenues dans leur quartier d’origine et celles qui sont parties un temps après la crue ailleurs puis qui sont revenues dans leur quartier d’origine.

– *Un échantillonnage par quotas*: en sus de la partition par profils de trajectoires résidentielles post-crise, nous avons souhaité proposer un échantillon par quotas pour garantir la représentativité des données.

Cependant, à l’absence voire à l’insuffisance des données démographiques à l’échelle des quartiers et même de la ville de Niamey, nous avons retenu les données du Recensement Général de la Population et de l’Habitat de l’Institut National de la Statistique [INS, 2012] disponibles pour le Niger comme base de structuration de l’échantillonnage par quotas (tableau 9).

Tableau 9: Données socio-démographiques de l’INS de 2012 ayant servi de base à la structuration des quotas.

Variables	Données INS 2012	
	Fréquence	Effectif
Genre		
Hommes	49,70%	8 518 818
Femmes	50,30%	8 619 889
Total	100%	17 138 707
Classes d’âge		
20-34ans	51%	3433247
35-49ans	30%	1994349
35-49ans	30%	1994349
50-64ans	13%	914509
65ans et plus	6%	408749
Total	100%	6750854
Statut professionnel		
Salarié	4%	153310
Travailleur indépendant	62%	2711605
Sans emploi	34%	1495303
Total	100%	4360218

Dans l’objectif de reproduire le plus fidèlement possible la population de Niamey dont nous souhaitons étudier la vulnérabilité, il était important d’avoir cette représentativité par sexe, âge et statut professionnel. Tenant compte des données de référence pour le Niger, les enquêteurs disposaient des quotas du tableau 10.

Tableau 10: Grille de quotas conçue pour l’échantillonnage des populations résidentes à enquêter à Niamey. Source : Abdou Alou A. d’après les données de l’INS de 2012.

Catégorie d’âge	Salarié		Travailleur indépendant		Sans emploi		Effectif échantillon	% échantillon
	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme		
20-34ans	4	4	60	60	40	40	208	52%
35-49ans	2	2	44	44	18	18	128	32%
50-64ans	2	1	14	14	8	8	47	12%
65ans et plus	0	1	6	6	2	2	17	4%
Effectif échantillon	8	8	124	124	68	68	400	100%

Ainsi, les enquêteurs ont eu comme consigne de retrouver dans les 10 quartiers de l’enquête 200 hommes et 200 femmes, 208 de 20-34 ans, 128 de 35-49 ans, 47 de

50-64 ans et 17 de 65 ans et plus. Ils doivent trouver des individus appartenant à des ménages de différentes catégories sociales : 16 ménages salariés, 248 ménages travaillant à leur compte, 136 ménages sans emplois.

– *Un échantillonnage par choix raisonné*: à l’absence des données à l’échelle de la ville de Niamey pour chaque quartier nous avons aussi utilisé le choix raisonné pour nous rapprocher au maximum des données disponibles sur le genre, l’âge et le statut professionnel. Aussi, il a été utilisé pour faciliter la comparaison entre les différents quartiers de l’enquête. Les 40 personnes enquêtées dans chaque quartier ont été choisies en se basant sur les quotas suivants (tableau 11).

Tableau 11: Grille de quotas conçue pour l’échantillonnage des populations résidentes à enquêter par quartier de résidence. Source : Abdou Alou A.

Catégorie d’âge	Salarié		Travailleur indépendant		Sans emploi		Effectif échantillon
	Homme	Femme	Homme	Femme	Homme	Femme	
20-34ans	1	0	6	6	4	4	21
35-49ans	0	1	4	4	1	1	11
50-64ans	1	0	2	1	1	0	5
65ans et plus	0	1	0	1	0	1	3
Effectif échantillon	2	2	12	12	6	6	40

La campagne d’enquête a été réalisée du 25 juin au 10 août 2017 par le biais du porte à porte.

▪ ***Représentativité socio-démographique de l’échantillon***

Les quotas ayant été globalement bien respectés, le profil de l’échantillon recueilli est comparé aux données socio-démographiques de l’Institut National de la Statistique [INS, 2012]. En ce qui concerne le genre, notre échantillon montre une légère surreprésentation du sexe masculin (voir tableau 11). Cela s’explique par les contraintes du terrain, comme la disponibilité des personnes en fonction du moment de la journée (plus de femmes la journée, plus d’hommes le soir) et leur degré d’acceptation à répondre au questionnaire (les femmes ne répondant souvent qu’après avoir eu l’aval de leurs maris).

Il a été aussi difficile de respecter la répartition des âges. Ainsi, il a été interrogé un membre de la famille, souvent le père ou la mère, qui avait plus fréquemment entre 20 et 49 ans alors que la classe 50 et plus de 65 ans est sous représentée. Ce biais est peut-être dû à la jeunesse de nos enquêteurs qui ne leur a pas facilité l’abord des personnes âgées. Les statuts professionnels sont quant à eux bien représentés.

Tableau 12: Représentativité statistique des données socio-démographiques issues de l'enquête par quotas comparée à celles du RGPH du Niger de 2012.

Variables	Données enquête par questionnaire 2017		Données INS 2012	
	Fréquence	Effectif échantillon	Fréquence	Effectif INS
Genre				
Hommes	50%	200	49,70%	8 518 818
Femmes	50%	200	50,30%	8 619 889
Total	100%	400	100%	17 138 707
Classes d'âge				
20-34ans	52%	208	51%	3433247
35-49ans	32%	128	30%	1994349
50-64ans	12%	47	13%	914509
65ans et plus	4%	17	6%	408749
Total	100%	400	100%	6750854
Statut professionnel				
Salarié	4%	16	4%	153310
Travailleur indépendant	62%	248	62%	2711605
Sans emploi	34%	136	34%	1495303
Total	100%	400	100%	4360218

3.3 Analyse statistique et spatialisation des résultats du questionnaire

Le traitement des résultats de l'enquête qui sont présentés dans les prochains chapitres, a été fait en quatre étapes (figure 16). La première et la deuxième étape ont procédé respectivement aux tris à plats et aux tris croisés sous le logiciel SPSS.

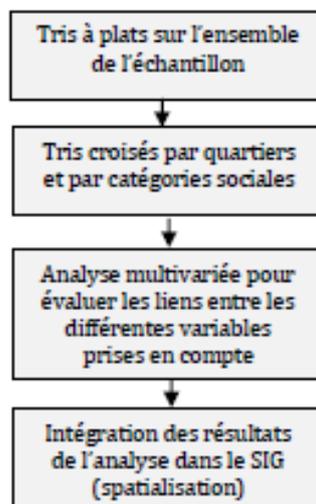


Figure 16: Méthode d'analyse des données d'enquête par questionnaire.

Concernant les tris croisés, du fait de la nature de la plupart des données recueillies (variables qualitatives), nous avons mobilisé le modèle du Khi2 et synthétisé les résultats en utilisant le V de Cramer. En effet, cet indicateur donne une mesure de l'intensité de la relation entre deux variables qualitatives. En nous appuyant sur la

littérature existante concernant son utilisation en sciences sociales [Chadule, 1974], nous retenons que :

$V_c < 0,2$: relation faible

$0,2 \geq V_c < 0,5$: relation forte

$V_c \geq 0,5$: relation très forte.

La troisième étape a consisté en une analyse multivariée pour évaluer les liens entre les différentes variables prises en compte sous le logiciel SPAD.

Enfin, il a été procédé à la spatialisation des résultats obtenus à l'échelle des quartiers. Les données récoltées ont ainsi été intégrées dans un SIG pour la réalisation des cartes thématiques.

3.4 Synthèse

La méthodologie, déterminée pour ce travail se fonde à la fois sur le choix des acteurs à enquêter et des quartiers d'enquête. Ces derniers ont été définis en fonction de la fréquence d'occurrence des inondations par débordement fluvial, notamment celle de 2012. Par la grande diversité des acteurs intervenants dans la gestion des inondations, l'enquête s'est concentrée sur les acteurs collectifs étant intervenus dans la gestion de l'événement de 2012 et les populations ayant vécu l'événement.

En travaillant sur ces acteurs, cette étude a combiné l'approche qualitative et l'approche quantitative. L'approche qualitative a permis de reconstituer la gestion de l'événement de 2012 associée à l'inondation par débordement fluvial en général. L'approche quantitative a précisé et consolidé les observations réalisées par l'enquête qualitative.

Enfin, l'analyse des données quantitatives a nécessité des modes de traitements variés, combinant des outils de traitement statistique multivarié à l'utilisation d'un SIG (spatialisation). Les bases méthodologiques posées dans ce chapitre constituent le fondement des résultats présentés aux chapitres suivants.

Chapitre 4 : Connaissance et attitudes des individus en période de crise

En 2012, pendant le mois d'août se produisit des épisodes orageux d'une rare intensité dans le bassin du moyen Niger, provoquant une série de crue dans les affluents du Niger en amont et une inondation par débordement fluvial, le 18 août à Niamey.

A partir de l'analyse des données d'entretiens et des questionnaires de 400 personnes, ce chapitre présente les résultats des analyses sur la connaissance et la perception de la menace, et les moyens de prévention pour mieux comprendre les attitudes des individus en période de crise de 2012.

4.1 De la connaissance du phénomène à la mise en protection

Sur la base de la crue de 2012 et de nos enquêtes, nous avons évalué le niveau des connaissances des individus sur le risque d'inondation pouvant permettre une meilleure réaction des individus en période de crise.

4.1.1 Les origines des inondations

En ce qui concerne les crues récemment observées à Niamey, plus de la moitié des personnes interrogées (63 %) pensent qu'elles sont liées à des facteurs physiques. Ces résultats sont cohérents avec les études récentes sur la région de Niamey [Mamadou, 2012 ; Descroix *et al.*, 2012 ; Sighomnou *et al.*, 2013 ; Panthou., 2013 ; Descroix *et al.*, 2013 ; Taylor *et al.*, 2015], illustrant que les derniers événements d'inondations sont dus principalement à l'ensablement du fleuve Niger et au changement climatique ayant conduit à l'augmentation des extrêmes pluviométriques (voir figure 17). Néanmoins, 27 % des enquêtés continuent de croire que ces inondations sont l'œuvre de Dieu. En effet, ce résultat montre bien que la culture, particulièrement la religion joue un grand rôle dans la perception de ce risque à Niamey :

« les inondations de 2012 sont un malheur que Dieu a fait descendre sur nous. Cela fait plus de 50 ans, que je suis ici jamais on n'a été témoin d'une telle catastrophe naturelle. » (Témoignage d'une habitante du quartier de Saga, 63 ans, interrogée en juillet 2016).

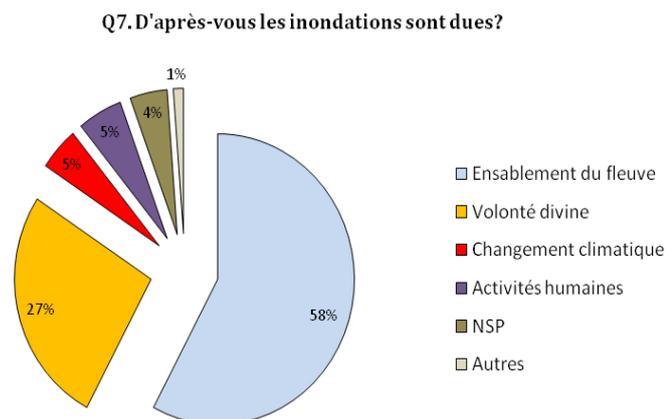


Figure 17: Origines des inondations fluviales. Source : Enquête par questionnaire (N=400).

4.1.2 La protection et l'alerte en 2012

A Niamey, la protection et l'alerte contre les inondations par débordement fluvial sont assurées par les collectivités territoriales. Dans un premier temps, elles interviennent pour construire et entretenir la digue de protection contre les inondations. Dans un second temps, elles interviennent pour alerter et sécuriser les populations comme ça a été le cas en 2012 :

« nous avons alerté les habitants de la survenue d'une inondation, une semaine avant l'événement. De plus, durant l'événement nous avons mobilisé les chefs de quartier, les pompiers et les gendarmes pour les sécuriser. »
(Témoignage d'un responsable de la ville, interrogé en juin 2016).

En ce qui concerne la protection en période de crise, 44 % des personnes interrogées pensent que c'est aux autorités de les protéger et 23 % pensent qu'elles doivent se protéger elles-mêmes (voir figure 18). Le second volet de la prévention passe par l'information. Les systèmes de communication doivent être bien conçus afin d'alerter à temps l'ensemble de la communauté. Montz et Gruntfest [2002] relatent dans leur étude sur les inondations que la réaction à l'alerte n'est pas immédiate. Les individus suivent les instructions données par les autorités ou les médias, mais cherchent souvent confirmation auprès de leurs amis et voisins.

Q8. Qui doit protéger les populations en situation d'inondation?

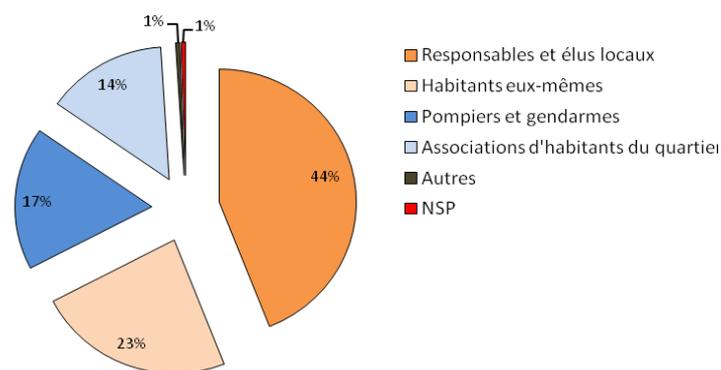


Figure 18: Acteurs de la protection contre les inondations. Source : Enquête par questionnaire (N=400).

Cependant à Niamey, la population enquêtée estime qu'elle a peu d'informations à sa disposition (voir figure 19) : seulement 31 % des répondants affirment être informés durant l'événement de 2012, contre 69 % qui disent ne pas avoir été alertés. Parmi ceux qui ont reçu l'alerte, les moyens d'alerte ont été le bouche à oreille (14 %), la télévision (6 %) et le téléphone (6 %).

Q11. Par quel moyen avez-vous été alertés?

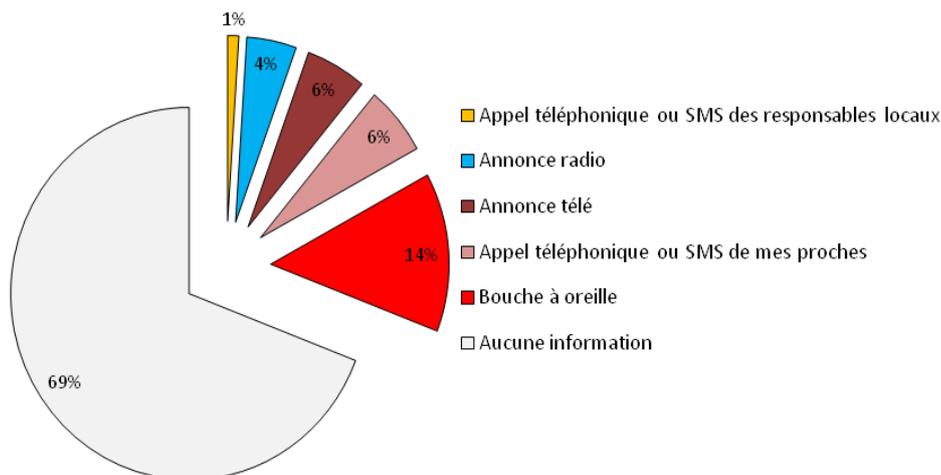


Figure 19: Vecteurs par lesquels l'annonce a été faite lors de l'inondation de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=400).

Au-delà de ces résultats globaux que peut-on dire des connaissances sur les crues et de ce qui les fait varier d'un individu à l'autre ?

Afin d'identifier les variables les plus influentes en matière de connaissance des origines d'inondation par débordement fluvial, de protection et de l'alerte suite à l'inondation de 2012, nous avons procédé à une mesure statistique des relations entre

les causes des inondations par débordement fluvial et les variables socio-démographiques. Ensuite, entre la protection des habitants face aux inondations et les variables socio-démographiques et entre l'alerte lors de l'inondation de 2012 et les variables socio-démographiques. L'ensemble des relations significatives mises à jour grâce à ces tris croisés est synthétisé dans le tableau 13.

Il montre qu'il y a des relations vraiment fortes entre l'ancienneté dans le quartier et la connaissance des origines des inondations par débordement fluvial, entre l'alerte lors de l'inondation de 2012 et le quartier de résidence ($0,2 \geq V_c < 0,5$), puis les autres qui sont plus faibles entre le quartier de résidence et la connaissance des origines des inondations par débordement fluvial, entre le genre et la protection contre les inondations et entre l'âge et l'alerte lors de l'inondation de 2012 ($V_c < 0,2$).

Tableau 13: Synthèse des variables influant la connaissance des causes d'inondation et de la protection contre les crues à Niamey. Source : Enquête par questionnaire (N=400).

Questions	Variables significatives (Chi2 < 0,05)	V de Cramer
Q7.D'après-vous, les inondations à Niamey sont dues ?	Lieu résidence	0,150
	Ancienneté dans le quartier	0,249
	Age	0,101
	Profession	0,097
	Genre	0,126
	Niveau d'instruction	0,071
Q8.A votre avis, dans une situation d'inondation, qui doit protéger les populations ?	Age	0,119
	Genre	0,169
	Niveau d'instruction	0,119
Q10.Lors de la crue de 2012, avez-vous été alertés ?	Quartier de résidence	0,203
	Age	0,161
	Genre	0,038
	Niveau d'instruction	0,065
Force de la liaison (test du V de Cramer)		
Relation faible		$V_c < 0,2$
Relation forte		$0,2 \geq V_c < 0,5$

Nous proposons de revenir plus en détail sur les interrelations entre la connaissance des origines d'inondation par débordement fluvial et l'ancienneté dans le quartier et entre le quartier de résidence et l'alerte lors de l'inondation de 2012.

La figure 20 montre l'ancienneté des personnes enquêtées dans leur quartier de résidence. Nous n'avons interrogé que des personnes présentes lors de l'inondation de 2012. Sont donc exclus de l'échantillon les personnes installées depuis moins de

cinq ans au moment de l'enquête. C'est ainsi que la plupart des répondants perçoivent que les inondations sont dues aux facteurs physiques : 64 % parmi l'échantillon des personnes interrogées, les plus anciennement installées dans leur quartier de résidence perçoivent que les inondations récemment observées à Niamey sont dues à l'ensablement du fleuve Niger. De même que 44 % parmi l'échantillon des personnes récemment installées dans leur quartier de résidence perçoivent qu'elles sont dues à l'ensablement du fleuve Niger. S'ajoutent, 25 % parmi l'échantillon des personnes interrogées, les plus anciennement installées dans leur quartier de résidence et 31 % parmi l'échantillon des personnes récemment installées dans leur quartier de résidence qui perçoivent que les inondations sont l'œuvre divine.

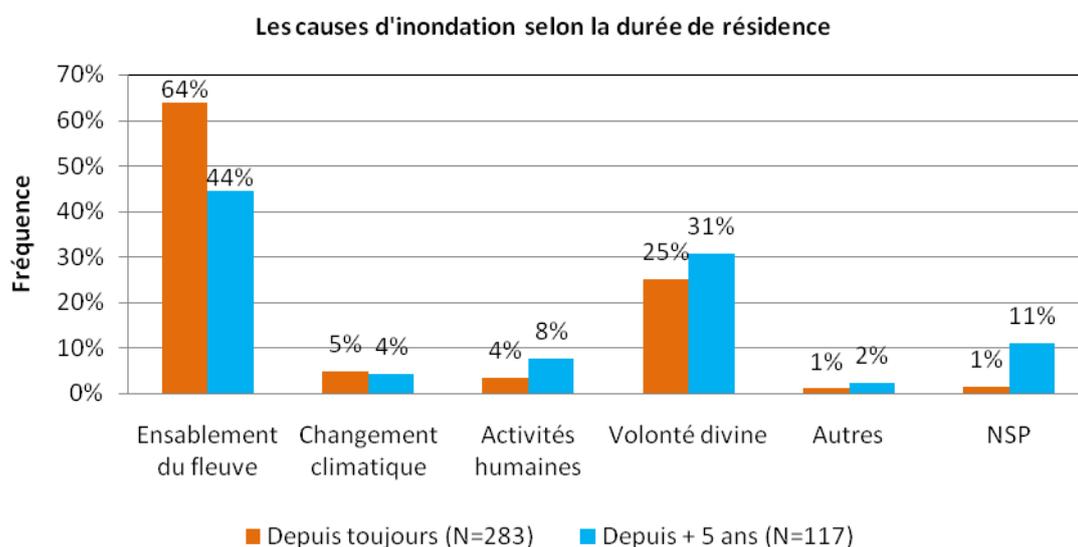


Figure 20: Connaissance des causes d'inondation selon la durée de résidence des enquêtés sur leur lieu de résidence. Source: Enquête par questionnaire (N=400).

Au niveau de tous les quartiers d'enquête, plusieurs personnes disent ne pas avoir été alertées durant l'événement de 2012 (voir figure 21).

Cependant, les quartiers de la rive droite ont été mieux alertés que ceux de la rive gauche. Ceci peut s'expliquer par la forte mise en valeur de la vaste plaine alluviale des personnes qui exercent leurs activités au bord du fleuve Niger sur la rive droite, contrairement à la rive gauche où elle est moins vaste et peu mise en valeur. En effet, ces personnes au contact direct du fleuve ont été alertées par la montée des eaux sur plusieurs jours, situation qui fournit souvent la première alerte en cas de crue lente [Kreibich, 2017 ; Ryan, 2018].

Toutefois, même si l'information est disponible, l'une des difficultés est d'évaluer la situation et de l'interpréter comme une menace en vue d'une réaction adéquate [Ruin, 2007 ; Heitz, 2009].

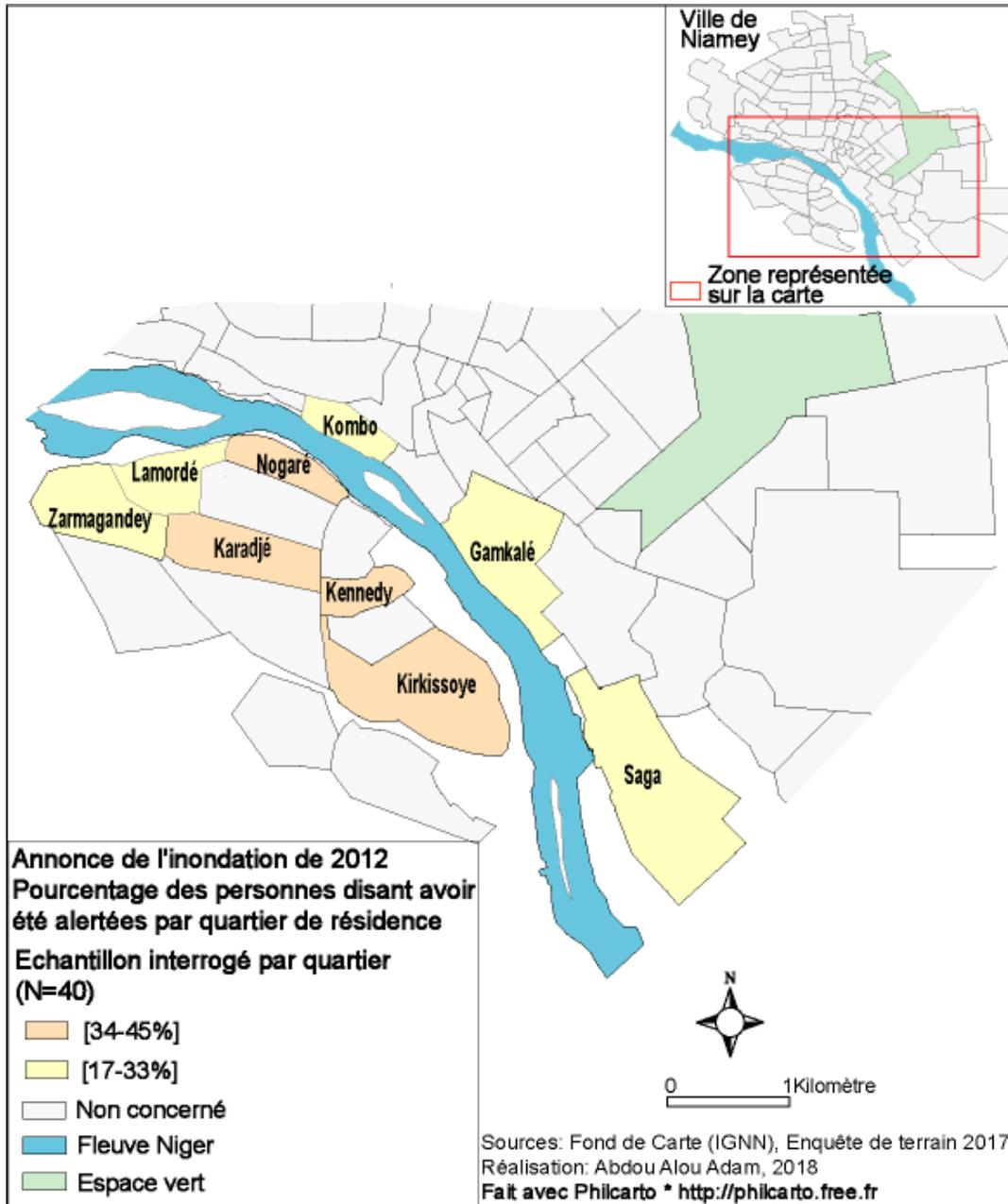


Figure 21: Répartition par quartier des personnes qui disent avoir été alertées en 2012 : Source: Enquête par questionnaire (N=123).

Dans le but de quantifier les facteurs de retard de l'évacuation préventive, nous nous sommes intéressés à ce qui peut retarder la mise en sécurité des personnes interrogées en période de crise.

4.2 Des attitudes face au débordement des eaux du fleuve qui retardent la mise en sécurité

Le 18 août 2012, en début d'après-midi, la ville étant protégée par une digue en mauvais état, lorsque le fleuve a commencé à se faire menaçant, les populations ont eu plusieurs attitudes :

« les populations se sont ruées en premier lieu sur la digue pour la renforcer avec des sacs remplis de sable. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Lamordé, 33 ans, interrogé en juillet 2016).

Ensuite, quand les eaux ont commencé à envahir les quartiers, 61 % des répondants ont construit des diguettes avec des sacs de sable ou des briques de ciment devant leur porte où dans les quartiers là où les pentes étaient suffisamment faibles pour ralentir l'entrée d'eau. 21 % des personnes interrogées se sont préparés à quitter à temps et rechercher un refuge. Parmi les 13 % qui ont répondu « autres » on compte des personnes qui ont lancé des cris de détresse ou qui ont appelé un membre de la famille ou un voisin pour demander de l'aide pour évacuer (voir figure 22).

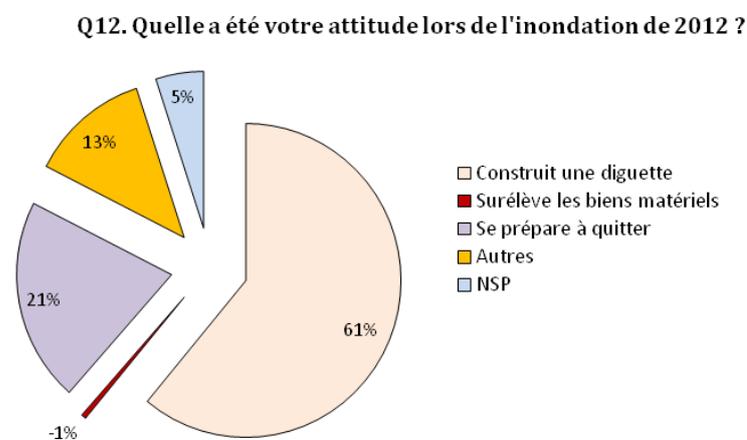


Figure 22: Réactions des populations face à l'inondation de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N= 400).

Néanmoins, la réaction consistant à construire une diguette, pouvant être jugée de prudente et efficace en cas de phénomène de faible intensité pourrait devenir imprudente, voire inefficace, exposant directement les populations lorsque le phénomène est aussi intense qu'en 2012. En effet, cette opération a pu durer plusieurs heures, au fur et à mesure que les eaux montaient :

« c'était vers 17heures que les eaux ont commencé à nous envahir. Tous les gens du quartier se sont mis à faire une diguette en utilisant des sacs remplis de sable pour freiner l'avancée des eaux. Mais nos efforts étaient vains car

en quelques heures les eaux ont fini par nous envahir. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Zarmagandey, 27 ans, interrogé en juillet 2016).

Cette attitude retarde ainsi la mise en sécurité des populations et les expose davantage. En effet, 42 % des personnes interrogées pensant que la situation va évoluer (voir figure 23) ne quittent que lorsque la situation devient critique et qu'il faut partir. 34 % des personnes interrogées tentent généralement de sauver tout ce qu'elles peuvent même quand la situation n'est plus contrôlable :

« nous avons évacué certains de nos biens matériels au moment où les eaux étaient dans notre maison au niveau de notre nombril. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Karadjé, 37 ans, interrogée en juillet 2016).

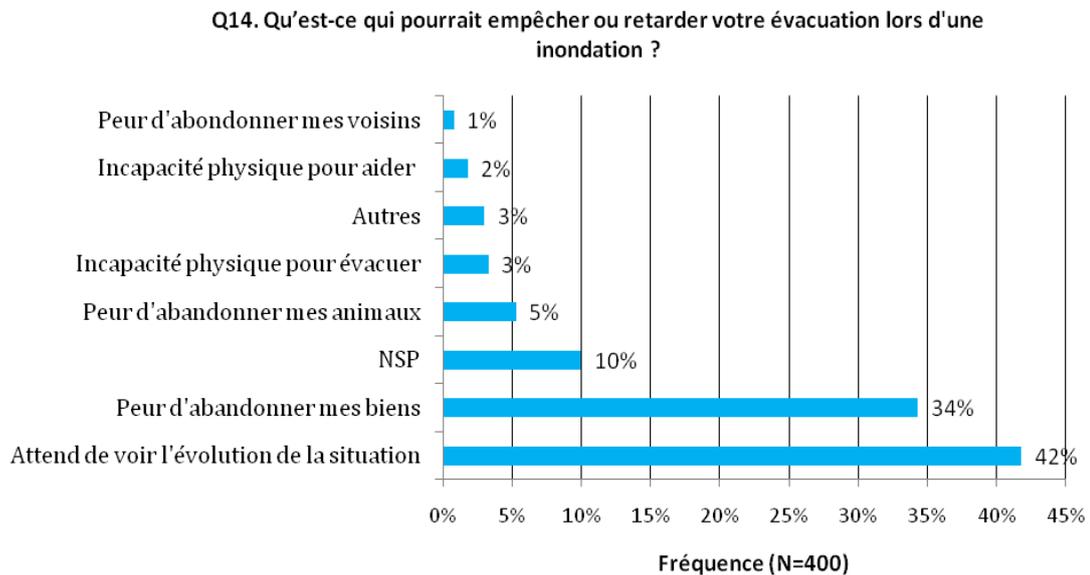


Figure 23: Raisons retard d'évacuation. Source: Enquête par questionnaire (N=400).

Etant donné que la majorité des constructions en zones inondables sont de plain pied et en matériaux peu résistants à l'eau, en tentant de sauver leurs biens matériels, les populations s'exposent au possible effondrement de leur propre maison.

Au-delà de ces résultats globaux, que peut-on dire des attitudes des individus face au débordement des eaux du fleuve et de ce qui les fait varier d'un individu à l'autre ? Afin d'identifier les variables les plus influentes en matière d'attitudes face au débordement des eaux du fleuve, nous avons procédé à une mesure statistique des relations entre les attitudes lors de l'inondation de 2012, l'alerte et les variables socio-démographiques. Ensuite, entre les facteurs de retard en matière d'évacuation

préventive et les variables socio-démographiques. L'ensemble des relations significatives mises à jour grâce à ces tris croisés est synthétisé dans le tableau 14.

Il montre qu'il existe une relation vraiment très forte entre l'alerte et les attitudes face à l'inondation ($V_c \geq 0,5$). De fortes relations entre l'âge, le lieu de résidence et les attitudes face à l'inondation ($0,2 \geq V_c < 0,5$), puis d'autres qui sont plus faibles entre le genre, le niveau d'étude et les attitudes face à l'inondation et entre le genre, l'âge, le niveau d'étude et les facteurs de retard à l'évacuation préventive ($V_c < 0,2$).

Tableau 14: Synthèse des variables significatives influant sur les comportements en temps de crise. Source: Enquêtes par questionnaire (N=400).

Questions	Variables significatives (Chi2 < 0,05)	V de Cramer
Q12. Quelle a été votre attitude lors de l'inondation de 2012 ?	Alerte	0,537
	Genre	0,079
	Age	0,214
	Niveau d'instruction	0,107
	Lieu de résidence	0,265
Q14. Qu'est-ce qui pourrait empêcher ou retarder votre évacuation lors d'une inondation ?	Genre	0,164
	Age	0,119
	Niveau d'instruction	0,113
Force de la liaison (test du V de Cramer)		
Relation faible		$V_c < 0,2$
Relation forte		$0,2 \geq V_c < 0,5$
Relation très forte		$V_c \geq 0,5$

Nous proposons de revenir dans les sous-sections suivantes sur les fortes interrelations entre l'alerte, l'âge, le lieu de résidence et les attitudes face à l'inondation.

4.2.1 Les attitudes selon l'alerte et l'âge

En ce qui concerne les attitudes lors de l'inondation de 2012, nous constatons que 53 % des répondants alertés se préparent à quitter leur maison alors que 73 % des répondants non alertés ont une réaction moins évidente en matière de sécurité (voir figure 24). Ils ont plutôt tendance à évacuer tardivement, après avoir épuisé leurs efforts dans la construction des diguettes pour ralentir l'entrée d'eau dans leur maison. Parmi les répondants alertés 33 % ont une réaction moins évidente en

matière de sécurité. Seulement 7 % des répondants non alertés se préparent à quitter leur domicile.

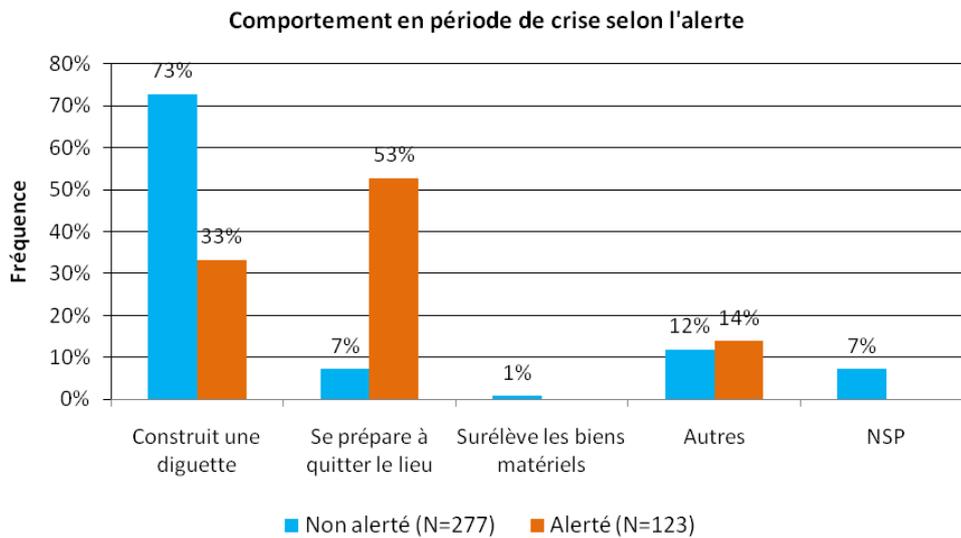


Figure 24: Réactions face au débordement des eaux sur le lieu de résidence selon l'alerte. Source: Enquête par questionnaire (N=400).

En ce qui concerne toujours les attitudes lors de l'inondation de 2012, nous constatons que les jeunes apparaissent généralement comme ceux qui ont une réaction moins évidente en matière de sécurité. En effet, les classes d'âge 20-34 et 35-49 ans ont retardé leur évacuation en tentant de construire une diguette pour ralentir la progression de la crue. Ce qui peut aussi retarder leur évacuation, c'est le fait d'attendre l'évolution de la situation. A l'inverse, les plus âgés et particulièrement les 50 ans et plus ont tendance à se préparer à quitter leur domicile. Ce qui peut retarder leur évacuation est leur incapacité physique en cas de mobilité réduite.

4.2.2 Les attitudes selon le lieu de résidence

Les attitudes lors de l'inondation de 2012 ont varié en fonction des quartiers de résidence. En effet, c'est au niveau des quartiers de Karadjé, Lamordé, Zarmagandey, Kirkissoye, Kombo et Gamkalé que les répondants ont une réaction moins évidente en matière de sécurité (voir figure 25).

Ils ont plutôt tendance à évacuer tardivement, après avoir épuisé leurs efforts dans la construction des diguettes pour ralentir l'entrée d'eau dans leur maison. A l'inverse, les personnes interrogées des quartiers de Nogaré, Kennedy et Saga ont une réaction

plus évidente en matière de sécurité. Ils ont plutôt tendance à se préparer à quitter leur maison.

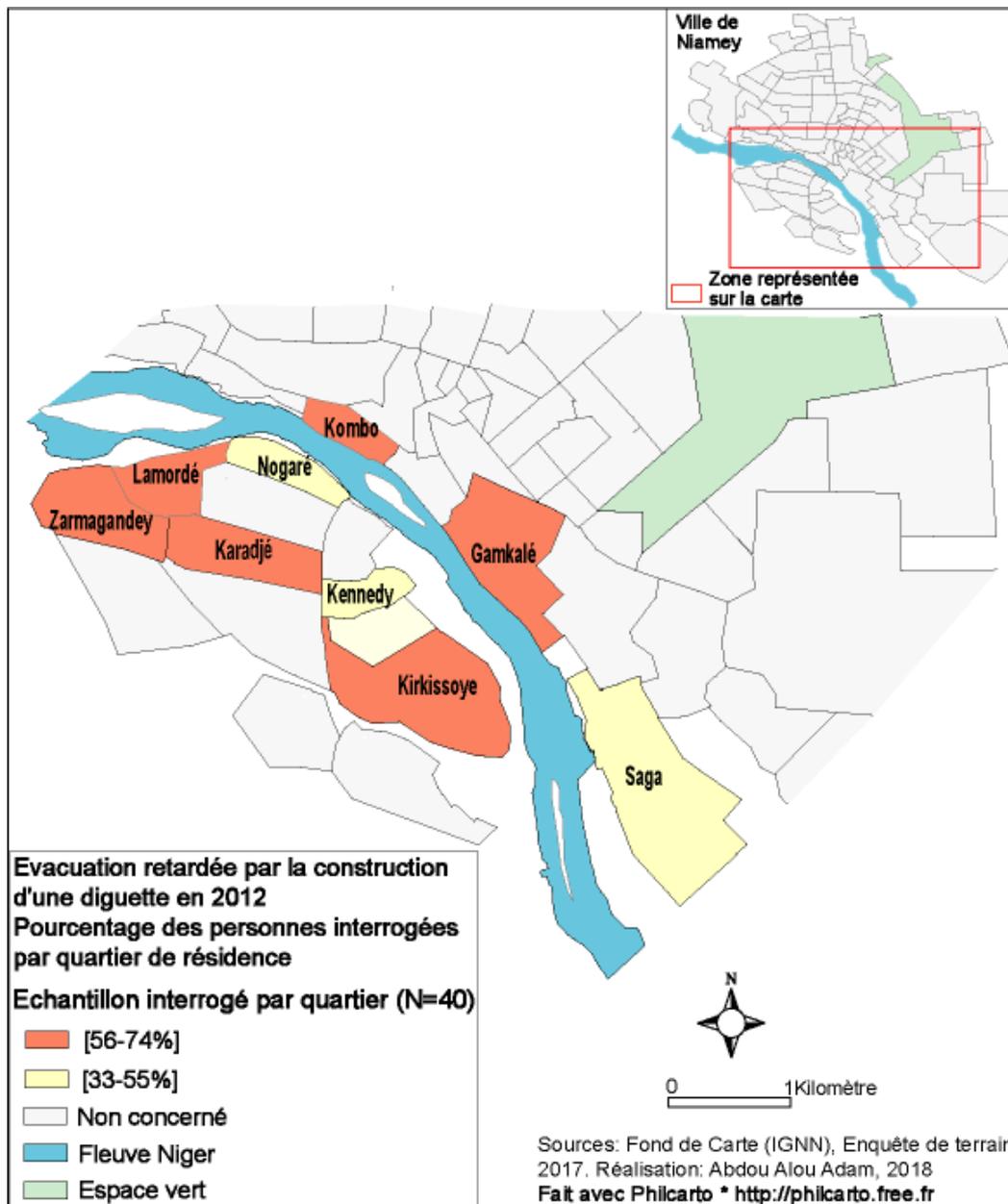


Figure 25: Evacuation tardive selon le lieu de résidence après avoir tenté de résister au débordement des eaux du fleuve Niger. Source: Enquête par questionnaire (N=243).

Cette première analyse nous a finalement permis de mettre en évidence trois facteurs qui ont joué sur le retard d'évacuation : attendre l'évolution de la situation, craindre de perdre ses biens matériels et, chez certains, construire une diguette pour ralentir l'entrée d'eau dans leur maison.

4.3 Profils de comportements face au débordement des eaux du fleuve

Pour approfondir ces observations sur les attitudes des personnes lors de leur exposition à l'inondation de 2012 et visualiser l'ensemble des relations entre les variables de l'alerte, de l'attitude face à l'inondation et celles socio-démographiques, nous avons procédé à une analyse des correspondances multiples (ACM) combinée à une classification ascendante hiérarchique (CAH) à partir des variables qui nous sont apparues comme les plus pertinentes à l'issue des analyses bivariées précédemment explicitées. Ces opérations ont permis de réaliser une typologie d'attitudes face à l'inondation sur l'ensemble de notre échantillon de 400 individus à l'aide du logiciel SPAD. Nous avons choisi de retenir 9 variables, 5 actives représentant 26 modalités servant à la construction de la typologie et 4 variables socio-démographiques représentant 19 modalités non prises en compte dans la constitution des classes mais servant à illustrer celles-ci (voir en annexe 4 les tableaux de résultats). Les 5 variables actives comprennent l'ancienneté dans le quartier, l'alerte, les moyens d'alerte, l'attitude face à l'inondation, les facteurs de retard d'évacuation. Le quartier de résidence, l'âge, le genre et le niveau d'instruction interviennent comme variables illustratives.

L'ACM montre que l'ensemble de l'information est représentée sur 18 axes factoriels, le premier totalisant 13 % de l'information. Néanmoins, notre analyse se fera dans le premier plan factoriel formé par les deux premiers axes factoriels (voir figure 26). Ces deux axes représentent 25 % de l'information ce qui est suffisant pour identifier les modalités prépondérantes et leurs interrelations.

Ils nous indiquent une forte relation entre une réaction en matière de mise en sécurité et l'alerte. Les comportements des personnes interrogées s'opposent ensuite selon les facteurs de retard d'évacuation, la réaction face à l'inondation, l'âge, le niveau d'instruction, le quartier de résidence et l'ancienneté dans le quartier.

À l'issue de la classification ascendante hiérarchique, nous retenons une partition en 4 classes. Chaque classe décrit un comportement type désigné d'après les caractéristiques les plus saillantes de la classe.

La classe 1 est composée de 206 personnes, soit 52 % de l'ensemble de la population enquêtée (400). Cette classe est composée des personnes qui n'ont pas été alertées. En effet, 73 % des personnes de cette classe ont construit une diguette pour ralentir

4.4 Synthèse

L'enquête a montré que 63 % des personnes interrogées de l'échantillon (N=400) lient les inondations par débordement fluvial récemment observées à Niamey aux facteurs physiques, notamment l'ensablement du fleuve et le changement climatique ayant conduit l'augmentation des extrêmes pluviométriques. L'évaluation de la capacité de ces populations à répondre à la crise de 2012 a permis de révéler plusieurs éléments intéressants en matière de vulnérabilité et de résilience.

Trois facteurs jouent en terme d'évacuation préventive : attendre l'évolution de la situation (42 % de l'échantillon N=400), craindre de perdre ses biens matériels (32 % de l'échantillon N=400) et, chez certains, construire une diguette pour ralentir l'entrée d'eau dans leur maison (61 % de l'échantillon N=400). Ces attitudes s'avèrent être principalement influencées par l'alerte et par les caractéristiques socio-démographiques notamment le lieu de résidence et l'âge. En effet, les personnes interrogées disant avoir été alertées sur leur lieu d'habitation ont une réaction plus évidente en matière de mise en sécurité. Elles se préparent à quitter leur domicile alors que celles disant n'avoir pas été alertées ont tendance à retarder leur évacuation par la construction d'une diguette pour ralentir l'entrée d'eau dans leur maison, pensant que la situation va s'améliorer. Elles retardent aussi leur mise en sécurité pour ne pas perdre ses biens matériels.

Enfin, les jeunes de 20 et 49 ans retardent leur évacuation en tentant de construire une diguette pour ralentir la progression de la crue. Ce qui peut aussi retarder leur évacuation, c'est le fait d'attendre l'évolution de la situation. A l'inverse, les plus âgés et, particulièrement les 50 ans et plus, ont tendance à se préparer à quitter leur domicile. Ce qui peut retarder leur évacuation est leur incapacité physique en cas de mobilité réduite. Si l'événement de 2012 a poussé la majorité des populations à évacuer leur lieu de résidence et chercher refuge ailleurs, il est intéressant de s'interroger sur les profils de trajectoires résidentielles des personnes déplacées.

Chapitre 5 : Relocalisation préventive suite à la crue de 2012 : nouvelles vulnérabilités socio-économiques et retour en zones inondables

L'événement d'août 2012 a fait figure de véritables électrochocs conduisant à une prise de conscience de la vulnérabilité croissante de la population de Niamey aux inondations par débordement fluvial. Il a mis en évidence les insuffisances de la prévention, notamment la mise en œuvre des procédures réglementaires d'occupation des sols dont l'augmentation de l'urbanisation en zones inondables est le témoin. Cette prise de conscience a conduit les collectivités territoriales à relocaliser définitivement une partie de la population hors zones inondables :

« la ville de Niamey a connu successivement deux inondations en 2010 et 2012. C'est pourquoi après l'inondation de 2012 nous avons décidé de relocaliser les personnes les plus exposées et vulnérables des quartiers de la rive droite, sinistrées de cette inondation sur le site de Séno⁵. » (Témoignage d'un responsable de la ville, interrogé en juin 2016).

A partir de l'analyse des données d'entretiens et des questionnaires, ce chapitre propose de revenir sur les différents profils de trajectoires résidentielles des personnes déplacées suite à l'inondation de 2012, ainsi que sur les comportements observés suite à leur relocalisation proposée par les autorités.

5.1 Où sont parties les populations en 2012 ?

La figure 27 présente les profils de trajectoires résidentielles des personnes suite à l'inondation de 2012. Ces profils sont directement issus de l'analyse par actogrammes que l'enquête par questionnaire permet de quantifier. C'est ainsi que suite à l'inondation d'août 2012, après avoir été hébergées de septembre à octobre dans des centres d'accueil pour sinistrés, 48 % de l'échantillon des personnes interrogées se sont retrouvées à Séno : 38 % de ces personnes sont revenues dans leur quartier d'origine en novembre après que les eaux se soient retirées de leur habitation et 10 % sont restées de manière définitive à Séno. 27 % de l'échantillon des

⁵ Après la catastrophe de 2012, pour réduire l'exposition des habitants, les politiques ont créé un nouveau site situé à la rive droite devant définitivement accueillir les populations sinistrées.

personnes interrogées se sont retrouvées de septembre à février dans d'autres quartiers de la ville avant de revenir dans leur quartier d'origine, cinq mois après le retrait des eaux de leur habitation. Seulement 25 % des personnes interrogées sont restées chez elles car elles ont été faiblement inondées ou bien elles se sont orientées vers les centres d'accueil pour sinistrés dans leur propre quartier avant de revenir chez elles.

Q6. Où êtes vous allés au moment de l'inondation du fleuve en 2012 ?

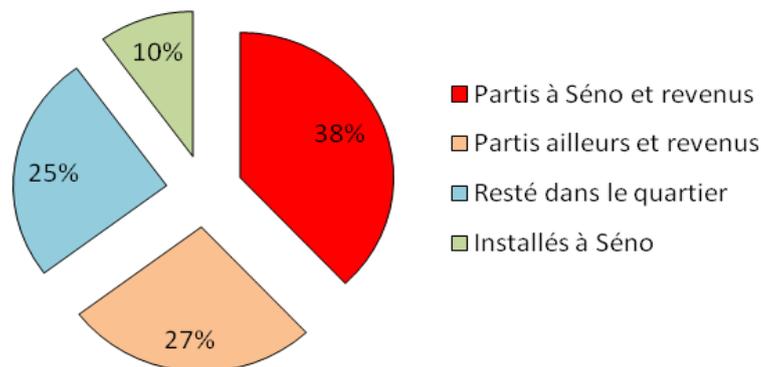


Figure 27: Profils des personnes déplacées suite à l'inondation de 2012. Source : Enquête par questionnaire (N=400).

De plus, la figure 28 ci-dessous vient compléter les informations sur les lieux dans lesquels les enquêtés se sont retrouvés après l'inondation de 2012.

Pour la suite de l'analyse, nous décidons de nous concentrer sur les personnes qui se sont déplacées hors de leur quartier d'origine suite à l'inondation de 2012. Ainsi, nous avons analysé les caractéristiques socio-démographiques des différents profils des personnes déplacées. Les résultats sur lesquels nous proposons de revenir en détail dans les sections suivantes sont présentés au tableau 15.

Ce tableau montre qu'il y a des relations vraiment fortes entre le lieu de résidence, le revenu, le type et la résistance de constructions et les profils des personnes déplacées suite à l'inondation de 2012 ($0,2 \geq V_c < 0,5$), puis les autres qui sont plus faibles entre l'âge, le niveau d'étude et les profils des personnes déplacées suite à l'inondation de 2012 ($V_c < 0,2$).

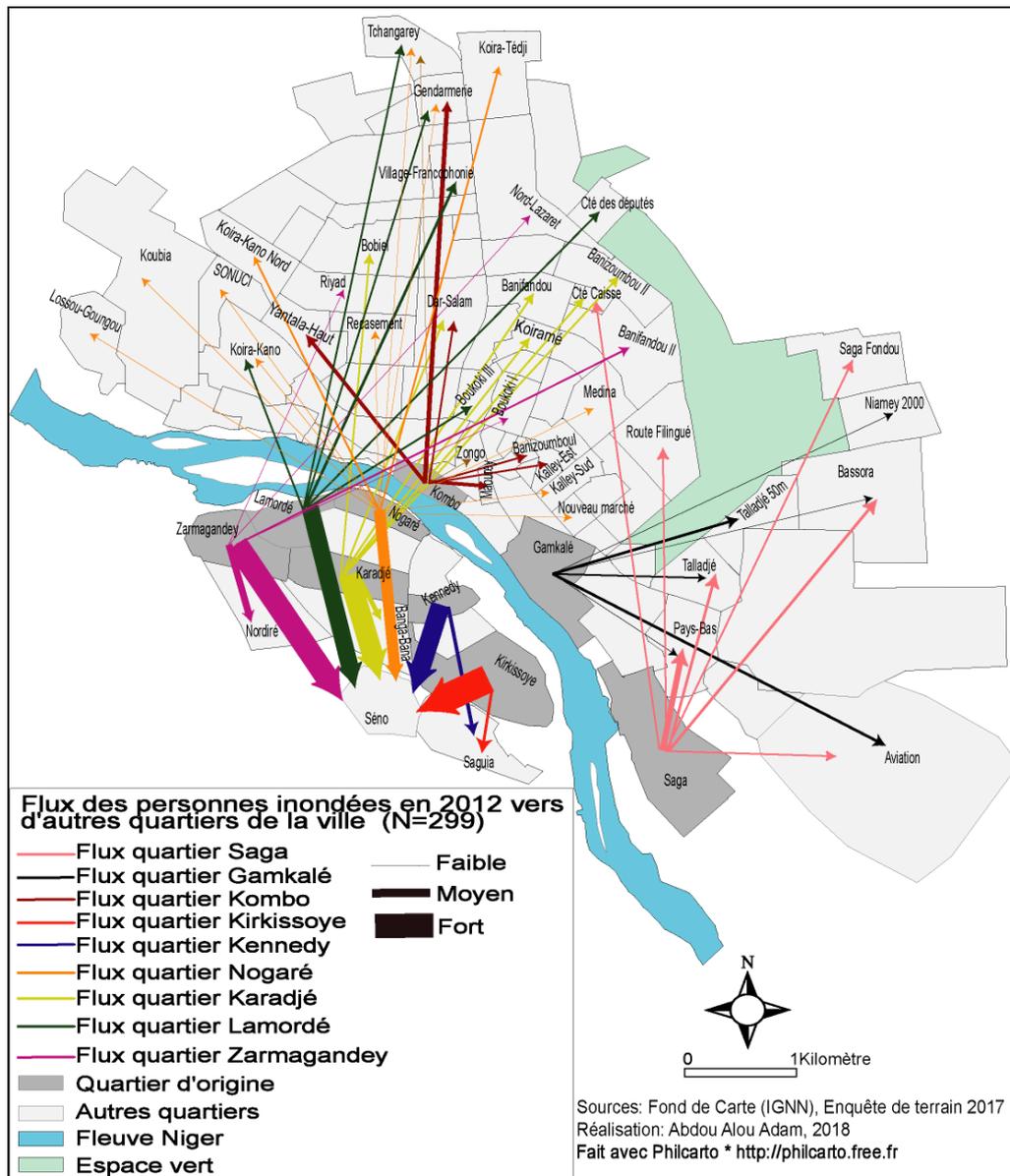


Figure 28: Mobilité résidentielle suite à l'inondation de 2012 selon le quartier de résidence. Source Enquête par questionnaire (N=299).

Tableau 15: Synthèse des variables significatives influant sur les profils de trajectoires des personnes déplacées après l'inondation de 2012. Source: Enquêtes par questionnaire (N=299).

Question	Variables significatives (Chi2 < 0,05)	V de Cramer
Q6. Profils des personnes déplacées suite à l'inondation de 2012	Lieu de résidence d'origine	0,434
	Résistance de la construction	0,423
	Revenu	0,406
	Age	0,108
	Niveau d'étude	0,093
Force de la liaison (test du V de Cramer)		
Relation faible		Vc < 0,2
Relation forte		0,2 >= Vc < 0,5

- **Un changement de domicile temporaire ou définitif selon le lieu de résidence**

Nous avons observé plus de départs suite à l'inondation de 2012 vers d'autres quartiers de la ville dans les quartiers de la rive droite : Zarmagandey, Kirkissoye, Karadjé, Kennedy et Nogaré (voir figure 29).

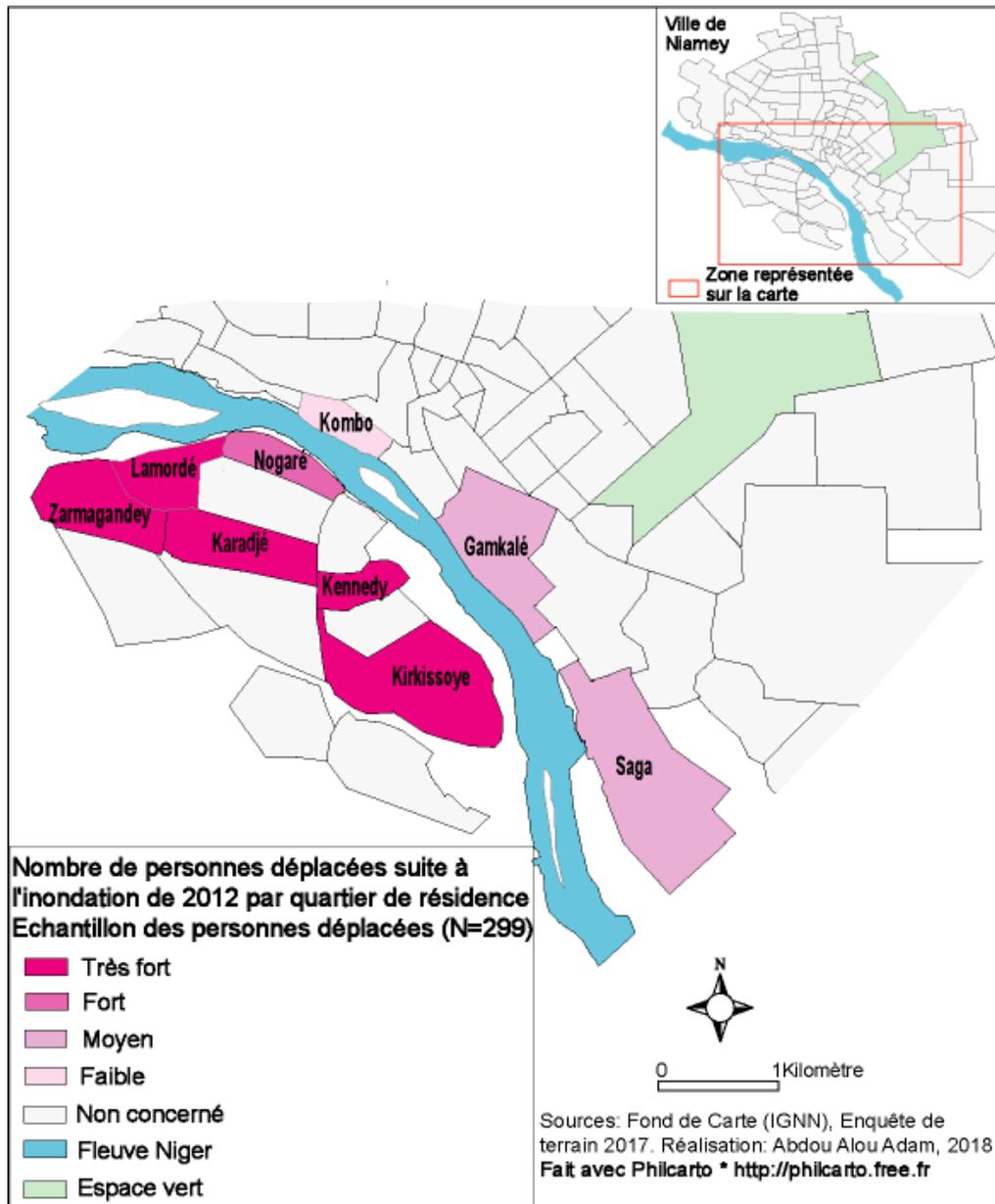


Figure 29: Importance des déplacements selon le quartier de résidence: Enquête par questionnaire (N=299).

« Certaines personnes se sont retrouvées suite à l'inondation de 2012 dans d'autres quartiers de la ville chez des proches ou dans des résidences secondaires avant de revenir dans le quartier. D'autres se sont orientées vers

les centres d'accueil pour sinistrés dans le quartier avant de se retrouvées deux mois après sur le site de Séno pour y rester ou pour revenir dans le quartier au bout de quelques temps. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Karadjé situé à la rive droite, 47 ans, interrogé en juillet 2016).

Cependant, les quartiers de la rive gauche (Gamkalé, Saga et Kombo) ont enregistré moins de départs vers d'autres quartiers de la ville.

« Plusieurs personnes se sont retrouvées suite à l'inondation de 2012 dans les centres d'accueil pour sinistrés dans le quartier ou dans d'autres quartiers de la ville chez des proches avant de revenir dans le quartier. Au niveau de cette rive nous n'avons pas été concernés par la relocalisation proposée par les autorités. » (Témoignage d'une habitante du quartier de Saga situé à la rive gauche, 55 ans, interrogée en juillet 2016).

Ce témoignage nous montre que les quartiers de la rive gauche n'ont pas été concernés par la relocalisation proposée par les autorités de la ville, car jugés moins exposés au phénomène d'inondation par débordement fluvial que les autres quartiers de la rive droite.

- Un changement de domicile influencé par le revenu et la recherche d'un abri

La figure 30 montre qu'après l'inondation de 2012, les personnes qui ont des revenus plus élevés (> 65000 fcfa) ont été plus nombreuses à partir dans les autres quartiers de la ville : 39 % des personnes interrogées qui ont des revenus supérieurs à 65000 fcfa affirment avoir été dans d'autres quartiers de la ville contre 9 % des personnes interrogées parties à Séno. Par contre, celles parties à Séno ont majoritairement des faibles revenus (< 65000 fcfa) : 91 % des personnes interrogées qui ont des revenus inférieurs à 65000 fcfa affirment avoir été à Séno contre 59 % des personnes interrogées parties dans d'autres quartiers de la ville.

La nature des constructions occupées par les personnes enquêtées et leurs résistances après l'inondation ont joué un grand rôle dans leur décision de quitter ou non leur quartier. Les personnes parties à Séno sont celles qui occupaient majoritairement des maisons construites en banco (matériau de construction traditionnelle en terre moins résistant à l'eau) qui n'ont pas résisté à l'événement. A l'opposé, parmi les personnes qui sont parties ailleurs, nombreuses sont celles dont les maisons ont bien résisté à l'inondation, parce que construites en dur (construction en briques + ciment) plus résistant à l'eau. Cela a favorisé leur retour rapide dans leur quartier d'origine.

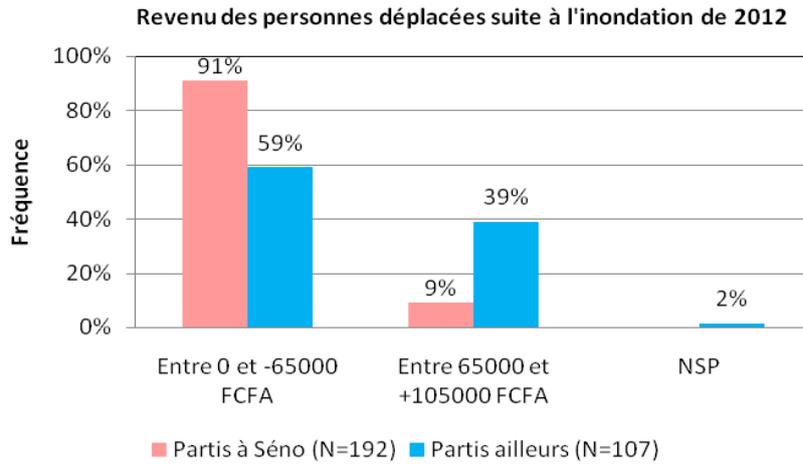


Figure 30: Comparaison du revenu mensuel des personnes interrogées selon qu'elles soient parties à Séno où ailleurs après l'inondation de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=299).

Pour analyser les comportements des personnes relocalisées sur le site de Séno par les autorités, nous proposons de revenir spécifiquement sur les questionnaires des personnes concernées par la relocalisation (N=192).

5.2 La relocalisation proposée par les autorités de Niamey : quel accompagnement ?

Après l'inondation de 2012, les efforts ont été surtout focalisés sur la sécurisation des populations. C'est ainsi que les autorités ont procédé à la relocalisation à Séno⁶, un quartier jusqu'alors inhabité, de 4963 personnes des quartiers du cinquième arrondissement de la ville, dont les maisons construites en matériaux précaires pour la plupart ont été emportées par les eaux. Le quartier de relocalisation de Séno se trouve sur la rive droite à trois kilomètres du centre-ville.

Le tableau 16 présente l'échantillon des personnes enquêtées parties à Séno. Ce tableau distingue les personnes interrogées dans les quartiers inondables et celles interrogées à Séno. Parmi ces dernières, nous avons cherché à savoir quel était leur quartier d'origine pour pouvoir reconstituer les flux dans la figure 31. Ces personnes avaient ou non un emploi et leur revenu moyen mensuel est compris entre 65000 et 85000 fca. En effet, lorsqu'on interroge les populations nigériennes, y compris les

⁶ Cette mesure préventive face à l'ampleur des dégâts de l'inondation de 2012 a conduit à la promulgation de la loi n° 2013-28 du 12 juin 2013, interdisant la construction des terrains exposés à un risque naturel (inondation, érosion, éboulement), sauf réalisation préalable de travaux d'aménagements qui éliminent les risques. Cette loi va beaucoup favoriser l'opération de la relocalisation entreprise par les autorités de la ville au niveau du cinquième arrondissement.

personnes sans emploi (personnes âgées, retraités, femmes au foyer,...) déclarent un revenu qui leur est apporté par leur famille et/ou leurs proches.

La figure 31 montre les flux de mobilité des populations des différents quartiers vers Séno. Pour le besoin de la représentation, les personnes enquêtées du quartier de Séno ont été considérées dans leurs quartiers d'origine avant leur installation sur le site de relocalisation. Ainsi, parmi l'échantillon interrogé des 192 personnes parties à Séno, 45 venaient de Kirkissoye, 42 de Zarmagandey, 34 de Karadjé. Plus de la moitié de l'échantillon venait de ces trois quartiers de la rive droite.

Tableau 16: Echantillon des personnes parties à Séno.

Quartier		Données de l'échantillon 2017	
Quartier situé en zone inondable	Zarmagandey	31 enquêtés	44% hommes, 56% femmes Entre 20-49 (85%), 50-84 ans (15%) (moyenne : 49 ans) 55% personne avec un emploi (salarié, travailleur indépendant), 45% sans emploi (personne en chômage, retraité, étudiant) Revenu moyen mensuel (compris entre 65000 et 85000 fcfa)
	Lamordé	20 enquêtés	
	Nogaré	19 enquêtés	
	Karadjé	25 enquêtés	
	Kennedy	24 enquêtés	
	Kirkissoye	33 enquêtés	
Quartier de relocalisation	Séno	40 enquêtés en provenance de la zone inondable : 12 de Kirkissoye, 11 de Zarmagandey, 9 de Karadjé et 8 de Lamordé	
Effectif total : 192 personnes enquêtées			

Durant les premières semaines de leur relocalisation, les personnes déplacées ont été relogées à l'aide de tentes, en attendant la construction de logements permanents par les autorités de la ville sur un terrain de 200 m². Les autorités de la ville, aidées par les Organisations non gouvernementales internationales ont aussi assuré l'approvisionnement en eau, nourriture, les soins médicaux et ont fourni d'autres équipements pour accompagner les personnes relocalisées.

Toutefois, ce soutien n'ayant pas été poursuivi dans la durée, un mois après leur arrivée, une partie importante des personnes enquêtées sont reparties dans leur quartier d'origine. C'est particulièrement le cas pour les habitants des quartiers de Nogaré et Kennedy dont les maisons ont résisté au moins en partie à l'inondation de 2012 (voir figure 31). De même, certains enquêtés de Kirkissoye, Zarmagandey, Karadjé et Lamordé sont retournés dans leur quartier d'origine.

La réaction de ces populations a créé une incompréhension chez certains responsables de la ville :

« plusieurs personnes sont revenues en zone à risque pour se faire inonder en 2013, malgré les efforts des autorités à vouloir les reloger dans des zones sûres de la ville. » (Témoignage d'un responsable de la protection civile, interrogé en juin 2016).

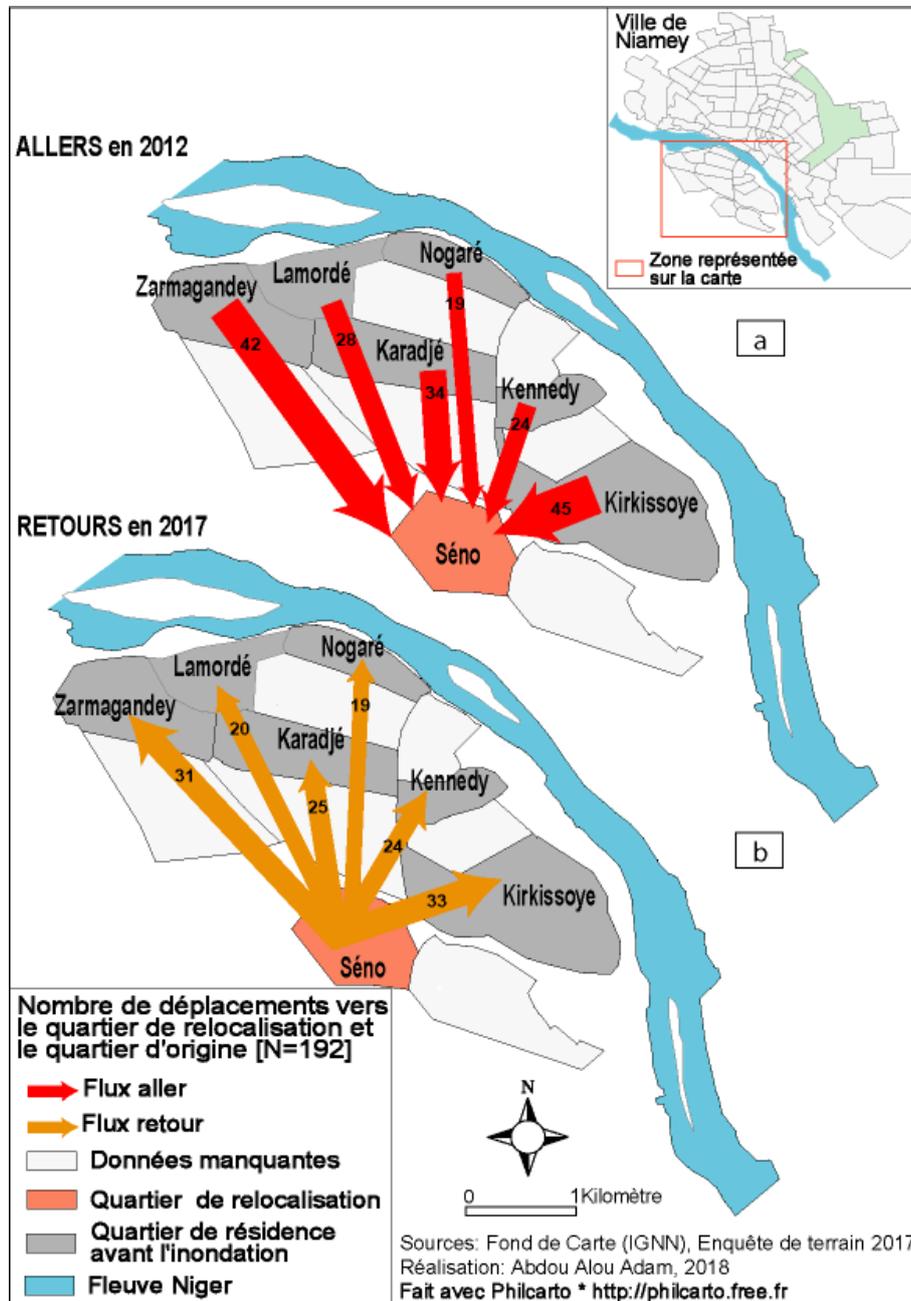


Figure 31: a) flux aller vers le quartier de relocalisation ; b) flux retour vers le quartier d'origine. Source : Enquête par questionnaire (N=192).

Cette incompréhension s'explique par le fait qu'il y avait déjà une première tentative de relocalisation hors zones inondables après l'inondation de 1998. Les personnes déplacées sont revenues quelques mois plus tard en zone à risque. Cependant, les

responsables locaux n'ont pas cherché à comprendre véritablement pourquoi ces personnes revenaient en zone à risque. Ils ont toujours considéré que c'était pour elles un moyen de profiter des aides qu'on leur apportait après chaque événement d'inondation :

« plusieurs personnes ne veulent pas quitter la zone à risque à cause des aides qu'on leur apporte en cas d'inondation. » (Témoignage d'un responsable de la ville, interrogé en juillet 2016).

Nous proposons de détailler à partir des entretiens réalisés auprès des habitants les différents profils d'individus concernant ces aller et retour entre le quartier de relocalisation et l'ancien quartier.

5.2.1 Rester dans le quartier pour ne plus revivre une inondation

Parmi les 192 personnes enquêtées, seules 40 sont restées sur le quartier de relocalisation (soit 21% de l'échantillon des personnes interrogées parties à Séno). Pour la plupart de ces personnes, l'ampleur des dégâts à leur domicile d'origine et la peur de revivre un autre drame semblable à celui de 2012 les ont motivées à rester :

« en 2012 la crue du fleuve nous a causé beaucoup de dégâts, du jamais vu dans l'histoire des inondations à Niamey. Tout est effondré. J'ai eu peur de reconstruire dans mon ancien quartier. J'ai décidé de m'installer définitivement sur le quartier de Séno suite à la politique de relocalisation des sinistrés d'inondation entreprise par les autorités. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Zarmagandey, resté sur le quartier de relocalisation, 38 ans, interrogé en juillet 2016).

De plus, ces populations ayant perdu leur habitation dans leur quartier d'origine suite à l'inondation de 2012 ont accepté les logements permanents proposés sur des terrains de 200 m² chacun, même si cela a pris du temps avant que les autorités, avec l'aide d'une association qatarie, ne viennent construire ces logements :

« il a fallu attendre 2014, deux ans après notre relocalisation pour que Qatar Charity nous construise une maison de deux chambres de taille de 9 m² par chambre. » (Témoignage d'une habitante du quartier de Karadjé, restée sur le quartier de relocalisation, 43 ans, interrogée en juillet 2016).

5.2.2 Un retour en zone inondable généré par l'insuffisance des solutions proposées

La plupart des enquêtés qui n'ont pas été satisfaits de la proposition qui leur a été faite à Séno sont retournés dans leur quartier d'origine (soit 79% de l'échantillon des personnes interrogées parties à Séno) :

« les autorités nous ont attribué des terrains de 200 m² sous condition de céder nos terrains en zones inondables à l'Etat. Néanmoins, ces terrains n'atteignaient pas ceux qu'on disposait en zones inondables [400 ou 600 m²]. On avait aussi compris que les autorités veulent nous reprendre nos parcelles et les valoriser pour les revendre aux plus nantis.» (Témoignage d'un habitant retourné dans son ancien quartier de Kirkissoye, 55 ans, interrogé en août 2016).

En effet, pour ces répondants non seulement la taille des parcelles était très inférieure au quartier d'origine, mais aussi la taille de la famille n'a pas été considérée :

« les familles regroupant plusieurs personnes et ne pouvant pas finir sur un terrain de 200 m² ont pris les terrains pour qu'une partie de leur famille parte vivre sur le quartier de relocalisation, tout comme certaines les revendaient pour revenir en zone à risque. » (Témoignage d'un habitant retourné dans son ancien quartier de Lamordé, 66 ans, interrogé en juillet 2016).

Aussi, la majorité des enquêtés qui ont des enfants en âge scolaire est retournée en zones inondables (voir figure 32).

En effet, le site de Séno a vu le jour à l'approche de la rentrée de classe en octobre 2012 afin de libérer les salles de cours ayant servi de centres d'accueil pour sinistrés.

Mais, les autorités ont mis plus deux mois pour créer une école :

« je suis obligée de conduire mes enfants un peu loin du quartier pour l'école. Des fois, par manque de moyens je suis obligée de les laisser à la maison. Cela a beaucoup perturbé leur scolarité. » (Témoignage d'une habitante retournée dans son ancien quartier de Lamordé, 48 ans, interrogée en juillet 2016).

Certaines personnes retournent aussi vivre en zones inondables parce qu'elles ne voulaient pas être loin de leur ancien quartier où elles pratiquent leurs activités à leur propre compte :

« je vis de la pêche et du transport fluvial. Même si la pêche n'est plus rentable comme auparavant à cause de l'ensablement du fleuve Niger, il m'est difficile d'imaginer une vie loin du fleuve. » (Témoignage d'un pêcheur « sorko » retourné dans son ancien quartier de Nogaré, 41 ans, interrogé en août 2016).

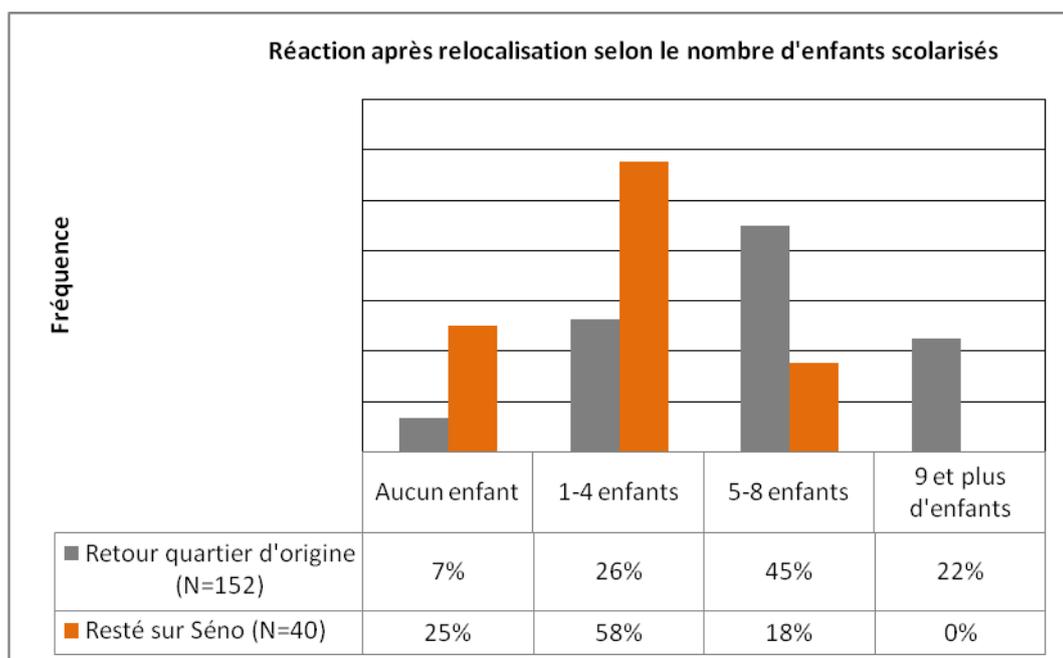


Figure 32: Réaction des individus en fonction du nombre d'enfants en âge scolaire après relocalisation. Source: Enquête par questionnaire (N=192).

Pour certains habitants des zones inondables, les crues font partie de leur mode de vie et génèrent certaines croyances. Ainsi, les pêcheurs « sorko » ne veulent pas être loin du fleuve et pensent avoir des pouvoirs magiques qui les protègent de l'eau [Issaka, 2010].

Mais que se soit les personnes restées sur le quartier de Séno ou revenues dans leur quartier d'origine, elles ont été nombreuses à juger que les conditions de vie étaient peu favorables après leur relocalisation :

« le site de Séno n'a pas été viabilisé avant d'affecter les populations: ni voie d'accès au site, ni eau, ni électricité et ni école pour nos enfants ». (Témoignage d'une habitante retournée dans son ancien quartier de Kennedy, 44 ans, interrogée en juillet 2016).

Pour conforter cette première analyse, nous proposons de revenir plus en détail sur les vulnérabilités socio-économiques émergentes après cette relocalisation.

5.3 La relocalisation facteur de vulnérabilités socio-économiques

L'accompagnement à la relocalisation par les autorités n'ayant duré que quelques semaines, les personnes déplacées se sont très vite retrouvées dans des conditions de vie pénibles, avec une difficulté majeure pour maintenir leurs activités d'origine et une augmentation du coût pour s'offrir les services de base (accès à l'eau, au transport).

5.3.1 La perte de l'emploi

La survie de la plupart des enquêtés en zones inondables reposait sur des activités journalières. Ils n'avaient pas de source de revenu stable et profitaient de la zone du bord de fleuve pour exercer différentes sortes d'activités : petit commerce, agriculture, élevage, pêche.

La relocalisation faite sans véritables mesures d'accompagnement économique, a fragilisé davantage leurs conditions de vie, et entraîné pour la plupart des personnes restées sur le quartier de Séno une perte de leurs sources de revenu. Les femmes sont celles qui ont été les plus affectées par ce phénomène (voir figure 33). Dix femmes contre cinq hommes ont perdu leur activité⁷.

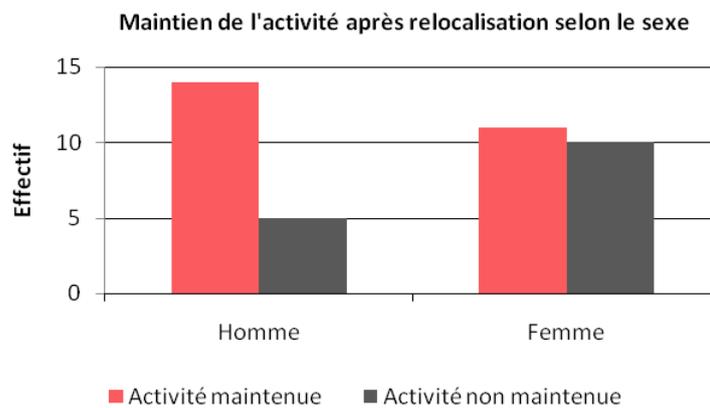


Figure 33: Maintien de l'activité après relocalisation en fonction du sexe. Source : Enquête par questionnaire (N=40).

⁷ Nous travaillons ici sur des sous groupes, le seuil critique en termes d'exploitation statistique de l'enquête ayant été atteint. Ces résultats doivent être considérés avec prudence.

En effet, la plupart de ces femmes exerçaient un petit commerce en zones inondables grâce à l'électricité disponible : vente de glace, du jus, du yaourt fabriqués et/ou conservés chez elles.

Une fois sur le quartier de relocalisation, ces femmes ont été contraintes d'abandonner cette activité du fait de l'absence d'électricité et de l'éloignement des potentiels clients. Les hommes qui ont perdu leur activité, vivaient plutôt de la petite agriculture au bord du fleuve (riziculture, verger). Ils sont tous âgés entre 65 et 84 ans, avec le poids de l'âge et le manque de moyen de déplacement, ils ont préféré céder cette activité à leurs enfants, restés dans leurs quartiers d'origine.

Parmi les 25 personnes qui ont pu garder leur activité, 13 affirment gagner un revenu équivalent à celui qu'elles avaient dans l'ancien quartier, et 12 gagnent moins (voir figure 34).

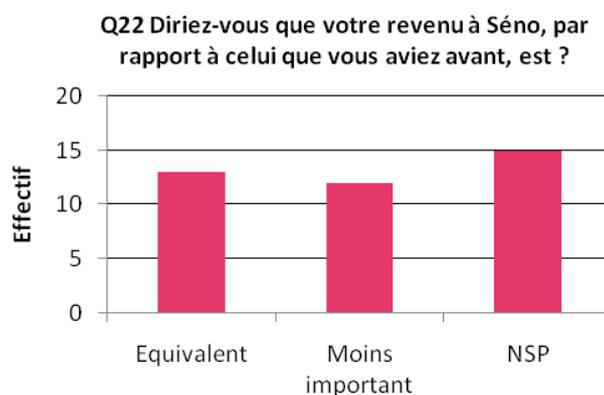


Figure 34: Comparaison du revenu généré par l'activité, entre le quartier de relocalisation et l'ancien quartier. Source : Enquête par questionnaire (N=40).

5.3.2 Le problème de l'accès à l'eau et au transport

« En 2012, sur le quartier de relocalisation de Séno, l'eau nous a été fournie par des camions citernes pendant plusieurs jours. Quelques semaines après le départ des camions citernes on payait le bidon de 25 litres d'eau à 125 fcfa et le tonneau d'eau à 1000 voire 1500 fcfa auprès des vendeurs d'eau. Le déplacement était coûteux pour nous à cause de l'inaccessibilité du site. Nous payons une course en taxi à 500 fcfa à l'aller comme au retour. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Kirkissoye, resté sur le quartier de relocalisation, 53 ans, interrogé en août 2016).

En temps normal, le bidon d'eau de 25 litres se vend à 25 fcfa et le tonneau d'eau à 200 fcfa par les vendeurs d'eau. Une course en taxi est à 200 fcfa. Ce n'est que

lorsque la distance est longue ou le quartier difficile d'accès, qu'il faut débrousser 400 ou 600 fcfa [Yaye Saidou, 2014], soit l'équivalent de ce que les résidents de Séno doivent payer pour chaque course. Si l'on tient compte des normes de l'Organisation mondiale de la santé⁸, cet enquêté, dont la famille est composée de 8 personnes, devrait consommer chaque jour 200 litres d'eau (25 l × 8), soit un tonneau d'eau vendu à 1000, voire 1500 fcfa, alors que son revenu mensuel était de 65000 fcfa lors de l'enquête. Un mois d'approvisionnement en eau représente donc entre 46 % et 69 % de son salaire.

Par ailleurs, il aurait à dépenser 1000 fcfa pour un déplacement (un aller et retour = 500 × 2) compte tenu de la difficulté d'accès au site. Ainsi, il aurait à dépenser par mois 60000 fcfa de ce qu'il gagne pour l'approvisionnement en eau de sa famille et son déplacement quotidien. Cette situation a poussé les ménages les plus économiquement précaires à limiter leur déplacement et à s'approvisionner en eau au niveau des puits. Or, la qualité de l'eau puisée est dégradée, en raison du système d'assainissement autonome qui se retrouve souvent en interaction directe avec la nappe phréatique [Bontianti *et al.*, 2014]. Bien que gratuite, l'eau des puits étant de moindre qualité peut-être source de certaines maladies (comme des maux de ventre, des diarrées) et peut affecter ainsi des populations déjà fragilisées.

5.3.3 Le problème de l'accès au logement

Les populations n'ont commencé à bénéficier de logements permanents qu'après deux ans. Selon un responsable de la ville interviewé en juin 2016 :

« la construction sur le site de Séno a pris du temps parce que les responsables locaux à eux seuls ne pouvaient pas la réaliser. Pour sa réalisation, il a fallu chercher durant deux ans l'aide auprès des partenaires, notamment les Organisations non gouvernementales internationales. »

Lors de cette construction, il n'a pas été tenu compte de la taille des familles ni des biens dont elles disposaient :

« le logement est très étroit pour ma famille. Mes grands garçons sont obligés d'aller ailleurs pour passer la nuit, des fois chez des proches. Aussi, beaucoup de nos biens matériels qu'on n'a pas pu mettre à l'intérieur des

⁸ Normes OMS : « pour boire et satisfaire ses besoins d'hygiène, chaque personne a besoin, chaque jour, de 20 à 25 litres d'eau ne contenant ni produits chimiques dangereux ni contaminants microbiens ».

chambres, compte tenu de leur étroitesse, se sont détériorés sous l'effet de la chaleur et de la pluie.» (Témoignage d'une habitante du quartier de Karadjé, restée sur le quartier de relocalisation, 43 ans, interrogée en août 2016).

En effet, l'appréciation des logements permanents par les personnes interrogées confirme cet état de fait. La figure 35 montre ainsi que moins on a d'enfants, plus on trouve suffisante la taille des constructions, et plus on a d'enfants, plus on la trouve insuffisante.

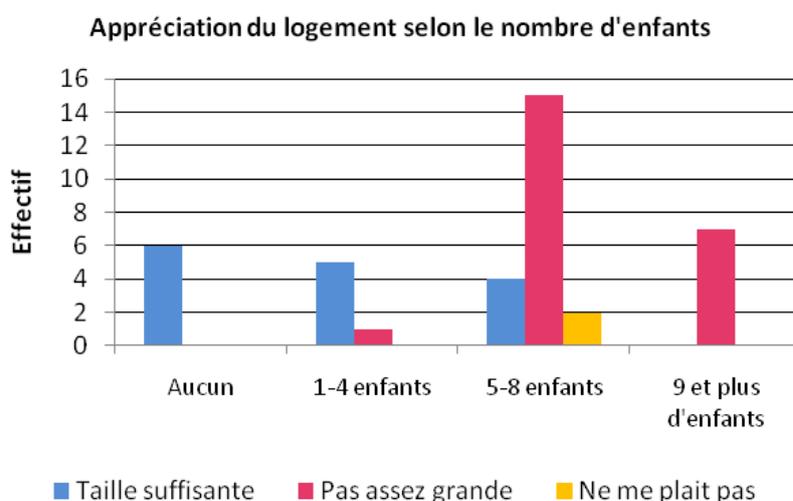


Figure 35: Appréciation des constructions sur le quartier de relocalisation selon le nombre d'enfants. Source : Enquête par questionnaire (N=40).

Cinq ans après avoir été relocalisés, certains enquêtés vivent toujours sous des tentes de fortune (voir figure 36), ne pouvant pas construire par manque de moyens financiers :

« après l'attribution des parcelles par les autorités, leur mise en valeur est difficile pour nous, par manque de moyen financier et de matériau de construction qui n'est pas disponible sur le site contrairement à notre ancien quartier où l'eau et le banco sont en permanence.» (Témoignage d'un habitant du quartier de Kirkissoye, restée sur le quartier de relocalisation, 38 ans, interrogé en août 2016).

Après la relocalisation à Séno, les personnes déplacées ont bénéficié de peu de soutiens de la part des autorités, et se sont vite retrouvées face aux difficultés d'accès aux services publics.



Figure 36: Tentes des personnes relogées sur le quartier de relocalisation de Séno. Cliché : Abdou Alou, 2017.

Etant donné leur faible revenu mensuel (revenu compris entre 65000 et 85000 fcfa) et parfois la perte de l'activité principale, la situation est devenue plus dure pour la plupart de ces personnes, moins d'un mois après relocalisation. Cette situation critique va pousser certaines personnes au jeu spéculatif.

5.3.4 Une relocalisation aux relents de spéculation

La non viabilisation du site de Séno avant l'affectation des populations a eu pour effet de créer une spéculation :

« plusieurs personnes revenues en zones inondables ont pris les terrains et attendent que le quartier de Séno soit viabilisé pour s'installer ou pour les revendre. » (Témoignage d'un chef de quartier, interrogé en juin 2016).

Un responsable de la ville interviewé en juin 2016 estime que :

« parmi les 4963 personnes relocalisées moins de 1000 personnes sont restées de manière définitive dans le quartier de Séno. »

Aussi, certaines personnes qui n'ont pas été forcément touchées par l'inondation de 2012, ont profité de cette opération de relocalisation pour bénéficier d'un terrain à Séno supposant qu'à terme, ce nouveau quartier qui surplombe la ville pourrait devenir très prisé :

« lors de l'octroi des terrains sur Séno, plusieurs personnes non affectées par l'inondation de 2012 en ont bénéficié. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Karadjé, resté sur le quartier de relocalisation, 45 ans, interrogé en août 2016).

Ces personnes attendent le moment où ce secteur de Séno sera viabilisé et mieux relié à la ville pour soit profiter de l'emplacement et y vivre soit revendre en faisant un très beau bénéfice.

5.4 Les conditions de vie cinq ans après relocalisation

Les actions collectives nécessaires pour accompagner les populations dans leur nouvel environnement, après relocalisation, n'ont pas été mises en place immédiatement. Nous avons cherché à savoir si les populations interrogées ont constaté une amélioration par rapport au coût de leurs déplacements quotidiens, à l'approvisionnement en eau et la scolarité de leurs enfants cinq ans après leur relocalisation (voir figure 37).

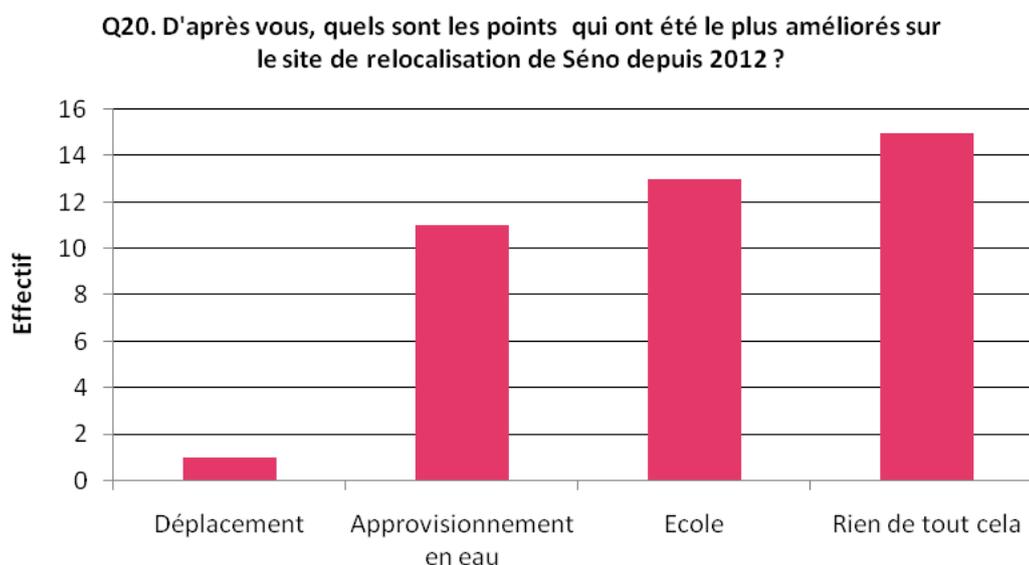


Figure 37: Amélioration des conditions de vie cinq ans après la relocalisation. Source: Enquête par questionnaire (N=40)

En ce qui concerne l'école, les parents ayant des enfants en âge scolaire ont vu le site se doter d'une école primaire au début de l'année 2013. Cela a permis aux jeunes enfants scolarisés de rester sur le site. Entre 2014 et 2015, les autorités ont construit un centre de santé et deux forages pour l'approvisionnement en eau des populations sur le site. Ainsi, l'accès à l'eau a été amélioré, facilitant surtout la vie des femmes qui utilisent l'eau pour des tâches ménagères. Le coût de l'eau a aussi progressé et est passé de 125 fcfa le bidon de 25 litres à 25 fcfa auprès du vendeur d'eau et à 10 fcfa au niveau du forage. Plusieurs personnes pensent que leurs conditions de vie sur

ce site ne se sont pas améliorées, surtout au niveau du déplacement qui reste toujours coûteux à cause de la difficulté d'accès au site.

Enfin, de potentielles menaces supplémentaires liées au creusement des sols sableux par les eaux de ruissellement sont observées sur le site (voir figure 38). Il engendre, au fur et à mesure, le déchaussement des fondations des maisons durant la saison pluvieuse en les rendant vulnérables et inhabitables. Cette érosion menace même de couper les voies d'accès au site.



Figure 38: Maison en construction détruite par ravinement sur le quartier de relocalisation suite à une pluie de 130 mm. Cliché: Abdou Alou A. 2017

5.5 Synthèse

Après l'inondation de 2012, 75 % de l'échantillon des personnes enquêtées (N=400) se sont déplacées hors de leur quartier d'origine contre 25 % qui disent n'avoir pas bougé de leur quartier d'origine. Elles se sont retrouvées soit dans les autres quartiers de la ville pour les personnes aisées, soit au niveau du quartier de relocalisation de Séno pour les plus pauvres.

Les habitants plutôt riches sont partis de leur propre initiative vers d'autres quartiers de la ville chez des proches ou dans des résidences secondaires avant de revenir quelques temps après le retrait des eaux dans leur quartier d'origine.

Les plus pauvres dont les constructions ont été détruites par l'inondation ont été relocalisés sur Séno par les autorités. Certains (79 % de l'échantillon des personnes interrogées parties à Séno N=192) sont retournés un mois après dans leur quartier d'origine alors que d'autres (21 % de l'échantillon des personnes interrogées parties

à Séno N=192) sont restés définitivement sur le site de Séno. La plupart des personnes enquêtées sont revenues en zones inondables à cause des activités qu'elles exerçaient au bord du fleuve ou de la taille de leur famille. De plus, ces personnes sont revenues car jugeant la taille des parcelles proposées par les autorités très inférieure au quartier d'origine. Quant aux personnes restées sur place, plusieurs d'entre elles ont perdu leur emploi, surtout les femmes qui n'ont pas retrouvé là les moyens de poursuivre l'activité qu'elles avaient en zones inondables. S'ajoutent également les personnes les plus âgées que le manque de moyen de déplacement a empêché la poursuite de l'activité qu'elles pratiquaient en zones inondables. De plus, les infrastructures n'ayant pas été prévues au départ par les autorités sur le quartier de relocalisation, les personnes déplacées ont été confrontées au problème d'accès à l'eau potable, à l'école (pour les personnes déplacées avec des enfants en âge scolaire), au transport, au logement.

Dans le prochain chapitre, nous tenterons de voir s'il existe une sensibilité individuelle au danger chez ceux qui reviennent dans la zone à risque, et si cette sensibilité favorise le développement d'un comportement résilient au travers des modalités de la reconstruction et les mesures de protection mises en œuvre.

Chapitre 6 : Retour en zones inondables : vers la construction d'une résilience

Après la catastrophe d'août 2012, le vécu de l'évènement semble induire une prise de conscience des risques encourus lorsqu'on habite en zones inondables. Cette prise de conscience a conduit les populations vivant dans les quartiers affectés lors de la crue à faire évoluer les modalités de leur construction.

Ce chapitre s'intéresse aux mesures déployées par les enquêtés pour se protéger contre l'aléa inondation après 2012. A partir de l'analyse des données d'entretiens et des questionnaires de 360 personnes qui sont restées ou revenues en zones inondables, nous proposons d'analyser les principales formes d'adaptation des populations lors de la reconstruction de leur habitation. Ensuite, nous nous intéressons aux mesures de réduction du risque mises en place par les autorités surtout après le retour massif des populations en zone à risque.

6.1 Le mode de construction et les impacts de l'inondation de 2012

La figure 38 montre que 74 % de l'échantillon des personnes interrogées ont construit en banco (matériau de construction traditionnelle en terre moins résistant à l'eau) avant l'inondation de 2012 (voir figure 39).

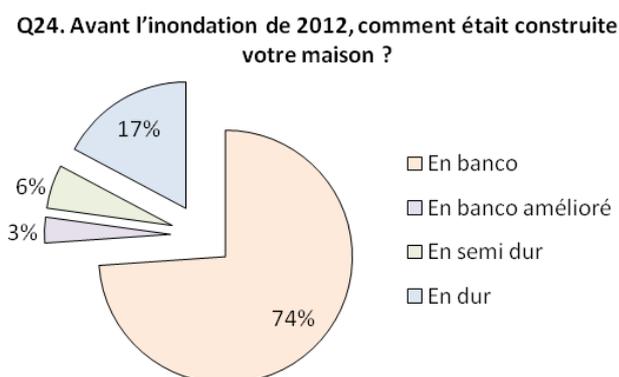


Figure 39: Types de construction avant l'évènement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=360).

Or, comme cela a été observé par plusieurs auteurs [Issaka et Badariotti, 2013 ; Ahouangan *et al.*, 2014 ; Tomety, 2017 ; Hangnon *et al.*, 2018] les habitations construites en matériaux traditionnels sont les plus détruites par les crues. Les crues provoquent aussi la fissuration des habitations en dur ou construites en briques plus ciment [Ahouangan *et al.*, 2014]. C'est pourquoi, après l'évènement de 2012, 65 %

de l'échantillon des personnes interrogées déclarent avoir subi de dommages sur leurs parcelles (voir figure 40). La figure 41 montre la répartition spatiale de ces dommages.

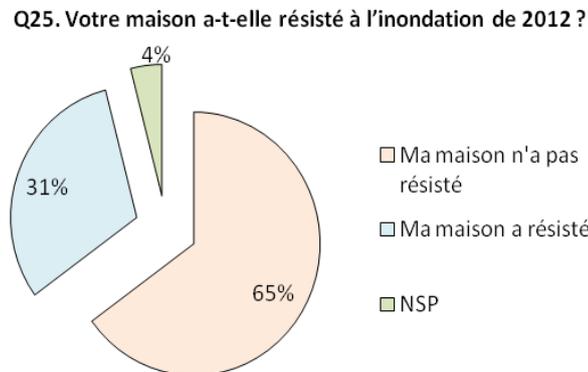


Figure 40: Personnes déclarant avoir reconstruit suite à l'événement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=360).

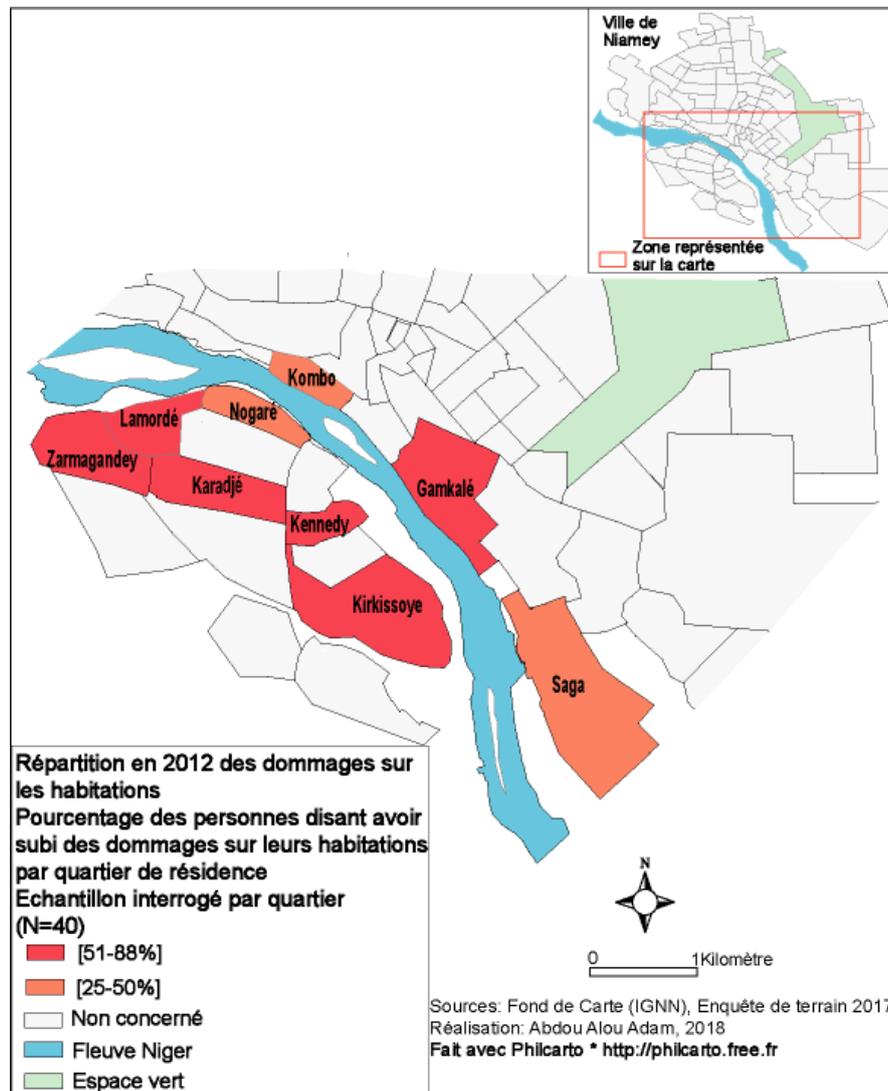


Figure 41: Endommagement subi par quartier de résidence lors de l'inondation de 2012. Source : Enquête par questionnaire (N=360).

Les dommages sur les parcelles ont ainsi été plus importants dans les quartiers de la rive droite où la ville s'est beaucoup plus développée en zones inondables (Lamordé, Karadjé, Zarmagandey, Kennedy et Kirkissoye) que ceux de la rive gauche (Kombo et Saga). C'est pourquoi comme nous l'avons dit précédemment dans le chapitre 5, les autorités de la ville ont décidé en 2012 de relocaliser sur le site de Séno certaines personnes des quartiers de la rive droite, dont pour la plupart leurs maisons se sont effondrées.

Mais, des 48 % de l'échantillon des personnes interrogées parties à Séno (N=400), présentés dans le chapitre 5, 38 % sont revenues dans leur quartier d'origine. S'ajoutent respectivement 25 % de l'échantillon des personnes interrogées qui n'ont pas bougé de leur quartier d'origine et 27 % de celles qui sont parties ailleurs puis revenues dans leur quartier d'origine suite à l'inondation de 2012. Ces personnes ont-elles peur du danger encouru en zone à risque ?

6.2 Une crainte prégnante d'être inondée

La figure 42 montre que, suite à l'événement de 2012, la peur d'être touchée par une inondation est réellement redoutée chez la majorité de l'échantillon (64 % contre 31 % qui disent ne pas craindre une nouvelle inondation).

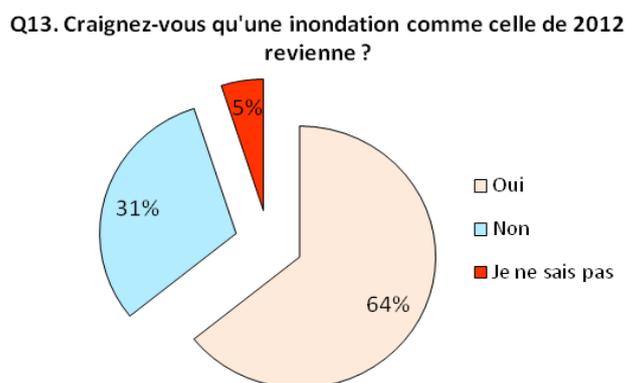


Figure 42: Crainte des populations d'être inondée par un événement comme celui de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N= 360).

C'est l'appréhension qu'une inondation comparable à celle de 2012 puisse les frapper de nouveau qui préoccupe surtout les enquêtés. Mais cette crainte, qui témoigne d'une conscience palpable du risque, a-t-elle suffi pour faire évoluer certaines stratégies locales, notamment concernant les modalités de construction ?

Ainsi nous nous sommes intéressés aux matériaux employés lors de la reconstruction plus qu'au temps que celle-ci peut prendre :

« souvent on ne finit même pas la reconstruction de nos maisons qu'un autre épisode d'inondation survient. C'est le cas entre les inondations de 2012 et 2013. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Gamkalé, 32 ans, interrogé en août 2016).

Nous avons considéré le matériau utilisé après l'événement de 2012, que la reconstruction soit finie ou pas avant l'événement de 2013. Sur les 360 personnes interrogées, 65 % ont subi de dommages sur leur parcelle en 2012. La reconstruction engagée par ces personnes dans les différents quartiers d'enquête décrit une tendance à l'amélioration de la construction des parcelles, l'augmentation des maçonneries en dur et semi dur étant significative (voir figure 43).

On peut y voir en figure 43a les différents matériaux de construction utilisés dans chacun des quartiers d'enquête avant l'inondation de 2012. A la suite de la catastrophe comme on peut le voir en figure 43b, les constructions ont évolué dans presque tous les quartiers d'enquête, particulièrement dans les quartiers de Zarmagandey, Lamordé, Karadjé et Nogaré où certains enquêtés ont délaissé le banco traditionnel au profit du banco amélioré (construction en banco + revêtement ciment), du semi-dur (construction en ciment mélangé à d'autres matériaux) et du dur (construction en briques + ciment). Le tableau 17 présente cette évolution dans les différents matériaux de construction.

Tableau 17: Tableau 1: Evolution des types de construction des personnes enquêtées dans la ville de Niamey après la catastrophe de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=360).

Type des matériaux de construction	Avant l'inondation de 2012	Fréquence	Après l'inondation de 2012	Fréquence
En banco (construction en terre ou matériau traditionnel)	266	74 %	184	51 %
En banco amélioré (construction en banco + revêtement ciment)	12	3 %	41	11 %
En semi-dur (construction en ciment mélangé à d'autres matériaux)	20	6 %	39	11 %
En dur (construction en briques + ciment)	62	17 %	89	25 %
Autres	-	-	7	2 %
Total	360	100 %	360	100 %

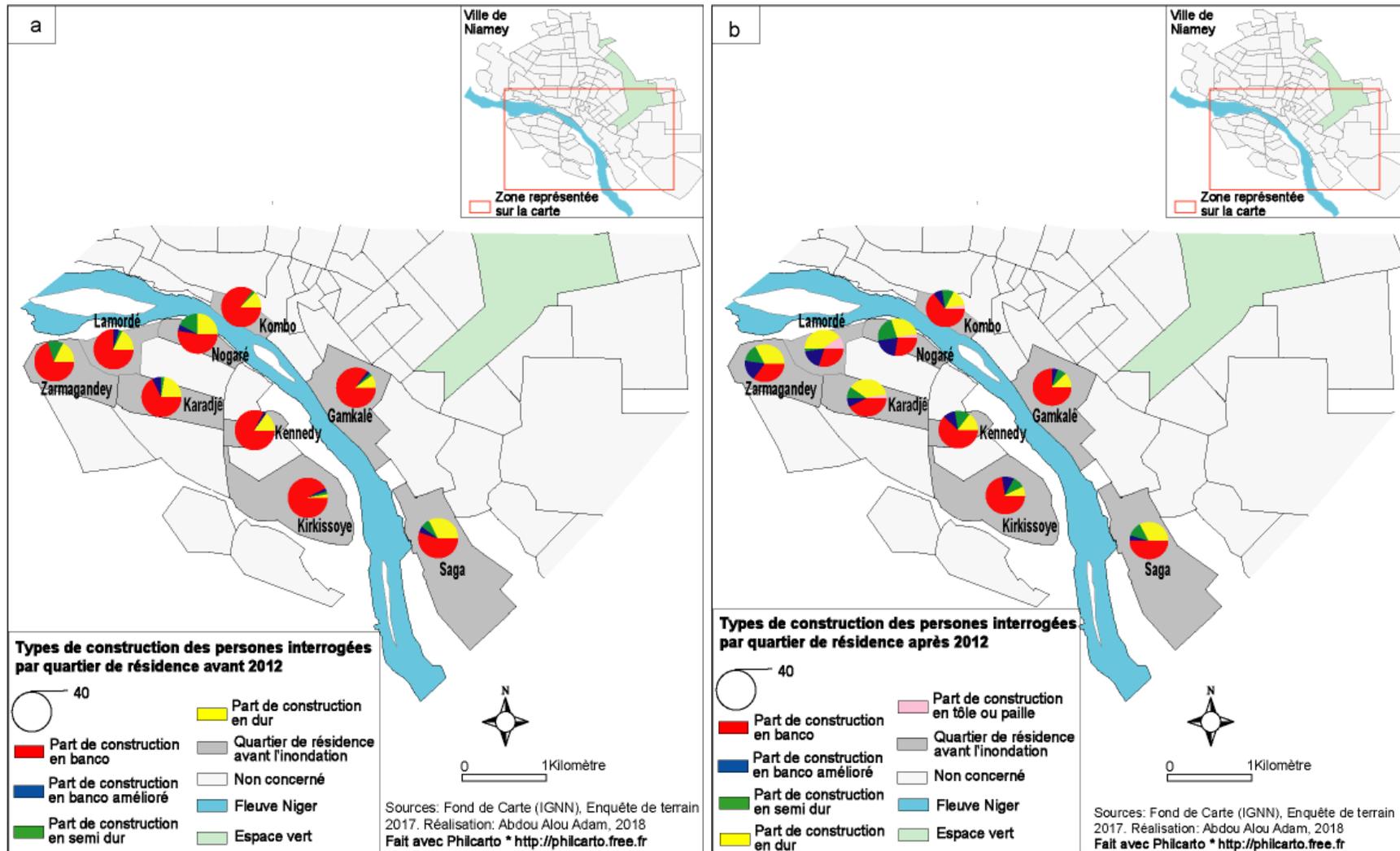


Figure 43: Types de matériau utilisés pour la construction du logement avant et après l'inondation de 2012. Source : Enquête par questionnaire (N=360).

Si on constate une évolution dans les matériaux de construction mobilisés après 2012 dans ces quartiers, ce tableau montre néanmoins que 51% de l'échantillon des personnes interrogées ont réutilisé du banco traditionnel.

Afin d'identifier les variables les plus influentes dans les stratégies de protection et d'adaptation développées lors de la reconstruction par les personnes interrogées, nous avons procédé à une mesure statistique des relations entre le choix du matériau de reconstruction après l'inondation de 2012, les variables socio-économiques et les consignes de reconstruction. L'ensemble des relations significatives mises à jour grâce à ces tris croisés est synthétisé dans le tableau 18. Il montre qu'il y a des relations vraiment très intenses entre le choix des matériaux, les consignes de reconstruction et les aides à la reconstruction ($V_c \geq 0,5$), d'autres qui sont fortes entre le choix des matériaux, le revenu et la crainte d'être inondée ($0,2 \geq V_c < 0,5$), puis les autres qui sont plus faibles entre le choix des matériaux et le niveau d'étude ($V_c < 0,3$).

Tableau 18: Synthèse des variables influant dans le choix du matériau de reconstruction après l'inondation de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=360).

Questions	Variables significatives (Chi2 < 0,05)	V de Cramer
Q28. En quel matériau avez-vous reconstruit votre maison ?	Consigne reconstruction	0,795
	Aide reconstruction	0,683
	Revenu	0,331
	Crainte d'être inondée	0,205
	Niveau d'étude	0,156
Force de la liaison (test du V de Cramer)		
Relation faible		$V_c < 0,2$
Relation forte		$0,2 \geq V_c < 0,5$
Relation très forte		$V_c \geq 0,5$

Nous proposons de détailler dans les sous-sections suivantes la nature de ces interrelations.

6.3 Evolution des matériaux de construction après 2012 : des familles proactives

En construisant leur propre réponse au risque d'inondation, une partie de la population enquêtée montre de véritables capacités d'adaptation. En effet, les modalités de reconstruction et les mesures de protection déployées prouvent qu'elles ont adopté une capacité d'adaptation face au risque d'inondation. En

témoigne la figure 44. On peut y voir en figure 44a une reconstruction en briques de ciment et en figure 44b un renforcement de la base en briques de ciment sur 50 cm à 1 m au dessus du sol. Cette posture permet aux populations de mieux se préparer en acceptant le débordement fluvial, mais en faisant en sorte que les dommages potentiels soient réduits. Comme cela a été observé ailleurs par Lutoff et Durand [2018] on laisse l'eau venir sur les parcelles (on accepte le débordement), mais on fait en sorte que les dommages que cela va causer soient réduits en modifiant les matériaux utilisés. Cela contribue au développement d'une forme de résilience dans le sens que lui donne Turner *et al.* [2003] : capacité du système à faire avec l'événement au moment où il se produit et à développer des capacités d'adaptation sur le long terme [Gallopain, 2006].

Toutefois, le développement de cette résilience montre des inégalités entre les habitants. Toutes les familles n'ont pas pu reconstruire leurs maisons en dur. Plusieurs familles ont du réemployer le banco pour rénover leur maison comme on peut le voir en figure 44c, et certaines autres, par manque de moyens, n'ont pas encore engagé le processus de reconstruction au moment de l'enquête (soit 5 ans après l'événement).

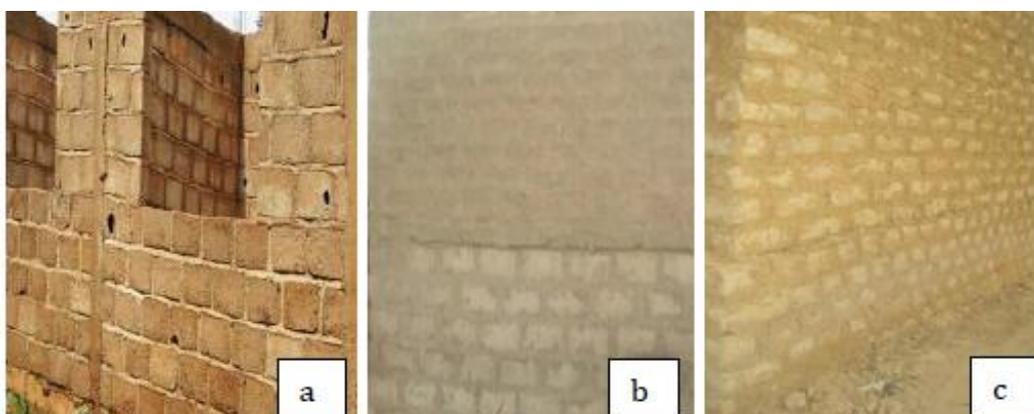


Figure 44: Différents matériaux et techniques utilisés pour la reconstruction après la crue de 2012 à Niamey : a) Reconstruction en briques de ciment ; b) renforcement de la base en briques de ciment sur 50 cm à 1 m au dessus du sol ; c) Reconstruction en briques de banco. Cliché: Abdou Alou, 2013.

Pour comprendre comment s'est fait le développement de cette résilience, nous avons évalué les facteurs de la représentation du risque, les consignes de reconstruction et les capacités d'action des enquêtés (revenu, soutien). Ces facteurs ont pu jouer sur la capacité des personnes interrogées à adopter des comportements de résilience lors de la reconstruction.

6.3.1 Représentation du risque et respect des consignes

Lors de la reconstruction, 71 % de l'échantillon des personnes interrogées disent ne pas craindre une inondation contre 62 % de l'échantillon des personnes interrogées qui déclarent craindre une inondation, ont reconstruit en banco : matériau de construction traditionnelle en terre moins résistant à l'eau (voir figure 45). Pour celles déclarant avoir peur et qui ont reconstruit en banco traditionnel, le manque de moyen financier a beaucoup joué :

« j'ai eu peur de reconstruire en banco simple car ce matériau est moins résistant à l'eau. Mais comme je n'ai pas de moyens, j'ai été obligé de le réutiliser. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Gamkalé, 32 ans, interrogé en août 2016).

En effet, parmi l'échantillon des personnes interrogées qui disent craindre une inondation, 15 % ont reconstruit en banco amélioré (construction en banco + revêtement ciment), 10 % en semi dur (construction en ciment mélangé à d'autres matériaux) et 12 % en dur (construction en briques + ciment). Comme le soulignent Grothmann et Reusswig [2006] et Guérard [2013], les propriétaires qui ont plus de moyens surestiment et redoutent les dommages pouvant être occasionnés sur leurs parcelles et mettent ainsi plus facilement en place les systèmes de protection nécessaires pour limiter des dégâts futurs.

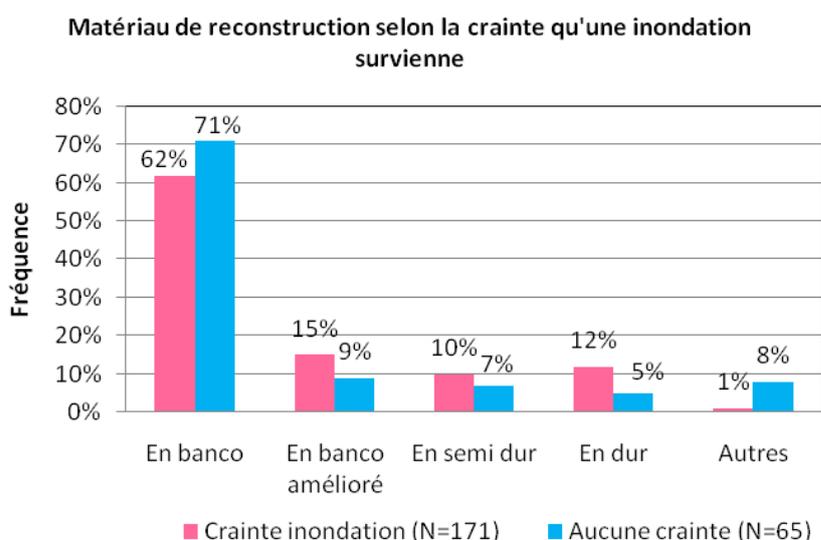


Figure 45: Matériau utilisé pour la reconstruction, selon la crainte qu'une inondation comparable à celle de 2012 se reproduise. Source: Enquête par questionnaire (N=236).

Par contre les résultats de l'enquête montrent que même parmi l'échantillon des personnes interrogées qui disent ne pas craindre une inondation, 9 % ont reconstruit en banco amélioré (construction en banco + revêtement ciment), 7 % en semi dur (construction en ciment mélangé à d'autres matériaux) et 5 % en dur (construction en briques + ciment).

En sus de la crainte d'être inondée, les consignes ont beaucoup joué sur la capacité des personnes interrogées à adopter des comportements de résilience lors de la reconstruction :

« ma maison en banco simple n'a pas résisté à l'inondation de 2012. Après la catastrophe j'ai reçu des consignes de mes proches pour reconstruire en semi dur car ils pensent que ce matériau serait plus résistant à l'eau. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Lamordé, 49 ans, interrogé en août 2016).

La figure 46 montre que toutes les personnes interrogées qui ont reçu des consignes ont reconstruit en matériaux plus résistants à l'eau. Par contre 78 % de l'échantillon des personnes interrogées qui n'ont pas reçu de consignes ont reconstruit en banco traditionnel. Parmi l'échantillon des personnes interrogées qui ont reçu des consignes, 33 % ont reconstruit en banco amélioré, 29 % en semi dur et 38 % en dur.

Aussi, parmi l'échantillon des personnes interrogées qui n'ont pas reçu de consignes, 10 % ont reconstruit en banco amélioré, 3 % en semi dur et 5 % en dur.

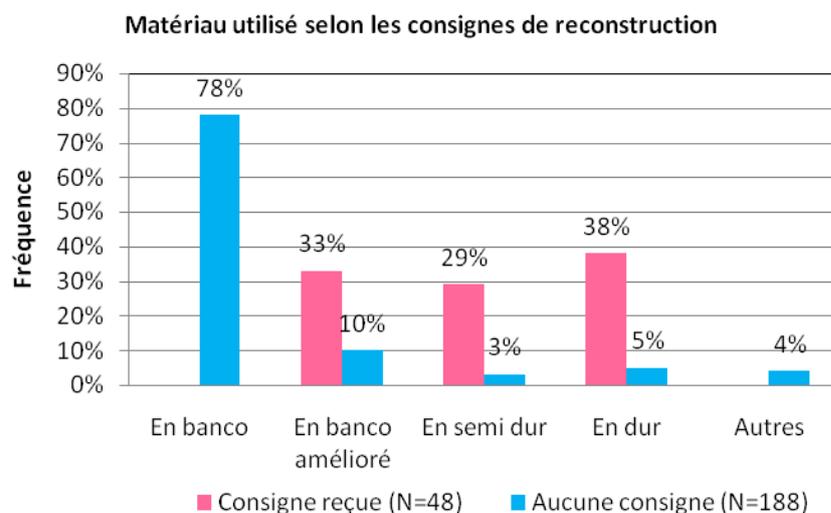


Figure 46: Matériau utilisé pour la reconstruction, selon les consignes reçues après l'événement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=236).

Pour mieux comprendre comment s'est réparti socialement le développement de cette résilience, nous nous sommes penchés sur l'analyse des capacités socio-économiques favorisant un comportement résilient.

6.3.2 Le rôle des variables socio-économiques

En ce qui concerne le revenu, les personnes interrogées avec un faible revenu (< 65000 fcfa) ou sans revenu sont celles qui avaient le plus reconstruit en banco traditionnel, matériau qui résiste le moins à l'eau (voir figure 46). Par contre celles qui avaient des revenus plus élevés (> 65000 fcfa), étaient plus nombreuses à reconstruire en matériau qui résiste mieux à l'eau : banco amélioré par une couverture de ciment, constructions en semi-dur (construction en ciment mélangé à d'autres matériaux) ou en dur (construction en briques + ciment).

En effet, une brique en banco traditionnel coûte 50 fcfa alors qu'une brique en ciment coûte cinq fois plus (250 fcfa), ce qui n'est pas négligeable pour les familles les plus pauvres. Cela va conduire 56 % des personnes interrogées qui ont un revenu très faible (voire pas de revenu) à reconstruire en banco simple. En effet, les matériaux de base nécessaires pour construire en banco peuvent être trouvés sur place s'il n'est pas possible pour elles d'acheter des briques toutes faites. Certaines (3 %) ont néanmoins réussi à investir dans du banco amélioré. A l'inverse, parmi les personnes interrogées qui ont les revenus les plus élevés, 16 % ont reconstruit en dur et 5 % en semi dur (voir figure 47).

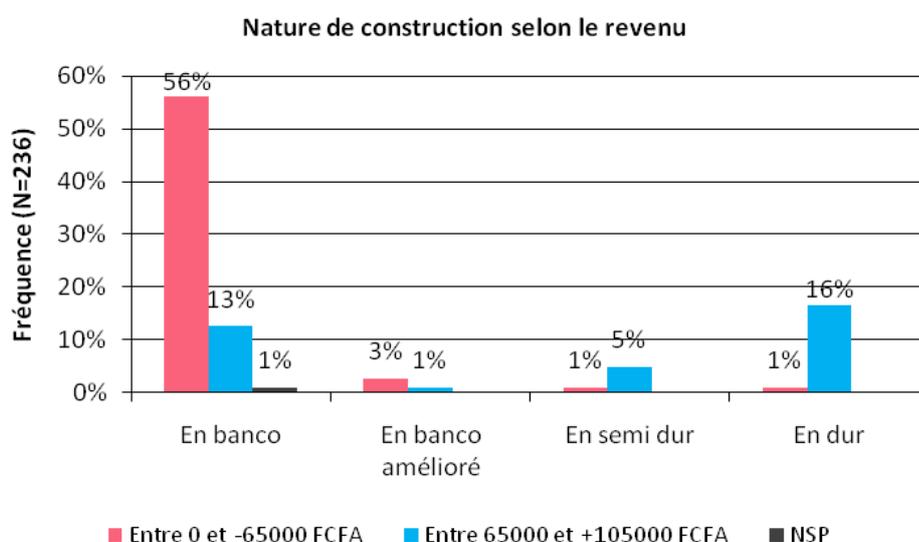


Figure 47: Types de reconstruction selon le revenu mensuel après l'événement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=236).

Si on constate une évolution dans les matériaux de construction mobilisés après 2012 dans ces quartiers relativement pauvres, la figure 46 montre néanmoins que sur l'ensemble de l'échantillon, le matériau le plus utilisé reste le banco traditionnel. Comme cela a aussi été observé ailleurs [Peacock et Girard, 1997 ; Guérard, 2013], l'engagement vers une reconstruction plus résiliente est ainsi très dépendante des possibilités d'action (notamment financières) des familles.

Complémentaire de revenu, les aides à la reconstruction ont aussi contribué à la récupération post-événement. Pour la reconstruction 67 % des personnes interrogées déclarent avoir reçu des aides contre 33 % qui disent ne pas en avoir reçu. Parmi ces personnes, plus d'un tiers d'entre elles (36 %) affirment ainsi avoir été assistées financièrement dans la reconstruction ; 13 % déclarent avoir reçu une aide matérielle et 18 % un soutien en terme de main d'œuvre (voir figure 48).

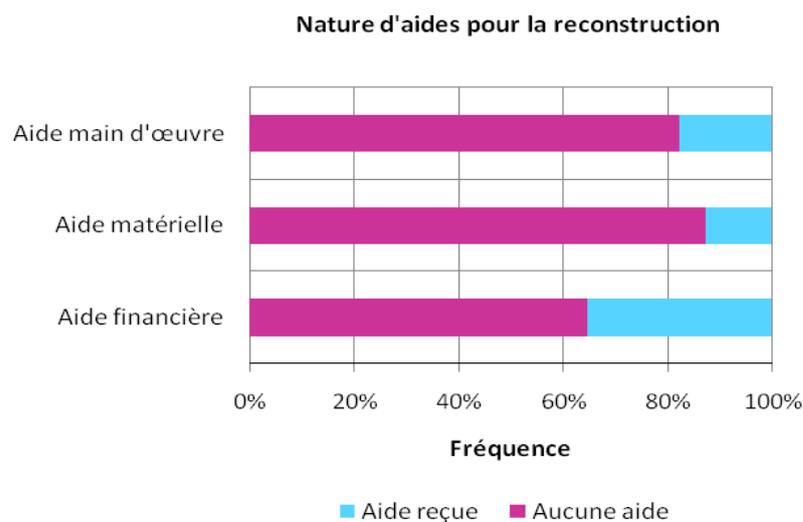


Figure 48: Types d'aide reçus par les familles pour la reconstruction après l'événement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=236).

En effet, les aides sont venues principalement des proches :

« les aides que j'ai reçues sont venues exclusivement de mes proches, sans eux je n'aurait pas pu reconstruire. » (Témoignage d'un habitant du quartier de Nogaré, 33 ans, interrogé en juillet 2016).

Les autorités ne voulant pas encourager le réinvestissement des zones inondables n'ont pas assisté les habitants dans la reconstruction :

« nous avons soutenu les sinistrés en nourriture, assuré leurs soins médicaux et leurs ont fourni d'autres équipements. Mais pour la reconstruction aucune aide ne leur a été apportée pour éviter leur réinstallation dans les quartiers inondables, afin de limiter leur exposition. » (Témoignage d'un responsable de la ville, interrogé en juin 2016).

Ce témoignage montre clairement que les responsables locaux ne souhaitant pas voir revenir les populations dans ces zones dangereuses n'ont donné aucun signal pouvant laisser croire que les habitants pouvaient se réinstaller ici, à quelque condition que ce soit.

Si 51 % de l'échantillon (N=360) ont reconstruit en banco traditionnel, l'événement de 2013 ne vient-il pas fournir une nouvelle évaluation de l'exposition et de la vulnérabilité de ces populations seulement un an après l'événement de 2012 ?

6.4 L'événement de 2013 : quelles évolutions par rapport à 2012 ?

Un an après la catastrophe de 2012, la ville de Niamey va encore se retrouver sous les eaux le 23 septembre 2013. Pour évaluer l'exposition et la vulnérabilité des personnes revenues vivre en zones inondables (N=360), nous avons cherché à connaître les impacts de cette inondation sur leurs habitations.

La figure 49 représente l'endommagement déclaré en 2013 selon le type de matériaux de construction utilisé (exprimé par un écart à la moyenne des dommages). Les barres en rose marquent une surreprésentation de dommages pour chaque type de matériaux alors que les barres en vert expriment une sous-représentation de dommages.

En 2012, les constructions en banco traditionnel ont subi plus de dommages avec une surreprésentation qui a atteint 64 % (voir figure 49a) par rapport à 2013 où elle a atteint 41 % (voir figure 49b). Ce résultat peut s'expliquer non seulement par le fait que la hauteur d'eau était inférieure en 2013 (616 cm) par rapport à celle de 2012 (618 cm), mais aussi par la réduction des constructions en banco traditionnel en 2013 (après l'inondation de 2012, les constructions en banco sont passées de 74 % à 51 % au profit des autres types de construction).

Par contre, les constructions en banco améliorées par une couverture en ciment, constructions en semi-dur ou en ciment mélangé à d'autres matériaux et les

constructions en dur ou en briques plus ciment ont subi moins de dommages en 2012 et 2013.

Par ailleurs, si les constructions en dur ou en briques plus ciment ont subi moins de dommages en 2012 (voir figure 49a), en 2013 elles ont subi plus de dommages (avec une surreprésentation de 2 %, voir figure 49b). Cela peut s'expliquer par les effets de fissuration subis en 2012 par ces habitations :

«notre maison construite en dur bien qu'elle ne s'est pas effondrée en 2012 a été fragilisée par des fissurations. Cela va engendrer en 2013 l'effondrement d'une partie d'elle.» (Témoignage d'un habitant du quartier de Lamordé, 39 ans, interrogé en juillet 2016).

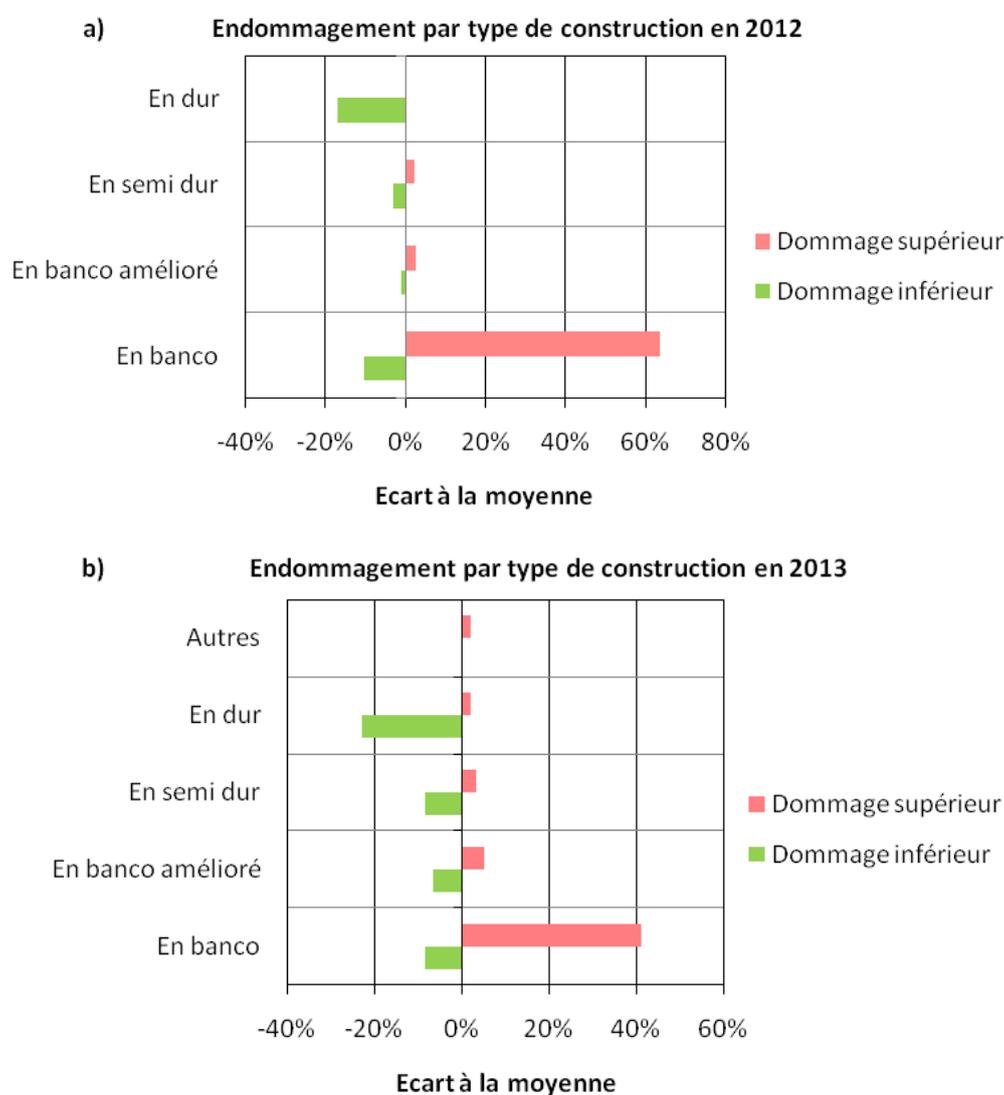


Figure 49: Comparaison du dommage subi par les habitations en 2012 et 2013 selon les différents matériaux de construction utilisés. Source: Enquête par questionnaire [N=360].

Les constructions en semi-dur ou en ciment mélangé à d'autres matériaux et constructions en banco améliorées par une couverture en ciment ont aussi subi d'importants dommages en 2012 tout comme en 2013 :

«suite à l'inondation de 2013, plus de la moitié de notre maison reconstruite en banco amélioré s'est effondrée.» (Témoignage d'un habitant du quartier de Saga, 54 ans, interrogé en juillet 2016).

Cette situation de vulnérabilité des constructions en semi-dur ou en ciment mélangé à d'autres matériaux et constructions en banco améliorées par une couverture en ciment s'explique par l'importance de la hauteur d'eau dans ces habitations :

«si la hauteur d'eau dans les constructions renforcées à la base en briques de ciment sur 50 cm à 1 m au dessus du sol ne dépasse pas ce niveau, nos habitations résistent.» (Témoignage d'un habitant du quartier de Karadjé, 41 ans, interrogé en juillet 2016).

Considérant le degré d'endommagement des habitations et les dégâts alors occasionnés par les inondations de 2012 et 2013, différentes mesures ont été aussi mises en place par les autorités pour réduire le risque d'inondation par débordement fluvial.

6.5 Les mesures mises en place par les autorités

Mesures d'urgence et réglementaires face au risque d'inondation fluviale

Les réponses des autorités face aux catastrophes de 2012 et 2013 ont consisté en une assistance humanitaire puis à la prise de mesures de réduction du risque d'inondation fluviale. Les sinistrés ont été secourus et logés dans des sites d'accueil provisoires (écoles, formations sanitaires, maisons de la jeunesse et de la culture, lieux de culte). Les hébergés ont bénéficié avec l'appui des organismes (PNUD, UNICEF, PAM, UNOCHA, Croix Rouge, ACTED, Qatar-Charity) des soins médicaux, d'assistance alimentaire et de matériel de survie (nourriture, nattes, couvertures, moustiquaires, savons, ustensiles de cuisine).

En 2012 comme précédemment développé dans le chapitre 5, les sinistrés du cinquième arrondissement de la ville ont ensuite été transférés de ces sites provisoires vers le site définitif de Séno. Cependant, plusieurs personnes jugeant

leurs conditions de vie difficiles dans le quartier de réimplantation de Séno sont revenues en zones inondables.

Après l'inondation de 2012, la Loi n° 2008-03 du 30 avril 2008⁹ fixant les règles et les procédures de base en matière de planification urbaine et d'urbanisme opérationnel ainsi que du contrôle de l'utilisation du sol urbain sera remplacée par la loi n° 2013-28 du 12 juin 2013, interdisant la construction des terrains exposés à un risque naturel (inondation, érosion, éboulement), sauf réalisation préalable de travaux d'aménagements qui éliminent les risques. Mais cette mesure réglementaire est restée théorique, d'autant plus qu'une partie de la population relocalisée a réinvesti les zones inondables.

Mesures structurelles : rénovation de la digue de protection

Plusieurs quartiers de la ville de Niamey se sont littéralement retrouvés sous les eaux en 2012 et 2013. Les missions de retour d'expérience ont permis de pointer la vétusté et le non entretien de la digue de protection comme l'une des causes principales de ces inondations par débordement fluvial.

Ainsi, après le passage de ces deux crues, les travaux de rénovation de la digue de protection étaient nécessaires surtout avec le retour massif en zones inondables des personnes relocalisées. C'est ainsi que le PGRC-DU, créé en 2014 s'est activé avec l'appui de la Banque Mondiale et de l'Etat du Niger à rénover la digue de protection (figure 50) sur 11, 637 kilomètres le long de la ville, de part et d'autre de deux rives du fleuve. Le but recherché est la réduction des inondations par débordement fluvial sur la ville. Or, l'efficacité de cette digue de protection dépend de l'intensité et de la fréquence de l'aléa. En effet, la calibration de la digue de protection se fait suivant un seuil. S'il n'est pas atteint, alors la digue de protection entretenue régulièrement se révèle performante.

Aussi, au vu de la dégradation du bassin du moyen Niger et de l'ensablement conséquent du fleuve, cet ouvrage pourrait-il tenir sur plusieurs années ? En effet, bon nombre d'études [Amogu 2009 ; Mamadou 2012] mettent en évidence que chaque année les affluents charrient d'importantes quantités de sables jusqu'au fleuve Niger.

⁹ Elle définit le plan urbain de référence (PUR) et le plan d'occupation des sols (POS).



Figure 50: Rénovation de la digue de protection de la ville sur la rive droite. Cliché : Abdou Alou. A. 2017

Ce processus contribue à l'alluvionnement du fleuve et au rehaussement de son planché alluvial. Au vu de ces travaux, l'on peut déjà conclure que même si l'on rénove la digue, sa durée de vie risquerait d'être éphémère si le processus d'ensablement du fleuve se poursuit à un rythme croissant.

6.6 Synthèse

L'enquête montre que la plupart des personnes revenues vivre en zones inondables (soit 64 % de l'échantillon des personnes interrogées N=360) ont peur d'habiter un environnement exposé au risque d'inondation, et le vécu de la catastrophe d'août 2012 pèse comme une épée de Damoclès au dessus de leurs têtes.

Mais 51 % de l'échantillon des personnes interrogées (N=360) ont reconstruit en banco traditionnel. 49 % de l'échantillon des personnes interrogées (N=360) ont cherché à améliorer la résistance de leur habitation. Il s'agit des personnes ayant des revenus mensuels élevés.

De plus, les personnes qui ont suivi des consignes et informations fournies le plus souvent par des proches ont tenté d'améliorer la résistance de leur habitation : les responsables locaux ne souhaitant pas voir revenir les populations dans ces zones dangereuses n'ont donné aucun signal pouvant laisser croire que les habitants pouvaient se réinstaller ici, à quelque condition que ce soit. Aussi, les revenus

moyens et les aides reçues (67 % de l'échantillon des personnes interrogées qui ont reconstruit déclarant avoir reçu des aides pour la reconstruction N=236) ont beaucoup joué dans cette reconstruction.

L'événement de 2013 vient montrer un an après celui de 2012, une nouvelle exposition des personnes interrogées revenues vivre en zones inondables et la vulnérabilité de leurs habitations. Certaines personnes enquêtées (plus de 41 % de l'échantillon des personnes revenues vivre en zones inondables (N=360) ont subi encore d'importants dommages en 2013. Cette dernière remarque montre tout l'intérêt d'intégrer à la gestion des inondations la vulnérabilité structurelle.

Enfin, les autorités ont mis en œuvre des mesures de prévention pour réduire le risque passant de la relocalisation à la rénovation de la digue de protection de la ville contre les inondations.

Conclusion

L'objectif principal de cette recherche était de comprendre, dans un but préventif, les politiques de gestion du risque d'inondation par débordement fluvial pour réduire l'exposition et la vulnérabilité des populations de Niamey. Deux types d'observations ont suscité notre curiosité. D'abord les réponses collectives pour réduire durablement l'exposition et la vulnérabilité des habitants face aux inondations. Ensuite, les réponses des habitants eux-mêmes pour renforcer leur capacité à faire face aux inondations.

Trois hypothèses de travail ont guidé cette réflexion. La méthode de collecte des données (via les approches qualitative et quantitative) découlent naturellement de ces hypothèses. Pour chacune d'entre elles, il a été apporté des éléments de réponse.

- Au moment de l'événement, les individus ont souvent du mal à organiser leur évacuation. L'analyse des données d'enquête a permis de montrer que trois facteurs en matière d'évacuation préventive : attendre l'évolution de la situation, craindre de perdre ses biens matériels et chez certains construire une diguette pour ralentir l'entrée d'eau dans leur maison. Ces attitudes s'avèrent être principalement influencées par l'alerte et par les caractéristiques socio-démographiques notamment l'ancienneté dans le quartier et l'âge. Les jeunes construisent des petites digues pour ralentir l'entrée d'eau dans leur domicile, ce qui retarde leur évacuation en période de crise. Les plus âgés n'arrivent pas à évacuer à temps à cause de leur incapacité physique. Les résidents ayant duré dans leur quartier évacuent tardivement après avoir attendu l'évolution de la situation.
- La relocalisation des populations a généré de nouvelles vulnérabilités socio-économiques et engendré le retour de certaines d'entre elles en zones inondables. L'enquête a mis en évidence que les populations affectées se sont retrouvées quelques temps après leur relocalisation, dans de conditions de vie difficiles suite à une perte de l'emploi et au problème d'accès à l'eau, au transport et au logement. Ces conditions ont révélé de nouvelles vulnérabilités et influencé le retour de certaines d'entre elles en zones inondables.

- Par crainte d’être touchés à nouveau par une inondation et conscients des limites des mesures proposées par les autorités, les individus revenus ou restés en zones exposées développent des stratégies individuelles pour réduire leur vulnérabilité. Certains habitants revenus vivre en zones inondables ont pu modifier leur construction pour diminuer leur exposition et vulnérabilité face aux inondations. Il s’agit des personnes ayant des revenus élevés, et qui ont reçu des consignes spécifiques. Les autres ont reconstruit en banco, par manque de moyens et de consignes spécifiques.

Avant d’entamer la discussion autour des résultats et pouvoir proposer de nouvelles perspectives en matière de recherche, il est nécessaire de revenir sur la démarche scientifique utilisée tout au long de cette recherche.

Bilan méthodologique

La difficulté d’accès aux données statistiques et les moyens limités pour la mise en œuvre d’enquêtes sur le terrain à Niamey nous ont conduit à l’utilisation d’une démarche mixant les approches qualitative et quantitative. En effet, nous avons travaillé en premier lieu sur un nombre de 45 entretiens avant d’étendre les enquêtes auprès de 400 personnes réparties dans les différents quartiers de Niamey.

L’enquête a été réalisée plus de quatre ans après l’événement de 2012. Réaliser une enquête sur une journée précise, plus de quatre ans après cet événement, peut sembler arriver trop tardivement. Ainsi, lors des entretiens, nous nous sommes aperçus que dans certains cas, les personnes interviewées n’auraient pas été capables de revivre cet événement plus tôt. En effet, l’événement de 2012 a été suivi un an après par celui de 2013. Même si ces deux événements ne sont pas identiques de par leur ampleur, l’inondation de 2012 étant la plus importante en termes de débit comme nous l’avons dit précédemment, certaines personnes enquêtées ont eu de difficultés à les distinguer.

Pour pallier ce problème et permettre aux enquêtés de distinguer facilement les deux événements, il a été fait recours à la fête de Ramadan de 2012, marquée la veille par une inondation. Cependant, même si la question de la temporalité idéale pour aller interviewer des témoins qui ont vécu un événement peut-être mise en débat, nous affirmons que même plus de quatre après l’événement de

2012, la mémoire reste suffisante pour ce travail, même si elle a pu souffrir de quelques imprécisions.

Après le bilan critique méthodologique, la discussion va se focaliser sur les trois conclusions principales des résultats de cette étude. Elles concernent essentiellement les thématiques liées aux attitudes des résidents en période de crise, à la relocalisation post-crise privilégiée par les autorités et aux mesures de protection développées par les individus après la crise en zones inondables.

Des attitudes face aux inondations en période de crise

Plusieurs études rapportent que les populations estiment que les autorités municipales et gouvernementales sont les principaux responsables de la survenue des inondations ou de la mise en place des mesures de protection [Duflos et Hatchuel, 2004 ; Adeola, 2009; Harvatt *et al.*, 2011]. Par ailleurs, si des études ont montré que les habitants même étant alertés ont du mal à adapter leur comportement en période de crise [Ruin, 2007 ; Parker *et al.*, 2009 ; Mileti et Peek, 2000 ; Kreibich 2017 ; Ryan, 2018], notre étude montre que certaines personnes alertées se sont préparées à quitter ou à chercher de l'aide pour évacuer. L'enquête montre aussi que la radio et la télévision souvent utilisées pour alerter les populations en période de crise [Parker *et al.*, 2009 ; Kreibich 2017 ; Ryan, 2018] sont peu ou pas du tout accessibles aux populations de Niamey. Cette insuffisance voire le manque de l'alerte, fait qu'on constate une prise de risque à l'échelle individuelle associée à l'événement ou à la tentative imprudente de sauvetages de biens matériels ou d'animaux en période de crise. Ces résultats corroborent ceux de D'Ercole [1991] et [Ruin, 2007] qui montrent une prise de risque inutile par les populations après avoir reçu l'ordre d'évacuer pouvant même conduire aux décès associée à la curiosité lors de l'événement ou à la tentative imprudente de sauvetages de biens matériels ou d'animaux. L'enquête a aussi permis de quantifier ce genre de réactions potentiellement imprudentes et d'identifier le profil des individus les plus concernés au sein de la population de Niamey. Ainsi, les jeunes (20-34 et 35-49 ans) sont ceux qui prennent le plus de risque en tentant des actions imprudentes en période de crise comme il a été démontré dans plusieurs études [Ruin, 2007 ; Villa et Bélanger, 2013]. Les jeunes ont tendance à construire une petite digue pour ralentir la progression des eaux

dans la maison (61 % de l'échantillon interrogé N=400 sont concernés par cette action), ce qui est de nature à devenir un facteur capable d'empêcher l'action de protection en temps de crise. L'âge serait ainsi l'un des prédicteurs des comportements de protection contre les phénomènes d'inondation [Miceli *et al.*, 2008], mais pas de la décision d'évacuer [Adeola, 2009]. De plus, les habitants ayant duré dans leur quartier de résidence évacuent tardivement après avoir attendu l'évolution de la situation. Ces résultats sont contraires à ceux de [Adeola, 2009; Villa et Bélanger, 2013] qui ont montré que la durée de résidence a un effet positif sur l'adoption de comportements de protection, notamment sur la décision d'évacuer.

De la relocalisation aux nouvelles vulnérabilités socio-économiques et retour en zones inondables

Si la relocalisation peut-être envisagée pour réduire l'exposition des populations aux risques, lorsqu'elle est mal planifiée et peu gérée, elle peut déboucher sur l'émergence de nouvelles vulnérabilités socio-économiques, comme c'était le cas à Séno où l'accompagnement après relocalisation n'a été que de courte durée :

« nous les avons d'abord relocalisées en zone sûre. Ensuite, nous leur avons fourni de l'eau pendant au moins trois semaines et de la nourriture pour quelques mois, des terrains de 200 m² pour chaque famille. C'était le mieux qu'on pouvait leur faire. » (Témoignage d'un responsable municipal, interrogé en juin 2016).

Les recommandations du rétablissement des moyens d'existence durables après relocalisation, mentionnée par Harild *et al.* [2013], n'ont pas bien été suivies et certains enquêtés ont préféré revenir en zones inondables, plutôt que d'aggraver leur vulnérabilité sociale. La plupart des enquêtés ont été confrontés aux difficultés d'accès aux services proposés par les autorités à moins d'un mois après leur relocalisation. Ces résultats confirment ceux de Muggah [2000] qui a montré que si la relocalisation n'est pas bien planifiée, les personnes déplacées courent le risque de perdre même l'accès aux services offerts par la communauté sur leur lieu d'origine. Pour les personnes retournées dans leur quartier d'origine (79 % des personnes de l'échantillon interrogé N=192), l'enquête relève que la plupart d'entre elles sont revenues en zones inondables à cause des activités qu'elles exerçaient au bord du fleuve, de leur statut de famille ou du dédommagement non

proportionnel de leurs terrains de la zone inondable sur le quartier de Séno. Ce qui est en cohérence avec les résultats de Gemenne *et al.* [2017] qui ont montré que les populations déplacées après une catastrophe désirent souvent retrouver leur ancien lieu de vie, motivées par des raisons d'ordre environnemental, économique, social, culturel et psychologique. Pour les personnes restées, cette étude montre qu'elles ont été piégées dans le quartier de relocalisation par leur situation socio-économique. En effet, elles ont non seulement perdu leur maison en zones inondables, donc ne peuvent plus retourner y vivre mais aussi leur activité sur le site de relocalisation (21 % des personnes de l'échantillon interrogé N=192, restées à Séno). Cela a concerné surtout les femmes par manque de source d'énergie pour poursuivre l'activité déjà entreprise en zones inondables et les personnes âgées (> 65 ans) par manque de moyen de déplacement pour continuer l'activité qu'elles pratiquaient en zones inondables. L'enquête confirme alors les résultats de Cernea [1998] qui ont montré qu'avec la relocalisation, les individus déplacés courent souvent le risque de perdre leur emploi. Aussi, les personnes restées qui ont bénéficié de logements permanents, estiment que ces logements ne leur permettent pas de bien s'épanouir et protéger leurs biens matériels contrairement aux recommandations de Gemenne *et al.* [2017]. Pourtant, tout projet de relocalisation devrait prévoir des mécanismes d'autonomisation des populations affectées [Gemenne *et al.*, 2017]. Ainsi, il est nécessaire de mettre non seulement à la disposition des populations relocalisées des logements décents ou des activités génératrices de revenu, mais aussi d'infrastructures nécessaires pour assurer la couverture de leurs besoins fondamentaux [Ferris, 2012 ; Warner *et al.*, 2013]. Tout cela n'ayant pas été prévu au départ par les autorités, la procédure de relocalisation n'a pas abouti aux objectifs visés, et seulement 40 sur 192 des personnes déplacées sont effectivement restées hors zones inondables. Enfin, l'enquête montre que la relocalisation a eu aussi un effet spéculatif. Certaines personnes enquêtées ont pris les terrains sur le quartier de relocalisation et sont revenues en zones inondables, tout comme des personnes non sinistrées en 2012 ont profité de cette opération pour acquérir des terrains. Ces personnes attendent que le site soit viabilisé pour y vivre ou vendre et tirer meilleur profit.

De l'expérience vécue aux mesures de protection

Nombre d'études révèlent que les personnes qui habitent une zone à risque tendent à sous-estimer ou à nier la probabilité qu'une inondation survienne, ou semblent peu préoccupées par cette éventualité [Harries, 2008 ; Willis *et al.*, 2011 ; Harvatt *et al.*, 2011]. Contrairement à ces résultats, notre enquête a révélé qu'après la catastrophe de 2012, 64 % de l'échantillon interrogé (N=360) en zones inondables ont peur d'une inondation. Ce niveau de peur plus élevé serait relié à une perception du risque accrue et à l'adoption de comportements de protection [Miceli *et al.*, 2008 ; Terpstra, 2011]. L'expérience liée aux inondations semble être le facteur le plus relié à une perception accrue du risque d'inondation [Villa et Bélanger, 2013] et rend les habitants plus prompts à mettre en place des mesures préventives [Terpstra, 2011]. Comparativement aux non-sinistrés, ces habitants s'inquiéteraient davantage à l'égard d'une inondation future et anticiperaient des conséquences plus sévères [Hsee et Kunreuther, 2000 ; Loewenstein *et al.*, 2001 ; Heitz, 2009 ; Terpstra, 2011 ; Guérard, 2013]. Toutefois, des résidents ayant vécu des inondations mineures peuvent sous-estimer la probabilité et l'impact d'inondations majeures futures [Carroll *et al.*, 2010].

L'enquête montre aussi que 37 % de l'échantillon des personnes qui disent craindre une inondation (N=171) et 21 % de l'échantillon des personnes qui disent ne pas craindre une inondation (N=65) ont pu modifier leur niveau de protection pour accroître la résistance de leur habitation face aux inondations : elles ont soit reconstruit en banco amélioré par une couverture en ciment, soit en semi dur ou construction en ciment mélangé à d'autres matériaux, soit en dur ou construction en briques plus ciment. Même si ces mesures de protection initiées par les individus restent marginales, elles pourraient s'avérer efficaces dans la prévention du risque [Grothmann et Reusswig, 2006 ; Heitz, 2009 ; Guérard, 2013 ; Ahouangan *et al.*, 2014 ; Cissé *et al.*, 2018] ; surtout si elle vise, outre un retour à la normale rapide, une réduction de la vulnérabilité de l'habitat individuel [Gotham et Campanella, 2011 ; Crozier, 2017 ; Cissé *et al.*, 2018].

Mais la volonté de certains sinistrés de se protéger est souvent limitée par leurs ressources [Peacock et Girard, 1997 ; Texier, 2009 ; Heitz, 2009 ; Guérard, 2013]. Dans nos résultats, cette donnée reste un facteur déterminant dans la reconstruction et les mesures de protection développées par les individus contre

les inondations. Après la catastrophe de 2012, plusieurs enquêtés (56 % de l'échantillon des personnes interrogées N=236 qui ont un revenu inférieur à 65000fcfa contre 13 % de l'échantillon personnes interrogées qui ont un revenu mensuel supérieur à 65000 fcfa) ont reconstruit par manque de moyens financiers à l'identique (avec du banco traditionnel, matériau moins résistant). Cette reconstruction à l'identique, favorisée par le manque de système d'indemnisation et de ressources, et la volonté des sinistrés à retrouver rapidement un état stable ne conduit pas à une réduction mesurable de la vulnérabilité [Veyret et Laganier, 2013] et fait perdurer la même vulnérabilité [Crozier, 2017]. Pour preuve, les enquêtés qui ont reconstruit en banco traditionnel ont vu leurs habitations s'effondrer lors de la catastrophe de 2013 (42 % de l'échantillon des personnes revenues vivre en zones inondables N=360).

Perspectives de recherche

Comme perspectives, nous préconisons entre autres de :

- poursuivre l'analyse des données d'enquête. En effet, la méthodologie développée dans le cadre de cette thèse nous a permis de collecter des données qualitatives et quantitatives sur les modalités de gestion du risque d'inondation par les différents acteurs rencontrés. Néanmoins, compte tenu de la quantité de données récoltées, les trois ans de thèse ne nous ont pas permis d'exploiter toutes les informations recueillies. Un autre travail est possible sur les données qui n'ont pas été toutes exploitées ;
- développer une observation systématique sur l'alerte, les réactions des individus en période de crise et l'évolution des constructions en fonction des événements. L'enquête ayant été conduite plus de quatre ans après l'événement de 2012, les résultats obtenus sont relativement décontextualisés car ils dépendent de l'idée que les individus se font des situations qui leur ont été proposées au moment de l'enquête. Ainsi, l'évaluation des réactions en temps réels par une observation de terrain est nécessaire, d'autant que face à une réelle situation d'urgence, ces réactions peuvent s'avérer bien différentes de celles obtenues lors de l'enquête. Aussi, suite à l'insuffisance de la mesure de relocalisation préventive et au

retour massif des populations en zones inondables, il est important de s'intéresser à l'évolution des constructions en fonction des événements.

Enfin, pour conclure cette thèse et dans la perspective de futures recherches, il nous semble important de souligner ici l'intérêt d'une approche non seulement interdisciplinaire mais aussi internationale dans l'objectif d'étudier les déplacements des populations face aux changements climatiques, notamment les inondations.

Bibliographie

Adeola F. O., 2009, "Does duration of residency and prior experience affect impacts, evacuation, and adaptation behavior among survivors ?", *Environment and Behavior*, vol. 41, No. 4, p. 459-489.

Adger W. N., 2000, Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography*, vol. 24, No. 3, p. 347-364.

Adger W. N., 2006, "Vulnerability", *Global Environmental Change* vol. 3, No. 16, p. 268-281. Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006.

Adger W.N., Dessai S., Goulden M., Hulme M., Lorenzoni I., 2009, "Are there social limits to adaptation to climate change?", *Climatic Change*, vol. 93, No. 3-4, p.335-354.

Ahouangan M. B. D., Hountondji Y. C., Thiry A., De Longueville F., Djaby B., Ozer P. 2014, "Adaptation et résilience des populations rurales face aux catastrophes naturelles en Afrique subsaharienne. Cas des inondations de 2010 dans la commune de Zagnanado, Bénin", p. 265-278, https://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/156391/2/EMA.RST%202014_AHOUCANet al.pdf.

Albergel J., 1987, "Sécheresse, désertification et ressources en eau de surface : application aux petits bassins du Burkina Faso. ", in : *The Influence of Climate Change and Climatic Variability on the Hydrologic Regime and Water Resources*; IAHS publication n° 168, Wallingford, UK, p. 355-365.

Amani A., Nguetora M., 2002, "Evidence d'une modification du régime hydrologique du fleuve Niger à Niamey", *Proceeding de la 4ème conférence internationale FRIEND du PHI de l'UNESCO*, cape town, IHS No. 274, p. 449-456.

Amogu O., 2009, "La dégradation des espaces sahéliens et ses conséquences sur l'alluvionnement du fleuve Niger moye.", *Thèse de doctorat de l'Université de Grenoble1*, 444 p.

Antoine P., 1990, *En Afrique, migrations et insertion urbaine*, Actes du colloque international : Des langues et des villes, organisé conjointement par le CERPL (PARIS V) et le CLAD (Dakar) à Dakar, 15 au 17 décembre 1990.

Ashley R. M., Blanskby J., Newman R., Gersonius B., Poole A., Lindley G., Smith S., Ogden S., Nowell R., 2012, "Learning and Action Alliances to build capacity for flood resilience", *Journal of Flood Risk Management*, No. 5, p. 14-22.

Bechler-Carmaux N., Mietton M., Lamotte M., 2000, "Le risque d'inondation fluviale à Niamey (Niger). Aléa, vulnérabilité et cartographie", *Annales de Géographie*, vol.109, No.612, p. 176-187.

Berry G., Richard A., Carlos S.-R., Jeroen R., Mohanasundar R., Chris Z., 2016, "Guidance for enhancing flood resilience in the context of an Australian water sensitive city", *Socio-Technical Flood Resilience in Water Sensitive Cities-Adaptation across spatial and temporal scales*, 77 p.

Birkmann J., 2011, "First- and second-order adaptation to natural hazards and extreme events in the context of climate change", *Natural Hazards*, vol. 58, pp.811-840.

Bontianti A., Vaucelle S., Batische J., 2014, "La vulnérabilité des ménages dans leurs accès à l'eau à Niamey (Niger) : indicateurs, grille de lecture et typologie", in : Bouzou Moussa I. (eds), *Dynamiques sociales et environnementales au Sahel*, p. 133-146.

Bronen R., 2014, "Choice and necessity: relocations in the Arctic and South Pacific", *Forced Migration Review*, vol. 45, p. 17-21.

Bubeck P., Botzen W.J.W., Kreibich H., Aerts J.C.J.H., 2013, "Detailed insights into the influence of flood-coping appraisals on mitigation behavior", *Global Environmental Change*, vol. 23, p.1327-1338.

Campanella T., 2006, "Urban Resilience and the Recovery of New Orleans", *Journal of the American Planning Association*, vol. 72, No. 2, p. 141-146.

Carroll B., Balogh R., Morbey H., Araoz G., 2010, "Health and social impacts of a flood disaster: Responding to needs and implications for practice", *Disasters*, vol. 34, No. 4, p. 1045-1063.

CEREVE/KRB (Centre d'Enseignement et de Recherche sur l'Eau, la Ville et l'Environnement), Niamey 2000, "Etude de base en Hydrologie urbaine et autres données scientifiques", 202 p.

Cernea M. M., 1998, "La sociologie des déplacements forcés : un modèle théorique", *Autrepart*, vol. 5, p. 11-28.

Chambers R., 1989, 2006. "Vulnerability, Coping and Policy." *IDS Bulletin* no. Vol. 37 (Issue 4): p. 33-40. DOI :10.1111/j.1759-5436.2006.tb00284.

Cissé B., Quensièrè J., Kane A., 2018, "Vulnérabilisation ou résilience des banlieues insalubres de Dakar", *Mondes en développement*, vol.1, No.181, p. 131-146.

Crozier D., Jouannic G., Tran D. M. C., Kolli Z., Matagne E., Arbizzi S., 2017, "Reconstruire un territoire moins vulnérable après une inondation : une fenêtre d'opportunité encore difficilement mobilisable", *Espace populations sociétés*, p. 1-21. Doi: 10.4000/eps.7033.

D'Ercole R., 1991, "Vulnérabilité des populations face au risque volcanique. Le cas de la région du volcan Cotopaxi (Equateur)", Thèse de doctorat de l'Université de Grenoble1, 408 p.

De Bruijn K. M., 2005, "Resilience and flood risk management. A systems approach applied to lowland rivers", Thèse de doctorat, Delft University Press (Hydraulics select series), 210 p.

Defossez S., 2011, "Réglementation vs conscience du risque dans le processus de gestion individuelle du risque inondation", *Géocarrefour*, vol .86, No 3-4, p. 281-290.

De Sherbinin A., Castro M., Gemenne F., 2010, "Preparing for population displacement and resettlement associated with large climate change adaptation and mitigation projects", <http://www.ciesin.columbia.edu/confluence/92799210>.

Desconnets J-C., 1994, "Typologie et Caractérisation hydrologique des systèmes endoréiques en milieu sahélien (Niger-degré carré de Niamey)", Thèse de doctorat de l'Université de Montpellier II, 326 p.

Descroix L., Diongue Niang A., Dacosta H., Panthou G., Quantin G., Diedhiou A., 2013, "Evolution des pluies de cumul élevé et recrudescence des crues depuis 1951 dans le bassin du Niger moyen (sahel)", *Climatologie*, vol. 10, p.37-49.

Descroix L., Genthon P., Amogu O., Rajot J-L., Sighomnou D., Vauclin M., 2012, "Change in Sahelian Rivers hydrograph: The case of recent red floods of the Niger River in the Niamey region", *Global Planetary Change*, 98-99, 18-30. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2012.07.009>.

Descroix L., Mahé G., Lebel T., Favreau G., Galle S., Gautier E., Olivry J.-C., Albergel J., Amogu O., Cappelaere B., Dessouassi R., Diedhiou A., Le Breton E., Mamadou I., Sighomnou D., 2009, "Spatio-temporal variability of hydrological regimes around the boundaries between Sahelian and Sudanian areas of West Africa: a synthesis", *Journal of Hydrology*, vol. 375, p. 90-102. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2008.12.012>.

Diaz Olvera L., Plat D., Pochet P., 2002, "Étalement urbain, situation de pauvreté et accès à la ville en Afrique subsaharienne. L'exemple de Niamey" : in Bussiere Y., Madre J-L., (Eds), *Démographie et transport : Villes du Nord et villes du Sud*. Paris: Harmattan, p. 147-175.

DNPGCCA (Dispositif National de Prévention et de Gestion des Catastrophes et Crise Alimentaire), Niamey, 2013, "Bilan de la gestion des catastrophes liées aux inondations", 42 p.

Duflos C., Hatchuel G., 2004, "Opinions sur les catastrophes naturelles, le développement durable et l'environnement", *CREDOC*, 84 p.

FAO, 2017, *FAOSTAT*. Disponible à l'adresse : <http://faostat.fao.org>.

Ferris E., 2012, "Protection and planned relocations in the context of climate change", *Legal and Protection Policy Research*, UNHCR, Geneva-Switzerland, 33 p.

Gallopín G. C., 2006, "Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity", *Global Environmental Change*, vol. 3, No. 16, p. 293-303. Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2006.02.004.

Gemenne F., Blocher J., De Longueville F., Vigil Diaz Telenti S., Zickgraf C., Gharbaoui D., Ozer P., 2017, "Changement climatique, catastrophes naturelles et déplacements de populations en Afrique de l'Ouest", *Geo-Eco-Trop*, pp. 1-22.

Ginnetti J., Shrepfer N., 2012, "Predicting disasters and protecting rights", *Forced Migration Review*, vol. 41, p. 13-14.

Godschalk D. R., 2003, "Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities", *Natural Hazards Review*, vol. 3, No. 4, p. 136-143.

Gotham K.F., Campanella R., 2011, "Coupled vulnerability and resilience: the dynamics of cross-scale interactions in post-Katrina New Orleans", *Ecology and Society*, vol. 16, Issue 3, Article 12.

Gray C. L., Mueller V., 2012, "Natural disasters and population mobility in Bangladesh", *PNAS*, vol.109, No.16, p. 1-15.

Grothmann T., Patt A., 2005, "Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change", *Global Environmental Change*, vol. 15, p. 199-213.

Grothmann T., Reusswig F., 2006, "People at risk of flooding: Why some residents take precautionary action while others do not", *Natural Hazards*, vol. 38, p. 101-120.

Groupe Chadule, 1974, "Initiation aux méthodes statistiques en géographie. " Paris, Masson et Cie. 192 p.

Guengant J.P., Banoin M., 2003, "Dynamique des populations, disponibilités en terres et adaptation des régimes fonciers : le cas du Niger", FAO/CICRED, 144 p.

Guérard J., 2013, "Réalisation d'une enquête spatialisée via un SIG sur la perception du risque à Ouagadougou : l'approche des représentations mentales et l'usage du concept de résilience pour évaluer une situation à risque", Mémoire de master de l'Université de Caen, 124 p.

Guézo B., Verrhiest G., 2006, "Réduire la vulnérabilité urbaine aux risques majeurs.", *Techni. Cité*, No. 108, 8 p.

Guillemot J., Mayrand E., Gillet J., Aubé M., 2014, "La perception du risque et l'engagement dans des stratégies d'adaptation aux changements climatiques dans deux communautés côtières de la péninsule acadienne", *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 14, No. 2, p. 1-35. Doi: 10.4000/vertigo.15164.

Hangnon H., De Longueville F., Ozer P., 2015, "Précipitations extrêmes et inondations à Ouagadougou : quand le développement urbain est mal maîtrisé.", p. 497- 502. *XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège 2015*.

Hangnon H., Bonnet E., Amalric M., Nikiema A., 2018, "Prévention et stratégies d'adaptation face aux risques : mesures réglementaires et comportements individuels suite aux inondations de 2009 à Ouagadougou (Burkina Faso). ", in : Grégoire E., Kobiané J.-F., Lange M.-F. (eds), *L'Etat réhabilité en Afrique : réinventer les politiques publiques à l'ère néolibérale*, p. 241-266.

Harild N., Vinck P., Vedsted S., De Berry J.P., 2013, "Forced displacement of and potential solutions for IDPs and refugees in the Sahel -Burkina Faso, Chad, Mali, Mauritania and Niger", *Global Program on Forced Displacement, World Bank, Washington DC, USA*, 39 p.

Harries T., 2008, "Feeling secure or being secure? Why it can seem better not to protect yourself against a natural hazard", *Health Risk & Society*, vol.10, No.5, p. 479-490.

Harvatt J., Petts J., Chilvers J., 2011, "Understanding householder responses to natural hazards: Flooding and sea-level rise comparisons.", *Journal of Risk Research*, vol. 14, No. 1, p. 63-83.

Heitz C., 2009, "La perception du risque de coulées boueuses : analyse sociogéographique et apports de l'économie comportementale.", Thèse de doctorat de l'Université de Strasbourg, 299 p.

Hsee C. K., Kunreuther H. C., 2000, "The affection effect in insurance decisions. *Journal of Risk and Uncertainty*", vol. 20, No. 2, p. 141-159.

Hunter L., 2005, "Migration and Environmental Hazards", *Popul Environ*, vol. 26, No.4, p. 273-302.

Issaka H., 2004, "Les espaces d'occupation spontanée à Niamey, contribution à l'analyse des pratiques urbaines en milieu sahélien", Mémoire de maîtrise de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, 113 p.

Issaka H., 2010, "Mise en carte et gestion territoriale des risques en milieu urbain sahélien à travers l'exemple de Niamey (Niger)", Thèse de doctorat de l'Université de Strasbourg, 346 p.

Issaka H., Badariotti D., 2013, "Les inondations à Niamey, enjeux autour d'un phénomène complexe.", *Cahiers d'Outre-Mer*, No.263, p. 289-392.

Janssen M. A., Michael L. S., Weimao K., Katy B., 2006, "Scholarly networks on resilience, vulnerability and adaptation within the human dimensions of global environmental change", *Global Environmental Change*, vol. 3, No. 16, p. 240-252. Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2006.04.001.

Kitchin R. M., 1994, "Cognitive maps: What are they and why study them?", *Journal of Environmental Psychology*, vol. 14, No 1, p. 1-19.

Klein R. J. T, Nicholls R. J., Thomalla F., 2003, "Resilience to Natural Hazards: How Useful is the Concept? ", *Environmental Hazards*, vol. 5, No. 1-2, pp. 35-45.

Kouabenan D. R., Cadet B., Hermand D., Mumoz-Sastre M. T., 2007, "Psychologie du risque. " Editions de Boeck, Bruxelles, 206 p.

Kreibich H., Müller M., Schröter K., Thielen A. H., 2017, "New insights into flood warning reception and emergency response by affected parties", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, No. 17, p. 2075-2092. Doi: <https://doi.org/10.5194/nhess-17-2075-2017>.

Lall S.-V., Deichmann U., 2010, "Density and disasters: Economics of urban hazard risk", Published by Oxford University Press on behalf of International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, No. 27, p. 74-105.

Latour B., 1985, "Les vues de l'esprit. Une introduction à l'anthropologie des sciences et des techniques", *Culture technique*, vol. 14, p. 5-29.

Lebel T., Ali A., 2009, "Recent trends in the Central and Western Sahel rainfall regime (1990-2007)", *Journal of Hydrology*, Vol. 375, No. 1-2, p. 52-64.

Leone F., Meschinet De Richemond N., Vinet F., 2010, "Aléas naturels et gestion des risques", *Presses Universitaires de France*, 287 p.

Lepesteur M., Wegner A., Moore S. A., McComb A., 2007, "Importance of public information and perception for managing recreational activities in the Peel-Harvey estuary, Western Australia", *Journal of Environmental Management*, No. 87, p. 389-395.

Lhomme S., 2012, "Les réseaux techniques comme vecteur de propagation des risques en milieu urbain - Une contribution théorique et pratique à l'analyse de la résilience urbaine", Thèse de doctorat de l'Université Paris Diderot, 376 p.

Loewenstein G. F., Hsee C. K., Weber E. U., Welch N., 2001, "Risk as feelings", *Psychological Bulletin*, vol. 127, No. 2, p. 267-286.

Louise K. C., Arjen B., Chris C. D., 2010, "Designing resilience preparing for extreme events", *Public Administration* Vol. 90, No. 2, p. 544-566.

Lutoff C., 2000, "Le système urbain niçois face à un séisme. Méthode d'analyse des enjeux et des dysfonctionnements potentiels", Thèse de doctorat de l'Université de Savoie, Chambéry, 368 p.

Lutoff C., 2013, "Exposition sociale aux phénomènes naturels extrêmes. Vers une observation de l'exposition dynamique, des modes et rythmes d'adaptation", HDR, Université de Grenoble 95 p.

Lutoff C., Durand S., 2018, "Exposure to flash floods: the conflict between human mobility and water mobility", 30 p.

Mahé G., Olivry J.-C., 1999, "Assessment of freshwater yields to the ocean along the intertropical Atlantic coast of Africa. ", *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Series Iia*, 328, p. 621-626.

Malam Abdou M., 2014, "Etats de surface et fonctionnement hydrodynamique multi-échelles des bassins sahéliens ; études expérimentales en zones cristalline et sédimentaire", Thèse de doctorat en cotutelle entre l'Université de Grenoble et l'Université Abdou Moumouni, 302 p.

Mamadou I., 2012, "La dynamique accélérée des koris de la région de Niamey et ses conséquences sur l'ensablement du fleuve Niger", Thèse de doctorat entre l'Université Abdou Moumouni et l'Université de Paris1, 290 p.

Mamadou I., Gautier E., Descroix L., Ibrahim Noma I., Bouzou Moussa I., Faran Maiga O., Genthon P., Amogu O., Malam Abdou M., Vandervaere J.-P., 2015, "Exorheism growth as an explanation of increasing flooding in the Sahel", *Catena*, Vol. 131, p. 130-139.

Martin S. F., 2009, "Managing environmentally induced migration", in: Laczko F., C., Aghazarm C. (eds.), *Migration, environment and climate change: assessing the evidence*. International Organization for Migration, Geneva, Switzerland, p. 353-384.

Miceli R., Sotgiu I., Settanni M., 2008, "Disaster preparedness and perception of flood risk: A study in an alpine valley in Italy", *Journal of Environmental Psychology*, vol. 28, p. 164-173.

Mileti D.S., Peek L., 2000, "The social psychology of public response to warnings of a nuclear power plant accident", *Journal of Hazardous Materials*, No.75, p. 181-194. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/S0304-38940000179-5>.

Montz B.E., Grunfest E., 2002, "Flash flood mitigation: recommendations for research and applications", *Environmental Hazards*, vol. 1, No. 4, p. 15-22.

Moser S., C., 2010, "Now more than ever: The need for more societally relevant research on vulnerability and adaptation to climate change", *Applied Geography* vol. 4, No. 30, p. 464-474. Doi: 10.1016/j.apgeog.2009.09.003.

Motcho H. K., 2010, "Niamey, Garin, Captan Salmaou l'histoire du peuplement de la ville de Niamey", in : N'Guessan J.A., Diallo A., Motcho K. H. (eds) *Villes et organisation de l'espace en Afrique*, Karthala.

Motcho K. H., 1991, "Cadre de vie et systèmes de santé à Niamey (Niger)", Thèse de doctorat de l'Université Michel de Montaigne de Bordeaux III, 330 p.

Mounkaila H., 2015, "Dynamique du peuplement et mobilités résidentielles face aux inondations a Niamey", 14 p.

Muggah R., 2000, "Through the developmentalist's looking glass: conflict-induced displacement and involuntary resettlement in Colombia", *Journal of Refugee Studies*, vol.13, p. 133-164.

Myers C. A., Slack T., Singelmann J., 2008, "Social vulnerability and migration in the wake of disaster: the case of Hurricanes Katrina and Rita", *Popul Environ*, 29: p. 271-291. Doi: 10.1007/s11111-008-0072-y.

Oliver-Smith A., De Sherbinin A., 2014, "Resettlement in the twenty-first century", *Forced Migration Review*, vol.45, p. 23-25.

Olivry J.-C., 2002, "*Synthèse des connaissances hydrologiques et potentiel en ressources en eau du fleuve Niger.* ", World Bank, Niger Basin Authority, provisional report, 160 p.

Ould Sidi Cheikh M.A., Ozer P., Ozer A., 2007, "Risques d'inondation dans la ville de Nouakchott (Mauritanie). " *Geo-Eco-Trop*, 31: 19-42.

Ozer P., 2014, "Catastrophes naturelles et aménagement du territoire: de l'intérêt des images Google Earth dans les pays en développement", *Géo-Eco-Trop*, vol. 38, p. 209-220.

Ozer P., Laminou Manzo O., Tidjani A. D., Djaby B., De Longueville F., 2017, "Evolution récente des extrêmes pluviométriques au Niger (1950-2014)", *Geo-Eco Trop*, vol. 41, No.3, p. 375-384.

Ozer P., Tidjani D., Laminou Manzo O., Djaby B., De Longueville F., 2017, "Evolution récente des extrêmes pluviométriques au Niger (1950-2014)", *Geo-Eco-Trop*, vol. 41, No. 3, p. 375-384.

Panthou G., 2013, "Analyse des extrêmes pluviométriques en Afrique de l'Ouest et de leur évolution au cours des 60 dernières années", Thèse de doctorat de l'Université de Grenoble, 282 p.

Parker D.J., Priest S.J., Tapsell S.M., 2009, "Understanding and enhancing the public's behavioural response to flood warning information", *Meteorological Applications*, No. 16, p. 103-114. Doi: 10.1002/met.119.

Pasche E., Geisler T. R., 2005, "New strategies of damage reduction in urban areas prone to flood", *Urban flood management*, p. 101-117.

Peacock W. G., Girard C., 1997, "Ethnic and racial inequalities in hurricane damage and insurance settlements", in Peacock W. G., Morrow B. H., Gladwin H. (eds.), *Hurricane Andrew: Ethnicity, gender, and the sociology of disasters*, p. 171-90, New York: Routledge.

Pelling M., 2003, "The vulnerability of cities: natural disasters and social resilience", *Earthscan*, Londres, 224 p.

Reghezza M., 2006, "Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale", Thèse de doctorat de l'Université Paris X-Nanterre, 385 p.

Robert J., D'Ercole R., 2014, "L'occupation et l'utilisation du sol en période de crise. Le cas de la commune de Tabarre (Port-au-Prince, Haïti) suite au séisme du 12 janvier 2010", *Cybergeo: European Journal of Geography*.

Robinson C. W., 2003, "Risks and rights: The causes, consequences, and challenges of development-induced displacement", *the Brookings Institute-SAIS Project on Internal Displacement*, Washington DC, USA, 96 p.

Rufat S., 2007, "L'estimation de la vulnérabilité urbaine, un outil pour la gestion du risque. Approche à partir du cas de l'agglomération lyonnaise", *Géocarrefour*, vol 82, No. 1-2, p. 7-16.

Ruin I., Lutoff C., Boudevillain B., Creutin J.D., Anquetin S., Rojo M.B., Boissier L., Bonnifait L., Borga M., Colbeau-Justin L., Créton-Cazanave L., Delrieu G., Douvinet J., Gaume E., Grunfest E., Naulin J.-P., Payrastre O., Vannier O., 2013, "Social and hydrological responses to extreme precipitations: An interdisciplinary strategy for post-flood investigation", *Weather, Climate, and Society*, 19 p. Doi:10.1175/WCAS-D-13-00009.1.

Ruin I., 2007, "Conduite à contre-courant. Les pratiques de mobilité dans le Gard : facteur de vulnérabilité aux crues rapides", Thèse de doctorat, Université de Grenoble, 363 p.

Ryan B., 2018, "Establishing information seeking pathways in slow and flash floods", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, p. 1-35. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.04.005>.

O'Brien K., Leichenko R., Kelkar U., Venema H., Aandahl G., Tompkins, Javed A., Bhadwal S., Barg S., Nygaard L., West J., 2004, "Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India", *Global Environmental Change* (forthcoming), No. 14, p. 303-313.

Serre D., 2011, "La ville résiliente aux inondations Méthodes et outils d'évaluation", HDR, Université Paris-Est, 174 p.

Sidikou A. H., 1980, "Etude de géographie socio-urbaine", Thèse d'Etat de l'Université de Haute-Normandie Rouen, 448 p.

Sighomnou D., Descroix L., Genthon P., Mahé G., Bouzou Moussa I., Gautier E., Mamadou I., Vandervaere J.-P., Bachir T., Coulibaly B., Rajot J.-L., Malam Issa O., Malam Abdou M., Dessay N., Delaitre E., Faran Maiga O., Diedhiou A., Panthou G., Vischel T., Yacouba H., Karambiri H., Paturel J.-E., Diello P., Mougou E., Kergoat L., Hiernaux P., 2013, "La crue de 2012 à Niamey : un paroxysme du paradoxe du Sahel ? ", *Sécheresse*, vol. 1, No. 24, p. 1-11. Doi : 10.1684/sec.2013.0370.

Sighomnou D., Tanimoun B., Alio A., Zomodo L., Iliya A., Olomoda I., Coulibaly B., Koné S., Zinsou D., Dessouassi R., 2012, "Crue exceptionnelle et inondations au cours des mois d'août et septembre 2012 dans le Niger moyen et inférieur", 11 p.

Simon H. A., 1991, "Sciences des systèmes Sciences de l'artificiel", Paris: Dunod, 367 p.

Slovic P., Finucane M., Peters, E., MacGregor D. G., 2004, "Risk as analysis and risk as feelings: Some thoughts about affect, reason, risk, and rationality", *Risk Analysis*, vol. 24, No. 2, p. 1-12.

Soma A., 2015, "Vulnérabilité et résilience urbaines : perception et gestion territoriale des risques d'inondation dans la ville de Ouagadougou", Thèse de doctorat de l'Université de Ouagadougou, 433 p.

Taylor C. M., Belusic D., Guichard F., Parker D. J., Vischel T., Bock O., Harris P. P., Janicot S., Klein C., Panthou G., 2017, "A persistent rise in the frequency of extreme Sahelian storms observed since 1982", 15 p. Doi:10.1038/nature22069.

Terpstra T., 2011, "Emotions, trust, and perceived risk: Affective and cognitive routes to flood preparedness behavior", *Risk Analysis*, p. 1-18.

Texier P., 2009, "Vulnérabilité et réduction des risques liés à l'eau dans les quartiers informels de Jakarta, Indonésie. Réponses sociales, institutionnelles et non institutionnelles", Thèse de doctorat de l'Université de Paris Diderot (Paris7), 467p.

Thevenin T., Chardonnel S., Cochey E., 2007, "Explorer Les Temporalités Urbaines de l'agglomération de Dijon. Une Analyse de l'Enquête-Ménage-Déplacement par les Programmes d'activités", *Espace Populations Sociétés*, No.2-3, p.179-190.

Tomety D. Y., 2017, "Exposition et vulnérabilité face aux risques d'inondation au Burkina Faso : cas de la ville de Dori", Master de spécialisation en gestion des risques et des catastrophes de l'Université de Liège, 89 p.

Turner B. L., Kasperson R. E., Matson P. A., McCarthy J. J., Corell R. W., Christensen L., Eckley N., Kasperson J. X., Luers A., Martello M. L., Polsky C., Pulsipher A., Schiller A., 2003, "A framework for vulnerability analysis in sustainability science", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 14, No. 100, p. 8074-8079. Doi: 10.1073/pnas.1231335100.

UN-HABITAT (United Nations Human Settlements Programme), 2014, *State of the World's Cities*.

UNISDR (Stratégie Internationale de Réduction des Catastrophes des Nations Unies), 2010, *Making Cities Resilient: addressing urban risk*, New York and Geneva: United Nations publication.

Veyret Y., 2003, *Les risques*, A. Colin, SEDES, 255 p.

Veyret Y., Laganier R., 2013, "Atlas des risques en France, Prévenir les catastrophes naturelles et technologiques", *Paris, éditions Autrement*, 96 p.

Villa J., Bélanger D., 2013, "Perception du risque d'inondation dans un contexte de changements climatiques: recension systématique des articles scientifiques sur sa mesure (1990-2011)", *Institut national de santé publique du Québec*, 175 p.

Wallez L., 2010, "Inondations dans les villes d'Afrique de l'ouest : diagnostic et éléments de renforcement des capacités d'adaptation dans le grand Cotonou", Master en Ingénierie et Management de l'Environnement et du Développement Durable, Université de Sherbrooke, 90 p.

Warner K., Afifi T., Kalin W., Leckie S., Ferris B., Martin S. F., Wrathall D., 2013, "Changing climates, moving people: Framing migration, displacement and planned relocation", United Nations University / Institute for Environment and Human Security, Bonn, Germany, 57 p.

Webber M., McDonald B., 2004, "Involuntary resettlement, production and income: Evidence from Xiaolangdi", PRC, *World Development*, vol. 32, p. 673-690.

Weiss K., Girandola F., Colbeau-Justin L., 2011, "Les comportements de protection face au risque naturel : de la résistance à l'engagement", *Pratiques psychologiques*, vol. 3, No.17, p. 251-262.

Willis K. F., Natalier K., Revie M., 2011, "Understanding risk, choice and amenity in an urban area at risk of flooding", *Housing Studies*, vol. 26, No. 2, p. 225-239.

Wolf J., Adger W.N., Lorenzon I., Abrahamson V., Raine R., 2010, "Social capital, individual responses to heat waves and climate change adaptation: An empirical study of two UK cities", *Global Environmental Change*, vol. 20, No. 1, p.44-52.

Yaye Saidou H., 2014, "Se déplacer à Niamey, mobilité et dynamique urbaine", Thèse de doctorat en cotutelle entre l'Université de Grenoble et l'Université Abdou Moumouni, 338 p.

Table des matières

Sommaire -----	2
Remerciements -----	3
Résumé -----	5
Abstract -----	6
Introduction -----	7
Chapitre 1 : Risque d'inondation fluviale : une situation préoccupante en milieu urbain ouest-africain -----	11
1.1 La gestion du risque d'inondation : une attention croissante en milieu urbain-----	11
1.2 Les villes ouest-africaines et le risque d'inondation-----	12
1.3 La vulnérabilité des villes ouest-africaines face au risque d'inondation : un défi de grande portée-----	14
1.4 La résilience : une clé de réduction de la vulnérabilité des villes ouest-africaines-----	16
1.4.1 Construire une digue pour limiter l'exposition-----	17
1.4.2 Relocaliser pour diminuer l'exposition-----	17
1.4.3 Des populations résilientes-----	19
1.4.4 L'influence de la perception du risque et de la capacité d'adaptation-----	20
1.5 Synthèse-----	21
Chapitre 2 : Variation du régime hydrologique à Niamey : une difficulté avérée dans la gestion du risque d'inondation -----	23
2.1 Niamey : la ville et la plaine d'inondation du fleuve Niger-----	23
2.2 La grande sécheresse des décennies 1970 et 1980 : élément déclencheur d'une occupation anarchique à Niamey-----	25
2.3 Le début des années 1990 : retour de la pluie et ses conséquences sur Niamey-----	27
2.4 L'évolution des crues à Niamey : une augmentation des extrêmes hydrologiques-----	28
2.4.1 Le retour de la pluie et l'augmentation des écoulements qui induisent une précocité des crues à Niamey-----	29
2.4.2 La fin de l'endoréisme : une réactivation des cours d'eau contribuant aux crues à Niamey-----	32
2.4.3 L'ensablement du fleuve Niger, responsable de la brutalité des crues à Niamey-----	33
2.5 La crue de 2012 de Niamey : un événement emblématique-----	33
2.5.1 Une pluviométrie exceptionnelle à la base de la crue de 2012-----	34
2.5.2 La crue de 2012 : un événement aux lourdes conséquences-----	35
2.6 Synthèse-----	36
Chapitre 3 : Analyse de la vulnérabilité face aux inondations fluviales à Niamey -----	37

3.1 La détermination des acteurs et quartiers d'enquête pour l'acquisition des données -----	38
3.1.1 La gestion du risque d'inondation : des acteurs pluriels-----	38
3.1.2 Un échantillonnage multiscalaire -----	40
3.1.3 Structure spatiale de l'échantillon de population résidente -----	42
3.2 Modalité d'acquisition et d'analyse des données-----	43
3.2.1 L'approche qualitative-----	43
3.2.2 L'approche quantitative -----	46
3.3 Analyse statistique et spatialisation des résultats du questionnaire-----	50
3.4 Synthèse-----	51
Chapitre 4 : Connaissance et attitudes des individus en période de crise ----	52
4.1 De la connaissance du phénomène à la mise en protection-----	52
4.1.1 Les origines des inondations-----	52
4.1.2 La protection et l'alerte en 2012 -----	53
4.2 Des attitudes face au débordement des eaux du fleuve qui retardent la mise en sécurité -----	58
4.2.1 Les attitudes selon l'alerte et l'âge-----	60
4.2.2 Les attitudes selon le lieu de résidence -----	61
4.3 Profils de comportements face au débordement des eaux du fleuve -----	63
4.4 Synthèse-----	65
Chapitre 5 : Relocalisation préventive suite à la crue de 2012 : nouvelles vulnérabilités socio-économiques et retour en zones inondables -----	66
5.1 Où sont parties les populations en 2012 ? -----	66
5.2 La relocalisation proposée par les autorités de Niamey : quel accompagnement ? -----	71
5.2.1 Rester dans le quartier pour ne plus revivre une inondation -----	74
5.2.2 Un retour en zone inondable généré par l'insuffisance des solutions proposées -----	75
5.3 La relocalisation facteur de vulnérabilités socio- économiques -----	77
5.3.1 La perte de l'emploi -----	77
5.3.2 Le problème de l'accès à l'eau et au transport-----	78
5.3.3 Le problème de l'accès au logement-----	79
5.3.4 Une relocalisation aux relents de spéculation-----	81
5.4 Les conditions de vie cinq ans après relocalisation -----	82
5.5 Synthèse-----	83
Chapitre 6 : Retour en zones inondables : vers la construction d'une résilience -----	85
6.1 Le mode de construction et les impacts de l'inondation de 2012-----	85
6.2 Une crainte prégnante d'être inondée-----	87
6.3 Evolution des matériaux de construction après 2012 : des familles proactives-----	90
6.3.1 Représentation du risque et respect des consignes -----	92

6.3.2 Le rôle des variables socio-économiques -----	94
6.4 L'événement de 2013 : quelles évolutions par rapport à 2012 ?-----	96
6.5 Les mesures mises en place par les autorités-----	98
6.6 Synthèse-----	100
Conclusion-----	102
Bibliographie-----	110
Table des matières -----	121
Table des figures -----	124
Table des tableaux -----	127
Table des sigles et abréviations -----	128
Annexes -----	129

Table des figures

Figure 1: Nombre d'inondations majeures en Afrique de l'Ouest de 1980 à 2013. Source : EM-DAT, 2017. (Une inondation est qualifiée de majeure lorsqu'elle affecte plus de 20 000 personnes).-----	13
Figure 2: Plaine d'inondation de la ville de Niamey, zone extraite du MNT de la région de Niamey. -----	24
Figure 3: Vue de la ville sur la rive droite lors de l'inondation d'août 2012. Cliché : Adamou G. -----	25
Figure 4: Indice Standardisé de Pluie [IPS] à Niamey ville. Pour la période 1905-2013 l'indice est calculé comme suit : $IPS = (P_i - P_{moy})/\sigma$. P_i étant le cumul pour l'année i , P_{moy} et σ représentant la moyenne et l'écart type du cumul annuel. Source : Abdou Alou A., 2017. -----	26
Figure 5: Régime hydrologique du fleuve Niger à Niamey entre 1967- 2012 : deux pics de crue bien distincts d'après Sighomnou <i>et al.</i> , 2013, modifiée par Abdou Alou A. 2017. -----	28
Figure 6: Evolution du nombre de jours de pluie et du cumul de précipitations par tranche de cumul et par décennie, de 1951 à 2010. Source : Descroix <i>et al.</i> [2013]. -----	30
Figure 7: Augmentation des coefficients d'écoulement des bassins affluents du Niger entre 1956- 2012. Source : Descroix <i>et al.</i> [2013].-----	31
Figure 8: Zones de rupture d'endoréisme dans la région de Niamey. Source : Mamadou <i>et al.</i> [2015].-----	32
Figure 9: Fleuve Niger à Niamey en période d'étiage, fond occupé par des bancs de sable. Cliché : Abdou Alou A. 2016. -----	33
Figure 10: Submersion du quartier Karadjé, situé sur la rive droite en août 2012. Cliché : ONEP. -----	35
Figure 11: Décombres d'une maison après l'événement d'août 2012 au quartier Saga situé à la rive gauche. Cliché : www.cadevniger.org .-----	36
Figure 12: Les acteurs intervenant dans la gestion du risque d'inondation à Niamey. Source : Abdou Alou A. 2015. -----	39
Figure 13: Interactions entre les principaux acteurs dans la gestion des inondations. Source : Abdou Alou A. 2015.-----	40
Figure 14: Délimitation des quartiers pour l'enquête auprès des populations à Niamey.-----	42
Figure 15: Exemple d'actogramme des 8 personnes enquêtées (N=30). Les conditions de résidence de chaque personne sont au pas de temps du mois à partir de la crue de 2012. -----	46
Figure 16: Méthode d'analyse des données d'enquête par questionnaire. -----	50
Figure 17: Origines des inondations fluviales. Source : Enquête par questionnaire (N=400).-----	53
Figure 18: Acteurs de la protection contre les inondations. Source : Enquête par questionnaire (N=400). -----	54
Figure 19: Vecteurs par lesquels l'annonce a été faite lors de l'inondation de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=400).-----	54
Figure 20: Connaissance des causes d'inondation selon la durée de résidence des enquêtés sur leur lieu de résidence. Source: Enquête par questionnaire (N=400).-----	56
Figure 21: Répartition par quartier des personnes qui disent avoir été alertées en 2012 : Source: Enquête par questionnaire (N=123).-----	57

Figure 22: Réactions des populations face à l'inondation de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N= 400). -----	58
Figure 23: Raisons retard d'évacuation. Source: Enquête par questionnaire (N=400).-----	59
Figure 24: Réactions face au débordement des eaux sur le lieu de résidence selon l'alerte. Source: Enquête par questionnaire (N=400).-----	61
Figure 25: Evacuation tardive selon le lieu de résidence après avoir tenté de résister au débordement des eaux du fleuve Niger. Source: Enquête par questionnaire (N=243). -----	62
Figure 26: Premier plan factoriel de l'analyse des correspondances multiples. Les variables actives sont représentées en rouge et les variables illustratives en bleu. Source : Enquête par questionnaire (N = 400).-----	64
Figure 27: Profils des personnes déplacées suite à l'inondation de 2012. Source : Enquête par questionnaire (N=400). -----	67
Figure 28: Mobilité résidentielle suite à l'inondation de 2012 selon le quartier de résidence. Source Enquête par questionnaire (N=299).-----	68
Figure 29 : Importance des déplacements selon le quartier de résidence: Enquête par questionnaire (N=299).-----	69
Figure 30: Comparaison du revenu mensuel des personnes interrogées selon qu'elles soient parties à Séno où ailleurs après l'inondation de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=299). -----	71
Figure 31: a) flux aller vers le quartier de relocalisation ; b) flux retour vers le quartier d'origine. Source : Enquête par questionnaire (N=192).-----	73
Figure 32: Réaction des individus en fonction du nombre d'enfants en âge scolaire après relocalisation. Source: Enquête par questionnaire (N=192). -----	76
Figure 33: Maintien de l'activité après relocalisation en fonction du sexe. Source : Enquête par questionnaire (N=40).-----	77
Figure 34: Comparaison du revenu généré par l'activité, entre le quartier de relocalisation et l'ancien quartier. Source : Enquête par questionnaire (N=40). -	78
Figure 35: Appréciation des constructions sur le quartier de relocalisation selon le nombre d'enfants. Source : Enquête par questionnaire (N=40). -----	80
Figure 36: Tentes des personnes relogées sur le quartier de relocalisation de Séno. Cliché : Abdou Alou, 2017. -----	81
Figure 37: Amélioration des conditions de vie cinq ans après la relocalisation. Source: Enquête par questionnaire (N=40) -----	82
Figure 38: Maison en construction détruite par ravinement sur le quartier de relocalisation suite à une pluie de 130 mm. Cliché: Abdou Alou A. 2017 -----	83
Figure 39: Types de construction avant l'événement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=360). -----	85
Figure 40: Personnes déclarant avoir reconstruit suite à l'événement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=360).-----	86
Figure 41: Endommagement subi par quartier de résidence lors de l'inondation de 2012. Source : Enquête par questionnaire (N=360).-----	86
Figure 42: Crainte des populations d'être inondée par un événement comme celui de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N= 360). -----	87
Figure 43: Types de matériau utilisés pour la construction du logement avant et après l'inondation de 2012. Source : Enquête par questionnaire (N=360).-----	89
Figure 44: Différents matériaux et techniques utilisés pour la reconstruction après la crue de 2012 à Niamey : a) Reconstruction en briques de ciment ; b)	

renforcement de la base en briques de ciment sur 50 cm à 1 m au dessus du sol ; c)	
Reconstruction en briques de banco. Cliché: Abdou Alou, 2013. -----	91
Figure 45: Matériau utilisé pour la reconstruction, selon la crainte qu'une inondation comparable à celle de 2012 se reproduise. Source: Enquête par questionnaire (N=236). -----	92
Figure 46: Matériau utilisé pour la reconstruction, selon les consignes reçues après l'événement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=236).-----	93
Figure 47: Types de reconstruction selon le revenu mensuel après l'événement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=236). -----	94
Figure 48: Types d'aide reçus par les familles pour la reconstruction après l'événement de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=236).-----	95
Figure 49: Comparaison du dommage subi par les habitations en 2012 et 2013 selon les différents matériaux de construction utilisés. Source: Enquête par questionnaire [N=360]. -----	97
Figure 50: Rénovation de la digue de protection de la ville sur la rive droite. Cliché : Abdou Alou. A. 2017 -----	100

Table des tableaux

Tableau 1: Les quatre derniers événements à Niamey : nombre de personnes affectées et dommages économiques engendrés. Source : Centre d'Enseignement et de Recherche sur l'Eau, la Ville et l'Environnement (CEREVE/KRB) et Dispositif National de Prévention et de Gestion des Catastrophes et Crise Alimentaire (DNPGCCA)-----	7
Tableau 2: Effectifs de la population de Niamey de 1950 à 2012. Source: Banque des données urbaines et Institut National de la Statistique du Niger (INS).-----	27
Tableau 3: Débits du Niger à Niamey de 1967 à 2013. Source: Autorité du Bassin du Niger (ABN). -----	34
Tableau 4: Méthode de collecte des données-----	37
Tableau 5: Acteurs interviewés dans le cadre des entretiens -----	40
Tableau 6: Choix des quartiers d'enquête. -----	43
Tableau 7: Grille d'entretien destinée aux acteurs institutionnels.-----	44
Tableau 8: Grille d'entretien destinée aux populations. -----	45
Tableau 9: Données socio-démographiques de l'INS de 2012 ayant servi de base à la structuration des quotas. -----	48
Tableau 10: Grille de quotas conçue pour l'échantillonnage des populations résidentes à enquêter à Niamey. Source : Abdou Alou A. d'après les données de l'INS de 2012. -----	48
Tableau 11: Grille de quotas conçue pour l'échantillonnage des populations résidentes à enquêter par quartier de résidence. Source : Abdou Alou A. -----	49
Tableau 12: Représentativité statistique des données socio-démographiques issues de l'enquête par quotas comparée à celles du RGPH du Niger de 2012.-----	50
Tableau 13: Synthèse des variables influant la connaissance des causes d'inondation et de la protection contre les crues à Niamey. Source : Enquête par questionnaire (N=400). -----	55
Tableau 14: Synthèse des variables significatives influant sur les comportements en temps de crise. Source: Enquêtes par questionnaire (N=400).-----	60
Tableau 15: Synthèse des variables significatives influant sur les profils de trajectoires des personnes déplacées après l'inondation de 2012. Source: Enquêtes par questionnaire (N=299). -----	68
Tableau 16: Echantillon des personnes parties à Séno. -----	72
Tableau 17: Tableau 1: Evolution des types de construction des personnes enquêtées dans la ville de Niamey après la catastrophe de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=360).-----	88
Tableau 18: Synthèse des variables influant dans le choix du matériau de reconstruction après l'inondation de 2012. Source: Enquête par questionnaire (N=360).-----	90

Table des sigles et abréviations

ABN Autorité du bassin du Niger

ACTED Agence d'Aide à la Coopération Technique et au Développement

CC/SAP Cellule de Coordination du Système d'Alerte Précoce

CEREVE/KRB Centre d'Enseignement et de Recherche sur l'Eau, la Ville et l'Environnement

CNEDD Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable

DMN Direction de la Météorologie Nationale

DNPGCCA Dispositif National de Prévention et de Gestion des Catastrophes et Crise Alimentaire

EM-DAT Base de données internationale sur les catastrophes

FAO Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

FLSH Faculté des Lettres et Sciences Humaines

INS Institut National de la Statistique du Niger

ONAHA Office National des Aménagements Hydro-Agricole

PACTE Politiques publiques, Action politique, Territoires

PAM Programme Alimentaire Mondial des Nations Unies

PC service de Protection Civile

PGRC-DU Projet de Gestion du Risque des Catastrophes et du Développement Urbain

PNUD Programme des Nations Unies pour le Développement

UAM Université Abdou Moumouni

UGA Communauté Université Grenoble Alpes

UMR Unité mixte de recherche

UN-HABITAT Organisation des Nations Unies pour l'Habitat

UNICEF Fonds des Nations Unies pour l'Enfance

UNISDR Stratégie Internationale de Réduction des Catastrophes des Nations Unies

UNOCHA Bureau de la coordination des affaires humanitaires des Nations Unies

Annexes

Annexe 1 : Quelques extraits d'entretien réalisés auprès des populations

Enquêté 1

Quartier : Zarmagandey

Sexe : masculin

Age : 37 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : primaire

Statut matrimonial : marié

Nombre d'enfants : 4

Profession : maçon

Caractéristique et équipement du logement : maison en banco avant l'inondation de 2012, non équipée en eau (pompe) et électricité.

Lors de la crise de 2012, c'était après 17 h que les eaux ont commencé à nous envahir. Tous les gens du quartier se sont mis à faire une diguette en utilisant des sacs remplis de sable pour freiner l'avancée des eaux. Mais nos efforts étaient vains car à moins de deux heures les eaux ont fini par nous envahir. Nous avons fini par évacuer. On avait pris ce qu'on pouvait pour aller dans une école du quartier de Lamordé où nous sommes restés pendant plus d'un mois. A l'école nous avons été assistés par les autorités (en nourriture, médicament, ustensiles de cuisine).

A l'approche de la rentrée des classes d'octobre les autorités nous ont proposé une parcelle à Séno sous conditions de quitter définitivement la zone inondable. Nous sommes allés à Séno pendant un mois avant de revenir dans notre ancien quartier. A notre arrivée à Séno nous avons été relogés sous des tentes et assistés en nourriture, soins médicaux et eau potable pendant quelques semaines. Néanmoins, peu de temps après les conditions de vie sont devenues inconfortables pour nous. L'eau fournie par les autorités est devenue insuffisante avec l'afflux des personnes sur le site. Cette situation va même nous amener à payer presque chaque deux jours le tonneau d'eau à 1000 fcfa voire 1500 fcfa pour satisfaire les besoins en eau de la famille. Suite à ces problèmes rencontrés, nous avons décidé de retourner vivre dans notre quartier d'origine en novembre 2012.

De retour nous avons reconstruit 5 mois après notre habitation en faisant le parpaing (renforcement de la base en briques de ciment sur 1 m au dessus du sol) avant de poursuivre avec du banco. Nous avons pensé que cette technique peut permettre à

notre habitation de résister aux futures inondations surtout si le niveau des eaux lors d'une inondation ne dépasse pas 1 m dans notre habitation.

Dix mois après notre retour, en septembre 2013 nous avons encore été inondés. Nous sommes encore partis dans la même école pendant un mois où nous avons toujours été assistés par les autorités (en nourriture, médicament, et ustensiles de cuisine). En mi-octobre 2013 après que les eaux se soient retirées nous sommes revenus nettoyer notre maison (qui a résisté à cet événement) pour nous réinstaller.

Enquête 2

Quartier : Zarmagandey

Sexe : féminin

Age : 42 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : mariée

Nombre d'enfants : 7

Profession : femme au foyer

Caractéristique et équipement du logement : maison en banco avant l'inondation de 2012, équipée en eau (pompe) et électricité.

La crise de 2012 a commencé avec le débordement des eaux du fleuve Niger vers 16 h 30. J'ai appelé mon mari qui est vite rentré à la maison. Nous avons évacué la maison vers 18 h et après avoir récupéré tous nos biens matériels. Nous sommes partis dans une maison en location à Nordiré où nous sommes restés pendant deux mois. A l'approche de la rentrée des classes d'octobre quand nous avons appris que les autorités proposaient des parcelles à Séno aux sinistrés nous avons accepté d'y aller. Cependant, à Séno il y avait ni électricité et ni école en 2012 pour nos enfants. Les déplacements nous coûtaient très cher à cause de la difficulté d'accès au site au moment où nous nous sommes installés. Un aller et retour à la ville nous coûtait 500 à 600 fcfa. Ces conditions, surtout le manque d'école pour nos enfants au moment de notre installation nous ont conduit à revenir dans notre quartier d'origine. De retour nous avons reconstruit notre maison par manque de moyens financiers en banco. En septembre 2013 nous avons encore été inondés et malheureusement notre maison s'est de nouveau effondrée. En 2013 nous sommes partis dans une école du quartier Karadjé. Nous avons été assistés par les autorités (en nourriture, médicament, moustiquaire et ustensiles de cuisine).

Enquêté 3

Quartier : Lamordé

Sexe : masculin

Age : 57 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : marié

Nombre d'enfants : 9

Profession : agriculteur

Caractéristique et équipement du logement: maison en banco avant l'inondation de 2012, équipée en eau (pompe) et électricité.

En 2012, je ne me souviens plus du moment précis du début de la crise. Néanmoins, nous étions dans la prière de 16 h quand nous avons entendu des cris de personnes qui alertaient que les eaux du fleuve Niger ont commencé à déborder. Après la prière j'ai appelé mon frère qui est venu avec ses enfants à notre secours vers. Malgré leur soutien nous n'avons pu évacuer qu'après la première prière du soir. En effet, nous ne pouvons pas évacuer sans nos biens matériels car si nous les laissons, ils peuvent être abîmés avec l'effondrement de la maison ou même être volés. Après on est parti à Banga dans une maison en location où nous sommes restés 5 mois (août à décembre). Pendant tout le temps qu'on a passé à Banga nous avons été assistés par notre famille. La famille a cotisé de l'argent pour nous payer le loyer (qui était à 30000 fcfa le mois) et assister en nourriture.

En octobre 2012, quand j'ai appris que les autorités proposaient aux sinistrés des parcelles à Séno, je suis allé à la mairie me renseigner. A la mairie j'ai appris que l'Etat est prêt à donner une parcelle de 200 m² aux sinistrés qui acceptent de ne plus revenir vivre en zones inondables. Après j'ai été sur le site de Séno, malheureusement ce site n'a pas été viabilisé, il y'avait ni eau, ni électricité, encore moins l'école pour nos enfants. Aussi, en acceptant Séno, nous n'aurons pas une parcelle de la même taille que celle que nous possédons dans notre quartier d'origine (400 m²). Compte tenu de cela nous avons préféré revenir dans notre quartier d'origine en janvier.

De retour nous avons érigé des tentes pour habiter et reconstruit notre maison en dur avec l'aide toujours de notre famille et le peu que je gagnais de mon activité. Cette reconstruction a duré un an 3 mois car ayant été interrompue par l'inondation de

2013. En 2013, nous avons été hébergés par mon frère qui habite le quartier de Gawèye.

Enquêté 4

Quartier : Lamordé

Sexe : féminin

Age : 38 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : mariée

Nombre d'enfants : 6

Profession : femme au foyer

Caractéristique et équipement du logement: maison en banco avant l'inondation de 2012, non équipée en eau (pompe) et électricité.

En 2012 lorsque la crise a commencé j'ai aussitôt appelé mon mari pour l'informer. Ce dernier m'a demandé d'aller chercher de l'aide pour pouvoir évacuer nos biens matériels de la maison avant de me rejoindre. Avant son arrivée, nos voisins on a fait sortir tous nos biens matériels en dehors de la maison. Après toute la famille était partie dans une école du quartier de Nordiré où nous sommes restés pendant à peu près deux mois. A l'école, nous avons bénéficié du soutien des autorités (en nourriture, moustiquaire, médicament).

A l'approche de la rentrée des classes d'octobre, les autorités nous ont proposé une parcelle de 200 m² à Séno mais sous condition de céder la nôtre en zones inondables à l'Etat. Nous avons été à Séno pendant un mois. Pour aller à Séno, les autorités ont mis à notre disposition des véhicules pour nous acheminer. A notre arrivée à Séno, les autorités nous ont assistés en tente, nourriture et nous ont donné 30 000 fcfa et promis de construire pour nous. Mais un mois après nous avons compris que l'Etat n'a pas l'intention de le faire. Comme nous ne pouvons pas valoriser cette parcelle car le matériau de construction n'était pas disponible comme dans notre ancien quartier où l'eau et le banco sont en permanence, nous avons préféré revenir dans notre quartier d'origine.

De retour nous avons vécu sous une tente avant de reconstruire 3 mois après notre maison toujours en banco. En 2013 nous avons été inondés et nous nous sommes retrouvés dans la maison de culture et de la jeunesse du quartier Karadjé. Nous avons toujours bénéficié du soutien des autorités (en nourriture, médicament, couverture).

Trois semaines après que les eaux se soient retirées, nous sommes revenus reprendre la reconstruction de notre habitation en banco par manque de moyen.

Enquêté 5

Quartier : Karadjé

Sexe : masculin

Age : 26 ans

Statut d'occupant : locataire

Niveau d'instruction : licence

Statut matrimonial : célibataire

Profession : étudiant

Caractéristique et équipement du logement: maison en banco avant l'inondation de 2012, équipée en eau (pompe) et électricité.

En 2012, j'étais à la fac entrain de réviser mon cours quand mon co-chambré m'a appelé pour m'annoncer que nous sommes inondés. Je suis vite revenu à la maison, heureusement, il a déjà évacué nos documents chez des amis non loin de chez nous. Ensuite, il est revenu avec ces derniers pour évacuer le reste de nos biens matériels. Nos amis nous ont hébergés pendant un mois le temps de trouver une maison à louer. Mais quand les autorités ont proposé de donner des parcelles aux sinistrés à Séno, le propriétaire de la maison dans laquelle on a été inondé m'a contacté. Il m'a demandé de me présenter à la mairie en tant que propriétaire de la maison comme la maison n'avait pas de titre foncier. En effet, il avait plusieurs maisons en zones inondables qui n'avaient pas de titre foncier. Comme les autorités municipales voulaient échanger les parcelles en zones inondables contre les parcelles de Séno, et que chaque personne n'a droit qu'à une seule, il a voulu m'utiliser ainsi que d'autres personnes pour récupérer toutes ses parcelles de la zone inondable. Quand j'ai refusé de le faire, il m'a proposé qu'il allait me conduire dans une de ses maisons hors zones inondables où j'allais être exonérer des frais du loyer pendant un an. J'ai fini par accepter l'offre malgré tout le risque en matière juridique que j'encourais. Néanmoins après qu'il ait eu sa parcelle à Séno, il n'a pas voulu honoré son engagement.

Enquêté 6

Quartier : Karadjé

Sexe : féminin

Age : 32 ans

Statut d'occupant : locataire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : mariée

Nombre d'enfants : 5

Profession : femme au foyer

Caractéristique et équipement du logement: maison en banco avant l'inondation de 2012, équipée en électricité.

En 2012, nous avons évacué nos biens matériels de la maison avant la première prière du soir. Malheureusement nous avons évacué tardivement car nous avons pensé que la situation allait s'améliorer. On est parti dans une école du quartier pendant un mois car nous n'avons pas le moyen de louer une maison. En effet, après l'inondation de 2012, le prix du loyer a grimpé : une maison louée à 15 000 fcfa avant l'événement est passée à 25 000 fcfa après l'événement à cause de la forte demande en loyer. De plus, nous sommes partis dans cette école pour pouvoir être assistés par les autorités en nourriture.

A l'approche de la rentrée des classes d'octobre, les autorités nous ont proposé à chaque famille sinistrée une parcelle de 200 m² à Séno. Nous avons accepté d'aller à Séno. Sur le site on a été assisté par les autorités et les organismes comme UNICEF, Qatar-Charity, PNUD, Croix-Rouge (en tente, eau potable, nourriture, couverture, moustiquaire...) pendant plusieurs semaines. Après les autorités nous fait savoir que tous ceux qui n'ont pas de titre foncier dans leur ancien quartier ne bénéficieront pas de parcelle sur Séno. C'est ainsi que d'autres membres de la famille sont partis vivre chez des proches et nous avons décidé de revenir dans notre ancien quartier. Comme les maisons en location hors zones inondables sont cher, nous avons préféré revenir louer cette fois ci un célibatorium construit en dur à 15 000 fcfa.

En 2013, nous avons été inondés et nous nous sommes retrouvés dans la même école pendant 2 semaines avant de revenir nous réinstaller dans notre célibatorium qui a résisté à l'inondation.

Enquête 7

Quartier : Karadjé

Sexe : féminin

Age : 56 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : veuve

Nombre d'enfants : 8

Activité : commerce

Caractéristique et équipement du logement : maison en semi-dur avant l'inondation de 2012, équipée en eau (pompe) et électricité.

En 2012, la crise a commencé vers 17 h passées. J'ai instruit mes enfants d'évacuer la maison. J'ai aussitôt appelé mes proches pour qu'ils viennent nous aider à évacuer. Mon amie nous a ouvert ses portes avec grand plaisir et j'ai préféré aller chez. J'ai loué un véhicule à 30000 fcfa pour transporter nos biens matériels chez elle à Kalley sud. Chez mon amie, nous avons vécu en surnombre et je me sentais gêner à cause de cela. C'était un peu compliqué de nous organiser pour nos besoins quotidiens.

En octobre, quand les autorités nous ont proposé une parcelle à Séno, j'ai préféré partir. Cependant, à Séno il y avait ni eau, ni électricité et ni école en 2012 pour nos enfants. J'ai préféré revenir dans notre quartier d'origine à cause de la scolarité de mes enfants et de mon activité (vente d'articles divers, de la glace) qui est d'ailleurs la seule activité qui me permet de prendre en charge la scolarité de mes enfants. Et puis, à Séno avec quelle activité je veux subvenir à mes besoins et ceux de mes enfants.

De retour nous avons vécu dans une partie de la maison qui a résisté à l'événement de 2012 avant de réparer la partie de la maison effondrée grâce à l'aide qu'on a eu de la famille. En 2013, nous avons été faiblement inondés. Ce qui nous a permis de ne pas quitté.

Enquête 8

Quartier : Saga

Sexe : féminin

Age : 63 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : veuve

Nombre d'enfants : 10

Profession : commerce

Caractéristique et équipement du logement : maison en banco avant l'inondation de 2012, équipée électricité.

Lors de la crise de 2012 mes voisins m'ont aidée à évacuer la maison. Après je suis allée chez l'une de mes filles pendant 5 mois. Durant tout le temps passé chez ma fille, j'ai été prise en charge car mon petit commerce s'est arrêté (vente de la glace). Après la crise, les membres de la famille ont cotisé pour me reconstruire une maison en dur bien que ma fille qui m'a hébergé voulait que rester vivre définitivement chez elle, j'ai préféré plutôt revenir (car je suis née dans ce quartier et toutes mes amies sont ici). Et puis, le loyer coûte très cher à Niamey, raison de plus pour vouloir rester dans sa propre maison. Je ne peux non plus vivre de manière définitive chez ma fille qui est mariée car dans notre tradition zarma cela n'est pas permis. J'ai hérité ma maison de mon mari, qui lui aussi l'a hérité de son père. Et je suis née ici et préfère vivre les derniers jours qui me restent dans cet endroit. Les inondations de 2012 sont un malheur que Dieu a fait descendre sur nous. Cela fait plus de 50 ans, que je suis ici jamais on n'a été témoin d'une telle catastrophe naturelle.

Enquête 9

Quartier : Saga

Sexe : masculin

Age : 41 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : marié

Profession : pêche

Caractéristique et équipement du logement : notre maison était en banco avant l'inondation de 2012. Elle n'avait ni eau (pompe) ni électricité. Lors de la crise de 2012, j'ai demandé de l'aide auprès des voisins pour évacuer la maison. Nous avons évacué nos biens matériels avant la première prière du soir. Ensuite, toute la famille est partie dans une école du quartier à quelques mètres de chez nous, le temps de trouver une solution. Trois jours après, nous sommes partis vivre dans la maison de mon oncle à Banga Bana où nous sommes restés pendant plus d'un mois. En partant chez l'oncle, nous avons loué un véhicule (à 40000 fcfa) pour acheminer nos biens matériels. Après le retrait des eaux nous sommes revenus dans notre ancien quartier. Nous vivons au bord du fleuve grâce aux produits de la pêche et du maraîchage. Cependant, l'ensablement du fleuve fait que nous subissons les inondations de ces dernières années. De retour nous avons construit une maison en paillote avant de

reconstruire de nouveau en banco par manque de moyen. La reconstruction a duré à peu près 6 mois.

Enquêté 10

Quartier : Gamkalé

Sexe : masculin

Age : 32 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : primaire

Statut matrimonial : marié

Nombre d'enfants : 3

Activité : pêche

Caractéristique et équipement du logement : notre maison était en banco avant l'inondation de 2012. Elle n'avait ni eau (pompe), ni électricité. En 2012 les eaux ont commencé à déborder vers 17h 30. Au même moment ma famille et moi, nous nous sommes déplacés pour aller à 500 m de chez nous.

Un mois après que les eaux se soient retirées, nous sommes revenus pour reconstruire notre maison en banco (à moins de 5 mois). En effet, nous les sorkos nous ne pouvons pas vivre loin du fleuve. Nous vivons grâce aux produits de la pêche qui nous permettent de nous prendre en charge. Cependant, l'ensablement du fleuve fait que nous subissons les inondations de ces dernières années et notre situation socio-économique se dégrade. A chaque inondation, nous sommes obligés de reconstruire nos maisons. Souvent on ne finit même pas la reconstruction de nos maisons qu'un autre épisode d'inondation survienne. C'est le cas entre les inondations de 2012 et 2013 bien que celle de 2013 ne nous a pas fait beaucoup de dégâts. Et en 2013, nous ne nous sommes pas déplacés. En définitive, la pêche n'est plus rentable. Ce qui ne nous permet pas de quitter ce quartier pour un quartier sûr. Dans le mois je gagne moins de 60000 fcfa. Ce revenu ne me permet pas d'envisager une vie ailleurs et revenir chacun jour sur mon lieu de travail.

Enquêté 11

Quartier : Gamkalé

Sexe : féminin

Age : 52 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : mariée

Nombre d'enfants : 11

Profession : femme au foyer

Caractéristique et équipement du logement : notre maison était en banco avant l'inondation de 2012. Elle était équipée en électricité et eau (pompe). Lors de la crise de 2012 nous n'avons même pas eu le temps d'évacuer tous nos biens matériels. On est parti dans une école non loin de là où on habite. En effet, nous n'avons pas le moyen de louer une maison car après cet événement le prix du loyer a grimpé (une maison louée à 15000 fcfa avant l'événement est passée à 25000 fcfa après l'événement à cause de la forte demande en loyer). Deux jours après l'inondation nous avons été accueillis par nos proches à Talladjé.

A Talladjé nous avons été entièrement pris en charge durant tout notre séjour. Nos proches nous ont même cotisé de l'argent (plus de 100000 fcfa). Après avoir appris que les eaux se soient retirées nous sommes revenus chez nous. En effet, c'est dans ce quartier que les conditions de vie nous semblent aisées. Mon mari fait des activités comme le maraîchage, la pêche qui lui permettent de prendre la famille en charge. Et avec ce qu'il gagne (moins de 80000 fcfa le mois) il serait difficile pour nous de vivre ailleurs car la location d'une maison dans un quartier sûr ne nous sera pas facile.

De retour, nous avons d'abord fait une tente avant de reconstruire notre maison (cette reconstruction a duré près d'un an). Nous avons été aidés financièrement par nos proches pour reconstruire, ce qui nous a permis de faire le parpaing de la maison en dur (jusqu'à 1 m) avant de continuer avec du banco. Nous pensons avec cette nouvelle façon de construire notre maison résisterait mieux aux éventuelles inondations.

Enquêté 12

Quartier : Séno

Sexe : féminin

Age : 42 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : primaire

Statut matrimonial : mariée

Nombre d'enfants : 7

Profession : commerce

Caractéristique et équipement du logement : dans notre ancien quartier (Lamordé) notre maison était en banco avant l'inondation de 2012. Elle est équipée en eau (pompe), et électricité. Grâce à l'électricité, je faisais du commerce (vente de la glace et des jus boissons). Cette activité me permettait de contribuer dans la gestion du foyer. Cependant, après l'inondation nous nous sommes retrouvés dans la grande famille pendant deux semaines. Dans la grande famille, nous avons bénéficié du soutien de nos proches (en argent et nourriture). Ce soutien nous a permis de prendre une maison en location à Nordiré durant 2 mois. Cependant, la location est devenue cher pour nous (après les 2 mois de loyer à 25 000 fcfa le mois, il est passé à 40 000 fcfa). Cette situation a fait quand on a appris que les autorités ont proposé des parcelles sur le site Séno, nous sommes allés sans hésitation car notre maison n'a pas résisté à l'inondation de 2012.

Sur le site de Séno, nous avons été assistés pendant un mois (tente, 30000 fcfa, nourriture, médicament et ustensiles de cuisine). Cependant, les conditions de vie sont difficiles au bout d'un mois pour nous, il y' avait ni eau, ni école pour nos enfants en 2012. Nos enfants qui étaient au primaire sont restés à la maison pendant un à deux mois (avant la création d'une école dans le quartier). Avec l'afflux des personnes sur le site, l'eau fournit par les autorités était insuffisante (on payait le tonneau d'eau à 1500 fcfa chaque deux jours). Les autorités ont aussi mis du temps avant de nous distribuer les parcelles (plus de deux mois). De plus, lorsque nous avons eu les parcelles, nous n'avons pas pu construire, car le matériau de construction n'était pas disponible comme dans notre ancien quartier (où l'eau et le banco sont en permanence). Nous vivons actuellement sous une tente. En 2014, les gens de Qatar Charity ont commencé à construire des maisons aux personnes vivant sur le site. Nous espérons qu'ils vont bientôt nous construire, car ils nous ont fait payer le matériau de construction depuis plus de 7 mois (avec le peu que nous avons pu économiser mon mari et moi). Actuellement beaucoup de nos biens sont au niveau de la grande famille, car nous n'avons pas là où les mettre. Et même après la construction, je ne pense pas si nous pouvons acheminer le reste de nos biens matériels. En effet, Qatar te construit juste une ou deux pièces entrer-coucher. D'ailleurs ceux qui ont bénéficié de cette construction se plaignent beaucoup de leur étroitesse (surtout ceux qui ont des grandes familles).

Pour l'eau Qatar a construit en 2015 au moins trois forages dans le quartier, ce qui fait qu'on souffre moins qu'auparavant (le bidon est actuellement à 10 fcfa au forage). Nous avons aussi bénéficié d'un centre sanitaire en 2013. Cependant, le

déplacement reste coûteux pour nous à cause de l'inaccessibilité du site. Nous payons le double d'une course (300 fcfa) pour aller revenir (en ville).

Enfin, j'ai cessé l'activité que je faisais dans mon ancien quartier sur le site de Séno. Et comme il n'y a pas d'électricité pour que je puisse redémarrer mon ancienne activité, je me suis transformée en vendeuse de petits articles (savon, parfum, allumette...) pour ne pas rester sans rien faire. Actuellement, je préfère mieux mon ancien quartier bien que je ne peux pas retourner (car tous ceux qui ont accepté une parcelle à Séno ne peuvent plus retourner sur leur ancien site sous peine de poursuite en justice par l'Etat). De plus, on a eu peur depuis l'événement de 2012 de vivre en zones inondables.

Enquêté 13

Quartier : Séno

Sexe : féminin

Age : 23 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : mariée

Nombre d'enfants : 3

Profession : femme au foyer

Caractéristique et équipement du logement : dans notre ancien quartier (Kirkissoye) notre maison était en banco avant l'inondation de 2012. Elle n'était pas équipée en eau (pompe) et électricité.

Le jour de la crise de 2012, heureusement que mon mari était à la maison, on a vite évacué nos biens matériels. Nous avons été aidés par nos voisins, ce qui nous a permis de vite évacuer la maison. Après nous nous sommes retrouvés dans une école du quartier où nous sommes restés pendant plus d'un mois. A l'école, nous avons bénéficié du soutien des ONG (en nourriture, médicament, et autres matériels).

A l'approche de la rentrée des classes d'octobre, les autorités nous ont proposé Séno et nous sommes allés car notre maison n'a pas résisté à la crise de 2012. A Séno, nous avons été assistés pendant un mois (30000 fcfa, nourriture, médicament, tente, et autres matériels). Cependant, à Séno les conditions de vie étaient très difficiles au début pour nous, il y' avait ni centre de santé, ni eau, ni école pour nos enfants en 2012. Avec l'afflux des personnes sur le site, l'eau fournit par les ONG était insuffisante (on payait le tonneau d'eau à 1000 fcfa voire 1500 fcfa). Nous sommes

obligés de réduire notre consommation en eau par jour (de 7 bidons de 25 l dans l'ancien quartier nous sommes passés à 3 bidons).

Les autorités ont aussi mis du temps avant de nous distribuer les parcelles (plus de trois mois). De plus, lorsque nous avons eu les parcelles, nous n'avons pas pu construire, car le matériau de construction n'était pas disponible comme dans notre ancien quartier (où l'eau et le banco sont en permanence). Nous avons vécu plus de 3 ans sous des tentes. Pendant l'hivernage, c'était compliqué pour nous et nos enfants, car quand il pleut, nous ne dormons pas la nuit de crainte que la tente ne soit emportée par la tornade. En 2015, Qatar Charity nous a construit des petites maisons. Cependant, ces maisons n'arrivent pas à contenir toute notre famille. Nous sommes obligés de nous organiser (certains dorment dans les pièces et d'autres sous les tentes en attendant de trouver une solution).

Pour l'eau et la santé la situation s'est améliorée à présent (on a eu trois forages un centre de soin de santé en 2013). Par contre, le déplacement reste toujours coûteux pour nous à cause de l'inaccessibilité du site. Enfin, à Séno la corvée nous prend plus de temps que quand on était dans notre ancien quartier.

Enquête 14

Quartier : Séno

Sexe : féminin

Age : 57ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : veuve

Nombre d'enfants : 9

Profession : femme au foyer

Caractéristique et équipement du logement : dans notre ancien quartier (Karadjé) notre maison était en banco avant l'inondation de 2012. Elle n'était pas équipée en eau (pompe) et électricité. J'étais femme au foyer et mon mari est décédé il y a de cela des années. Après la crise, toute la famille est partie dans une école du quartier, se trouvant à 300 m (de notre maison) où nous sommes restés pendant plus d'un mois. A l'approche de la rentrée des classes d'octobre, les autorités nous ont proposé Séno. Nous sommes allés à Séno car notre maison s'est effondrée suite à la crise de 2012. Les autorités ont mis à notre disposition des véhicules pour nous acheminer sur le site de Séno.

A Séno, nous avons été assistés pendant un mois (30000 fcfa, nourriture, médicament, tente). Cependant, à Séno nos enfants qui étaient au primaire sont restés à la maison pendant deux à trois mois (avant la création d'une école dans le quartier), ceux qui sont au collège ou lycée retournaient dans l'ancien quartier.

Les autorités ont aussi mis du temps avant de nous distribuer les parcelles (plus de trois mois). De plus, lorsque nous avons eu les parcelles, nous n'avons pas pu construire, car le matériau de construction n'était pas disponible comme dans notre ancien quartier (où l'eau et le banco sont en permanence). Nous avons vécu 3 ans sous des tentes. Pendant l'hivernage, c'était compliqué pour nous et nos enfants, car quand il pleut, la pluie nous empêche de dormir surtout la nuit. Actuellement, je préfère mieux mon ancien quartier bien que je ne peux pas retourner car tous ceux qui ont accepté une parcelle à Séno ne peuvent plus retourner sur leur ancien site sous peine de poursuite en justice par l'Etat.

Enquêté 15

Quartier : Séno

Sexe : masculin

Age : 53 ans

Statut d'occupant : propriétaire

Niveau d'instruction : aucun

Statut matrimonial : marié

Nombre d'enfants : 10

Profession : agriculteur

Caractéristique et équipement du logement : dans notre ancien quartier (Kirkissoye) notre maison était en banco avant l'inondation de 2012. Elle n'était pas équipée en eau (pompe) et électricité. Je pratiquais de l'agriculture avant même l'événement de 2012. Cette activité me permettait de prendre en charge ma famille. Après la crise de 2012 nous nous sommes retrouvés dans une école du quartier à 600 m (de chez nous) où nous sommes restés pendant plus d'un mois. A l'école, nous avons bénéficié du soutien des ONG (en nourriture, médicament, et autres matériels). A l'approche de la rentrée des classes d'octobre, les autorités nous ont proposé Séno et nous sommes obligés d'y aller car notre maison s'est effondrée suite à la crise de 2012.

Bien qu'on ait eu une parcelle deux mois après notre installation sur ce site, nous vivons depuis 5 ans sous des tentes. Qatar Charity a commencé à construire pour les autres personnes depuis 2014, mais on se demande quand ils vont nous construire.

Pour l'eau Qatar a construit au moins trois forages dans le quartier, ce qui fait qu'on souffre moins qu'avant (le bidon est à 10 fcfa au forage). Cependant, le déplacement est actuellement coûteux pour nous à cause de l'inaccessibilité du site. Nous sommes contraints de payer le double d'une course (300 fcfa) pour aller ou pour revenir (en ville). De plus, quand il pleut dans la journée le grand ravin qui nous sépare de l'autre partie de Séno charrie une énorme quantité d'eau à telle enseigne qu'on a peur de sortir (au risque d'être emporté par les eaux de crues) pour se rendre en ville pour nos besoins.

Enfin, je continue la même activité même si c'est un peu compliqué pour moi. Chaque matin je retourne dans mon ancien quartier pour faire mon activité, car c'est cette activité qui me permet de prendre ma famille en charge.

Annexe 2 : Profils de trajectoire définis suite à l'enquête qualitative, utilisés pour l'enquête quantitative

Les témoignages recueillis ont permis de reconstituer quatre profils types de trajectoire (voir figure 1).

En ordonné, le graphique fait apparaître les actions déclenchées par l'événement de 2012, notamment l'évacuation, la relocalisation et la réintégration des sinistrés dans leur quartier d'origine. En abscisse figure la chronologie des événements d'août 2012 et de septembre 2013. Les traits verticaux représentent, dans le temps, les actions entreprises par les personnes.

La première trajectoire (tracé n°1) que l'on peut considérer comme la moins affectée par l'inondation d'août 2012, regroupe des personnes de la rive gauche et rive droite (7 sur 30 personnes) qui n'ont pas bougé de leur quartier de résidence suite à l'inondation. Faiblement inondées, elles ont pu rester sur place et seulement remettre en état leur logement.

La deuxième trajectoire (tracé n°2) regroupe des personnes de la rive droite (5 sur 30 personnes), jugées plus vulnérables face aux inondations par les autorités, et qui ont accepté 2 mois (septembre-octobre) après leur hébergement dans des centres d'accueil pour sinistrés d'aller vivre définitivement sur proposition des autorités dans le quartier de relocalisation de Séno.

La troisième trajectoire (tracé n°3) décrit le comportement des personnes de la rive droite (10 sur 30 personnes) qui sont allées sur le site de relocalisation un mois après l'événement (octobre) avant de revenir en novembre (au moment les eaux se sont retirées) dans leur quartier d'origine. Bien que jugées vulnérables par les autorités et relogées hors zones inondables, ces personnes ont estimé leur situation inconfortable du point de vue socio-économique dans le quartier de Séno et ont préféré revenir dans leur quartier d'origine. De retour, ces personnes modifient ou améliorent leur habitation pour se prémunir contre une inondation future.

La quatrième trajectoire (tracé n°4) est caractérisée par des individus de la rive gauche et rive droite (8 sur 30 personnes) qui ont évacué chez leur proche ou qui ont été en location ou dans une de leurs maisons dans d'autres quartiers de la ville avant de revenir 5 mois après le retrait des eaux dans leur quartier d'origine (septembre-février).

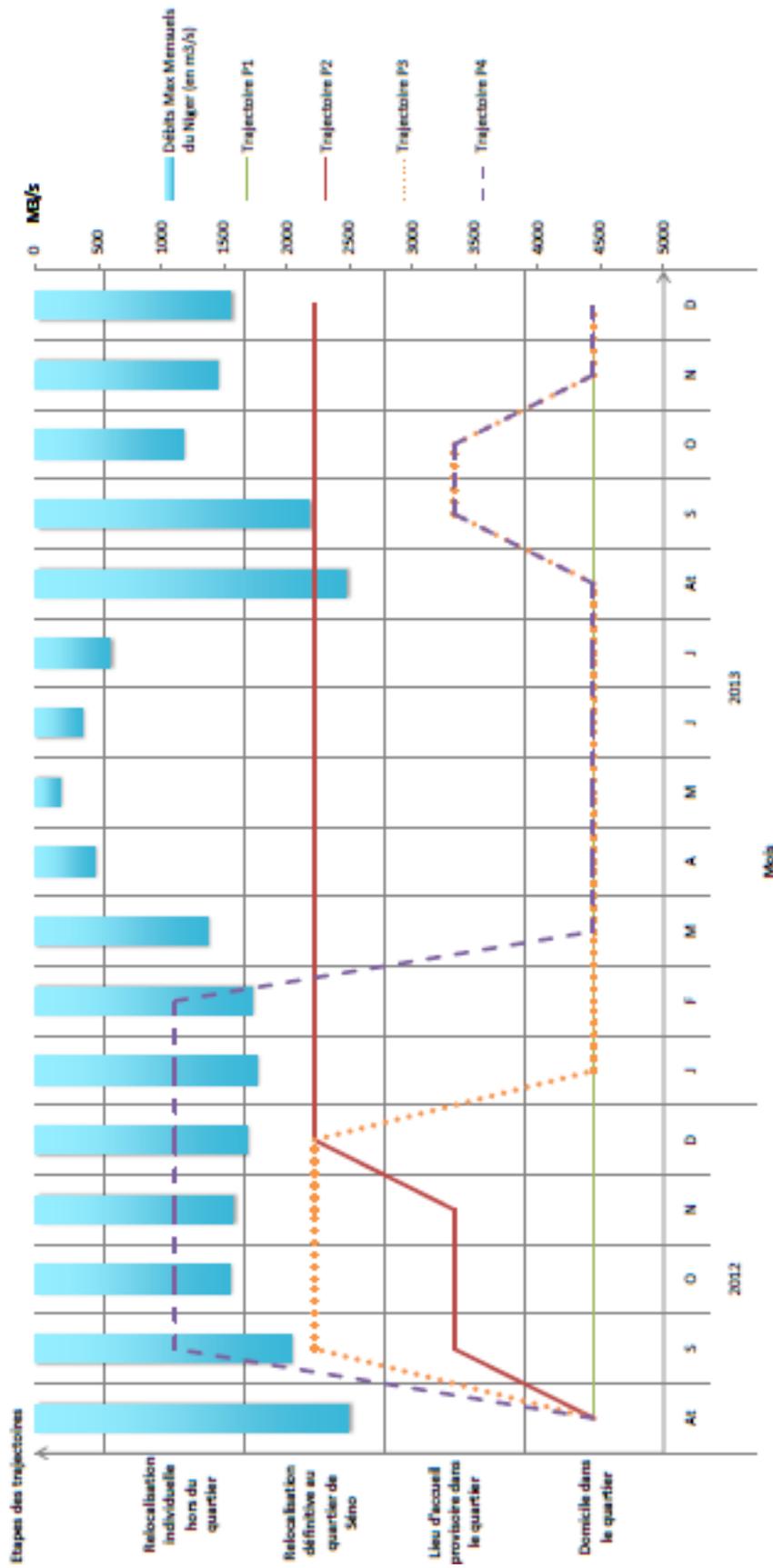


Figure 1 : Trajectoires caractéristiques des individus après l'événement de 2012. Source : Enquête par entretien (N=30)

Notons que dans cette catégorie les personnes qui se sont retrouvées à la périphérie de la ville, loin de leur lieu de travail affirment que leurs dépenses se sont accrues en raison du coût élevé des déplacements. De retour, les personnes dont les maisons ont résisté à l'événement procèdent à leur nettoyage avant de se réinstaller et celles dont les maisons sont effondrées modifient ou améliorent la qualité de leur habitation et tentent leur réintégration sociale au sein de leur quartier. Enfin, il est à noter que les individus restés ou revenus dans leur quartier d'origine ont été encore inondés en 2013.

Annexe 3 : Questionnaire utilisé pour l'enquête

QUESTIONNAIRE

Information à renseigner par l'enquêteur avant le début de l'enquête

Date : Heure : Nom enquêteur : Quartier d'habitation actuel de l'enquêté :

Bonjour,

Je réalise une enquête sur les inondations du fleuve Niger à Niamey dans le cadre d'une étude universitaire. Cette enquête est anonyme et vous occupera une quinzaine de minutes, acceptez-vous d'y participer ?

Q1. Depuis combien de temps habitez-vous le quartier où vous êtes installés aujourd'hui ?

1. Depuis toujours, vous y avez grandi
2. Depuis plus de 5 ans
3. Depuis moins de 5 ans
0. NSP

Q2. Avez-vous personnellement été touché par l'inondation de 2012 ?

1. Oui
2. Non
0. NSP

Consigne enquêteurs : si la réponse à la question 2 est « non » ou « NSP », l'entretien s'arrête (le questionnaire n'est pas valide).

« Désolé(e), nous recherchons des résidents ou des personnes inondés en 2012. Merci quand-même de votre contribution. »

De manière à savoir si c'est vous que je peux interroger, pourriez-vous m'indiquer

Q3. Votre Age :

1. 20 à 34 ans
2. De 35 à 49 ans
3. De 50 à 64 ans
4. 65 ans et plus

Q4. Votre profession :

1. Salarié
2. Travailleur indépendant
3. Sans emploi

Q5. Genre :

1. Homme
2. Femme

Consigne enquêteurs : surveiller les quotas

Q6. Au moment de l'inondation du fleuve en 2012 :

1. Vous n'avez pas bougé du quartier où vous étiez
2. Vous êtes allés à Séno et vous y êtes installés depuis
3. Vous êtes allés à Séno et vous êtes revenus depuis
4. Vous êtes allés ailleurs et vous êtes revenus
5. Autres : (Précisez)
0. NSP

Q7. D'après-vous, les inondations à Niamey sont dues ?

1. A l'ensablement naturel du fleuve
2. Au changement climatique
3. Aux activités de l'homme
4. A la volonté de Dieu
5. Autres : (Précisez)
0. NSP

Q8. A votre avis, dans une situation d'inondation, qui doit protéger les populations ?

1. Les responsables et les élus locaux
2. Les pompiers et les gendarmes
3. Les associations d'habitants de quartier
4. Les habitants individuellement
5. Autres : (Précisez)
0. NSP

Q9. Aujourd'hui diriez-vous qu'en cas d'inondation, c'est aux populations de se débrouiller ?

1. Oui
2. Non

Q10. Lors de la crue de 2012, avez-vous été alertés ?

1. Oui
2. Non → aller directement à la question 13

Q11. Si oui, par quel moyen avez-vous été alertés ?

1. Par un crieur dans le quartier

2. Par une annonce à la télé

3. Par une annonce à la radio

4. Par un appel téléphonique ou SMS des responsables locaux

5. Par un appel téléphonique ou SMS de mes proches

6. Autres : (Précisez)

0. NSP

Q12. Quelle a été votre attitude lors de l'inondation de 2012 ?

1. Vous avez construit une diguette devant votre porte

2. Avez surélevé vos meubles et vos biens

3. Vous vous êtes préparés à quitter votre maison

4. Autres : (Précisez)

0. NSP

Q13. Craignez-vous qu'une inondation comme celle de 2012 revienne ?

1. Oui

2. Non

3. Je ne sais pas

Q14. Qu'est-ce qui pourrait empêcher ou retarder votre évacuation lors d'une inondation ?

1. Ne pas être en capacité physique d'évacuer

2. Ne pas être en capacité physique d'aider mon entourage à évacuer avec moi

3. Ne pas pouvoir évacuer mes animaux

4. Ne pas pouvoir évacuer des personnes de mon voisinage

5. Ne pas pouvoir évacuer avec mes biens matériels et être obligés de les laisser sur place

6. Considérer que la situation va s'améliorer

7. Autres : (Précisez)

0. NSP

Q15. Immédiatement après l'inondation de 2012 :

Q15a. Où êtes-vous allés ?

1. Vous êtes restés chez vous

2. Vous êtes allés dans un centre d'évacuation

3. Vous êtes allés chez des amis ou de la famille

4. Autres : (Précisez)

0. NSP

Q15b. Dans quel quartier de la ville vous êtes vous retrouvé à ce moment-là ?

Q16. Combien de temps avez-vous passé dans le lieu ?

1. Moins d'un mois

2. De 1 à 2 mois

3. De 3 à 5 mois

4. Plus de 5 mois

0. NSP

Après la crue de 2012, la municipalité a décidé de reloger les personnes exposées au risque d'inondation sur un lieu plus sûr, à Séno.

Q17. Vous a-t-on proposé un relogement ?

1. Oui

2. Non

3. Je ne sais plus

Consigne enquêteurs : En cas de réponse « non » ou « je ne sais plus », aller à la question 25

Q18. En 2012, lorsque vous êtes arrivés à Séno, sur une échelle de 1 à 10, comment jugez-vous les conditions de relogement qui vous ont été proposées (1=très mauvaises; 10=excellentes).

→ Consigne enquêteur : 0=non réponse

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Q19. Et Aujourd'hui, sur une échelle de 1 à 10, comment jugez-vous les conditions de relogement sur Séno ? (1=très mauvaises; 10=excellentes)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Q20. D'après vous, quels sont les points qui ont été le plus améliorés sur le site de relogement de Séno depuis 2012 ?

1. Les déplacements
2. L'approvisionnement en eau
3. L'école
4. Rien de tout cela
0. NSP

Q21. Vous, personnellement, avez-vous maintenu la même activité professionnelle sur Séno que dans votre ancien quartier ?

1. Oui
2. Non → **aller à la question 24**
0. NSP

Q22. Si oui, diriez-vous que votre revenu à Séno, par rapport à celui que vous aviez avant, est ?

1. Equivalent
2. Plus important
3. Moins important
0. NSP

Q23. A partir de 2013 sur Séno, les autorités et les ONG ont commencé à construire des maisons. Comment appréciez-vous ces constructions ?

1. Elles sont très bien, la taille est suffisante
2. Elles ne sont pas assez grandes
3. Elles ne me plaisent pas du tout
4. Autres : (Précisez)
0. NSP

Q24. Avant l'inondation de 2012, comment était construite votre maison ?

1. En banco
2. En banco amélioré (banco + revêtement ciment)
3. En semi-dur (en ciment mélangé à d'autres matériaux)
4. En dur (en briques + ciment)
5. Autres : (Précisez)
0. NSP

Q25. Votre maison a-t-elle résisté à l'inondation de 2012 ?

1. Oui → **aller à la question 34**
2. Non
0. NSP

Q26. Si non, suite à ce dégât avez-vous reconstruit ?

1. Oui
2. Non
0. NSP

Q27. Si oui, en quel matériau avez-vous reconstruit votre maison ?

1. En banco
2. En banco amélioré (banco + revêtement ciment)
3. En semi-dur (en ciment mélangé à d'autres matériaux)
4. En dur (en briques + ciment)
5. Autres : (Précisez)
0. NSP

Q28. Avez-vous reçu des consignes particulières de reconstruction ?

1. Oui
2. Non
0. NSP

Q29. Si oui, qui vous a donné des consignes de reconstruction

1. Des responsables locaux

2. Des ONG
3. Des voisins, des gens du quartier
4. Des membres de ma famille
5. Autres : (Précisez)
0. NSP

Q30. Que vous a-t-on conseillé dans ces choix de reconstruction ?

1. De reconstruire en banco
2. De reconstruire en banco amélioré (banco + revêtement)
3. De reconstruire en semi-dur (en ciment mélangé à d'autres matériaux)
4. De reconstruire en dur (en briques + ciment)
5. Autres : (Précisez)
0. NSP

Q31. Pour cette reconstruction, quel(s) type(s) d'aides avez-vous reçu ? (Plusieurs réponses possibles)

1. Des aides financières
2. Des aides matérielles
3. Des aides en main d'œuvre
4. Autres : (Précisez)
5. Je n'ai reçu aucune aide → **aller à la question 34**
0. NSP

Q32. Si vous avez reçu des aides, qui vous les a fournies ? (Plusieurs réponses possibles)

1. Les responsables locaux
2. Les ONG
3. Les membres de ma famille
4. Des amis, collègues ou voisins
5. Autres : (Précisez)
0. NSP

Q33. En 2013 une inondation s'est encore produite sur Niamey. Avez-vous subi cette inondation ?

1. Oui
2. Non → **aller à la question 36**
0. NSP

Q34. Si oui, sur une échelle de 1 à 5, quel a été le dommage subi par votre maison ? (1=aucun dommage ; 5=très endommagée)
→ **consigne enquêteurs : 0=non réponse**

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Q35. Niveau d'instruction :

1. Primaire
2. Secondaire
3. Supérieur
4. Jamais scolarisé

Q36. Statut d'occupant :

1. Propriétaire
2. Locataire

Q37. Situation matrimoniale :

1. Seul
2. Mariage monogame
3. Mariage polygame

Q38. Combien d'enfants avez-vous ?

Q39. Combien sont scolarisés ?

Q40. Quel est environ votre revenu net mensuel ?

1. Moins de 25 000 FCFA
2. Entre 25 000 et moins de 45 000 FCFA
3. Entre 45 000 et moins de 65 000 FCFA
4. Entre 65 000 et moins de 85 000 FCFA
5. Entre 85 000 et moins de 105 000 FCFA
6. 105000 FCFA et plus
7. Aucun revenu
0. NSP

L'enquête est maintenant terminée, je vous remercie d'avoir bien voulu y répondre. Bonne fin de journée

Annexe 4 : Typologie des attitudes face au débordement des eaux du fleuve

L'analyse factorielle, et en particulier l'analyse des correspondances multiples (ACM), dans le cas de variables qualitatives nominales ou ordinales, constitue la première étape de la typologie. Elle tente de réduire le nombre de colonnes de notre tableau de données en cherchant à mettre en évidence des structures fortes entre les variables et/ou les modalités et en éliminant des effets marginaux. Pour cela, cette technique, qui repose sur du calcul matriciel, crée de nouvelles variables, appelées facteurs ou axes factoriels, en fonction des interrelations, proximités entre les différentes modalités. Ces facteurs, qui sont donc des résumés des variables initiales, présentent la particularité d'être indépendants les uns des autres et d'être hiérarchisés entre eux, le premier axe apportant une information plus importante que le deuxième et ainsi de suite. Cette dernière propriété permet, lors du dépouillement, de ne s'intéresser qu'aux premiers axes factoriels, qui croisés deux à deux forment des plans factoriels. La représentation graphique d'un plan factoriel permet de visualiser les proximités entre les modalités. Ainsi, l'analyse factorielle s'avère être une technique exploratoire indispensable pour structurer les données, mais qui ne permet pas facilement de délimiter les contours de groupes d'individus. Elle doit donc être complétée par une classification ascendante hiérarchique (CAH), réalisée sur un sous-espace défini par les premiers facteurs les plus significatifs. Ce traitement permet de regrouper ensemble les individus dont les modalités de réponse présentent le plus de proximité dans cet espace.

ELECTION DES INDIVIDUS ET DES VARIABLES UTILES

VARIABLES NOMINALES ACTIVES

6 VARIABLES 26 MODALITES ASSOCIEES

3 . Q1. Habite depuis	(4 MODALITES)
15 . Q10. Alerte2012	(2 MODALITES)
16 . Q11. Moyen alerte	(7 MODALITES)
19 . Attitude inondation2012	(5 MODALITES)
21 . Q14. Empêchement E. I	(8 MODALITES)

VARIABLES NOMINALES ILLUSTRATIVES

4 VARIABLES 19 MODALITES ASSOCIEES

2 . Quartier d' origine	(9 MODALITES)
5 . Q3. Age	(4 MODALITES)
7 . Q5. Genre	(2 MODALITES)
51 . Q37. N. Instruction	(4 MODALITES)

INDIVIDUS

	NOMBRE	POIDS	
POIDS DES INDIVIDUS: Poids des individus, uniforme egal a 1.			UNIF
RETENUS	NITOT = 400	PITOT = 400.000	
ACTIFS	NIACT = 400	PIACT = 400.000	
SUPPLEMENTAIRES	NISUP = 0	PISUP = 0.000	

ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES

APUREMENT DES MODALITES ACTIVES

SEUIL (PCMIN) :	2.00 %	POIDS:	8.00
AVANT APUREMENT :	5 QUESTIONS ACTIVES		26 MODALITES ASSOCIEES
APRES :	5 QUESTIONS ACTIVES		26 MODALITES ASSOCIEES
POIDS TOTAL DES INDIVIDUS ACTIFS :	400.00		

TRI-A-PLAT DES QUESTIONS ACTIVES

MODALITES IDENT	LIBELLE	AVANT APUREMENT		APRES APUREMENT		HISTOGRAMME DES POIDS RELATIFS
		EFF.	POIDS	EFF.	POIDS	
3 . Q1. Habite depuis						
m1	- Q2 NSP	0	0.00			
m2	- Q2 Depuis toujours	283	283.00	283	283.00	*****
m3	- Q2 Depuis + 5 ans	117	117.00	117	117.00	*****
m4	- Q2 Depuis - 5 ans	0	0.00			
15 . Q10. Alerte2012						
m1	- Q10 Oui	123	123.00	123	123.00	*****
m2	- Q10 Non	277	277.00	277	277.00	*****
16 . Q11. Moyen alerte						
m1	- Q11 Crieur dans le q	0	0.00			
m2	- Q11 Annonce télé	22	22.00	23	23.00	****
m3	- Q11 Annonce radio	18	18.00	18	18.00	***
m4	- Q11 Appel téléphoniq	4	4.00	=== VENTILEE ===		
m5	- Q11 Appel télépho_n_1	24	24.00	24	24.00	****
m6	- Q11 Autres	55	55.00	57	57.00	*****
m7	- Q11 Non alerté	277	277.00	278	278.00	*****
19 . Attitudeinondation2012						
m1	- Q12 Construit une di	243	243.00	244	244.00	*****
m2	- Q12 Surélève les bie	2	2.00	=== VENTILEE ===		
m3	- Q12 Se prépare à qui	85	85.00	86	86.00	*****
m4	- Q12 Autres	50	50.00	50	50.00	*****
m5	- Q12 NSP	20	20.00	20	20.00	****
21 . Q14. Empêchement E. 1						
m1	- Q14 Incapacité physi	13	13.00	15	15.00	***
m2	- Q14 Incapacité phy_1	7	7.00	=== VENTILEE ===		
m3	- Q14 Ne pas abandonne	21	21.00	22	22.00	****
m4	- Q14 Ne pas abandon_1	3	3.00	=== VENTILEE ===		
m5	- Q14 Ne pas abandon_2	136	136.00	138	138.00	*****
m6	- Q14 Attends l'amélio	167	167.00	167	167.00	*****
m7	- Q14 Autres	12	12.00	14	14.00	***
m8	- Q14 NSP	41	41.00	44	44.00	*****

VALEURS PROPRES

APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION ... 2.8571

SOMME DES VALEURS PROPRES 2.8571

HISTOGRAMME DES 20 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENTAGE	POURCENTAGE CUMULE	
1	0.3760	13.16	13.16	*****
2	0.3356	11.75	24.91	*****
3	0.2537	8.88	33.79	*****
4	0.1972	6.90	40.69	*****
5	0.1789	6.26	46.95	*****
6	0.1693	5.92	52.87	*****
7	0.1615	5.65	58.53	*****
8	0.1519	5.32	63.84	*****
9	0.1474	5.16	69.00	*****
10	0.1414	4.95	73.95	*****
11	0.1307	4.57	78.53	*****
12	0.1190	4.16	82.69	*****
13	0.1102	3.86	86.55	*****
14	0.1080	3.78	90.33	*****
15	0.0830	2.90	93.23	*****
16	0.0786	2.75	95.98	*****
17	0.0719	2.52	98.50	*****
18	0.0350	1.23	99.72	*****
19	0.0071	0.25	99.97	**
20	0.0008	0.03	100.00	*

RECHERCHE DE PALIERS (DIFFERENCES TROISIEMES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER	
3 -- 4	-29.58	*****
14 -- 15	-29.44	*****
17 -- 18	-27.86	*****
4 -- 5	-6.80	*****
7 -- 8	-6.78	*****
5 -- 6	-3.63	*****
10 -- 11	-3.09	*****

RECHERCHE DE PALIERS ENTRE (DIFFERENCES SECONDES)

PALIER	VALEUR DU	
--------	-----------	--

ENTRE	PALIER	
3 -- 4	38.22	*****
2 -- 3	25.39	*****
14 -- 15	20.66	*****
4 -- 5	8.64	*****
12 -- 13	6.57	*****
7 -- 8	5.18	*****
11 -- 12	2.97	****
5 -- 6	1.83	***

VALEURS PROPRES AVEC CORRECTION DE BENZECRI
 CES VALEURS PROPRES SONT INDICATIVES ET NE SONT PAS UTILISEES DANS LES CALCULS.
 APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION . . . 2.8571
 SOMME DES VALEURS PROPRES 0.1486
 HISTOGRAMME DES 9 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
1	0.0740	49.77	49.77	*****
2	0.0506	34.02	83.80	*****
3	0.0167	11.25	95.05	*****
4	0.0040	2.71	97.76	****
5	0.0018	1.19	98.95	**
6	0.0010	0.64	99.59	**
7	0.0005	0.32	99.91	*
8	0.0001	0.07	99.98	*
9	0.0000	0.02	100.00	*

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS ET COSINUS CARRES DES MODALITES ACTIVES
 AXES 1 A 5

MODALITES				COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDEN	LIBELLE	P. REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3 . Q1. Habite depuis																		
m2	- Q2 Depuis toujours	10.11	0.41	0.36	-0.26	-0.02	0.07	-0.03	3.5	2.1	0.0	0.2	0.0	0.31	0.17	0.00	0.01	0.00
m3	- Q2 Depuis + 5 ans	4.18	2.42	-0.87	0.63	0.05	-0.17	0.07	8.4	5.0	0.0	0.6	0.1	0.31	0.17	0.00	0.01	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE = 11.9 7.0 0.1 0.8 0.1																		
8 . Q6. Inondation2012																		
m2	- Q6 Resté dans le qua	3.61	2.96	0.27	-0.38	-1.45	-0.36	0.12	0.7	1.6	30.0	2.3	0.3	0.02	0.05	0.71	0.04	0.00
m3	- Q6 Installés à Séno	1.43	9.00	-2.31	1.64	-0.15	-0.05	-0.01	20.2	11.5	0.1	0.0	0.0	0.59	0.30	0.00	0.00	0.00
m4	- Q6 Partis à Séno et	5.43	1.63	0.32	-0.08	0.60	0.28	-0.70	1.5	0.1	7.7	2.2	14.7	0.06	0.00	0.22	0.05	0.30
m5	- Q6 Partis ailleurs e	3.82	2.74	0.15	-0.14	0.57	-0.05	0.88	0.2	0.2	5.0	0.0	16.6	0.01	0.01	0.12	0.00	0.28
CONTRIBUTION CUMULEE = 22.7 13.4 42.8 4.6 31.6																		
15 . Q10. Alerte2012																		
m1	- Q10 Oui	4.39	2.25	0.86	1.16	-0.04	-0.07	-0.01	8.7	17.5	0.0	0.1	0.0	0.33	0.59	0.00	0.00	0.00
m2	- Q10 Non	9.89	0.44	-0.38	-0.51	0.02	0.03	0.01	3.9	7.8	0.0	0.1	0.0	0.33	0.59	0.00	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE = 12.6 25.3 0.0 0.2 0.0																		
16 . Q11. Moyen alerte																		
m2	- Q11 Annonce tél	0.82	16.39	0.54	1.38	-0.32	-1.11	1.23	0.6	4.6	0.3	5.1	6.9	0.02	0.12	0.01	0.07	0.09
m3	- Q11 Annonce radi	0.64	21.22	1.20	1.02	0.62	-0.38	0.90	2.5	2.0	1.0	0.5	2.9	0.07	0.05	0.02	0.01	0.04
m5	- Q11 Appel téléphon_1	0.86	15.67	0.32	1.45	-0.47	0.24	-0.10	0.2	5.4	0.7	0.2	0.0	0.01	0.13	0.01	0.00	0.00
m6	- Q11 Autres	2.04	6.02	1.12	1.01	0.08	0.30	-0.76	6.8	6.2	0.1	1.0	6.6	0.21	0.17	0.00	0.02	0.10
m7	- Q11 Non alerté	9.93	0.44	-0.38	-0.51	0.01	0.03	0.00	3.8	7.8	0.0	0.1	0.0	0.33	0.60	0.00	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE = 14.0 25.9 2.1 6.8 16.5																		
19 . Attitudeinondation2012																		
m1	- Q12 Construit une di	8.71	0.64	-0.28	-0.31	0.15	-0.33	-0.26	1.8	2.5	0.8	4.8	3.2	0.12	0.15	0.04	0.17	0.10
m3	- Q12 Se prépare à qui	3.07	3.65	0.94	0.91	0.06	-0.35	0.50	7.3	7.5	0.0	1.9	4.3	0.24	0.22	0.00	0.03	0.07
m4	- Q12 Autres	1.79	7.00	-0.20	0.37	-0.89	1.74	-0.37	0.2	0.7	5.6	27.5	1.4	0.01	0.02	0.11	0.43	0.02
m5	- Q12 NSP	0.71	19.00	-0.17	-1.03	0.12	1.18	1.89	0.1	2.3	0.0	5.0	14.3	0.00	0.06	0.00	0.07	0.19
CONTRIBUTION CUMULEE = 9.3 13.1 6.4 39.3 23.2																		
21 . Q14. Empêchement E. I																		
m1	- Q14 Incapacité physi	0.54	25.67	0.58	0.46	-1.80	3.15	-0.48	0.5	0.3	6.8	26.9	0.7	0.01	0.01	0.13	0.39	0.01
m3	- Q14 Ne pas abandonne	0.79	17.18	0.25	-0.07	-0.21	-0.16	-0.36	0.1	0.0	0.1	0.1	0.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
m5	- Q14 Ne pas abandon_2	4.93	1.90	0.36	-0.16	0.10	0.31	0.52	1.7	0.4	0.2	2.4	7.5	0.07	0.01	0.01	0.05	0.14
m6	- Q14 Attends l'amélio	5.96	1.40	0.19	-0.24	0.16	-0.43	-0.24	0.6	1.0	0.6	5.7	1.9	0.03	0.04	0.02	0.13	0.04
m7	- Q14 Autres	0.50	27.57	0.10	-0.58	0.06	-0.92	-1.24	0.0	0.5	0.0	2.1	4.3	0.00	0.01	0.00	0.03	0.06
m8	- Q14 NSP	1.57	8.09	-2.19	1.48	-0.21	-0.02	0.01	20.1	10.3	0.3	0.0	0.0	0.59	0.27	0.01	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE = 23.0 12.6 8.0 37.2 15.0																		

COORDONNEES ET VALEURS-TEST DES MODALITES
 AXES 1 A 5

MODALITES				VALEURS-TEST					COORDONNEES					
IDEN	LIBELLE	EFF.	P. ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	DISTO.
3 . Q1. Habite depuis														
m1	- Q2 NSP	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
m2	- Q2 Depuis toujours	283	283.00	11.2	-8.1	-0.6	2.1	-0.9	0.36	-0.26	-0.02	0.07	-0.03	0.41
m3	- Q2 Depuis + 5 ans	117	117.00	-11.2	8.1	0.6	-2.1	0.9	-0.87	0.63	0.05	-0.17	0.07	2.42
m4	- Q2 Depuis - 5 ans	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15 . Q10. Alerte2012														

m1	- Q10 Oui	123	123.00	11.5	15.4	-0.6	-1.0	-0.2	0.86	1.16	-0.04	-0.07	-0.01	2.25
m2	- Q10 Non	277	277.00	-11.5	-15.4	0.6	1.0	0.2	-0.38	-0.51	0.02	0.03	0.01	0.44
16 . Q11. Moyen alerte														
m1	- Q11 Crieur dans le qu	0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
m2	- Q11 Annonce tél	22	22.00	2.5	6.7	-1.1	-6.2	6.0	0.53	1.39	-0.23	-1.28	1.25	17.18
m3	- Q11 Annonce radi	18	18.00	5.2	4.4	2.7	-1.7	3.9	1.20	1.02	0.62	-0.38	0.90	21.22
m4	- Q11 Appel téléphoniq	4	4.00	1.7	1.6	-2.2	1.1	-1.0	0.83	0.81	-1.12	0.54	-0.50	99.00
m5	- Q11 Appel téléphoniq_1	24	24.00	1.6	7.3	-2.4	1.2	-0.5	0.32	1.45	-0.47	0.24	-0.10	15.67
m6	- Q11 Autres	55	55.00	9.0	8.0	0.6	2.6	-6.0	1.13	1.00	0.08	0.33	-0.75	6.27
m7	- Q11 Non alerté	277	277.00	-11.5	-15.4	0.6	1.0	0.2	-0.38	-0.51	0.02	0.03	0.01	0.44
19 . Attitude inondation2012														
m1	- Q12 Construit une di	243	243.00	-6.9	-7.7	3.7	-8.2	-6.4	-0.28	-0.31	0.15	-0.33	-0.26	0.65
m2	- Q12 Surélève les bie	2	2.00	0.2	-0.9	1.0	-0.8	0.3	0.14	-0.66	0.68	-0.54	0.21	199.00
m3	- Q12 Se prépare à qui	85	85.00	9.8	9.6	0.5	-3.6	5.3	0.95	0.92	0.05	-0.35	0.51	3.71
m4	- Q12 Autres	50	50.00	-1.5	2.8	-6.7	13.2	-2.8	-0.20	0.37	-0.89	1.74	-0.37	7.00
m5	- Q12 NSP	20	20.00	-0.8	-4.7	0.5	5.4	8.7	-0.17	-1.03	0.12	1.18	1.89	19.00
21 . Q14. Empêchement E. I														
m1	- Q14 Incapacité physi	13	13.00	2.3	1.8	-6.8	11.4	-2.3	0.62	0.48	-1.84	3.13	-0.62	29.77
m2	- Q14 Incapacité phy_1	7	7.00	0.2	-0.5	-1.9	2.3	0.8	0.06	-0.20	-0.69	0.86	0.29	56.14
m3	- Q14 Ne pas abandonne	21	21.00	1.3	-0.1	-0.9	-0.7	-1.7	0.27	-0.03	-0.19	-0.15	-0.37	18.05
m4	- Q14 Ne pas abandon_1	3	3.00	-1.2	-0.7	-0.7	0.6	-0.6	-0.72	-0.38	-0.40	0.37	-0.33	132.33
m5	- Q14 Ne pas abandon_2	136	136.00	5.1	-2.4	1.5	4.3	7.2	0.36	-0.17	0.10	0.30	0.50	1.94
m6	- Q14 Attends l'amélio	167	167.00	3.2	-4.0	2.6	-7.3	-4.0	0.19	-0.24	0.16	-0.43	-0.24	1.40
m7	- Q14 Autres	12	12.00	0.5	-1.9	0.2	-3.2	-4.0	0.14	-0.53	0.05	-0.91	-1.14	32.33
m8	- Q14 NSP	41	41.00	-15.5	10.9	-1.1	-0.4	0.0	-2.29	1.61	-0.16	-0.06	-0.01	8.76
2 . Quartier origine														
m1	- Lamordé	48	48.00	-2.6	-0.5	2.1	-2.3	-2.3	-0.35	-0.07	0.29	-0.31	-0.31	7.33
m2	- Zarmagandey	51	51.00	-1.9	2.9	2.0	1.4	-2.6	-0.25	0.38	0.27	0.19	-0.34	6.84
m3	- Karadjé	49	49.00	-1.2	2.5	2.3	-0.5	-1.5	-0.16	0.33	0.30	-0.07	-0.20	7.16
m4	- Nogaré	40	40.00	2.4	-0.6	-0.7	-0.5	-0.9	0.36	-0.10	-0.11	-0.08	-0.14	9.00
m5	- Kennedy	40	40.00	2.8	-0.4	1.1	-0.1	-2.2	0.42	-0.06	0.16	-0.02	-0.33	9.00
m6	- Kirkissoye	52	52.00	-1.7	2.8	1.8	0.6	-1.7	-0.22	0.36	0.24	0.08	-0.22	6.69
m7	- Kombo	40	40.00	1.8	-2.8	-4.5	-2.9	2.5	0.27	-0.42	-0.68	-0.43	0.37	9.00
m8	- Gamkalé	40	40.00	1.0	-2.4	-3.8	1.5	0.9	0.15	-0.36	-0.58	0.23	0.13	9.00
m9	- Saga	40	40.00	0.1	-2.3	-1.1	2.7	8.7	0.01	-0.35	-0.17	0.40	1.30	9.00
5 . Q3. Age														
m1	- 20-34 ans	208	208.00	0.3	-0.3	-1.4	0.1	-2.0	0.01	-0.01	-0.07	0.00	-0.10	0.92
m2	- 35-49 ans	128	128.00	-0.8	-0.7	1.9	-0.4	0.6	-0.06	-0.05	0.14	-0.03	0.04	2.13
m3	- 50-64 ans	47	47.00	2.5	1.8	0.2	-1.6	1.1	0.34	0.25	0.02	-0.21	0.15	7.51
m4	- 65 ans et plus	17	17.00	-2.8	-0.5	-1.1	3.2	1.9	-0.66	-0.12	-0.27	0.75	0.45	22.53
7 . Q5. Genre														
m1	- Homme	200	200.00	-0.1	0.3	-1.2	-0.7	0.6	-0.01	0.01	-0.06	-0.03	0.03	1.00
m2	- Femme	200	200.00	0.1	-0.3	1.2	0.7	-0.6	0.01	-0.01	0.06	0.03	-0.03	1.00
51 . Q37. N. instruction														
m1	- Q37 Primaire	115	115.00	0.4	0.9	0.8	-1.4	0.1	0.04	0.07	0.06	-0.11	0.01	2.48
m2	- Q37 Secondaire	110	110.00	-0.9	-0.4	1.1	-0.2	0.4	-0.07	-0.03	0.09	-0.02	0.03	2.64
m3	- Q37 Supérieur	43	43.00	1.3	-1.1	-1.1	0.7	1.1	0.19	-0.15	-0.15	0.10	0.16	8.30
m4	- Q37 Jamais scolarisé	132	132.00	-0.4	0.2	-1.1	1.1	-1.2	-0.03	0.01	-0.08	0.08	-0.09	2.03

MODALITES			VALEURS-TEST					COORDONNEES					DISTO.	
IDEN	LIBELLE	EFF.	P. ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
51	Q37. N. instruction													
m1	- Q37 Primaire	115	115.00	0.4	0.9	0.8	-1.4	0.1	0.04	0.07	0.06	-0.11	0.01	2.48
m2	- Q37 Secondaire	110	110.00	-0.9	-0.4	1.1	-0.2	0.4	-0.07	-0.03	0.09	-0.02	0.03	2.64
m3	- Q37 Supérieur	43	43.00	1.3	-1.1	-1.1	0.7	1.1	0.19	-0.15	-0.15	0.10	0.16	8.30
m4	- Q37 Jamais scolarisé	132	132.00	-0.4	0.2	-1.1	1.1	-1.2	-0.03	0.01	-0.08	0.08	-0.09	2.03