



Inondation dans la ville de Goure au Niger : facteurs, vulnérabilité, impacts et réponse locale

MAMADOU Ibrahim^{1*}, MAMADOU AISSAMI Abdoul Kader ¹

¹-Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université André Salifou de Zinder, BP : 656, Zinder, Niger

Résumé : les inondations sont de nos jours un phénomène récurrent au Sahel. La ville de Gouré est confrontée ces dernières années aux risques d'inondations pluviales. L'objectif de ce travail est d'étudier le risque d'inondation observée dans la ville de Gouré en 2019 afin de contribuer à la réduction de la vulnérabilité des ménages. La présente étude repose méthodologiquement sur la recherche documentaire, l'analyse des données (météorologiques, démographiques et socioculturelles), les enquêtes de terrain, les observations directes et la cartographie du risque d'inondation. Les résultats des enquêtes montrent que 50% des ménages perçoivent que ces inondations sont dues au remblai de *Tapkin Balangandé* contre 18%, 17% et 15% qui l'imputent respectivement à l'occupation des zones à risque, à l'influence de fortes pluies et de fortes pluies rapprochées. Cependant le rapport établi entre la perception des ménages sinistrés et les analyses pluviométriques a prouvé que ces inondations trouvent leurs origines aux pluies exceptionnelles combinées aux aménagements intra-urbains des mares. Ainsi, la cartographie révèle deux zones sujettes à ces catastrophes à des degrés différents. Ces inondations ont engendré des dégâts sans précédent tant sur les habitats que sur les ménages. La vulnérabilité de ces derniers s'explique par leurs facteurs socioculturels. Face à cette situation, plusieurs stratégies ont été développées pour relever les multiples défis.

Mot clés : Inondation, Vulnérabilité, Impacts, Réponse locale, Gouré.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.8104426>

Vloed in die stad Goure in Niger: faktore, kwesbaarheid, impak en plaaslike reaksie

Opsomming: Oorstromings is deesdae 'n herhalende verskynsel in die Sahel. Die stad Gouré is die afgelope jare gekonfronteer met die risiko van reënvloede. Die doel van hierdie werk is om die risiko van oorstromings wat in die stad Gouré in 2019 waargeneem is, te bestudeer om by te dra tot die vermindering van huishoudelike kwesbaarheid. Hierdie studie is metodologies gebaseer op dokumentêre navorsing, data-analise (meteorologies, demografies en sosiokultureel), veldopnames, direkte waarnemings en vloedrisiko-kartering. Die resultate van die opnames toon dat 50% van huishoudings sien dat hierdie vloede te wyte is aan die Tapkin Balangandé-wal teenoor 18%, 17% en 15% wat dit onderskeidelik aan die besetting van risikogebiede, die invloed van sterk reën en swaar reën toeskryf. naby aanmekaar. Die verband wat vasgestel is tussen die persepsie van die geaffekteerde huishoudings en die reënvalontledings het egter bewys dat hierdie vloede hul oorsprong het in die uitsonderlike reën gekombineer met die binnestedelike ontwikkeling van die damme. Die kartografie openbaar dus twee gebiede wat tot verskillende grade vatbaar is vir hierdie rampe. Hierdie vloede het ongekennde skade aan beide huise en huishoudings aangerig. Die kwesbaarheid van laasgenoemde word verklaar deur hul sosio-kulturele faktore. Gekonfronteer met hierdie situasie, is verskeie strategieë ontwikkel om die veelvuldige uitdagings die hoof te bied.

Sleutelwoorde: Vloed, Kwesbaarheid, Impakte, Plaaslike reaksie, Gouré.

Flood in the city of Goure in Niger: factors, vulnerability, impacts and local response

Abstract: floods are nowadays a recurrent phenomenon in the Sahel. The city of Gouré has been confronted in recent years with the risk of rain floods. The objective of this work is to study the risk of flooding observed in the city of Gouré in 2019 in order to contribute to the reduction of household vulnerability. This study is methodologically based on documentary research, data analysis (meteorological, demographic and socio-cultural), field surveys, direct observations and flood risk mapping. The results of the surveys show that 50% of households perceive that these floods are due to the Tapkin Balangandé embankment against 18%, 17% and 15% who attribute it respectively to the occupation of risk areas, the influence of strong rains and heavy rains close together. However, the relationship established between the perception of the affected households and the rainfall analyzes has proven that these floods have their origins in the exceptional rains combined with the intra-urban development of the ponds. Thus, the cartography reveals two areas prone to these disasters to different degrees. These floods caused unprecedented damage to both homes and households. The vulnerability of the latter is explained by their socio-cultural factors. Faced with this situation, several strategies have been developed to meet the multiple challenges.

Keywords: Flood, Vulnerability, Impacts, Local response, Gouré.

Introduction

Depuis les années 1970, les catastrophes naturelles liées à des événements météorologiques qualifiés d'extrêmes sont imputées au changement climatique s'observent de plus en plus en Afrique Occidentale Sahélienne. Depuis la fin des années 1990 qui marquent la fin des grandes sécheresses et le retour des pluies au Sahel (Panthou, 2013 : 5 ; Sighomnou et *al.*, 2013 : 3 ; Vishel et *al.*, 2015 : 43-46), les inondations y sont de plus en plus fréquentes. La fréquence des inondations ces dernières années est favorisée d'une part, par l'occupation anarchique des espaces et des zones non propices à l'habitation, et d'autre part, par une urbanisation qui n'a pas toujours pris en compte la configuration géomorphologique de l'espace urbain (Bani et Yonkeu, 2016 : 1). Ces catastrophes sont accentuées depuis la ré-augmentation partielle des précipitations à la fin des années 1990 par une augmentation plus forte des événements journaliers à fort cumul pluviométrique (Descroix. et *al.*, 2013 : 37). L'inondation est devenue très dangereuse et plus coûteuse à gérer en raison de la taille des personnes exposées (Abhas et *al.*, 2012) du fait que le phénomène devient de plus en plus intenses et dramatiques (Mamadou et *al.*, 2019 : 99).

Le Niger à l'instar des autres pays de la sous-région a été également touché par ces inondations. Plusieurs études ont signalé cette situation d'inondation au Niger (Sighomnou et *al.*, 2012 : 12 ; Descroix et *al.*, 2013 :37 ; Sighomnou et *al.*, 2013 : 4 ; Mamadou et *al.*, 2014 : 25 ; Mamadou et *al.* 2019 : 99 ; Mamadou et *al.* 2020 : 20). Elles sont manifestées dans la plus part des villes du Niger avec des dégâts à degrés différents. À titre illustratif, de 1900 à nos jours, ce pays a connu 35 événements hydrométéorologiques extrêmes dont 18 inondations d'après *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters-Emergency Events Database* (CRED-EM-DAT, 2014). En 2012, environ 529000 personnes ont été affectées par les inondations ce qui affaiblissent les conditions de vie des ménages parce que cela arrive souvent durant les périodes dites de soudures (Mariama, 2013 : 34)

La ville de Gouré qui est épargnée depuis très longtemps par cette catastrophes se retrouve aujourd'hui également affectée. Cette ville a connu des inondations en 2019 pour la première fois de son histoire.

L'inondation, étant définie comme la submersion de surfaces normalement hors de l'eau, peut avoir des origines diverses (Chocat, 1989 : 13). Suivant les zones climatiques, cette catastrophe n'a pas les mêmes origines. Provitolo (2007 : 23) précise que ces phénomènes sont liés à l'importance des précipitations sur un laps de temps relativement bref. Dans l'extrême nord de du Cameroun, dans la zone de Maga et ses environs, les processus d'inondation surviennent par débordement direct de cours d'eau, et par stagnation ou ruissellement des eaux pluviales dues à une capacité insuffisante d'infiltration et de drainage des sols lors de pluies exceptionnelles (Leumbe et *al.*, 2015 : 49). Par contre, dans le bassin béninois les travaux effectués par Michel et *al.* (2017 : 79) ont révélé que les inondations enregistrées en 2010, 2012 et 2013 dans la commune Karimama et Malanville en général sont dues au phénomène d'ensablement du lit du fleuve qui a beaucoup réduit sa profondeur.

Dans la ville de Zinder au Niger, ces inondations ont pour causes les pluies exceptionnelles mais surtout l'absence de réseau d'évacuation des eaux et les spécificités géologique et hydro- géomorphologiques de la ville (Mamadou et *al.*, 2014 : 25).

Les inondations causent dans le monde entier des ravages, des dégâts économiques et des pertes de vies humaines (Abhas et *al.*, 2012 : 15). Selon ces auteurs, le nombre de décès reste élevé dans les pays en développement où ces catastrophes frappent

disproportionnellement les pauvres et les défavorisés, en premier lieu les femmes et les enfants. Di Baldassare et al. (2010 : 3) ont souligné que les inondations causaient des dégâts croissants en Afrique de l'Ouest ; ainsi les pertes humaines ont crû d'un ordre de grandeur depuis 1950.

La vulnérabilité est étymologiquement le fait d'être sensible aux blessures ou aux attaques. Cependant en matière de risque, ce terme désigne à la fois les dommages et la possibilité de subir ces dommages (Veyret et Reghezza, 2005 : 63). La vulnérabilité est un terme polysémique qui signifie en matière de risque, à la fois les dommages et la possibilité de subir ces dommages. Depuis une vingtaine d'années, on voit bien le poids croissant de la vulnérabilité dans les études de risque et le souci de rendre ce concept plus crédible et plus opérationnel s'est avéré (D'ercole, 2014 :9 ; Mamadou I, 2023 : 5).

La gestion des risques vise de nombreux objectifs mais l'objectif essentiel, d'un risque conserve son caractère potentiel, qui ne se transforme pas en catastrophe (Dauphine et Proviotolo, 2013 : 283). Cette technique repose sur des actions de proximité des villageois et sur des réalisations des ingénieurs qui, par des interventions techniques comme la réalisation de « beaux ouvrages », aménageaient les lits des fleuves ou rectifiaient afin de lutter contre les risques d'inondation (Scarwell et Laganier, 2004 : 117). La cartographie des zones inondables constitue un des meilleurs outils de prévention des risques d'inondations surtout celles liées aux débordements des cours d'eau (Koumassi, 2014 : 141 ; Mamadou et al., 2020 : 20).

I. Zone d'étude

La ville de Gouré se situe entre 13°59'18,12" de latitude Nord et 10°15'52,54" de longitude Est dans la partie Est de la région de Zinder. Elle est la chef –lieu de la commune urbaine de Gouré qui, s'étend sur 4 274 km² soit 13,62 % de la superficie totale du département de Gouré. Cette ville se trouve à environ 162 km à l'Est de la ville de Zinder (chef-lieu de la région) sur la ligne Zinder – Diffa et à 1052 km de la capitale Niamey sur la route nationale N°1. La ville de Gouré compte au dernier recensement général (RGP/H, 2012) une population de 18 289 habitants (INS, 2014). La figure 1 ci-dessous donne la localisation de la zone d'étude.

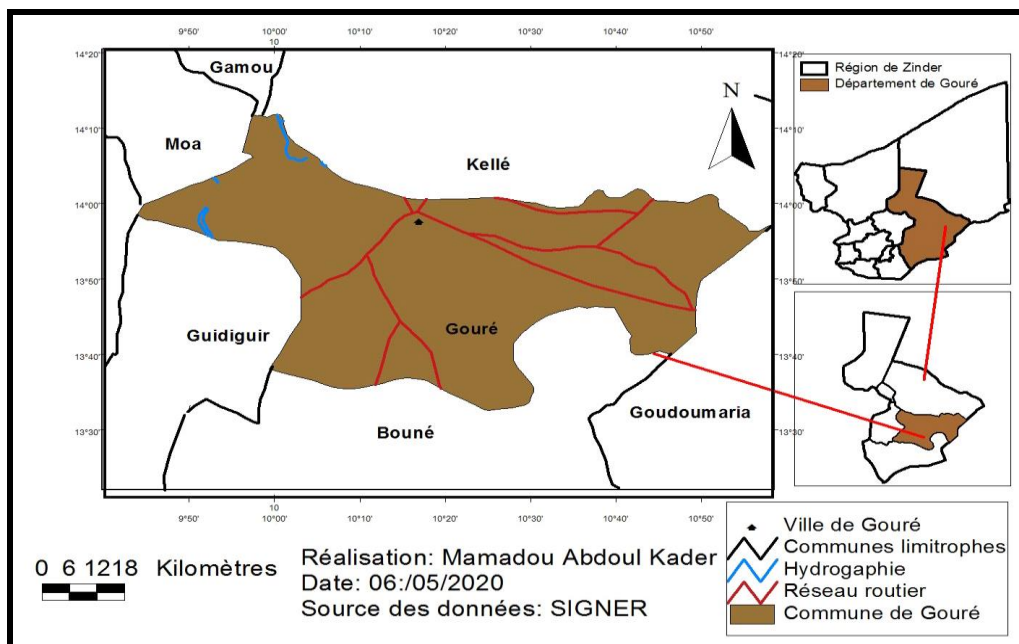


Figure 1: localisation de zone d'étude

II. Méthodologie et outils

La réalisation de cette étude s'est effectuée à travers les méthodes suivantes :

La recherche documentaire qui a consisté à la consultation de la revue de littérature existante portant sur les risques d'inondations et la zone d'étude.

Les observations directes du terrain effectuées à travers plusieurs visites des sites inondés. Elles ont permis d'observer directement l'inondation, les dégâts causés, les stratégies et pratiques locales de gestion du risque du niveau de ménages qu'à l'échelle municipale. Cette technique a aussi contribué à délimiter les zones à risque. Ainsi les constats visuels sont notés sur des fiches et des illustrations sont fournies à l'aide d'un appareil photo.

Les enquêtes de terrains réalisées d'une part au moyen d'un questionnaire adressées aux populations victimes de risque d'inondation enregistrées par la Croix Rouge Belge de Gouré portant 140 sinistrés dans les quartiers Sabon Gari et Garin Malan. Un échantillon de 60 personnes âgées est retenu dont 30 chefs de ménage (soit 50%) par quartier. Cette enquête a permis de collecter des informations sur : l'historique du risque d'inondation à Gouré, les aménagements, les stratégies et pratiques locales de gestion et les facteurs socioculturels de ces sinistrés afin d'évaluer leur vulnérabilité. D'autre part, des entretiens ont été réalisés avec certains acteurs institutionnels (agents de Mairie et de Protection civile) à l'aide d'un guide d'entretien. Le logiciel Sphinx Plus²-V5 a servi au traitement et l'analyse de ces données d'enquêtes.

L'analyse des données pluviométriques de 2003 à 2019 acquises collectées à la station météo de Gouré. Ainsi, la méthode de Gumbel a été appliquée sur la période (2003-2019) à travers le Logiciel Instat + pour déterminer la valeur de pluie extrême à Gouré. A cela s'ajoute l'analyse des pluies exceptionnelles et leurs périodes de retour. Le logiciel Kronstat 1.01 est utilisé pour effectuer les différents tests d'homogénéité de Pettitt (1979 :126) détaillé par Lube's1-Niel et al. (1997 :384-386). Le logiciel Excel a servi au traitement de ces données, l'élaboration de graphiques et des tableaux. Il a également joué un rôle secondaire en se combinant avec le logiciel Instat+ v3.36 pour avoir calculé les indices pluviométriques utiles à l'analyse des événements pluvieux extrêmes : la précipitation totale annuelle (PRCPTOT), précipitation maximale enregistrée en 1 jour (Px1J), le nombre maximal de jours de pluie consécutive supérieur à 1mm (PJC), le nombre total de jours de pluie (pluies journalières ≥ 1 mm, JP) et les quantiles : 95^{ème}, 99^{ème}, 99^{ème} ont été calculées sur la période 2003 à 2019.

La cartographie des zones à risques d'inondation par des images Google Earth couplée au SIG à l'aide du Logiciel QGIS 2.18.

III. Résultats

A. Facteurs conjoncturels des inondations de 2019

L'inondation qui étant définie comme la submersion d'une zone habituellement hors d'eau peut avoir des origines diverses. Dans la ville de Gouré, les facteurs déterminés comme source des inondations en 2019 sont : la pluviométrie et les aménagements des mares intra-urbains.

❖ Caractéristiques des événements pluviométriques

A Gouré, la pluviométrie de 2019 est particulière en termes de hauteurs et nombre de jours de pluies tombées. Ainsi la répartition des pluies à l'échelle mensuelle de 2003 à 2019 (figure 2) montre une grande disparité en termes de hauteurs de pluies. Par ailleurs il est constaté que de 2003 à 2019 (figure 3) le nombre de jours de pluies du mois Aout de 2019 est supérieur à celui des autres années.

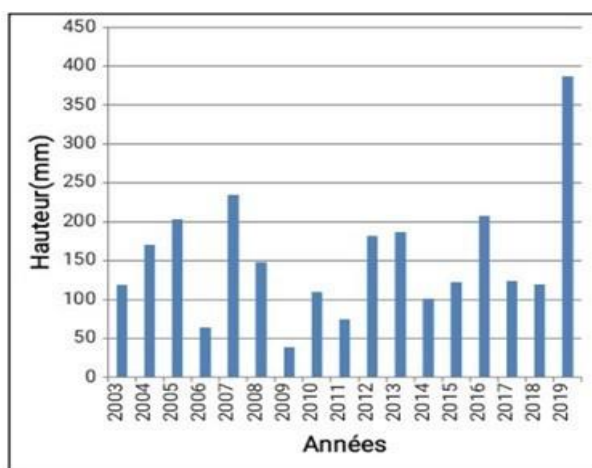


Figure 2 : pluies de mois Août, 2003-2019

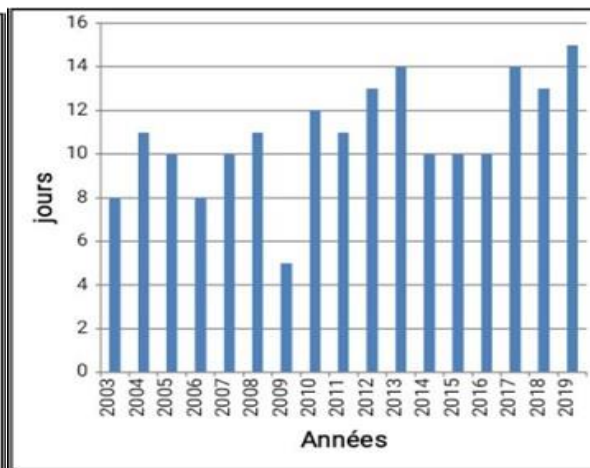


Figure 3 : jours de pluies 2003-2019

Source : Météo Gouré

L'analyse de cette figure 2 ci-dessus révèle que la hauteur de pluies enregistrée au mois d'Août est de 380 mm en 2019. Ce qui montre qu'elle est la plus élevée dans l'ensemble de la série 2003-2019.

La lecture de la figure 3 montre que dans la série pluviométrique de 2003 à 2019, cette dernière année compte le plus de nombre de jours de pluies avec 15 jours par aux autres années de la série.

❖ Influence des pluies extrêmes

Pour déterminer si les événements pluvieux observés à Gouré en 2019 peuvent être qualifiés des pluies extrêmes la méthode de Gumbel a été appliquée sur la série pluviométrique de 2003 à 2019. Ainsi, dans la ville de Gouré, un événement pluvieux est qualifié extrême si son cumul en 1 ou 3 jours atteint ou dépasse 88 mm. En effet, la figure 4 donne un aperçu sur les différents événements pluvieux enregistrés pendant le mois août au cours duquel toutes les inondations ont été enregistrées afin de vérifier si les événements pluvieux imputés comme source d'inondation (représentés en couleur rouge) pourraient être qualifiés extrêmes ou non (figure 4).

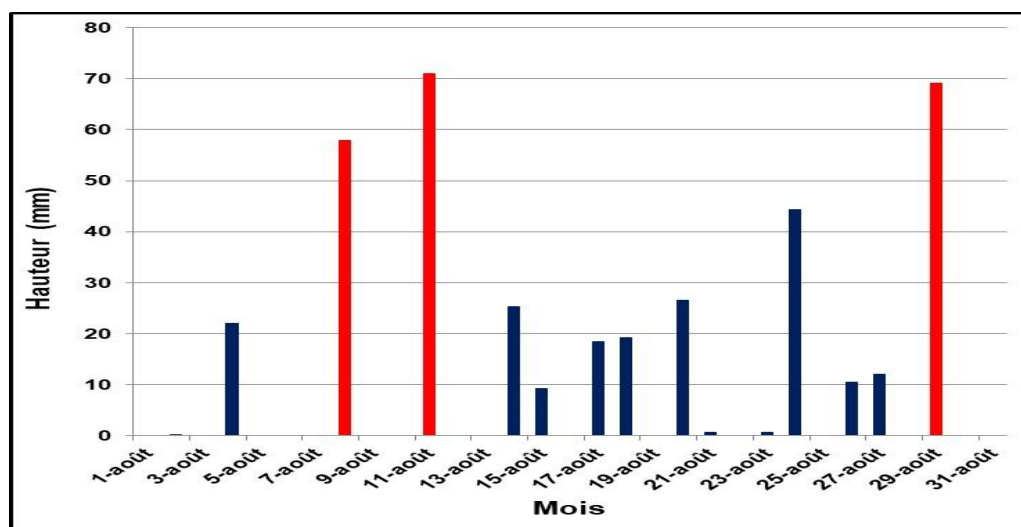


Figure 4 : fréquence des inondations (en histogramme rouge) pendant les jours de pluie d'Aout 2019 à Gouré / Source : Météo Gouré

En observant cette figure, on se rend compte que le 8 août une inondation est survenue suite à une pluie de 57 mm. Cette pluie est précédée de trois jours successivement secs. Ce qui montre que le seuil enregistré en 1 et 3 jours n'atteint le seuil de pluie extrême à Gouré. Ensuite une autre inondation est perçue le 11 août suite à une pluie de 67 mm. Cette dernière est précédée de deux jours secs ce qui signifie que cette inondation n'a aucun rapport avec la pluie extrême. Et enfin la dernière inondation est déclenchée le 24 août suite à la tombée d'une pluie de 71 mm. Celle-ci est précédée d'un jour de pluie humide de 10 mm et un jour sec ; ce qui montre que ces pluies ne sont pas des pluies extrêmes.

❖ Influence des événements pluvieux exceptionnels

En fonction des événements pluvieux enregistrés à Gouré, une pluie exceptionnelle est considérée comme une pluie dont sa fréquence est rare sur la période de 2003 à 2019. Sous la base de cette définition, dans la ville de Gouré les événements pluvieux comme source des inondations sont observés comme suit sur la période considérée (figure 5).

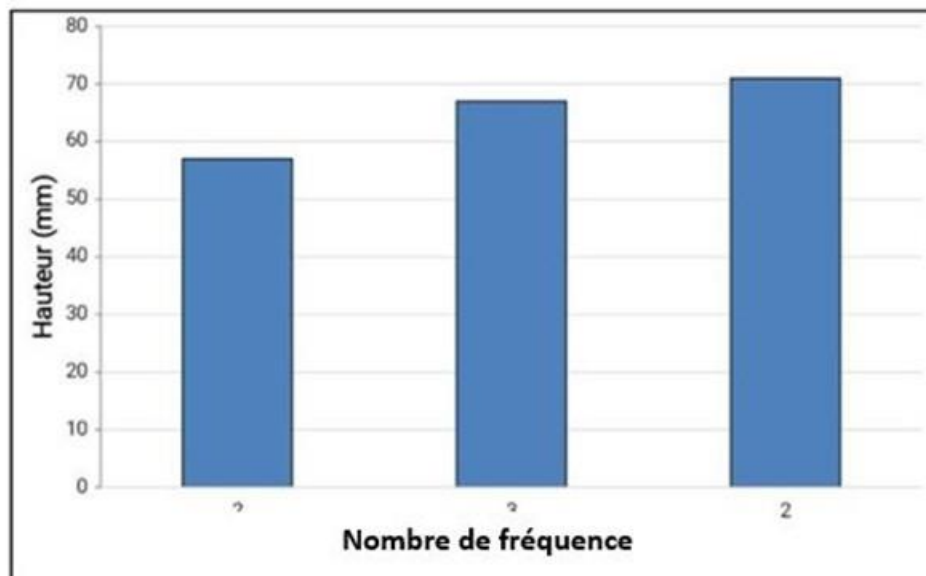


Figure 5 : fréquence des pluies exceptionnelles à Gouré entre 2003 et 2019

Source : Météo Gouré

L'analyse de cette figure montre que les pluies de 57 et 71 mm ont été observées deux fois sur 16 ans (2003-2019) d'analyse par contre celle de 67 mm a été observé trois fois ce qui veut dire que ces événements pluvieux sont des pluies exceptionnelles favorisant la recharge des mares de la ville et leur débordement qui, se traduit par des inondations.

❖ Influence des aménagements des mares intra-urbains

Les inondations qu'a connues la ville de Gouré en 2019 découlent de ses deux (2) principales mares (*Tapkin Balangandé* et *Korin Birgui*) collectrices de la grande partie des eaux de ruissellement de son tissu urbain. Les actions anthropiques sur ces mares dont : (i) extraction de l'argile et (ii) les aménagements des mares font partie des facteurs favorisant les inondations Gouré.

✓ Remblai de *Tapkin Balangandé*

Les ménages de Sabon Gari ont pour habitude de surcreuser *Tapkin Balangandé* pendant la saison sèche à travers l'extraction du banco pour la fabrication des briques. Ceci augmente la capacité de stockage d'eau de pluie de cette mare tant par sa

profondeur que sa largeur. Cependant suite au constat de l'ampleur de risque d'érosion de cette mare que court la ville par ces pratiques anthropiques, les autorités municipales ont interdit l'extraction du banco dans cette carrière. Car chaque année plusieurs cas d'effondrement des murs des maisons sont enregistrés. Pour renverser cette tendance, la Mairie s'est résolument engagée à remblayer le *Tapkin Balangandé* et acheminer l'eau hors de la ville sur une grande dépression. A cet état, l'hivernage s'est installé avec un retour sporadique de pluies. La non-exécution des travaux de canalisation avant l'hivernage a ainsi aggravé le risque d'inondation dans cette ville. Après quelques épisodes pluvieux, la mare atteint son trop-plein. Même pas trois jours, une autre pluie de 57 mm s'est tombée le 8 septembre 2019, le *Tapkin Balangandé* s'est débordé et emprunte le canal conçu par la Mairie (qui est en réalité unique voie d'évacuation d'eau dans ce site) puis elle descend sur le site ciblé (photo 1). Sur son chemin, arrivée juste hors de la ville, cette eau est reculée pour raison d'une pente raide qui met barrière à son passage. De ce fait, elle retourne vers sa source (mare) puis s'entasse sur ses lits et à défaut d'une autre voie d'évacuation elle s'est étalée sur les habitats.



Photo 1: dépression ciblée pour évacuer et stocker les eaux hors de la ville

Source : *Sortie de terrain, 2019*

✓ **Aménagement des berges sur les bras les plus actifs de Korin Birgui**

En 2019, l'ensablement a pris une grande ampleur dans le site Garin Malan suite à l'aménagement des berges de ravins qui a été réalisé sur les bras les plus actifs de *Korin Birgui*. Ainsi lors de cet aménagement, une bonne partie de la végétation des berges a été détruite. Ce qui accentue l'érosion des berges des ravins (photo 2).



Photo 2 : incision des berges traitées en pierre sèches et transport de sédiments

Source : *Sortie de terrain, 2020*

Du fait que ce ravin est l'un des bras les plus actifs de cette mare, la partie de terres décapée est transportée directement vers la mare *Korin Birgui* ; ce qui conduit à son ensablement bref à la réduction de sa profondeur. C'est ainsi qu'en 2019 cette mare ensablée n'arrive pas à retenir son volume d'eau habituel. Cela a pour conséquence l'inondation de cette mare.

3.2. Perception locale des facteurs du risque d'inondation à Gouré

La population de Gouré décline les causes des inondations par les pluies, l'occupation de la zone inondable et les mares de la ville (figure 6).

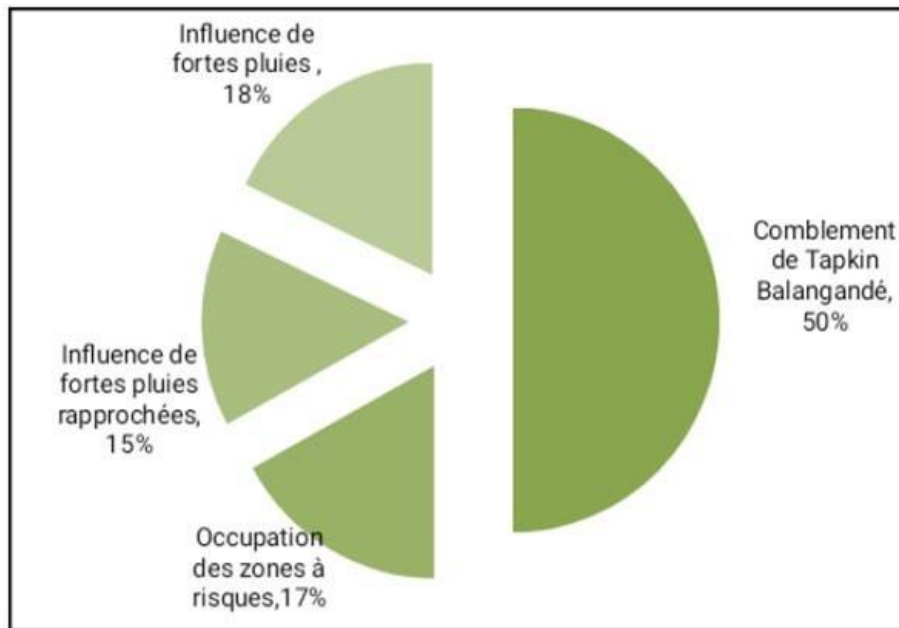


Figure 6 : causes des inondations dans la ville de Gouré selon les enquêtés
Source : Enquêtes, 2020

De la figure ci-dessus on remarque que 50% des ménages enquêtés imputent la fréquence d'inondation à Gouré au remblai de *Tapkin Balangandé* par la Mairie. C'est également ce que souligne un ancien de la ville qui a dit : « *Durant des décennies, Tapkin Balangandé n'a jamais subi aucune inondation malgré l'occurrence des événements pluvieux de fort cumul enregistré dans les années antérieures notamment en 2006. Par contre cette année avec son aménagement partiel sans autant prévu à l'eau une bonne voie d'évacuation l'a conduit au débordement* ». Alors que 18% et 15% accusent respectivement la fréquence des fortes pluies et celle des pluies rapprochées. Et 17 % d'enquêtés affirment que c'est l'occupation des zones à risque en est la source.

B. Cartographie des zones à risque

Sa construction permet de ressortir les zones à risque avec leur degré de vulnérabilité ce qui peut faciliter l'intervention des gestionnaires. En effet, le traitement des images Google Earth et la création du *MTN* de la ville de Gouré a permis d'identifier deux zones à risque d'inondation dans la zone d'étude à des degrés différents (Figure 7).

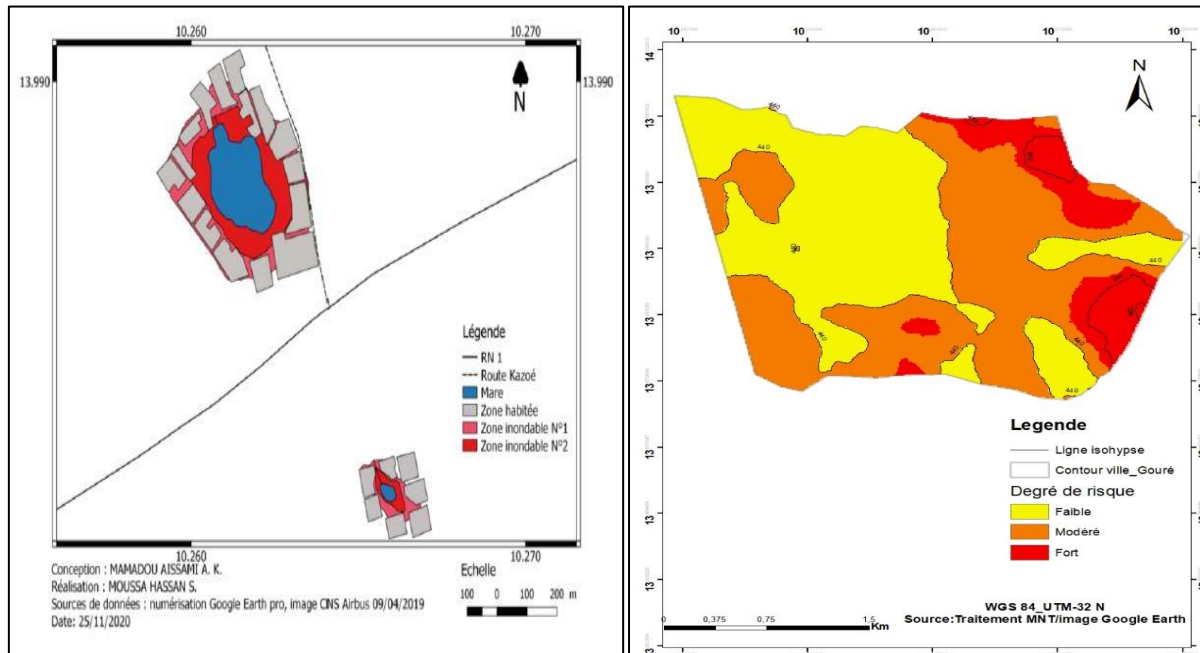


Figure 7 : carte des zones à risque d'inondation dans la ville de Gouré en 2019

La lecture de cette carte met en relief que la zone inondable n°2 constitue la zone à haut risque du fait de son contact direct avec les mares. En plus, ce lopin dans son ensemble se repose sur une étendue à basse topographie rendant l'eau très efficace et ravage tant d'habitats. À ces défauts, celui-ci est jugé un site marginal sur lequel les constructions doivent être interdites dorénavant sous l'ordre des autorités municipales. Par contre la seconde est la zone n°1, elle est de faible niveau de risque pour raison de son éloignement avec les mares aussi bien de sa topographie conçue sur un terrain à forte élévation. Ce qui dresse obstacle à l'eau de franchir la pente et aller faire de dégâts.

C. Vulnérabilité des ménages

La vulnérabilité des ménages de la ville de Goure est essentiellement liée à leur habitat. La vulnérabilité de cet habitat face au risque d'inondation dépend de sa localisation dans la zone à risque et de la qualité de matériaux de sa construction. Ainsi, trois types d'habitat ont été identifiés dans la zone d'étude (photos 3, 4 et 5).



Photo 3: habitat semi-dur



Photo 4: banco



Photo 5: habitat dur

Source : sortie de terrain 2019

L'habitat en banco reste le plus sensible à l'eau. Or la grande partie des maisons des ménages rencontrés sont en banco (figure 8).

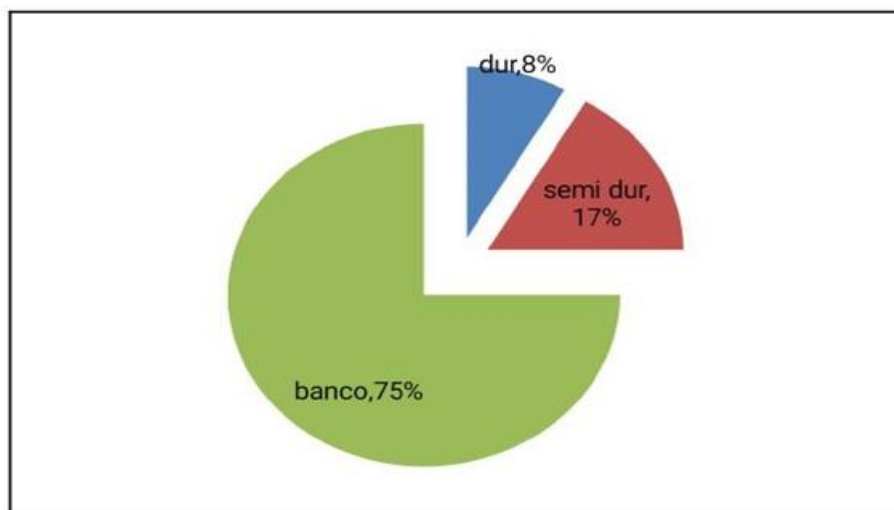


Figure 8 : types d'habitat des ménages sinistrés

Source : enquêtes, 2020

En effet, la figure 8 montre que plus de 75% d'enquêtés ont construit leur maison à base du banco contre 17% et 8 % occupant respectivement des maisons semi dures et dures. Ce qui fait que plusieurs sont

D. Impacts des inondations sur les ménages

❖ Dégâts matériels et socio-économiques

Les résultats des enquêtes ont montré que l'inondation de 2019 a entraîné plusieurs dégâts matériels qui touchent beaucoup les conditions de vie des ménages (figure 9).

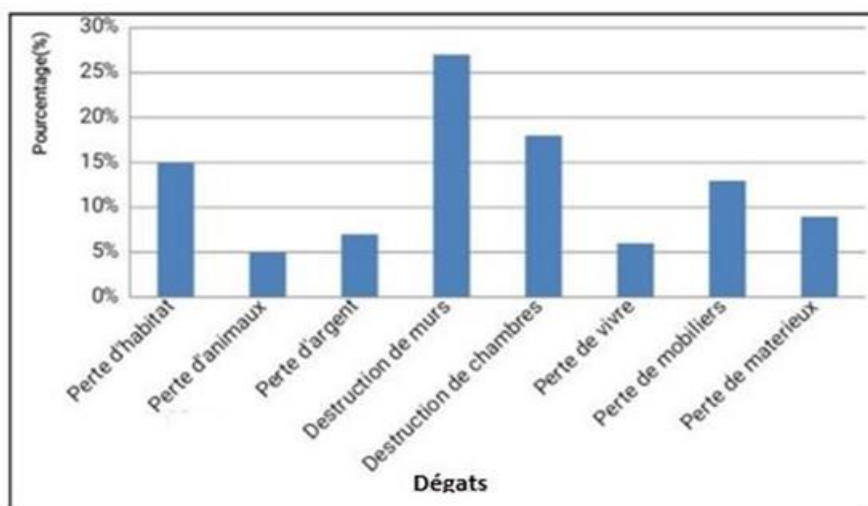


Figure 9 : dégâts causés aux ménages

Source : Enquêtes, 2020

Il ressort de cette figure que dans la ville de Gouré la destruction de murs est le dégât de l'inondation le plus cité par les enquêtés (27%) suivie de la destruction de chambres selon 18% de réponses et la perte d'habitat d'après 15% des enquêtés. A ces dommages, s'ajoutent les pertes des mobiliers d'animaux ; la destruction des ouvrages de protection conçus pendant l'événement et l'impraticabilité de certaines voies.

❖ **Préjudices causés sur la santé**

Il est également enregistré des préjudices sur la santé des sinistrés. La figure 10 donne les risques des maladies auxquelles sont exposés les habitants de la ville de Gouré selon les enquêtes.

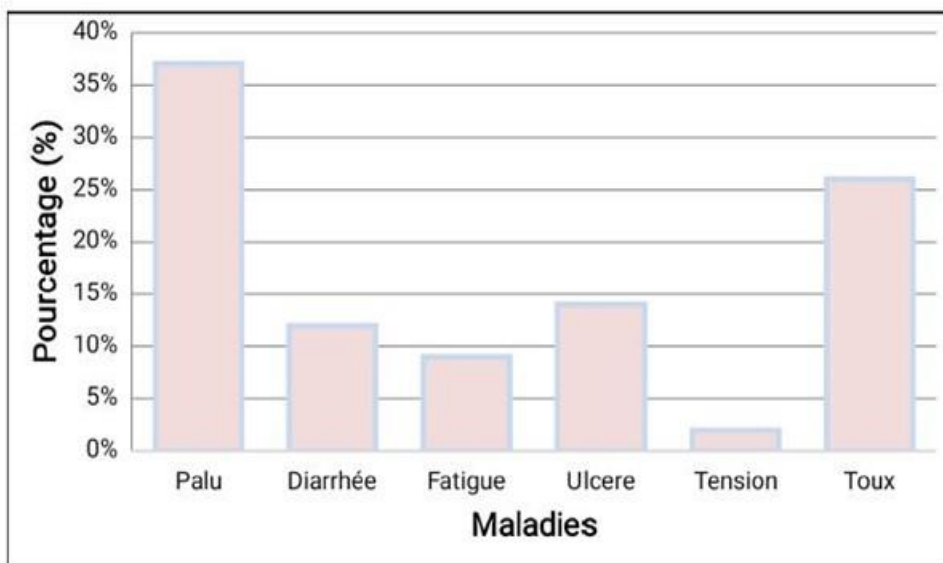


Figure 10 : risques des maladies aux sinistrés de l'inondation

Source : Enquêtes, 2020

L'analyse de cette figure révèle que le paludisme est le préjudice le plus cité avec 37% de réponses puis la toux selon 26%. 14% des interrogés ont évoqué l'ulcère, 12% ont signalé la diarrhée, la fatigue (9%) et la tension selon 2%.

3.6. Stratégies et pratiques de gestion de risque d'inondation

Les acteurs intervenant dans le cadre de cette gestion sont les populations, la Mairie, et la Croix Rouge. Elle est faite à deux niveaux : avant et pendant le phénomène.

E. Stratégies développées par les ménages

Conscient de la récurrence de l'inondation, les habitants de la ville de Gouré selon leur moyens ont mis en place une typologie de stratégies de prévention le long de leurs maisons (photos 6, 7 et 8).



Photo 6 : installation des sacs de sable **Photo 7** : installation des pneus

Source : Sortie de terrain, 2019



Photo 9 : construction de muret

Source : *Sortie de terrain, 2019*

La principale pratique locale de gestion de l'inondation est la construction du canal pour l'évacuation de l'eau hors de la ville (photo 10).



Photo 10 : canal conçu pour évacuer l'eau hors de la ville

Source : *Sortie de terrain, 2019*

F. Intervention des services techniques et acteurs de développement

Au déclenchement de l'inondation, les victimes alertent rapidement la Mairie qui, à son tour saisie les sapeurs-pompiers. On note comme secours d'urgence le vidage de l'eau à l'aide de machine de pompage (photo 11).



Photo 11: machine de pompage utilisé pour vidage de l'eau.

Source : *Sortie de terrain, 2019*

D'autre part une équipe de gestion de catastrophe recense le nombre des victimes et leurs besoins informations qu'ils transmettent à la Mairie. Par la même occasion, cette équipe profite aussi pour répondre à certains besoins immédiats : par exemple, orientation des sinistrés vers une école pour s'y installer. Aussi, la Mairie avec l'appui de Croix Rouge ont apporté des assistances financière, matérielle et alimentaire aux sinistrés. A cela s'ajoute le don des parcelles à chaque sinistré mais à condition de quitter définitivement les zones à risque. Néanmoins certains obstacles (manque de moyens pour construire, l'éloignement des parcelles de la ville) poussent ces sinistrés à s'y renoncer.

Ainsi, pour atténuer le risque, des ouvrages mécaniques ont été construits casser la vitesse du ruissellement et favoriser l'infiltration des eaux (photo12).



Photo 12: ouvrages construits sur les bras les plus puissants de *Tapkin Balangandé*
Source : *Sotie de terrain, 2019*

Conclusion

Il ressort de ce travail que les inondations qu'a connues ville de Gouré en 2019 sont dues aux pluies exceptionnelles combinées aux aménagements intra-urbains des deux mares (*Tapkin Balangandé et Korin Birgui*). Ces inondations ont entraîné des dégâts considérables sur les habitats mais aussi sur le niveau de vie des ménages. La vulnérabilité de ces derniers s'explique par leur habitat en banco sensible et leur installation des zones à risque d'inondation.

Deux zones sont sujettes aux inondations. La première zone est la zone qui a de faible niveau de risque en raison de son éloignement avec les mares et de sa topographie conçue sur un terrain à forte élévation par contre la seconde zone constitue la zone à haut risque du fait de son contact direct avec les mares et de sa faible pente.

Face aux multiples dégâts enregistrés, plusieurs stratégies ont été employées pour affronter le risque d'inondation à Gouré mais qui restent encore moins efficaces.

Il revient alors aux autorités de la zone de mettre l'accent sur les actions suivantes : surcreusement les mares ; plantations des arbres sur le site aménagé de *Garin Malan* pour stabiliser la mobilité de sable ; construction des ouvrages très solides ; Mise en place d'un système d'alerte précoce (les prévisions météorologiques) et sensibilisation des populations sur les conséquences de l'occupation des zones à risque. Et enfin concevoir un Plan de Prévention de Risque d'Inondation (PPRI) pour la ville de Gouré.

Bibliographie

- Abhas, K J., Robin, B. et Jessica, L., (2012). Villes et inondations. Guide de gestion intégrée du risque d'inondation en zone urbaine pour le XXI^e siècle. *Banque internationale pour la reconstruction et le développement/Association internationale de développement de la Banque mondiale* 1818 H Street NW, Washington DC 20433, Tél : 202-473-1000, Site Web : www.worldbank.org
- Bani, S S. et Yonkeu, S., (2016). Risques d'inondation dans la ville d'Ouagadougou: cartographie des zones à risques et mesures de prévention. *Journal Ouest-Africain des Sciences de Gestion*. vol. 1(1), p. 1-18.
- Chocat, B., (1989). Urbanisation et Inondation, phénomènes de ruissellement, causes naturelles et facteurs d'aggravation. *Aménagement et nature* n° 95, 3p.
- CRED-EM-DAT, (2014). *The international disaster data base*, Disponible sur : <http://www.emdat.be/Consulté le 20.03.2020>
- D'Ercole, R., (2014). Vulnérabilité : vers un concept opérationnel ?. Conférence invitée. Colloque international. *Connaissance et compréhension des risques côtiers : aléas, enjeux, représentations, gestion*, Brest, Institut Universitaire Européen de la Mer (3-4 juillet 2014).
- Dauphine, A. et Provitolo D., (2013). La prévention des risques de catastrophe, risques et catastrophe. pp.284-337, Consulté le 20.04.2020, www.Cain.info
- Descroix, L., Niang, A., Dacosta, H., Panthou, G., Quantin, G., et al. (2013). Evolution des pluies de cumul élevé et recrudescence des crues depuis 1951 dans le bassin du Niger Moyen (Sahel) », *Annales de l'Association internationale de climatologie / Climatologie*, Aix-en-Provence : Association internationale de climatologie,. ird-02153179
- Di Baldassarre, G., Montanari, A., Lins, H., Koutsoyiannis, D., Brandimarte, L., et Blöschl, G., (2010). Flood fatalities in Africa: from diagnosis to mitigation. *Geophysical Research Letters*, 37(22).
- INS-NIGER, (2014). 4^{ème} RGP/H 2012, Répertoire National des Localités (ReNaLoc). 599p.
- Koumassi, H., (2014). Risques hydro climatiques et vulnérabilités des écosystèmes dans le bassin versant de la Sotaa l'exutoire de couberi. Thèse de doctorat, Université d'Abomey Calavi, 246p.
- Leumbe, O., Bitom, D., Mamdem, L., Tiki, D., et Ibrahim, A., (2015). Cartographie des zones à risques d'inondation en zone soudano-sahélienne: cas de Maga et ses environs dans la région de l'extrême-nord Cameroun. *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 11(3), 45-61.
- Lube's1-Niel, H., Masson, J-M., Paturel, J.E., Servat, E., (1997). Variabilité climatique et statistiques. Etude par simulation de la puissance et de la robustesse de quelques tests utilisés pour vérifier l'homogénéité de chroniques. *Revue des Sciences de l'eau*, Rev. Sei. Eau 3(1998) 383-408.
- Mamadou I, (2023), Savoirs locaux sur les risques de feux de brousse dans la commune de Tesker, région de Zinder au Niger, *Revue Roumaine de Géographie / Romanian Journal of Geography*, 67, (1), p. 51–61, 2023, București.DOI: 10.59277/RRG.2023.1.05
- Mamadou, I., (2014). La gestion des eaux de pluie et risques d'inondation dans la ville de Zinder au Niger. *Revue Territoires, Sociétés et Environnement, Revue scientifique semestrielle (Territoires, Sociétés et Environnement)*, Université de Zinder, n°003, pp.9-28.

- Mamadou, I., Alassane Oumarou, S., Malam Abdou, M., Garba, Z., (2019). Risques d'inondation et proposition d'un plan d'évacuation des eaux de pluie dans la ville de Kantché, région de Zinder au Niger. *European Scientific Journal*. **15**(35). pp.88-104.
- Mamadou, I., Malam Abdou, M., Bahari Ibrahim, M., et Abba, B., (2020). Augmentation du ruissellement et inondation des terres agricoles de la cuvette de Gayi dans la région de Zinder au Niger. *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes*. Université Alassane OUATTARA de Bouaké, n. s, pp.8-24.
- Mariama, O., (2013). Plan national de contingence multirisque Niger. Rapport d'activité, 27p.
- Michel, B. O. K. O., Adjakpa, T. T., et Sedjame, R. A., (2017). Les facteurs naturels et le forçage anthropique des inondations en zone sahélienne dans le bassin du Niger au Bénin (Afrique de l'ouest). *Journal of Water and Environmental Sciences*. **1**, 77-83.
- Panthou G., 2013, « Analyse des extrêmes pluviométriques en Afrique de l'Ouest et de leurs évolutions au cours des 60 dernières années », Autre. Université de Grenoble, 2013. Français, NNT : 2013GRENU027.tel-01062462
- Pettitt A.N., 1979, « A non-parametric approach to the change-point problem ». *J. Royal Stat. Soc.*, **28**, 126-135.
- Provitolo, D., (2007). Vulnérabilité aux inondations méditerranéennes en milieu urbain: une nouvelle démarche géographique. In *Annales de géographie*. (1), pp. 23-40. Armand Colin.
- République Française, MEDD, 2004, « Les inondations, Risque naturels majeurs », Dossier d'information, direction de la Prévention des pollutions et des risques, sous-direction de la Prévention des risques majeurs, 24 p.
- Scarwell, H.-J., et Lagonier, R., (2004). Risque d'inondation et aménagement durable des territoires. Lille : *Presse de l'Université Charles de Gaulle*. pp.117-162.
- Sighomnou, D., Descroix, L., Genthon, P., Mahé, E. G., Bouzou Moussa, I., Gautier, E., Mamadou, I., Vandervaere, JP., Bachir, T., Coulibaly, B., Rajot, JL., Malam Issa, O., Malam Abdou, M., Dessay, N., Delaitre, E., Faran Maiga, O., Diedhiou, A., Panthou, G., Vischel, T., Yacouba, H., Karambiri, H., Paturel, JE., Diello, P., Mougin, E., Kergoat, L., Hiernaux, P., (2013). La crue de 2012 à Niamey : un paroxysme du paradoxe du Sahel ?. *Sècheresse* **24** : 3-13. doi : [10.1684/sec.2013.0370](https://doi.org/10.1684/sec.2013.0370)
- Sighomnou, D., Tanimoun, B., Alio, A., Zomodo, L., Ilia, L., Koné, S., Zinsou, D. et Desouasi, R., (2012). Crue exceptionnelle et inondations au cours des mois d'août et Septembre 2012 dans le Niger Moyen et Inferieur. *AFD, Autorité du Bassin du Niger*. 11p.
- Veyret, Y., et Reghezza, M., (2005). Aléas et risques dans l'analyse géographique. *Responsabilité & Environnement* pp.61-69.
- Vischel, T., Lebel, T., Panthou, G., Quantin, G., Rossi, A., Martinet, M., (2015). Le retour d'une période humide au Sahel ? : Observations et perspectives. In : Sultan B. (ed.), Lalou, R. (ed.), Amadou Sanni, M. (ed.), Oumarou, A. (ed.), Soumaré, M.A. (ed.). *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest*, Marseille : IRD, 2015, p. 43-60. (Synthèses). ISBN 978-2-7099-2146-6