



HAL
open science

Cartographie des risques de catastrophe naturelle dans la ville de Kouandé

Dominique Joël Cora Yallou, Dossa Armand Makponse, Omer A. B. Thomas

► **To cite this version:**

Dominique Joël Cora Yallou, Dossa Armand Makponse, Omer A. B. Thomas. Cartographie des risques de catastrophe naturelle dans la ville de Kouandé. 2018. hal-01880122

HAL Id: hal-01880122

<https://hal.science/hal-01880122>

Preprint submitted on 24 Sep 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.

Cartographie des risques de catastrophe naturelle dans la ville de Kouandé

Dominique Joël Cora YALLOU,

Laboratoire d'Analyse Régionale et d'Expertise Sociale (LARES)
joelyallou1967@gmail.com Tél. : +229 96 30 61 88 / 95 05 82 49,

Dossa Armand MAKPONSE

Laboratoire d'Ecologie Appliquée (LEA/FSA)

Omer THOMAS

Laboratoire de Cartographie (Lacarto)

Résumé

Les pays de la sous-région de l'Afrique de l'Ouest sont victimes de catastrophes naturelles. Cette menace peut être une opportunité pour la réduction de la pauvreté. L'objectif de cette étude est d'évaluer les stratégies permettant d'écartier et de réduire les risques de catastrophe dans la ville de Kouandé. Pour y parvenir, 100 personnes ont été entretenues ; l'observation directe des sites et la cartographie ont permis d'identifier les risques et de les évaluer. Il résulte de cette recherche que la ville est située sur le flanc oriental de chaîne de l'Atacora et exposée aux précipitations accrues qui amplifient l'exposition des populations à l'érosion du sol et aux éboulements de rochers. Il urge de réduire ou de neutraliser les risques.

Mots-clés : sinistré, exposition, risques catastrophiques, cartographie, Kouandé.

ABSTRACT

The West African's Countries are confronted of natural disasters. A benefic investments in terms of poverty alleviation that a country can be achieved is the fight against this phenomenon. The aim of this study is to evaluate the strategies that can be used to reduce the risks of natural disaster in Kouandé. A questionnaire, the direct observation and site mapping were used to identify the natural disasters in this locality. A total of hundred respondents were investigated for this study. The result indicated that the populations of Kouandé are exposed to repeated shower, heavy rainfall and strong winds that provoke the fall down of rock in mass, the soil erosion that excavates crossing structures and the clearing of the foundations of houses.

Keyword : disaster, exposition, catastrophic risk, cartography, Kouandé.

1. Introduction

Le Secrétaire Général des Nations Unies, Ban Ki-moon a rappelé au 112ème sommet de l'Assemblée de l'Union interparlementaire des Nations Unies que "La réduction des risques de catastrophe et l'amélioration de la résilience aux catastrophes naturelles dans différents secteurs de développement peuvent avoir des effets multiplicateurs et accélérer la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement"(Wahlström et *al.*, 2010. P.3). La protection du développement contre les risques de catastrophes naturelles est l'un des investissements les plus rentables en termes de réduction de la pauvreté qu'un pays puisse être amené à réaliser (Wahlström et *al.*, 2010. P.4). Chaque année, les pays de la sous-région de l'Afrique de l'Ouest et du sahel sont victimes de catastrophes naturelles telles que la sécheresse, les inondations ainsi que de maladies animales transfrontières, de crises économiques et de conflits civils (Theni, 2013. P24). Selon Ogouwalé, (2014) les pays côtiers de la région feront davantage face, au cours des prochaines années, à des risques de catastrophes s'ils ne se préparent pas. La bande côtière ouest-africaine est très vulnérable aux phénomènes géo-climatiques à cause de la perturbation des données environnementales. En outre, la cartographie est une analyse sous plusieurs formes possibles, de la simple liste à des représentations graphiques élaborées des risques majeurs présents, d'une part ; elle permet aux responsables ainsi qu'aux opérationnels d'avoir un référentiel homogène en matière de risques, d'autres part.

Capitale historique des Baatombu de l'Atacora et premier centre de commandement administratif colonial de l'Atacora, la ville de Kouandé stratégiquement blottie sur le flanc oriental de la chaîne, est menacée par une diversité de cataclysmes. Sa situation géographique, son relief très accidenté, ses sols très aréniques et le régime des vents rendent la ville vulnérable aux risques de catastrophe naturelle. L'objectif de cette recherche est d'étudier les stratégies permettant d'écarter et/ou de réduire les risques de catastrophe naturelles existants en prenant des mesures intégrées et globales dans tous les domaines. Cette recherche devrait aider les gouvernants, la société civile et d'autres acteurs à mieux comprendre et réagir face aux risques liés aux catastrophes naturelles.

2. Matériels et méthodes

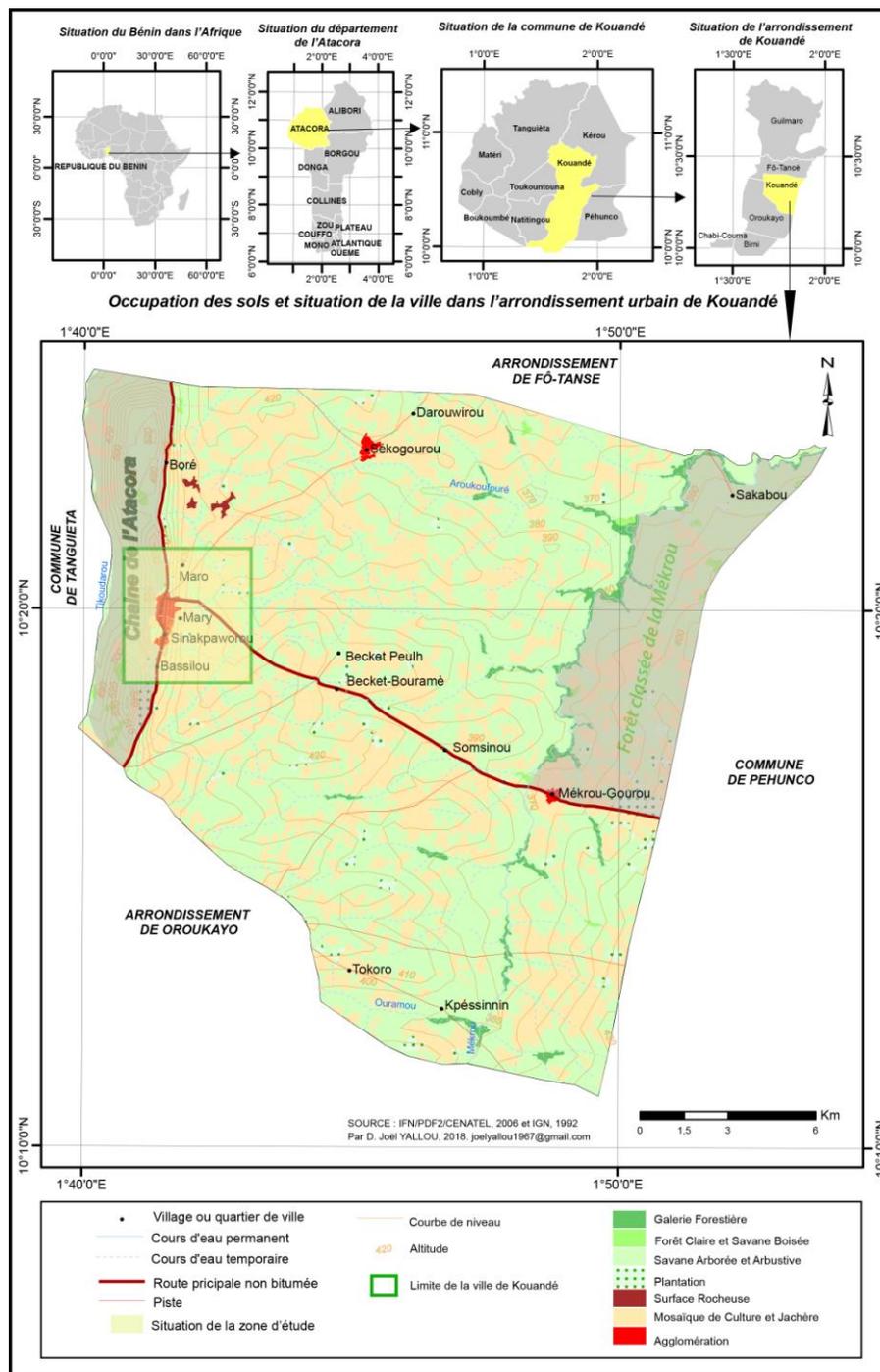
2.1. Milieu d'étude

L'aire culturelle Baatonu couvre les départements du Borgou, le sud de l'Alibori, la partie Est du département de l'Atacora et le centre-Ouest du Nigéria. Les cavaliers wasangari probablement venus du Nigeria ont progressivement installé leur pouvoir politique à Busa, Nikki puis Ilo. Les descendants de Sounon Séro ont établi leur capitale à Nikki avant d'essaimer à Bouay, Kika, Sandiro. Suite à un conflit de succession à Nikki, les rebelles de Chabi Gada se sont réfugiés à Kouandé où ils ont installé un pouvoir politique avec la bénédiction du chef de Birni (Bagodo 1978). Le royaume de Kouandé fondé au 18^{ème} par Worou Wari 1^{er} est ainsi devenu un centre politique qui a dominé tous les peuples de l'Atacora (Kissira, 2005). Leur installation sur ce site stratégique assurait la surveillance d'éventuels agresseurs. A la fin du 19^{ème} siècle, les troupes coloniales françaises ont dû livrer des combats avant d'occuper la ville et contraindre, le dernier roi, Worou Wari II, chassé de sa cité, à s'empoisonner. Le pouvoir traditionnel est structuré autour du roi BAGANAN qui signifie buffle et de la reine mère YONKOGUI. L'influence de ces deux autorités dépasse les limites du département de l'Atacora. Sous la colonisation, le pouvoir traditionnel s'est

considérablement réduit aux avis consultatifs, au maintien de l'ordre public, au règlement des litiges fonciers et à l'organisation des manifestations culturelles.

L'aire d'influence de Kouandé s'est progressivement rétrécie pendant la période coloniale avec la création en 1914 du poste militaire de Natitingou. La sous-préfecture de Kouandé s'étendait sur 9000 km². Suite aux réformes administratives initiées depuis 1978, la commune de Kouandé a été réduite à 3000 km², subdivisée en 6 arrondissements, 51 villages et quartiers de villes. La ville de Kouandé est à la fois le chef-lieu de la commune et de l'arrondissement central. Elle est située entre 10°18'53" et 10°22'28" de Latitude Nord puis 1°39'61" et 1°43'54" de Longitude Est (Carte 1).

Carte 1 : Situation et occupation des sols de la ville de Kouandé



Le relief est très accidenté par la présence de la chaîne de l'Atacora qui s'étend à l'ouest de la ville avec des altitudes qui varient entre 400 à 654 mètres. La cité repose sur le socle de la plaine du Bénin, constitué de gneiss à muscovites, d'ortho gneiss à biotite et de quartzites micaschistes. La végétation de la zone d'étude est caractérisée par la savane arborée et arbustive. Selon les principaux indicateurs sociodémographiques et économiques du département de l'Atacora (INSAE, 2016), la ville de Kouandé compte 31420 habitants en 2018. La production agricole est l'activité principale de la population urbaine suivie de l'artisanat de service (couture, coiffure, mécanique, soudure, ...) ; de l'artisanat de production

(forge, tissage, ...) ; de l'artisanat de transformation en produits semi-finis (fabrication du beurre de karité, de la moutarde, du fromage, de gari, ...) et des activités minières (concassage de pierre).

2.2. Méthodes

L'échantillonnage de la population enquêtée est réparti par quota et les individus rencontrés ont été choisis de façon aléatoire ; le choix des sites est défini selon une démarche raisonnée basée sur les risques que court la population. Au total, 100 personnes ont été entretenues. La recherche documentaire a été menée au fil de toutes les étapes de l'étude. Une analyse critique des ouvrages, thèses, mémoires, rapports, articles scientifiques et de presses collectés sur le sujet a été réalisée au moyen d'une fiche de lecture. Les données climatiques ont été collectées sur trente ans (1986-2016) à l'ASECNA. Les travaux en milieu de recherche se sont déroulés en deux étapes : l'étape de pré-enquête qui a consisté à visiter le site et à tester les outils de collecte des données, et l'enquête proprement dite s'en est suivie. Cette étape a consisté à faire des investigations socio-anthropologiques dans le milieu d'étude. La technique de collecte de données du terrain a consisté à administrer le questionnaire semi-structuré à la population. Des entretiens ont servi à animer les focus-groups pour collecter des informations auprès des personnes ressources et des organisations. L'observation directe des sites et les focus groups ont permis de recueillir des données spécifiques et de les croiser aux informations collectées afin d'apprécier les données collectées. Sept étapes ont permis d'atteindre les objectifs, les résultats sont présentés sur le modèle de développement en cascades : identification des aléas climatiques ; étude des facteurs de vulnérabilité ; identification des risques ; détermination des sinistrés ; évaluation des conséquences ; identification des acteurs ; prévention, protection et neutralisation.

2.3. Modèle d'analyse

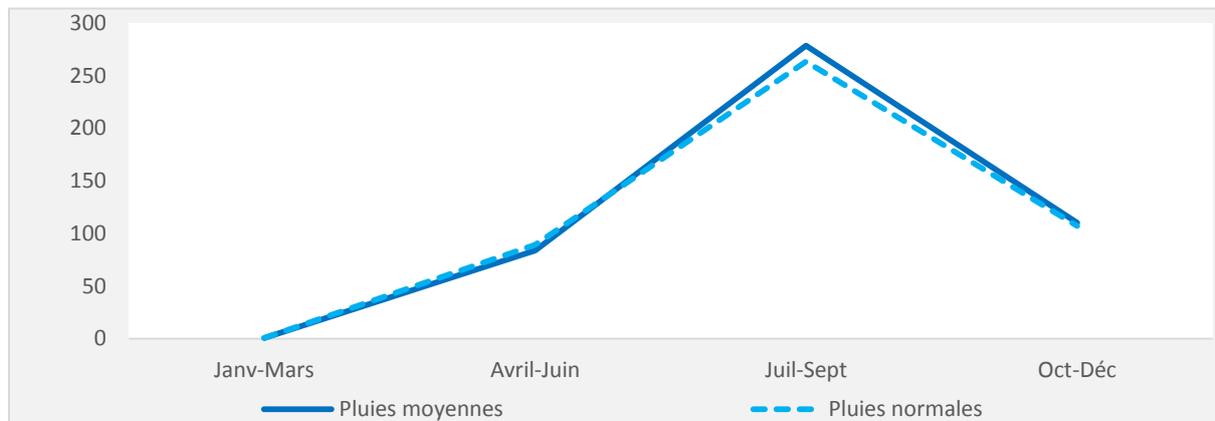
Cette recherche s'inscrit dans la gestion des risques de catastrophe naturelle basée sur le Système d'Information Géographique (SIG). La réalisation du modèle conceptuel s'est appuyée sur plusieurs cadres d'analyse existants. Il s'agit des méthodes : Forces motrices, Pressions, Etats, Impacts, Réponses (FPSIR) ; Inverse Distance Weight (IDW) ; l'Analyse de Risques (AR) des cahiers techniques de CASE-France (Jacquiot, 2010) ; Et la méthode Kinney (1976) pour hiérarchiser les risques de catastrophes.

3. Résultats

3.1. Indicateurs de changement climatique

3.1.1. Analyse des données de la pluviométrie à Kouandé

Les données météorologiques (1986 à 2016) de la commune de Kouandé (Courbe 1) montrent que la hauteur moyenne des pluies a baissé d'environ 29 mm entre janvier et mars et de 28 mm entre avril et juin par rapport à la normale. Mais, elle a augmenté d'environ 70 mm entre juillet et septembre et de 31 mm entre octobre et décembre par rapport à la normale.



Courbe 1 : Evolution de la pluviométrie

L'analyse montre que pendant la période de la saison sèche la pluviométrie est inférieure à la normale, alors que pendant la période de la saison pluvieuse, elle est supérieure à la normale. Une forte amplitude qui accélère le processus d'altération des roches du socle collinéen qu'abrite la ville.

3.1.2. *Indicateurs de changement pluviométrique* à Kouandé

D'après les enquêtes de terrain, neuf indicateurs de changement pluviométrique ont été répertoriés dans la ville de Kouandé à savoir : le retard des pluies, la mauvaise répartition des précipitations, les poches de sécheresse, la brusque interruption des pluies, le raccourcissement de la saison des pluies, la diminution de la pluviométrie, les précipitations accrues, l'averse répétée et la violence du vent chargé de poussière au début des pluies.

3.2. *Détermination des facteurs de vulnérabilité*

La croissance de la population urbaine, augmente le nombre de personnes vivant dans les zones exposées aux risques naturels. Cette charge humaine dégrade l'environnement, soumis aux modes de développement non viables qui conduisent souvent à des niveaux plus élevés de vulnérabilité surtout dans ce contexte d'urbanisation rapide et non planifiée. Les enquêtes ont permis de comprendre que la coupe abusive du bois, les feux de brousse et la soustraction quotidienne des pierres de concassage ont également des conséquences sur l'environnement collinéen. Quant aux contraintes morphologiques, le relief accidenté et les versants des collines de Kouandé accentuent l'érosion des sols et le processus d'altération des roches. La pauvreté est le principal facteur économique vulnérable dans la ville de Kouandé à cause du nombre de personnes vivant avec un revenu en dessous du seuil national de pauvreté. Les enquêtes de terrain prouvent que plus de 90% des habitations sont précaires (en banco et coiffées de paille). Et l'analphabétisme est le premier facteur socio-culturel majeur de la population de Kouandé. Environ 35% des personnes enquêtées sont instruites. Les textes réglementaires d'installation de l'habitant ne sont pas respectés.

3.3. Identification des risques climatiques

Sur les neuf indicateurs de changement pluviométrique répertoriés, trois sont des aléas climatiques (averses répétées, précipitations accrues et vent violent au début des pluies) qui peuvent engendrer cinq risques naturels à savoir : Inondations, érosions, foudre, vent violent et tourbillon. Le site de la ville de Kouandé est soumis à l'évolution morphologique dû aux risques climatiques qui sont indiqués sur le tableau 1 :

Tableau 1 : Risques naturel et risques de catastrophe dans la ville de Kouandé

Risques naturels	Risques de catastrophe
Inondations	Inondations de l'école de centre et de certaines maisons du quartier
Erosions	Processus d'altération des roches des collines (photo 1). Déblaiement des fondations de maisons. Fouille des ouvrages de franchissement (photo 2), de canalisation et des troncs d'arbres. Comblement des bas-fonds. Baisse la productivité de la terre et contribue à la pollution des d'eau de boisson dans la ville.
Foudre	Domages aux bâtiments, ouvrages, et arbres, ...
Vent violent	Destruction des arbres, des toitures, ...
Tourbillon	Dégradation des arbres, toitures, murs, ...

SOURCE : Enquêtes de terrain, Yallou-2018.

3.3.1. Processus d'altération des roches et éboulement en masse de pierre des collines

La ville de Kouandé est environ à 420 mètres d'altitude dominée par la colline qui culmine à 575 mètres d'altitude au-dessus de la cité. Les rochers qui menacent dangereusement les habitations sont à 543 mètres d'altitude soit à près de 120 mètres de sol avec une pente de 60° environ. Les risques d'éboulement sont de plus en plus probables, parce que leur stabilité est fragilisée par l'absence d'arbres et l'érosion de leur socle consécutive au processus d'altération. La chute de l'un des rochers, facilité par la déclivité, peut entrainer les autres rochers qui sont sur sa trajectoire vers les habitations. Théoriquement, les rochers vont s'immobiliser sur les bâtiments au sol lorsque la déclivité de la pente est inférieure à 30°. Selon la déclivité et la rugosité du terrain, les roches en mouvement se déplacent vers le sol en tombant, en roulant, en sautant ou en glissant à des vitesses situées



Photo 1 : Risques d'éboulements des rochers dans la ville de Kouandé

entre 20 et 65 km/h.

3.3.2. Erosion du sol, d'ouvrages de franchissement et de canalisation

Lors de la construction des fondations de maisons, les déblaiements sont généralement effectués sans aucune précaution. L'absence de murs de soubassement constitue une entorse aux normes. L'érosion est aggravée par la nudité du sol urbain. La terre ameublie y est par les activités humaines et les eaux de ruissellement. Les eaux des toitures creusent le sol entre les maisons et provoquent l'écroulement des murs en banco ou fouillent des ouvrages de franchissement ou de canalisation des eaux pluviales.



Photo 2 : Impacts de l'érosion du sol sur le collecteur principal de la ville de Kouandé

3.3.3. Hiérarchisation des risques de catastrophe

Les risques de catastrophe ont été évalués en se basant sur la méthode de Kinney (1979) présentée sur le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Matrice d'évaluation des risques de catastrophe dans la ville de Kouandé

Risques	Probabilité	Durée	Fréquence	Gravité	Conséquences	Dégâts	Total
Arbre menaçant de tomber	3	3	1	3	3	3	16
Eboulement de pierres	3	2	1	3	3	3	15
Creusement de rigole	3	3	3	2	2	2	15
Glissement de terrain	2	2	3	2	2	3	14
Inondation	2	2	3	2	2	3	14
Fouille des ouvrages	2	2	3	2	2	3	14
Fouille les troncs d'arbres	2	2	3	2	2	3	14
Affaissement des voies	2	2	3	2	2	2	13
Effondrement des maisons	1	1	1	2	2	2	9
Comblement des bas-fonds	1	1	1	1	1	1	6

Mesure de la probabilité : 1 = peu probable, 2 = probable, 3 = forte probable
Mesure de la durée : 1 = à long terme, 2 = à moyen terme, 3 = à court terme
Mesure de la récurrence : 1 = occasionnel, 2 = rarement, 3 = fréquemment
Mesure de la gravité : 1 = sans gravité, 2 = grave, 3 = forte gravité
Mesure qualitative des conséquences : 1 = à faible coût, 2 à moyen coût, 3 = à fort coût
Dégâts (matériel et humain) : 1 = Peu importants, 2 = Important, 3 = Très important

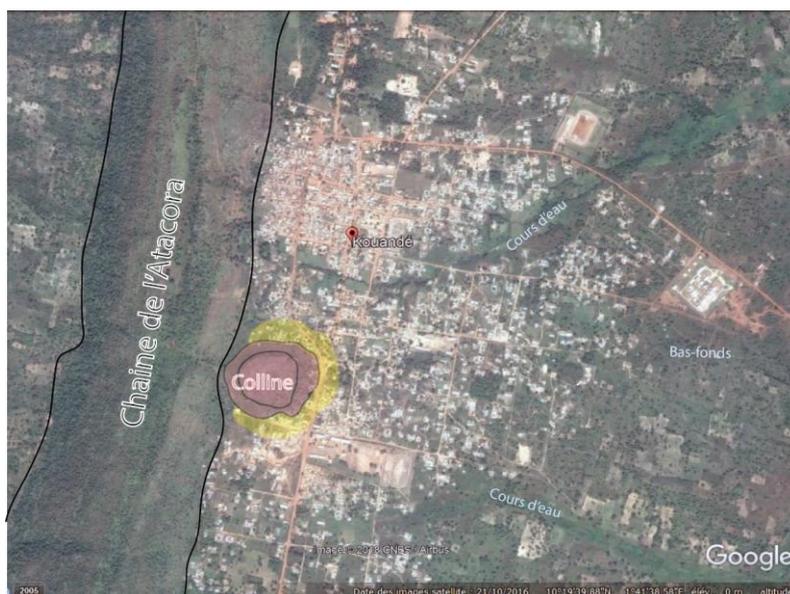
SOURCE : Enquêtes de terrain, Yallou, 2018

La lecture de la matrice d'évaluation des risques de catastrophe dans la ville de Kouandé permet de dire que l'arbre menaçant de tomber présente le risque le plus important suivi de l'éboulement de pierres puis du creusement de rigole. Il y a également le glissement de terrain, l'inondation et la fouille des ouvrages qui sont des risques saisonniers mais réels.

3.4. Détermination des sinistrés

Les sinistrés de l'éboulement de pierres sont déterminés par le SIG/IDW et ENS (carte 2). Les autres sinistrés sont déterminés par l'observation directe des sites (tableau 3).

Carte 2 : Détermination des sinistrés de l'éboulement en masse de pierre des collines



Les sinistrés d'éboulement en masse de pierres
 Colline dont les roches va provoquer l'éboulement en masse de pierre

SOURCE : Enquêtes de terrain, Yallou, 2018

Tableau 3 : Détermination des sinistrés/Conséquences

Risques de catastrophe	Sinistrés/conséquences
Arbre menaçant de tomber	Une maison et son ménage (9 personnes)
Creusement de rigole	Ouvrages de franchissement de toute la ville
Glissement de terrain	Toute la ville
Inondation	Ecole centre et environ
Fouille des ouvrages	Ouvrages de franchissement ou de canalisation de la ville
Affaissement des voies	Voies de toute la ville
Effondrement des maisons	
Comblement des bas-fonds	Deux bas-fonds dans la ville de Kouandé

SOURCE : Enquêtes de terrain, Yallou, 2018

3.5. Identification des acteurs exposés au danger

Les acteurs exposés aux catastrophes varient selon la nature du risque ou les conséquences (tableau 4).

Tableau 4 : Acteurs de limitation du danger

Risques de catastrophe	Acteurs de limitation du danger
Arbre menaçant de tomber	Propriété immobilière
Eboulement de pierres	Autorité publique (Mairie et l'Etat central) et ONG
Creusement de rigole, glissement de terrain et fouille des ouvrages	Autorité publique (Mairie et l'Etat central) et ONG
Inondation	Autorité publique (Mairie et l'Etat central) et ONG
Effondrement des maisons	Propriété immobilière

SOURCE : Enquêtes de terrain, Yallou, 2018

3.6. Actions de réduction et de neutralisation des risques de catastrophe

La réduction et la neutralisation des risques se fait par la recherche de toutes les barrières de prévention et de protection qu'il est possible d'identifier pour éviter la production d'événements. Ces barrières sont de nature technique et opératoire (Tableau 5).

Tableau 5 : Actions de réduction ou de neutralisation des risques de catastrophe

Risques de catastrophe	Actions de réduction ou de neutralisation
Arbre menaçant de tomber	Abatte l'arbre de façon professionnelle
Eboulement de pierres	Délimitation et reboisement de la zone tampon de la chaîne de l'Atacora et de la colline
Creusement de rigole, glissement de terrain et affaissement des voies.	Revêtement de voies, construction des ouvrages de franchissement ou de canalisation des eaux pluviales.
Inondation	Construction des ouvrages de franchissement ou de canalisation des eaux pluviales.
Fouille des ouvrages	Protection des ouvrages par des piédroits
Fouille les troncs d'arbres	Renforcement du couvert végétal par le reboisement
Effondrement des maisons	Construction de maisons adaptées au site collinéen
Comblement des bas-fonds	Reboisement des berges, curage périodique du talweg.

SOURCE : Enquêtes de terrain, Yallou, 2018

Parmi les actions, à mener il y a le plaidoyer en faveur des mesures préventives plutôt que des réponses classiques de soutien et d'urgence, ainsi qu'une volonté d'améliorer la prise de conscience et la préparation des populations potentiellement concernées. De plus, il y a la diffusion de mesures d'atténuation, l'éducation et la prise de conscience publique.

4. Discussions

L'étude a révélé que la détermination de la vulnérabilité représente l'une des étapes consacrées à l'étude des réponses et des modes de comportement d'une société dans un périmètre urbanisé. Les données météorologiques (1986 à 2016) de la commune de Kouandé ont montré que la hauteur moyenne des pluies a baissé d'environ 29 mm entre janvier et mars et de 28 mm entre avril et juin par rapport à la normale. Des études menées dans de nombreux pays en Afrique (Mustapha *et al.*, 2012) et dans le monde (Macharia *et al.*, 2012) avaient déjà conduit à des résultats similaires. En effet, comme signalé par les populations, Yabi et Afouda (2012) ont noté que les décennies 1970 et 1980 ont été reconnues comme des années ayant un déficit pluviométrique important autant dans la zone d'étude qu'à l'échelle du pays. D'après les enquêtes de terrain, neuf indicateurs de changement pluviométrique ont été répertoriés dans la ville de Kouandé à savoir : le retard des pluies, la mauvaise répartition des pluies, les poches de sécheresse, la brusque interruption des pluies, le raccourcissement de la saison des pluies, la diminution de la pluviométrie, les précipitations accrues, l'averse répétée et le vent violent au début des pluies. Les indicateurs climatiques majeurs signalés par les producteurs enquêtés ont été l'augmentation de la température et la diminution de la quantité des pluies. Ces mêmes indicateurs ont été signalés par des études similaires effectuées au Zimbabwe (Moyo *et al.*, 2012), en Zambie (Nyanga *et al.*, 2011), en Uganda (Kisauzi *et al.*, 2012), au Nigéria (Ugwoke *et al.*, 2012), au Ghana (MacCarthy et Vlek, 2012) et même dans les régions du Sud Bénin (Yabi et Afouda, 2012). Les résultats des enquêtes ont permis aussi de

comprendre que la coupe abusive du bois, les feux de brousse et la soustraction des pierres de concassage ont également des conséquences sur l'environnement. Quant aux contraintes morphologiques, le relief accidenté et les versants des collines de Kouandé accentuent l'érosion des sols. La connaissance d'un certain nombre de risques naturels, tels que les mouvements de terrain, fait appel à la connaissance plus ou moins précise du sous-sol. Malheureusement, l'ensemble des informations issues des compagnes géotechniques ne sont pas structurées dans des supports informatiques, et sont souvent sur support papier, ce qui rend leur utilisation difficile. La pauvreté est le principal facteur économique vulnérable dans la ville de Kouandé à cause du nombre de personnes vivant avec un revenu en dessous d'un niveau normal. Plus de 90% des habitations sont précaires (en banco et coiffées de paille). La protection du développement contre les risques de catastrophes naturelles est l'un des investissements les plus rentables en termes de réduction de la pauvreté qu'un pays puisse être amené à réaliser. Les sécheresses ont entraîné une perte de 2,7% du PIB et d'une augmentation de la pauvreté au Malawi de 1,3 % (IFPRI, 2010). Les victimes tuées par les catastrophes entre 1975 et 2000 étaient des personnes à revenu faible ou moyen. Les plus pauvres représentent 68 % des personnes tuées par les catastrophes (Wahlström et al., 2010). L'analphabétisme est le premier facteur socioculturel vulnérable de la population de Kouandé. Taux d'alphabétisation des adultes de (15 ans et plus) en langue française est de 21,1%. Les enquêtes de terrain montrent que 65% des personnes enquêtées sont non instruites. Une fois de plus, les pauvres sont les principales victimes des inondations, des séismes et autres aléas naturels: ils y perdent la vie ou assistent, impuissants, à la destruction de leurs écoles, de leurs hôpitaux, de leurs habitations et de leurs moyens de subsistance. La FAO prévoit que la récurrence des sécheresses, des tempêtes et des inondations devrait augmenter l'insécurité alimentaire, particulièrement en Afrique australe et en Asie du Sud (FAO, 2008). Les risques catastrophiques ont provoqué une perte des ressources productives à hauteur de 31 % dans les ménages les plus pauvres et seulement 8 % dans les ménages les plus aisés (Carter et al 2005.) Pourtant, tous ces revers et ces reculs sur le front du développement pourraient être évités. Les investissements en matière de réduction des risques de catastrophes peuvent protéger largement la population et le trésor public contre de telles pertes. Le grand danger est que les habitants de la ville de Kouandé ne perçoivent pas les risques. Les autorités locales très préoccupés par les enjeux quotidiens ne font pas suffisamment attention aux risques de catastrophe. Pour Gémenne et al (2017), la prévention des catastrophes et la gestion des risques impliquent un large éventail d'acteurs : les entités nationales de gestion des catastrophes, les ministères, les organisations régionales, et d'autres acteurs nationaux et locaux tels que la société civile.

5. Conclusion

Les travaux de recherche ont révélé que la ville de Kouandé occupe un site exposé à un ensemble d'évènements naturels, potentiellement dommageables car susceptibles d'interrompre les activités économiques et de détruire l'environnement sous l'effet des averses répétées, des précipitations accrues et vents violents. L'assemblage des phénomènes expose la population aux éboulements en masse de pierre, à l'érosion du sol qui affouille les ouvrages de franchissement et déchausse les fondations de maisons. Kouandé occupe un site certes stratégique, mais est exposé à des risques d'accident d'arbres, de glissement de sol et aux inondations qui nécessite des travaux spécifiques de génie et de reboisement.

Face à cette situation les axes entendus pour la réduction et la neutralisation des risques sont les barrières qui consistent à abattre l'arbre de façon professionnelle, à délimiter et

reboiser la zone tampon de la chaîne de l'Atacora et de la colline pour réduire les conséquences de l'éboulement de pierres ; à construire des ouvrages de franchissement ou de canalisation. Il faut également un plaidoyer intensif auprès des citoyens de la ville de l'Etat et des Organisations Non Gouvernementales en faveur des mesures préventives susceptibles de transformer les menaces de catastrophes en opportunité de développement d'un site pittoresque qui offre à ses habitants et visiteurs une vue exceptionnelle sur la plaine du Bénin.

6. Référence bibliographique

1. **Bagodo O. 1978** : *le royaume borgou wassagari de Nikki dans la première moitié du XIXe siècle, Essai d'histoire politique*. Mémoire de maîtrise d'histoire, FLASH-UNB, Abomey- Calavi, 78 p.
2. **Bio Bigou L. B., 2006** : *Le royaume de NIKKI, ses Rois des origines à nos jours* ; Cotonou, Fév 1992. Jean PLIYA, Histoire-Dahomey. salim.daouda.over-blog.com/article-le-royaume-de-nikki-au-dahomey-actuel-benin-9... Consulté cette page le 02/07/18.
3. **Carter, M. Little, P. Morgues, T. and Negatu, W. 2005** : *Shocks Sensitivity and Resilience: Tracking the Economic Impacts of Environmental Disaster on Assets in Ethiopia and Honduras*. Staff paper No.489. University of Wisconsin.
4. **FAO, 2008** : *Climate Change and Food Security: A Framework Document*. Rome.
5. **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.*", Tome 3, pp. 317-337
6. **Gilliot J-M., 2016-2017** : *Systèmes d'information géographique, méthodes numériques de l'analyse spatiale en géomatique* ; AgroParisTech
7. **IFPRI 2010** : *International Food Policy Research Institute*. Pauw, K.,Thurlow, J., Van Seventer, D., Droughts and Floods in Malawi Assessing the Economy wide Effects.Discussion Paper 00962.
8. **INSAE, 2016** : *Les principaux indicateurs sociodémographiques et économiques du département de l'Atacora*. Ministère du Plan et du Développement, RGPH-4, 2013. 35p.
9. **Jacquot J-C., 2010** : *L'analyse de risques pour les débutants, les cahiers techniques de CASE France*. Par consultant CASE France & Future Tech Systems, Inc. Paris-Seattle, 31 p.
10. **Kinney G. F., (1976)** : *Evaluation des risques. Question 8 du label SGS*. 30 Pages. [file:///C:/Users/Nicaise/Downloads/presentation-m%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Nicaise/Downloads/presentation-m%20(1).pdf). Consulté le 08/07/2018 à 15h10
11. **Kisauzi T., Mangheni M. N., Seguya H, Bashaasha B., 2012** : *Gender dimensions of farmers' perceptions and knowledge on climate change in Teso sub-region, eastern Uganda*. African Crop Science Journal, 20(2): 275 – 286.
12. **Kissira F., 2005** : *Agent de santé à la retraite à N'Dali ; A qui Nikki son trône et la GAANI?* Publié le 28 novembre 2005 par Fraternité. Site : www.fraternite-info.com.
13. **Kuitsouc D., 2011** : *Concepts d'aléa, de vulnérabilité, de risque et de catastrophe*. 15ème Ecole d'été en évaluation environnementale. Douala, Cameroun, 04-09 septembre 2011, 14 p.
14. **Macharia P. N., Thurania E. G., Nganga L. W., Lugadiru J., Wakori S., 2012** : *Perceptions and adaptation to climate change and variability by immigrant farmers in semiarid regions of Kenya*. African Crop Science Journal, 20(1): 287-296.
15. **McCarthy D. S., Vlek P. L. G., 2012** : *Impact of climate change on sorghum production under different nutrient and crop residue management in semi-arid region of Ghana: a modeling perspective*. African Crop Science Journal, 20(2): 243 – 259.
16. **Moyo M., Mvumi B. M., Kunzekweguta M., Mazvimavi K., Craufurd P., Dorward P., 2012** : *Farmer perceptions on climate change and variability in semi-arid Zimbabwe in relation to climatology evidence*. African Crop Science Journal, 20(2): 317 – 335.

17. **Mustapha S. B., Sanda A. H., Shehu H., 2012** : *Farmers' perception of climate change in central agricultural zone of Borno State, Nigeria*. Journal of Environment and Earth Science, 2(11): 21-27.
18. **Nyanga H., Johnsen F. H., Aune J. B., 2011** : *Smallholder farmer's perceptions of climate change and conservation agriculture: evidence from Zambia*. Journal of Sustainable Development, 4(4): 73-85.
19. **Ogouwalé E., 17/01/14** : *Nouveau rapport sur les risques de catastrophe en Afrique de l'Ouest*. <https://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/changements-climatiques/actualites/nouveau-rapport-sur-les-risques-de-catastrophe-en-afrique-de-l-ouest.html>. Consulté le 03/07/2018 à 09h30.
20. **Tchotsoua M., Bonvallot J., 2000** : *Érosion urbaine au Cameroun : processus, cause et lutte*. Bull. Réseau Érosion, 20: 324-331.
21. **Theni H., 2013** : *Communication sur les catastrophes naturelles et les crises humanitaires au Burkina Faso*. Responsable du service social MAC/FADA. 36 Pages.
22. **Ugwoke F. O., Nnadi F. N., Anaeto C. F., Aja O. O., Nwakwasi R. N., 2012** : *Crop Farmers' Perception of and Adaptation to Climate Change in Orlu Agricultural Zone of Imo State, Nigeria*. Journal of Agricultural Extension, 16(2): 212-224.
23. **Wahlström M. et Johnsson A. B., 2010** : *Réduction des risques de catastrophes : Un instrument pour la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement*". Union interparlementaire, 2010 : Publié par l'IPU avec l'UNISDR Genève, Suisse, septembre 2010. ISBN : 978-92-9142-460-3. 54 Pages
24. **Yabi I, Afouda F., 2012** : *Extreme rainfall years in Benin (West Africa)*. Quaternary International, 262(7): 39–43.