Impacts des risques naturels et sanitaires à Brazzaville : Cas des quartiers marché de 10 francs, Mpiéré-Mpiéré, Champ de tir, Moukondo, Mikalou-Madzouna et Ngambio (REPUBLIQUE DU CONGO)

Impacts of natural and sanitary risks in Brazzaville: Case of the districts of Marché de 10 francs, Mpiéré-Mpiéré, Champ de tir, Moukondo, Mikalou-Madzouna and Ngambio (REPUBLIC OF CONGO)

[1]MALOUONO LIVANGOU Marina Lyonel

Résumé

Brazzaville, ville tropicale en pleine croissance urbaine rapide couplée à la forte pluviosité (1 400 mm/an) est confrontée aux risques naturels et sanitaires depuis près de 20 ans. Cette croissance s'est effectuée par extension sans que les services et infrastructures ne se développent à un rythme équivalent. C'est dans ce contexte qu'on assiste à l'apparition des quartiers à risques dans l'espace urbain. Les inondations affectent de façon récurrente certains secteurs dans les quartiers Marché de 10 Francs, Mpiéré-Mpiéré et Champ de Tir, les érosions dégradent le paysage dans certaines zones des quartiers Ngambio et Mikalou Madzouna. Certains endroits, des quartiers Moukondo et Champ de Tir, sont plongés dans la promiscuité et l'insalubrité, sources de diverses maladies. L'étude s'est appuyée sur l'observation, la recherche documentaire et les enquêtes de terrain. L'étude a montré que les conséquences sont variées : pertes des biens immobiliers, abondant des maisons, cas de décès, effondrement des maisons et des infrastructures exposition des ménages à différentes pathologies. Malheureusement, pour réduire l'impact de ces phénomènes l'état n'intervient qu'en cas des dégâts importants.

Mots clés : Brazzaville, Impacts, Risques naturels, Risques sanitaires, Quartiers à risques

Abstract

Brazzaville, tropical city undergoing rapid urban growth coupled with high rainfall (1,400 mm/year), has been confronted with natural and health risks for nearly 20 years. This growth has been achieved by extension without the services and infrastructures developing at an equivalent rate. It is in this context that we are witnessing the appearance of risk areas in the urban space. Flooding recurrently affects certain sectors in the Marché de 10 Francs, Mpiéré-Mpiéré and Champ de Tir neighbourhoods, and erosion degrades the landscape in certain areas of Ngambio and Mikalou Madzouna neighbourhoods. Some areas of the Moukondo and Champ de Tir neighbourhoods are plunged into promiscuity and insalubrity, sources of various diseases. The study was based on observation, documentary research and field surveys. The study showed that the consequences are varied: loss of property, abundance of houses, cases of death, collapse of houses and infrastructure, exposure of households to various pathologies. Unfortunately, in order to reduce the impact of these phenomena, the state only intervenes in the case of major damage.

Key words: Brazzaville, Impacts, Natural risks, Health risks, At-risk neighborhoods.

Introduction

La dynamique urbaine de Brazzaville s'est accélérée depuis l'indépendance, en 1960. Ainsi, « *la ville s'est étalée dans toutes les directions sans aucune restriction sur des terrains non viabilisés et dans des sites topographiques à risque, avec l'utilisation par des ménages des*

zones dépressionnaires naturelles, des sites de collines et la déforestation des versants impropres à la construction » (M. L. MALOUONO LIVANGOU, 2020, p. vii). C'est dans ce contexte, qu'on assiste à l'apparition des quartiers à risque, dans l'espace urbain qui est le fait de populations défavorisées.

Les ménages occupent, sans précaution, les bas-fonds, les flancs des collines, les thalwegs, etc. Or, les facteurs topographiques et climatiques associés à la croissance démographique font de Brazzaville un milieu favorable aux risques d'inondation, d'érosion et sanitaires. En effet, « *la ville est caractérisée par un climat à forte pluviosité, environ 1400 mm/an y tombent* » (G. SAMBA et P. MOUNDZA, 2007, p. 12). Elle affronte « *des pluies de très fortes intensités avec des hauteurs importantes et une succession dans le temps, qui ne laissent pas souvent au sol le temps de se ressuyer* » (D. LOEMBE, 1986, p. 118 et 119). Ce cumul des précipitations peut atteindre, dans certains quartiers, quelques centaines de millimètres. Cette situation, qui provoque à la fois la montée des eaux et le ruissellement, génère des risques croissants, sources possibles de multiples crises, dans le contexte de la croissance des effectifs de la population et de l'occupation des espaces à risque. L'importance et l'intensité de pluies à Brazzaville expliquent, en partie, la fréquence et l'ampleur de certains phénomènes. Les inondations affectent, de façon récurrente, certains secteurs dans les quartiers Marché de 10 Francs, Mpiéré-Mpiéré et Champ de Tir et occasionnent des érosions dans certaines zones des quartiers Ngambio et Mikalou Madzouna. Ces phénomènes causent des dégâts importants. De même, l'inexistence des réseaux de collecte des eaux usées, de drainage pluvial et du système de ramassage public des déchets, plonge certaines zones des quartiers Moukondo et Champ de Tir dans la promiscuité et l'insalubrité. Celle-ci se traduit par la présence des décharges sauvages dont les déchets solides se déplacent au gré des pluies, des mares d'eau perceptibles partout en saison des pluies. Dans ces milieux, la probabilité d'occurrence des infections augmente le risque infectieux. Cependant, les phénomènes qui affectent les quartiers étudiés sont spécifiques. Ces quartiers sont exposés aux risques d'inondation, d'érosion et sanitaires. Ces risques relèvent conjointement de données physiques et de facteurs anthropiques. Dès lors, quelles sont les conséquences de ces risques sur les ménages et leur environnement immédiat ? Comment les pouvoirs publics et les ménages font-ils face aux conséquences des risques à Brazzaville ?

L'objectif de cette étude est d'analyser les impacts de ces aléas naturels et sanitaires dans les six quartiers en étude, en montrant les risques encourus par ces derniers et les ménages qui y

résident, ainsi que quelques propositions des stratégies de lutte contre les risques naturels et sanitaires.

1. Méthodologie

La méthodologie est essentiellement basée sur la recherche documentaire et les enquêtes de terrain.

1.2. Recherche documentaire

La recherche documentaire a été menée dans les bibliothèques de l'université Marien Ngouabi, de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) à Brazzaville, de l'Institut de Géographie Tropicale (IGT) à l'université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan-Côte d'Ivoire) et de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) à Abidjan, ainsi que sur internet.

Les sujets abordés par les différents documents consultés vont des généralités sur Brazzaville, des approches conceptuelles de la dynamique urbaine et des risques naturels et sanitaires, des implications de ces phénomènes sur la vie des hommes et leurs activités.

1.2.1. L'enquête de terrain

L'enquête de terrain a porté sur les observations directes et quotidiennes, les entretiens et les enquêtes par questionnaires. Les observations consistaient à effectuer des investigations sur le terrain pour s'imprégner des réalités géographiques et sociales du territoire.

Les enquêtes de terrain se sont déroulées en deux phases :

-la première phase correspond aux visites de terrain. Elle a débuté en octobre 2014 et a pris fin en janvier 2015. Nous avons parcouru la zone d'étude en trois mois. Cela nous a permis d'identifier six quartiers à risques. Les entités observées ont été le cadre de vie, les ouvrages d'assainissement, les dépotoirs sauvages et les eaux stagnantes.

-la deuxième phase a eu lieu en février et en avril 2015. Au cours de celle- ci, nous avons procédé au choix des quartiers à étudier, déterminé le nombre de ménages à interroger et réalisé des entretiens avec les autorités administratives et locales.

1.2.2. Données recueillies

Nous avons enquêté dans six quartiers (Marché de 10 Francs, Mpiéré-Mpiéré, Champ de Tir, Moukondo Mikalou-Madzouna et Ngambio) sur les 29 que comptent les arrondissements concernés. Le choix des quartiers s'est fait de manière raisonnée. En effet, pour une spatialisation du risque, étant entendu que le degré de vulnérabilité varie selon le quartier et le ménage, et que les aléas sont variables d'un espace à un autre, une telle étude ne peut

englober que les zones où les risques sont manifestes. Ainsi, le choix du quartier s'est fait en fonction de son exposition à l'inondation, l'érosion ou la présence des décharges sauvages et des eaux stagnantes.

Pour le recueil des informations, nous avons procédé à l'identification des ménages. Ainsi, nous avons couvert à l'intérieur des quartiers étudiés la totalité des sites exposés aux phénomènes d'inondations, d'érosions et d'assainissement inadéquat, ainsi que des ménages. Cette approche a permis d'identifier 1077 ménages répartis de la manière suivante : 308 ménages à Marché de 10 Francs et 310 ménages à Mpiéré-Mpiéré, en zones d'inondation, 95 ménages à Champ de Tir, en zone d'inondation et d'assainissement inadéquat, 59 ménages à Moukondo, en zone d'assainissement inadéquat, 170 ménages à Ngambio et 135 ménages à Mikalou-Madzouna, en zones d'érosion. La taille moyenne des ménages, dans les quartiers concernés par notre étude, est de six membres ; ce qui donne une population totale de 6460 habitants (tableau n°1).

Tableau n° 1 : Structure de la base de sondage dans les quartiers concernés

Nom des quartiers	Effectif de la population	Nombre de ménages estimés
Marché de 10 Francs	1850	308
Moukondo	350	59
Mpiéré-Mpiéré	1860	310
Champ de Tir	570	95
Ngambio	1020	170
Mikalou-Madzouna	810	135
Total	**6460**	**1077**

Source : Enquête de terrain, 2015

Pour être le plus proche possible des caractéristiques des populations, l'enquête a porté sur près de 60% des ménages correspondant à 646 chefs de ménage censés, à notre avis, détenir l'information désirée (tableau n°2).

Tableau n° 2 : Répartition des chefs de ménage enquêtés selon les quartiers

Nom des quartiers	Nombre de ménages estimés	Nombre de chefs de ménage enquêtés
Marché de 10 Francs	308	185
Moukondo	59	35
Mpiéré-Mpiéré	310	186
Champ de Tir	95	57
Ngambio	170	102
Mikalou-Madzouna	135	81
Total	**1077**	**646**

Source : Enquête de terrain, 2015

1.2.3. Matériels de travail

Les données ont été saisies, traitées et analysées à l'aide des logiciels Word, Spss 18.0 et Excel.

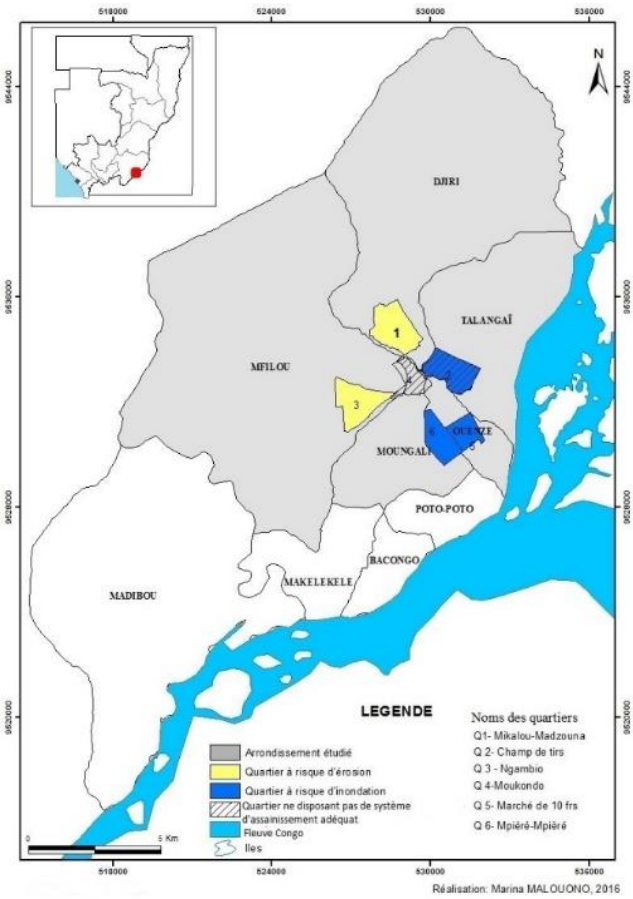
Le GPS de marque GARMIN ETRH H et ArcGIS10 ont permis la localisation et la conception des cartes thématiques. L'appareil photo numérique a été utilisé pour la prise des photos.

2. Présentation de la zone d'étude

Brazzaville, capitale politique et administrative est localisée sur la rive droite du fleuve Congo, en aval du Stanley Pool. Elle est subdivisée administrativement en neuf arrondissements : Makélékélé, Bacongo, Poto-Poto, Moungali, Ouénzé, Talangaï, Mfilou-Ngamaba, Madibou et Djiri. Sa superficie est de 326,40 km², soit 32.640 ha (Loi n°12-2011 du 17 mai 2011 portant redéfinition des limites de la commune de Brazzaville). Elle est située entre 4°10'05'' et 4°20'05'' de latitude Sud et entre 15°10'05'' et 15°18''45'' de longitude Est avec une population estimée à 1.373.382 habitants (RGPH, 2007) correspondant à 36 % de la population du pays.

La zone d'étude regroupe des quartiers couvrant une superficie d'environ 900 ha (figure 1), et une population de 138.113 habitants selon les résultats cartographiques du Recensement Général de la Population et de l'Habitat RGPH (2007).

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude dans l'espace brazzavillois



Source du fond de carte : CERGEC, 2015 ; limites des quartiers Cadastre, 2013 et nos enquêtes, 2016

2.1. Un relief diversifié

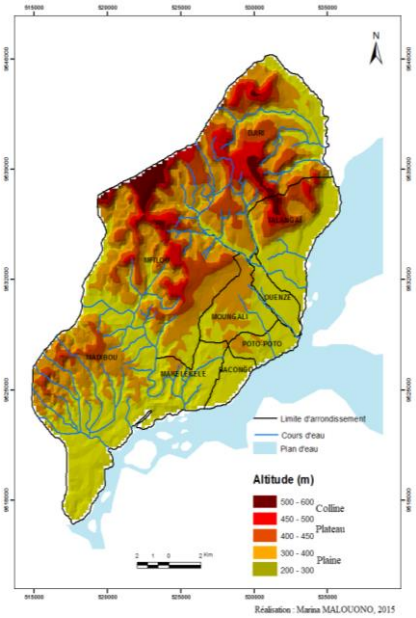
« *La ville de Brazzaville présente un relief contrasté constitué de trois unités topographiques qui sont : la plaine située à l'est de la ville, le plateau intermédiaire de Maya-Maya, au centre, et les collines à la périphérie* » (M. L. MALOUONO LIVANGOU, 2020, p. 58 et 62).

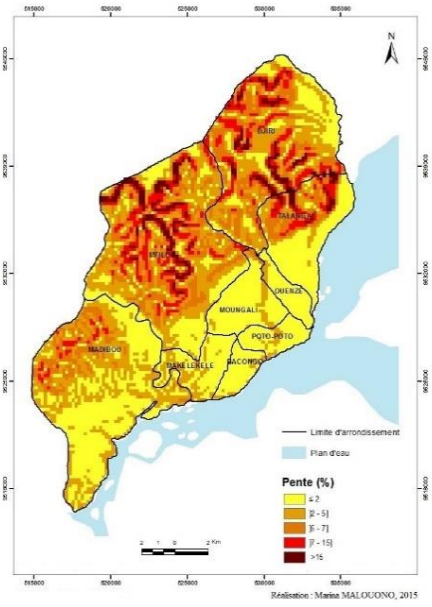
La plaine a un relief assez plat et relativement bas avec des altitudes qui tournent autour de 200 à 300 m (Image ASTER GDEM, 2015). C'est sur ce relief que se développent les arrondissements de Poto-Poto, Moungali, Ouénzé, et une partie de Talangaï. L'absence de pente et le manque de réseau de drainage provoquent des inondations en saison de pluies dans une grande partie de ces arrondissements.

Le plateau intermédiaire ou du centre s'étend du nord-est de la ville, à l'ouest et au sud-est. Raviné et vallonné avec des altitudes comprises entre 300 et 400 mètres (Image ASTER GDEM, 2015), il correspond aux arrondissements de Bacongo, Makélékélé, Mfilou et Talangaï. Dans ces arrondissements, la déclivité des terrains accroît l'énergie des eaux pluviales et leurs possibilités de détacher des particules du sol et donc de créer des ravinements. Ceux-ci sont aggravés par la déforestation, les aménagements routiers et urbains de tout genre.

Les collines couvrent la périphérie nord-ouest et nord-est de la ville avec des pentes fortes supérieures à 15 % comprenant des altitudes entre 500 m et 600 m (Image ASTER GDEM, 2015). Elles ont des sols sablo-limoneux très sensibles à l'érosion des sols. (Figures 2 et 3).

Figures 2 et 3 : Relief et pente de Brazzaville





Source : Image ASTER GDEM, 2015

2.1.2. Un Climat pluvieux et végétation

Le climat de Brazzaville est tropical humide, caractérisé par l'alternance d'une saison de pluies et une saison sèche (M. J. SAMBA-KIMBATA, 1978, p.102). La saison des pluies s'étend sur huit (8) mois (octobre à mai). Les précipitations annuelles varient entre 1200 et 1400 mm. Juin, juillet et août sont les mois secs de l'année. Mais durant ces mois, contrairement à ce qui s'observe dans la plupart des régions intertropicales, il fait « frais », avec une température moyenne inférieure à 25°C (ANAC, 2015).

2.1.3. Les sols

Les sols du site de Brazzaville et ses environs proviennent des formations gréseuses et sableuses. Ils sont très variés mais sont ferralitiques, en majorité (B. DENIS, 1974, p. 37). Ces sols sont essentiellement composés des sables, souvent acides et de structure fragile. Ils offrent peu de résistance à l'érosion hydrique, avec une faible capacité de rétention d'eau et d'éléments nutritifs. Les sols des quartiers où nous avons mené l'étude sont principalement de type sablo- argileux de grande perméabilité ; ce qui est favorable à l'infiltration des eaux de pluie sur place. Par contre, « *ces sols sont de faible cohésion et très susceptibles aux érosions, dès que les pentes dépassent 8%,* » (C. BAEHREL, 1978, p. 63)

3. Résultats et discussion

3.1. Des inondations aux conséquences multiples

A Brazzaville, les saisons de pluies sont vécues avec angoisse par les ménages, surtout dans les quartiers étudiés à risques d'inondation. En effet, les événements qui surviennent pendant la période pluvieuse témoignent de la vulnérabilité de l'agglomération de Brazzaville face à la violence des précipitations. Aussi, les inondations provoquent-elles des dégâts matériels et économiques ainsi que des drames importants.

3.1.2. Impacts matériels

Lors des inondations, on enregistre de nombreux dégâts sur les biens mobiliers (lits, matelas, congélateurs, tables à manger, radios, fauteuils, ustensiles de cuisine, documents, etc.). Les ménages sont surpris par les inondations le plus souvent la nuit. Il y a une montée rapide et violente des eaux en quelques minutes après la pluie. Les points bas sont submergés, l'eau boueuse envahit les bâtiments où elle provoque des dégâts importants et parfois des victimes. Pour les ménages qui ont occupé les berges des cours d'eau dont le lit est fortement exhaussé, l'on observe, le matin, que certaines habitations situées en bordure des bas-fonds ont été inondées sous des hauteurs d'eau de l'ordre de 1 m, voire plus. Par exemple dans l'avenue

Bouéta-Mbongo, les ouvrages de drainage des eaux pluviales existants ont une capacité insuffisante ; ce qui entraîne des submersions de la chaussée et favorise les débordements vers les quelques habitations situées sur la rive droite à l'aval immédiat. Ainsi, les murs et fondations des habitations inondées, par excès d'humidité, se lézardent et se fissurent, entraînant : la corrosion des métaux d'où possibilité de rupture de canalisation, la détérioration du bois, l'oxydation pouvant conduire à des courts-circuits. Des milliers de ménages se retrouvent sans abri. C'est dans ce contexte que 89,4 % des ménages ont perdu des biens matériels, 0.8 % des ménages déclarent des pertes humaines, 4,8 % des ménages ont abandonné leurs maisons et 5 % des ménages déclarent n'avoir perdu aucun bien (tableau n°3).

Tableau n°3 : Importance des dégâts matériels

Dommages	Effectifs	%
Perte matérielle	355	89,4
Maisons abandonnées	19	4,8
Aucun	23	5,8
Total	397	100,0

Source : Enquête de terrain, 2015

Au quartier ''Marché de 10 Francs'', suite aux inondations de 2015, le comité du quartier a enregistré des cas de décès dont une femme enceinte, un adulte et un enfant emportés par les eaux de ruissellement à travers les canalisations, ainsi qu'une trentaine de maisons abandonnées (photo 1). De même, au quartier Mpièré-Mpièré, on observe plusieurs habitations abandonnées, suite au désarroi causé par les mêmes inondations (photo 2).

Planche 1 : Effets de l'inondation sur les maisons

Photo 1 : Vue d'une maison abandonnée au quartier quartier Marché de 10 Francs

Photo 2 : Vue de maisons abandonnées au quartier Mpièré-Mpièré

(Prises de vues, Malouono, 2016)

3.1.3. Impacts économiques

Des cultures sont emportées par les eaux. Les eaux de crue envahissent les champs de maraîchage et entraînent la destruction des cultures, voire leur décomposition et leur pourriture. Ce qui crée un manque à gagner pour les ménages qui ne peuvent rien sauver de leurs productions. « Tout part sous la furie des eaux », regrettent les ménages. En conséquence, ces populations n'ont plus de produits à vendre pour gagner de l'argent, comme d'habitude. Pire, ces ménages se retrouvent avec des dettes car la plupart contractent souvent des prêts pour exercer cette activité. Ils n'ont plus souvent de grands moyens financiers pour subvenir aux besoins de subsistance car tout a presque été investi dans la production des cultures. En l'occurrence, les activités commerciales des articles divers et notamment la vente des produits pétroliers frelatés, du pain, du sucre, des boites d'allumettes … en détail sont perturbées par les inondations et ne permettent plus aux ménages commerçants de vivre des devises de la vente. Par ailleurs, les inondations rendent impraticables certaines voies de circulation. Les chefs de ménage ayant un emploi dans le secteur informel et les journaliers sur les marchés ou dans les transports souffrent plus, car ils perdent du revenu les jours de l'inondation parce qu'ils ne peuvent se déplacer. Par ailleurs, une faible fréquentation des marchés s'observe dans les quartiers touchés qui sont du coup dans les eaux et restent fermés en attendant le retrait des eaux. Cette situation crée un manque à gagner pour les chefs de ménage vendeurs et vendeurs ambulants. De même, les inondations occasionnent de lourds investissements dans la reconstruction. Pour les ménages rencontrés, les maisons subissent le coup des inondations. Ainsi, on note la dégradation prononcée des murs par les eaux. Toutes choses nécessitent des investissements à chaque retrait de l'eau pour la réfection ou la reconstruction des maisons.

3.1.4. Impacts humains

Bien que le nombre de victimes ne soit pas exhaustif, les accidents consécutifs aux inondations sont devenus meurtriers. Le tableau 4 donne une idée de l'importance des dommages humains survenus dans les différents quartiers à risque d'inondation. Qu'il s'agisse de décès et de blessés (tableau 4).

Tableau n°4 : Répartition des décès et blessés dus aux inondations en fonction des quartiers étudiés

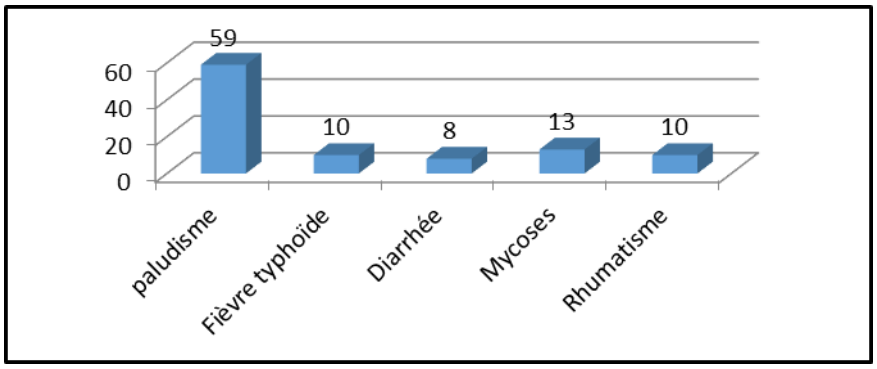
Zones d'inondation	Cas de décès	Cas de blessures
Champ de Tir	Aucun décès	quelques blessés en 2006, 2008, 2009
Mpièré-Mpièré	Aucun décès	2 blessés en 2014, 3 blessés en 2015
Marché de 10 Frs	3 (une femme enceinte ; un adulte et un enfant emportés par les eaux de ruissellement dans les caniveaux de l'avenue des trois martyrs en 2015).	2 blessés en 2015

Source : Enquête de terrain, 2015

3.1.5. Impact sanitaire

Les flaques d'eau sont de véritables gîtes potentiels des larves des moustiques. La prolifération des mares, les dépotoirs sauvages et les déversoirs d'eaux usées dans les rues, observés dans certains endroits inondables, augmenteraient la propension du paludisme et les sources de contamination aux maladies diarrhéiques. La transmission des maladies liées aux eaux pluviales est due au contact direct avec l'eau utilisée pour la boisson, la cuisine, le nettoyage et la toilette contaminée par des parasites, polluants chimiques ou organiques (contamination des sources d'eau potable par infiltration d'eaux usées). Ainsi il ressort de notre enquête que 59 % des ménages déclarent être affectés par le paludisme, 13 % par des mycoses, 10 % par la fièvre typhoïde, 10 % des par rhumatismes et 8 % par la diarrhée (figure 4).

Figure 4 : Répartition des ménages selon leurs réponses à la question sur les maladies survenues dans les ménages durant les trois derniers mois qui ont précédé l'enquête.



Source : Enquête de terrain, 2015

3.2. Les conséquences de l'érosion

L'érosion est un processus naturel de dégradation des terres causé par les pluies qui se traduit par le déplacement des terres d'un point surélevé vers un autre en contre-bas. A la base de ce

phénomène, l'on trouve bien souvent une urbanisation incontrôlée des collines qui déclenche un phénomène généralisé d'érosion dont les manifestations prennent parfois l'allure de véritables catastrophes. Or, les quartiers Ngambio et Mikalou-Madzouna présentent, pour une large part, une urbanisation incontrôlée et leur morphologie est constituée, en grande partie, de collines et plateaux à forte pente, variant entre 15 et 20 %, voire au-delà. Par ailleurs, ils sont situés dans un climat tropical humide caractérisé par des précipitations de grande intensité.

3.2.1. Les dommages causés par l'érosion

Les années 1970 marquent un grand tournant dans l'escalade de la construction massive d'habitations à Brazzaville, sur les collines de la Mfilou et le haut plateau de la Djiri. Les ménages se sont précipités sur des terres sablonneuses, sans attendre le lotissement officiel. Cet afflux de ménages s'accompagne souvent de conséquences néfastes, car on construit bien souvent n'importe quoi n'importe où. Cette rapidité d'exécution a des effets néfastes sur l'environnement. Cette méthode d'occupation des sols transparaît dans le paysage urbain des quartiers Ngambio et Mikalou-Madzouna où aucun équipement n'était mis en place. Les auteurs (G. SAMBA et P. MOUNDZA 2007, p. 5), nous donnent des indications sur cette occupation. Ils expliquent que les quartiers s'étendent anarchiquement, escaladent les collines et enjambent des ruisseaux. Le déboisement engendre une importante érosion qui rend les déplacements difficiles, sinon dangereux dans ces quartiers isolés de tout, en cas de pluie intense. Ainsi, les phénomènes érosifs sont loin d'être circonscrits ainsi que les nombreux dommages qu'ils causent (tableau 5).

Tableau n°5 : Répartition des ménages en fonction des dommages

Dégâts	**Effectifs**	**%**
Effondrement des maisons	61	33,3
Détachement des particules de sols	43	23,5
Perte des biens	65	35,5
Autres	14	7,7
Total	183	100,0

Source : Enquête de terrain, 2015

Il ressort de ce tableau que 35,5 % des ménages des quartiers Mikalou- et Ngambio réclament la perte des biens, l'effondrement des maisons (33,3 %) et le détachement des particules de sols (23,5 %).

3.2.2. Les conséquences sur les habitations

Le ravin du quartier Mikalou-Madzouna est assez important. Son origine remonte à 2003. Quelques travaux ont été réalisés pour la stabilisation des sols par la société Andrade au profit de l'Etat. Cependant, en l'absence de canalisation et à cause du ruissellement des eaux de pluies, le ravin a progressé en occasionnant des dégâts. Selon le chef du quartier, il y a eu l'effondrement de plusieurs infrastructures : 103 maisons, une école primaire, 1 centre de santé intégré, 1 école de réadaptation catholique et plusieurs rues coupées.

Contrairement à ce qui se passe à Mikalou-Madzouna, le ravin de Ngambio a commencé en décembre 2012 sous la forme d'une ravine qui s'était ouverte sur le versant de la vallée de la Mfilou, puis par érosion a remonté l'avenue des pylônes en la transformant en ravin. La ravine a pris de l'ampleur, en 2013, pendant la pluie diluvienne de la nuit du 22 au 23 novembre 2013 et qui avait occasionné plusieurs dégâts dans les quartiers de Brazzaville tant d'ordre matériel qu'humain. Le ravin s'ouvre au sommet du versant où il produit des épandages qui ont englouti des maisons au pied du versant, créant une zone d'ensablement.

3.2.3. Les conséquences sur l'environnement

On note qu'en 16 ans, pour le ravin de Mikalou-Madzouna, malgré la mise en place des ouvrages de lutte, et en 7 ans, pour le ravin de Ngambio, des érosions régressives très importantes ont défiguré des paysages de ces quartiers. La visite de terrain de 2015 a confirmé ces phénomènes, et a même révélé l'accentuation de ces érosions. Cette dégradation de l'environnement contribue aux conséquences sur l'homme, son cadre de vie et ses activités, elle constitue une menace permanente.

Au quartier Ngambio par exemple, l'avenue des pylônes a été transformée en ravin par les eaux de ruissellement et plusieurs autres rues coupées : Andzouana, Moussala, Makalamba, Bingama, Ngampiéma, Nzondzo, Makana, Ngambimi, Makanda, Ngatali, Ngambélé, TSimba, Moussoumbali, Koussouassissa, Ngovoli, Malonga, Mampouya, Moutoumbou et Kingoma.

3.2.4. Les conséquences sur les populations

De plus, à Mikalou Madzouna, 95 % des ménages déclarent être en insécurité, de même, 84 % des ménages le confirment à Ngambio. Ils le disent par rapport aux événements passés qui

les ont marqués, que ce soit au niveau de leurs cours ou chez les voisins du quartier habitant le même type de site. En revanche, 5 % des ménages à Mikalou-Madzouna et 16 % à Ngambio ne se sentent pas en insécurité. Les ménages des quartiers concernés ont peur des effondrements, éboulements et des glissements de terrain, en saison des pluies. Ils sont 93 % des ménages à Mikalou-Madzouna et 94 % à Ngambio. 7 % des ménages de Mikalou-Madzouna et 6 % de Ngambio déclarent ne pas avoir peur. Certainement parce qu'ils ne sont pas proches des ravins (tableau 6).

Tableau 6 : **Sentiment d'insécurité et de peur exprimés par les populations des zones à risque d'érosion**

Quartier	Savez-vous que vous êtes en insécurité sur ce site ?				Vous arrive-t-il d'avoir peur ?			
	Oui	Non	Sans réponse	Total général	Oui	Non	Sans réponse	Total général
Mikalou-Madzouna	77 (95%)	4 (5%)	0 0	81 (100%)	75 (93%)	6 (7%)	0 0	81 (100%)
Ngambio	86 (84%)	16 (16%)	0 0	102 (100%)	96 (94%)	6 (6%)	0 0	102 (100%)
Total général	163 (89%)	20 (11%)	0 0	183 (100%)	171 (93%)	12 (7%)	0 0	183 (100%)

Source : Enquête de terrain, 2015

3.2.5. Conséquences des érosions sur les sols et les équipements

La conjonction de tous ces facteurs explique par le fait que la perte des sols par ravinement, soit extrêmement aiguë. C'est le cas des ravinements de l'avenue des pylônes au quartier Ngambio et de l'avenue Emeraude au quartier Mikalou-Madzouna qui ont occasionné des destructions de terrains, des effondrements de maisons, en raison du sapement de leur base. En dehors des terrains et des habitations attaquées par l'érosion, on rencontre des équipements publics menacés. C'est le cas des canalisations d'eau et des câbles électriques souterrains dénudés, des pylônes écroulés. L'état de dégradation avancée de ces équipements s'explique par leurs installations dans les secteurs à forte pente et surtout sur des versants qui servent de voies d'écoulement des eaux pluviales.

Les quartiers concernés par étude présentent les mêmes caractéristiques. Ils sont sous-équipés et manquent d'un minimum d'infrastructures qui puissent améliorer leur cadre de vie des ménages. Les voiries et les routes sont dans l'ensemble non revêtues et construites sans caniveaux. Elles sont généralement en mauvais état, impraticables en saison des pluies. Les rues en terre se transforment en bourbier alors qu'elles constituent les principaux moyens de desserte de ces quartiers. Les rues de ces quartiers sont étroites, ravinées et ne permettant pas la circulation fluide des personnes et des véhicules.

Les eaux de pluie ne sont pas drainées par un système d'évacuation approprié. Les quelques drains existants sont des lieux par excellence pour le dépôt des ordures ménagères; ils sont, pour la plupart, bouchés.

Planche 2 : Impacts de l'érosion sur les constructions et les infrastructures électriques

Photo 3 : Maison abandonnée et ensevelie par les épandages au pied du versant au quartier Ngambio

Photo 4 : L'avenue des pylônes transformée en ravin à Ngambio

Prises de vues, Malouono, 2016

3.2.6. Les conséquences sur l'environnement

Du fait de la violence des précipitations et de l'implantation des quartiers dans des zones sensibles aux effets de l'eau, les eaux pluviales présentent plusieurs risques.

Le plus grand nombre des secteurs urbains à forte érosion dans la ville de Brazzaville offrent une image d'un environnement d'un environnement fortement détérioré. Dans les quartiers étudiés, les diverses figures d'érosion, les maisons fissurées ou en partie détruites, les rues abandonnées et enherbées sont les marques visibles de cette dégradation. Celle-ci est accentuée par l'insalubrité généralisée qui caractérise aussi ces quartiers et la ville. C'est le cas des ravinements de l'avenue des pylônes au quartier Ngambio et de l'avenue Emeraude au quartier Mikalou-Madzouna qui ont occasionné des destructions de terrains, des effondrements des maisons en raison du sapement de leur base. En dehors des terrains et des habitations attaquées par l'érosion, on rencontre des équipements publics menacés. C'est le cas des canalisations d'eau et des câbles électriques souterrains dénudés, des pylônes écroulés. L'état de dégradation avancée de ces équipements s'explique par leurs installations dans les secteurs à forte pente et surtout sur des versants qui servent de voies d'écoulement des eaux pluviales.

Cette dégradation de l'environnement contribue aux conséquences sur l'homme, son cadre de vie et ses activités, elle constitue une menace permanente.

3.3. Conséquences liées à l'assainissement inadéquat

L'OMS (1987, p. 3) limite le domaine de l'assainissement urbain à *« la collecte et l'évacuation hygiénique des déchets solides, des eaux pluviales y compris des eaux usées et des excréta »*. Malgré ces indications, la majorité des citadins vit encore dans des quartiers dépourvus de systèmes d'assainissement adéquats; ce qui constitue des menaces pour leur santé. En effet, dans les quartiers Moukondo et Champ de Tir, les besoins en assainissement ne sont que très rarement couverts de manière satisfaisante.

Les quartiers de l'étude sont Moukondo et Champ de Tir, se caractérisant par l'absence de structures de traitement et d'élimination des déchets solides. Il n'existe pas de dépotoir officiel qui soit opérationnel. Les déchets sont illégalement éliminés dans les sites inappropriés et non autorisés.

Ces quartiers sont dépourvus de réseau des eaux usées. Le rejet de ces eaux dans la rue est très fréquent et grâce au ruissellement des eaux de pluie, les eaux usées rejoignent la rivière Tsièmé. Ce qui aggrave évidemment ses impacts.

La faiblesse du système existant se caractérise par des déchets ménagers jetés sur les espaces vacants, des eaux usées et eaux de pluie stagnées dans la rue ou à l'intérieur des concessions, des fosses débordées combinées aux eaux de ruissellement qui dévalent dans tous les sens, laissent continuellement certains quartiers insalubres.

Certaines zones de ces quartiers se distinguent par un déficit des systèmes efficaces d'assainissement liquide et solide à l'origine d'une forte dégradation sanitaire des ménages.

A l'échelle des quartiers, du fait de l'absence d'un réseau d'assainissement collectif, tous les ménages ont opté pour les ouvrages d'assainissement autonome. Ainsi, seuls 3 % des ménages enquêtés ont recours aux toilettes modernes, c'est-à-dire un cabinet relié à une fosse septique. 18 % n'ont pas de systèmes définis, ce qui suppose qu'ils pratiquent la défécation à l'air libre : espaces non occupés, maisons inachevées ou le long du cours d'eau Tsièmé.

Au-delà de la défécation à l'air libre, notre enquête montre que les toilettes traditionnelles apparaissent à l'inverse comme une structure très utilisée. A cet égard, il est à signaler que 79 % des ménages possèdent des toilettes traditionnelles ou latrines à fonds perdus. On les trouve dans les parcelles, notamment derrière la maison d'habitation.

Les latrines à fonds perdus sont des trous dans la terre entourés, la plupart du temps, avec un abri en tôles ou en bâches. C'est le système qui est le plus répandu (tableau7).

Tableau 7 : Mode d'évacuation des excréta

Mode d'évacuation des excréta	Effectifs	%
Toilettes traditionnelles	52	79
Toilettes modernes	2	3,0
Autres	12	18
Total	66	100

Source : Enquête de terrain 2015

3.4. Les mesures de lutte des ménages contre les érosions et les inondations

On assiste à la multiplication des initiatives pour pallier les carences des services publics. Ainsi, les ménages procèdent au remblaiement des ravinements avec des ordures ménagères, plantent les bambous, disposent les pneus usés, entassent des sacs de sable le long de ravines pour servir de digues, mettent en place des dérivations d'eau (Planche 3).

Planche 3 : Stratégies de prévention contre les risques d'inondation et d'érosion par les ménages

Photo 5 : Protection précaire avec des matériaux de récupération

Photo 6 : Surélévation du seuil d'entrée habitation au quartier Champ

Photo 7 : Digues de protection de fortune à N'gambio

Photo 8 : Système informel de lutte contre l'érosion au quartier Mikalou-Madzouna

Prises de vues, Malouono, 2015

La portée de ces interventions et stratégies mises en place est limitée. Souvent, les aménagements mis en œuvre par chaque ménage ne prennent en compte que seule la vulnérabilité du bâti et de ses habitants.

3.5. Les moyens de lutte des pouvoirs publics contre l'érosion

Pour ce qui est de la lutte contre l'érosion, l'Etat utilise les travaux d'urgence pour limiter les dégâts (Planche 4). (M. L. MALOUONO LIVANGOU, 2020, p. 247) constate que :

« Ces travaux se déclinent en canalisation des eaux s'écoulant superficiellement jusqu'à la tête de l'érosion, le remblaiement de la caverne de la tête d'érosion par déversement d'ordures, la construction d'un chenal étanche constitué de sacs de sable et polyane et édification en travers du ravin des seuils en sacs de sable ».

Planche 4 : Moyens de lutte des pouvoirs publics contre l'érosion

Photo 8 : Digues en pierre pour dévier les eaux pluviales au quartier Mikalou-Madzouna

Photo 10 : Déviation des eaux de pluie des digues de sac de sable au quartier Ngambio

Prises de vues : Malouono, 2015

4. Discussions

Dans cette étude, nous avons montré que les impacts matériels et humains provoqués par les inondations qui dévastent les maisons des quartiers Marché de 10 frs construit sur les bords de la rivière Madoukoutsékélé , Mpiéré Mpiéré implanté sur une plaine alluviale et champ de tir dans une zone marécageuse sont désastreux. Ce résultat rejoint celui de (A. ALLA DELLA, 2013, p. 203) sur les risques naturels dans l'agglomération d'Abidjan qui a montré que l'état de dégradation physique de la plupart des maisons, en particulier dans les cuvettes et les zones précaires, les dégâts manifestes sont de trois ordres. Le premier concerne, les maisons et les lots abandonnés. Le deuxième niveau de dommages aux biens immobiliers a trait à la démolition des maisons et clôtures au moment des inondations. Les affaissements constituent le troisième type d'impact des inondations sur les constructions (A. ALLA DELLA, 2013, p.

203). Nos résultats sont similaires à ceux des (R. J. ASSAKO ASSAKO, C. A. TONMEU DJILO et D. BLEY, 2010, p. 266) sur les problèmes de santé liés à la survenue des inondations. Les auteurs rapportent que la ville de Kribi est sous la menace permanente des maladies d'origine hydrique. Il s'agit des maladies dont les agents pathogènes se développent dans de l'eau souillée par de déchets humains, animaux ou chimiques. Les conséquences qui résultent des érosions sont importantes. Nos résultatssont proches de ceux de (P. M. J. NGAZZI, 2017, p. 138) qui confirme que le nombre de parcelles, d'habitations, des biens et objets endommagés par les ravinements est considérable. 226 parcelles avec maisons, 65 parcelles nues et 21 biens ménagers sont détruits.

Concernant le sentiment d'insécurité et de peur exprimés par les ménages des zones à risque d'érosion (Y. G. MBOUMBA MBOUMBA, 2018, p. 92) montre dans son étude sur la perception des risques d'érosion par les populations de Brazzaville : Cas des quartiers Kinsoundi et Massina que plus de trois quarts des chefs de ménage ont peur des conséquences du ravinement. Ce sentiment de peur est accentué lors des épisodes pluvieux. Ce sentiment est partagé par des chefs de ménage des deux quartiers 81%. Le niveau de sentiment de peur n'est pas le même, car le sentiment de peur le plus élevé à Massina 83% qu'à Kinsoundi 77%. La peur est plus élevée à cause du nombre import des ravins qui dégradent le *quartier* (Y. G. MBOUMBA MBOUMBA, 2018, p. 93).

Pour ce qui est de la lutte contre l'érosion et l'inondation, l'Etat utilise les travaux d'urgence pour limiter les dégâts. Ces travaux se déclinent en canalisation des eaux s'écoulant superficiellement jusqu'à la tête de l'érosion, le remblaiement de la caverne de la tête d'érosion par déversement d'ordures, la construction d'un chenal étanche constitué de sacs de sable et polyane et édification en travers du ravin des seuils en sacs de sable (M. L. MALOUONO LIVANGOU, 2020, p. 247).

En réponse aux inondations, l'Etat se limite aux réponses d'urgence, c'est-à-dire à la remise de quelques produits de première nécessité aux ménages sinistrés. Outre les vivres, les ménages affectés reçoivent également les non vivres et une aide numéraire au titre de la prise en charge, notamment en termes de solution de relogement (M. L. MALOUONO LIVANGOU, 2020, p. 244).

Conclusion

Il ressort de cette analyse que de tous les risques qui menacent les quartiers étudiés, l'érosion en ravin est le risque le plus grave aux conséquences catastrophiques sur les personnes et les

biens. Les quartiers concernés font face aux phénomènes d'inondation, d'érosion et aux risques sanitaires dont les manifestations sont liées aux contraintes naturelles (régime pluviométrique, relief...) et amplifiées par les actions de l'homme (occupation de sol, production des déchets). Ces phénomènes naturels et anthropiques sont source de graves menaces pour les ménages et leur environnement.

L'analyse s'est faite dans un contexte bien défini. Il s'est agi, pour nous, de faire une étude sectorielle, afin de mieux percevoir les effets des risques dans l'ensemble des quartiers où s'est passée l'étude. Par ailleurs, il convient de mentionner que les phénomènes n'ont pas les mêmes intensités lorsqu'ils se manifestent. Les quartiers ne présentent pas les mêmes phénomènes, et les dégâts sont différents d'un site à un autre. Les manifestations et les conséquences des inondations, des érosions et de l'assainissement inadéquat décrites montrent combien il importe de se préoccuper des quartiers en situation. Ainsi que les types de réponses des pouvoirs publics et des ménages pour faire face aux conséquences de ces risques.

Références bibliographiques

ALLA DELLA André, 2013, Risques naturels dans l'agglomération d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *Thèse de doctorat d'Etat*, IGT (Institut de Géographie Tropicale) ; Université Félix Houphouët Boigny. 385p.

ASSAKO ASSAKO René Joly, DJILO TONMEU Carine Alix et BLEY Daniel, « Risques sanitaires et gestion des eaux usées et des déchets à Kribi (Cameroun) » In : Sociétés, environnements, santé p. 257-285.

BAEHREL Claude, 1978, *Rapport d'expertise préliminaire à l'élaboration d'un schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales de Brazzaville*, 82p.

DENIS Badet, 1974, Carte pédologique Brazzaville-Kinkala, Notice explicative n°52 à 1/200000 République populaire du Congo, OROSTOM, Paris, 101p.

LOUEMBE Dieudonné, 1986, « Les problèmes de drainage des eaux pluviales sur le site urbain de Brazzaville ». *Journées d'étude sur Brazzaville, actes du colloque*, 96 p.

MALOUONO LIVANGOU Marina Lyonel, 2018, « Problématique des eaux pluviales dans les quartiers périphériques des villes de l'Afrique subsaharienne (Recherche bibliographique, 2014) », EWASH & TI Journal, Vol.2 Issue 1, p.78-86.

MALOUONO LIVANGOU Marina Lyonel, 2020**,** *Dynamique urbaine et risques environnementaux à Brazzaville.* Thèse de Doctorat unique, Spécialité Géographie Urbaine, Université Marien NGOUABI, 362 p.

MBOUMBA MBOUMBA Yanick Gemael, 2018, « Perception des risques d'érosion par les populations de Brazzaville : Cas des quartiers Kinsoundi et Massina », Revue de Sciences

géographiques, d'environnement et d'aménagement. Publiée par le Laboratoire « Géographie, Environnement, Aménagement (LAGEA) », Université Marien NGOUABI, n°4, vol. II p. 87-98.

NGAZZI Paul Miki Junior, 2017, *Evaluation de l'efficacité des méthodes de lutte contre l'érosion hydrique à Brazzaville*. Thèse de doctorat unique, Université Marien Ngouabi, 297p.

OMS, 1987, *Technologie de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement des pays en développement : rapport d'un groupe d'étude de l'OMS. Genève*, Organisation Mondiale e la Santé (OMS, Série de rapports techniques, n°742). 42 p.

SAMBA-KIMBATA Marie Joseph, 1978, Le climat du Bas-Congo. Thèse de doctorat 3e cycle, Université de Bourgogne Dijon, 280 p+ figures.

SAMBA Gaston et MOUNDZA Patrice, 2007, *Brazzaville, croissance urbaine et problèmes environnementaux*. CRTH, U.M.NG, Brazzaville, 15 p.

Auteur

[1] Laboratoire Géographie, Environnement, Aménagement (LAGEA), Université Marien Ngouabi, République du Congo, malouonolyonel@gmail.com