Mieux Comprendre l'Espace

Géovision

Revue du Laboratoire Africain de Démographie et des Dynamiques Spatiales

Département de Géographie -Université Alassane Ouattara

N°007, JUIN 2022 ISSN: 2707- 0395

République de Côte d'Ivoire

BP V18 Bouaké 01

Téléphone: (+225) 07 07 06 91 71/ 01 03 59 34 32/ 05 05 05 84 01

Courriel: revuegeovision@gmail.com

Site Internet: www.laboraddys.com

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur de publication : Pr MOUSSA Diakité**,** Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef : Dr LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef adjoint : Dr ZAH Bi Tozan, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

Dr DIARRASSOUBA Bazoumana, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr FOFANA Bakary, Géographe, Chercheur Indépéndant

Dr ADOU Bosson Camille, Géographe, Chercheur Indépéndant

Dr TANOH Ané Landry, Géographe, Chercheur Indépéndant

COMITÉ SCIENTIFIQUE ET DE LECTURE

Pr MOUSSA Diakité, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BÉCHI Grah Félix, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

PhD : Inocent MOYO, University of Zululand (Afrique du Sud) / Président de la Commission des études africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI)

Pr AFFOU Yapi Simplice, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ALOKO N'guessan Jérôme, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BIGOT Sylvain, Université Grenoble Alpes (France)

Professor J.A. BINNS, Géographe, University of Otago (Nouvelle-Zélande)

Pr BOUBOU Aldiouma, Université Gaston Berger (Sénégal)

Pr BROU Yao Télésphore, Université de La Réunion (La Réunion-France)

Pr Momar DIONGUE, Université Cheick Anta Diop (Dakar-Sénégal)

Pr Emmanuel EVENO, Université Toulouse 2 (France)

Pr KOFFI Brou Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr KONÉ Issiaka, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr Nathalie LEMARCHAND, Université Paris 8 (France)

Pr Pape SAKHO, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)

Pr SOKEMAWU Koudzo Yves, Université de Lomé (Togo)

Dr Ibrahim SYLLA, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)

Dr LOUKOU Alain François, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr VEI Kpan Noel, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr ZAH Bi Tozan, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr DIOMANDÉ Béh Ibrahim, Université Alassane Ouattara (Bouaké- Côte d'Ivoire)

Dr SORO Nabegue, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr KOFFI Kan Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr ETTIEN Dadja Zenobe, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Instructions aux auteurs

Dans le souci d'uniformiser la rédaction des communications, les auteurs doivent se référer aux normes du Comité Technique Spécialisé (CTS) de Lettres et Sciences Humaines/CAMES. En effet, le texte doit comporter un titre (Times New Roman, taille 12, Lettres capitales, Gras), les Prénom(s) et NOM de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (des) auteur(s), le résumé en français (250 mots), les mots-clés (cinq), le résumé en anglais (du même volume), les keywords (même nombre que les mots-clés). Le résumé doit synthétiser la problématique, la méthodologie et les principaux résultats. Le manuscrit doit respecter la structure d'un texte scientifique comportant : Introduction (Problématique ; Hypothèse compris) ; Approche méthodologique ; Résultats et Analyse ; Discussion ; Conclusion ; Références bibliographiques. Le volume du manuscrit ne doit pas excéder 15 pages, illustrations comprises. Les textes proposés doivent être saisis à l'interligne 1, Times New Roman, taille 11.

1. Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante : 1. Premier niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras) ; 1.1. Deuxième niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras, italique) ; 1.2.1. Troisième niveau (Times New Roman, Taille de police 11, gras, italique).

2. Les illustrations : les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré ; taille de police 11, gras). La source (centrée) est indiquée en dessous de l'élément d'illustration (Taille de police 10). Ces éléments d'illustration doivent être annoncés, insérés puis commentés dans le corps du texte.

3. Notes et références : 3.1. Éviter les références de bas de pages ; 3.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit : -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées. Exemple : (D. MOUSSA, 2018, p. 10) ; -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées). Exemple : D. MOUSSA (2018, p. 10).
4. La bibliographie : elle doit comporter : le nom et le (les) prénom (s) de (des) auteur(s) entièrement écrits, l'année de publication de l'ouvrage, le titre, le lieu d'édition, la maison d'édition et le nombre de pages de l'ouvrage. Elle peut prendre diverses formes suivant le cas :
- *pour un article :* LOUKOU Alain François, 2012, « La diffusion globale de l'Internet en Côte d'Ivoire. Évaluation à partir du modèle de Larry Press », in *Netcom*, vol. 19, n°1-2, pp. 23-42.

- *pour un ouvrage :* HAUHOUOT Asseypo Antoine, 2002, *Développement, aménagement, régionalisation en Côte d'Ivoire*, EDUCI, Abidjan, 364 p.

- *un chapitre d'ouvrage collectif* : CHATRIOT Alain, 2008, « Les instances consultatives de la politique économique et sociale », in Morin, Gilles, Richard, Gilles (dir.), *Les deux France du Front populaire*, Paris, L'Harmattan, « Des poings et des roses », pp. 255-266.

- *pour les mémoires et les thèses :* DIARRASSOUBA Bazoumana, 2013, *Dynamique territoriale des collectivités locales et gestion de l'environnement dans le département de Tiassalé*, Thèse de Doctorat unique, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 489 p.- *pour un chapitre des actes des ateliers, séminaires, conférences et colloque* : BECHI Grah Felix, DIOMANDE Beh Ibrahim et GBALOU De Sahi Junior, 2019, Projection de la variabilité climatique à l'horizon 2050 dans le district de la vallée du Bandama, Acte du colloque international sur « *Dynamique des milieux anthropisés et gouvernance spatiale en Afrique subsaharienne depuis les indépendances* » 11-13 juin 2019, Bouaké, Côte d'Ivoire, pp. 72-88

- *Pour les documents électroniques* : INS, 2010, *Enquête sur le travail des enfants en Côte d'Ivoire*. Disponible à : http://www.ins.ci/n/documents/travail_enfant/Rapport%202008-ENV%202008.pdf, consulté le 12 avril 2019, 80 p.

Éditorial

Comme intelligence de l'espace et savoir stratégique au service de tous, la géographie œuvre constamment à une meilleure compréhension du monde à partir de ses approches et ses méthodes, en recourant aux meilleurs outils de chaque époque. Pour les temps modernes, elle le fait à l'aide des technologies les plus avancées (ordinateurs, technologies géospatiales, à savoir les SIG, la télédétection, le GPS, les drones, etc.) fournissant des données de haute précision sur la localisation, les objets et les phénomènes. Dans cette quête, les dynamiques multiformes que subissent les espaces, du fait principalement des activités humaines, offrent en permanence aux géographes ainsi qu'à d'autres scientifiques des perspectives renouvelées dans l'appréciation approfondie des changements opérés ici et là. Ainsi, la ruralité, l'urbanisation, l'industrialisation, les mouvements migratoires de populations, le changement climatique, la déforestation, la dégradation de l'environnement, la mondialisation, etc. sont autant de processus et de dynamiques qui modifient nos perceptions et vécus de l'espace. Beaucoup plus récemment, la transformation numérique et ses enjeux sociaux et spatiaux ont engendré de nouvelles formes de territorialité et de mobilité jusque-là inconnues, ou renforcé celles qui existaient au préalable. Les logiques sociales, économiques et technologiques produisant ces processus démographiques et ces dynamiques spatiales ont toujours constitué un axe structurant de la pensée et de la vision géographique. Mais, de plus en plus, les sciences connexes (sciences sociales, sciences économiques, sciences de la nature, etc.) s'intéressent elles aussi à l'analyse de ces dynamiques, contribuant ainsi à l'enrichissement

de la réflexion sur ces problématiques. Dans cette perspective, la revue Géovision qui appelle à observer attentivement le monde en vue de mieux en comprendre les évolutions, offre aux chercheurs intéressés par ces dynamiques, un cadre idéal de réflexions et d'analyses pour la production d'articles originaux. Résolument multidisciplinaire, elle publie donc, outre des travaux géographiques et démographiques, des travaux provenant d'autres disciplines des sciences humaines et naturelles. Géovision est éditée sous les auspices de la Commission des Études Africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI), une instance spécialement créée par l'UGI pour promouvoir le débat académique et scientifique sur les enjeux, les défis et les problèmes spécifiques de développement à l'Afrique. La revue est semestrielle, et parait donc deux fois par an (en anglais et en français).

Bouaké, le 16 Septembre 2019

La rédaction

AVERTISSEMENT

Le contenu des publications n'engage que leurs auteurs. La Revue Géovision ne peut, par conséquent, être tenue responsable de l'usage qui pourrait en être fait.

SOMMAIRE

APPROCHE DE GESTION DES CONTRAINTES FONCIERES DANS LE DISTRICT DE BAMAKO : CAS DE LA COMMUNE VI, ***Abdramane Sadio SOUMARE [1], Abbass Maïga [2]*** ***9***

CARACTÉRISATION DE L'ACIDIFICATION DES SOLS DANS LA COMMUNE RURALE DE *KOUKA*, AU NORD-OUEST DU BURKINA FASO, ***Jacques KONKOBO[1], Zelbié BASSOLE[2], Joël OUEDRAOGO[3]*** ***27***

ESPACES VERTS ET CADRE DE VIE DANS LA VILLE DE LOKOSSA (BENIN), ***Michael Julio HOUNSOUNOU, Tognidè Auguste HOUINSOU, Odile Viliho DOSSOU GUEDEGBE*** ***39***

PRATIQUE DE RESPONSABILITE SOCIETALE CHEZ LES PRODUCTEURS DE CACAO DANS LE DEPARTEMENT D'AGBOVILLE (COTE D'IVOIRE), ***ASSI Kopeh Jean-Louis[1], ALEBY Aleby Hermann Dimitri[2], OKOMA N'Takpé Kevin[3]*** ***54***

HYGIÈNE ET ASSAINISSEMENT DANS LES AIRES D'ABATTAGE D'ANIMAUX DANS LA COMMUNE DE PARAKOU, ***Sabine Mètohué DAKO KPACHA*** ***71***

LE DÉVELOPPEMENT TOURISTIQUE DES RÉGIONS À L'ÉPREUVE DE L'AMÉNAGEMENT TERRITORIAL DE LA CÔTE D'IVOIRE : CAS DE LA RÉGION DE GBÊKÊ, ***KLO Fagama[1], SAGNON Ibrahima[2], OUATTARA Teninan Hugues[3]*** ***86***

USAGE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES DANS L'AGRICULTURE : CAS DE L'UTILISATION DES HERBICIDES PAR LES PAYSANS DE LA SOUS-PRÉFECTURE DE KÉTRO –BASSAM, ***KRA Koffi Siméon[1], KONAN Amani Fulgence[2]*** ***102***

CONSTAT SCIENTIFIQUE ET PERCEPTION PAYSANNE DES EVOLUTIONS RECENTES DU CLIMAT DANS LA COMMUNE DE NAKO : ANALYSE COMPAREE ET STRATEGIES ENDOGENES D'ADAPTATION, ***Gouroumana KAMBIRE[1] ; Noël Touobewere SOME[2] ; Mathias Philippe BAGRE[3] ; Yélézouomin Corentin Stéphane SOME[4].*** ***112***

ANALYSE DE LA CORRELATION ENTRE CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE ET INSALUBRITE DANS LA VILLE D'AGNIBILEKROU (EST DE LA COTE D'IVOIRE), ***Tiendja Rachelle Annick KOMBO[1], Bébé KAMBIRE[2]*** ***128***

ÉTUDE DES FACTEURS D'UTILISATION DES MÉDICAMENTS TRADITIONNELS CHEZ LA FEMME ENCEINTE : CAS DES PATIENTES DU CENTRE DE SANTE URBAIN COMMUNAUTAIRE HENRIETTE KONAN BEDIE (COCODY-ABIDJAN, COTE D'IVOIRE), ***KOUAKOU Kouamé Yves Bory[1], NIAMKE Gnanké Mathieu[2]*** ***144***

RISQUES CLIMATIQUES ET STRATEGIES D'ADAPTATION DES PRODUCTEURS AGRICOLES DANS LA COMMUNE DE OUIDAH, ***Parfait Cocou BLALOGOE*** ***155***

OFFRE ET DEMANDE SCOLAIRE DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE BOTRO, ***Amenan Linda Rachelle KOFFI, Ané Landry TANOH et Bi Tozan ZAH*** ***166***

DYNAMISME DE L'OFFRE D'HÉBERGEMENT ET PLACE DE LA FEMME DANS L'HOTELLERIE DANS LA VILLE DE KORHOGO, ***N'GORAN Kouamé Fulgence*** ***182***

MODELE STATISTIQUE DE PREVISION DE LA PRESENCE DU *V. CHOLERAE* DANS LES COURS D'EAU DE LA VILLE DE DOUALA (CAMEROUN), ***Antoine de Padoue Nsegbe*; André Nana Yankam*** *194*

DE L'APPAUVRISSEMENT DES TERRES À L'APPARITION D'UN COUVERT VÉGÉTAL HÉTÉROGÈNE (DE NOUVELLES ESPÈCES VÉGÉTALES) DANS LA RÉGION DU HAMBOL AU CENTRE-NORD DE LA COTE D'IVOIRE, ***Mathieu Jonasse AFFRO[1], Meglo Alexandre ZO[2], Nambegué SORO[3], Grah Félix BĚCHI[4]*** *210*

LA PRODUCTION ARTISANALE DE L'ATTIEKE A BINGERVILLE (CÔTE D'IVOIRE) : ENTRE SOURCE DE REVENU ET POLLUTION DU CADRE DE VIE URBAIN, ***[1.] Yagnama Rokia OUATTARA-COULIBALY, [2.] Diobabie Aicha DIOBA*** *227*

IDENTIFICATION DES ZONES À RISQUES D'INONDATION DANS L'AGGLOMERATION DE LOME, ***WAKIYOU Abaloson [(1)], KABISSA Massama-Esso [(2)] GNONGBO Tak Youssif [(3)]*** *243*

CHALLENGES OF URBAN DYNAMICS ON PUBLIC TRANSPORT IN NIAMEY, ***CHEKOU KORE Elhadji Mohamoud*** *259*

EVOLUTION OF PLUVIOMETRIC CHARACTERISTICS IN ADER (NORTH CENTRAL NIGER) FROM 1951 TO 2016, ***ABDOU BAGNA Amadou*** *273*

MODES D'ACCES DES FEMMES A LA TERRE SUR LE PLATEAU ADJA AU SUD-OUEST DU BENIN, ***Hervé DOSSOUMOU [1], Sevegni Brice TCHAOU [1], Waïdi SEYDOU [1, 2], Ibouraïma YABI [1, 2], Marcel HOUINATO [3]*** *281*

ACTIVITÉS MÉCANIQUES ET ITINÉRAIRES THERAPEUTIQUES DES MÉCANICIENS DE LA VILLE DE BOUAKÉ (COTE D'IVOIRE), ***KONAN N'Zue[1], KONE Tanyo Boniface[2]*** *298*

ANALYSE GÉOGRAPHIQUE DE LA PROSTITUTION CHEZ LES FEMMES À BRAZZAVILLE, ***Jovial KOUA OBA*** *310*

EFFETS DE LA CROISSANCE URBAINE DE BAMAKO (MALI) SUR LES ESPACES AGRO-PASTORAUX DE SES COMMUNES PÉRIURBAINES, ***SORY IBRAHIMA FOFANA*** *324*

LES IMPLICATIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE L'ANACARDIER ET L'ACCÈS AU FONCIER RURAL DANS LE DÉPARTEMENT DE BOUAKÉ (CENTRE-NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE), ***SORO Dotieha Firmin[1] , YEO Namongo[2]*** *341*

CARTOGRAPHIE DES ZONES POTENTIELLES FAVORABLES À L'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR ANALYSE MULTICRITÈRE DANS LA RÉGION DE LA BAGOUÉ (CÔTE D'IVOIRE), ***Kone Karnon[1], Silué Gnininchonfanni Anselme[2], Soro Nambegue[3]*** *361*

DIVERSITÉ, STRUCTURE FLORISTIQUE ET DÉGRADATION DES FORMATIONS VÉGÉTALES DES RÉSERVES DE FAUNE DE BONTIOLI, SUD-OUEST DU BURKINA FASO, ***Touobewere Noël SOME[1], Gouroumana KAMBIRE[2], Diakalya TRAORE[3], SOME Yélézouomin Stéphane Corentin[4]*** *381*

IDENTIFICATION DES ZONES À RISQUES D'INONDATION DANS L'AGGLOMERATION DE LOME

WAKIYOU Abaloson [(1)], KABISSA Massama-Esso [(2)] GNONGBO Tak Youssif [(3)]
[(1)] *Doctorant en géographie, université de Lomé, abaloson1105@gmail.com*
[(2)] *Docteur en géographie, université de Lomé, kabissajustin@gmail.com*
[(3)] *Professeur Titulaire au département de géographie à l'Université de Lomé, gnongboty@gmail.com*

Résumé

Depuis 2007, le Togo connaît de récurrentes inondations. Parmi les régions les plus touchées figure le Grand Lomé dont les limites vont au-delà de la zone d'expansion de crue de la rivière Zio. Cette étude a pour but d'identifier les zones à risque d'inondation dans le Grand Lomé. Les données collectées à cette fin sont axées sur la dynamique urbaine, la morphologie du site et la pluviométrie de Lomé de 1961 à 2020. L'indice pluviométrique standardisé a été utilisé pour déterminer les périodes sèches et humides. La caractérisation des zones inondables par analyse des indicateurs géomorphométriques a été d'une importance capitale pour identifier les zones inondables. Les résultats montrent que la pluviométrie est marquée par une alternance de périodes sèches et humides avec une tendance à la hausse sur les deux dernières périodes de référence de 1981 à 2010 et de 1991 à 2020. La dynamique urbaine de Lomé a plus que doublée et les zones humides ont connu une régression de 44% à 48% entre 2001 et 2020. Cette diminution des surfaces des zones humides sous l'action de l'homme est un processus de vulnérablisation du site du Grand Lomé sur lequel le drainage des eaux pluviales se limite à une accumulation de flux dans les zones humides. L'identification de ces zones humides a permis d'établir une cartographie qui illustre l'ensemble des zones inondables dans le Grand Lomé. Cette cartographie entre dans une perspective de gestion durable du risque d'inondation dans le Grand Lomé.

MOTS-CLÉS : Inondation, Risques, Morphologie, Climat, Grand Lomé.

IDENTIFICATION OF AREAS AT RISK OF FLOODING IN GRAND LOME

Abstract

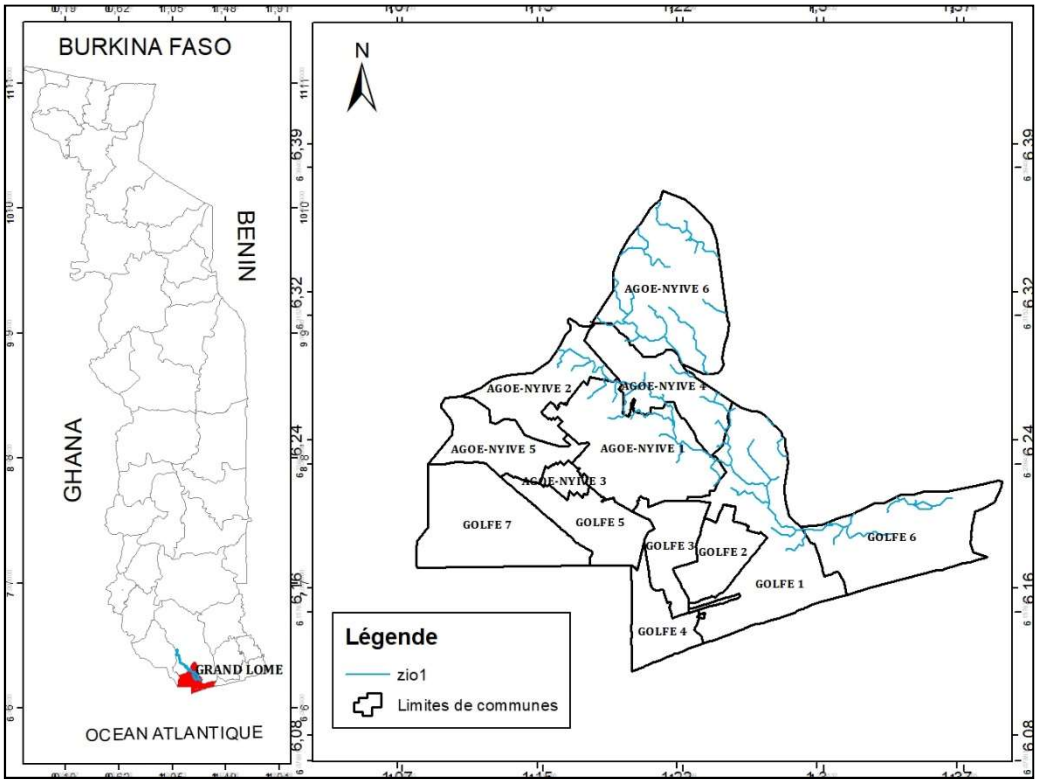
Since 2007, Togo has experienced recurrent floods. Among the most affected regions is Grand Lomé, whose boundaries go beyond the flood plain of the Zio River. This study aims to identify areas at risk of flooding in Grand Lomé. The data collected for this purpose focuses on urban dynamics, morphology and rainfall in Grand Lomé from 1961 to 2020. The Standardized Precipitation Index (SPI) was used to determine dry and wet periods. The characterization of flood zones by analysis of geomorphometric indicators was of paramount importance to identify flood zones. The results show that rainfall is marked by alternating dry and wet periods with an upward trend over the last two reference periods from 1981 to 2010 and from 1991 to 2020. The urban dynamics of Grand Lomé have more than doubled and the wetlands have regressed from 44% to 48% between 2001 and 2020. This is a process of vulnerability on a site whose drainage of rainwater is limited to an accumulation of flows in wetlands. The identification of these wetlands has made it possible to establish a map which illustrates all the flood zones in Grand Lomé. This mapping is part of a perspective of sustainable management of flood risk in Grand Lomé.

KEY WORDS: Flood, Risks, Morphology, Climate, Grand Lomé

Introduction

Le changement du mode de vie de l'homme suite à la révolution industrielle va impacter sur la dynamique de l'écosystème terrestre. Ainsi assiste-t-on à une perturbation de cette dynamique de l'écosystème matérialisée par la recrudescence de phénomènes naturels extrêmes, surtout les inondations. Dans un contexte de vulnérabilité environnementale, il s'agit des aléas qui représentent de véritables dangers qualifiés de risques environnementaux. La nature de ces risques varie suivant le contexte géographique du milieu exposé. Dans le cas de la région du Grand Lomé (figure 1), le risque de crue et d'inondation est **élevé**, vue la proximité du cours d'eau Zio. En effet, l'inondation touche très sévèrement les localités situées dans la basse vallée de la rivière Zio (K. Sokemawu, 2017, p.10), notamment le Grand Lomé. L'importance des hydrosystèmes pour le développement des activités anthropiques a conduit à des implantations risquées. Dans le cas du Grand Lomé qui se trouve entre l'Océan Atlantique au sud et la rivière Zio à l'Est, l'urbanisation exerce un impact sur les états de surface. La question qui découle de ce constat est la suivante : Quelle relation peut-on établir entre les hydrosystèmes et les socio-systèmes dans l'agglomération du Grand Lomé ?

Figure 1 : Situation géographique du Grand Lomé



Source : INSEED Togo, (2020) et travaux de laboratoire

L'objectif poursuivi par cet article est de mettre en évidence l'interaction entre les hydrosystèmes et les socio-systèmes dans l'agglomération de Lomé. De façon pratique, il est question d'identifier les causes des inondations dans le Grand Lomé et de circonscrire les Zones à Risque d'Inondations dans le Grand Lomé.

1. Données et méthodes

Pour atteindre les objectifs assignés à cette étude, des données ont été collectées et traitées suivant une méthodologie bien définie.

1.1. Données

Les données collectées pour cette étude concernent les données relatives au climat, à la perception du risque d'inondation par les populations et aux données satellitaires relatives à la dynamique urbaine de Lomé de 2001 à 2020. Les données climatiques concernent la pluviométrie de la station de Lomé de 1961 à 2020.

Les sorties de terrain ont permis de recueillir des informations sur la perception du risque d'inondation. La population cible pour cette étude est l'ensemble des occupants de la plaine alluviale du Zio, des versants des dépressions fermées et des riverains du système lagunaire dans le périmètre urbain de Lomé. Cependant la population enquêtée constitue un échantillon de cent vingt (120) individus.

L'enquête a couvert uniquement les zones où les inondations sont fréquentes : les dépressions fermées, la plaine alluviale du Zio et la zone lagunaire. Les personnes enquêtées doivent avoir une durée de résidence continue égale à un (01) an au moins, être résident victime d'une inondation et être résident témoins d'une inondation.

Tout individu répondant à l'un de ces critères est éligible pour l'enquête. A chaque enquêté correspond une concession. Le choix des concessions échantillons a été fait sur un pas qui varie en fonction du nombre de concession de la zone d'enquête. Ce pas a été déterminé à partir de la formule suivante :

P=N/n ; Avec P : pas de choix de la concession cible ; n : nombre de concessions échantillon à enquêter et N : nombre total de concessions dans la zone d'enquête.

1.2. Méthodes

Les méthodes utilisées diffèrent en fonction des données collectées. Elles ont pour but d'analyser les extrêmes climatiques, la dynamique urbaine de Lomé et d'identifier les zones inondables.

L'analyse des données climatiques requiert le calcul de certains paramètres et indices à partir des modèles mathématiques. Cette étude privilégie la moyenne ($\bar{X}$) et l'indice pluviométrique standardisé (IPS) sur la base des démarches méthodologiques utilisées par B. Doukpolo (2014, p. 49) et D.J. Kodja (2018, p. 89).

1. La moyenne

$$\bar{X} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} X_i$$

$\bar{X}$: Moyenne ;

N : Effectif total des variables ;

X_i : Modalité du paramètre étudié.

2. L'indice pluviométrique standardisé

$$SPI = \frac{P_j^i - \bar{P}_j}{\sigma_j}$$

P_j^i : Pluie de l'année i au poste j

$\bar{P}_j$: Pluie moyenne interannuelle du poste j

σ_j : Ecart – type de la série des cumuls saisonniers annuels au poste j.

L'analyse de la dynamique d'occupation du sol du Grand Lomé a été effectuée à partir d'images Landsat 7 ETM (Enhance Thematic Mapper) de résolution 30m, sur les horizons temporels de 2001, 2011 et 2020. Une fois les cartes d'occupation du sol élaborées au format raster, elles sont vectorisées et intégrées dans un SIG à l'aide du logiciel ArcGIS. Enfin sont calculées les statistiques des différentes unités d'occupation du sol des trois dates retenues pour l'analyse diachronique afin d'apprécier l'évolution des différentes classes d'occupation du sol au fil des années.

L'analyse des indicateurs géomorphométriques a été faite à partir d'une image STRM d'une résolution de 30 mètres. En pratique, l'analyse du Modèle Numérique de Terrain (MNT) a été faite à l'aide du logiciel ArcGIS 10.4 sur la base des méthodes d'extraction des rivières et limites de bassins versants utilisées par S. Payraudeau (2002, p. 347) et N. Trabelsi et al. (2012, pp. 13-14) :

1. comblement des points bas du MNT
2. détermination de la pente
3. extraction du réseau hydrographique
4. détermination des limites des bassins versants

L'ensemble de ces méthodes a permis d'atteindre les résultats regroupés en deux parties.

2. Résultats et discussion

2.1. Causes naturelles des inondations dans le Grand Lomé

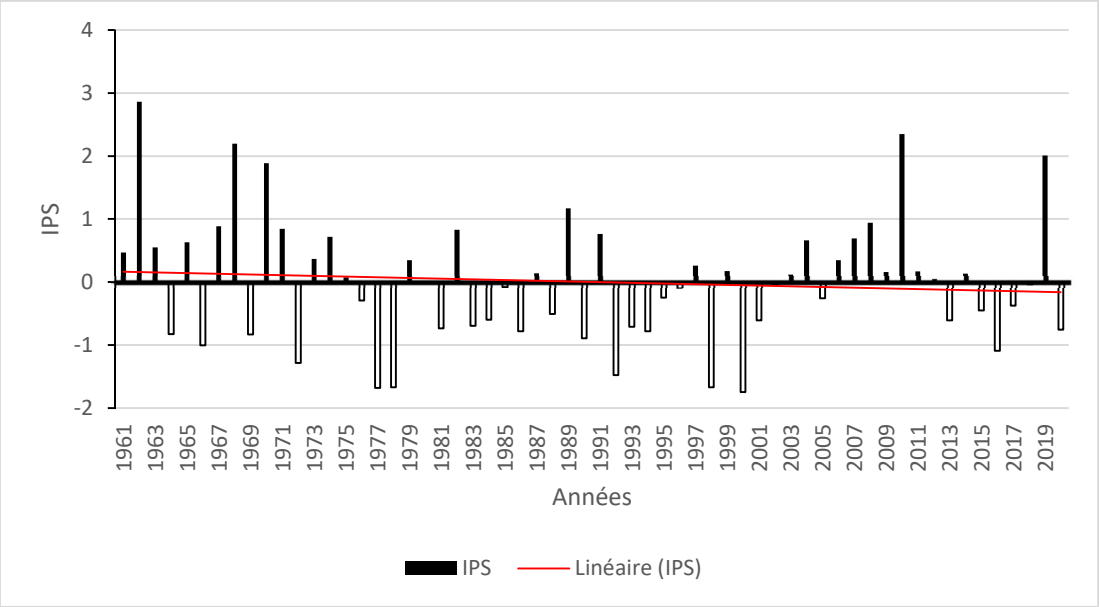
Dans le Grand Lomé, les inondations sont d'origines pluviale et fluviale. La transformation de l'aléa pluviométrique en inondation est étroitement liée à l'intensité des pluies et à la morphologie. L'analyse de ces deux paramètres a permis de relever leurs rôles respectifs dans la genèse des inondations.

2.1.1. Analyse de la pluviométrie du milieu d'étude

Le Grand Lomé bénéficie d'un climat tropical marqué par un régime pluviométrique bimodal dont les cumuls sont inférieurs à 1000 mm. Il s'agit du climat du littoral océanique togolais présentant des singularités qui s'observent exclusivement sur une bande d'environ 200 km entre Téma au Ghana et Sémé au Bénin (K. S. Edjame, 2011, p. 3).

L'analyse détaillée de l'Indice de Précipitation Standardisé (IPS) a permis de faire le lien entre les périodes pluvieuses et le risque d'inondation. Ainsi le calcul de l'IPS annuel pour Lomé au cours de la période (1961-2020) indique que les grandes anomalies positives de précipitations sont comprises entre 1,2 et 2,9 comme l'indique le grahe1.

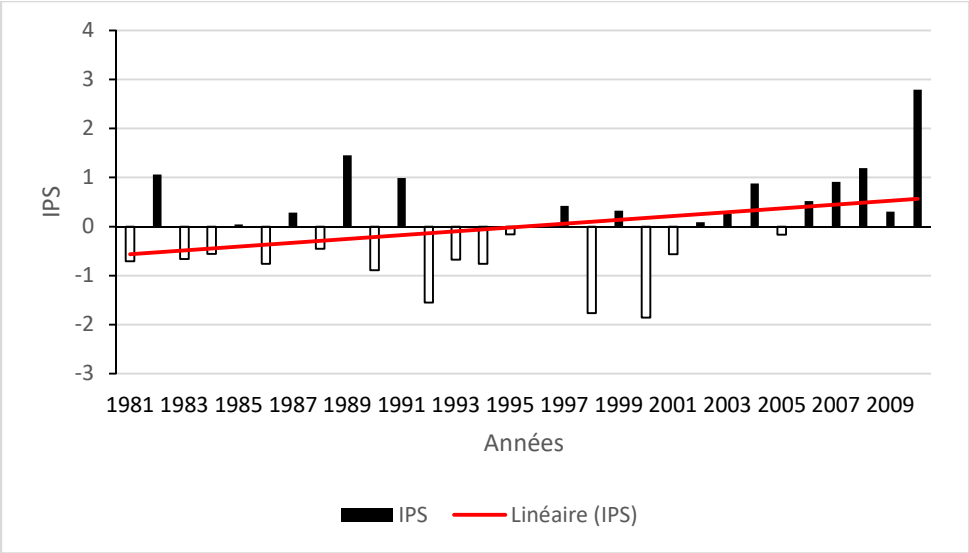
Graphique 1 : Variation interannuelle de la pluviométrie de Lomé (1961 – 2020)



Source : Résultats de traitement des données climatologiques (DGMN, 2020) et travaux de laboratoire

Le graphique 1 montre une tendance générale à la baisse. Cependant une analyse de l'IPS sur les périodes de référence normale (1981-2010) et (1991-2020) illustré par le graphique 2 et le graphique 3 indique une hausse des précipitations.

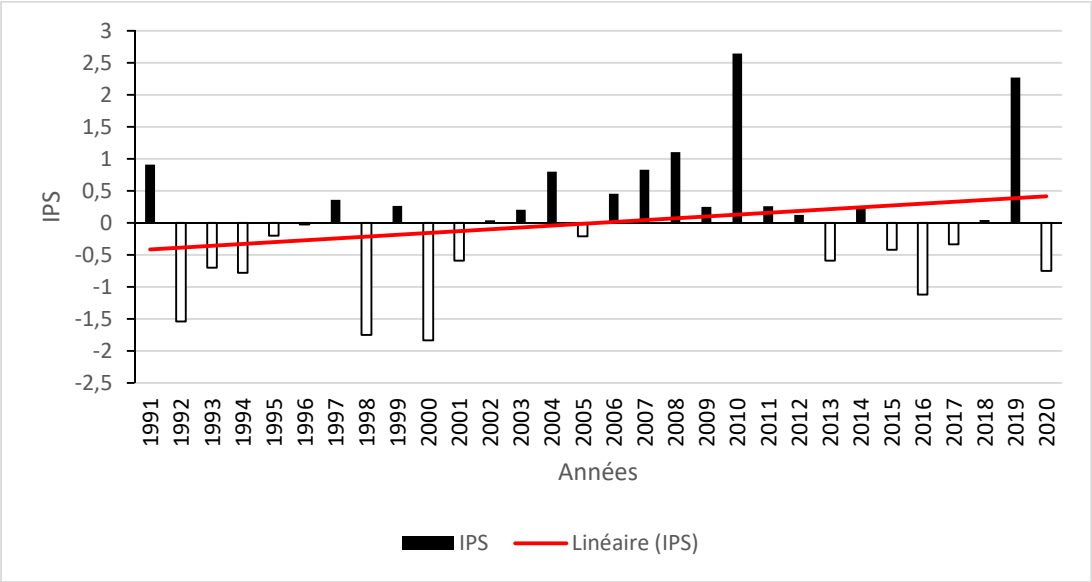
Graphique 2: Variation interannuelle de la pluviométrie de Lomé de 1981 à 2010



Source : Résultats de traitement des données climatologiques (DGMN, 2020) et travaux de laboratoire

Le graphique 2 indique une augmentation des années humides à partir de l'année 2003 au cours de la période décennale de 2001 à 2010 avec une baisse de cumul annuel après l'année 2010 comme m'indique le graphique 3.

Graphique 3: Variation interannuelle de la pluviométrie de Lomé de 1991 à 2020



Source : Résultats de traitement des données climatologiques (DGMN, 2020) et travaux de laboratoire

L'analyse des Graphiques (1 à 3) montre que les décennies les plus humides correspondent aux périodes de 1961 à 1970 et 2001 à 2010 avec 1962 ; 1968 ; 1970 et 2010 comme les années plus humides et exceptionnellement l'année 2019 sur la décennie 2011-2020, relativement moins humide. Cependant, ces années ne correspondent pas systématiquement aux années d'inondation. Les principales situations d'inondation observées à Lomé durant les années 1983 ; 1995 ; 2001 et 2002 correspondent aux années déficitaires (SPI < 0) comme l'indique le tableau 1.

Tableau 1 : Principales années déficitaires ayant connu des inondations (1961-2020)

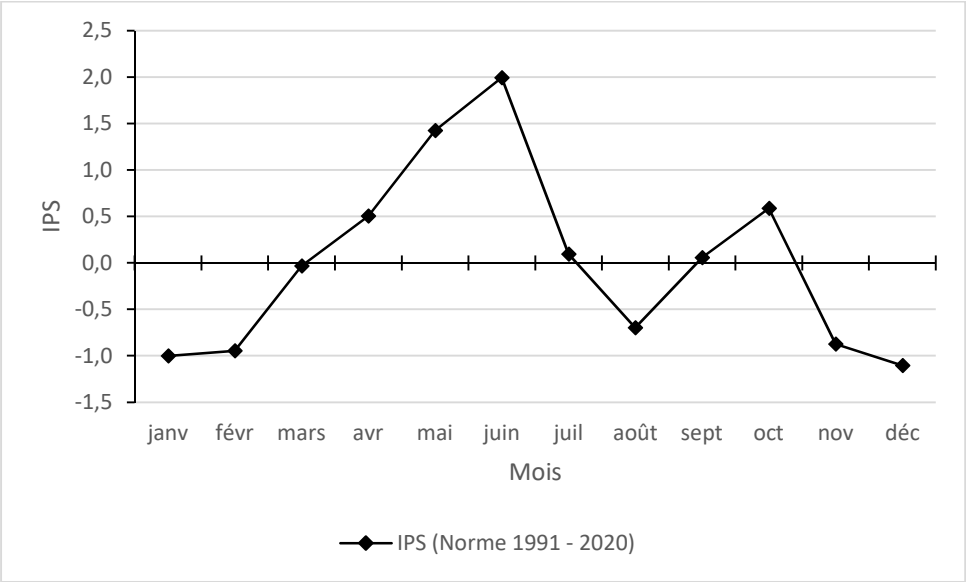
Années	Cumul annuel (mm)	SPI	Périodes des inondations	Hauteur maximal journalière (mm)
1983	678,5	-0,70	1er Mai	88,9
1995	786,7	-0,25	3 Juillet	49,5
2001	699,6	-0,61	3 Avril	115
2002	838,8	-0,03	9 Juin	87,9

Source : Résultats de traitement des données climatologiques (DGMN, 2020) et travaux de laboratoire

Suivant les données du tableau 1, l'IPS annuel est moins précis et peut conduire à une interprétation erronée de l'aléa pluviométrique. En effet, calculé à l'échelle annuelle, l'IPS ne permet pas de donner le détail sur la répartition de la pluviométrie au cours de l'année.

A l'échelle mensuelle, l'IPS indique avec précision les périodes humides d'une année. Son application à la station de Lomé révèle deux périodes humides qui correspondent à la saison des pluies dans le contexte du climat local (graphique 4).

Graphique 4: variation saisonnière normale de la pluviométrie à Lomé (1991 – 2020)



Source : Résultats de traitement des données climatologiques (DGMN, 2020) et travaux de laboratoire

L'analyse du graphique 4 indique que les périodes de (Mars-Juillet) et (Septembre - Octobre) sont les mois les plus humides de l'année avec une occurrence plus élevée des inondations. Les hauteurs d'eau relevées après les précipitations peuvent parfois atteindre voire dépasser les moyennes mensuelles normales (Tableau 2). Il s'agit des anomalies pluviométriques positives responsables des différents cas d'inondations pluviales enregistrés à Lomé.

Tableau 2 : Distribution temporelle de la pluviométrie en période d'inondation à Lomé de 1991 à 2020

Années	Mois	Hauteur (mm)		Nombre de jours		Hauteur/jour (mm)	
		Mensuelle	Normale	Mensuel	Normal	Mensuelle	Normale
1995	Juillet	84,7	74,4	11	8	7,7	9,3
2001	Avril	202,6	97,3	9	8	22,5	12,2
2002	Juin	300,7	180,5	17	14	17,7	12,9
2008	Juin	361,0	180,5	20	14	18,1	12,9
2010	Juin	365,1	180,5	20	14	18,3	12,9
2011	18-mai	202,5	148,8	16	12	12,7	12,4
2012	Juin	243,5	180,5	18	14	13,5	12,9
2013	Juin	163,4	180,5	10	14	16,3	12,9
2014	Mai	193,4	148,8	11	12	17,6	12,4
2014	Octobre	57,8	101,9	6	9	9,6	11,3
2015	Juin	290,7	180,5	12	14	24,2	12,9
2016	Mai	64,2	148,8	11	12	5,8	12,4
2018	Avril	142,7	97,3	6	8	23,8	12,2
2019	Mai	253,4	148,8	11	12	23,0	12,4

Source : Résultats de traitement des données climatologiques (DGMN, 2020) et travaux de laboratoire

L'analyse de la série de données de pluviométrie de Lomé (Tableau 2) révèle une signature climatique caractérisée par une faible pluviométrie. Avec une telle pluviométrie relativement faible, les inondations vécues dans la ville de Lomé apparaissent comme un paradoxe. Cette conclusion justifie l'analyse de la morphologie du site de Lomé qui aussi fait varier l'ampleur des écoulements des eaux de pluviales.

2.1.2. Morphologie du site du Grand Lomé

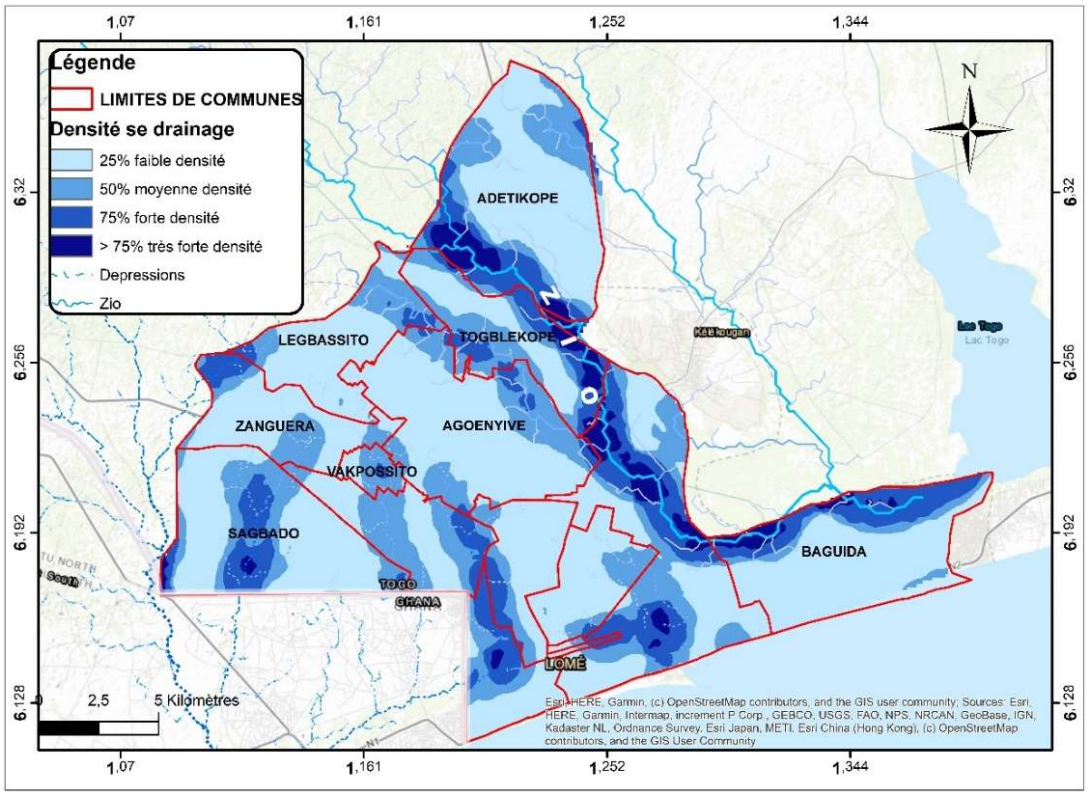
Le site du Grand Lomé est partagé entre la plaine littorale au sud, le plateau de Tokoin-Agoènyivé ou de la terre de barre au nord et la plaine alluviale du Zio à l'est. Pour expliquer le rôle que jouent ces trois unités morphologiques dans la genèse des inondations dans le Grand Lomé, deux paramètres morphométriques ont été retenus : la densité de drainage et la pente.

2. 1.2.1. Densité de drainage (Dd)

Le seul drainage effectif observé sur le site du Grand Lomé est celui de la plaine alluviale du Zio dont ne couvre pas l'ensemble de la zone d'étude. Sur le reste de la zone d'étude c'est un drainage partiel qu'on observe autour des points bas de la ville que sont les dépressions fermées sur le plateau de la terre de barre (haute ville) et la lagune sur la plaine littorale (basse ville).

Sur le plateau de la terre de barre, le drainage est presque inexistant. Cependant, l'analyse de la morphologie du site du Grand Lomé montre un réseau de dépressions fermées autour desquelles s'organise un drainage partiel des eaux pluviales. Il s'agit d'une accumulation de flux sans écoulement efficace vers un exutoire. Ce dysfonctionnement de drainage entraîne une montée des eaux dans les points bas du Grand Lomé. Dans ce contexte, l'estimation de l'accumulation de flux assimilée à la densité de drainage permet donc d'estimer le risque d'inondation dans le contexte du Grand Lomé (carte 1).

Carte 1 : Densité de drainage sur le site du Grand Lomé



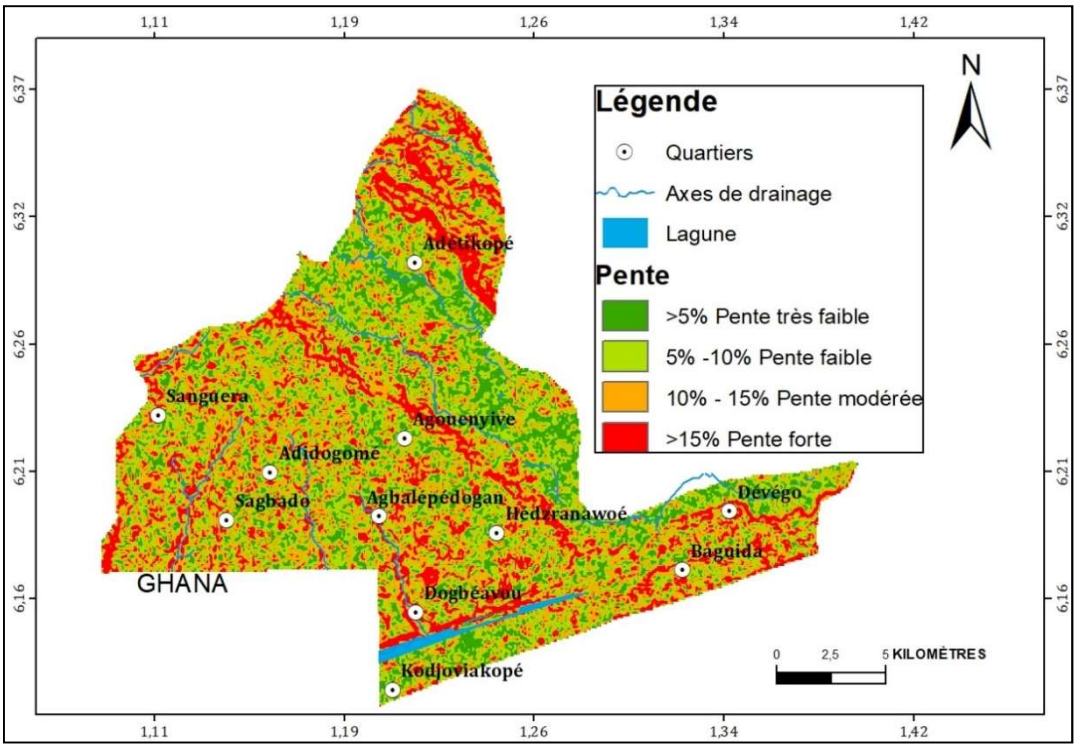
Source : Résultats de traitement de l'image SRTM1N06E001V3, 2014-09-23 00:00:00-05 et travaux de terrain

La carte 1 illustre la densité de drainage sur l'ensemble de la zone d'étude classée en quatre catégories : les zones de très forte, forte, moyenne et faible densité de drainage. En effet deux principales zones se dégagent ; la plaine du Zio au drainage effectif et le plateau de la terre barre au drainage partiel qui offre la possibilité d'accumulation des eaux pluviales dans les dépressions fermées. Cela signifie que l'ensemble du réseau des dépressions fermées du plateau d'Agoènyivé représente un risque potentiel d'inondation. C'est en effet un risque qui se réalise à la faveur de l'organisation des différentes pentes qui dérivent de l'ensemble du réseau de dépressions fermées.

2.1.2.2. Pentes

La pente est un facteur déterminant dans le ruissellement des eaux pluviales. La carte 2 illustre le cas du Grand Lomé où les valeurs de pentes vont de fortes à très faibles (15 % à 1 %).

Carte 2 : Pentes du site du Grand Lomé



Source : Résultats de traitement de l'image SRTM1N06E001V3, 2014-09-23 00:00:00-05 et travaux de terrain

L'analyse de la carte 2 a permis de faire une classification des pentes du site du grand Lomé à quatre (04) niveaux : pentes fortes (> 15%), pentes modérées (15% à 10%), pentes faibles (10% à 5%) et pentes très faibles (< 5%). Cependant, lorsqu'on prend chaque unité morphologique dans sa globalité, on note une inclinaison générale qui varie entre 3% et 1%.

Le plateau de la terre barre présente une légère inclinaison de 3% à 1% vers le sud. Il se sépare de la plaine alluviale du Zio et de la plaine littorale par un talus aux pentes fortes (> 15%). Les versants des dépressions fermées ont également des pentes fortes et modérées qui favorisent l'érosion et l'accumulation des sédiments à la faveur des pentes très faibles du fond de la dépression fermée.

Dans la plaine alluviale du Zio, les pentes faibles favorisent une stagnation des eaux au détriment d'un drainage efficace. On y trouve des axes préférentielles d'écoulement de crue qui se transforment en mare.

Sur la plaine littorale le caractère subaffleurant de la nappe (2 m à 3 m de profondeur) facilite la remontée rapide des eaux à la faveur d'une topographie subplane (1%) et d'épisodes pluvieux relativement intenses. Lors des précipitations intenses des périodes humides (Mars-Juillet) et (Septembre - Octobre), des concessions entières s'inondent après des remontées d'eau (planche1).

Planche 1 : Remontée de la nappe dans une concession à Nyekonakpoe

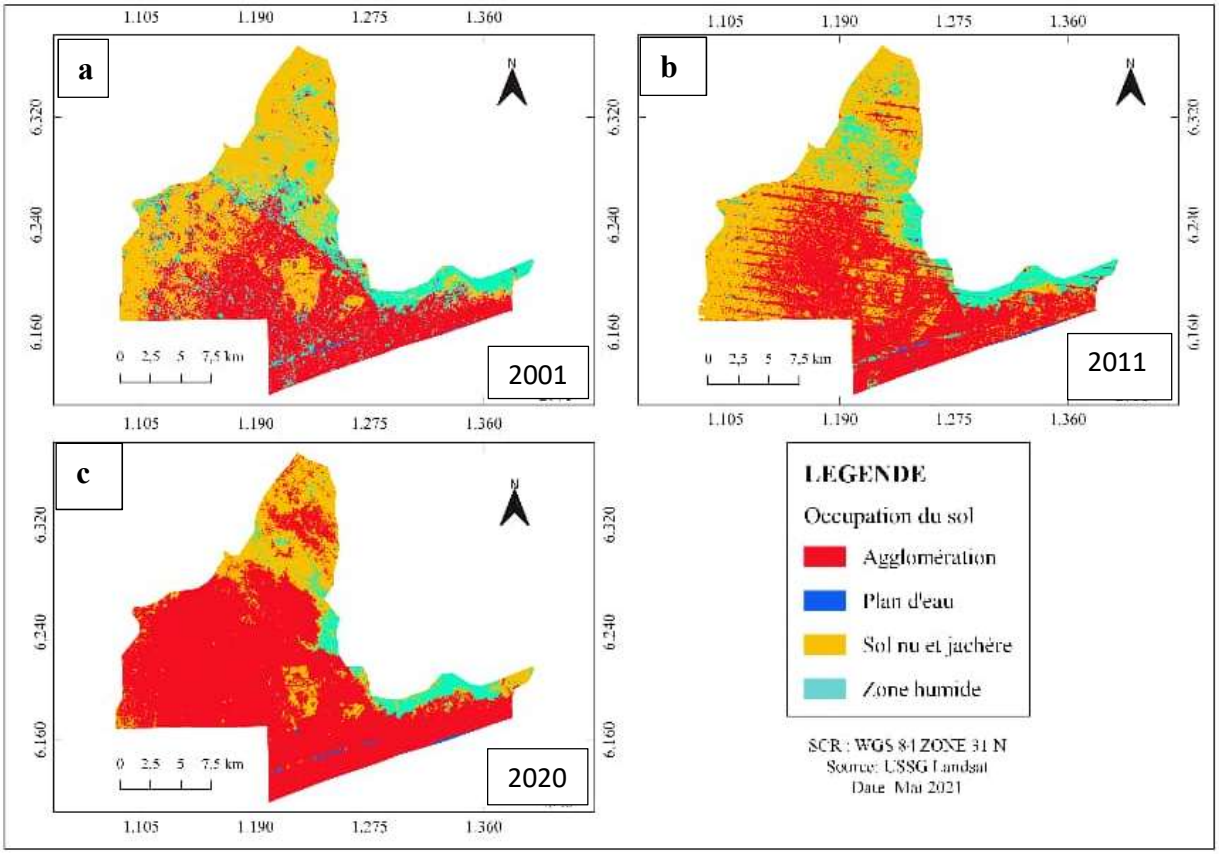
Source : Prise de vues, Wakiyou, juillet 2021

La planche 1 illustre le cas des concessions au plancher situé à moins de 20 centimètres du sol. C'est le lieu de rappeler l'implication de l'aménagement dans la survenue du risque d'inondation.

2.1.2. Causes anthropiques des inondations dans le Grand Lomé

Les causes humaines des inondations dans cette étude se résument en une dynamique urbaine et périurbaine du Grand Lomé illustrée à la planche 2.

Planche 2 : Evolution de l'occupation du sol dans l'agglomération de Lomé entre 2001 ; 2011 et 2020



Source : USSG Landsat, Mai 2021 et travaux de laboratoire

D'après la planche 2 au cours de la décennie 2011-2020, l'évolution de l'espace urbain a plus que doublé. Le taux d'extension de l'agglomération est passé de 17% entre 2001 et 2011 à 50% entre 2011 et 2020. Cette extension s'est faite au détriment des zones humides qui ont connu une régression de 44% à 48% entre 2001 et 2020. C'est la simple preuve que les zones humides qui sont à priori des zones à risque d'inondation ont été occupées. Ainsi assiste-on à un déséquilibre morphologique marqué par endroit soit par l'érosion, soit par l'inondation.

Les observations sur le terrain montrent que l'érosion et l'inondation dans le grand Lomé sont des conséquences d'une perturbation de l'écoulement des eaux de pluie. En effet, l'imperméabilisation des sols produit un accroissement systématique du ruissellement pluvial et provoque l'accélération des écoulements. Il s'agit d'une mobilisation des eaux pluviales à l'écoulement induite par l'apport de pluie interceptée sur des surfaces rendues étanches pour les besoins de l'homme (Photo 1).

Photo1 : Mobilisation de l'eau pluviale à l'écoulement

Source : Prise de vue, Wakiyou, juillet, 2019

La photo1 montre un exemple de mobilisation à l'écoulement de l'eau interceptée sur le toit d'une concession dans la commue Agoènyivé 1. Cette eau se retrouve très rapidement dans le réseau d'assainissement pour les quartiers qui en disposent ou simplement se concentrent dans les rues pour les quartiers qui n'en disposent pas (planche 3).

Planche 3: Ruissellement des eaux pluviales dans une rue d'Agoè-Légbassito

Source : Prises de vues, Wakiyou, juillet 2019

La planche 2 montre le ruissellement des eaux pluviales dans les quartiers qui ne disposent pas d'ouvrage d'assainissement. Ces eaux de ruissellement se concentrent au fond des dépressions fermées et occasionnent une accumulation relativement importante des sédiments qui contribuent au relèvement de leurs fonds, par conséquent à l'étalement de l'eau sur les versants. Cet étalement des eaux augmente la

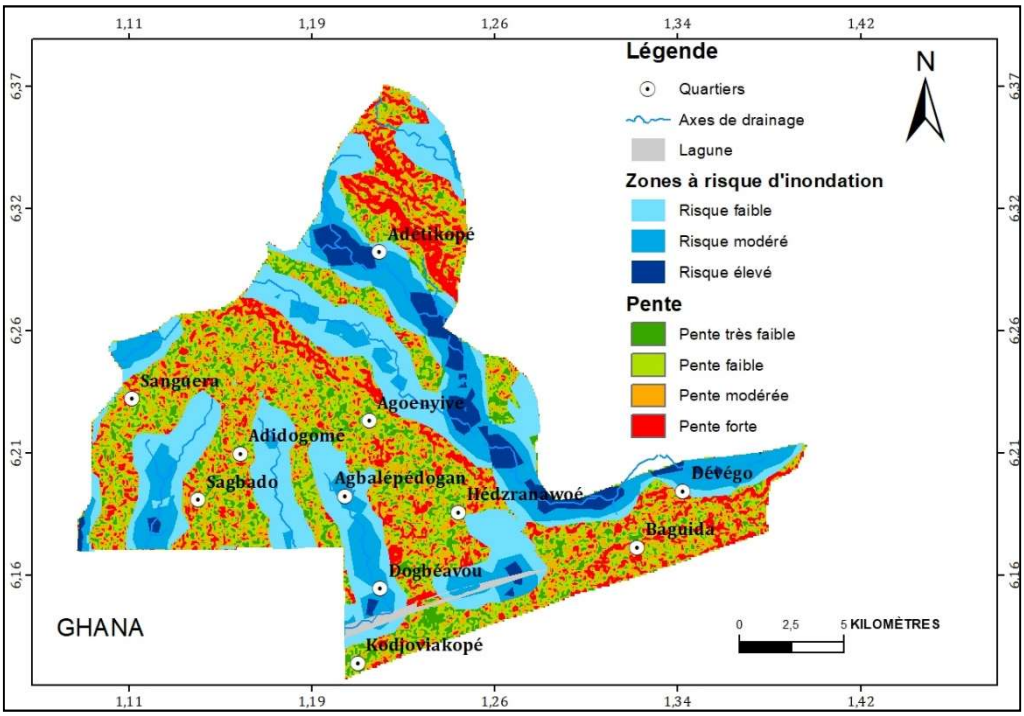
surface d'immersion des dépressions fermées conduisant parfois au délogement des populations lors des épisodes pluvieux relativement importants.

Tout comme la mobilisation de l'eau à l'écoulement, le relèvement des fonds des dépressions fermées est accéléré par certaines pratiques anthropiques telles que l'érection des digues à partir des Déchets Solides Municipaux (DSM). Pour éviter d'être envahis par l'eau en saison de pluie, 38% des habitants des dépressions se servent des DSM qu'ils empilent aux alentours de leurs concessions sur des hauteurs qui peuvent atteindre 1 m et plus selon l'emplacement de la concession dans la zone inondable.

2.2. Zones à risque d'inondation

Les résultats précédents permettent d'identifier trois zones inondables : la plaine littorale ou basse ville, la plaine alluviale du Zio et les dépressions fermées sur le plateau de la terre de barre. Dans le contexte d'étude du risque d'inondation, il convient d'identifier en plus des zones inondables connues, les zones dont la probabilité d'inondation reste potentielle à une condition près : l'occupation des zones humides. L'indentification des zones humides est donc indispensable pour identifier les zones à risque d'inondation dans le Grand Lomé. La carte 3 permet de préciser les zones à risque d'inondation du Grand Lomé.

Carte 3 : Zones à risque d'inondation dans le grand Lomé



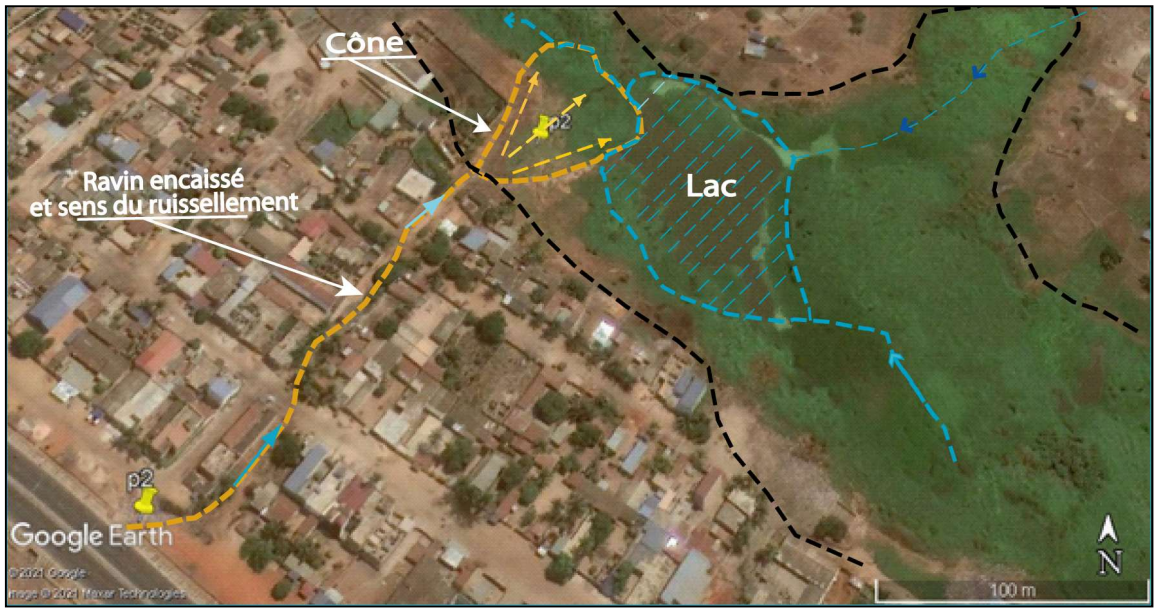
Source : Résultats de traitement de l'image SRTM1N06E001V3, 2014-09-23 00:00:00-05 et travaux de terrain

D'après la carte 3, toutes les communes du rand Lomé sont touchées par les inondations. Les communes dans lesquelles les zones inondables sont plus étendues, sont celles qui se situent dans la vallée du Zio.

Les inondations vécues sur le plateau de Tokoin-Agoènyivé sont de type pluvial. Le drainage y est relativement faible. Cela se traduit par un engorgement temporaire et par conséquent une forte sensibilité des sols à l'érosion en saisons pluvieuses. Cette érosion touche en particulier le haut des versants des dépressions fermées, entrainant ainsi des dépôts sédimentaires relativement importants dans le fond de ces dernières. Elles subissent donc un envasement par dépôt des sédiments issus de l'érosion. L'envasement ou le relèvement des fonds des dépressions fermées favorise un étalement des eaux pluviales qui y convergent occasionnant l'inondation des versants habités.

La basse plaine alluviale du Zio est une plaine inondable où on distingue l'inondation de type pluvial et l'inondation de type fluvial. C'est une plaine d'accumulation résultant d'apports plioquaternaires constitués d'alluvions de texture sablo-argileuse. C'est dans ces alluvions que les zones inondables sont plus étendues avec les différents affluents de la rivière et les axes préférentiels d'écoulement des crues. Ces derniers s'identifient aux bras morts du Zio qui sont partiellement comblés par des apports latéraux dus aux ravins affluents en pente relativement forte (> 15%). C'est en effet, le résultat de l'érosion hydrique marquée par des ravins encaissés sur le plateau de Tokoin-Agoènyivé. La charge sédimentaire issue de cette érosion s'accumule et forme par endroit à la faveur des pentes faibles et de l'absence d'écoulement, des cônes alluviaux (schémas1). Du fait de la dynamique hydrique, ces cônes sont de plus en plus étendus, réduisant ainsi la capacité du bras mort.

Schéma 1 : Cônes alluviaux barrant l'écoulement dans un bras mort du Zio au quartier Agoe Adjougba



Source : Résultats des observations de terrain et d'analyse d'image Google earth 2021 et travaux de terrain

Le schéma 1 illustre l'obstruction du chenal d'un bras mort du Zio par un cône alluvial. On y observe les processus physiques qui interviennent dans la réalisation du risque d'inondation. En effet les cônes alluviaux réduisent ou peuvent barrer le chenal du bras mort, provoquant ainsi la formation d'étendues d'eau relativement vastes. Ce phénomène réduit considérablement la dynamique hydrologique des bras morts en tant que axes préférenciels de l'écoulement des crues du Zio. L'obstruction du chenal augmentent ainsi le risque d'inondation en favorisant l'étalement des eaux sur les versants habités.

En absence de crue du Zio, le fonctionnement hydrologique de ses bras morts s'apparente à celui des dépressions du plateau de la terre de barre (Schéma 1). Ainsi assiste-t-on à des inondations de type pluvial chaque année après des épisodes pluvieux relativement importants.

Le risque d'inondation de cette plaine s'explique par la dynamique du Grand Lomé marquée par une forte implantation anarchique de la population. Les quartiers concernés sont Baguida-Dévego, Adakpamé, Kégué-Zogbédji, Adjougba, Togblékopé, etc. L'extension de la ville sur cette plaine réduit considérablement la zone d'expansion de crue du Zio, augmentant ainsi le risque d'inondation.

2.3. Discussion

L'analyse du cadre géographique du milieu d'étude à travers la pluviométrie et le contexte morphologique révèle que le site du Grand Lomé se situe dans un contexte géographique où le risque

d'inondation est élevé. Mais il est important de rappeler que la pluviométrie et le contexte morphologique interagissent dans la réalisation du risque d'inondation.

Le rôle de la pluviométrie a été mis en évidence à travers le SPI dont le calcul est une des méthodes utilisées par des auteurs tels que B. Doukpolo, (2014, p. 50) et D.J. Kodja, (2018, p. 89) pour mettre en évidence l'origine pluviale des inondations dans des milieux de même contexte géographique que Lomé. Partant de ces méthodes d'analyses climatiques, les résultats de cette étude sont dans la même logique que les résultats obtenus par A. K. C. Johnson et K. S. Edjamé, (2009, p. 58). En effet à travers l'analyse de l'évolution pluviométrique, il ressort que les inondations vécues dans le Grand Lomé sont liées à une augmentation de phénomènes pluviométriques extrêmes. Ces extrêmes pluviométriques induisent des écoulements pluviaux dont leur probable transformation en inondation est strictement liée au contexte morphologique du milieu étudié. Particulièrement dans la plaine littorale, le relèvement des niveaux statiques de la nappe dans le sol est directement lié aux précipitations (K. Z. Houedakor, 2016, p. 209).

L'analyse du contexte morphologique du site du Grand Lomé a permis d'identifier la plaine littorale, la plaine alluviale du Zio et les dépressions fermées du plateau de la terre de barre comme des zones inondables. Dans le contexte d'étude du risque, les inondations qui surviennent dans ces zones sont le résultat d'une interaction entre l'occupation du sol, la pluviométrie et la morphologie. Cette interaction est mise en évidence par T. Y. Gnongbo (2003, p. 15) qui estime que les déséquilibres morphologiques liés aux contraintes de l'aménagement du site de du Grand Lomé sont apparus à partir du moment où l'occupation humaine était devenue forte avec l'essor de l'urbanisation. P. Gabert (1996) cité par J. Ballais et al, (2011, p.85) précise à cet effet que l'imperméabilisation des sols produit un accroissement systématique du ruissellement pluvial et par la pratique des réseaux d'assainissement provoque l'accélération des écoulements. Ces auteurs sont dans une logique de vulnérabilsation de l'aléa naturel évoquée par P. Pigeon (2002, p. 455) et B. Tamru (2002, p. 616). Il s'agit d'une influence humaine dans l'origine et l'aggravation des inondations. Le cas du Grand Lomé est évoqué par des auteurs tels que A. Wakiyou (2008, p. 47), K. S. Klassou (2011, p. 47), K. S. Klassou (2014, p. 11) et A. Wakiyou (2015, p. 46), qui mentionnent le rôle de la gestion des DSM, de la gestion du réseau d'assainissement et de l'occupation humaine des zones humides notamment la vallée du Zio et les dépressions fermées sur le plateau de la terre de barre dans l'origine et la gravité des inondations.

Conclusion

Au terme de cette étude, l'aléa pluviométrique et la morphologie du site de Lomé ont été identifiés comme les principaux facteurs naturels qui entrent dans le processus physique d'inondation. La pluviométrie est faible mais avec une variation saisonnière qui présente des épisodes pluvieux intenses, brutaux et/ou continus pouvant engendrer des écoulements d'eau pluviale dans un contexte morphologique marqué par la plaine littorale avec sa nappe subaffleurante, la plaine alluviale du Zio et les dépressions fermées de la terre de barre. Au-delà des facteurs physiques, les facteurs anthropiques amplifient le processus physique d'endommagement dont l'ampleur est déterminée à travers la localisation des dommages et l'évaluation de la vulnérabilité des populations soumises au risque d'inondation.

Bibliographie

EDJAME Kodjovi Sidera, 2011, «Approche géophysique de définition du climat du littoral océanique et du Bas -Togo», *in Revue Géographie Tropicale et d'Environnement,* N° 1, EDUCI, Abidjan pp. 3-17.

SOKEMAWU Koudzo, 2017, «Les inondations et leurs repercussions socio-economiques et sanitaires dans la basse vallee du zio au sud du togo», *in Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes*, N°2 Juin, ISSN, pp. 2521-2125.

BALLAIS Jean-Louis , CHAVE Sylvain, DUPONT Nadia, PENVEN Marie-Josée, et MASSON Éric, 2011, «la méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables», *Collection "ouvrages"*, 165p.

DOUKPOLO, Bertrand, 2014, *Changements climatiques et productions agricoles dans l'ouest de la république centrafricaine,* thèse de doctorat en géographique, universite Abomey-calavi,

GNONGBO Tak Youssif, 2003, «Morphodynamique actuelle et urbanisation à Lomé», *in travaux et Recherches Géographiques*, n°17, Lomé, pp. 6 - 16.

HOUEDAKOR Koko Zébéto, 2016, «Dynamique hydrologique de la nappe des cordons sableux de lome», *in Revue de géographie du laboratoire Leïdi,* ISSN 0851 – 2515 – N°14, pp. 201-222.

JHONSON Ampah Kodjo C. , et EDJAME Kodjvi Sidera, 2009, «Lomé et ses environs (Togo) : inondations et évolution du littoral», *in Journal de la recherche scientifique, université de Lomé (Togo), série A, volume 11 n°1*, pp. 49-59.

KLASSOU Komi Selom, 2014, «l'influence humaine dans l'origine et des inondations au togo: cas de l'aménagement urbain dans la banlieue nord de de Lomé (Togblekopé-Adétikopé).» *revue de géographie tropicale et d'environnement, n°2*, 3-15.

KLASSOU Komi Selom, 2011, «l'urbanisation et l'assainissement pluvial au Togo» *in revue de géographie tropicale et d'environnement, n°2*, EDUCI, Abidjan, pp. 45-60.

KODJA Domiho Japhet, 2018, *Indicateurs des évènements hydroclimatiques extrêmes dans le bassin versant de l'Ouémé à l'exutoire de Bonou en Afrique de l'ouest,* Thèse de doctorat en géographie, université Montpellier (France); université d'abomey-calavi (bénin). 287 p.

PAYRAUDEAU Sylvain, 2002, *modélisation distribuée des flux d'azote sur des petits bassins versants méditerranéens.* Thèse de doctorat en sciences de la terre, école nationale du génie rural, des eaux et des forêts (ENGREF), paris (France), 449 p.

PIGEON Patrick, 2002, «réflexions sur les notions et les méthodes en géographie des risques dit naturels», *in annales de géographie n° 627-628*, pp. 452-470.

TAMRU Bezunesh, 2002, «l'émergence du risque d'inondation à Addis-Abeba : pertinence d'une étude des dynamiques urbaines.» *in annales de géographie, t. 111, n°627-628*, pp. 614-636.

TRABELSI Nadia, MONCEF Zairi, IBTISSEM Triki, et HAMED Ben Dhi, 2012, «Utilisation des SIG pour la modélisation des réseaux hydrologiques et l'analyse spatiale des bassins versants du sahel de Sfax.» *in géomatique expert, n° 88*, pp. 12-16.

WAKIYOU Abaloson 2008, *Le Secteur des Déchets et les Changements Climatiques : le Bas Togo une source potentielle d'émissions de gaz à effet de serre du secteur de déchets,* Memoire de maîtrise es lettres, option géographie physique, univesrité de Lomé, 87 p.

WAKIYOU, Abaloson, 2015, *Risques Environnementaux :Identification des Zones àRisques d'Inondation dansl'agglomération de Lomé,* Mémoire de Master en Géographie, Univesité de Lomé, 86 p.