




Mémoire
Présenté par
CHOUTO, Steven

UNIVERSITÉ DE NGAOUNDÉRE
FACULTÉ DES ARTS, LETTRES ET
SCIENCES HUMAINES

La stagnation des eaux dans la ville de Kousséri
(Cameroun): processus, risques sanitaires et
incidences socio-environnementales

ANNEE ACADEMIQUE

2012-2013



UNIVERSITÉ DE NGAOUNDÉRIÉ
THE UNIVERSITY OF NGAOUNDÉRIÉ

**FACULTÉ DES ARTS, LETTRES
ET SCIENCES HUMAINES**



**FACULTY OF ARTS, LETTERS
AND SOCIAL SCIENCES**

DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE
DEPARTMENT OF GEOGRAPHY

**LA STAGNATION DES EAUX DANS LA VILLE DE KOUSSÉRI
(CAMEROUN): PROCESSUS, RISQUES SANITAIRES ET
INCIDENCES SOCIO-ENVIRONNEMENTALES**

Mémoire rédigé et soutenu en vue de l'obtention du Master Recherche en Géographie

Option : Géographie, Environnement Naturel et Aménagement (GENA)

par

CHOUTO Stéven

Matricule 08A263LF

Titulaire d'une Licence en Géographie

sous la direction de

Anselme WAKPONOU

Maître de Conférences/Université de Ngaoundéré

HDR de géographie globale

Année académique 2012-2013

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce aux soutiens scientifiques et financiers des institutions et organismes suivants que nous tenons à remercier :



Université de Ngaoundéré (Cameroun)
Département de Géographie



Conseil pour le Développement de la
Recherche en Sciences Sociales en Afrique

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

DÉDICACE

À

mes parents Sardé Hillé et Matouki Monique ;

*mes frères et sœurs (Mohamadou, Fadanka, Ladangbé, Aldalgassim, Madjilé,
Mayang, Machou);*

Fouka, Pagou, Pelbara, Vougat Ronald.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, j'exprime ma gratitude à tous ceux qui ont permis son aboutissement.

À mon encadreur, le Pr Wakponou Anselme, pour sa direction dans mes premiers pas dans la recherche.

À mes enseignants du département de Géographie.

Au Dr Watang Zieba Félix qui, malgré ses nombreuses occupations, a su m'orienter.

À la population, aux autorités administratives et traditionnelles de la ville de Kousséri. À tous les chefs de Centres de Soins de la ville et leurs personnels pour les échanges chaleureux que nous avons eus lors de mes dépouillements de registre de consultation.

À M. Boukar Toudjani, délégué départemental du MINDUH du Logone et Chari, à M. Souoré, du MINEPDED et à M. Saley Djibrine du MINADER/LC

À mes amis et guides sur le terrain, Dounga, Oumar Ali Kirna., Alkali Abbas, Liman Oumar, Saley, Abakar Imar, Halifa Tchigo et la famille Seini. À Maty Zigla pour son GPS.

À l'Ing. Djaïba Dari et au Dr Wassouni François.

À Freddy Ngah, Giyéké Léon, Baina, Dangné, Doba, pour l'accompagnement dans le décompte des registres. À Passinri Brice, Michael Djuntu, Anavai Prisca, Bouba T., Nabestai, Fouapong, Mafai, César, Maimouna, Madjonré, Cynthia, Djekaigai, Zita, Péwé, Germaine Ballé « ma marraine », Nicolas, Gonné Didier et Edwige.

À mes parents, frères et amis proches. Merci pour toute votre attention à mon égard, puisse ce travail vous rendre ce sourire qui, quelques fois par ma faute, s'est envolé ! Aux familles Waki Modeste, pour le séjour à Kousséri ; Patalé Thimothé et enfant.

À mes camarades de la « *Promotion Impacts* » de master Géographie et à mes aînés Ndjéuto, Annavai, Pale, Pouira pour leurs conseils et astuces.

À tous les *cop's* d'Extrême-City, des « *Tchambalisés* », du Groupe Liturgique de l'Aumônerie Catholique, du Club Arts Plastiques et les « cobayes » du Club Croix-Rouge de l'Université de Ngaoundéré.

À vous tous qui, malgré le fait de ne pas être nommément cités, avez toujours porté un œil bienveillant sur ce travail, recevez mes sincères remerciements.

RÉSUMÉ

Combinant des informations multisources (recherches documentaires, enquêtes et observations socio-environnementales, dépouillements de registres des hôpitaux, levés GPS, images), ce travail montre que la stagnation des eaux dans la ville de Kousséri résulte des prédispositions naturelles empirée par les actions anthropiques. Avec une emprise spatiale totale de 244,44 ha à leur maximum de stabilité, ces eaux créent une écologie favorable à des proliférations biologiques et des vecteurs de maladies issues de leur proximité avec la population, notamment le paludisme avec une prévalence de 70 % des cas de consultation. Tout en entraînant des vulnérabilités avec des répartitions spatiales différenciées de risques, ces eaux affectent les pratiques quotidiennes des individus pour des incidences sur l'esthétique urbaine et des mutations environnementales. Découlant de ces résultats et des stratégies déjà en place, des mesures de mitigation sont proposées en vue d'améliorer la situation.

Mots clés : Stagnation des eaux, risques sanitaires, répartition spatiale, esthétique urbaine, Kousséri.

ABSTRACT

Combining many sources of information (books, surveys and socio- environmental observations , recounts of hospital records , GPS surveys , images), this work shows that the stagnation of water in the city of Kousséri result of natural prédispositions worsened by antropics actions. With a total spatial extent of 244.44 ha at maximum stability, these waters create a favourable ecology and biological proliferation of disease vectors from their proximity to the population, including malaria with a prevalence of 70% of consultation cases. While causing the vulnerability of populations with differentiated spatial distributions of risk, these waters affect the daily practices of individuals with consequences on urban design and environmental changes. From these results and strategies already in place, mitigation measures are proposed to improve the situation.

Keywords: Stagnant water, health risks, spatial distribution, urban design, Kousséri

SOMMAIRE

DÉDICACE.....	i
REMERCIEMENTS	ii
RÉSUMÉ.....	iii
ABSTRACT	iii
SOMMAIRE.....	iv
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES PHOTOGRAPHIES	viii
LISTE DES PLANCHES	ix
SIGLES ET ACRONYMES.....	x
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
PROBLÉMATIQUE	3
QUESTIONS DE RECHERCHE.....	5
CONTEXTE SCIENTIFIQUE	6
OBJECTIFS DE RECHERCHE.....	13
HYPOTHÈSES DE RECHERCHE	14
CADRE SPATIAL	14
CADRE CONCEPTUEL.....	17
MÉTHODOLOGIE	22
RÉSULTATS ATTENDUS ET INTÉRÊTS DU SUJET	31
CHAPITRE 1 : PROCESSUS ET DYNAMIQUE DE LA CIRCULATION DES EAUX DE SURFACE DANS LA VILLE DE KOUSSÉRI	33
CHAPITRE 2 : DE LA STAGNATION DES EAUX AUX MALADIES HYDRIQUES : INTERRELATION DE FACTEURS ET DISTRIBUTION SPATIO-TEMPORELLE DIFFÉRENCIÉE DES CAS.....	72
CHAPITRE 3 : DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIOÉCONOMIQUES LIÉES À LA STAGNATION DES EAUX	122
CHAPITRE 4 : DES DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES NATIONALES AUX MESURES DE RÉPONSES CIDADINES DANS LA VILLE DE KOUSSÉRI.....	149
CONCLUSION GÉNÉRALE	188
BIBLIOGRAPHIE	190
ANNEXES	190
TABLE DES MATIERES.....	214
INDEX DES AUTEURS.....	218

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Caractéristiques de base de la collection de GDEM 2.....	27
Tableau 2. Corrélation entre les quantités d'eau précipitées et le nombre de jour arrosés	38
Tableau 3. Récapitulatif des caractéristiques géoclimatiques de la ville de Kousséri	44
Tableau 4. Bilan moyen annuel de secteur Sud de Ndjamena (d'après).....	69
Tableau 5. Caractéristiques des surfaces de stagnation des eaux	71
Tableau 6. Modes de contact des populations avec les eaux de surface	73
Tableau 7. Effectif et niveau d'instruction des chefs de ménages enquêtés en fonction du	85
Tableau 8. Catégories et variables de l'environnement sanitaire dans la ville de Kousséri.....	98
Tableau 9. Caractéristiques des principales maladies hydriques enquêtées.....	100
Tableau 10. Distribution annuelle et pourcentages de cas des maladies hydriques	103
Tableau 11. Distribution et pourcentage des maladies hydriques en saison sèche.....	103
Tableau 12. Nombres de cas et fréquences de maladies durant les saisons de pluies	105
Tableau 13. Moyennes et pourcentages pondérés des pathologies sur les années enquêtées	114
Tableau 14. Classification des extrêmes de quartiers à risques.....	116
Tableau 15. Répartition des maraichers selon la localisation et le statut d'occupation	137
Tableau 16. Réalisation du financement du développement urbain	150
Tableau 17. Maillons de la gestion urbaine au Cameroun	151

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation de la zone d'étude	2
Figure 2. Occupation des sols de la ville de Kousséri	16
Figure 3. Schéma simplifié de collecte et de traitement des données	30
Figure 4. Hauteurs annuelles des précipitations à Kousséri de 1980-2012	34
Figure 5. Boîte à moustache du cumul des moyennes annuel des précipitations.....	34
Figure 6. Variabilité annuelle du nombre de jours de précipitations à Kousséri (1984-2011).	37
Figure 7. Évolution comparée précipitations-jours de pluie à Kousséri (1984-2011)	37
Figure 8. Clinométrie de la ville de Kousséri.....	40
Figure 9. Profils topographiques NW-SE et W-E de la ville de Kousséri.....	41
Figure 10. Ensembles géomorphologiques de la Région de l'Extrême-Nord Cameroun	43
Figure 11. Apports du Logone à Kousséri découlant de ses crues	45
Figure 12. Étapes de la croissance spatiale de Kousséri.....	49
Figure 13. Évolution comparée croissance démographique-densité de population de l'arrondissement de Kousséri (1959-2010)	50
Figure 14. Modes d'évacuations des déchets des ménages enquêtées.....	58
Figure 15. Processus de formations des mares par apport des précipitations.....	61
Figure 16. Processus de stagnation des eaux par les bras du Logone	63
Figure 17. Localisation des principales surfaces de stagnation des eaux	65
Figure 18. Modes d'évacuation des eaux usées des ménages.....	66
Figure 19. Emprise spatiale des surfaces de stagnation des eaux sur la ville.....	70
Figure 20. Fréquences de contacts journaliers avec les eaux stagnantes.....	74
Figure 21. Connaissance des aires de jeu des enfants par les parents	78
Figure 22. Niveau d'instruction des chefs de ménage.....	85
Figure 23. Cycle de transmission de maladies liées au péril fécal	91
Figure 24. Potentiel risque de transmission de pathologie à partir du péril fécal/eau.....	92
Figure 25. Provenance de l'eau de boisson des ménages.....	94
Figure 26. Observation des variables de tenue des ménages.....	96
Figure 27. Distribution des cas de maladies hydriques recensés sur les années enquêtées....	101
Figure 28. Répartition moyenne annuelle des maladies enquêtées	102
Figure 29. Distribution des cas de maladies en saison sèche sur les années enquêtées	104
Figure 30. Distribution des cas de maladies en saison pluvieuse sur les années enquêtées ...	104
Figure 31. Évolution moyenne saisonnière des cas de maladies hydriques	106

Figure 32. Moyenne annuelle de paludisme	109
Figure 33. Distribution spatiale moyenne des cas de paludisme à Kousséri.....	110
Figure 34. Distribution des pourcentages moyens des cas de maladies	114
Figure 35. Somme des prévalences de maladies hydriques par quartiers	115
Figure 36. Secteurs à risques sanitaires dans la ville.....	117
Figure 37. Distribution comparée du niveau de scolarisation par secteurs enquêtés	118
Figure 38. Localisation des infrastructures scolaires dans la ville de Kousséri	120
Figure 39. Perception de l'incidence des eaux stagnantes sur l'environnement par les ménages	148
Figure 40. Pyramide de l'offre des soins	156
Figure 41. Initiateurs des actions de salubrité	160
Figure 42. Matériaux de constitution des murs des ménages enquêtés.....	162
Figure 43. Localisation des Centre de Soins de la ville de Kousséri	169
Figure 44. Modes de prise en charge en cas de maladie des ménages enquêtés	181
Figure 45. Degré de gravité des surfaces de la présence d'eau stagnante.....	182
Figure 46. Possibilités d'imprégnation de la population de Kousséri.....	182

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photo 1. Stagnation des eaux au quartier Lacka après une averse	35
Photo 2. Stagnation des eaux au quartier résidentiel après une averse.	36
Photo 3. La "digue Nord" de la ville de Kousséri	52
Photo 4. Buse d'évacuation des eaux des secteurs Est de la ville (Quartier Alaya)	56
Photo 5. Zone d'emprunt de latérite du quartier Madagascar	57
Photo 6. Mares temporaires au quartier Sokoto	62
Photo 7. Bras du fleuve Logone au quartier Riguil	64
Photo 8. Stagnation et inondation par réactivation des bras de fleuve au quartier Madagascar	67
Photo 9. Situation à risque de contraction de pathologie issu de la manipulation des eaux.....	75
Photo 10. Situation de potentiel risque de contraction pathologie à travers des aires de jeu ...	76
Photo 11. Possibilité utilitaire des eaux stagnantes	79
Photo 12. Utilisation des eaux stagnantes comme palliatif à l'absence de l'eau courante au quartier Alaya.	80
Photo 13. Comblement des excavations de ruelles par les ordures	88
Photo 14. Pratique de défécation à proximité des eaux stagnantes	90
Photo 15. Inondation au quartier Madagascar en octobre 2012	123
Photo 16. Colonisation des espaces de stagnation par les végétaux au quartier Madagascar.	127
Photo 17. Surface d'eau plane envahie par des espèces végétale	128
Photo 18 Pratique de la vaine pâture après le retrait des eaux	130
Photo 19. Freins à la mobilité urbaine par les eaux au quartier Hillé-Haoussa.....	132
Photo 20. Contournement des voies de circulation du fait des eaux	133
Photo 21. Eaux stagnantes : des freins dans l'aménagement des espaces	134
Photo 22. Entrave des eaux stagnantes au commerce dans le marché central de Kousséri....	136
Photo 23. Surfaces d'eau stagnante propice aux activités piscicoles dans la ville de Kousséri.	138
Photo 24. Impact des eaux sur les constructions au quartier Mawak	146
Photo 25. Dommages des eaux stagnantes issus des inondations de 2012 au quartier Madagascar.....	147
Photo 26. Opération d'entretien de drain au quartier Wally	159
Photo 27. Adaptations des alentours du bâti dans un périmètre marécageux à stagnation quasi pérenne.....	161

LISTE DES PLANCHES

Planche 1. Fentes de retrait polygonales des sols au quartier Mawak.....	44
Planche 2. Aménagements sur les bourrelets de berges du Logone.....	53
Planche 3. Ouvrages de gestions des eaux obstruées par des dépôts.	55
Planche 4. "bouthas" des quartiers Mawak et Alaya.....	60
Planche 5. Eaux stagnantes favorables aux loisirs.....	75
Planche 6. Utilisation des surfaces d'eaux stagnante comme source de rafraichissement.....	77
Planche 7. Cueillette et activités de ramassage dans les eaux stagnantes.....	83
Planche 8. Espaces insalubres au quartier Wally et Hillé-Haoussa.....	87
Planche 9. Établissements scolaires de la ville de Kousséri en proie aux eaux stagnantes....	131
Planche 10. Disparités dans l'esthétique et l'aménagement de la ville en fonction des secteurs.....	142
Planche 11. Faculté des espaces à être inondé.....	145

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

SIGLES ET ACRONYMES

ARCAUPLAN:	Architecture Aménagement du Territoire Urbanisme Planification
ASTER/GDEM :	Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER)/ Global Digital Elevation Model (GDEM)
BUCREP :	Bureau Central du Recensement et des Études de la Population
C.B.L.T. :	Commission du Bassin du Lac Tchad
CDE :	Camerounaise Des Eaux
CNR :	Comité National des Registres
CS :	Centres de Soins/ Centre de Santé
CSI :	Centre de Santé Intégré
CSUI :	Centre de Santé Urbain Intégré
DAO :	Dessin Assisté par Ordinateur
DS :	District de Santé
EIES :	Etude d'Impact Environnemental et Social
FEICOM :	Fonds d'équipement et d'intervention intercommunal
FT :	Fièvre Typhoïde
GE :	Gastro-Entérite
GEPIS :	Groupe d'Experts sur les Plaines d'Inondation Sahélienne
GPS :	Global Positioning System
IGN :	Institut Géographique National
INC :	Institut National de la Cartographie
INS :	Institut National de la Statistique
IRD :	Institut de Recherche pour le Développement
LC :	Logone et Chari
M.E.S. :	Matières En Suspension
MILDA :	Moustiquaire Imprégnée Longue Durée d'Action
MINADER :	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
MINATD :	Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation
MINDUH :	Ministère du Développement Urbain et de l'Habitat
MINEE :	Ministère de l'Eau et de l'Énergie
MINEPAT	Ministère de l'Économie de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
MINEPDED :	Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable
MNT :	Modèle Numérique de Terrain
OMD :	Objectif du Millénaire pour le Développement
OMS/WHO :	Organisation Mondiale de la Santé/World Health Organisation

OSRN :	Observatoire Sous Régional des Risques Naturels
ORSTOM :	Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer
PANGIRE :	Plan d'Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau
PDC :	Plan de Développement Communal
PIL :	Plaine d'Inondation du Logone
PNDP :	Programme National de Développement Participatif
PNLP :	Programme National de Lutte Contre le Paludisme
RGPH :	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SEMRY :	Société d'Expansion et de Modernisation de la Riziculture de Yagoua
SIG :	Système d'Information Géographique
SMDD :	Sommet Mondial sur le Développement Durable
SONEL :	Société Nationale d'Électricité du Cameroun
MNT :	Modèle Numérique de terrain
UICN :	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'année 2007 a été celle-là où, le taux de croissance de la population urbaine élevé, l'on assista à plus de la moitié de la population mondiale qui vit en ville (Nguendo Yongsi et *al.*, 2007). En Afrique, cette croissance est de l'ordre de 5 %. Cependant, les dynamiques urbaines n'offrent pas de temps à un aménagement adéquat de son environnement appelé à accueillir plus de la moitié des habitants de la planète. Cet environnement se dégrade alors et les conséquences se mutent en effets pervers avec surtout des dysfonctionnements sur l'hydrologie urbaine, une des principales composantes environnementales. Or, le milieu contribue à 60 % au bien-être d'un individu (OMS-ONU, 2007) et selon le rapport sur la santé dans le monde de l'OMS de 2013 la ressource en eau serait responsable de 20 % de décès en Afrique (WHO, 2013).

Au Cameroun, selon les résultats du 3e Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) réalisé en 2005¹, et se basant sur celui de 1987, on estime le taux d'urbanisation annuel de 5,2 %, avec en prime les villes de l'Extrême-Nord. De ce ressort territorial et localisée sur le lobe de terre émergée issue de la confluence entre le Logone et le Chari, Kousséri est un pôle de croissance. Situé sur les limites Est du Grand Yaéré², la ville de Kousséri (figure 1) anticipait déjà sur cette importance des zones urbaines en enregistrant en 1974 un taux de croissance estimé à 14 % jamais alors atteint et égalé depuis au Cameroun.

Fort d'une lointaine histoire de ville carrefour d'échange et de brassage, la ville ne jouit pas de ses atouts et souffre plutôt des eaux qui stagnent sur son sol, particulièrement après des épisodes pluvieux, péjorés par des inondations depuis 1988.

Les effets de cette présence d'eau, sur un espace densément habité, se traduisent par des épidémies de maladies hydriques enregistrées dans les formations sanitaires par des prévalences élevées et des enlaidissements de l'esthétique urbaine, mettant ainsi en exergue la question des risques sanitaires en rapport avec la composante hydrique et environnementale.

Toutes choses que ce travail analyse.

¹Le troisième RGPH fut publié en 2010

² Le Grand Yaéré est ce secteur de la Plaine d'Inondation du Logone qui s'étend en aval de Pouss, dans le bas Logone à l'intérieur des terres et couvrant entre 3 100 et 6 000 km² (Seignobos et Tourneux, 2002)

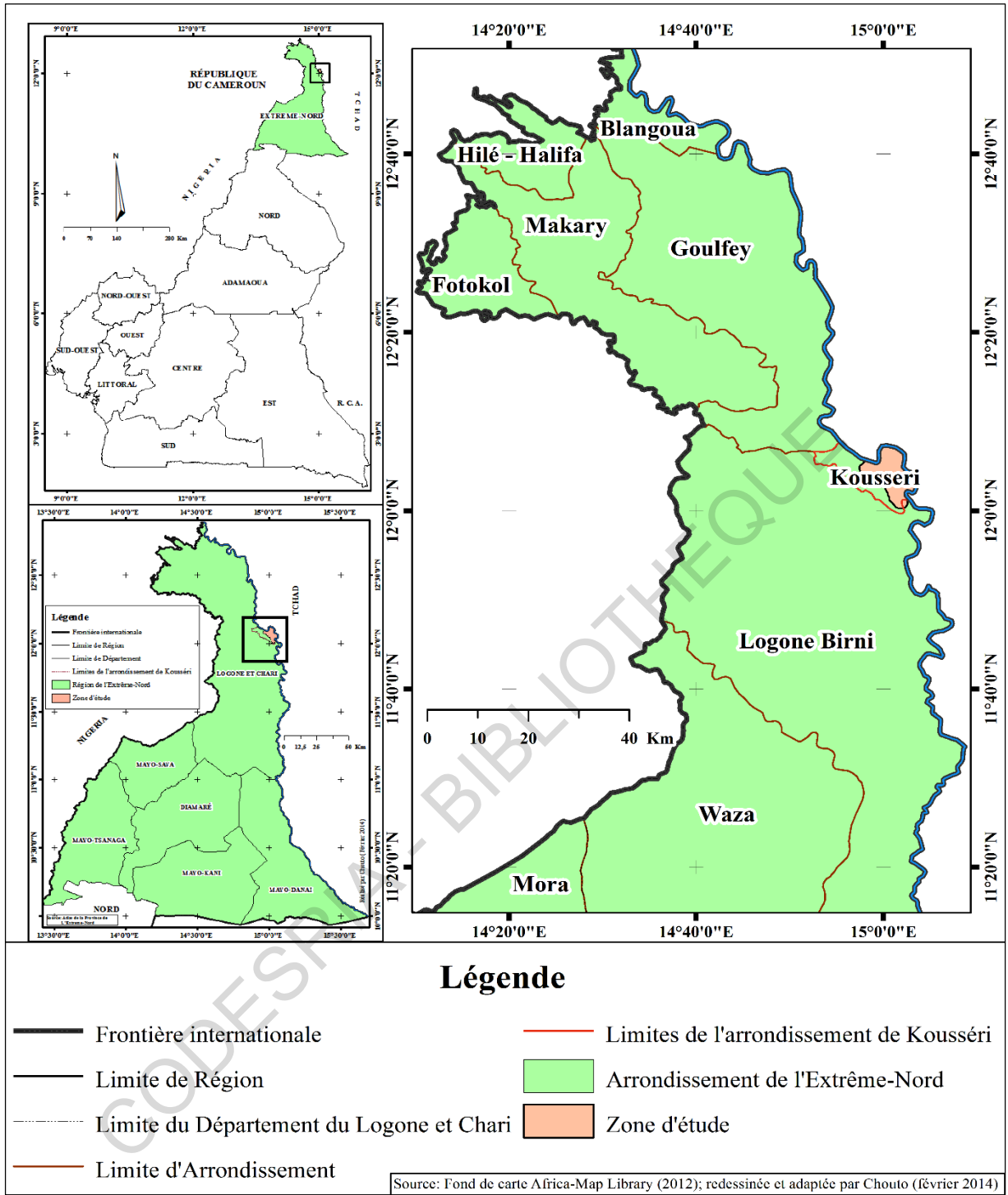


Figure 1. Localisation de la zone d'étude

PROBLÉMATIQUE

À la fin du Sommet Mondial sur le Développement Durable (SMDD) tenu à Johannesburg en 2002, il se dégagait le constat selon lequel, le développement urbain contribuait fortement à l'amenuisement progressif des ressources en eau mobilisables. En 2007, la croissance annuelle de la population urbaine en Afrique Subsaharienne approchait les 5 % (ONU/Habitat, 2007), soit 2 fois supérieures à celle des pays d'Amérique, ce que remarquait Nguendo Yongsi *et al.* (2007), en affirmant que depuis le dernier quart du siècle dernier, l'Afrique au Sud du Sahara offre les taux d'urbanisation les plus élevés de la planète. De cette croissance, l'année 2008, marque la limite de non-retour où le milieu urbain passe comme étant l'espace de vie de plus de la moitié de la population mondiale (ONU, 2008).

À travers la planète, cette urbanisation ressort en bonne place les villes de l'Afrique subsaharienne, qui ne disposent ni assez de moyens et ni suffisamment de temps nécessaire pour accompagner les courses à l'appropriation de l'espace, posant ainsi la problématique de la viabilité de son environnement dans ces interactions avec l'ensemble des composantes du milieu.

Des composantes environnementales, l'eau présente un caractère ambivalent en fonction de sa quantité. D'une part, sa rareté est la source de toutes les inquiétudes quant à pouvoir assurer la demande des populations et d'autre part, son abondance laisse place au désarroi du fait des inondations mettant ainsi en exergue la question de la gestion des eaux en milieu urbain et de leurs impacts. Le lien entre l'eau et les problèmes environnementaux ressort dans ce sens que « l'eau c'est la vie », cependant, elle est bien souvent aussi cause de décès, voire de désastres (Wakponou *et al.* 2009). L'eau est la ressource naturelle la plus précieuse, indispensable à la vie mais quelquefois aussi à l'origine du développement de nombreuses maladies graves (Fortmann-Ravoniarilala, 2005). Désastres découlant d'une mauvaise gestion des eaux en zone urbaine surtout pluviale avec la particularité d'être rare dans nos villes mais paradoxalement, abondante en surface, car son évacuation n'est pas toujours assurée. En 2002, 23 % (soit 2,4 millions) de tous les décès en Afrique ont été attribués aux facteurs environnementaux (WHO, 2010). Les liens entre santé publique et risques environnementaux sont un sujet central de l'avenir des populations urbaines d'Afrique (Bouba Djourdebbé *et al.*, 2011) et au regard de cette affirmation, la question des interactions entre dynamiques urbaines et environnement-santé présente de nombreux enjeux.

Au Cameroun, le rythme d'urbanisation annuel est estimé à 5 % de croissance en moyenne (RGPH, 2010) et 52 % de taux d'urbanisation alors qu'il était seulement de 28 % en

1976, fait en sorte que près de 68 % de la population vivront dans les villes d'ici à 2020. Ces chiffres mettent en évidence la place de la ville dans l'architecture future du Cameroun. Cependant, il apparaît que les villes souffrent et à l'instar des pays en développement, l'environnement urbain, insalubre et dangereux contribue à environ 20 % des décès (OMS, 2009) malgré le fait que le Cameroun possède une importante quantité de ressources en eau.

Dans les régions septentrionales du Cameroun, l'on assiste à une recrudescence des inondations urbaines faisant de la gestion de la ressource hydrique un enjeu au vu de la réapparition des pathologies à transmissions hydriques suivant les catastrophes hydrologiques. De ces espaces soumis à des contraintes hydrologiques ressort en bonne la Plaine d'Inondation du Logone. Les habitants de cette plaine sont confrontés depuis quelques années déjà à des péjorations des processus hydrologiques du fleuve Logone (Godwé, 2013). Les risques issus de ce dérèglement figurent alors parmi les principales préoccupations de la population. Inquiétudes légitimes, face à des risques qui se précisent au fur et à mesure que les incidences issues de ces événements s'inscrivent dans la réalité et dévoilent déjà les prémices des bouleversements redoutés. De ces bouleversements, l'on perçoit durant la saison de pluie de 2013, les titres de journaux qui imputaient aux eaux, la hausse de prévalence des maladies avec en prime le paludisme (Godwé, op. cit).

Située dans la Région de l'Extrême-Nord du Cameroun, à la frontière des zones dites soudano-sahéliennes et sahéliennes, la ville de Kousséri est la plus importante unité urbaine de la région après Maroua, si l'on prend en compte sa dimension spatiale et l'importance de ses activités économiques. Entre 1976 et 1987, le taux d'accroissement démographique de cette ville était de 14,2 %³, soit le taux le plus élevé et jamais enregistré du Cameroun. En 2010, cette population se situerait à environ 120 000 habitants, soit 21,7 % de la population totale du Logone et Chari et environ 4,73 % de la Région de l'Extrême-Nord., pour 750 habitants au Km².

Depuis cette date, Kousséri se caractérise par un accroissement considérable de ses surfaces bâties et l'on enregistre de fortes mutations environnementales affectant sa population. La ville présente en outre les caractéristiques environnementales d'un milieu qui impose le plus aux populations des dépendances lorsque les ressources naturelles se trouvent aux extrêmes. Or, la particularité de cet espace est d'être sensible aux différentes variations surtout celles de la ressource en eau qui conditionne de fait la vie. Ceci fait en sorte que les principaux facteurs qui conditionnent la santé humaine et l'environnement demeurent liés aux aléas naturels. De plus,

³ <http://uaps2011.princeton.edu/papers/110224>

plusieurs fois citées comme ville *leedas*⁴; Kousséri, se démarque, par une insalubrité notoire, à l'absence d'hygiène fécale et urinaire (Taka, 2013). L'on note au fil des années une recrudescence des inondations au niveau de ses quartiers et une stagnation importante des eaux favorisant la propagation des maladies hydriques. Toute chose qui la classe au niveau des localités les plus touchées par le paludisme au Cameroun (PNLP, 2008).

Ainsi, si le rythme de croissance est maintenu entre 3 et 4 % par an, alors elle atteindrait 170 000 habitants d'ici 2015. Cette situation laisse penser qu'au regard du taux de croissance démographique, que Kousséri se résumerait à un grand centre urbain. Cet état de densité de population et surtout celle où les conditions géoclimatiques prédisposent à des contaminations, dues à la fréquentation par les populations des eaux stagnantes dans cette ville des aires sèches sahélienne, suscite des questionnements, entre autres, en termes de dérèglement de ruissellement de surface prédisposant à des risques sanitaires conséquents de la dégradation de la qualité des eaux, d'impact socio-économique et environnemental.

De tout ce qui précède, la ville de Kousséri se voit de plus en plus confronté à des mutations sanitaires, sociales et environnementales à la suite de son envahissement par les eaux. Découlant de ces faits, les incidences de la stagnation de la ressource hydrique en surface sur cet espace urbain des aires sèches d'Afrique subsaharienne nous exhortent à nous interroger sur les interactions entre le phénomène, le milieu et ses habitants.

QUESTIONS DE RECHERCHE

Les questionnements qui se dégagent de ce qui précède se résument à une principale qui se ramifie en trois spécifiques.

Question principale

Quelles sont les incidences sanitaires et socio-environnementales induites par la stagnation des eaux sur la ville de Kousséri ?

⁴ Leedas est le nom ffuldé des emballages en matières plastiques. Article en ligne : Url <http://www.news.mboa.info/> consulté le 1^{er} janvier 2013

Questions spécifiques

Pour mieux cerner cette question principale, il s'agit spécifiquement pour nous de savoir :

- Quels sont les processus de formation des plans d'eau et leur distribution dans la ville de Kousséri ?
- Quels sont les effets de la présence des eaux stagnantes sur le profil épidémiologique des maladies hydriques et les conséquences socio-environnementales qui en découlent ?
- Quelles sont les stratégies existantes et comment réduire les vulnérabilités face à ces eaux ?

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Notre étude est placée sous l'analyse des relations société/environnement et à la confluence de la géographie de la santé et de l'environnement. Elle se veut d'être d'un apport dans l'appréhension des interactions issues du dérèglement de la circulation des eaux de surface dans un environnement urbain en pleine mutation. Le défi majeur de l'étude des interactions entre eau-environnement et santé reste celui de caractériser les interrelations de cause à effet qui les lient (Salem, 1995). En effet, l'état de santé d'une population de même que son environnement obéit à des déterminants qui, face à l'imprécision des critères descriptifs compréhensibles par tous, semble fausser toute tentative de compréhension et donne une valeur assez relative aux études y afférentes. Ce travail, n'eût été les études préalables ayant abordées le thème, ne serait-ce qu'en partie, aurait certainement souffert de cette adynamie.

➤ Des théories

Les interactions eau-environnement-santé prennent en partie place dans les objectifs de la géographie de la santé. Les recherches en géographie française ont débuté pour cette sous-branche à l'ORSTOM⁵. Au début, malgré leurs centres d'intérêt d'inspiration géographique, elles avaient d'autres appellations et étaient le fait des entomologistes, attentifs aux conditions du milieu naturel, de nutritionnistes, intéressés par la production agricole, ou simplement de géographes, traitant de problèmes de santé dans le cadre de recherches plus générales. (Hervouet et *al.*, 1995). Ces études ont montré que la prolifération des maladies liées à l'eau (bilharziose, parasitoses, choléra, diarrhées aiguës, etc.) et d'autres problèmes de santé résultent

⁵ Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer, aujourd'hui devenu par l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement)

du développement incontrôlé de l'urbanisation qui découle sur l'éclosion et l'extension de bidonvilles, généralement, privés de systèmes d'assainissement.

Du fait de ces thématiques, notre thème embrasse alors les démarches de la discipline. Picheral (2001) dans son « *Dictionnaire raisonné de la santé* », désigne la géographie de la santé comme étant, l'« *Analyse spatiale des disparités des niveaux de santé des populations et des facteurs environnementaux (physiques, biologiques, sociaux, économiques et culturels) qui concourent à expliquer ces inégalités* ». Ceci semble une définition revisitée, car, Salem (1995), estimait déjà que « *la géographie de la santé vise à mettre en perspective les déterminants naturels et sociaux des états de santé en des lieux donnés* »⁶.

Cependant, les études de géographie de la santé ne sont pas encore balisées. Et fort à propos, tout en marquant l'empreinte de cette branche, Salem s'interrogeait sur la question dans, « *Géographie de la santé ? Santé de la géographie* » (Salem, op. cit.). Après le constat selon lequel, « *la géographie de la santé est une mal-aimée de la géographie française* », que beaucoup de ses confrères apparentaient à la biomédecine et à l'épidémiologie, à une science de l'inventaire, voire à la cartographie. De là, l'on se demande abondamment avec l'auteur, sur comment établir une étude de géographie « *sans faire référence à une dimension aussi essentielle de la vie individuelle et collective que la santé ?* ».

De même, s'agissant de la santé des zones urbaines et du bien-être des populations y résidentes, le tout dans un contexte de croissance démographique, les politiques relatives à ces questions sont assez récentes et tardent à prendre corps. Dans le même sillage, et analysant les textes de la déclaration d'Alma-Ata tenu du 6 au 12 septembre 1978 sur les soins de santé primaire, l'on remarque que le mot ville n'a jamais été prononcé. Cette conférence marquait le début des réflexions sur « *la nécessité d'une action urgente de tous les gouvernements, de tous les personnels des secteurs de la santé et du développement ainsi que de la communauté internationale pour protéger et promouvoir la santé de tous les peuples du monde* »⁷.

La conférence d'Alma-Ata, s'achève avec un espace urbain sans réflexion sur les politiques fondatrices de la question du bien-être et de santé. Toutes choses qui relèguent ainsi la ville en arrière-plan de toutes les prévisions. Mieux encore, en France, modèle suivi par les pays francophones notamment le Cameroun, lors de l'amorçage des politiques de la ville de 1981-1983, les questions de santé n'y étaient pas intégrées (Salem et al., 2013).

⁶ Salem G in *Espace, populations et sociétés* n°1 1995

⁷ Articles de la déclaration d'Alma-Ata : http://www.euro.who.int/AboutWHO/Policy/20010827_1

Aussi, ce travail avec pour terrain d'étude une ville, celle de Kousséri, s'intéresse-t-il alors aux différentes répercussions des liens société-environnement-santé, ballotté par la présence de surface d'eaux stagnantes.

➤ La stagnation des eaux

En Afrique, les problèmes liés à l'eau se posent avec vigueur. Dans les villes du continent, la crise persistante de l'eau causée par sa mauvaise gestion et la dégradation de l'environnement qui s'en suit, renforce la nécessité d'une gestion rationnelle des ressources hydriques. L'incidence réelle de l'imperméabilisation sur le transfert direct des eaux pluviales vers les exutoires en zone urbaine a amené des auteurs à se pencher sur leurs causes et leurs effets. Romagny et Cudennec (2006), montrent que la situation de la disponibilité et des usages des ressources en eau dans les villes mal desservies par des réseaux d'évacuation entraînent une expansion des inondations, mais surtout des maladies hydriques. Ces risques sont quelquefois péjorés par les conditions du milieu. Pour l'histoire, c'est à l'entrée des années 60, après la Deuxième Guerre mondiale qu'un ensemble de facteurs a permis de réfléchir sur le devenir des eaux de surfaces dans le développement des villes. Ces facteurs étaient entre autres, l'urbanisation en périphérie des villes anciennes, l'imperméabilisation croissante des sols et la construction des réseaux artificiels d'assainissement (Guiscafre, 1991). Face à ces nouvelles données, les volumes d'eau précipités ont considérablement augmenté et l'on assista à l'engorgement du réseau déjà existant et la nécessité de procéder à la construction de nouveaux grands collecteurs.

En outre, analysant les paysages de la bordure sud du lac Tchad, Wakponou (1995), ressort l'absence d'élévation sur le profil de l'unité géomorphologique sur laquelle est implantée la ville. Cette partie de la plaine d'inondation est marquée par son extrême platitude, d'une déclivité imperceptible S-N de 0° 004. Ainsi, une simple surélévation au-dessus du sol constituerait une barrière au ruissellement, réduisant leur compétence et la formation des plans d'eau. Dès lors, les villes de la plaine se voient confronter à des risques d'inondations avec comme des conséquences sanitaires et environnementales péjorées par une urbanisation peu contrôlée sur des sites caractérisés par une platitude prononcée du relief.

Le travail de l'auteur nous donne une entrée dans la tentative de compréhension du phénomène de stagnation qui relève d'une prédisposition naturelle. Relevant de l'hydrologie urbaine, le drainage des eaux de surfaces dans un milieu urbanisé est fonction des aménagements qui s'y trouvent. Pour Guiscafre. (op. cit.), en tant qu'étude du cycle de l'eau en

milieu urbain, qu'il soit naturel ou influencé; cet aspect doit réunir à la fois, l'aménageur et l'ingénieur, sur les questions de ruissellements urbains.

➤ Eaux et maladies

Les facteurs prédisposant à la stagnation des eaux étant connus, il ne s'agit pas d'une recherche complètement novatrice, car nombre de travaux ont exploré la question de relation entre hommes, santé et environnement. C'est à travers les méthodes et résultats de leurs recherches que la présente se démarque.

Définissant la santé, le Préambule de la Constitution de l'OMS de 1948 l'entendait comme « *un état de complet bien-être physique, mental, et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladies ou infirmités.* ». Cette acception fut réaffirmée et consignée dans les articles de la déclaration d'Alma-Ata, à l'issue de la Conférence internationale sur les soins de santé primaires en septembre 1978. Voilà posée l'une des bases par lesquelles la recherche des incidences des eaux de surfaces dans la ville de Kousséri va se faire.

Remontant des siècles avant, et cela dès l'antiquité, Hippocrate relie la fièvre à certaines conditions climatiques et environnementales (Bouba Djourdebbé et *al.*, 2011). Le paludisme, la fièvre typhoïde, les maladies diarrhéiques, les infections respiratoires aiguës sont le plus souvent corolaires d'un environnement dégradé. Dans de nombreux pays d'endémie palustre, la fièvre est le symptôme le plus souvent utilisé pour le diagnostic présomptif du paludisme à domicile et sa relation aux eaux dormantes est dégagée.

Au début du 19^e siècle, à l'initiative de médecins dissidents, l'hygiénisme, mouvement révolutionnaire de santé, naquit aux USA. Cette nouvelle approche consistait en un ensemble de principes qui permettent de défendre les facteurs nécessaires au maintien de la santé. Ce courant gagna l'Europe aux alentours de 1830, notamment en France, dans les milieux intellectuels et décisionnels qui ont mis sur pied les conditions de salubrité des villes, surtout en France. La fin de ce siècle, avec les découvertes de Pasteur sur les sources de maladies, entraîna un engouement de tous les maillons de la société (Sy, 2006).

Abordant dans le même sens, Fortmann-Ravoniarilala(2005) pour sa part estime que dans les pays du Sud, plus encore que dans les pays industrialisés, la non-gestion de la qualité de l'eau, mais surtout de sa quantité est la source des risques sanitaires. Les résultats de son étude sur la transmission de la schistosomiase intestinale à l'homme au Sud des hautes terres de Madagascar confortent son affirmation. Ce risque serait aggravé par la présence des barrages et d'hydro-aménagements qui favorise la stagnation des eaux et une moindre redistribution de l'eau. Ce qui dénote de l'environnement de la ville de Kousséri. Serait-on encore face aux

mêmes implications dans cette configuration géomorphologique de plaine d'inondation avec des contraintes ne facilitant pas la circulation aisée de la ressource ? Quelle serait en plus l'influence de la présence des aménagements anthropique sur cette tare des processus hydrologique ?

Au-delà des aspects bénéfiques que la présence des surfaces d'eau peut permettre sur le plan de la sécurité alimentaire et de l'amélioration de l'économie, les surfaces d'eau stagnante peuvent « *conduire à l'expansion, voire à l'apparition de maladies parasitaires* » dites « eau-dépendantes » (Fortmann-Ravoniarilala, op cit.). Parmi ces pathologies, le paludisme et les schistosomias (ou bilharzioses) se placent au premier plan en terme de prévalence. Le propos de l'auteur nous ouvre sur d'autres maladies sur lesquelles nous pouvons enquêter. En effet, pour elle malgré ces deux principales, la ressource en eau peut engendrer des incidences sur d'autres maladies.

Pour Henk de Zeeuw (2000) l'incidence des eaux est perçue sur la santé humaine et l'environnement. La contamination proviendrait des organismes pathogènes (tels que les bactéries, protozoaires, virus ou helminthes) engendrés par l'irrigation avec des eaux provenant de cours d'eau pollués ou par des eaux usées insuffisamment traitées. Ainsi les eaux stagnantes ont des impacts sur l'ensemble des activités au contact avec elles. Une eau stagnante dans l'environnement urbain est un concentré de risques. Les eaux usées contiennent de nombreuses bactéries, des parasites protozoaires, des virus entériques et des helminthes traduits en statistiques par Flynn (1999), qui indique que ces risques sont multipliés avec la durée des eaux en surface.

C'est ce que Ngatcha et al. (2002), imputent aux aménagements du barrage de Lagdo sur la Bénoué. Pour les auteurs, ces travaux étaient à l'origine de l'augmentation des cas de paludisme avec des conditions propices à la reproduction de moustiques et d'autres vecteurs de maladies à support hydrique. (Onchocercose, amibiase, paludisme...). Au Burkina Faso, Tanga (2002), examinant l'impact de la rétention des quantités importantes d'eau en amont des barrages de Bagré, montre l'apparition et la recrudescence de certaines maladies liées à l'eau, notamment le paludisme et les schistosomias, à la suite de la modification du milieu par les hydro-aménagements. Paradoxalement, les zones caractérisées par une pluviométrie relativement faible comme la nôtre sont plutôt celles qui souffrent le plus des problèmes issus d'un excès de la ressource dans un espace-temps réduit durant les quelques mois de précipitations. Il y émet la nécessité d'une gestion intégrée des eaux. Capo (2008), partant du constat de l'urbanisation rapide de la ville de Cotonou (Bénin), du manque de vision

d'aménagement, montre que les risques issus des eaux de pluie, les inondations et l'érosion, causent un mal de vivre dans l'environnement urbain.

Certes, les auteurs ont montré les relations entre la composante en eau et les risques sanitaires, cependant il ressort que les cas qu'ils présentent proviennent d'un aménagement spontané, qui n'existait pas avant, qu'advierait-il d'un environnement où toutes ces conditions ne sont pas créées ? Où le milieu prédispose la présence des eaux non drainées en surface ?

Pour Ngantou et Kouokam (2000), la plaine d'inondation du Logone, unité géomorphologique sur laquelle est implantée la ville de Kousséri, connaît de nombreux problèmes de santé humaine liés à son environnement. Principalement, ils imputent cet état à l'insuffisance d'infrastructures de santé et de leur inaccessibilité pour une partie de l'année, durant les périodes de crues. Les principales conséquences sont la prolifération des maladies, en particulier les maladies liées à l'eau, telles que le paludisme et la gastroentérite.

Ainsi, une ville, notamment celle de Kousséri située sur cette unité géomorphologique en proie aux eaux, serait confrontée à ces difficultés. De ces auteurs, notre recherche trouve une confortation dans l'ambition de saisir dans les détails les risques sanitaires encourus par les populations de la ville la plus peuplée de la Plaine d'Inondation du Logone (PIL) dans sa partie camerounaise.

➤ Société villes eau et environnement

Pour autant, une conclusion hâtive et bâclée au vu des contextes sus évoqués, selon lesquels les dérèglements du ruissellement de la ressource en eau n'auraient pour impact que les seules extensions, des situations épidémiologiques seraient aberrantes. Comment alors parvenir à une réflexion originale sur un thème dont on dit des contours qu'ils ont été balisés (Sy, 2006.) ?

La réponse à cette interrogation ressort de nos travaux de terrain sur l'espace urbanisé de l'arrondissement de Kousséri. Les eaux influencent également la population, dans ses pratiques et activités, et dans ce maillon, la physionomie de son habitat ressort et traduit des incidences sur son environnement.

Elle présente de fortes spécificités susceptibles de nourrir les idées sur les questions d'environnement et de santé en ville. Ainsi, selon Sy (op. cit.), « *dans un contexte particulier de crise urbaine que connaissent les villes africaines, il est intéressant de s'interroger sur le rôle du fonctionnement de la ville* » dans sa gestion de l'espace ainsi que les conséquences

sanitaires que cela génère, dans le but « *de cerner les pratiques urbaines permettant de comprendre globalement comment les villes africaines sont gérées* ». De là, nous voulons en filigrane de ce travail, comprendre les interrelations entre les eaux de surface, les pratiques sociales, économiques qui découlent sur les incidences environnementales et sanitaires;

➤Géographie de la santé, SIG et déterminant de la santé dans la ville de Kousséri

Les auteurs cités plus haut se sont évertués à analyser les incidences des maladies à grandes échelles. Comment donc comprendre les spécificités locales, à l'échelle d'une petite unité urbaine d'un arrondissement de 160 km² ?

Pour cela, nous pensons qu'une étude de la prévalence des maladies à transmission hydrique constitue un argument dans cette étude. C'est aussi le moment de déterminer la répartition spatiale du taux de prévalence selon les quartiers. Nous nous servons alors des registres des hôpitaux notamment ceux du district de santé de Kousséri, sur la période de 2010 à 2013. Ce qui fait un plus dans l'originalité de ce travail.

Le constat fait des incidences de l'eau, l'analyse de ces impacts et leur maîtrise passe mieux par les SIG (Système d'Information Géographique). C'est la méthode employée par Nguendo Yongsi et *al.* (2009), analysant les conséquences de santé résultant de la mauvaise gestion de l'eau de pluie dans la ville Yaoundé (Cameroun) à partir d'une étude transversale mettant en exergue les aspects socio-environnementaux et médicaux de l'accroissement des inondations et de leurs risques sanitaires. Les auteurs se basent sur des approches multidisciplinaires de collecte de données et d'échantillonnage. Le tout passe par des bases de données de SIG qui permettent de gérer l'ensemble des informations pour des résultats fiables. Aussi, les outils de ces auteurs seront à point pour nous permettre d'accéder à nos objectifs.

C'est ce que prônait Kientga (2008), devant l'absence d'inventaire cartographié et documenté concernant les questions de risques liés aux foyers infectieux, par les institutions publiques dans leur politique de gestion de la santé et des déchets. Pour l'auteur, le lien entre les maladies diagnostiquées dans les dispensaires et la présence de décharges à proximité du domicile des patients est mis en évidence et est possible par des approches de SIG. Les principaux facteurs déterminants de la gestion des déchets et de leurs conséquences sur la santé, à travers une étude de cas portant sur deux quartiers de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso, lui ont permis de comprendre que les risques diminuaient avec la distance.

Ainsi, faudrait-il passer par des systèmes capables d'acquérir, de stocker, de gérer et d'analyser les informations relatives aux facteurs de risques sanitaires. Les bonnes décisions de gestion de l'environnement et de la santé en milieu urbain ne peuvent passer que par des

connaissances continues des variables significatives et de leurs relations constituant le système santé-aïres urbaines. Aussi nous inspirerons-nous des méthodologies de ces auteurs pour ressortir les disparités spatiales de santé, l'impact sur l'environnement des eaux stagnantes et sur la population.

Par-dessus ces études suscitées, celles que nous avons eu à consulter portant sur la ville de Kousséri traitent plus des questions liées à la salubrité du milieu (Rapport ARCAUPLAN, 1998 ; Alifa, 2004 ; Dimissia et *al.*, 2010 ; Taka, 2013). Ces quelques études et approches nous présentent les situations d'insalubrité sanitaires en général et de gestion de la ville de Kousséri. Aucune de ces études ne s'est évertuée à analyser spatialement les maladies dans la ville. Voilà posées les bases de ce travail qui nous permet de faire une étude des thématiques ci-haut citées. Il trouve alors une porte d'entrée qui fournisse une occasion d'en explorer les diverses dimensions

Pour autant, il ressort que l'analyse des problèmes issus de la stagnation des eaux en milieu urbain a surtout été centrée sur ses causes, sur les événements pluvieux importants et quelquefois de périodes sèches. De même, les auteurs se focalisent plus sur l'incidence des phénomènes hydrologiques extrêmes, notamment les inondations. Notre zone d'étude située en zone sahélienne, intègre dès lors d'autres paramètres. Malgré la carence du milieu en eau, cette ressource naturelle est indissociable de l'environnement urbain et est un facteur indispensable pour caractériser la vie des citoyens. Plus généralement encore, l'hydrologie du milieu urbain apparaît largement dans les contributions des auteurs dans l'examen de leur impact par les aménagements. Il ressort cependant que ces travaux n'insistent pas de manière détaillée sur les impacts environnementaux. Notre sujet trouve ainsi tout son sens. Nous mettons en exergue l'aspect social et environnemental.

La stagnation des eaux s'accroissant de plus en plus, il nous importe de comprendre et d'expliquer les processus physiques liés à ce phénomène.

OBJECTIFS DE RECHERCHE

Objectif principal

L'objectif principal que nous nous sommes fixé dans cette étude est celui de déterminer les incidences sanitaires et socio-environnementales découlant de la stagnation des eaux dans la ville de Kousséri.

Objectifs secondaires

Spécifiquement, notre travail consistera à :

- Identifier et expliquer les processus concourants à la formation des plans d'eau et leur répartition dans la ville de Kousséri.
- Analyser le profil épidémiologique de cas de maladies hydriques ainsi que les relations eau- société-environnement découlant de leur présence dans le périmètre urbain.
- Hiérarchiser les stratégies existantes et élaborer des propositions susceptibles de réduire les vulnérabilités face à ces eaux.

HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Pour mener à bien ce travail, nous avons formulé des réponses anticipées aux questions de recherche posées.

Hypothèse principale

Les eaux stagnantes prédisposent la population de Kousséri à des risques de maladies hydriques de même qu'à une régression des mobilités et de l'esthétique urbaine.

Hypothèses secondaires

À la suite de la principale, nous estimons que :

- Le mécanisme de formations des surfaces d'eau stagnante est issu des contraintes naturelles du milieu péjorées par les aménagements humains inégalement répartis dans la ville de Kousséri.
- Les variations des cas de maladies dans la ville de même que les aménagements urbains dans leur distribution spatiale sont fonction des secteurs recouverts par les eaux.
- Les stratégies existantes sont traditionnelles d'où l'amélioration des plans de gestion des eaux.

CADRE SPATIAL

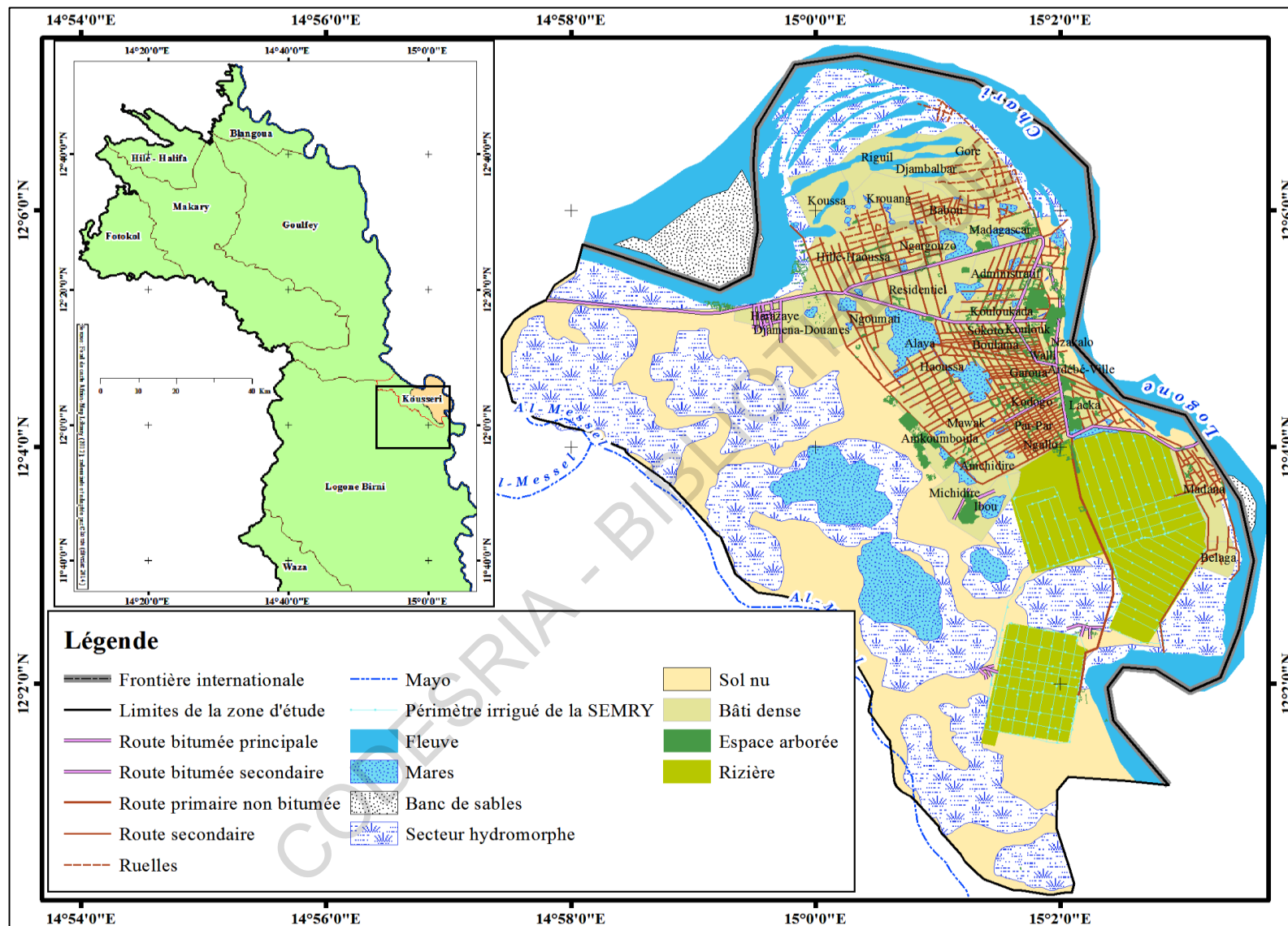
La commune de Kousséri couvre l'arrondissement du même nom (figure 2). Elle est située dans le bassin de la rivière Tchad, aux environs du 12e degré de latitude Nord et du 15e degré de longitude Est. Elle s'étale sur une portion du territoire camerounais couvrant un périmètre de 160 km² soit 1,37 % de la superficie totale du département de Logone et Chari.

Les barrières naturelles faites des fleuves Logone et Chari constituent la frontière naturelle qui la sépare non seulement la ville de Ndjamena⁸, en rive droite du Logone dont elle n'est séparée que d'environ 200 à 300 m, mais font également office de frontière internationale entre le Tchad et le Cameroun au Nord-Est. Au Nord, ses limites sont assurées par les communes de Goulfey et Makari. Au Sud la commune de Logone Birni assure les limites.

Sur le plan régional, elle est située à environ 260 km de Maroua, chef-lieu de la Région de l'Extrême-Nord et à environ 1700 km de la capitale Yaoundé, siège des institutions du Cameroun.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

⁸ La capitale de la République du Tchad.



Source : Image Google Earth 2013, enquêtes et levés de terrains 2013 ; Conception et réalisation Chouto

Figure 2. Occupation des sols de la ville de Kousséri

En 1925, et suite à l'arrêté du 31/10/1925, la subdivision de Fort-fourreau fut créée. Elle couvrait le territoire actuel du département du Logone et Chari. Par la suite, elle fut successivement érigée en circonscription administrative de Fort-Fourreau et en région du Chari par les arrêtés du 27/03/33 et 08/04/35 respectivement. L'arrêté 26/05/50 donne naissance à la région du Logone et Chari avec pour chef-lieu la subdivision du même nom. La commune de Fort-Fourreau est créée par la loi N° 60/83 de la 31/12/1960, portant création des communes de moyen exercice dans le Nord Cameroun, mais elle n'a été opérationnelle qu'en 1961 avec la nomination du tout premier chef de subdivision. Kousséri devient commune rurale dans les années 80 et reprecisé en 1993, par le décret N° 93/321 du 25 novembre 1993 portant création des communes urbaines et rurales et modifiant certaines dispositions du décret N° 77/203 du 29 juin 1977 déterminant les communes et leur ressort territorial.

Elle est depuis cette date, le chef-lieu du département du Logone et Chari.

CADRE CONCEPTUEL

➤ Incidence :

Pour Bibeault (2003), l'incidence résulte de l'action extérieure exercée sur une chose. Elle renvoie à la « *fréquence des perturbations sur un système* », pendant une période et pour une population données. C'est ce qui arrive lorsque deux entités se rencontrent dans une configuration qui se veut nouvelle. C'est aussi, les conséquences, les effets ou encore l'influence d'un élément sur un autre.

Dans le domaine des sciences, le concept est l'apanage des disciplines médicales. En épidémiologie plus précisément, l'on parle de taux d'incidence qui est le nombre de nouveaux cas avérés d'une pathologie observés pendant une période donnée - population incidente - à la population dont sont issus les cas (pendant cette même période) - population cible -. Il est un des critères les plus importants pour évaluer la fréquence et la vitesse d'apparition d'une pathologie. En effet, en analysant une maladie, c'est le nombre de cas de cette maladie apparus pendant une période de temps donnée au sein d'une population. Il se distingue de la prévalence qui est le nombre de cas de maladies, ou de tout autre événement médical, enregistré dans une population déterminée, soit à un moment précis, soit durant une période déterminée, et englobant aussi bien les cas nouveaux que les cas anciens.

Aoudou Doua (2011) parle d' « *indicateurs d'incidence* » pour appréhender le concept. Ceux-ci donnent un aperçu de l'impact anthropique et écologique de la détérioration du milieu. Il s'agit entre autres de la fréquence ou la récurrence des inondations, l'érosion des

sols, l'exacerbation de l'utilisation et de la dégradation du milieu, le réchauffement climatique. À ceux-ci, nous ajoutons les interactions sociales. Aussi, pour nous, le concept d'incidence est l'ensemble des influences exercé par un élément extérieur sur l'environnement et la société, durant une période déterminée instaurant des perturbations dans le fonctionnement normal.

➤ Eaux stagnantes

L'eau est un liquide incolore, inodore et insipide qui constitue un élément indispensable à la vie (PANGIRE, 2009). En milieu continental, elle se trouve soit à la surface de la Terre sous forme de ruisseaux, rivières, fleuves et lacs, on parle alors des eaux de surface.

Pour que les eaux stagnent, il faut qu'elles aient recouvert au préalable une portion de la surface de la Terre. Ce recouvrement est souvent le fait des inondations. Sachant qu'une inondation est la submersion par des eaux douces ou salées d'une zone généralement émergée, cette submersion peut se faire lentement ou brutalement et se répéter de manière régulière. La stagnation intervient alors lorsque les eaux ne se retirent pas et que les surfaces jadis émergées restent en partie sous les eaux. Pour Taka, (2013), ces eaux stagnantes désignent les eaux usées qui sont versées par des individus « n'importe comment et n'importe où » et qui ne coulent pas au niveau des rues. Elles sont issues également des toilettes, des w.c. comblés.

Du latin *stagna*, qui traduit la stagnation, celle des eaux traduit l'immobilité et l'absence de ruissèlement de la ressource sur une surface et sur une unité de temps donnée. Ici, les eaux ne se renouvellent que par apport, mais ne s'évacue pas. Elle est due souvent à la morphologie d'un terrain naturellement plat. Ce qui signifie que leur emprisonnement est possible dans des dépressions à écoulement difficile ou par intervention anthropique par la création des retenues artificielles. Loembe (1986) y voit un impact des inondations.

Dans le cadre de cette étude, une eau stagnante renvoie à la présence de toute eau à la surface de la Terre, couvrant une surface ne pouvant permettre son franchissement par intervalle de pas de marche continue et caractérisée par un défaut d'écoulement et de ruissellement.

➤ Risques sanitaires

Le risque découle de la présence ou de l'absence de facteur pouvant causer des dommages dans un milieu. Le risque sanitaire peut être assimilé au risque pour l'Homme de contracter une infection.

En effet, l'Homme pourrait être en contact permanent avec une variété de microorganismes pathogènes sans en être nécessairement affecté. Leur présence est une condition nécessaire, mais non suffisante pour déclencher l'apparition d'une pathogénie. Barillon et Poupat (2006), ont émis un classement des risques sanitaires à trois paliers. Les risques identifiés, controversés et émergeant. Le premier désigne pour une maladie que les preuves ont été établies de façon convaincante pour qu'il n'y ait pas de doute entre telle maladie et tel facteur environnemental et relève de la prévention tandis que le second est issu des développements, des débats scientifiques, des doutes et relève du principe de précaution. Les risques émergeant s'apparentent également au précédent et obéissent au même principe dans sa gestion.

Pour nous, le risque sanitaire renvoie à la probabilité que surviennent un ou plusieurs effets néfastes pour la santé d'un individu ou d'une population à la suite d'une exposition à un facteur dangereux. Plus le danger n'est grand et l'exposition importante, plus le risque sanitaire augmente. Pour le cas échéant ce sont ceux issus de la ressource en eau de surface.

Elle dépend de la prévalence, et pour Picheral (2001), dans son « *Dictionnaire raisonné de géographie de la santé* », elle désigne le nombre total de personnes atteintes par une maladie dans une population donnée à un moment défini. Elle équivaut à une photographie de la morbidité et constitue un des principaux indicateurs de santé. La prévalence peut être instantanée, c'est à dire pour un moment donné, ou, au contraire, une période de temps donnée (mois, année).

Dans ce cas, elle comprend les malades déjà présents au début de la période d'observation, qu'ils soient guéris ou décédés, ou qu'ils soient toujours malades, sans oublier les nouveaux malades apparus pendant ladite période. La mesure de la prévalence dépend de la qualité des données disponibles. La nôtre a été dictée par celles des registres de consultations des CS⁹ consultées, et cela en accord avec le Comité national des registres (CNR) de France, selon leur arrêté du 6 novembre 1995, qui renvoie à ce « recueil » continu et exhaustif de données nominatives intéressant un ou plusieurs événements de santé de la

⁹ Centre de Soins/Centre de Santé

population venue se faire consulter dans la structure de soin. Le document porte mention des divers éléments pouvant faire l'objet d'une recherche géographique et nous aide alors dans l'estimation de la prévalence (annexes).

➤ Environnement urbain

Dans un de ces célèbres propos, Albert Einstein déclarait que : « *L'environnement, c'est tout ce qui n'est pas moi* ». De ce propos, comment définir un mot aussi insaisissable ? Et comment savoir exactement ce qui est « urbain » dans les villes africaines où la ruralité des activités côtoie en permanence les activités dites urbaines ? S'il est de ces concepts que l'on qualifierait de polysémiques, de tiroir, en effet, il pourrait rentrer dans tous les discours, qu'il soit spécialisé ou non. Devant ce concept polysémique, et immense par ses contours, la tentation est grande de s'égarer dans de vains discours épistémologique réducteur. Pour Levy et Lussault (2003), dans leur acception contemporaine, « *l'environnement a des dimensions variables, qui vont du globe au voisinage. Concept sans échelles, « sans frontières », sans limites, ce qui rend sa définition mal aisée* ».

Pour la Banque Mondiale, dans ses indicateurs de développement dans le monde, le premier stade de caractérisation du milieu urbain provient de sa population. En effet, l'urbain fait référence aux personnes vivant en milieu urbain tel que défini par les bureaux nationaux de statistiques. Pour le BUCREP¹⁰, (2010), la ville suggère « *un critère administratif qui renvoie à un mode de vie, à une architecture particulière et à la présence d'unités de production économique qui confèrent à sa population active, de nombreuses opportunités d'exercice d'une activité professionnelle dans les secteurs tertiaires ou secondaires* ».

Cependant, les seules statistiques ne suffisent pas. C'est fort à propos que Vallée (2008), affirme que le milieu urbain est un concept flou en affirmant qu'il « *est difficile à définir aussi bien théoriquement que spatialement puisqu'il n'existe aucun critère universel permettant de décider ce qu'est une ville et ce qui ne l'est pas.* ». Il importe alors, en fonction des disparités spatiales à étudier dans cette recherche, de l'actualité des faits, de déceler le juste milieu. Blayo (1988), quant à lui, dans ses « *Concepts et définitions de l'urbain* », indique que le milieu urbain est une unité qui présente un ou plusieurs caractères communs qui les font qualifier d'urbaines et paraissent suffire à les distinguer des zones rurales.

S'agissant de cet environnement, le terme à lui seul est utilisé dans tous les domaines d'activités de la vie courante. Dans le dictionnaire de l'Écologie de l'*Encyclopédia*

¹⁰ Bureau Central du Recensement et des Études de la Population

Universalis (1999), son entrée renvoie à l'ensemble des conditions naturelles (physiques, chimiques, biologiques) et culturelles (sociales, économiques et psychologiques) dans lesquelles les êtres humains se développent.

Ainsi, l'environnement urbain doit être saisi à partir du milieu naturel d'implantation de la ville notamment, le sol, l'air, l'eau, la végétation ainsi que le système d'individus et d'institutions en interdépendance avec un ordre spatial naturel.

Dans le cadre de cette étude, l'environnement urbain désigne l'ensemble des composantes du milieu allant des faits naturels (eau, sol, végétation, etc.) à celui artificialisé et construit notamment les aménagements, l'agencement spatial de rue et d'activité qui la démarque des secteurs ruraux. Ce milieu se caractérise par l'occupation quasi totale de l'espace par le bâti au détriment de la nature. Il est alors cette désignation de ce qui environne, l'alentour des processus aussi bien biophysiques que sociaux ou économiques

➤ Disparités spatiales

La disparité spatiale constitue la clé de lecture et le fondement de l'analyse de phénomènes à portée spatiale. Le mot « disparité » dans le dictionnaire Grand Robert de la langue française (2006), nous indique qu'étymologiquement, le terme fait son entrée dans la langue française autour des années 1282. Il est issu du latin *dispar*, « inégal » et *ité* « le fait de ». Il désigne alors, une absence d'accord, d'égalité et d'harmonie entre les éléments d'un système; le caractère disparate de ce dernier. C'est aussi une divergence entre deux éléments entraînant une situation de déséquilibre. Appliqué à l'espace qui est, le milieu dans lequel sont localisées nos perceptions, et qui rassemblent tous les ensembles localisables sur la face de la terre ; la disparité spatiale, pour Kientga, (2008), arguant dans le domaine sanitaire, renvoie à l'extension sur des aires inégales du nombre de personnes touchées ou susceptibles d'être touchées par une maladie.

Usité dans la géographie de la santé, le terme est la finalité même des démarches de la discipline. Ce qu'acceptent Bénié et *al.* (2000), mais pour qui le concept renvoie plutôt à l'inégalité dans la mesure des densités d'un phénomène sur une aire donnée. Il est utilisé lorsque des études visent à faire des comparaisons. Pumain et *al.* (2006) l'appréhendent, dans leur dictionnaire de la ville, comme étant ces inégalités d'ordre économique, social ou culturel, souvent ressenties comme une injustice, en particulier lorsqu'elles s'inscrivent par de forts contrastes entre des quartiers urbains.

Ainsi, la disparité spatiale est cette inégalité dans la distribution spatiale d'un même phénomène sur une aire donnée, cette différence entre deux lieux.

MÉTHODOLOGIE

L'analyse d'une situation environnementale normale, la stagnation des eaux sur un ensemble géomorphologique de plaines, devenue risque pour les populations humaines et ayant des répercussions environnementales, nécessite l'adoption d'une méthodologie appropriée. Aussi, préférons nous, pour mener à terme cette étude, d'emprunter une approche hypothético-déductive, car elle nous permettra de confirmer ou d'infirmer les hypothèses émises plus haut. Au préalable, nous formulons des réponses anticipées aux questionnements qu'ont été suscitées par notre recherche. Hypothèses qui seront éprouvées au terme de cette étude dans le sens de l'infirmer ou de la confirmation.

La collecte des données primaires

➤ L'exploration et l'observation

L'exploration s'est appuyée sur des observations pour décrire les phénomènes de près ; ressortir les processus qui concourent à la stagnation des eaux que nous reportons sur des fiches (en annexes).

L'observation directe de la ville nous a permis de sortir le profil des quartiers en fonction des critères de ressemblance observés des secteurs pour sélectionner les quartiers représentatifs de la ville sur lesquels nous allions enquêter. Ces critères classés par ordre d'importance ont été, la position topographique du quartier, la desserte en voie de communication, la présence ou non de voies de gestion des eaux, la présence des espaces marécageux et des zones de stagnation des eaux, la salubrité du périmètre, le type d'habitat, les conditions d'hygiène et les activités pratiquées par les populations. Le but de cette démarche était d'identifier les quartiers à observer et dans lesquels les enquêtes socioéconomiques auraient été faites par questionnaires et entretiens, étant donné que la couverture de toute la ville n'aurait pas été possible, au vu du temps et les moyens que nous disposions alors.

Pour une appropriation plus effective des incidences de la stagnation des eaux, nous avons séjourné dans les secteurs alors échantillonnés de la ville, nous appropriant par là même des réalités et nous entretenant avec la population. Cette approche d'immersion participative nous a permis de vivre à longueur de journée dans cet environnement pour mieux percevoir

les problèmes. Les modes de vie des populations ont été cernés vu que nous vivions avec eux, et leur appropriation de la ressource en eau a été identifiée. Aussi, les différentes pratiques sanitaires sont connues et les facteurs de risques également.

Les mobilités de populations durant les périodes de stagnations et leurs échanges avec les eaux pour comprendre les interactions qui s'y déroulent et cerner l'impact social ont été caractérisées par des prises de vue à partir d'un appareil photo numérique.

➤ Le questionnaire et les entretiens

Trois phases de terrain ont ponctué cette étude avec une première en mai 2013 qui nous a permis de comprendre la structure des ménages et des quartiers à travers un sondage. Après un remaniement de nos outils d'enquête et procédures, une deuxième phase de terrain a été effectuée, en août 2013, en pleine saison des pluies. Cette période a été choisie du fait que les ménages subissent pleinement les effets des eaux et ont été à même de restituer leurs émotions et leur vécu durant nos échanges, du fait qu'ils le vivaient au même moment.

Le choix de notre échantillon d'enquête, notamment les quartiers à interroger s'est basé sur un choix raisonné par quotas en fonction des observations. Elles sont fonction de l'organisation que nous y avons trouvée.

Cette série d'enquêtes s'est achevée dans les ménages du périmètre urbain en vue de cerner les incidences des eaux en ressortant principalement 5 principaux quartiers. Un quota de population de 150 chefs de ménages des quartiers *Garoua*, *Hillé Haoussa*, *Madagascar*, *Mawak* et *Wally* a été arrêté. Ménages équitablement répartis en 5 soit 30 par quartier, étant donné que nous n'avons pas de chiffre exhaustif des ménages dans ces secteurs. Les quartiers sélectionnés furent :

✓ Le quartier *Wally* : illustratif des quartiers anciens, de la vieille ville. À l'image des quartiers *Kodogo*, *Parpar*, *Ngallo*, ils sont densément peuplés et sont ceux qui possèdent le plus d'infrastructures de base notamment l'accès à l'eau potable, l'électricité. Malgré cette position, il ressort un certain nombre d'aspect lié à son habitat qui reste encore traditionnel.

✓ Le quartier *Garoua* : représentant les quartiers ayant bénéficié de plan de lotissement sommaire bien agencé avant toute implantation humaine. Les tracés rectilignes et perpendiculaires des voies de circulation se recoupent en damier et présentent une organisation assez réussie dans l'aménagement de la voirie.

✓ Les quartiers *Madagascar* et *Hillé-Haoussa* caractérisés par leurs habitats spontanés et mal lotis, où les contraintes hydrologiques se font sentir plus que dans les autres.

Ils sont illustratifs des secteurs qui connaissent des évolutions anarchiques et l'appropriation considérable des parcelles.

✓ Le quartier *Mawak* : secteur hydromorphe, avec en son sein des dépressions se constituant en mares lors des simples averses. Elles sont également densément peuplées.

Tous ces quartiers ci-haut énumérés sont représentatifs des différents secteurs de la ville. Ces découpages et choix de quartiers effectués, l'observation du phénomène de stagnation et ses différents processus ont été alors menés.

Les enquêtes auprès des ménages nous a nécessités de suivre des pâtés de concession équidistant de 3 sur une longueur que nous nous étions fixé. La méthode des transects a été utilisée pour le choix des concessions. Elle a consisté à administrer notre questionnaire à des ménages dans les concessions alignées le long d'un axe à partir de l'hypothèse selon laquelle, l'incidence des eaux stagnantes sur les hommes et l'environnement évolue en fonction de l'éloignement ou de la proximité de ces espaces. Aussi, par bloc de concession, un (1) seul ménage était enquêté et s'est fait toujours des zones les plus couvertes par les eaux vers les moins couvertes. Cette démarche a été adoptée pour percevoir les effets qu'entraîne la proximité ou l'éloignement par rapport aux eaux. À l'intérieur de chaque concession visitée, un seul ménage a été retenu.

Les questionnaires ont porté sur, l'identification du ménage, son profil socio-économique, son niveau d'habitation et d'accès sanitaire à travers les infrastructures, la perception de la stagnation des eaux et les risques y afférents, la perception des risques sanitaires liés à ces eaux, leur accès aux soins, leur mode de vie vis-à-vis des eaux. De même, une caractérisation de l'environnement alentours et intérieurs des concessions échantillonnées était effectuée. Il s'agissait de la présence ou non des flaques d'eau dans la concession, autour de la concession, les contacts possibles avec ces eaux, les aires de jeux des enfants et de la salubrité du lieu.

S'agissant des entretiens, ils ont été menés avec les chefs de quartiers et les personnes ressources notamment, le Délégué départemental du MINDUH¹¹ du LC¹², les personnes âgées de la première couronne urbaine ayant vécu les mutations qu'a connues la ville. Les entretiens étaient menés en groupe et de manières individuelles, en français, en arabe-choas ou en fulfuldé. Quelques fois ce fut, la population regroupée, les représentants locaux élus (les agents de la mairie), le Chef de Service d'Hygiène et de Salubrité, les administrateurs de

¹¹ Ministère du Développement Urbain et de l'Habitat

¹² Logone et Chari

l'État des services déconcentrés du MINATD¹³, les agents techniques du cadastre, le délégué des Mines, les agents du MINEE¹⁴ et ceux des services sociaux de la ville.

Avant tout début d'entretien, nous informions nos interlocuteurs du but de la recherche et un protocole commun était utilisé durant les échanges. L'enregistrement des conversations dépendait du bon vouloir des interlocuteurs, mais la prise de notes était systématique. Dans ces entretiens, aucun ordre de question n'était réellement fixé, le but étant de faire parler au maximum nos interlocuteurs.

➤ Les relevés de terrain

Les relevés des surfaces d'eau ont été effectués au GPS-Garmin Etrex H, en saison des pluies sur les surfaces de stagnations. Pour ressortir les contours des principales zones de stagnation, nous activions le mode « tracking », ce qui nous évitait de devoir prendre à chaque laps d'espace des marques. Nous avons procédé à un échantillonnage systématique par indication de la population alentour. Lorsque la nuit arrivait ou que nous étions dans l'impossibilité d'achever une randonnée, nous laissions une marque au lieu du dernier point. Le lendemain nous reprenions ainsi aisément les relevés. Ce travail nous a permis de reconstituer les itinéraires des eaux de même que leur emprise spatiale.

Sur des fiches affectées à chaque espace (annexe) était mentionné la localisation, les caractéristiques telles que la couleur des eaux, les sources d'approvisionnement, la présence ou non de matière en suspension, l'appropriation qu'en font les riverains. À partir de ces premiers levés, et au fil de la saison des pluies, les zones de stagnations apparaissant ont subi le même traitement. À partir du 20 août, un deuxième passage a été effectué.

Ces travaux nous a permis de saisir la dynamique des eaux, des comparaisons ont été notées par rapport au début de la saison des pluies, du mois de juillet, en outre cela nous a permis de constituer une base de données sur les caractéristiques physiques et environnementales de la ville tout en procédant à une délimitation des différents quartiers.

Les données secondaires

➤ La recherche documentaire

Pour cerner les contours de notre thème, nous avons mené au préalable des recherches documentaires. Des ouvrages ont été consultés dans les bibliothèques de l'Université de

¹³ Ministère de l'Administration Territoriale et de la Décentralisation ¹⁴ Ministère de l'Eau et de l'Energie

Ngaoundéré (Bibliothèque Antropos, Bibliothèque de la FALSH, Bibliothèque Centrale) et au centre de documentation de l'Université de Maroua. Elles ont été complétées par les revues et publications ayant trait à notre sujet ainsi que les sources téléchargées en ligne. Nous avons eu pour principaux documents, les mémoires de fin d'études, les articles et les thèses traitant des questions environnementales, de l'eau et de la santé. Étant un des aspects de cette étude, la santé en milieu urbain a eu l'apanage de la documentation.

Pour les informations sur la ville de Kousséri, nous avons eu recours aux rapports et document de la mairie de la ville, des délégations départementales du MINATD, MINDUH, MINTP, MINEE sans oublier les rapports d'organisation qui y ont séjourné.

➤ Les fonds de cartes, photos et images

Pour avoir une idée assez détaillée et une très bonne lisibilité des unités d'habitations ainsi qu'une description fine de la morphologie du tissu urbain, nous avons eu recours aux images à très haute résolution de la base de données de Google Earth. Les images exploitées furent celles du DigitalGlobe du 3 décembre 2012. Pour le relief, l'on s'est servi des scènes d'images ASTER GDEM¹⁴ 2 du 17-octobre 2011. Les noms de différentes tuiles de données se rapportent à la latitude et à la longitude de la zone désirée. La nôtre a nécessité deux tuiles, ASTGTM2_N12E014 et ASTGTM2_N12E015, car une seule image partitionnait notre zone d'étude. Nous avons alors procédé à leur mosaïque pour obtenir l'image couvrant l'ensemble de la zone d'étude.

Ces images se sont imposées à nous du fait, de l'indisponibilité de documents pouvant ressortir de manière convenable le relief du secteur. La seule carte topographique couvrant notre zone d'étude est la Feuille topographique Fort-Foureau, au 1/200 000^{ème} où, la localisation de la ville de Kousséri ne ressort que sous forme de tache. En outre, les images ASTER-GDEM 2 sont des MNT¹⁵ et permettent des traitements plus aisés (Tableau 1). L'on a une plus grande exactitude horizontale et verticale lors de la projection des données prises par GPS¹⁶, une meilleure résolution horizontale, la présence réduite des artefacts et des valeurs plus réalistes des surfaces (USGS, 2011).

¹⁴ The Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) Global Digital Elevation Model (GDEM). Les images ASTER GDEM sont distribuées sous forme de format de dossier d'image étiquetée d'extensions .GeoTIFF, et dans des coordonnées géographiques (latitude, longitude). Ce sont des produits du METI et de la NASA

¹⁵ Modèle Numérique de Terrain

¹⁶ Global Positioning System

Après la mosaïque, nous avons recalculé les valeurs des pixels de l'image obtenue, car après l'opération, des distorsions persistaient toujours dans les images.

Les caractéristiques de base de la collection des images ASTER/GDEM 2 sont récapitulées dans le tableau 1 suivant :

Tableau 1. Caractéristiques de base de la collection de GDEM 2

Taille de la scène	3601 x 3601 (4 x 4)
Taille du pixel	1 arc second
Système de coordonnées géographiques	Latitude Longitude, WGS 84
Format en sortie du DEM	GeoTIFF, en 16-bit
Valeurs spéciales du DN	-9999 pour les Pixels vides, ¹⁷ et 0 pour les surfaces planes
Surface couverte	Nord 83° et Sud 83 ; 22,702 scènes au total

Ces images ont été calées sur le plan de la ville offert par les services du MINDUH.

➤ Les données statistiques

✓ Les données du climat

Les statistiques liées au climat ont été obtenues au niveau de la section départementale des enquêtes et statistiques agricoles du MINADER¹⁸, au niveau de la délégation départementale du ministère des Transports du Logone et Chari.

Nous nous sommes également rendus du côté de Ndjamena (Tchad) précisément à la Division de la Climatologie du DREM, vu que celles de la ville de Kousséri étaient incomplètes à cause des appareils des services de météorologie caduques. De là nous avons également obtenu des documents sur les types de sol.

✓ Les données médicales

Au départ, l'aspect santé et épidémiologique devaient être cerné à l'issue de l'enquête ménage. Le questionnaire administré au chef de ménage incluait une section concernant les maladies à supports hydriques et les principales contractées par les membres des ménages au cours des derniers mois (Annexes). Elles n'ont pas pu être utilisées, car des biais évidents apparaissaient. Sur le paludisme, les ménages estimaient à 100 % avoir souffert de la maladie.

¹⁷ Digital Elevation Model

¹⁸ Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

Or en approfondissant les discussions, l'on se rendait compte que l'autodiagnostic était la voie par laquelle la détection de la pathologie avait eu lieu. La moindre migraine ou une simple hausse de température corporelle était affectée de manière sine qua non au paludisme. D'où la nécessité pour nous de procéder aux dépouillements des registres des centres de santé de la ville, qui selon nous disposaient de meilleure compétence en matière d'indication de diagnostics finaux d'une affection.

Les données journalières ont été alors recensées des registres des Hôpitaux de la ville dans 4 CSUI¹⁹ à savoir, l'Hôpital Régional Annexe de Kousséri (HRAK), l'Hôpital Privée Catholique St Pio de Tralcina de Kousséri, les Centres de Santé Urbain Intégré de Madana et Amchidiré. Ces formations ont été choisies sous recommandation préalable du Chef du Bureau Santé du District Kousséri qui a capacité à juger de la fiabilité et de l'existence légale des centres de son ressort de commandement. De plus, ce sont les centres qui disposaient d'une référence spatiale assez précise du lieu de provenance du malade et qui ont accepté notre accès à leurs registres.

Les données couvrent la fin de l'année 2010, les années 2011, 2012 et 2013. Elles ont été décomptées de façon exhaustive, cas par cas et insérées dans des feuilles de calcul du tableur Excel 2013. Nous avons effectué le passage des données quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles puis à une moyenne générale par année, par saison et par quartier. De là, nous avons pu extraire le profil épidémiologique des maladies. Nous nous sommes appesanties sur les maladies à transmissions hydriques et cela par quartier.

En se basant sur le choix des registres des hôpitaux, le but principal pour nous fut de déterminer à travers les consultations enregistrées la provenance des malades. L'hypothèse sous-jacente ce choix était que la provenance d'un malade implique nécessairement les sources de contamination liée à cette maladie dans l'environnement proche du patient.

Le révélateur choisi pour analyser les incidences sanitaires des eaux est un ensemble de maladies hydriques. Une maladie hydrique signifie à priori une infection due au contact avec une la ressource hydrique contaminée. Partant de ce postulat de base, notre démarche a consisté à ressortir les tendances issues des structures sanitaires dans la ville. Autrement dit, il s'agissait de faire le lien entre les conclusions épidémiologiques tirées des données médicales et les situations d'eau stagnante dans la ville.

¹⁹ Centre de Santé Urbain Intégré

Les travaux de laboratoire

➤ Traitement et analyse de données

Pour le volet sanitaire, les statistiques tirées des registres des formations sanitaires ont été analysées pour ressortir les quartiers les plus atteints, les plus vulnérables et leur lien avec les eaux stagnantes. Une fois récupérées, les fiches des données médicales ont été lissées, collectées et saisies dans le tableur Excel 2013. Toutes les données récoltées ont pu être assemblée sur une base de données avec comme variables les diverses données de nos enquêtes.

Celui des enquêtes ménages s'est effectué grâce au logiciel IBM SPSS Statistics 20. Ces analyses nous ont permis de voir les relations et les principales statistiques des informations entre les données récoltées.

✓ Cartographie

Les traitements cartographiques ont été effectués à partir des logiciels SIG²⁰ QGIS version 1.8 et Elshayal Smart GIS version 4.84 pour ressortir les images ortho-rectifiées de la base de donnée de Google Earth. Quelquefois, le rendu de l'exportation des cartes a nécessité le passage par le logiciel de DAO²¹, Adobe Illustrator version 11.0.

Pour la représentation des données par quartiers les champs d'information ont été appariés et joints à la même valeur de champ correspondant à l'unité spatiale de référence qui était les polygones de quartiers de la ville vectorisé.

Notre méthodologie est résumée par la figure 3 du schéma simplifié de collecte et de traitement de données ci-dessous.

²⁰ Système d'Information Géographique

²¹ Dessin Assisté par Ordinateur

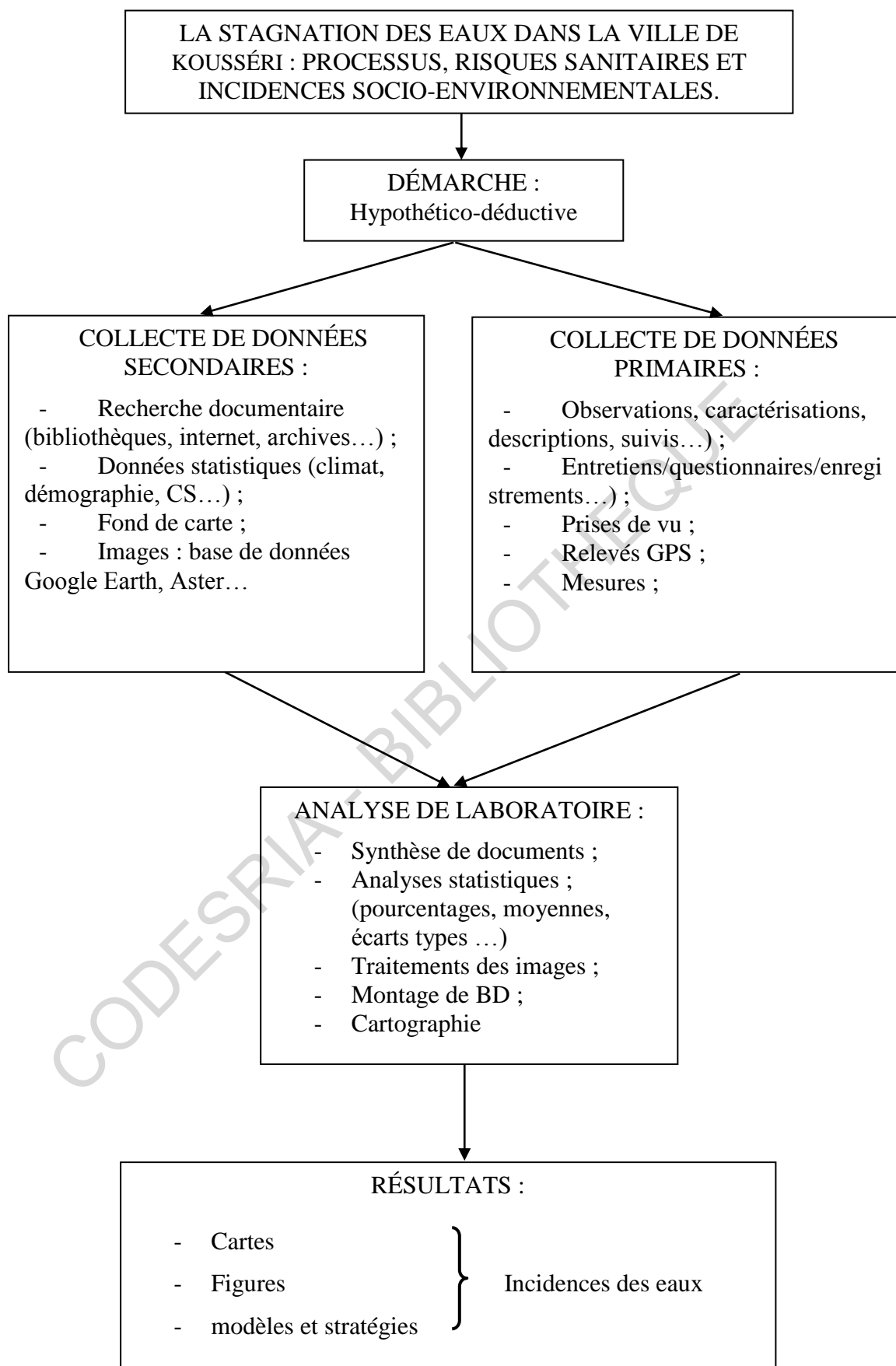


Figure 3. Schéma simplifié de collecte et de traitement des données

Les limites méthodologiques

De la méthodologie adoptée, il ressort quelques limites pour l'atteinte des objectifs.

➤ La taille de l'échantillon des ménages

Pour une ville au taux de croissance record reconnu dans l'histoire du Cameroun, notre échantillon de 150 ménages semble à première vue assez léger et peu représentatif.

Néanmoins, au vu des objectifs fixés au début de cette recherche, nous avons voulu plutôt décrire un phénomène perçu par tous qui se mute en généralisation dans la ville de Kousséri.

➤ Les données des structures sanitaires

Le biais qui découle de nos analyses de données des structures sanitaires de la ville ressort dans le fait que les malades ne se sont pas forcément fait infecter dans leur environnement ; du moins pour ce qui est de la population adulte. En outre, les cas recensés proviennent de l'appréciation clinique à majorité faite par un médecin. En effet, le diagnostic posé n'est pas toujours vrai et dépend de l'interprétation des symptômes qu'en fait le médecin. De même, nous n'avons pas pu intégrer les résultats de tous les centres de santé de la ville. Du fait du manque de moyens et de temps impartis pour cette recherche, les recensions des données journalières de manières exhaustives demandent assez de temps et de concentration. De plus, certaines structures médicales devant le secret professionnel ne nous ont pas permis d'exploiter leurs documents.

Cette étude se base sur les données formelles et ne fait pas assez allusion au fait qu'une grande marge des patients ne se rend pas au niveau des centres de santé où les registres ont été recensés. Au vu des pratiques traditionnelles encore ancrées dans les modes de vies abordées en début de chapitre 2, ce sont des statistiques qui ne ressortent pas dans nos résultats.

RÉSULTATS ATTENDUS ET INTÉRÊTS DU SUJET

Au-delà du cadre strict de la recherche de master, nous cherchons par cette production à contribuer à la compréhension des liens qui existent entre les populations et les espaces urbains en détérioration quotidienne du fait des dysfonctionnements qui s'y déroulent. Il s'agit de répondre à la question de savoir, finalement dans quelle mesure cette recherche peut contribuer à la connaissance du ruissellement en zone urbanisée de la PIL, au contrôle de la prévalence des maladies dites eaux dépendantes, et surtout à la maîtrise d'un environnement viable ?

Ce sujet porte en toile de fond la question de l'eau et de sa gestion dans un espace urbanisé de la zone sahélienne du Cameroun. À travers des analyses pluri-et transdisciplinaires, nous cherchons à identifier et quantifier les risques socio-sanitaires et environnementaux de la proximité d'avec les eaux.

Dans un premier temps, l'intérêt théorique ressort dans l'analyse des questions apposées à la géographie de la santé et aux études environnementales. Elle sera d'un apport dans la compréhension des disparités spatiales de santé dans les villes de la partie septentrionale du Cameroun où des épidémies resurgissent depuis quelques années. D'autres parts, les questions de mutations environnementales dans les espaces urbains permettront de faire ressortir leur impact.

Ensuite, la portée méthodologique repose sur le croisement de différentes démarches et outils. Allant des sciences sociales par les enquêtes sociologiques, en passant par les SIG, l'interprétation statistique, et les sciences de l'environnement, cette étude permet de comprendre les milieux de plus en plus artificialisés que sont les villes.

Enfin, l'intérêt appliqué repose sur sa finalité comme étant un document utile à la prise de décision des aménagements urbains. Les décideurs auront un aperçu des contraintes issues de l'environnement urbain ainsi que quelques propositions pouvant aller dans le sens de l'amélioration. De même, ceci peut être un guide, servir d'instrument de planification et de maîtrise de la croissance spatiale de la ville de Kousséri; mais également comme outils d'information sur les besoins en soins des populations de la ville. Pour la compréhension des disparités de santé dans la ville lorsque l'on assiste chaque année à la recrudescence de risques hydrologique de même qu'à l'émergence de maladies hydriques toujours plus meurtrières que les précédentes.

➤ **Plan du mémoire**

Au vu des objectifs fixés et de la méthodologie utilisée, le présent travail se subdivise en 4 chapitres. Le chapitre 1 présente en toile de fond, la stagnation des eaux à travers ses processus qui débouchent sur les risques sanitaires (chapitre 2) et les mutations sur l'environnement naturel et les rapports de la population avec elle (chapitre 3). Pour finir, une évaluation des stratégies existantes de mitigation de ces derniers est amorcée et des recommandations et discussions sont apportées dans le chapitre 4.

CHAPITRE 1 : PROCESSUS ET DYNAMIQUE DE LA CIRCULATION DES EAUX DE SURFACE DANS LA VILLE DE KOUSSÉRI

Introduction

La ville de Kousséri, située sur la Plaine d'Inondation du Logone (PIL), rassemble à l'image de toute cette unité géomorphologique les caractéristiques qui font de la circulation hydrique une particularité dans les processus naturels. Plusieurs études sur la question au niveau de la plaine ressortent cette faculté (Martin, 1959 ; Kouokam et Ngantou, 2000 ; Sighomnou., 2003 ; Wakponou, 2004). Aussi, le but de ce chapitre liminaire, n'est pas d'en faire une représentation exhaustive, mais celui de mettre en exergue les particularités de Kousséri dans son hydrologie urbaine. Il s'agit à la fois des prédispositions naturelles et des facteurs anthropiques qui influencent les écoulements de surface. Il est question tout d'abord de reconstituer ces facteurs et de les analyser pour comprendre les dynamiques actuelles. Après quoi, les types et l'évolution spatio-temporelle des eaux de surface seront ressortis.

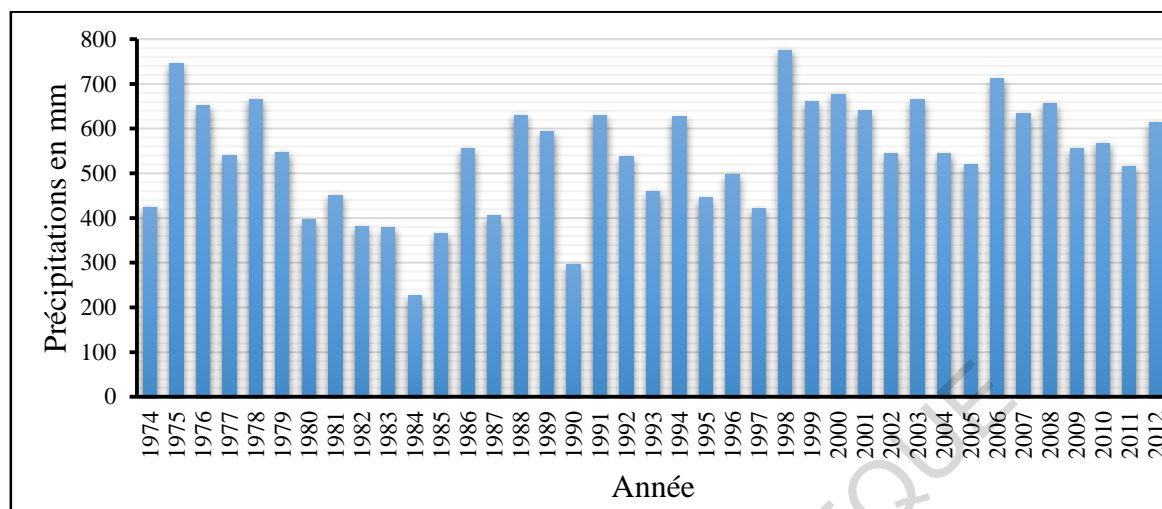
1.1. Des prédispositions naturelles favorables à la formation des plans d'eau dans la ville

1.1.1. Des pluies de perturbation pour les processus hydrologiques

Ville du ressort administratif de la région de l'Extrême-Nord (Cameroun) et climatique de la transition entre les régions sahéliennes au Nord et soudano-sahéliennes au Sud, Kousséri est bercée par le rythme caractéristique du climat propre à cette zone. S'affirmant déjà à la latitude de Mora ($10^{\circ}7$ N), la tendance sahélienne du climat tropical sec berce la ville.

En se basant sur les travaux de Pias (1970), elle est située entre les isohyètes 500 et 900 mm. Le climat ici est caractérisé par deux saisons, une sèche et une pluvieuse. Nettement démarquée, la première dure entre 7 à 8 mois (octobre-septembre à avril-mai) alors que la saison des pluies entre 4 et 5 mois (mai-juin à septembre-octobre) pour une température moyenne annuelle est 28°C et une amplitude thermique de $8,8^{\circ}\text{C}$. C'est en partie par les eaux météoriques précipitées sous forme liquide durant la saison pluvieuse que la ressource en eau est disponible en surface. Les précipitations sont à l'origine des eaux courantes et stagnantes. Elles amènent à la surface du sol les quantités d'eau qui y stationneront. Depuis 1980, les données pluviométriques mettent en exergue des variations dans les hauteurs d'eau moyennes durant ce laps de temps (figure 4). Les cumuls de hauteurs d'eau précipitées par année depuis cette date varient entre 226,1 mm à 775,9 mm.

Dans l'ensemble, une moyenne de 552,239 mm de hauteur d'eau par année se dégage (Figure 5).



Source : Division de la Climatologie/DREM/TCHAD/Décembre/2012

Figure 4. Hauteurs annuelles des précipitations à Kousséri de 1980-2012

Toutefois, ces précipitations ne sont pas toujours distribuées de manière égale au cours d'une année (figure 5). L'irrégularité dans leur distribution fait d'elles des pluies de perturbations qui se manifestent par une activité orageuse intense et une forte agitation atmosphérique. De violentes rafales de vent d'Est précèdent la pluie qui s'abat brutalement ; l'intensité maximale de la précipitation se situe au début de l'averse dans la majorité des cas (Olivry, 1986)

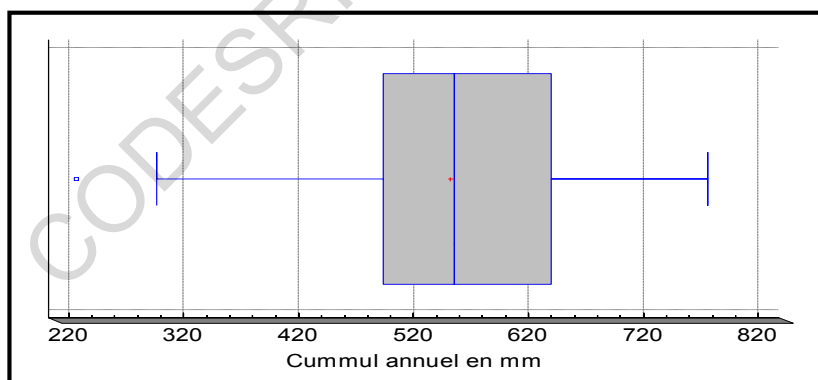


Figure 5. Boite à moustache du cumulé des moyennes annuel des précipitations

La plus ou moins grande abondance des précipitations et leur répartition saisonnière constituent les facteurs de la présence en surface des eaux. Celles qui surviennent sur la ville

de Kousséri sont caractéristiques de la PIL²². Malgré les 4 mois de précipitations, 2 mois seulement (juillet et août) cumulent à eux seuls les 2/3 du total pluviométrique annuel.

Survenant de manière brutale, ces précipitations influencent le niveau des masses d'eau en surface. Olivry (op cit.), analysant ces précipitations remarquait déjà que leur intensité était concentrée au début des averses. À titre illustratif, pour l'année 1998, avec ces 705 mm a été pour les 2/3 enregistrée durant le mois d'août, en 15 jours de pluies sur les 37 arrosés cette année-là.

Partant de ce qui précède, les surfaces d'eau dépendent alors des hauteurs précipitées qui viennent influencées la capacité des sols à l'infiltration. En effet, l'averse proprement dite est assez brève, généralement inférieure à 1 heure, et se suit quelquefois par des traînes de pluies de très faibles intensités pendant quelques heures. Mais encore, la fougue des pluies durant les mois de concentration et surtout en début des orages, entraîne très vite une saturation des horizons du sol, dont la capacité à absorber les lames d'eau décline. L'infiltration devient quasi-inexistante durant les orages et l'on assiste à l'accumulation en surface des plans d'eau quelque temps après (photo 1 et 2).



X : 15.036683; Y : 12.069289°/Z:298 m ; (Cliché : Chouto le 14/08/2013)

Photo 1. Stagnation des eaux au quartier Lacka après une averse

Au plan médian, de gauche à droite, les eaux en surface s'étendent en nappe, recouvrant les surfaces du fait de la capacité du sol à être infiltré qui a été entamée par la fougue des précipitations.

²² La Plaine d'Inondation du Logone



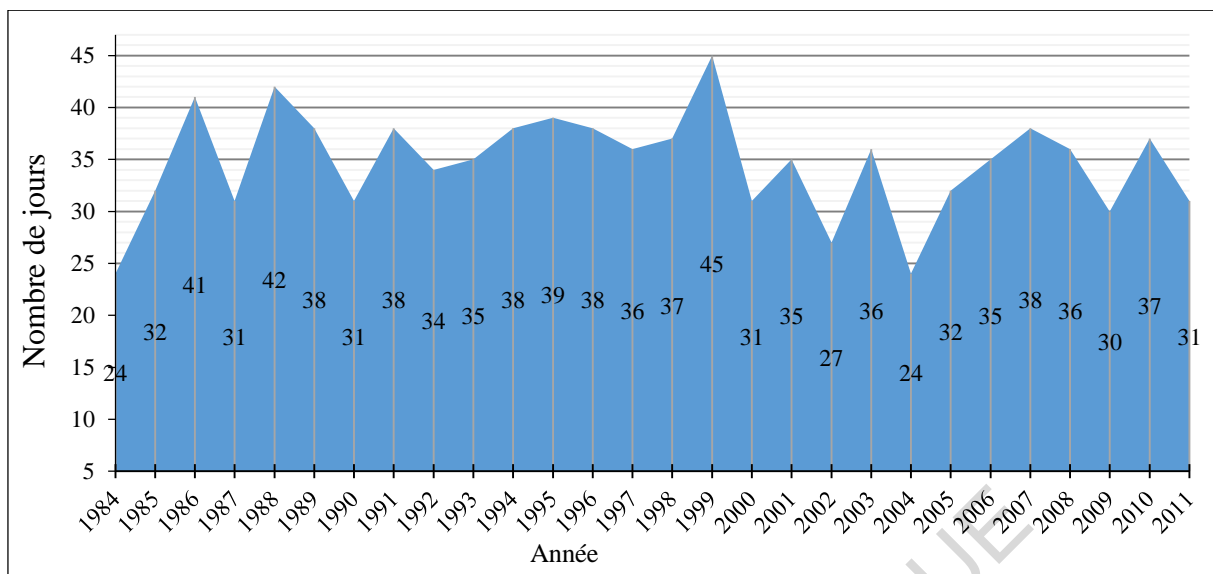
X:15.027992; Y:12.087557/Z:298 m ; Cliché : Chouto (le 14/08/2013)

Photo 2. Stagnation des eaux au quartier résidentiel après une averse.

Au plan médian, les eaux stagnantes en contrebas du bitume qui relie le marché central de la ville de Kousséri au Lycée Mixte. Après une pluie qui a duré 45 minutes, le mercredi 14 août 2013, l'aspect des surfaces de sols recouverts par les lames d'eau corolaire des hauteurs d'eau précipitées explique le manque d'infiltration et de ruissellement d'eau en surface. Ce facteur conditionnant la réponse hydrologique des surfaces de la ville d'où l'importance des eaux visibles.

En outre, le nombre de jours de pluie (figure 6) détermine les surfaces de plan d'eau et leur niveau en surface.

Les variations saisonnières des précipitations constituent un facteur déterminant des régimes hydrologiques, car elles conditionnent le ruissellement. Un jour humide (ou pluvieux) est celui-là où l'on enregistre une hauteur de pluie supérieure ou égale à 1 mm.

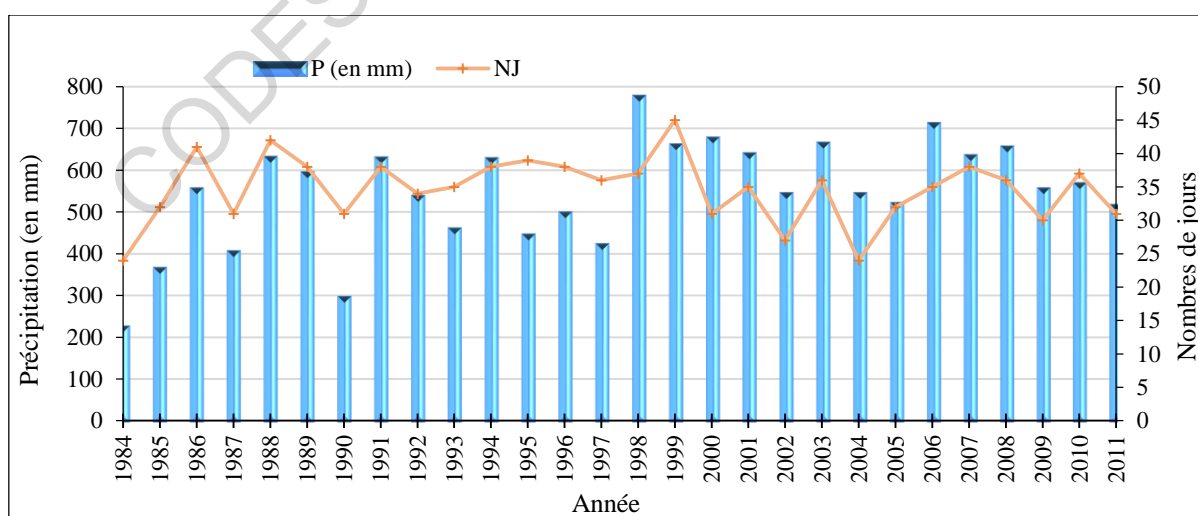


Source : service statistique de la délégation du MINADER/LC

Figure 6. Variabilité annuelle du nombre de jours de précipitations à Kousséri (1984-2011).

De ce graphique, l'on perçoit que l'apport en eau par les précipitations est suffisant. Les jours pluvieux vont contribuer à alimenter les surfaces d'eau et cela va se traduire en surface par une lame d'eau dont le niveau ne connaîtra pas assez de fluctuation si ce n'est pas évaporation. Depuis l'année 1984, il est noté en moyenne 35 jours de pluie par an.

Des nappes d'eau se forment alors. C'est ainsi qu'une corrélation peut être tirée de ces distributions (tableau 2), car il ressort que plus il y'a de journées arrosées plus il y'a des hauteurs d'eau (figure 7). Les années avec les hauteurs d'eau les plus importantes correspondent à celles qui ont des jours arrosés les plus importants.



Source : DREM (Tchad)/MINADER (LC)

Figure 7. Évolution comparée précipitations-jours de pluie à Kousséri (1984-2011)

De 1980 à 2011, il ressort en moyenne 552,239 mm de pluie par an. Les mois les plus arrosés sont aout et septembre. De là, nous pouvons décrire les combinaisons linéaires qui existent entre la variable explicative « hauteur d'eau moyenne » de la ville de Kousséri et la variable expliquée « nombre de jours pluvieux ». Ce calcul se fait par l'équation du coefficient de corrélation qui est :

$$Correl (X,Y) = \frac{\sum(x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}}$$

où x et y sont les moyennes d'échantillon MOYENNE (Hauteurs d'eau) et MOYENNE (Jours pluvieux). Il ressort un seuil de 0,4765 (tableau 2) assez significatif :

Tableau 2. Corrélation entre les quantités d'eau précipitées et le nombre de jour arrosés

	Précipitations	Nombres de jours arrosés
Précipitations		0,4765 (28) 0,0104
Nombres de jours arrosés	0,4765 (28) 0,0104	

Les résultats dans ce tableau mesurent la force de la relation linéaire entre nos deux variables par la corrélation de Pearson. Entre parenthèses sont indiqués les nombres de paires de données utilisées pour calculer ces coefficients. Le troisième nombre dans chaque colonne du tableau est la valeur de la probabilité qui teste la signification statistique des corrélations estimées. Des valeurs des probabilités strictement au-dessous de 0,5 indiquent des coefficients de corrélation significativement différents de 0 au niveau de confiance de 95,0 %. Les paires suivantes de variables ont des valeurs des probabilités au-dessous de 0,05 :

Ainsi, les précipitations, par leurs modes de survenues, influencent la disponibilité des eaux en surface et sont les préalables à la stagnation des eaux. De là, et au fil des épisodes pluvieux, les nappes d'eau se forment et évoluent en mares dans les bas-fonds, exploitant les moindres dépressions et excavations de sol. Ces premières surfaces stagnantes dans le périmètre urbain sont dues également à une topographie contraignante.

1.1.2. Un substrat et une topographie contraignante pour les ruissellements

Kousséri se situe au Nord de la plaine d'inondation du Logone. Principale ville de cette formation géomorphologique, pour ce qui est du territoire camerounais, elle présente une topographie particulière qui la prédispose à la stagnation des eaux.

➤ Les effets d'une topographie plane sur le ruissellement de surface

La topographie contraignante de la ville se conçoit dans une analyse de l'ensemble de sa formation géomorphologique. Elle appartient au grand Yaéré (Sighomnou, 2003), qui couvre entre 3 100 et 6 000 km². C'est une immense plaine monotone, qui s'étend des pieds des monts Mandara au Sud-Ouest jusqu'au lac Tchad dans le Nord, les bourrelets de berge du fleuve Logone forment sa limite Est. Cette formation géologique est caractérisée par une absence d'obstacle et où la seule terminière constitue un relief et est une prairie inondable à cause des débordements des hautes eaux de la rivière Logone (Wakponou, 2004).

La faculté à être inondé est une de ses spécificités et lui vaut le nom de plaine de remblaiement du Tchad dérivant de sa très faible déclivité, insidieusement incliné du Sud au Nord de 0° 004. Cette configuration offre des conditions idéales de formation de retenues à travers de légers bombements de terrain qui alterne avec de petites dépressions saisonnièrement marécageuses et de fonds argileux (Wakponou, op. cit.)

Situé sur le lobe de terre ressortant de la confluence du Logone et du Chari, dans leur contorsion SE-NW et NE-SW. La ville est alors à la merci de la moindre élévation de ces fleuves. Leur lit mineur sur cette même configuration topographique, de direction SE-NO, est cerné de bourrelets de berges dont la hauteur forme une barrière qui cernent la ville en rempart. La topographie aidant, les eaux sont refoulées vers le centre urbain avec des terrains dont l'altitude varie de quelques dénivellations d'amont en aval, rythmé par une monotonie intrinsèque (figure 8). Les terres ont de faibles pentes variant de 0 à 2,2 % en moyenne. Cette prédisposition topographique est à la base du processus de submersion des sols par les eaux lors des épisodes pluvieux.

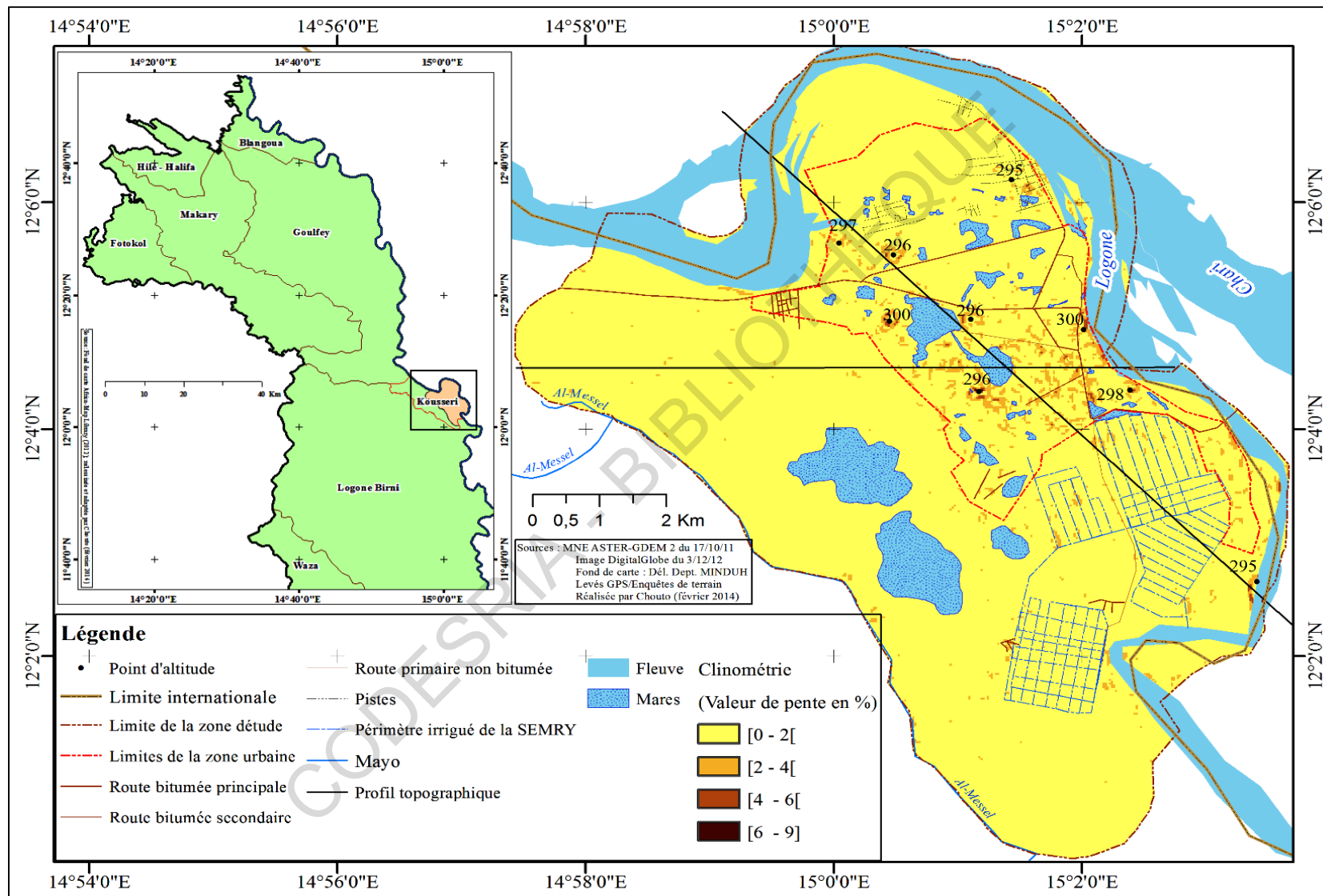


Figure 8. Clinométrie de la ville de Kousséri

Cette monotonie est rompue par endroits par quelques buttes plus ou moins surélevées de quelques centimètres de hauteur suffisant pour faire obstacle aux écoulements. Ces buttes sont de sortes de plates-formes sur lesquelles, les premiers habitants ont eu à implanter leurs habitats.

Le facteur topographique est mieux perçu à travers son profil qui indique de faibles variations de dénivellation. Les surfaces oscillent en moyenne au niveau de 295 m (figure 9). Ainsi, la topographie prédispose à des ruissellements peu abondants et la formation des plans d'eau surtout lors de la présence de moindre excavation sur le sol;

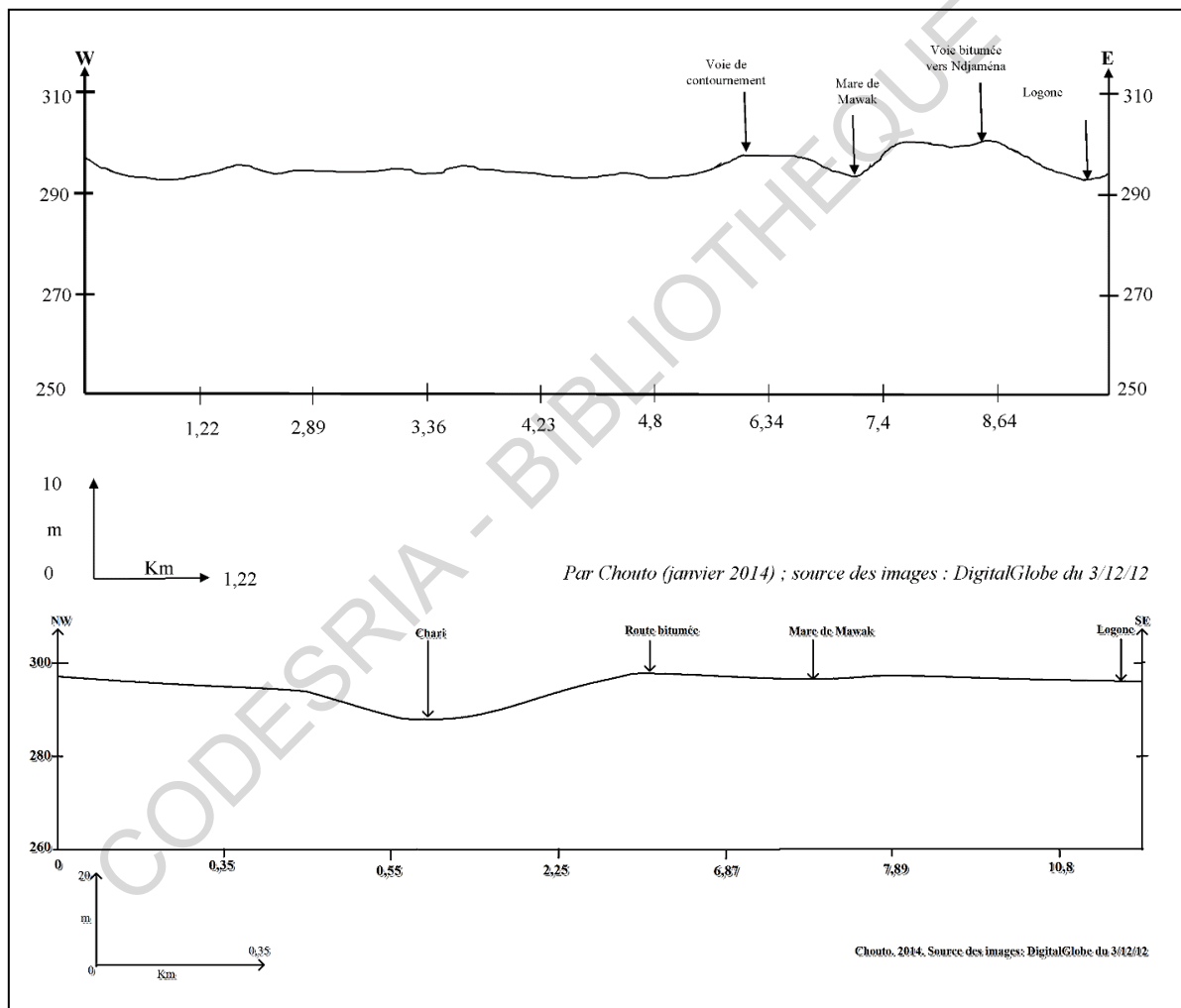


Figure 9. Profils topographiques NW-SE et W-E de la ville de Kousséri

Cette figure met en exergue l'absence de dénivellation caractérisant le relief de la ville. Les pentes sont très faibles, avec des hauteurs oscillant entre 296 et 298 m. La seule rupture dans cette monotonie est faite par le lit mineur du Logone dont le commandement est de 7 m. Et même là, la dénivellation entre les bourrelets de berge et le lit mineur n'a qu'une dénivellation de 3m. Concluant des travaux de Annavaï (2013) qui ont montré que plus la

penne est longue plus les filets d'eau se concentrent, augmentent de vitesse nous raisonnons à contrario et postulons que ces faibles pentes propagent des ruissellements en nappe, diminuent leur vitesse favorisant leur stagnation. Néanmoins, une inclinaison générale de l'Est vers l'Ouest est perceptible. Cette inclinaison rend quasiment impossible le drainage des eaux vers l'artère du Logone, à l'extérieur de la ville.

Durant la saison des pluies, on assiste à des inondations et à la stagnation des eaux pluviales dans les quartiers à l'ouest et au Sud-Ouest de la ville. Ces quartiers deviennent alors des zones préférentielles de la stagnation des eaux Ce qui contraste avec les quartiers au Nord, jouxtant le fleuve Logone qui se transforme en saison de pluies en des mares résiduelles caractérisées par leur inondabilité. Ce sont les quartiers *Krouang, Babar, Madagascar et Hillé-Haoussa* qui connaissent chaque saison pluvieuse des inondations quel que soit la quantité d'eau précipitée.

Ainsi de ce qui précède, les premières précipitations sont piégées aux premières dépressions rencontrées dans leur ruissèlement. La faiblesse des pentes est l'une des principales causes de la stagnation des eaux et par là de la formation quasi permanente des mares et des flaques d'eau après les épisodes pluvieux qui y trouvent des espaces propices à leur établissement. Ce non-écoulement entraîne une prolifération des marécages. Dès lors, ces espaces constituent des zones à risque permanent d'inondation et d'envahissement des eaux.

➤ La stagnation des eaux résulte de l'hydromorphisme des sols

La ville de Kousséri appartient à la formation géologique alluvionnaire de la cuvette tchadienne, caractérisée par des argiles fines dans les zones de dépressions, des sables argileux dans les aires de transitions et pour le reste des sables des paléodeltas et d'alluvions paléolithiques surélevées (figure 10).

Les formations géologiques de la ville ont été étudiées par les ingénieurs d'ARCAUPLAN. Il ressort de leurs travaux que la zone de Kousséri est constituée à l'image du bassin tchadien des alluvions quaternaires. Ces alluvions sont sablo-limoneuses ou argilolimoneuses qui laisse place en surface à une succession de couches d'argiles.

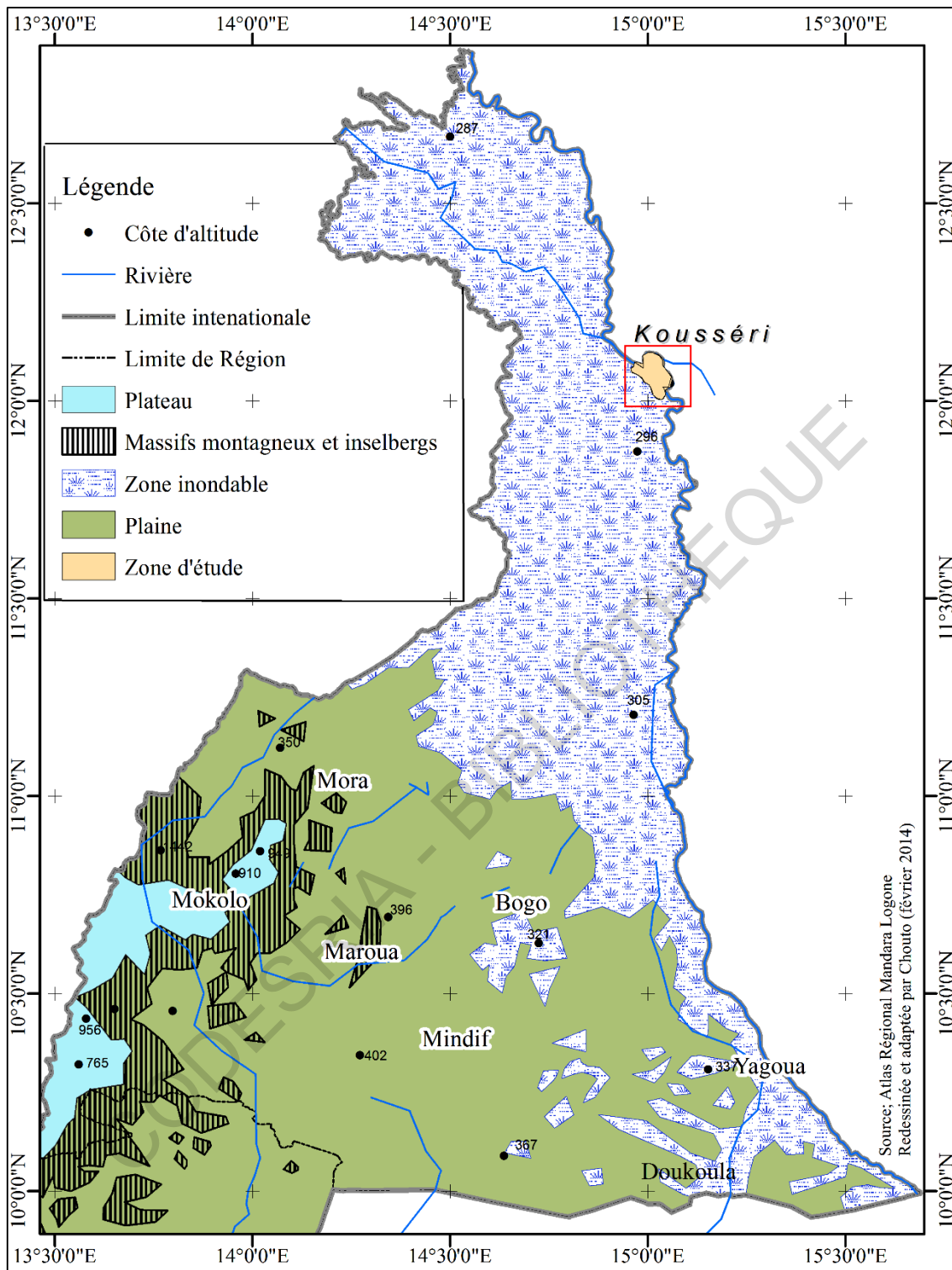
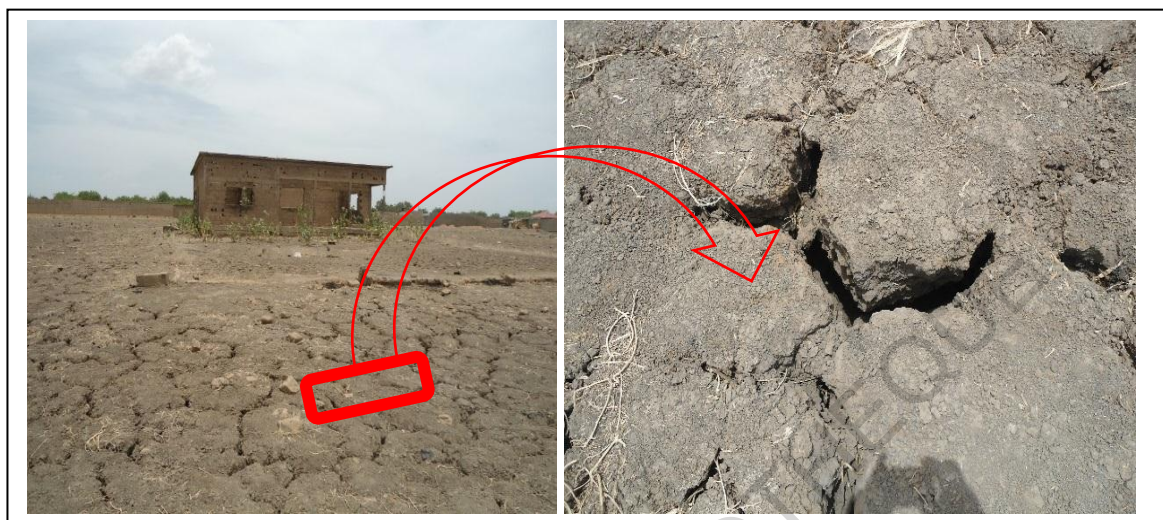


Figure 10. Ensembles géomorphologiques de la Région de l'Extrême-Nord Cameroun

Les formations de la ville de Kousséri sont formées à 98 % d'argile noire tropicale sur des surfaces essentielles de sédimentation des matériaux arrachés depuis le plateau de l'Adamaoua par le Logone (Segalen, 1967). Des argiles faites de vertissols, sorte d'argiles noires tropicales que les populations locales appellent "Karal". Leur première caractéristique est l'hydromorphie.

Le processus conduisant à l'hydromorphisme s'enclenche au début de la saison des pluies, généralement en mi-juin-juillet. Les premières eaux précipitées s'infiltrent à travers les fentes de retrait polygonales formées lors de la saison sèche dans les sols (planche 1). Étant à fort teneur en argiles, les sols gonflent, se saturent et deviennent imperméables.



12.082395 N / 15.014147 E (Cliché Alifa Tchigo/mai 2013)

Planche 1. Fentes de retrait polygonales des sols au quartier Mawak

Cette illustration des sols de la ville de Kousséri nous présente l'exemple d'une surface de vertisols. Son aspect visuel, argileux et de couleur foncée, dévoile, au premier plan de la deuxième photo, des fissures. Cet état nous renseigne sur la propriété principale de ce type de sols qui est celle de se fendiller profondément à l'état sec. Lorsqu'une variation de leur teneur en eau intervient avec un apport en eau, l'on assiste à des gonflements saisonniers à l'origine de l'imperméabilité.

Ainsi, la nature de ces sols ne facilite pas l'infiltration des eaux qui, lors des moindres orages, stagnent. Les caractéristiques géoclimatiques ci-haut analysées sont ressorties dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3. Récapitulatif des caractéristiques géoclimatiques de la ville de Kousséri

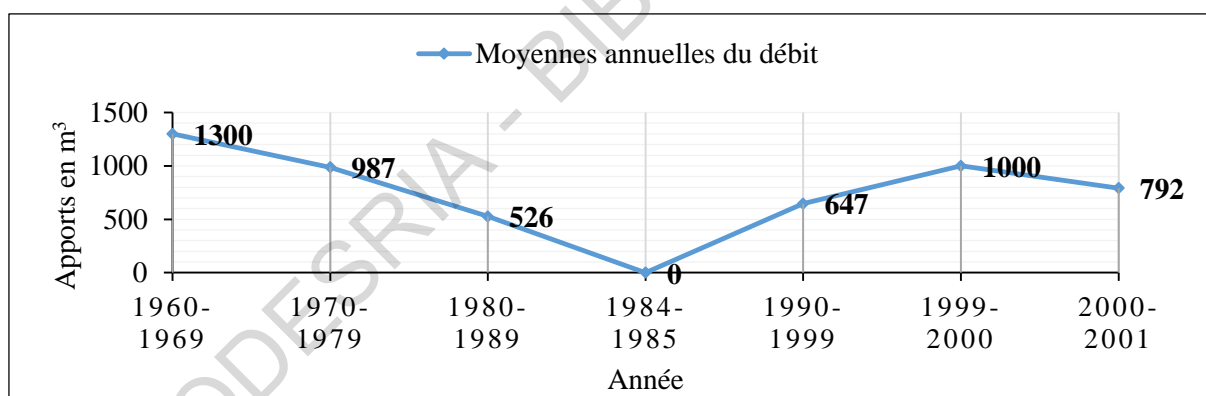
Domaine climatique	Nuance	Régimes pluviométriques	Types de végétation	Types de sol
Soudano-sahélien	Sec à tendance sahélienne	- 400 -800 mm/an (unimodal) -6 à 9 mois de saison sèche	-Steppes (à épineux) -Prairies marécageuses - Savanes boisées	-Ferrugineux lessivés, Sols hydromorphes -Sols d'alluvions, lithosols, vertisols

1.1.3. Une hydrologie urbaine rythmée par les crues du Logone et du Chari

Le réseau hydrographique à première vue inexistant apparaît durant les épisodes pluvieux et quelques minutes après la fin des trombes d'eau précipitée. Les filets d'eau forment une nappe d'eau qui couvre tous les espaces de même niveau et se dirige vers les moindres dépressions. Ils sont poussés par leur propre poids. Après ces mouvements, aucun ruissellement n'est plus perceptible, et les eaux dorment.

➤ Des débits à l'origine des crues sur la ville

Le Logone avec le Chari sont les seuls cours d'eau permanents du secteur. Cependant, la proximité de deux fleuves, le Logone et le Chari, entrant en confluence au Nord de la ville, donnent un aspect particulier à son hydrologie, dans cette plaine périodiquement inondée, ces deux fleuves cernent les secteurs allant du SE au NW. Le mécanisme de crues dépend alors de tout son cheminement depuis le massif de l'Adamaoua et des apports des précipitations sur tout son cours qui font varier son débit au cours des années (figure 11). Au moment de la crue, survenant en octobre-novembre, les eaux immergent les terres par l'intermédiaire de défluent et de percées sur les bourrelets de berges des fleuves et recouvrent les espaces.



Source : Bilan diagnostique des ressources en eau au Tchad (2002)

Figure 11. Apports du Logone à Kousséri découlant de ses crues

De cette figure, nous observons que la quantité moyenne d'apports en eau qui s'écoule du Logone à la station de mesure de Ndjamena est pour la plupart autour de 800 m³/s. De cette valeur, une quantité d'eau, excédentaire lors des crues, se déversent sur les terres environnantes.

Ajoutée au phénomène de crue, la faible déclivité entraîne alors des épanchements d'eau à la moindre hausse des eaux. Les années où, la plaine a connue des inondations importantes se situent avant les années 1971 (figure 11). Aux alentours des années 1984-1985, la tendance est à un accroissement et reprise du débit. Cette variation notable des débits

est corollaire d'un épanchement d'eau sur la plaine et constitue dès lors des facteurs de stagnation des eaux dans le périmètre urbain comme ce fut le cas pour la grande inondation de 1988, où les eaux restèrent sur le périmètre urbain jusqu'au mois de février.²³

➤ Du style anastomosé des fleuves bordant la ville

Les lits des fleuves Logone et Chari se ramifient puis se reforment à plusieurs endroits aux abords de la ville. En effet, ces fleuves se caractérisent par un style fluvial anastomosé. Couplé à la faible déclivité topographique, cela entraîne des débordements dans les parties basses du bourrelet de berge vers toute la plaine sur une surface de 12 000 Km² englobant la ville de Kousséri (Sighomnou, 2003). La divagation des eaux débouche sur un épanchement sur les terres adjacentes qu'elles exploitent en la recouvrant d'une lame d'eau.

Les surfaces d'eau planes sont également par excédent d'eau, le fait des inondations. Étant entendu qu'une inondation est un débordement d'un cours d'eau le plus souvent en crue, qui submerge les terrains voisins. Aussi, les crues fluviales des fleuves Chari et Logone participent des causes de la stagnation. Les terres adjacentes sont inondées par les crues jusqu'au mois de décembre, où le retrait des eaux s'amorce. Avec des sols ayant des teneurs élevées en argiles gonflants, ces fluctuations sont les moteurs de la saturation des interstices du sol.

Une fois les crues enclenchées, l'humectation contribue à la saturation des fentes du sol et à la formation des plans d'eau des surfaces stagnantes.

1.2. L'occupation anthropique des sols et son incidence sur la circulation des eaux

L'occupation des sols par les populations de Kousséri est un phénomène ancien, mais qui s'est fortement accru à la fin du XXe siècle. Dans la mise en valeur de l'espace, elles ont entrepris des mécanismes qui influent sur la circulation des eaux.

Les facteurs anthropiques favorisant la stagnation des eaux sont ceux relatifs aux modes et pratiques quotidiennes des populations dans la ville de Kousséri.

1.2.1. La croissance urbaine de Kousséri : histoire, évolution et incidences sur l'hydrologie

- ✓ La ville de Kousséri : un peuplement ancien s'adaptant aux eaux de la plaine

La position de Kousséri, frontalière, sur les rives gauches des deux cours d'eau, du Tchad est la résultante d'une occupation antérieure de l'espace.

²³ Entretien effectué avec Mr Boukar Toudjani, Dél Minduh du L&C ; le 18 Aout 2013

Fort de sa civilisation Sao (XI^{ème}-XVI^{ème} siècle), l'histoire de la ville est lancée avec les premiers, les vieux quartiers que sont *Nzakalo*, *Koulouk*, *Wally*, *Kouloukada* et *Kodogo* (figure 13). De nombreux auteurs²⁴ affirment que ce sont les Sao qui ont créé Mser²⁸ (lieu situé entre deux grands fleuves) voilà 1817 ans déjà, en l'an 197 de notre ère. Ce noyau (Sao) de départ était cerné de contreforts infranchissables avec une forteresse à trois entrées contrôlées, qui garantissait la sécurité des hommes et des biens du territoire du sultanat. Avec les poussées colonisatrices menées par l'occident et plus précisément la France, le sultanat perd une partie du territoire, dont Ndjamenà et un déguerpissement de *Kouloukada*. La conséquence fut le changement toponymique de Mser en Fort-Fourreau (Alifa, 2004). En 1960, le Cameroun accède à son indépendance et l'on assiste à la chute du mur de la forteresse dès 1961. Geste qui symbolisait pour le grand sultan (le 42^e) l'ouverture et l'extension de la cité. C'est en 1972 qu'elle fut rebaptisée Kousséri par l'administration camerounaise, ville qui deviendra le chef-lieu du département du Logone et Chari en 1984²⁵.

✓ Les étapes de la croissance urbaine

Jusqu'au milieu du 19^e siècle, la ville est entre les grands royaumes qui dominent la région et se livrent régulièrement des guerres fratricides (Kanem, Bornou, Mandara, Baguirmi, Ouadaï). Elle est localisée sur une voie d'échange fluviale importante du Logone-Chari-lac-Tchad. Après les indépendances, elle se situe au sud de la jonction des voies d'échanges entre le monde arabe au Nord et le monde noir au sud du lac Tchad.

Au début des années 70, la région est en proie à une sécheresse persistante, qui se traduit par une diminution des inondations et des crues des fleuves (Sighomnou, 2003). Cet état entraîna la diminution des rendements de la pêche, mais qui resta très productive dans les bras du fleuve Logone. Aussi, les populations en quête de terre et d'espaces pour la pisciculture se sont précipitées sur une grande partie des bas-fonds et d'anciennes zones inondables. De ce fait, l'occupation des secteurs inondables de la ville s'est fait.

Pour l'habitat, l'évolution spatiale de la ville de Kousséri s'est faite par étapes et a été guidée par le désir d'occuper les espaces élevés, à l'abri des crues des fleuves. Ce sont les Sao, les premiers habitants, qui auraient élevé ces îlots pour rester au sec en période d'inondation. De gros villages au départ, ils ont été les premiers espaces construits de la ville.

²⁴ Alifa. 2004, , Dél.MINDUH ²⁸ Première dénomination de la ville.

²⁵ Source : Sultanat et rapport diagnostique ONU-Habitat. 2005.

La vieille ville occupe ces levées de terre. Ainsi, toutes les inondations surtout celles de 1988 et de 2012 malgré leurs dégâts importants n'ont pas affecté les premiers quartiers.

Il ressort dès lors une distribution spatiale suivant une certaine logique d'appropriation de l'espace par les populations. En 1986, la ville de Kousséri se situe à près de 3 km de Ndjamena, la capitale du Tchad (Olivry, 1986. P 481) ; au-delà des fleuves. En 2008, elle n'est que de quelques dizaines de mètres (200-300 m par endroits).

Kousséri n'a pas évolué, sur le plan du processus d'occupation du sol depuis sa première couronne urbaine, avec des plans bien visés, mais de manière concentrique (figure 12) avec également des émergences spontanées de quartiers périphériques. Aussi, Kousséri s'inscrit-elle dans la dynamique des villes et du processus de conquête spatiale qui animent les populations de toutes plaines inondables²⁶. L'un des facteurs concourant à l'accroissement de la population fut la présence d'espace de transhumance offerte par des graminées à perte de vues lors des périodes de décrues. Ensuite, ces espaces se sont érigés en espaces agricoles par des cultures pluviales. Ce fut le cas du projet SEMRY²⁷ qui entama la course à l'appropriation de l'espace.

²⁶ La superficie totale des plaines d'inondation au Sahel s'élèverait à 67.000 km², soit 6.7 millions d'ha (GEPIS, 2000)

²⁷ Société d'Expansion et de Modernisation de la Riziculture de Yagoua

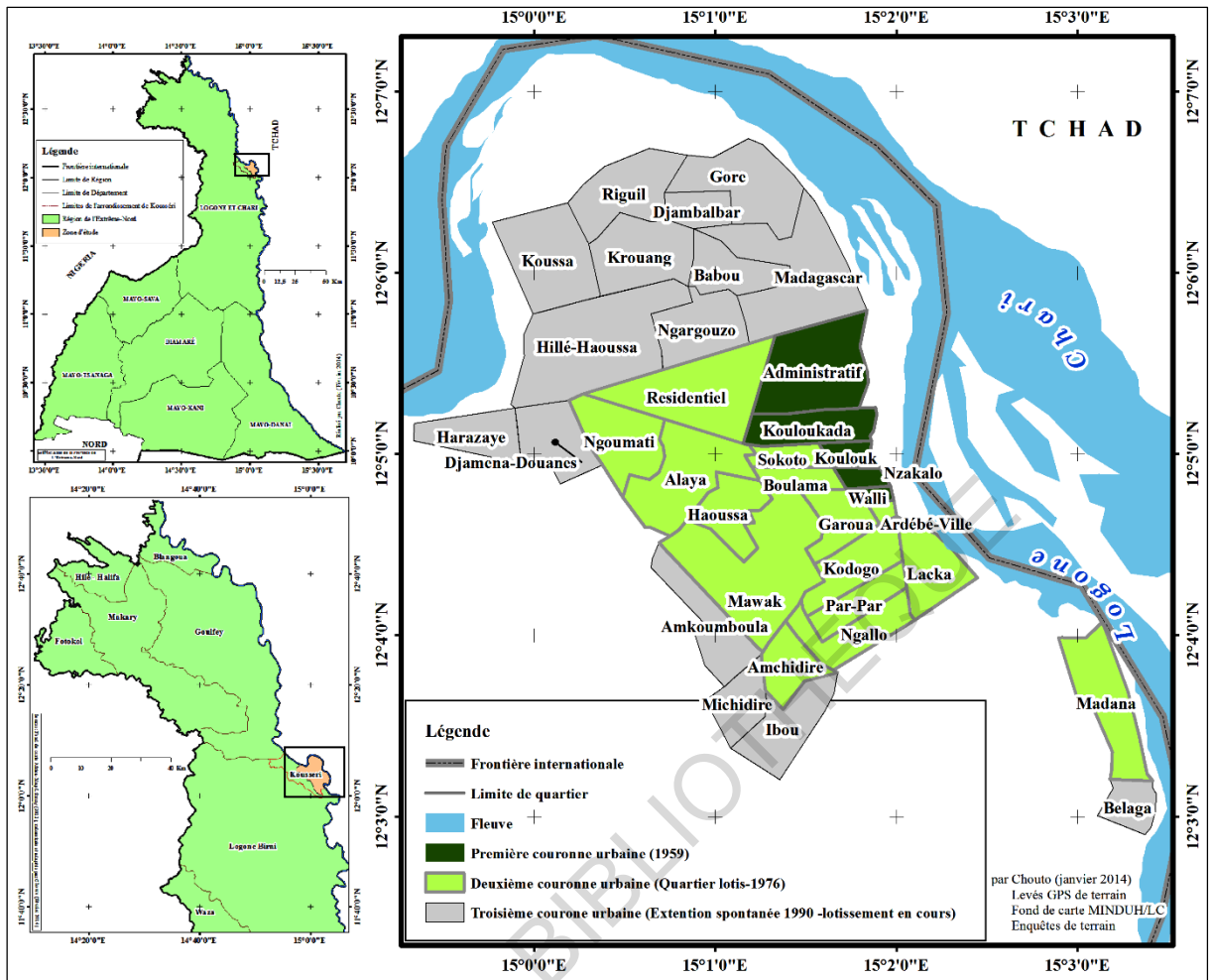


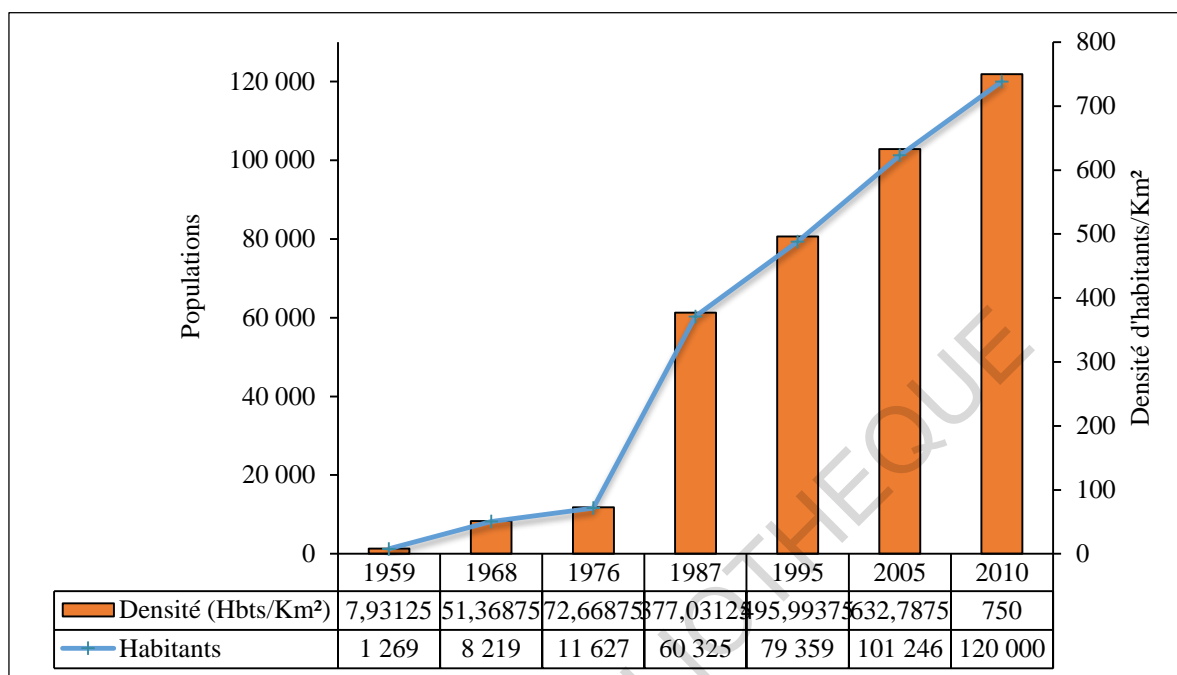
Figure 12. Étapes de la croissance spatiale de Kousséri

La trame urbaine de Kousséri présente désormais 3 couronnes d'urbanisation. La première, la vieille ville est constituée des quartiers des « autochtones » suivants de petits reliefs constitués d'accumulation de terre de quelques mètres d'altitude appelée « buttes Sao ». Ce sont les quartiers *Wally*, *Nzakalo*, *Koulouk*, *Koukoulkada* et *Administratif*. Ceux-ci ne connaissent pas le phénomène de stagnation des eaux. Cette configuration vient de leur surélévation par rapport au reste de la ville (figure12). Ensuite viennent les quartiers lotis de 1976 et ceux de la troisième couronne de 1990, avec des lotissements en cours.

Kousséri depuis lors connaît une croissance soutenue de sa population (figure 13). Des causes de cet accroissement vient tout d'abord l'accroissement naturel de sa population relatif aux naissances, mais également des régions alentour. En effet, il se dénote une forte pression sur le foncier et sur les moindres espaces de la ville.

Couronnée par la récurrence des troubles sociopolitiques que connaît le Tchad, frontalier, la ville de Kousséri ne cesse de s'agrandir servant de base arrière pour les populations en quête de quiétude. Les ressortissants du pays voisin, attirés par cette proximité

plus stable qui leur offre l'occasion de faire des affaires et, pour ceux qui en ont suffisamment les moyens, de construire ou d'acheter des résidences secondaires rehausse la forte demande en terrain urbain.



Source : MINEPAT/LC

Figure 13. Évolution comparée croissance démographique-densité de population de l'arrondissement de Kousséri (1959-2010)

De cette figure, nous observons, de 1959 à 1976, une croissance continue et raisonnable. Par contre, un pic est entamé entre 1976 et 1987. En effet, durant ces 11 années, elle enregistre 14,2 % de taux de croissance, soit le taux le plus élevé de la région de l'Extrême-Nord et du Cameroun en général. Taux de croissance qui n'a jamais été atteint jusqu'à présent. En 2010, la densité de population était de 750 habitants au Km² alors qu'elle n'est que de 46 habitants au km² pour l'ensemble du Cameroun (INS, 2012).

Cette croissance urbaine est corolaire de la sédentarisation de plus en plus importante de la population qui voit en cette ville les espérances d'échanges prometteurs. Malgré l'accalmie sociopolitique depuis quelques années au Tchad, et le retour de nombreux Tchadiens dans leur pays natal, de nombreux réfugiés se sont installés définitivement dans la ville.

Aussi, la croissance de la population porte un sérieux coup au ruissellement urbain, car ce sont d'importantes surfaces de sol qui sont alors imperméabilisées. Compte tenu de la faiblesse du pouvoir économique de la population, l'on assiste à des ruées sur les espaces libres. De là, les constructions se sont faites plus en largeur qu'en hauteur, réduisant de ce fait

les surfaces d'infiltration et de ruissèlement. Ce qui serait renforcé par l'impact des aménagements que ces populations mettent en place.

1.2.2. Les incidences des aménagements sur les ruissellements de surfaces

Des facteurs influençant les ruissellements de surfaces en milieu urbain, ressort en pole position les aménagements, qui, dans les meilleurs cas, l'active, mais dans la plupart des cas le perturbe et le freine (Ramane Abdoulaye, 2006)

➤ La mise en place de ligne de partage des eaux artificielles.

Pour faciliter les échanges, les voies de circulations sont mises en place. Prônées dans les régions de plaine, les hauteurs des bitumes sont surélevées pour éviter l'enneigement des tronçons de route par temps de pluviosité. Par contre, avec un "effet boomerang", il fonctionne comme des lignes de partages des eaux artificielles, délimitant çà et là des bassins eux aussi artificiels.

Les tronçons de voies bitumées de la ville de Kousséri ont des répercussions sur les écoulements de la ville. Le principal allant du marché au pont Nguelli a été baptisé de « *Digue Nord* » (photo 3). Pour cause, sa position fait obstacle à la circulation des eaux vers l'exutoire naturel qu'est le Logone. Placé à contre-sens de la pente déjà assez lâche, elle ne permet pas aux eaux de sortir du périmètre urbain, d'où des stagnations importantes des eaux durant en saison de pluie. Dans sa dernière portion allant du carrefour « Total » au pont, ce tronçon présente une carence en daleaux d'évacuation des eaux. Aussi le ruissèlement de part et d'autre de cette route est rendu difficile. À chaque épisode pluvial, la structure fonctionne comme un barrage dont la hauteur intime une ligne de partage des eaux artificielle, et où les eaux stagnent.



X : 15.019425°; Y:12.084170°/Z:297 m (Cliché Chouto)

Photo 3. La "digue Nord" de la ville de Kousséri

En arrière-plan, la « digue Nord » de la ville de Kousséri. Cette infrastructure bitumée dans le périmètre urbain participe des causes de la stagnation des eaux. Elle ne dispose pas de daleau pour le drainage des secteurs parcourus. Sur cette section longue de 1,74 km, elle domine les terrains alentours et se comporte en ligne de crête artificielle, refoulant de part et d'autre les eaux qui finissent par stagner. L'individu au premier plan donne l'échelle.

Au-delà des aménagements intra urbain, la ville fait face à son enclavement en termes d'hydrologie urbaine sur les exutoires naturels des eaux que sont les fleuves Logone et Chari. Cette position, à première vue salutaire constitue néanmoins des risques pour la ville. La cote, en période d'étiage, des deux fleuves est à quelques centimètres près situé au même niveau du périmètre urbanisé. Aussi, à la moindre crue, les eaux déferlent sur la ville. Pour contrecarrer ces risques hydrologiques, des aménagements ont été pratiqués sur les levées alluviales des berges du Logone au niveau de la vieille ville. Des digues en terre compactées ont été remblayées pour protéger la ville des crues après la catastrophe hydrologique de l'année 1988.

Mais encore, au vu des inondations à répétitions dues à la montée des eaux du Logone, les exutoires de la ville vers le fleuve et vice versa ont été scellé (planche 2). Cette fermeture fait en sorte que les eaux, sensé rejoindre l'artère principal du Logone, stagnent en plan d'eau dans la ville. Cet aménagement à premier dessein de protéger la ville fonctionne aujourd'hui à

contresens du ruissellement. Elle favorise le refoulement des eaux à l'intérieur du périmètre urbain entamant de fait la réponse hydrologique des surfaces de la ville.



Planche 2. Aménagements sur les bourrelets de berges du Logone.

La planche nous présente les aménagements réalisés sur les bourrelets de berge du Logone. Elle met en exergue leur capacité à influencer le drainage des eaux hors de la ville. La première photo de gauche, nous présente la digue-route sur la rive gauche du Logone. C'est un monticule de terre compactée, faite sur les levées alluviales du fleuve. D'allure SE-NO et NE-SO, elle a été aménagée pour protéger la ville des crues de la rivière. Cependant, fonctionnant dans le sens inverse, celle-ci empêche l'évacuation des eaux de la ville. La pente du côté de la zone urbanisée fait en sorte que les reflux d'eau stagnent dans le périmètre urbain. Sur le même angle, les arbres à l'arrière-plan donnent une idée de sa hauteur. La seconde photo quant à elle, nous présente la principale voie d'évacuation des eaux de la ville vers le Logone, aménagée après les inondations de 1988. Son but était de permettre l'évacuation des eaux du périmètre urbanisé vers le fleuve.

Certes, le dessein de ces aménagements étaient de voir les eaux hors de la ville, mais ces ouvrages sont désormais les causes des maux qu'ils étaient censés résorbés.

De ces faits, le drainage des eaux est quasiment inexistant du périmètre urbain vers l'extérieur. Ce qui se traduit, dans la ville en bassins de retenus avec pour principaux les mares d'Alaya et Mawak.

➤ L'occupation du sol et la disparition de végétation comme frein à l'infiltration

Le couvert végétal de Kousséri, s'insère dans la continuité de celle de la zone soudano-sahélienne qu'elle appartient. Ce sont des formations végétales de steppe, avec une forte emprise anthropique. Une prépondérance des épineux et surtout de *Azadirachta indica*, relevant des passages successifs de « l'opération Sahel-Vert » est perçue. Les autres ligneux

identifiés sont, les rôniers (*Borassus aethiopium*), le Néré (*Parkia biglobosa*), des *Hyphaene tebaica*, *Tamarindus indica*, *Acacia albida* et des *Vitellaria paradoxa*. Le reste de la végétation est essentiellement des herbacées constitué de : *Panicum laetum* et *Echinochloa* sp. (GEPIS, 2000).

Aussi, la croissance urbaine s'accompagne-t-elle inéluctablement d'une emprise artificielle sur les sols, réduisant les surfaces d'infiltration des eaux. La naissance des plans d'eau sur le site urbain de Kousséri résulte des effets pervers de l'urbanisation qui imperméabilise les surfaces du sol. Or l'importance de la végétation dans les processus d'infiltration n'est plus à démontrer. En effet, par leur appareil racinaire, elles facilitent l'infiltration des eaux dans le sol. Cependant, les seules espaces boisées de la ville sont les bordures des artères de principales routes.

Dans un espace où les ressources naturelles participent à la survie des populations, la végétation de la ville et celles alentour ont été fortement entamé par les demandes de la population urbaine. En 1997, plus de 85 % de la population totale de la ville de Kousséri utilisaient du bois de chauffe comme source d'énergie (Rapport ARCAUPLAN, 1998). De même, la croissance de la ville et les constructions dans le périmètre urbain ont nécessité au préalable des espaces dégagés. Or, ces espaces sont gagnées aux prix de la destruction de la végétation. Aussi, de nombreux espaces ont été dégagés pour laisser place à des habitations quelquefois huppées, souvent modeste, mais toujours sur des surfaces assez imposantes.

Ainsi, hormis quelques voies bordées d'arbres, le couvert végétal de la ville se démarque par sa pauvreté et son irrégularité, réduisant de fait les surfaces d'infiltration.

➤ La vétusté des ouvrages de gestion des eaux.

Sur le périmètre urbain, les daleaux de passages d'eaux se démarquent par leur faible nombre. Ils remontent en moyenne aux années 1988, date à laquelle, des travaux d'urgence avait dû être effectué suite à la violence des inondations qui survinrent cette année-là. Le motif fut également la visite du chef de l'État. Dans la hâte et la précipitation, ces ouvrages ont été posés dans le but de faire évacuer les eaux. Aucune étude d'envergure n'a été faite pour déterminer les impacts de celles-ci.

Les ouvrages d'assainissement routier permettent la collecte des eaux et leur évacuation hors de la chaussée vers les exutoires. Le principal exutoire qui est le Logone n'est pas alimenté par un réseau secondaire de drainage des eaux pluviales. L'on observe par endroits de fossés en terre obstrués et mal entretenus le long de certaines artères de la ville

(Planche 3). Certains ouvrages sont obstrués du fait de la faible pente et surtout du rejet dans l'environnement, par les populations, des déchets de toute sorte.



Planche 3. Ouvrages de gestions des eaux obstruées par des dépôts.

Au plan médian de la photo de gauche, un daleau d'eau à moitié obstrué par des débris et de la terre. La seconde quant à elle nous présente une situation extrême des voies de canalisation d'eau. Les dépôts et les résidus font en sorte que les eaux menacent de s'épandre. Les touffes de végétation au plan médian indiquent qu'il y'a déjà un moment que ces eaux n'ont pas ruisselé.

En 1988, un daleau entre les mares des quartiers *Alaya* et *Mawack* a été aménagé afin de réguler les échanges et les surplus d'eau des deux surfaces. Cet ouvrage communique également avec un daleau livré durant la même période, s'ouvrant vers le l'Est de la ville et sensé évacué le surplus des mares vers l'extérieur du périmètre urbain (photo 4). Cependant, celle-ci est placée à contresens de l'écoulement. Sa plateforme de fondation est surélevée, ce qui contribue plutôt à piéger les eaux dans la ville.



X : 15.009421°; Y : 12.074969°/Z:296 m (cliché Chouto)

Photo 4. Buse d'évacuation des eaux des secteurs Est de la ville (Quartier Alaya)

Au premier plan, la buse d'évacuation des eaux du quartier Alaya. Sa position, située en hauteur par rapport aux surfaces environnantes, contribue à piéger les eaux dans l'espace habité au lieu de diriger les eaux à l'extérieur du périmètre urbain.

1.2.3. L'influence des pratiques favorisant la stagnation

➤ L'excavation des sols

La population de la ville de Kousséri a pour principal mode de construction l'utilisation de la terre pour construire. Malgré son milieu urbanisé, 80 % des habitats de la ville sont faits en terre (Rapport ARCAUPLAN, 1998).

Les carrières artisanales de fabrication des briques ont presque toujours accompagné l'emprise spatiale de la ville et l'avancé urbaine, précédant alors immédiatement les fronts d'urbanisation et évoluant de concert avec eux (photo 5). Les briques faites en terre idéalement des zones de dépressions hydromorphes sont prélevées des terres adjacentes. Aussi créent-elles des excavations favorables à la stagnation des eaux en saison de pluies. Il ressort des motifs de cette propension pour ce matériau, la disponibilité pour les couches les plus défavorisées et de sa résistance aux contraintes physiques et climatiques.

Aussi, face à l'arrivée massive des populations, la ville s'est vue transformée en gruyère, excavé par les chantiers de construction des concessions. En saison de pluie, les eaux de ruissellement profitent de l'appel vers le bas des surfaces excavées et de forts plans d'eau dans le périmètre urbain se forment dans ces zones d'emprunt de latérite, véritables mines artisanales, abandonnées et transformées en dépotoirs à ordures à ciel ouvert.

Les causes anthropiques de la stagnation des eaux ressortent alors de ces pratiques sur le périmètre urbain. Elles contribuent de ce fait à l'enlaidissement du paysage urbain. Quatre zones sont actives. Il s'agit de l'emprunt d'*Ardébé* au Sud-Est de la ville, l'emprunt de *Madana*, l'emprunt de *Lacka* et le grand emprunt entre les quartiers *Madagascar* et le fleuve Logone (Photo 6).



X : 15.033172°; Y : 12.097893°/Z:294 m (Cliché Chouto)

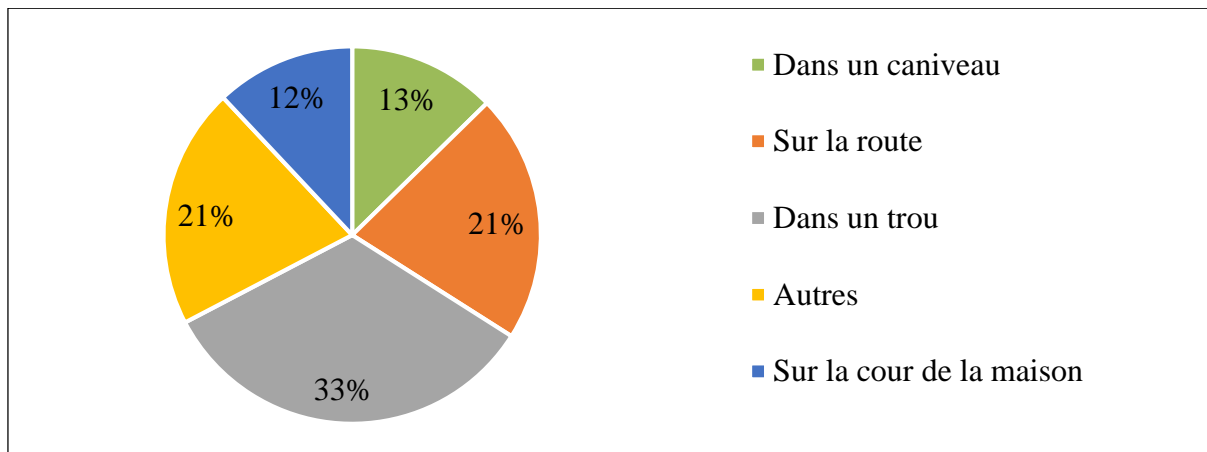
Photo 5. Zone d'emprunt de latérite du quartier Madagascar

Cette photo met en exergue la contribution des pratiques humaines dans la stagnation des eaux. Ces secteurs dégagés sont des zones d'emprunt de terre, exploitée pour son argile censée résister aux variations du sol lors des phases de dessiccations/humectations. Les dépressions créées, au centre de la photo, vont faire perdurer les eaux en surface.

➤ Le comblement des drains et des voies d'eau

La formation des plans d'eau dans la ville est également le fait de l'incivisme de la population, du manque de service de gestion urbaine et de la dynamique des eaux.

En effet, la ville de Kousséri ne dispose d'un réel service de gestion des ordures et des eaux usées. Le relief étant caractérisé par sa platitude, les ménages exploitent la moindre excavation de sol pour y déverser ses ordures. Aussi, les drains, déjà peu nombreux constituent les principaux dépotoirs pour les ordures (Figure 14). Pour d'autres, cette pratique est une réaction face à la présence des plans d'eau. Les ordures contribueraient à combler les dépressions et à éviter que les eaux stagnent.



Source : Enquêtes de terrain

Figure 14. Modes d'évacuations des déchets des ménages enquêtés

Le déversement des ordures dans les excavations et sur les routes constitue 54 % des modes d'évacuation des ordures. Or, les ordures sur les routes et les espaces dégagés sont des facteurs de limitation du ruissellement. Aussi, lors des précipitations, assistons-nous à leur charriage par les eaux dans le mouvement obstrue les canalisations.

Face à cette course à l'espace, la ville de Kousséri n'a pas eu le temps ni les moyens de mettre en œuvre et de faire appliquer les plans de gestion de l'espace urbanisé. La non-application de plan d'occupation des sols pour la ville de Kousséri, fait en sorte que la ville de Kousséri manque d'organisation harmonieuse des terres et de son évolution.

➤ L'occupation des bras morts du Logone en ville face à une plaine en aménagement

En outre, la zone sahélienne autour des années 70 a connu une péjoration des ressources en eaux de surface sans précédent (Olivry, 1986; Mahé et al., 2002), qui a occasionné une baisse importante des écoulements et des réserves d'eau. Tributaires de cette dernière, les régimes et les débits des fleuves Logone et Chari se sont vus entamés.

La diminution des précipitations privant le Logone de nombreux apports, les crues n'ont plus été ce qu'elles devraient sur les surfaces jadis submergées. Face aux retraits des eaux et à la présence de nouvelles terres pour le foncier, les populations se sont installées, foulant au pied les risques encourus. Les aménagements ont été faits sur les espaces laissés libres et pour beaucoup sur les bras morts du Logone.

Durant cette même période, la riziculture s'est fortement développée au Cameroun. Des projets de développement ont été réalisés dans la vallée du Logone. Ce projet, lancé en 1971 par la SEMRY, débuta par la construction d'une digue-route-barrage de 27 km de long et de 4 m de haut en moyenne, coupant les Yaéré d'est en ouest entre Pouss et Guirvidig.

Cet ouvrage avait pour but de retenir les eaux dans un lac de retenue devant alimenter par gravitation la rizière de SEMRY II. Malheureusement, la période fut couplée à une série de stress hydrique (1973-1974 et 1983) dont l'impact sur les Yaéré fut aggravé par les installations rizicoles, et la pression anthropique (Roupsard, 1987, p. 293). Ce barrage, contrairement aux attentes, a modifié profondément le milieu naturel de la partie en aval des Yaéré. Partie où se trouve Kousséri. Ainsi, la diminution des crues du fait de cet aménagement, a poussé les populations à se rapprocher des zones inondables et construire dans les bras morts du Logone qui n'assurait plus de ses crues.

Aussi, la croissance urbaine aidant, l'instabilité sociopolitique du Tchad voisin et les aménagements de la SEMRY en amont ont favorisé l'appropriation de l'espace des bras de fleuves au Nord de la ville. Comblant le peu de surface de ruissèlement que pouvait alors offrir la pente imperceptible(E-W).

Avec la relative reprise de la pluviométrie et les dérèglements climatiques enregistrés dans la plaine du Logone depuis quelques années déjà, les eaux ont repris leur droit de servitudes dans ce qui était les leurs. En 1994, l'ouverture de deux mayo connectant le Logomatya au Logone à travers le projet Waza-Logone²⁸ (Kouokam et Ngantou, 2000) a permis la reprise des inondations.

Dans la ville, ce sont les secteurs marécageux au Nord de la ville qui sont concernés par le phénomène. La toponymie des quartiers qui s'y trouvent vient illustrer le caractère de ce phénomène. Il s'agit de *Madagascar* et *Goré*²⁹ qui reflètent les désignations des îles dont elles ont été empruntées. Ces quartiers, à l'image, des noms qu'ils portent, sont de véritables péninsules par temps de pluies.

1.3. Typologie, dynamique et superficie des eaux stagnantes

Caractérisés par la rétention des eaux en surface durant la saison des pluies et une hydromorphie marquée (planche 1), les sols de la ville sont le terrain de la dynamique des eaux.

²⁸ Le projet Waza-Logone fut lancé par l'Union Internationale pour la Nature (UICN) et avait pour but d'améliorer la production de poissons et la qualité des terres de pâturage aux populations locales ; augmenter la disponibilité de l'eau de surface pour la végétation et la faune, y compris les oiseaux résidents et migrants arrivant de l'Europe pendant les mois d'hiver.

²⁹ Gorée est une Île des côtes du Sénégal, en face de Dakar. Elle fut découverte au XVIe s. par les Portugais et devint un des principaux centres de la traite des esclaves. (Larousse 2009 ©)

1.3.1. Typologie des surfaces stagnantes

Les surfaces de stagnations sur le périmètre de la ville de Kousséri présentent une hétérogénéité dans la caractérisation de leurs traits morphologiques et physionomiques.

Néanmoins, ce sont toutes des lames d'eau variant en fonction des apports en eau qui les alimentent et en déterminent la classification. Partant de là, l'on peut postuler un regroupement de ces surfaces de stagnations en 3 catégories : les mares, les bras de fleuves, et les flaques d'eau et eaux usées. Au départ, l'enrichissement des moindres dépressions en eau se fait en fonction de la provenance des eaux qui dépendent elles aussi de leurs sources.

➤ Les mares ou les « *boutha* »

De la classification des types de surfaces stagnantes ressort en première position les mares, baptisées par la population de "*boutha*". Ce sont les plans d'eau les plus importants au vu de leur emprise spatiale dans la ville de Kousséri par rapport aux autres types d'occupation des sols.

Les « *Boutha* » désignent ces espaces de stagnation des eaux, formées de la confluence du ruissellement de toutes les eaux collectées en amont et caractérisé par une certaine charge en déchet et autres matières en suspension. Ce sont des mares formées sur des dépressions inondables, sortes de cuvettes à fond plat dont l'alimentation en eau est issue des précipitations, mais aussi du fait du ruissellement des rejets liquides des activités anthropiques. Les principales sont celles de *Mawak* et *Alaya* (planche 4).

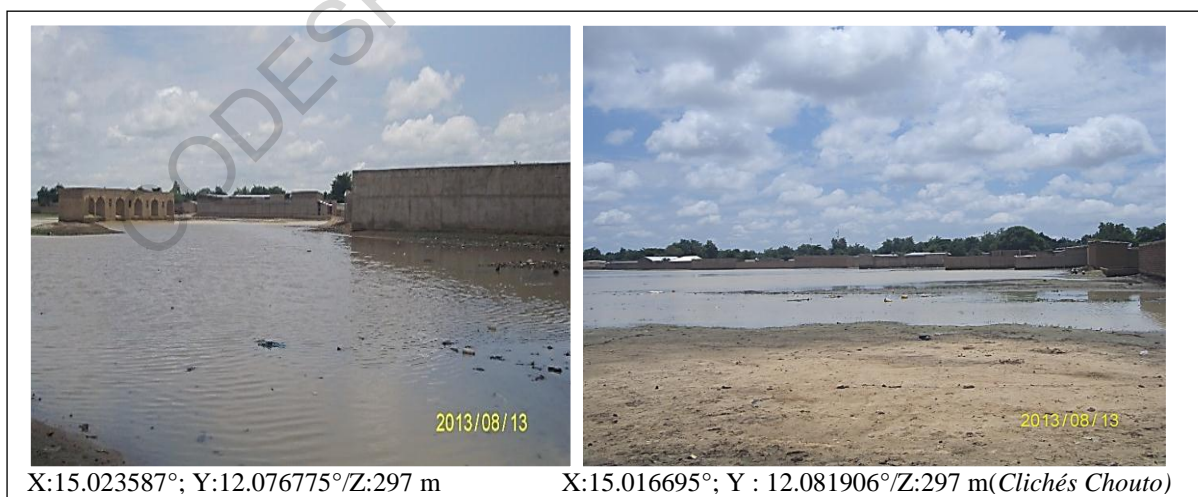
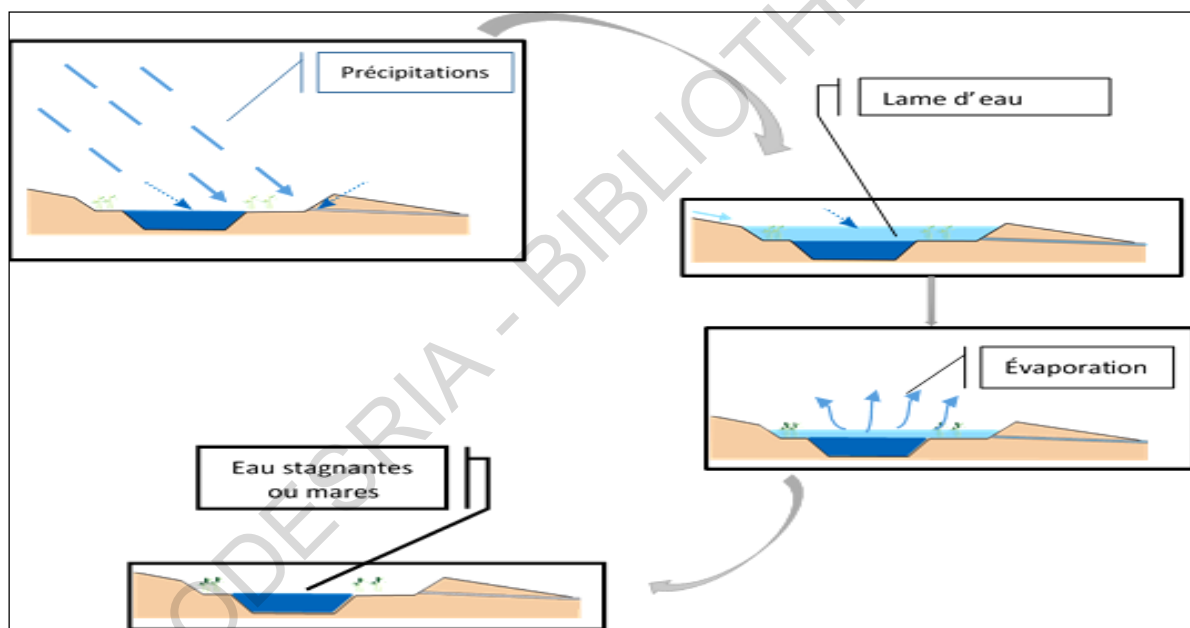


Planche 4. "bouthas" des quartiers Mawak et Alaya

Couvrant le sol et inondant les habitats les eaux des mares des quartiers Alaya et Mawak.

En fonction de leur emprise spatiale et de leur temps mis en surface, jusqu'à leur tarissement, les mares peuvent être classées en deux à savoir les quasi-permanentes et les temporaires.

Les premières surfaces apparaissent en début de la saison pluvieuse (mai-juillet). En effet, les sols de la plaine d'inondation étant essentiellement constitués d'argiles, les premiers apports en eau vont entraîner leur gonflement et deviendront imperméables à l'infiltration. Les ruissèlements en milieu urbain se font par les écoulements sur le sol provenant de la pluie nette, jusqu'à leur entrée dans le réseau, mais également par les apports des activités anthropiques. Les premières pluies après avoir contribué à la saturation des horizons superficielles, vont suivre au fil des épisodes pluvieux par la montée des eaux dans les moindres dépressions (figure 15). Ces eaux ruisselées remplissent les dépressions et forment les premiers plans d'eau



Dessin de Chouto, des observations de terrain ; 2013

Figure 15. Processus de formations des mares par apport des précipitations

Dans leur dynamique, les plans d'eau sont modifiés par l'apport du ruissellement surfacique proprement dit et les écoulements provenant des aménagements de direction des eaux pour ce qui fait l'objet de cette étude.

Les mares quasi permanentes sont celles des quartiers *Mawak* et *Alaya*. Elles sont marquées par leur présence dans l'environnement quatre mois après la fin des précipitations. Les secondes quant à elles stockent temporairement (Photo 6) les eaux de pluies et de ruissellement et ne sont identifiables que quelques heures à quelques journées après un

épisode de pluie. Elles concernent également les points de regroupement des ruissellements issus des déversements des rejets domestiques et des activités de lavages de véhicules.



X:15.031452°; Y : 12.079933°/ Z:303 m (cliché Chouto)

Photo 6. Mares temporaires au quartier Sokoto

Au premier plan, des eaux stagnantes quelques jours après les pluies. Elles ne subsistent que quelques jours sans apport des précipitations.

➤ Les bras du Logone

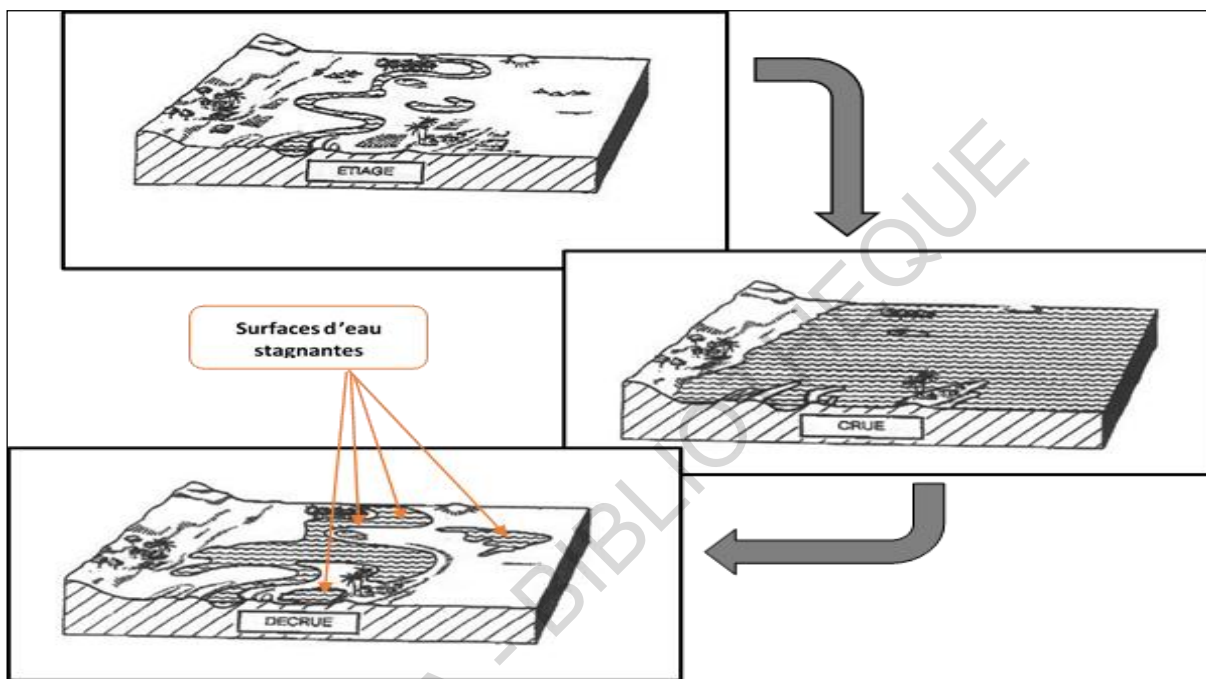
Ce sont des dépressions du lit majeur inondable du fleuve Logone formées en deltas qui s'étalent de la portion de confluence du Logone avec le Chari. Ces bras sont de sortes de langues de terre dépréciées, formant des demi-cercles au nord de la ville. Leur fond est plat, et sont les 2/3 de l'année à sec. Avec la montée des eaux, ils reprennent leurs anciens démembrements.

Dans la bifurcation SE-NW de ces cours d'eau, les bras de fleuves apparaissent séparés des autres par des dépôts sédimentaires servant de support aux aménagements anthropiques. L'aspect visuel de ces démembrements laisse entrevoir tout en supputant qu'autrefois, les écoulements du fleuve se faisaient avec un débit assez élevé pour une emprise dont le gabarit couvrait toute la zone. Principalement, l'apport des eaux est celle issue des précipitations nettes et des débordements du Logone et du Chari. Ces eaux se frayent des voies à travers les percées au niveau des bourrelets de berge, mais aussi par la réactivation de ses bras morts.

La montée des eaux une fois que les paramètres ci-haut cités sont réunis s'enclenche après les premières précipitations, les transgressions des bras du fleuve Logone et les premiers

déversements d'eaux, elles s'amorcent dès le mois d'août. Le niveau des eaux commence alors à s'élever (figure 17).

Malgré le faible niveau de précipitations sur la ville, les eaux des crues peuvent être plus abondantes que la normale du fait des apports exogènes, parfois d'origine très lointaine et qui s'ajoute à la pluviométrie locale (Arfi, 2002) pour alimenter ces surfaces. Le phénomène est ainsi en grande partie lié aux conditions météorologiques régnant en amont.



Dessin de Chouto S. ; inspiré de Drijver et van Wetten (1994) et des observations de terrains

Figure 16. Processus de stagnation des eaux par les bras du Logone

Le site qu'occupe la ville de Kousséri s'intercale au niveau de la contorsion que fait la rencontre entre le Logone et le Chari en un lobe, qui laisse émaner des bras de fleuve irrégulier. Ces bras se réactivent par année de grande pluviosité. À partir du mois d'août jusqu'en fin septembre, quelques fois en octobre, les eaux entament leurs crues et regagnent les espaces qui étaient les leurs (photo 7).



Cliché Chouto

Photo 7. Bras du fleuve Logone au quartier Riguil

S'écoulant à fleur de surface, ce bras de fleuve est issu du débordement des eaux du Logone. Les rides sur la surface sont faites par le vent qui fait avancer les volumes d'eau. À l'arrière-plan des constructions en début d'immersion dans les eaux. Ces eaux auront atteint leur paroxysme vers la fin du mois de septembre et stationneront sur place, jusqu'à leur évaporation.

Ainsi, à travers les méandres du fleuve, les eaux qui remontent lors des crues empruntent les anciennes trajectoires, abandonnées lors des précédentes crues. Lorsqu'elles rencontrent des obstacles, le plus souvent les fondations des maisons et d'autres butent, elles sont portées à s'épancher sur les terres adjacentes et recouvrent alors d'une fine lame d'eau l'espace. Elles ne disparaissent qu'avec les décrues. Ces eaux sont alors animées d'un ruissellement diffus, divaguant dans tous les sens et changeant de cap au moindre obstacle (figure 17).

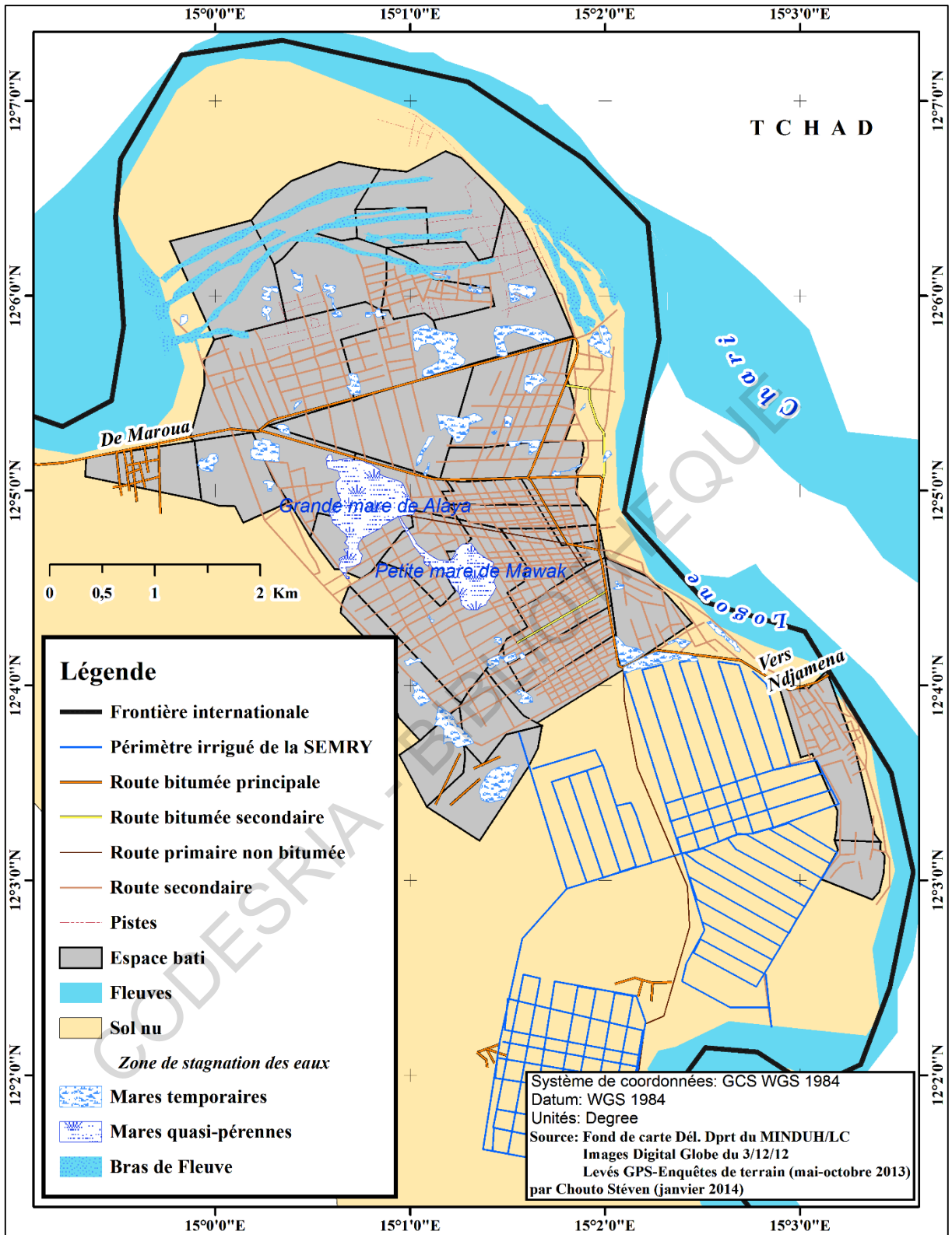


Figure 17. Localisation des principales surfaces de stagnation des eaux

➤ Les flaques d'eau et les eaux usées

Elles proviennent des différents usages domestiques de l'eau évacuée à même le sol.

(Figure 18), mais également de toutes activités anthropiques en rapport avec les eaux.

Les eaux usées sont des sources d'alimentation des eaux stagnantes. Kousséri ne connaît pas de réel système de gestion et d'évacuation des eaux usées. Cet état est empiré par le manque de fosses de vidanges dans les concessions. L'évacuation des eaux de ménages se fait à majorité sur la voie publique (figure 18). Malgré leur faible importance, elles forment des plans d'eau.

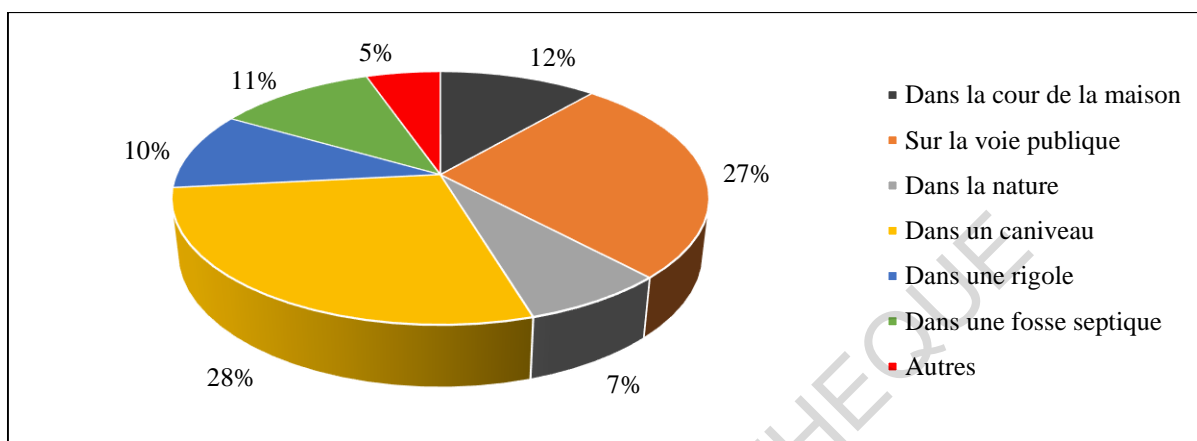


Figure 18. Modes d'évacuation des eaux usées des ménages

Il ressort de ce camembert que les ménages contribuent à la présence des eaux en surface à travers les rejets de leurs activités. La voie publique et les caniveaux ou les dépressions sont les voies de prédilection, représentant 55 % du mode d'évacuation des eaux usées. Suivi de la cour de la maison. Ces déversements sont pour la plupart, des eaux usées, des eaux des fosses septiques.

Pour l'environnement urbain, la situation actuelle des eaux usées dans la ville de Kousséri est critique, compte tenu de l'absence de véritable réseau d'assainissement. De même ressortent les évacuations des eaux du refroidissement des installations de groupes électrogènes d'AES-SONEL. En effet, la ville de Kousséri est une unité urbaine dont l'alimentation en électricité est assurée par une centrale thermique située au quartier *Lacka*. Cette centrale électrique, au vu de la demande urbaine, de la capacité des moteurs et des fluctuations thermiques propres à l'environnement de la ville, nécessite d'importantes quantités d'eau pour se refroidir. Ainsi, durant les périodes de canicules³⁰, la centrale brasse environ 20 m³ d'eau par jour.³¹ Cette quantité d'eau après avoir assuré sa fonction est rejetée à l'extérieur. Elle contribue alors à l'alimentation des plans d'eau.

1.3.2. Le marnage des surfaces d'eau

Le marnage désigne la variation du niveau d'eau dans un système. Malgré la contrainte topographique, qui a première analyse limiterait les fluctuations des plans d'eau,

³⁰ Cette période va du mois de mars à juillet

³¹ Propos de Mr Ngoa, chef de station de la CDE de Kousséri

l'amplitude de variation des surfaces d'eau planes de la ville peut être suivi. Ces espaces sont caractérisées par de surfaces variables dépendant de la dynamique des apports hydriques (pluies et écoulements)

Pour pouvoir cartographier ce dynamisme, nous avons procédé à 2 passages pour des levées GPS au niveau des principales surfaces de stagnation des eaux de la ville. La première s'est déroulée durant la période allant du 20 au 30 août 2013. Elle correspond pour les eaux intra-urbaines au début de la montée des eaux. Ensuite, la seconde phase couvrait la marge de temps allant du 20 septembre au 10 octobre. Cette période correspond à la période des eaux maximales dans les bassins de réception et à la montée effective des eaux du Logone. Ce qui concorde avec les observations d'Olivry (1986).

Généralement au début du mois de septembre, le Logone rentre en crue et ses débordements apportent la masse d'eau la plus importante, très chargée en limons et parachève le processus de mis en place des plans d'eau (Sighomnou, 2003). Ces eaux suivent et reconquièrent les bras de fleuve disséminé dans les secteurs Nord et Nord Est de la ville. Il se crée alors une lame d'eau de 0,7 à 1,2 m qui recouvrira les quartiers *Madagascar*, *Hillé Haoussa* durant trois à quatre mois (photo 9). Quand s'amorce la décrue du fleuve, une partie des eaux d'inondation y retourne suivant un mouvement de reflux, mais une bonne partie est perdue par évaporation.



Photo 8. Stagnation et inondation par réactivation des bras de fleuve au quartier Madagascar
Suite à la montée des eaux du fleuve et aux inondations qui s'en suivent, la population du quartier Madagascar se trouve piégée du fait de son implantation dans le lit majeur du fleuve. Les eaux stagnent du fait des constructions qui ne permettent pas aux eaux de refluer.

La réactivation des bras morts du Logone entraîne des surfaces d'eau plane qui s'étendent en nappe.

➤ La mobilité des plans d'eau

Durant 6 mois, de janvier à juillet, les bras de fleuves se caractérisent par leur niveau d'eau assez bas jusqu'à évaporation définitive. Durant cette période, ces langues d'eau constituent dans la ville l'essentiel du milieu humide en surface.

La mobilité des bras de fleuves provient du débordement des fleuves qui contribue à une inondation plus complète et plus durable. Les débordements se font principalement sur des points bas des bourrelets de berge, par des défluent secondaires (Lemoalle, 2002). Cette période s'enchaîne quelque temps après les premières pluies par une période de hautes eaux alimentée par les précipitations et les débordements du Logone et remplit de nombreux lacs et mares (Lemoalle, 1999).

Les premiers bras de fleuves sont envahis par les eaux dès début août et ils se remplissent. Les bras de fleuves ainsi par les eaux de crue, par les brèches le long des levées alluviales du Logone par des bras morts formants des chenaux d'amenée d'eau long de 300 m en moyenne et large de 3 à 4 mètres. Le maximum de crue est atteint en mi-octobre. Le retrait des eaux s'amorce en début novembre avec l'inversion du sens du courant des bras morts.

Les principales mares d'Alaya et de Mawak quant à elles sont réalimentées par les eaux des précipitations, mais aussi des rejets de la société AES-SONEL. Les deux mares sont reliées entre elles par un canal d'évacuation à travers un daleau implanté en 1988. Il fonctionne dans les deux sens en fonction du niveau des eaux dans l'une ou l'autre mare. Les eaux envahissent les mares en début août et elles se remplissent en une quinzaine de jours.

➤ La décrue ou l'assèchement

Nous basant les travaux de Gac (1980), et si l'on considère que la surface évaporante moyenne est environ la moitié de la surface maximale atteinte au cours d'une saison, nous pouvons calculer la surface évaporante des surfaces de la ville.

$$Surface\ évaporante = \frac{surface\ maximale}{2}$$

De là, la perte d'eau par évaporation des mares de la zone urbaine de Kousséri est de 122 m² en moyenne. Le bilan entre les entrées et sorties d'eau fluviale est donné au tableau 4 pour la plaine plus réduite de Massénia, inondée par le Chari au sud de N'Djaména.

Tableau 4. Bilan moyen annuel de secteur Sud de Ndjamena (d'après)

	Entrée	Sortie	Bilan	Unités
Eau	1,7	0,8	-0,9	km ³
MES	257	16	-241	10 ³ tonnes
Dissous	104	101	-3	10 ³ tonnes

Source : Gac 1980

Le maximum de crue est atteint en mi-septembre. L'assèchement commence en mi-octobre.

✓ L'influence des vents

L'évaporation est aussi influencée par le rythme des vents après l'arrêt de la saison des pluies. Le principal est l'harmattan, chargé de brume sèche, qui souffle de décembre à mars vers l'Ouest. C'est une masse d'air tropicale continentale d'origine saharienne qui est sèche et subsidente. Pour Djoufack-Manetsa (2011), ce vent « est à l'origine des sécheresses rigoureuses dans cette partie du pays ». En balayant les lames d'eau, l'harmattan accélère le processus d'évaporation des surfaces d'eau.

1.3.3. Surfaces occupées par les eaux

✓ Une évolution spatiale complexe

Les surfaces de stagnations des eaux évoluent dans l'espace et dans le temps en fonction de plusieurs paramètres parmi lesquelles, l'apport en eau, l'influence de l'évaporation. La diminution des plans d'eau est le fait principalement de l'évaporation importante entre le mois d'août et le mois de janvier, avec environ 1 000 mm de perte par évaporation.

Depuis 1988, le canal reliant la mare de *Mawak* à celle d'*Alaya*, artificiel de 2 m de haut sur 3 m de long a été aménagé. Cet ouvrage hydraulique, fait en béton armé, assure la vidange des eaux et permet une redistribution du trop-plein des eaux de la grande vers la petite mare. Ainsi, la petite mare se remplit plus précocement que la normale de 15 à 20 jours après que la première ne soit pleine. Pendant les hautes eaux (du 20 août au 24 septembre, des herbes émanent

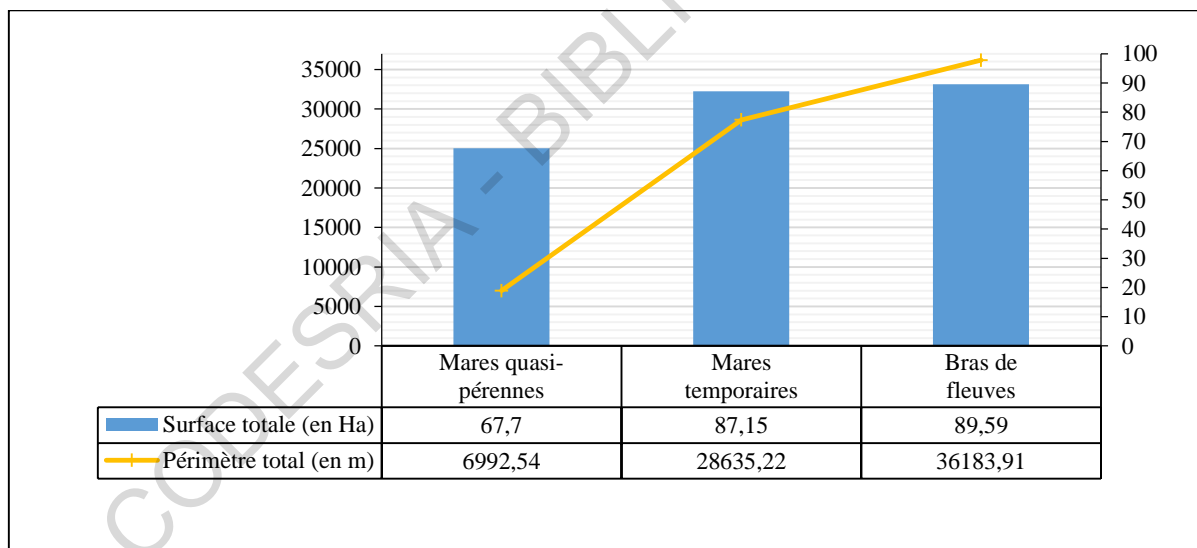
L'évacuation des eaux par gravité étant très lente, voire quasi nulle, l'un des principaux procédés de retrait des eaux est par évaporation. Les températures moyennes sont supérieures à 28 °C avec des maximas atteignant parfois 48 °C en avril et les amplitudes thermiques fortes (7, 07 °C). Ce qui entraîne durant ces périodes de fortes

évapotranspirations. Pour Olivry (1986), l'on a plus de 2 200 mm d'évapotranspiration annuelle qui commencent dès le mois d'octobre, avec une reprise de 170 mm. En outre, l'insolation joue un grand rôle dans cette dynamique. On assiste en moyenne à un ensoleillement dépassant les 2 750 heures par an. (Suchel, 1987)

➤ L'emprise spatiale des eaux stagnantes

Une fois stabilisées, les zones de stagnation des eaux ne présentent pas le même aspect. Elles occupent des surfaces différentes.

Lorsque l'on regroupe les périmètres et les surfaces qu'elles recouvrent en périodes de hautes eaux, il apparaît que les bras ont plus d'emprise spatiale avec 89,59 ha couverts, représentant 36,65 % des trois catégories de surfaces de stagnations (figure 19). En deuxième position viennent les mares temporaires avec un périmètre assemblé de 28635,22 m pour une surface de 87,15 ha. Enfin, viennent les mares quasi pérennes, les deux entités de Mawak et d'Alaya avec 6992,54 m de périmètre pour une surface de 67,7 ha soit 27,70 % des surfaces de stagnation des eaux sur la ville de Kousséri.



Source : Relevés de terrain

Figure 19. Emprise spatiale des surfaces de stagnation des eaux sur la ville

Les deux principales mares de *Mawak* et d'*Alaya*, les plus importantes et présentant des formes de géométrie régulière occupent à elle seule à leur maximum une surface de 67,7 ha ce qui représente des surfaces importantes.

Le tableau 5 ci-dessous, résume les caractéristiques observées

Tableau 5. Caractéristiques des surfaces de stagnation des eaux

Types	Dénominations	Nombres	Périmètre total (en m)		Surface totale (en ha)	
Mares quasi pérennes	Grande mare d'Alaya, « <i>Boutha</i> »	1	3853,53	6992,54	44,12	67,7
	Petite mare de Mawak, « <i>Boutha</i> »	1	3139,01		23,58	
Mares temporaires	Mares temporaires, Grandes surfaces de stagnation	43		28 635,22	87,15	87,15
Bras de fleuves	Bras de fleuves, « <i>Bah</i> »r	12		36 183,91	89,59	89,59
Total	/	/		71 811,67		244,44

Tirant une conclusion de ces données sur les surfaces couvertes par les eaux, l'on pourrait indiquer que, si un terrain de football est égal à 10 800 m de périmètre pour une surface couverte de 1,08 ha, alors ces surfaces d'eau assemblées donnent la surface couverte par 7 aires de jeu de football.

Conclusion

Allant des prédispositions naturelles aux aménagements qui perturbent et modifient le comportement hydrologique des eaux en surface, les eaux stagnantes dans la ville de Kousséri présentent des traits morphologiques et physiologiques différents sur l'espace urbain de la ville. De ces facteurs, les eaux stagnent en fonction soit des apports des pluies nettes, soit des débordements du Logone ou encore des déversements des activités anthropiques. Les conséquences de ces apports se traduisent par le recouvrement de surface de sol d'environ 244,44 ha, par les mares, les bras de fleuves et les flaques d'eau. Avec la dynamique de l'appropriation de l'espace dans la ville et l'installation de la population à proximité de ces aires de stagnation des eaux, quelles peuvent en être les incidences sanitaires qui en découleraient ?

CHAPITRE 2 : DE LA STAGNATION DES EAUX AUX MALADIES HYDRIQUES : INTERRELATION DE FACTEURS ET DISTRIBUTION SPATIO-TEMPORELLE DIFFÉRENCIÉE DES CAS.

Introduction

L'idée de ce chapitre, après la présentation, dans le précédent, d'un environnement urbain recouvert par les eaux, est celle des relations entre la ressource et les maladies enregistrées dans les centres de santé de la ville. Aussi, après s'être appesanti sur les enjeux sanitaires des eaux planes et les relations société-eau-environnement et santé dans cet espace, nous examinons la distribution saisonnière et spatiale des principales maladies hydriques. Ces démarches visent à expliquer d'une part, les conditions de contamination de la population à travers les eaux et d'autres, leurs impacts sur la santé. Pour autant, les seules surfaces d'eau ne pouvant expliquer les pathologies, nous nous appesantissons sur les déterminants qui influencent l'état de santé à travers les pratiques de la population.

2.1. Les relations eau-environnement et santé dans la ville de Kousséri

La transmission des pathologies passe par un contact entre les germes contenus dans les eaux de surface et l'homme. Aussi, les eaux planes mettent-elles en jeu la fréquentation de ces surfaces dans la ville, source de propagation de maladies hydriques.

2.1.1. Les enjeux sanitaires des eaux-planes et les modes de transmissions

- ✓ Les potentiels risques et la vulnérabilité de la population

Indispensable à la vie, l'eau peut constituer une source de transmission des maladies. Les risques sanitaires liés à l'eau doivent être abordés par deux entrées : celles des usages de l'eau et celles des agents de risques pour la santé que l'on trouve dans les différentes ressources. La relation, en matière de santé, avec l'eau c'est d'abord la production alimentaire, mais aussi les baignades et loisirs d'eau. Avec des eaux en surfaces quasi permanentes, la population dans ses mouvements quotidiens à travers la ville rentre en contact avec les eaux. Ces contacts sont réalisés à différentes périodes et pour des motifs différents. Ce qui contribue à les exposer à des risques sanitaires.

- ✓ Les risques issus des contacts avec les eaux

Les activités mettant en relation les populations et les eaux de surfaces constituent de potentiels risques et leurs influences sur le statut parasitaire des individus sont importantes (Fortmann-Ravoniarilala, 2005). Pour certaines pathologies dites « eaux dépendantes »,

l'infection se fait par contact direct entre l'homme et le milieu hydrique. Ce qui est une source de vulnérabilité. Pour D'Ercole (1994)³², la vulnérabilité désigne, « *la propension d'une société donnée à subir des dommages en cas de manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique* ». Dans la ville de Kousséri, les contacts entre la ressource en eau non drainée en surface et la population offrent des facilités d'infections.

Dans un environnement urbain caractérisé par une poussée démographique importante, les contacts de la population de Kousséri avec les eaux de surfaces non drainées sont fréquents. Se basant sur les données de notre enquête ménage, la population est en contact avec les eaux stagnantes à 69 % par la marche pédestre (Tableau 6). Lorsque les eaux sont abondantes en surface, la coutume est celle de retirer les souliers. Ce qui met en place des risques de transmission à travers les contacts transcutanés qui se créent.

Les autres voies de contact sont celles issues des activités et des pratiques sociales qui en augmentent la fréquence. Ce sont par exemple les travaux domestiques qui nécessitent de l'eau notamment, la lessive, le labour. Ces activités impliquent également un contact plus étroit entre la population et la ressource. Ces contacts sont ressortis dans le tableau 6 ci-après.

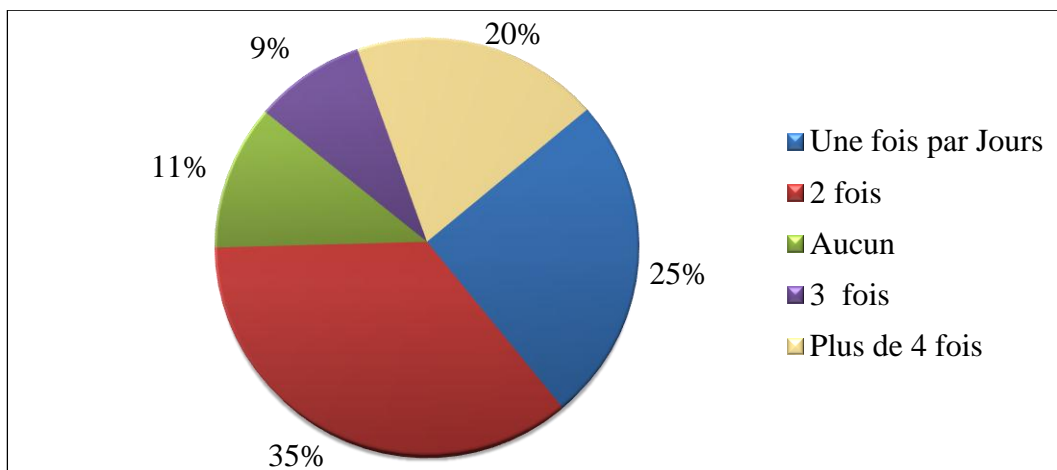
Tableau 6. Modes de contact des populations avec les eaux de surface

	Effectifs	Pourcentage
En marchant	104	69,33 %
Par la lessive	15	10,00 %
En cultivant	17	11,33 %
Autres	14	9,33 %
Total	150	100,00 %

Source : Enquêtes de terrain

Ces contacts auraient été anodins, mais il apparaît que la fréquence et la durée de ces contacts sont très importantes. Sur notre échantillon, 89 % de la population enquêtée déclarent être en contact avec les eaux de surface quotidiennement. (Figure 21). De tous les chefs de ménage, seuls 11 % ont affirmé n'avoir aucun contact avec les eaux par temps de pluies.

³² D'Ercole R., 1994 : Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. Revue de Géographie alpine, n° 4, Tome LXXXII, pp.87-96



Source : Enquêtes de terrain

Figure 20. Fréquences de contacts journaliers avec les eaux stagnantes.

La fréquence des contacts, assez élevée observée dans ce tableau, avec les eaux de surfaces stagnantes durant la saison de pluie renforce le niveau de risques de contraction des maladies. C'est dans ces eaux que se trouvent les aires de vies des parasites responsables de certaines pathologies tels que les affections cutanées et surtout la bilharziose.

De ces contacts, les pratiques à première vue anodines et négligées sont des facteurs de risques comportementaux qui renforcent l'incidence des eaux sur les possibilités d'infestation par les germes pathogènes. La marche à pied implique un contact obligatoire avec les eaux lorsqu'aucune protection n'existe. Cette contiguïté est plus étroite lorsque les aires de jeu des enfants sont analysées.

➤ Des aires de jeu des enfants

La ville est l'espace de vie de la population. C'est dans elle que l'individu évolue à partir de son bas âge jusqu'à la maturité. Dans cette croissance, le jeu fait partie des principales distractions.

Dans les rues de la ville de Kousséri, il est fréquent de voir des enfants dans les aires de stagnation des eaux. Se livrant à des divertissements ou pratiquant des activités utiles, ces surfaces constituent leur terrain de jeu (Planche 5). La fréquentation de ces aires est de routine, car elle est assez attractive et les enfants souffrent d'une méconnaissance des risques encourus.

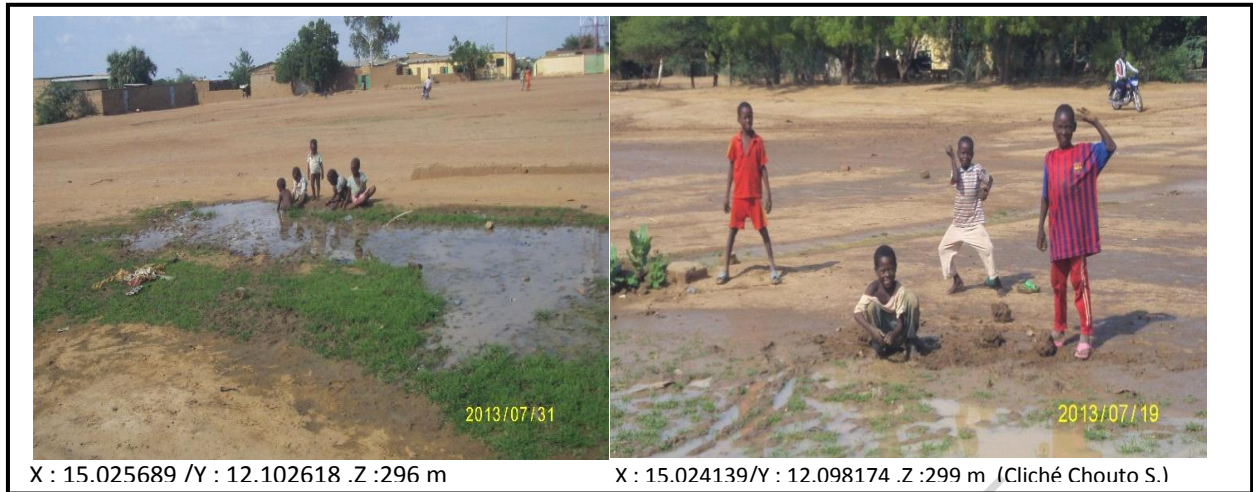


Planche 5. Eaux stagnantes favorables aux loisirs

Les surfaces d'eau stagnante sont propices aux loisirs des enfants, foulant aux pieds les risques de contraction de maladies.

De ce fait, et très fréquemment, les enfants se retrouvent dans des situations à risques. Pour Saotoing et *al.* (2011) cela expose surtout les enfants qui constituent le groupe d'âge le plus affecté par ces pathologies. C'est ce que mettent en exergue les photos 9 et 10.



X : 15.034126/Y : 12.077231 ; .Z :300 m (Cliché : Pelbara.)

Photo 9. Situation à risque de contraction de pathologie issu de la manipulation des eaux.

Cette photo met en exergue la propension des enfants vers les surfaces d'eau stagnante. Ceux-ci y trouvent des espaces de loisir, malgré les risques encourus. Au plan

médian, des enfants en pleine manipulation de ce qui est une mixture d'eau et de déchets dans une ruelle du quartier Ardébé. Ce contact constitue des risques de contraction de pathologie.



X : 15.011730 /Y : 12.078767 ; .Z :295 m (Cliché : Chouto)

Photo 10. Situation de potentiel risque de contraction pathologie à travers des aires de jeu

Au premier plan, de jeunes enfants s'activant au-dessus d'une eau. La qualité douteuse laisse penser à un foyer de germes de pathologies hydriques. Les baignades offertes par la présence des eaux de la mare de Mawak amènent les enfants, sans aucune protection corporelle, à un contact étroit avec des eaux loin d'être potables. De cette proximité, de potentiels risques de contraction de pathologies sont perçus.

La présence des eaux planes permet des baignades. Elle se pratique le plus souvent dans le Logone, s'écoulant à l'Ouest et caractérisée par un écoulement continu sans que les eaux dorment. Cependant, pour les enfants dont les habitations sont dans le secteur Est de la ville, le fleuve est assez loin. La présence des eaux stagnantes leur permet alors de s'immerger complètement quelquefois (Planche 6).



Planche 6. Utilisation des surfaces d’eaux stagnante comme source de rafraîchissement.

À l’apparence, les enfants sont les principaux à être en contact avec les eaux. Censée être un plus dans leur toilette, cette propension à s’immerger dans ces eaux serait plutôt une source de risque de contraction de maladie. Illustré par la première photo, leur corps est entièrement immergé, tandis que la seconde, au premier plan, un jeune qui s’active sur sa toilette corporelle.

La baignade et la toilette impliquent que le corps soit en grande partie en contact avec les eaux. En se rafraîchissant, ces enfants se mettent en danger. La présence des eaux à une incidence dans ce sens qu’elle constitue une voie d’entrée des maladies.

Cette illustration implique également que les enfants jouissent d’un laisser-aller et ne souffre pratiquement d’aucun suivi si ce n’est négligé de la part des adultes et des parents. Les aires de jeux de leurs progénitures ne constituent qu’une préoccupation secondaire pour les chefs de ménages. (Figure 21).

Autant, les enfants de bas âge, premières affectées par les épidémies et les endémies lorsqu’elles surviennent s’explique par le manque de surveillance des parents (Nguendo Yongsi, 2008). Ceux-ci se retrouvent quelquefois dans des situations où les contacts avec les eaux frôlent le dégoût. Situation qui aurait été évitée si les adultes connaissant les risques encourus étaient près d’eux.

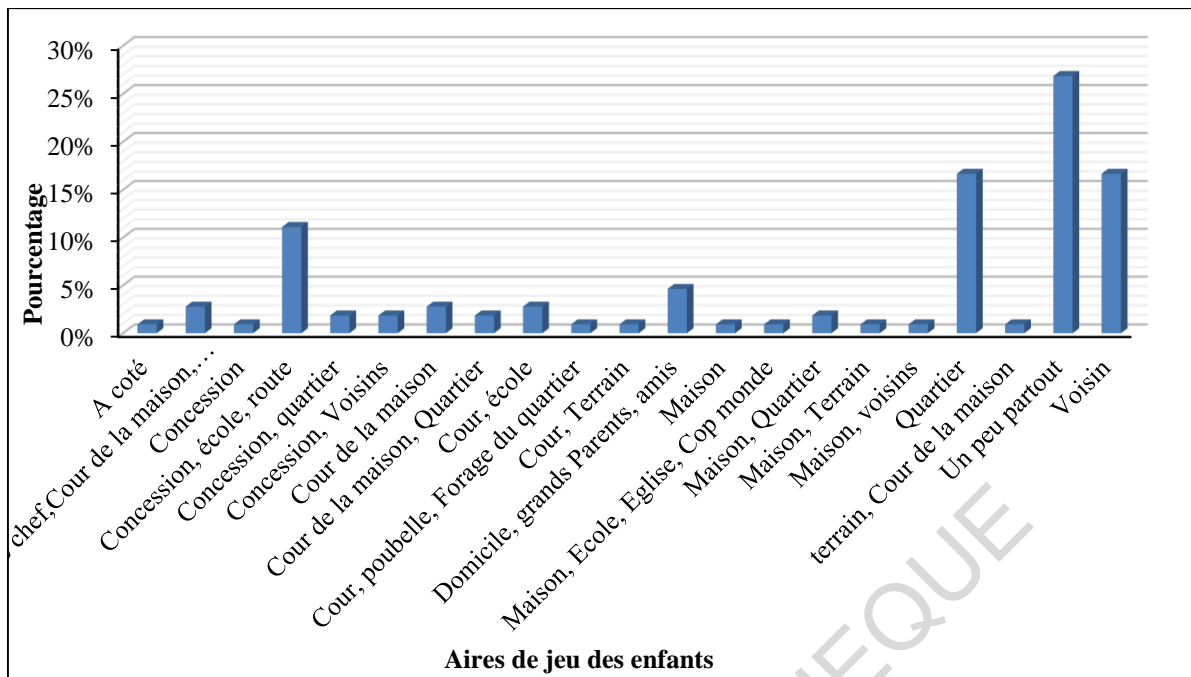


Figure 21. Connaissance des aires de jeu des enfants par les parents

Il ressort de cela que les chefs de ménages ne maîtrisent réellement pas les lieux où leurs progénitures jouent. Sur les 150 chefs de ménages interrogés, 108 ont pu indiquer la référence spatiale de ces aires. Assemblées, les réponses sont regroupées en 21 items. « *Un peu partout* » est le mode de la série des réponses avec 26, 85 %. Ceux qui maîtrisent réellement le lieu ressortent cumulativement avec 21,0 %. Sachant qu'en saison des pluies les eaux de surfaces stagnent à la moindre précipitation, la probabilité que ces enfants soient dans les aires de jeu est grande.

➤ Les représentations sociales de l'eau

Les eaux planes ou dormantes font parties du quotidien des populations par temps de pluies où la ressource en eau est quasi-permanente en surface sur l'ensemble du périmètre urbain. À des fins de travaux, les eaux sont prélevées pour être utilisées, mettant ainsi en circuit les potentiels vecteurs de maladies entre la source d'eau et l'hôte qui sera l'homme (Photo 11).



X : 15.030628/Y : 12.093814 ; Z : 298 m (19 aout 2013) (Cliché : Chouto)

Photo 11. Possibilité utilitaire des eaux stagnantes

Au plan médian, nous observons un individu affairé à laver son véhicule dans un plan d'eau. L'utilisation des eaux stagnantes à Kousséri est fréquente et ressort de sa valeur utilitaire. Les eaux stagnantes sont alors utilisées à diverses fins.

Les eaux dormantes sont une aubaine pour les populations de la ville de Kousséri, du fait de la rareté de la denrée la majeure partie de l'année. Les quartiers spontanés, périphériques sont ceux qui sont au quotidien en contact avec elles et l'utilisent pour plusieurs fins. L'absence dans ces secteurs du réseau de distribution de la CDE, favorise l'utilisation de la ressource (Photo 12). C'est un palliatif au manque d'eau courante. De même, les secteurs comme *Mawak* et *Amchidiré* se retrouvent enclavés du fait de l'impraticabilité des voies et la fourniture des colporteurs d'eau n'est pas toujours assurée durant ces périodes.



X : 15.016336/Y : 12.079912 ; Z : 296 m (Cliché Chouto)

Photo 12. Utilisation des eaux stagnantes comme palliatif à l'absence de l'eau courante au quartier Alaya.

Au centre de la photo, la pratique du prélèvement de la ressource hydrique des surfaces de stagnation. Cette pratique est courante du fait de l'absence de connexion au réseau de distribution de la CDE dans le secteur. Marqués par une relative « hygiène », les contacts avec les eaux sont étroits à travers l'utilisation qu'en fait la population. Cette pratique avec des pieds nus favorise des voies d'entrée des parasites.

Ainsi, l'utilisation des eaux et leur usage pour le quotidien entraînent un contact plus accru avec des sources potentielles de maladies. Pour autant, il ressort de ces faits que les premiers quartiers de la couronne urbaine ne sont pas assez attachés à l'utilisation de ces eaux, car, les surfaces sont quasi inexistantes sur leur périmètre.

Par les habitudes de consommation et les comportements journaliers, la population contribue à une mauvaise utilisation de l'eau. Ces espaces aquatiques avant d'être une aire de jeu rafraîchissante pour les enfants sont une ressource en eau pour la consommation et les besoins domestiques, mais également un lieu de réalisation de la population urbaine à travers les travaux. C'est dans cet espace qu'ils peuvent être parasités si le milieu hydrique héberge des mollusques infestés. Dans la ville, l'analyse de l'environnement est donc indispensable à la compréhension des risques encourue du fait de la fréquentation des eaux.

➤ Une ville avec un passé épidémiologique

La ville de Kousséri de par sa position a trop souvent au cours de son histoire été confrontée à des épidémies. Celles véhiculées par les eaux en font partie.

De ces épidémies, c'est le cas de l'épidémie de choléra qui a frappé la ville de Kousséri en 1972 faisant plus de 870 victimes qui saisit encore les données des recensements. Avec une plus grande prise de conscience et des implications collectives qui ont amené la population à refouler durant une certaine période les comportements malsains. La situation sur le plan sanitaire à Kousséri se stabilise entre 1972 et 1980 (Alifa, 2004).

En 2010, le Choléra refait son apparition, avec plus d'une centaine de cas notifiés dans les centres de santé de la ville³³. Contrairement aux anciennes vagues d'épidémie qui frappaient en une année pour ne plus se reproduire, elle est suivie en 2011 par des flambées importantes de ces épidémies qui ont frappé non seulement la ville, mais toute la région de l'Extrême-Nord. De nos dépouillements, nous avons recensé 82 cas.

Pour ce qui est du paludisme, il ressort du document sur la mise en place des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) de Kousséri³⁴ qu'en 2007, sur 2000 consultations dans les centres de santé de Kousséri, 418 sont paludéens soit 20,9 % et constituent 40 % de causes de consultation. Ce taux est légèrement en deçà du niveau Régional qui se situe à 36 % en suivant EDS3. Chez les enfants de moins de 5 ans, son indice est de 23‰ et pour les personnes âgées de 5 ans et plus, il est moins sévère et se situe à 18‰ en 2007. La létalité hospitalière due à cette maladie est de 15 ‰.

Ces chiffres ont grimpé en flèche depuis l'année 2010 (cf. deuxième partie du chapitre)

2.1.2. Les eaux : foyers potentiels de reproduction de vecteur de maladies

À Kousséri, il n'y a pas de système d'évacuation des eaux usées. Le principal exutoire qui est le fleuve Logone n'est pas alimenté par un réseau secondaire de drainage des eaux pluviales et la voirie municipale ne dispose pas de caniveaux bétonnés. Malgré le fait que l'on observe par endroits de fossés en terre mal entretenus le long de certaines artères de la ville. On note également la présence de bassins de retenue surtout celles de Alaya et de Mawak. À cause de la topographie plate de la ville, les eaux stagnent dans la plupart des quartiers ; Les flaques d'eau et les mares sont de véritables gîtes de moustiques, augmentant le faciès épidémiologique de la ville.

³³ Ces données sont issues du dépouillement de registre des quatre CSUI

³⁴ PNUD, SNV Cameroun, 2009. « Localisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) à Kousséri, plan de développement décennal basé sur les O.M.D de la commune (2009/2018) », par le Comité de Pilotage, Facilitation, 154 p.

Les eaux stagnantes constituent des espaces de survie des parasites (hématozoaire ou ver) responsable de pathologie et de leurs hôtes intermédiaires pendant les périodes des eaux jusqu'à l'assèchement total des plans. Dans nos villes africaines les objectifs de l'aménagement sont quelques fois en discordance avec les objectifs de sécurité que prônent nécessairement ces lieux en première vocation. Dans la ville de Kousséri, couplés aux contraintes topographiques, des aménagements et des dysfonctionnements du système naturel entraînent des transformations profondes du milieu.

Les plans d'eau constituent des écosystèmes dans lesquelles prolifèrent les espèces hôtes de maladies. Ils favorisent la multiplication des gîtes larvaires des moustiques et augmentent la densité des mollusques hôtes intermédiaires de maladies (Fondjo, 1996). Cet état est dû au faible niveau d'eau (900 à 1 000 mm) de ces espaces. De même, l'ensoleillement important à Kousséri (plus de 25 °C) malgré la saison des pluies offre les meilleures conditions de développement des larves surtout de moustiques. Fondjo (op. cit.) émet tout de même une nuance à cette propriété en arguant que, cette faculté n'est propice qu'au début de la saison des pluies au vu de l'absence de végétation aquatique et d'ombre. Après une longue période en surfaces, la présence des végétaux favorise plutôt le développement des mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose.

➤ De potentiels foyers de contaminations

Les eaux dormantes, à travers les principales mares de la ville et les surfaces planes d'eau, occupent les moindres dépressions, quelles soit naturelles ou artificielles. Elles constituent alors un milieu propice au développement des mollusques.

La contamination dans les surfaces d'eau plane caractérisée par leur absence de mobilité peut-être occasionnée du fait que ces eaux sont des espaces potentiellement favorables à la prolifération de bactéries. Des espèces végétales notamment les nénuphars peuvent les servir de support et tout en y trouvant des conditions idéales de croissance dans les espaces dégagés avec des hauteurs d'eau pas toujours importante. Ces nénuphars, une fois germés, constituent des attraits pour la population et surtout les enfants qui s'en délectent (planche 7). Cependant, la ville de Kousséri se caractérise par une légèreté dans la gestion de l'hygiène et surtout du péril fécal et ces espaces dégagés constituent des aires de défécations des populations qui trop souvent n'ont cure des conséquences sanitaires. S'entament alors le cycle d'infection des maladies péril fécal-oral.



Planche 7. Cueillette et activités de ramassage dans les eaux stagnantes

Cette planche nous présente une scène courante où de jeunes enfants se hâtent de récolter des espèces comestibles dans de l'eau. De pareilles activités sont très prisées par les jeunes en ces périodes, pourvoyant selon eux des coupes faim. Identifiables par leurs uniformes et leurs sacs à dos, des élèves cueillent des nénuphars, les pieds nus dans une eau marquée par une eutrophisation à outrance sous un soleil accablant. Cette pratique constitue des risques d'infection de maladies. Ces nénuphars sont consommés sur place sans qu'aucune mesure de désinfections n'ait été effectuée sur les végétaux tirés de ces eaux.

Ces pratiques prédisposent ainsi à des maladies infectieuses, surtout des gastroentérites.

2.1.3. Des maladies hydriques influencées par d'autres déterminants.

Les risques de maladies résultent de multiples processus aux causes de même envergure et de nature très diverse dont les effets, cumulatifs, rehaussent la vulnérabilité. Contrairement aux modalités de contact présentées plus haut, qui montrent les liens étroits entre les sources d'eau et les potentiels risques, cette partie présente les facteurs qui compromettent la santé de la population.

Selon le glossaire de géographie de la santé mis en ligne sur le site Géoconfluences de l'Université Lyon 3, les déterminants de la santé sont des variables quantitatives ou qualitatives qui protègent ou au contraire compromettent le niveau ou les variations de l'état de santé des individus ou des groupes. Aussi, dans la ville de Kousséri, avons-nous identifié la scolarisation, la question de la salubrité et la gestion du péril fécal, l'accès à l'eau potable, les conditions socio-économiques et la démographie de la ville, ainsi que la réparation des

structures de soins. Ce choix est fait, car il est pertinent d'utiliser ces indicateurs pour définir des problèmes de santé issue du contact avec les eaux stagnantes.

➤ Les niveaux d'éducation

L'éducation est l'un des facteurs déterminants de la santé d'une population. Une personne instruite est une personne pour laquelle de nombreuses notions d'hygiène et de salubrité lui ont été inculquées et peut influencer sur l'hygiène et les rapports de l'homme à son environnement.

L'éducation passe d'abord par des structures. Les infrastructures scolaires sont d'une grande importance dans l'éducation de la population et la dynamique urbaine (Carnevale et al., 1992). La ville de Kousséri a connu tardivement l'école par rapport aux autres régions du Cameroun. Ce n'est qu'en 1954 que la première institution ouvre ses portes et au départ, elle n'est pas appréciée à sa juste valeur. Les populations se sont montrées réticentes à l'égard de celle-ci. Plusieurs raisons expliquent cette antipathie parmi lesquelles le souci des parents de faire évoluer leurs progénitures dans leur tradition socioculturelle et la volonté délibérée d'initier leurs enfants aux connaissances coraniques de base (Alifa. 2004).

Par ailleurs l'évolution spatiale des écoles présente des limites et il importe de mentionner que, si l'évolution des infrastructures a pris en compte le nombre d'élèves à éduquer au départ, c'était le secteur du sultanat qui était privilégié dans le choix des sites devant abriter les infrastructures à caractère social. Sur 14 écoles primaires à Kousséri.

Aucune n'est créée dans les quartiers périphériques alors qu'ils sont surpeuplés et regorge la population scolarisable (Alifa, op.cit.). La plupart des écoles sont localisées dans le noyau urbain (*Koulouk, Nzakalo, Waly*). Dans ce cadre, la distance à parcourir favorise l'école buissonnière, l'une des causes du taux élevé de la perte scolaire à Kousséri (Pelbara Kosga, 2013).

De nos enquêtes sur 150 ménages (Tableau 7), il ressort néanmoins de fort taux d'instruction, qui se situent autour de 79,33 %, contre 20,67 % qui n'ont pas été à l'école moderne, contre 27,33 %, 36,67 % et 15,33 % respectivement pour le primaire, le secondaire et le supérieur (Figure 22). Certes, cette tendance serait à même de postuler que les populations gèrent nettement mieux leur santé et leur mode de vie par rapport aux eaux de surface, mais ces chiffres sont à prendre avec beaucoup de précautions. Dans ce fort taux de scolarisation qui désigne le nombre de personnes ayant été à l'école « moderne », 35,95 %

n'ont pas traversé le seuil du primaire contre 45,67 % au secondaire et une infime, 18,31 % pour le supérieur.

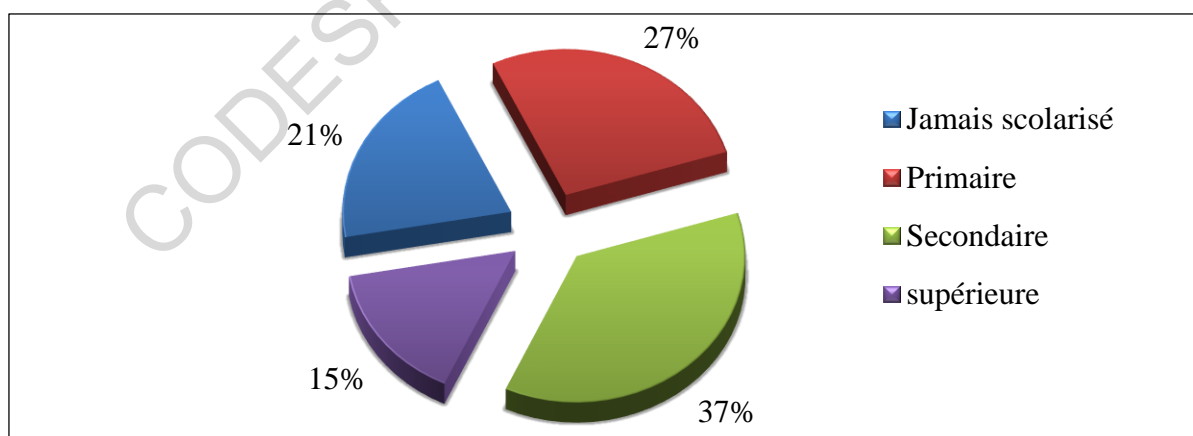
Quand on sait les modes et les moyens d'enseignement dans nos écoles primaires, il serait évident de comprendre que des nuances peuvent ressortir de cette enquête ménage.

Tableau 7. Effectif et niveau d'instruction des chefs de ménages enquêtés en fonction du quartier et du taux de scolarisation

Quartier	Garoua	Hillé-Haoussa	Madagascar	Mawak	Wally	TOTAL
Niveau d'instruction						
Jamais scolarisé	4	10	8	5	4	31
Primaire	6	12	10	8	5	41
Secondaire	16	7	11	9	12	55
supérieure	4	1	1	8	9	23
TOTAL	30	30	30	30	30	150
Taux de scolarisation	86,67%	66,67%	73,33%	83,33%	86,67%	

Source : Enquête de terrain

La raison de cette proportion pour le primaire et le secondaire (figure 22) comme seuil est le manque de conscience des parents sur l'importance de l'éducation de leurs enfants. En effet, la ville de Kousséri, avec son essor économique de toujours, est une aubaine pour beaucoup d'individus qui ne voient dans l'instruction dans les établissements que la possibilité de savoir écrire et compter. Leur dévoué est vers les activités génératrices de revenu, notamment le commerce auquel les enfants sont très vite initiés.



Source : enquêtes de terrain

Figure 22. Niveau d'instruction des chefs de ménage

Ainsi, le niveau de scolarisation serait à même de jouer sur la capacité des populations à entretenir les liens avec les eaux stagnantes.

➤ La salubrité et l'hygiène dans la ville de Kousséri : un cocktail pathogène

Les villes africaines se développent dans un contexte marqué surtout par des problèmes de salubrité occasionnant des risques sanitaires considérables (Sy , 2006). Pour cause, les processus d'urbanisation rapides et non planifiés s'accompagnent en général de problèmes récurrents de salubrité liés à une accumulation rapide de déchets dans les espaces urbains (Lieberherr-Gardiol, 1998). Selon Taka (2013), l'insalubrité est un fléau qui gangrène toutes les villes camerounaises en général et les villes de l'Extrême-Nord en particulier.

S'inscrivant dans la même dynamique, Kousséri se démarque par une insalubrité notable à travers ses artères et a longtemps fait les choux gras de la presse comme étant l'une des villes les plus sales du Cameroun. L'insalubrité est maîtresse et interpelle quant à ces impacts sur la santé des populations. Les plans d'eau constituent de véritables sources de contamination du fait des rejets des déchets par la population. En effet, elles sont pour la plupart les secteurs de décharges des déchets des populations qui pensent par ce fait résoudre le problème de la formation de ces plans.

Le rapport portant localisation des OMD dans la commune de Kousséri pour la période 2008-2015 indique que 66 tonnes d'ordures sont produites par jour au niveau des quartiers. En plus, 18 tonnes par jours sortent du marché central de Kousséri. Ces fortes quantités de déchets dénotent de l'activité florissante dans le secteur. Ces chiffres auraient été insignifiants si la ville disposait d'un système de gestion de ces déchets. Cependant, 35 tonnes d'ordures ménagères sont jetées par jours dans les fosses et les caniveaux contribuent à l'augmentation des surfaces d'agent pathogène. Les terrains vides ne sont pas en marge de ce phénomène, 15 tonnes y sont jetées par jours pour 8 tonnes en bordure de routes ou de chaussées pour la même période de temps. De tous ces déversements, seulement 2 tonnes vont dans les points de regroupements des ordures dans ces quartiers. Dans ce même lot, l'on retrouve les bouteilles d'emballage. Pour les déchets solides, ce sont premièrement les eaux usées, provenant des activités anthropiques, notamment les ménages et les petits regroupements humains.

Les déchets présents sur le périmètre urbain sont soit des déchets solides soit liquides. Pour les premiers, ce sont en pole position les papiers et les plastiques couramment appelées

« leeda'a ». Ils représentent environ 7 % de la masse totale des ordures ménagères (Taka, op. cit.).

La commune dispose d'un service d'hygiène et salubrité. Cependant, la ville est très sale. Cette insalubrité est principalement due aux ordures ménagères jetées anarchiquement sur les rues. Ce sont le plus souvent (plus de 50 % des déchets produits par les ménages et les commerces) des déchets plastiques non biodégradables utilisés comme emballages par les marchands divers. Une bonne franche de la population se débarrasse des ordures dans les moindres dépressions ou encore dans les eaux de ruissèlement en saison de pluies, accentuant la pollution du cours d'eau d'une part, et occasionnant une pollution spontanée olfactive et visuelle de la ville d'autre part. Il ressort de ces statistiques que le mode d'évacuation privilégié dans la ville se fait sans aucune marge formelle. Le plus petit espace est exploité.

Cet état est empiré par l'absence et la rareté des points de collection et des bacs à ordures. Pour le service d'hygiène et salubrité, le manque de moyen alloué pour la réalisation et l'entretien des canaux de drainage est à porter aux causes de la situation actuelle de la ville. Ainsi, dans les quartiers, des points de collectes d'ordures spontanées se forment (Planche 8).



(Clichés : Choutos)

Planche 8. Espaces insalubres au quartier Wally et Hillé-Haoussa

Cette planche nous présente les différentes facettes de la ville de Kousséri, où plusieurs ruelles sont encombrées par des déchets solides et liquides. Dans la première image, l'on perçoit au premier plan des tas d'immondes couvrant une bonne portion de la route. Dans la seconde, c'est la qualité de recueillement de l'eau de boisson, du fait des espaces alentour, qui fait douter de sa probabilité

Leur hauteur va croissant et ce laisser-aller est perceptible, car les espaces dégagés de la ville sont gagnés, à chaque épisode pluvieux par des eaux stagnantes. Le phénomène

entraîne alors une prolifération des nids de moustiques, où ils trouvent des gîtes favorables à leurs proliférations.

Qui plus est pour la population, l'une des pratiques les plus observées est le déversement des ordures dans les crevasses et autre excavation proche de leur périmètre d'habitation. Ces pratiques au départ comme réaction face à l'absence de système de gestion des ordures municipales se font principalement sur les voies de circulation. Or ces axes souffrent d'une absence de caniveaux bétonnés, ce qui entraîne la pollution des eaux (Photo 13). Les eaux chargées de particules et de déchets mutent quelques jours plus tard en causant des pollutions olfactives. De mauvaises odeurs se dégagent de ces eaux issues de la putréfaction et de l'émulsion des matières dans les eaux.



X : 15.027612-Y 12.083849/Z : 299 m (Cliché : Chouto)

Photo 13. Comblement des excavations de ruelles par les ordures

Au premier plan, des ordures versées dans les excavations favorables à la stagnation des eaux. Cette pratique est une réponse et une forme de lutte contre l'immobilisation des eaux. Cependant, par temps de pluies, les eaux se mélangent avec ses immondices et donnent des émulsions où se dégagent des émanations olfactives désagréables. Ces déchets sont des risques potentiels de maladies, car se trouvant dans l'environnement direct de la population.

La ville croupit à côté de tonnes d'immondices, où l'éducation à l'hygiène est négligée, le chemin est désormais frayé à la propagation rapide et poussée des maladies.

Or, une bonne hygiène est un véritable obstacle à de nombreuses maladies infectieuses.

➤ La gestion du péril fécal et la banalisation des risques

Le péril fécal est l'ensemble des maladies liées aux excréments. C'est également le danger que représentent les selles du point de vue de la transmission de maladies infectieuses. Ce péril pose problème dans la ville, où les conditions d'hygiène ne permettent pas d'isoler les selles loin des activités humaines. Elles constituent l'une des principales causes de morbidité et de mortalité dans les pays en développement. À travers la planète, 1,2 milliard de personnes n'ont d'autres possibilités que de déféquer dans la nature et quand bien même des latrines existeraient, plus de 2,5 milliards de personnes, soit près de 40 % de la population mondiale, n'ont pas accès à des toilettes convenables (ONU, 2013). Mais encore, chaque année 200 millions de tonnes d'excréments humains se retrouvent dans les rivières mettant ainsi en jeu la vie de milliards de personnes³⁵.

La gestion du péri-fécal est la plus importante quant aux risques de transmissions des maladies ayant pour support les eaux de surfaces en général et les plans d'eau en particulier.

Le contexte de Kousséri est propice à la production de polluants d'origine diverse dont la majorité est entraînée par le ruissèlement des eaux de pluie. La ville ne dispose pas de toilettes publiques. Au vu de la population urbaine assez importante (cf. chap 1), et menant des activités au centre-ville, celle-ci se retrouve trop souvent à se satisfaire à l'air libre (Photo 14).

³⁵ Les chiffres sont extraits du magazine **Sciences humaines** - N° 206 de juillet 2009 -, sous la plume de RenéÉric DAGORN.

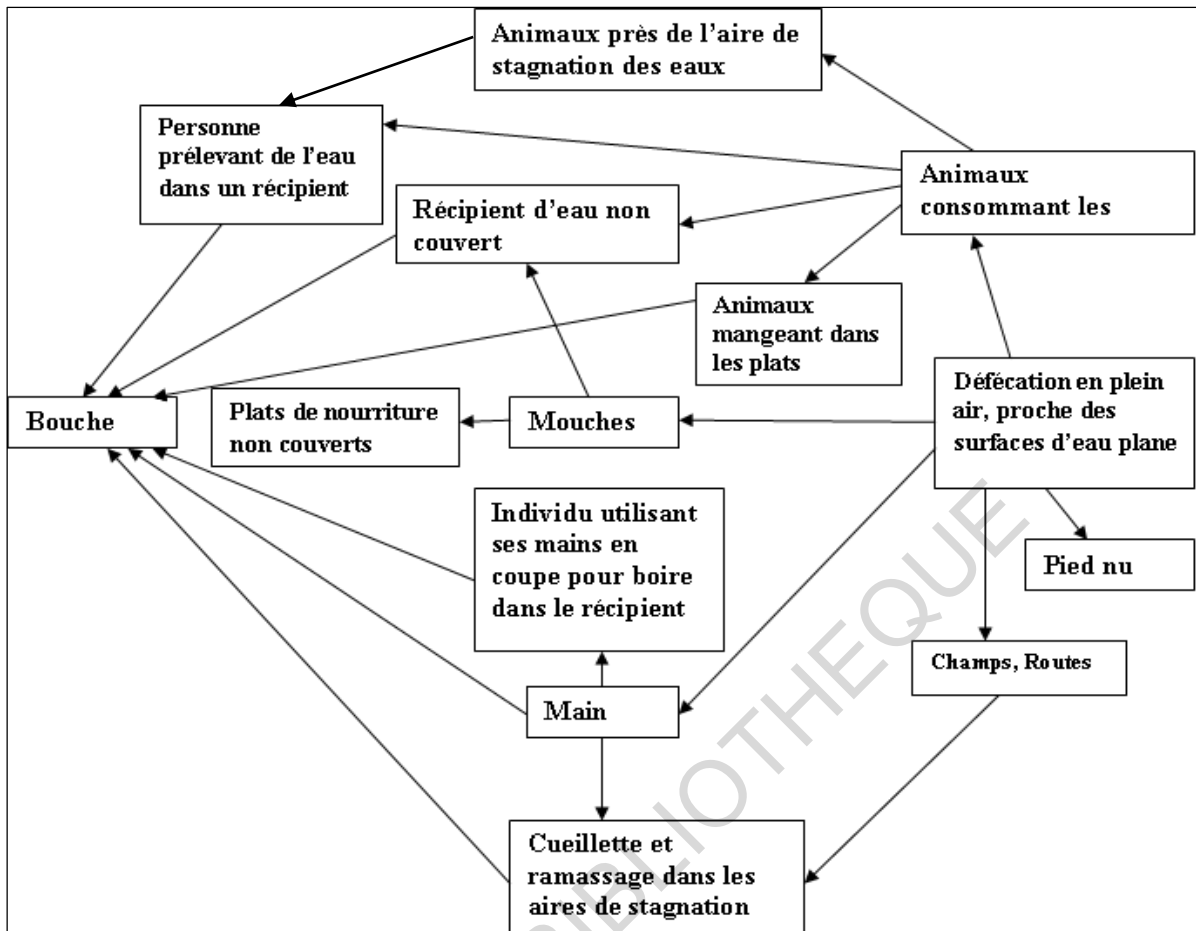


X : 15.022791°; Y : 12.099924°/Z:297 m (Cliché Chouto)

Photo 14. Pratique de défécation à proximité des eaux stagnantes

Au plan médian de la photographie, deux enfants déféquant dans les eaux. Cette pratique est banalisée dans la ville. À l'image de photographie, ce sont les enfants qui sont les plus portés vers cette pratique. Les selles une fois déposées, c'est avec la même eau qu'ils vont faire « leur toilette ». Toute chose qui constitue une source de pollution de la ressource hydrique, mais également des voies de contraction de pathologie et d'auto-infection.

Une fois les selles introduites dans les eaux, et vue la valeur sociale attribuée à la ressource, le circuit de contamination (le fait d'attraper une maladie) est enclenché (Figure 23). Elle se fait en général par ingestion de matières fécales qui, elles-mêmes contiennent des microbes responsables de maladies.

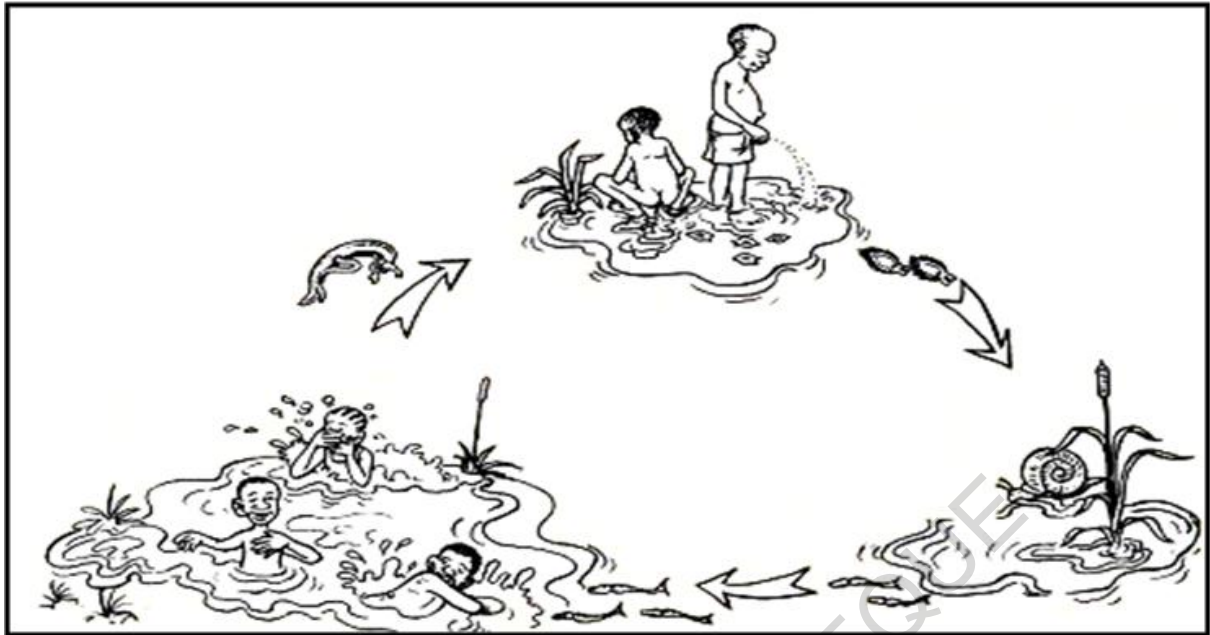


Adaptée de acdevcm.free.fr/hygiene/maladie

Figure 23. Cycle de transmission de maladies liées au péril fécal

Les risques sanitaires ressortent également des pratiques sanitaires des populations ancrées, dans les coutumes. La majorité des populations étant dans les concessions, les latrines sont à utilisations communes de fait. Les WC sont en général situés à l'extérieur de la maison voire de la concession. Face au problème de disponibilité de l'eau potable, dans leur défécation, la population préfère de l'eau contre du papier hygiénique. Ainsi, les mains sont directement en contact avec de la matière fécale et une fois les selles achevées, elles ne sont pas nettoyées avec des désinfectants.

De même, les excréments humains déposés dans les eaux, que ce soit les formes liquides ou solides, créent un complexe pathogène à haut risque pour les potentiels utilisateurs de la ressource hydrique. Par conséquent, cela contribuerait à la propension des maladies du péril fécal par le cycle de la figure 24.



Dessin de Chouto, 2014 (adapté de www.who.int/schistosomiasis/epidemiology/en, consulté le 6 janvier 2014)

Figure 24. Potentiel risque de transmission de pathologie à partir du péril fécal/eau.

De cette mauvaise pratique, la bilharziose, l’amibiase, les manifestations diarrhéiques sont des maladies du péril fécal recensées lors de nos dépouillements de registre dans les CS enquêtés. Leur transmission passe par l’ingestion de crudités, de mains sales portées à la bouche, mais surtout d’eau souillée et se perpétue selon un cycle oro-fécal.

L’hygiène alimentaire, individuelle et collective de même qu’un accès à de l’eau propre pour se laver les mains avant chaque repas et après chaque selle est un élément clé de la prévention des maladies du péril

➤ L’accès à l’eau potable

« Le droit à une eau potable propre et de qualité et à des installations sanitaires est un droit de l’homme, indispensable à la pleine jouissance du droit à la vie ». Telle était la décision à l’issue du vote du 28 juillet 2010 à l’assemblée générale de l’ONU³⁶ qui faisait de l’accès à l’eau potable un droit de l’homme. Par cet acte, il ressort que l’eau est un facteur indéniable pour analyser les déterminants de la santé d’une population. La problématique de l’eau potable figure au cœur des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), à savoir réduire de moitié, d’ici 2015, le pourcentage de la population qui n’a pas accès de façon durable à un approvisionnement en eau potable et à un assainissement de base. Les problèmes de santé dans la ville de Kousséri sont dus en partie au système d’approvisionnement en eau des populations sur le périmètre urbain.

³⁶ Le Monde.fr avec AFP | 29.07.2010 à 13 h 36 • en ligne

Comme pour l'ensemble des villes du Cameroun, la ville de Kousséri est approvisionnée par le réseau de la Camerounaise des Eaux (CDE)³⁷. Cependant, une faiblesse de développement du système d'adduction d'eau communautaire se fait sentir dans la ville de même qu'une vétusté du système d'approvisionnement et du réseau de distribution. La distribution apparaît inégale sur tout le périmètre de la ville. Pour cause, le réseau est presque confiné à la première couronne d'urbanisation, représentant ici, le centre urbain. Le réseau de distribution de la CDE ne dispose que d'installations vieilles datant de 1975.

Les abonnés officiels du réseau de la CDE en 2009 étaient autour de 24 000. Ce qui revient à une proportion estimée à 17,5 % de la population de l'arrondissement de Kousséri si l'on considère les 120 000 âmes qu'elle abrite. La difficulté et la faiblesse de la demande de connexions au réseau de la CDE proviennent également de la qualité des eaux fournies, jugées pas potables par les ménages. Les eaux provenant de ce réseau ont une mauvaise couleur (jaunâtre) à côté d'un goût de natron.

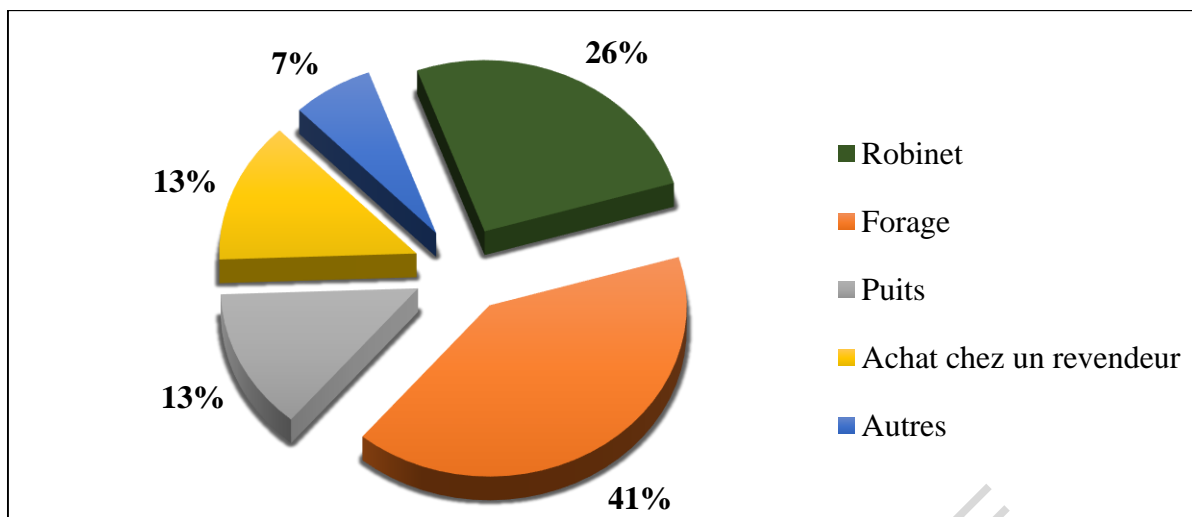
Face à la faible participation au réseau de la CDE, les pouvoirs publics en places ont mis sur pied des projets pour la réalisation des forages et points d'eau.

Malgré ces efforts forts louables, la proportion des réalisations et de la demande est inégale. En effet, entre 1990 et 2007, 36 points d'eau ont été créés. Sur ces 36, seul 9 ont vraiment été créés, les autres étant déjà présents, mais sous forme archaïque. Aussi, l'arrondissement de Kousséri -a-t-il bien bénéficié de 9 nouveaux points d'eau en 17 ans, soit une ration de 01 point d'eau pour 3334 personnes³⁸.

Au vu de la croissance démographique de la ville, on assiste à un abandon de suivit des installations et les capacités d'adduction d'eau de la station de la ville sont rendues caduques. Aussi, les populations se sont-elles tournées vers des mesures alternatives dans cet environnement sahélien où, la ressource en eau est plus que jamais vitale. De ce constat, il découle que les ménages utilisent-ils plus le forage et le puits (figure 25). Des ménages enquêtés, il ressort que seuls 26 % sont abonnés au service de la CDE.

³⁷ La Camerounaise des Eaux, société en charge de la distribution d'eau au ménage au Cameroun. Statistiques de la Station de la CDE de Kousséri.

³⁸ Les chiffres de base sont du rapport du PNUD, SNV Cameroun.



Source : enquêtes de terrain

Figure 25. Provenance de l'eau de boisson des ménages

La consommation de l'eau pour la boisson est plus portée vers les forages quant au choix de la source. Les robinets de la CDE arrivent en deuxième position. Dans « Autres » l'on retrouve la marge des ménages qui utilisent les eaux de surfaces notamment celle du Logone pour les populations proches du fleuve et celles, les plus nanties qui le font par les eaux minérales empaquetées.

Il ressort de cette configuration que les premières installations étaient une aubaine pour les habitants. Mais depuis elle fait défaut et en réaction, la population a entrepris de mettre sur pied ses propres installations. Du fait de l'irrégularité de l'approvisionnement en eaux, on note çà et là, des châteaux construits par des particuliers afin de pallier au problème d'eau potable. L'eau de forage est plus appréciée que celle des installations de la CDE. En outre, la ville voit depuis quelques années déjà une excroissance de services de distribution des eaux pour les ménages. Cela est fait en réaction à la mauvaise qualité décriée par les principaux utilisateurs de la CDE. Aussi, les entreprises de distribution florissantes en marge de la légalité et sans qu'aucune inspection des installations des systèmes de prélèvement des eaux n'ait été effectuée par les services de l'eau et de l'énergie ainsi que des mines.

Si la tendance observée se poursuit, et si la CDE ne renouvelle pas ses tuyères en zones urbaines, la proportion de la population ayant accès à une source d'eau meilleure pourrait continuer à décroître de manière exponentielle.

D'autre part, les maladies hydriques peuvent être imputées aux vendeurs d'eau ambulants et aux eaux de forages lors de leur transport de la source d'eau vers le réceptacle du ménage. Pour les premiers, la distribution est faite dans des bidons dont la dernière toilette

outre l'eau qui y rentre demeure incertaine. Les conditions de remplissage laissent également à désirer. Tandis qu'au second, les ménages qui utilisent l'eau des forages procèdent à l'appropriation de la denrée par l'entremise des enfants dont, la tenue et les connaissances sur l'hygiène des eaux, surtout celles qui serviront à la consommation, ne sont pas assez assimilées.

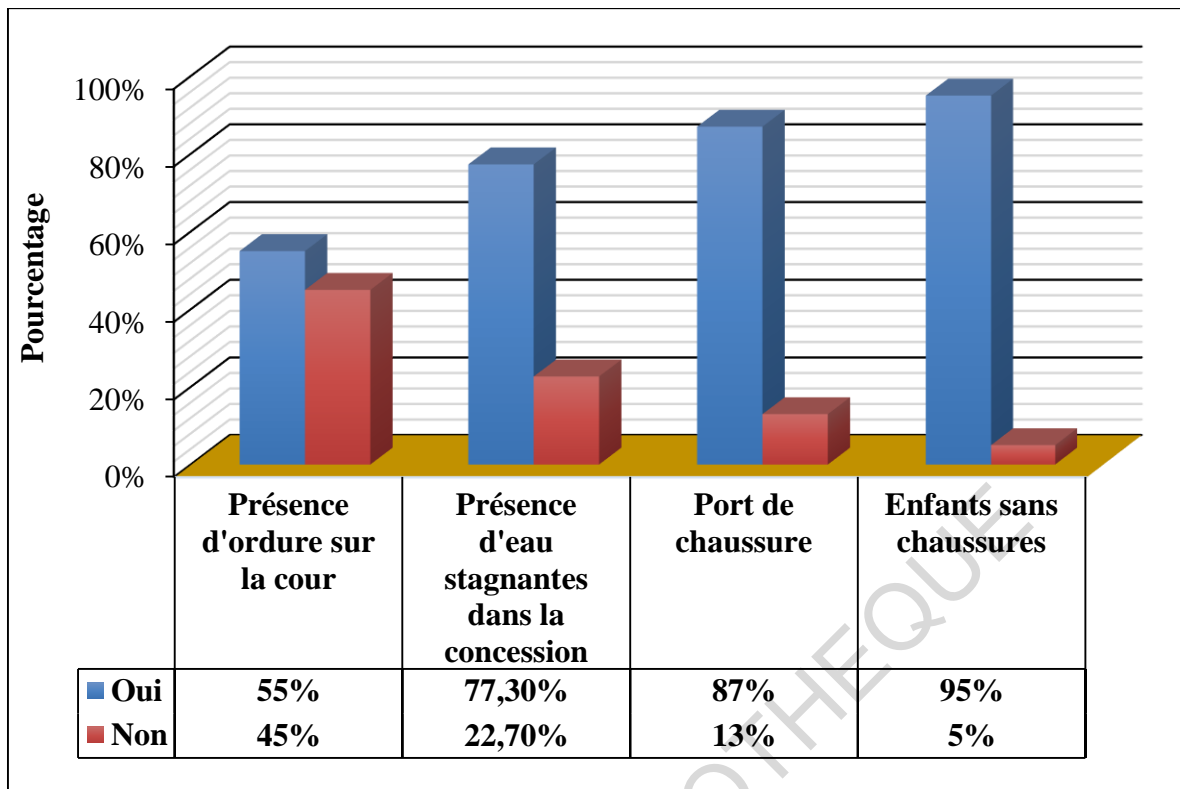
➤ Les conditions socio-économiques et la banalisation des risques par les populations

Parmi les facteurs qui influencent les risques de maladies, les conditions socioéconomiques des ménages jouent un poids non négligeable (Sy, 2006). Les conditions socio-économiques des ménages sont un paramètre entrant dans la capacité des ménages à faire face à des risques de maladies. En effet, la santé des populations passe par un certain nombre d'aménagements, notamment l'adduction en eau potable, la gestion du péri-fécal, et c...

En outre les problèmes de circulation des eaux tiennent pour une grande marge aux fondements sociaux et coutumes des populations, qui à travers des habitudes, ont développé des réflexes négatifs. Pour beaucoup, la présence des eaux dormantes durant les périodes de pluies est une évidence et l'on a bien fait de vivre avec ses effets qui ne changeront pas quel qu'en soit les dispositions. Par ces faits, l'on perçoit que la population a atteint un certain seuil de banalisation des risques qui peuvent en découler.

Ainsi les limites règlementaires et sociales devraient être envisagées comme principal obstacle. Le niveau de salubrité dans les concessions reste encore très approximatif, avec plus de 27 % de la population qui verse les eaux usées à même le sol, ou alors dans les caniveaux (28 %). Ceci est un indicateur de l'inexistence de systèmes de traitement des déchets (solides et liquides) d'où la proportion des maladies hydrique et des épidémies observées en saison de pluies. En plus, les quartiers périphériques, notamment le quartier Madagascar, jouxtant le fleuve révèlent que 5 % des ménages enquêtés prennent leurs baignades dans le fleuve. Ils ne disposent pas de véritables latrines à domicile.

Les observations dans les concessions ont révélé que 77 % d'entre possédaient des flaques d'eau sur leur cour. Certes, la période d'enquête était durant la saison des pluies, mais cela n'empêche que cet environnement constitue des gîtes pour les agents pathogènes. De même, les enfants en bas âge des 108 ménages qui en possédaient étaient à 95 % pieds nus sur des cours de concession à 55 % couverts d'ordures (figure 27).



Source : enquêtes de terrain

Figure 26. Observation des variables de tenue des ménages

Par conséquent l'on établit le lien entre les prédispositions de tenu de ces ménages dans leurs concessions et les risques encourues.

➤ La densité de population dans la ville

La question de la densité de la population urbaine de Kousséri est à porter au compte de l'exacerbation des risques de transmission de maladies hydriques.

L'année 1976 marque cette date où la population de la ville de Kousséri n'a cessé de croître et les prévisions ne laissent guère voir une quelconque récession. Elle est de 750 habitants au Km² pour tout l'arrondissement de Kousséri. Sachant que le calcul de la densité de population est obtenu en divisant la population totale d'un espace déterminé par la superficie, nous posons la formule de la détermination de la densité de population sur une surface qui est :

$$\text{Densité de population} = \frac{\text{Population totale(en milier)}}{\text{Surface(en Km}^2\text{)}}$$

De cette formule, la population urbaine de Kousséri, soit 95 % des 120 000 âmes de celle de tout l'arrondissement peut être estimé à 114 000 individus. Sachant que la zone urbaine est de 81,13 km², elle est répartie sensiblement à raison de 1405, 15 habitants au Km².

L'analyse de cette répartition de la population sur le périmètre urbain de Kousséri révèle, par rapport aux 46 habitants sur la même surface en moyenne sur tout le territoire camerounais et 22,76 au Km² pour le département du Logone et Chari, une masse agglutinée de personnes. Aussi, les contacts entre individus doivent être fréquents. De ces contacts, des interfaces favorables à la propagation d'une quelconque épidémie sont mises en place. Sur l'ensemble de la ville, les quartiers ont une physionomie différente présentant, des quartiers non structurés de la première couronne d'urbanisation, l'on passe par le tracé évident de la deuxième pour aboutir à une anarchie complète dans les quartiers périphériques.

Certes, cet indicateur, souvent utilisé pour l'analyse descriptive de la répartition de la population, ne donne qu'une mesure très approximative et géographiquement abstraite de l'occupation du territoire en masquant les disparités du peuplement, car, plus l'échelle est petite et moins la densité moyenne de population est significative. Les chiffres de densité n'ont en effet qu'une valeur relative, cependant ils ont le mérite de mettre en évidence la pression démographique au niveau de la ville de Kousséri. De toutes ces caractéristiques, ressort presque invariablement des habitations concentriques, adossées les unes aux autres à travers les quartiers.

➤ Répartition des structures sanitaires dans la ville.

La population de l'arrondissement de Kousséri est à 95 % en secteur urbain. Elle compte six (06) Centres de Soins (CS) dont un (01) Hôpital Régional Annexe, deux (02) Centres de Santé Urbain Intégrés (CSUI), une (01) Garnison militaire, un (01) Hopital privé et une (1) clinique. Pour les pharmacies, nous dénombrons deux (02) à savoir : la Pharmacie AlMarkaz et la pharmacie du Chari. De ces CS, seule la clinique n'est pas en fonction.

Les principaux déterminants influençant la plus ou moins bonne santé de la population de notre zone d'étude ayant été caractérisés, le tableau 8 ci-dessous en regroupe les variables analysées.

Tableau 8. Catégories et variables de l'environnement sanitaire dans la ville de Kousséri.

Catégories	Facteur potentiel de risques sanitaire	Variables concernées	Quelle en est l'incidence ?
Habitations	Constructions anarchiques	Occupation du sol par l'habitat ;	Habitations très denses, promiscuité urbaine, exposition aux risques ;
Drainage des eaux	Absence de système de drainage, existence des eaux stagnantes	Stagnation des eaux, contacts, utilisations ;	Conditions propices aux vecteurs surtout anophèle, contraction de pathologie ;
Évacuation des eaux usées (EU)	Absence d'évacuation des EU	Déversoirs d'EU sur la voie publique	Contamination de la population (diarrhées, choléra, dermatoses, et c...), pollution de l'environnement
Évacuation des ordures ménagères (OM)	Absence d'évacuation des OM, Prolifération des dépôts sauvages	Dépôts sauvages dans les rues des quartiers	Source de vecteurs de maladie, augmente l'exposition, Accumulation locale, pollution olfactive et visuelle.
Accès à des infrastructures de base	Mauvais et manque d'approvisionnement en eau potable, faible accès au CS	Type d'approvisionnement en eau, Service de santé	Consommation et utilisation de l'eau à risque (diarrhée, dermatoses, et c...), recours médiocre aux soins, Hausse de la vulnérabilité

Source : enquêtes de terrain et inspiré de Dongo et *al.* (2008)

2.2. Les principales maladies à support hydriques et leur répartition temporelle

2.2.1. Épidémiologie des maladies à support hydrique

- Du choix méthodologique des pathologies dans les CS de la ville

Les enquêtes sur les profils épidémiologiques et la prévalence des maladies hydriques se sont réalisées par le biais d'une recension des cas consignés dans les registres de consultations des CS³⁹ de la ville de Kousséri. Ceci dans le but de comprendre les incidences des eaux sur les maladies. Les données récoltées couvrent le dernier trimestre de l'année

³⁹ Centre de Santé/Centre de Soins

2010, les années 2011, 2012 et une. Le choix de cette marge de temps est justifié par le fait que cette recherche a voulu cerner la demande en soins en fonction des quartiers. Or, le référencement de la provenance des patients concordait pour la plupart des structures d'enquêtes à cette marge de temps. Les années qui précédaient cette marge de temps n'étaient soit, pas référencé ou alors en très mauvais état de conservation, ce qui ne nous permettait pas le décryptage des informations consignées.

Comme indiqué en méthodologie, le processus de prise en charge des malades lors de leur arrivée dans les centres de santé nous permet de faire une analyse spatiale des cas. Nous nous sommes appesanti sur le paludisme, la fièvre typhoïde, les gastro-entérites la dysenterie, les diarrhées, la bilharziose et le choléra

-Les principales maladies et leur cycle

Pour cerner les principales caractéristiques de ces 7 maladies enquêtées, nous avons recensé les travaux qui ont pu en faire sortir les détails. Aussi, le tableau 9 ci-après en ressort les principales particularités.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Tableau 9. Caractéristiques des principales maladies hydriques enquêtées

Maladie	Germe	Voie de transmission	Vecteur	Manifestation (Symptômes)	Aire géographique
Paludisme	<i>Plasmodium (falsiparum, malariae, ovale, vivax)</i>	Sanguin	<i>Anophela (gambiae, funestus, moucheti, arabiensis)</i>	Fièvre, maux de tête et vomissements	Endémique dans les zones intertropicales
Dysenterie	<i>Parasite protozoaire (Entamoeba histolytica), Bacteries, (Shigella dysenteriae)</i> • genres <i>Salmonella</i>	Orale	-matières fécales contenant des parasites excrétés -l'eau et des aliments souillés	- fièvre - nausées - vomissements, - crampes abdominales - diarrhée : Les selles peuvent contenir du sang, du mucus et du pus	Sur tout le globe
Fièvre typhoïde	• <i>Salmonella typhi</i>	Orale	Eau, aliments	- Constipation; - perte d'appétit, - douleurs d'estomac. Prostration, - délire, - diarrhées	Asie du Sud-Est, en Asie centrale en Amérique latine et en Afrique
Gastroentérite	• <i>Campylobacter jejuni</i> , • <i>Yersinia enterocolita</i> • <i>rotavirus, l'astrovirus et l'adénovirus</i> • <i>Le norovirus</i>	Orale	Eau, aliments	- Douleurs et crampes abdominales, intermittence constipation et diarrhée, ou une alternance des deux; - besoin urgent d'aller à la selle, flatulences (excès de gaz); sensation de ballonnement	Sur tout le globe
Choléra	• <i>Vibrio cholerae</i>	Orale	Eau, aliments souillés	diarrhée aqueuse intense crampes musculaires; - une miction réduite ou absente; - un pouls filant; - les yeux renfoncés dans les orbites. démangeaisons plus intenses	Afrique subsaharienne
Dermatoses	• <i>Staphylococcus sp</i>	Cutané	Eau, contact direct	démangeaisons plus intenses	Zone tropicale et subtropicale
Diarrhée	• <i>Giardialamblia</i> • <i>Balantidium coli spp</i>	Orale	Eau, aliments	selles molles 5 fois par/J	Sur tout le globe<
Schistosomiase (bilharziose)	• <i>Schistosoma (hematobium, mansoni, intercalatum)</i>	Cutané	Eau	- Douleurs abdominales- Diarrhée- démangeaison - dermatite papuleuse des pieds et d'autres parties après la baignade	Zone tropicale et subtropicale

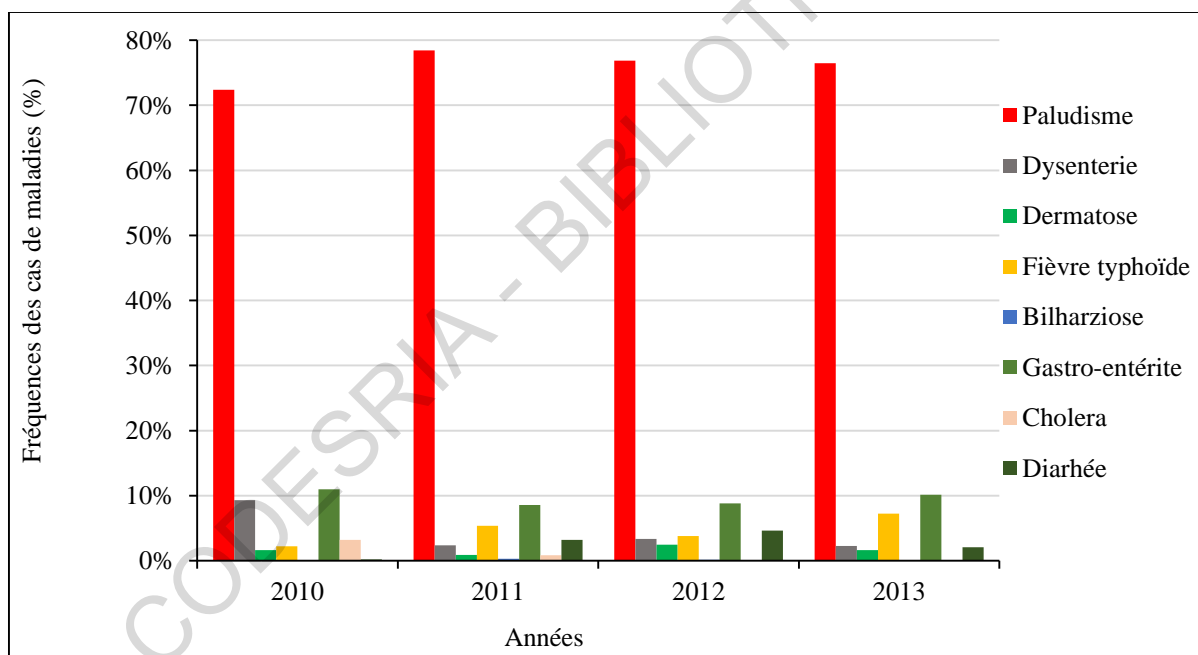
Source : Njan Nlonga et *al.*. (1993), Picheral (2001), Ravoniarilala(2005), Nguendo Yongsi et *al.* (2008), Saotoing et *al.*.(2011), OMS (2013) ;

2.2.2. Distribution des maladies dans la ville de Kousséri

- ✓ La prévalence totale des maladies observée

La prévalence désigne, le nombre de cas de maladies, ou de tout autre événement médical, enregistré dans une population déterminée, soit à un moment précis, soit durant une période déterminée, et englobant aussi bien les cas nouveaux que les cas anciens.

La répartition des pathologies dans les CS de la ville donne pour les maladies hydriques une marge de 70 % de tous les motifs de consultations. Elles vont du paludisme aux manifestations diarrhéiques en passant par la dysenterie, les gastro-entérites, les dermatoses la bilharziose, la fièvre typhoïde et le choléra. Des recensions faites, l'on peut alors à partir des traitements statistiques déterminer les distributions. Le paludisme, maladie endémique en zone tropicale est la pathologie la plus enregistrée des registres consultés (figure 27).

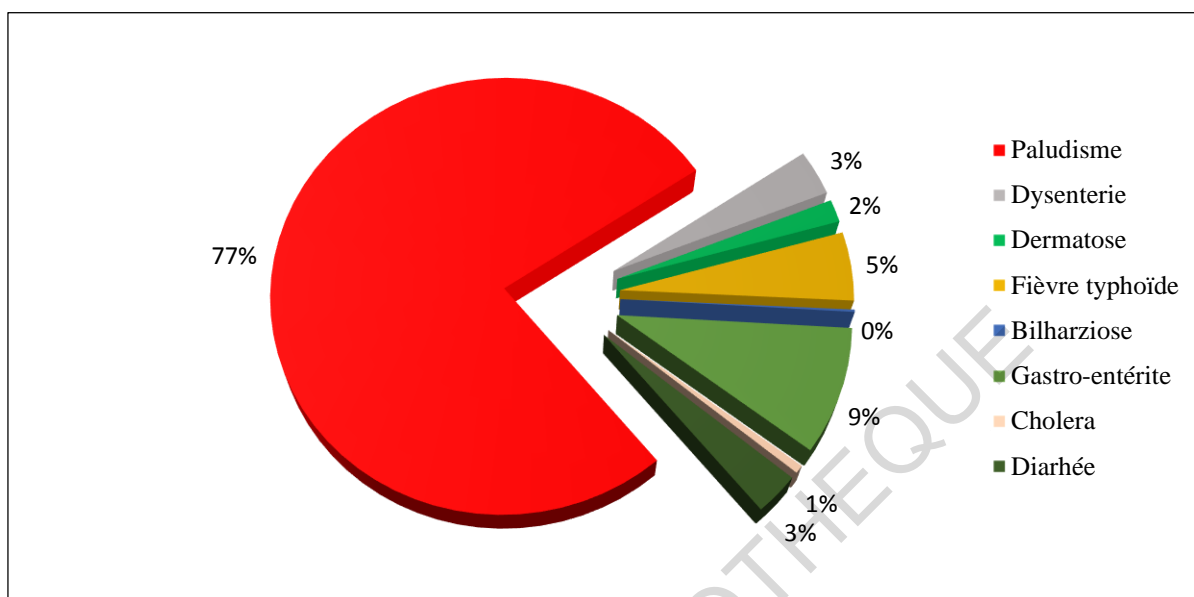


Source : dépouillement des registres des CS de Kousséri

Figure 27. Distribution des cas de maladies hydriques recensés sur les années enquêtées.

En 2010, de ces 8 maladies, les registres révèlent que 72,38 % des pathologies était dus au paludisme. Elle évolue en 2011 pour atteindre le cap de 78,5 % en 2011. En 2013, au mois de septembre les consultations de paludismes étaient déjà à 76,48 % (figure 28). Alors que les autres maladies passent à peine la centaine de cas, soit 10 %, le paludisme lui est décompté en millier de cas.

Sur ces années observées, de 2010 à 2013, l'on a respectivement 72,38 %, 78,45 %, 76,84 % et 76,48 % de cas de paludisme. La figure 28 ci-dessous nous donne un aperçu de la distribution moyenne, sur les 4 années, des maladies recensées.



Source : dépouillement des registres des CS de Kousséri

Figure 28. Répartition moyenne annuelle des maladies enquêtées

De nos dépouillements et sur les quatre années observées, le paludisme ressort en moyenne à hauteur de 77 % des maladies recensées comparée aux autres affections, dont la plus importante après, les gastro-entérites qui ressort avec en moyenne 9 % de cas par année.

Les gastro-entérites viennent en deuxième position des pathologies de 2010 et 2013. Durant ces quatre années, 2864 cas ont été enregistrés soit une moyenne de 954 cas par année. Cette pathologie représente 12,83 % des consultations sur la marge de temps étudiées. Elle est talonnée par les dysenteries. 2012 fut l'année qui a connu un pic avec 323 cas. La maladie représente 4,32 % de tous les motifs de consultation.

Les valeurs de nos dépouillements sont consignées dans le tableau 10 ci-dessous.

Tableau 10. Distribution annuelle et pourcentages de cas des maladies hydriques

Année	2010		2011		2012		2013	
	Cas	%	Cas	%	Cas	%	Cas	%
Maladies								
Paludisme	2243	72,38 %	7501	78,45 %	7451	76,84 %	6410	76,48 %
Dysenterie	288	9,29 %	226	2,36 %	323	3,33 %	192	2,29 %
Dermatose	50	1,61 %	84	0,88 %	239	2,46 %	138	1,65 %
Fièvre typhoïde	69	2,23 %	513	5,37 %	367	3,78 %	608	7,25 %
Bilharziose	2	0,06 %	28	0,29 %	14	0,14 %	9	0,11 %
Gastro-entérite	340	10,97 %	819	8,57 %	854	8,81 %	851	10,15 %
Choléra	100	3,23 %	82	0,86 %	0	0,00 %	1	0,01 %
Diarrhée	7	0,23 %	308	3,22 %	449	4,63 %	172	2,05 %
Total	3099	100,00 %	9561	100,00 %	9697	100,00 %	8381	100,00 %

Source : dépouillement des registres des CS de Kousséri

➤ La distribution et corrélation de maladies en saison sèche

Analyser la distribution des maladies durant les saisons c'est chercher à connaître l'incidence des facteurs du climat prépondérants durant cette marge de temps. Nous nous sommes fixés comme hypothèse que les variations des distributions de maladies durant les saisons étaient impactées par la présence ou non de la ressource en eau en surface. De là, la délimitation de la période de saison sèche s'est faite sur la base des données pluviométrique analysée en première partie du premier chapitre. Aussi, la saison sèche couvre les mois de novembre à mai et par conséquent les mois de juin à octobre sont ceux de la saison des pluies.

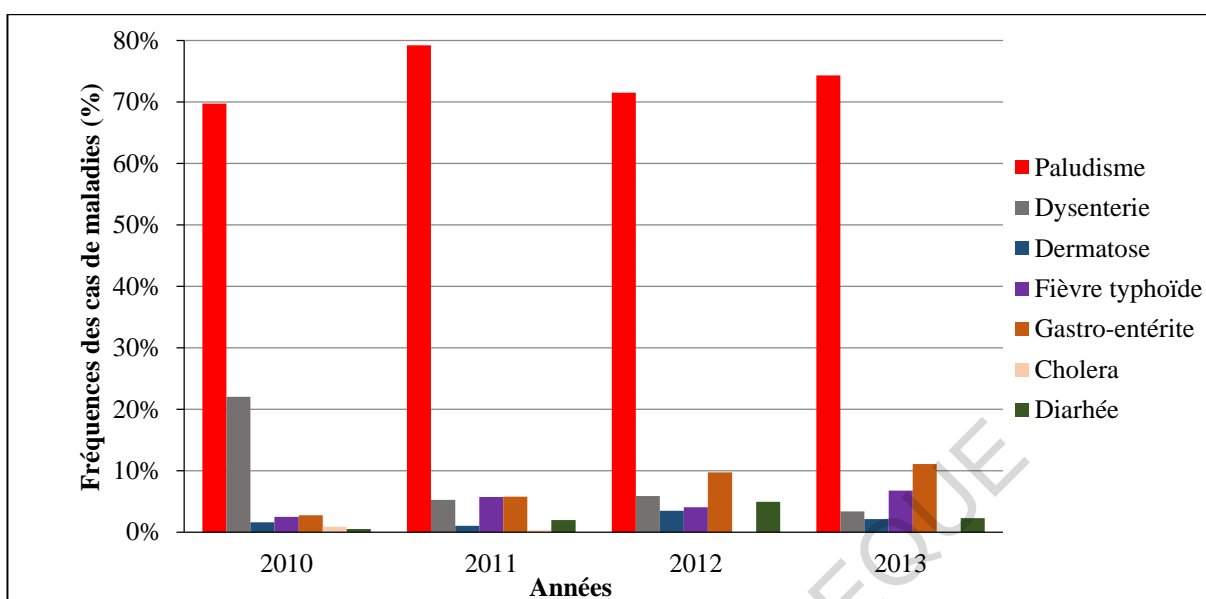
La saison sèche est marquée par un déficit en apport hydrique par précipitations. Aussi s'apparentant à cet apport, la distribution de maladies durant les années 2010 à 2013 se configure comme présenté dans le tableau 11 ci-après :

Tableau 11. Distribution et pourcentage des maladies hydriques en saison sèche

Années	2010		2011		2012		2013	
	Cas	%	Cas	%	Cas	%	Cas	%
Maladies								
Paludisme	558	69,75 %	2592	79,22 %	2366	71,52 %	2710	74,33 %
Dysenterie	176	22,00 %	172	5,26 %	195	5,89 %	123	3,37 %
Dermatose	13	1,63 %	34	1,04 %	115	3,48 %	77	2,11 %
Fièvre typhoïde	20	2,50 %	187	5,72 %	134	4,05 %	246	6,75 %
Bilharziose	0	0,00 %	24	0,73 %	13	0,39 %	3	0,08 %
Gastro-entérite	22	2,75 %	188	5,75 %	322	9,73 %	404	11,08 %
Choléra	7	0,88 %	10	0,31 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Diarrhée	4	0,50 %	65	1,99 %	163	4,93 %	83	2,28 %
Total	800	100,00 %	3272	100,00 %	3308	100,00 %	3646	100,00 %

Source : dépouillement des registres des CS de Kousséri

La figure 29 qui suit nous donne un aperçu de ces distributions.

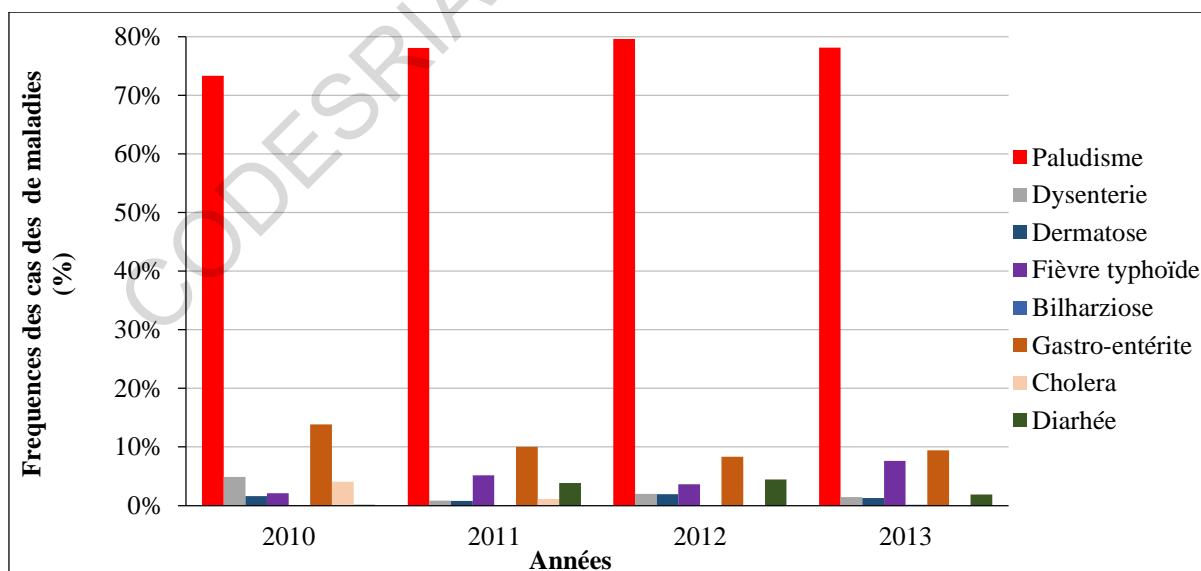


Source : dépouillement des registres des CS de Kousséri

Figure 29. Distribution des cas de maladies en saison sèche sur les années enquêtées

✓ la distribution en saison des pluies et corrélation

La saison pluvieuse à la suite de la sèche est marquée en surface par de fortes présences d'eau. Elles couvrent les mois de juin à octobre, soit 5 mois de précipitations. Les cas enregistrés durant cette marge de temps pour les quatre années donnent une importance marquée pour les pathologies dues au plasmodium (figure 30).



Source : dépouillement des registres des CS de Kousséri

Figure 30. Distribution des cas de maladies en saison pluvieuse sur les années enquêtées

Les données des maladies ci hautes représentées sont regroupées dans le tableau 12 ci-après.

Tableau 12. Nombres de cas et fréquences de maladies durant les saisons de pluies

Années →	2010		2011		2012		2013	
	Cas	%	Cas	%	Cas	%	Cas	%
Maladies ↓								
Paludisme	1685	73,29 %	4909	78,06 %	5085	79,59 %	3700	78,14 %
Dysenterie	112	4,87 %	54	0,86 %	128	2,00 %	69	1,46 %
Dermatose	37	1,61 %	50	0,80 %	124	1,94 %	61	1,29 %
Fièvre typhoïde	49	2,13 %	326	5,18 %	233	3,65 %	362	7,65 %
Bilharziose	2	0,09 %	4	0,06 %	1	0,02 %	6	0,13 %
Gastro-entérite	318	13,83 %	631	10,03 %	532	8,33 %	447	9,44 %
Choléra	93	4,05 %	72	1,14 %	0	0,00 %	1	0,02 %
Diarrhée	3	0,13 %	243	3,86 %	286	4,48 %	89	1,88 %
Total	2299	100,00 %	6289	100,00 %	6389	100,00 %	4735	100,00 %

Source : dépouillement des registres des CS de Kousséri

➤ Explication sur les distributions

De toutes ces répartitions, nous pouvons faire une généralisation et trouver un profil moyen des distributions de maladies.

Sur les quatre années, les centres de santé de la ville ont enregistré en moyenne 7685 cas de maladies à transmissions hydriques qu'ils ont eu à traiter. Ces pathologies représentent 70 % de tous les motifs de consultations.

L'incidence du facteur saisonnier est justifiée et se confirme dans ce sens que, sur les 7685 cas, 4928 l'ont été en saison de pluies contre 2757 en saison sèche. La moyenne de consultations pour la saison de pluie est de 616 cas de maladies hydriques tandis qu'en saison sèche elle est de 345. Il ressort de ces statistiques que le nombre de cas de maladies enregistrés dans ces formations sanitaires est pratiquement le double de la saison sèche. Les pourcentages de ces deux périodes sont de 64,13 % de maladie pour la saison pluvieuse et 35,87 % pour la saison sèche (figure 31).

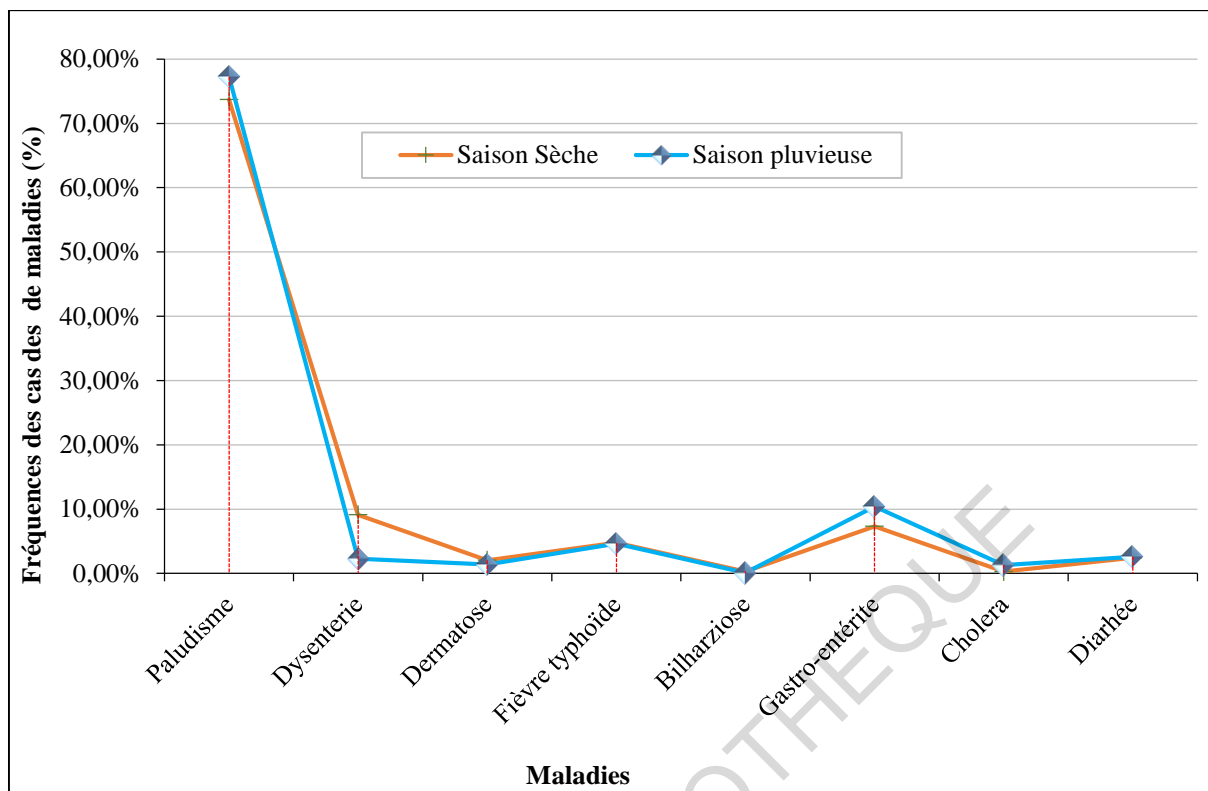


Figure 31. Évolution moyenne saisonnière des cas de maladies hydriques

De toutes ces pathologies, seule la dysenterie est plus élevée en saison sèche avec 9,13 % des maladies à transmissions hydriques sur ces trois années contre 2,30 % en saison pluvieuse.

2.2.3. Les facteurs et implications de la disparité de répartitions de maladies

L'analyse de la distribution des pathologies d'origine hydrique offre en moyenne sur les 4 années, une tendance de 64,13 % pour les cas de maladies enregistrées en saison de pluies contre 35,87 % seulement en saison sèche. Ainsi, les facteurs intrinsèques à la saison des pluies seraient en mesure de jouer sur la transmission de ces pathologies.

Durant la saison de pluies, les eaux en surfaces ne sont pas drainées. Les populations dans leurs activités quotidiennes sont en permanence en contact avec la ressource. De même, du fait des pratiques sociales, notamment la légèreté dans la gestion du péril fécal.

L'année 2012 est assez illustrative, car elle représente les tendances centrales. Elle montre des pics de cas de paludisme pour les mois de septembre et d'octobre. Cette tendance est imputable à la présence en surface des eaux planes, car elle fut marquée par le retour des inondations qui mit de milliers de familles sans toit. De même, la période correspond également au retour des grandes vacances et le début des cours. Avec les eaux en surface et la relance des activités y afférentes, les enfants sont sur le chemin de l'école et dans la rue, à leur

propre merci, aussi, le contact avec ses surfaces est plus étroit. La tendance des maladies décroît durant la période de décembre.

Durant la saison sèche, les eaux ont pratiquement tari sur tout le périmètre de la ville. Un relâchement dans la tendance de cas de maladies se fait ressentir. Cependant, les sources d'eau d'origine anthropique demeurent encore les foyers de reproductions des germes que sont les eaux usées et les autres déversements liquides.

Ces résultats sont corroborés aux études menées sur l'impact de la saisonnalité sur les maladies à transmissions hydriques (Handschumacher, 1987 Cissé, 1997 ; Mbaye et *al.*, 2004 ; Sy , 2006)

2.3. Distribution spatiale des maladies

Au vu de cette première confirmation portant sur l'incidence de la saison où les eaux sont en quantité à la surface du sol sur leurs fréquences, les pathologies présentent également une disparité dans leur répartition spatiale. Il serait intéressant d'analyser prioritairement les distributions de paludismes, pathologies les plus observées des CS avec près de 76,79 % en moyenne. Après quoi, l'ensemble des maladies sera analysé pour comprendre leurs répartitions spatiales.

2.3.1. Du cas particulier du paludisme

➤Données générales

Étymologiquement, le terme paludisme est issu du latin *paludis* et qui signifie « marais ». À lui seul, cette acception traduit la propension des eaux stagnantes à permettre la pathologie. C'est une maladie infectieuse due à un parasite du genre *Plasmodium*, propagée par la piqûre de moustiques anophèles, elles-mêmes contaminées après avoir piqué un individu impaludé.

Au Cameroun, le paludisme est la première cause de morbidité déclarée dans toutes les tranches d'âge, avec un taux de mortalité élevé. Selon les données du Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP), il est responsable de 30 à 35 % des décès chez les enfants de moins de cinq ans. Trois espèces plasmodiales sévissent dans le pays : *Plasmodium falciparum*, *P. ovale* et *P. malariae* (Loué et *al.*, 1989).

Les travaux portant sur la faune anophélienne et sur le paludisme au Cameroun remontent à plusieurs années déjà (Languillon et *al.*, 1956; Awahmukalah et *al.*, 1992; Carnevale et *al.*, 1992 ;Fondjo et *al.*, 1992; Fondjo, 1996; Manga et *al.*, 1992; Njan Nlonga et

al., 1993). Ces auteurs s'étant penchés sur la question ont identifié quatre espèces impliquées dans la transmission du paludisme, à savoir, *Anopheles. funestus*, *A. moucheti*, *A. arabiensis*, et *A. gambiae*. Ce dernier est le principal vecteur du paludisme et constitue une espèce ubiquiste⁴⁰ dans tout le Cameroun. Pour la zone qui nous concerne, *A. arabiensis* est l'espèce rencontrée au Nord et à l'Extrême-Nord du Cameroun (Manga et *al.*, op. cit.).

Pour Marquis et *al.* (2013), la faune anophélienne vectrice du paludisme dans la vallée du Logone est représentée par *An. gambiae*, *An. funestus* et *An. arabiensis*. Cependant, les infections anthropiques qu'ils présentent comme des « *anthrophilie* » sont plus le cas de *An. gambiae* et *An. funestus*.

De là, le paludisme est l'affection la plus répandue de la PIL, demeure l'endémie majeure et la première cause de morbidité et de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes (35 à 40 % du total des décès dans les formations sanitaires, 50 % de morbidité chez les enfants de moins de 5 ans, 40 à 45 % des consultations médicales et 30 % des hospitalisations (Marquis et *al.* Op cit.). Dans les périmètres humides, les piques de moustiques se font sentir autant à l'extérieur qu'à l'intérieur des habitations. La ville de Kousséri étant une zone sahéenne où, les habitudes culturelles font en sorte que les soirées, la famille reste plus souvent au dehors en soirée pour des repas et des rencontres, favorise les piques de moustiques.

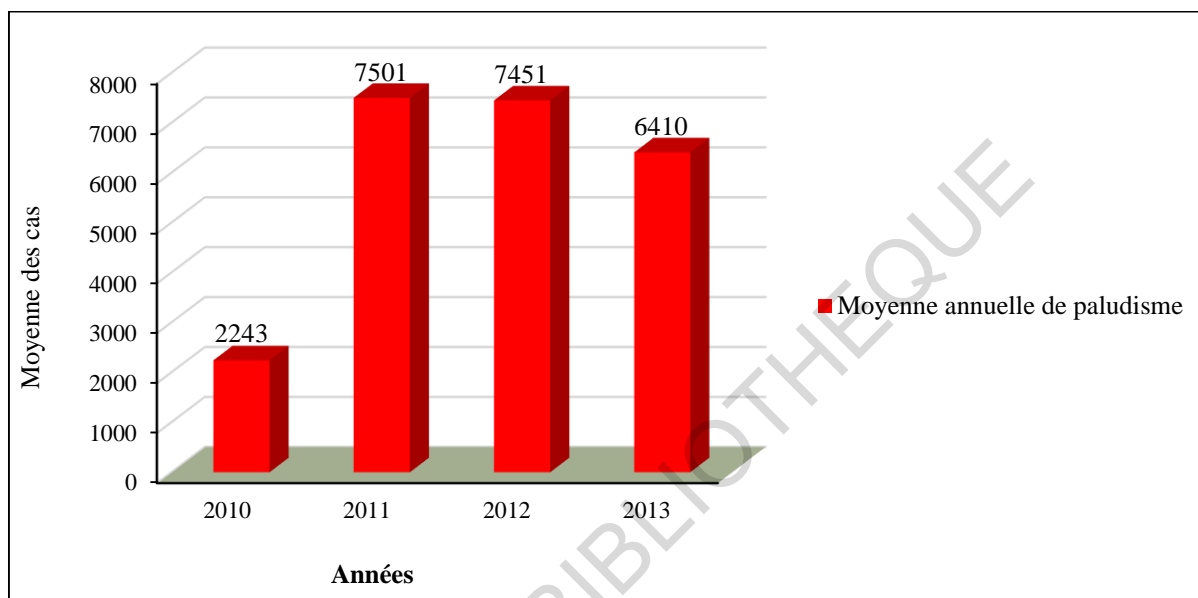
La transmission du paludisme au Cameroun présente des disparités que l'on peut regrouper sous quatre faciès épidémiologiques selon la littérature et qui correspondent aux différentes zones climatiques du pays (Fondjo, 1996). On a : le faciès de la zone forestière au Sud-Cameroun où le paludisme est stable, à transmission intense et permanente; le faciès d'altitude, zone de paludisme instable avec une transmission très brève, le paludisme survenant ici sous forme de poussées épidémiques ; le faciès de savane au Nord-Cameroun où le paludisme est stable, à transmission plutôt saisonnière et longue (de 4 à 6 mois) et le faciès sahéen à l'extrême nord du Cameroun, zone où le paludisme présente une stabilité moyenne et une transmission saisonnière courte (de 1 à 3 mois) ;

➤ Moyenne générale des cas de maladies dans la ville de Kousséri

La répartition spatiale de la provenance des cas de paludisme présente des distributions spatiales différenciées selon les secteurs de la ville. Pour saisir ces nuances de

⁴⁰ Faculté d'être présent partout à la fois

répartition spatiale dans la ville, nous avons procédé à leur traitement. Elle est passée par la détermination de la moyenne pondérée des données sur le paludisme sur la période enquêtée afin de ressortir les principales tendances de la ville. Cette répartition nous sert également à comprendre les zones les plus à risques de transmissions de maladie palustre. Les valeurs moyennes annuelles issues des registres des CS de la ville de Kousséri sont présentées par la figure 32 qui suit :



Source : dépouillements des registres des CS de Kousséri

Figure 32. Moyenne annuelle de paludisme

De ces données, il ressort qu'en moyenne par année, 5901 cas de paludisme sont enregistrés des CS enquêtées. La moyenne pondérée calculée nous donne une valeur approximative de 168 cas par quartier et par année (figure 33). Ce qui fait de cette maladie hydrique la plus forte de toutes.

➤ Répartition spatiale de la provenance des cas de maladies

La représentation spatiale de la provenance des cas et leur distribution s'est basée sur une discrétisation des résultats obtenus pour regrouper les classes. Des cartes choroplètes (symboles colorés) ont été ressorties avec comme méthode la discrétisation, les seuils naturels de Jenks.

Il existe de nombreuses méthodes de classification standard. Le choix des classes de seuils naturels a été opté du fait que nous voulions avoir des regroupements naturels inhérents à nos moyennes. Certes, les classes sont discontinues, mais elle a le mérite de regrouper le mieux des valeurs similaires et optimise les différences entre les classes. Cette méthode

permet d'obtenir des classes très proches de la distribution d'ensemble, en créant des classes homogènes en interne et hétérogènes entre elles (Waniez, <http://philgeo.club.fr>). Ainsi, nos valeurs sont réparties en fonction de grandes différences qui peuvent en découler.

La figure 34 ci-après ressort les 5 classes de distribution des cas à travers la ville que nous avons obtenues.

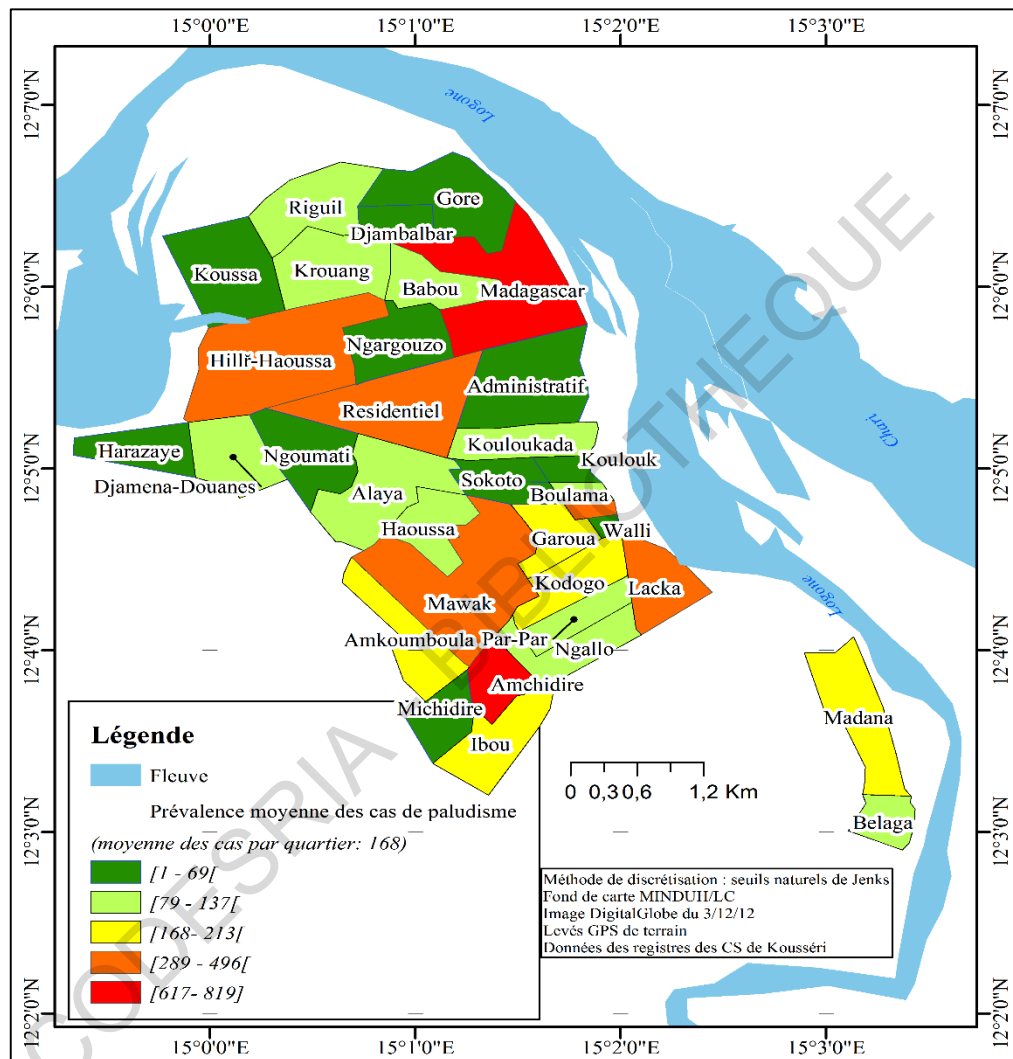


Figure 33. Distribution spatiale moyenne des cas de paludisme à Kousséri

Des données récoltées lors de notre enquête dans les CS, la moyenne annuelle pondérée de cas de paludisme par quartier est approximativement de 168 cas. Leur représentation spatiale fait ressortir cinq classes.

Si nous imputons les cas enregistrés à la prévalence des maladies dans les secteurs de la ville, alors nous pouvons déduire des secteurs à risques. De ces 5 classes et se basant sur les travaux Nguendo Yongsi et *al.* (2008) il se dégage 3 faciès de répartition qui y sont tirés. Il s'agit :

✓ *Des secteurs de fortes prévalences* : au total de 7 quartiers sont disséminés à travers la ville. Ici les cas sont supérieurs à la moyenne, allant de 289 à 819 cas. De ce secteur, deux nuances sont tirées dans la localisation des malades. Il s'agit :

Des quartiers critiques : dépassant le demi-millier de cas, 2 quartiers ressortent essentiellement. Ce sont les quartiers *Madagascar* et *Amchidiré*. Ces deux quartiers font partie de la troisième couronne d'urbanisation, dont spontanées et n'ayant pas bénéficié de politique de structuration ni d'aménagement adéquat. Le calcul des centroïdes des surfaces de stagnation est plus important dans et à proximité de ces secteurs. De même, ce sont les quartiers où il y a moins de structures d'éducation. Ce qui signifie que ces paramètres influencent des prévalences si élevées.

En outre, l'on peut expliquer ces prévalences par la présence des structures de soin notamment l'hôpital privé catholique St Pio de Tralcina de Madagascar et le CS d'Amchidiré dans ces quartiers respectifs. Avec la proximité, au moindre symptôme de maladie, un individu est porté à recourir à la structure de soin. Ce qui alourdirait les cas pour ces secteurs. De plus, le CS privé de Madagascar est réputé pour ces soins, et les malades seront plus prompts à s'y diriger. En dépit de ce fait, la disponibilité des soins ne fait pas la santé, il ressort qu'il y a crise. Madagascar, ce quartier-île et Michidiré, sont les secteurs de surfaces par excellence de stagnation des eaux en permanences par période de pluie. Toute chose qui serait à porter au compte des effets de la présence des surfaces d'eau stagnante sur la santé de la population dans ces périmètres.

Des quartiers délicats : toujours à la périphérie et proche des axes bitumés de la ville, ils sont au nombre de 5, avec des intervalles de moyennes compris entre 289 et 496 cas.

Or, à l'entrée des chapitres de ce travail, à la section 1.2.2. du chapitre 1, il était démontré que ces aménagements se comportaient comme de sortes de ligne de crêtes favorables à la formation de surface de stagnation d'eau dans la ville.

Ces quartiers représentent dans la ville, 60 % de la surface de sol occupée par la deuxième couronne d'urbanisation et de 20 % pour la première et la troisième couronne d'urbanisation. En outre, le fait que le quartier Walli ressort dans ces quartiers délicats trouve son explication dans le fait qu'elle a été le noyau de départ de l'urbanisation de Kousséri. Très tôt, ses habitants se sont vus imprégnés d'une scolarisation primaire qui leur a certainement attribué le réflexe de se rendre dans les CS (Alifa, 2004). De même, le quartier regorge à proximité d'assez d'infrastructure de soins et d'éducation. Le quartier a en effet été parmi les

premiers à connaître l'école. Ainsi, ces déterminants font en sorte que la population est portée à recourir aux structures légales plutôt que de faire des automédications. Ce qui serait à l'origine des cas de prévalence si importants dans ce secteur. Ils sont critiques parce dans une certaine mesure ils se rendent plus dans les CS.

Des secteurs de prévalence moyenne : dans cette classe, 5 quartiers émergent de la ville et constituent ces secteurs ressortant avec en moyenne 168 à 213 cas. C'est le secteur le moins représentatif de la ville sur les 35 quartiers que compte la zone urbaine. Ils sont situés à 80 % dans la seconde couronne d'urbanisation.

La faible portion de cette classe peut être rattachée à la moindre influence des eaux que le secteur subit. En effet, la seconde couronne urbaine est celle qui a connu un réel lotissement avec des voies de communication rectiligne, se joignant en angle droit pour former un plan en damier dans la ville. Les quartiers de cette classe, situés dans la seconde couronne n'ont de surfaces de stagnations des eaux que des surfaces temporaires d'eau. Ils connaissent une moindre stagnation des eaux.

De cette classe de prévalence, ressort 20 % du périmètre de la troisième couronne d'urbanisation. Ils sont localisés au Sud du périmètre urbain, loin des secteurs des deux principales mares de la ville et de la zone de battance des bras morts du Logone. Si nous faisons une jonction entre eux, il se forme une géométrie d'hélice avec quatre ailerons vers les quatre points cardinaux. De là nous imputons ces cas moyens de pathologie paludique aux faveurs géographiques et topographiques.

Des secteurs de faible prévalence : Dans ce dernier type de secteur, avec en moyenne entre l'on peut également ressortir deux catégories à savoir, les quartiers sensibles avec 79 et 137 cas en moyenne et les quartiers lâches avec 1 à 69 cas. La représentation géométrique de cette dernière catégorie, qui lorsque l'on les réunit, forme une croix sur la portion nord du périmètre urbain.

Les quartiers de prévalence de ce secteur sont dans la première couronne d'urbanisation à 80 % des 5 quartiers qui la constitue. Avec respectivement 40 % dans la catégorie sensible et lâche. Les quartiers de la première couronne urbaine sont faiblement atteints avec 163 cas en moyenne par année. Ce qui représente également la majorité des secteurs. Les quartiers sensibles sont plus concentrés dans la portion Nord de la ville avec juste 2 quartiers dans le Sud qui viennent éclatées la compacité de l'ensemble.

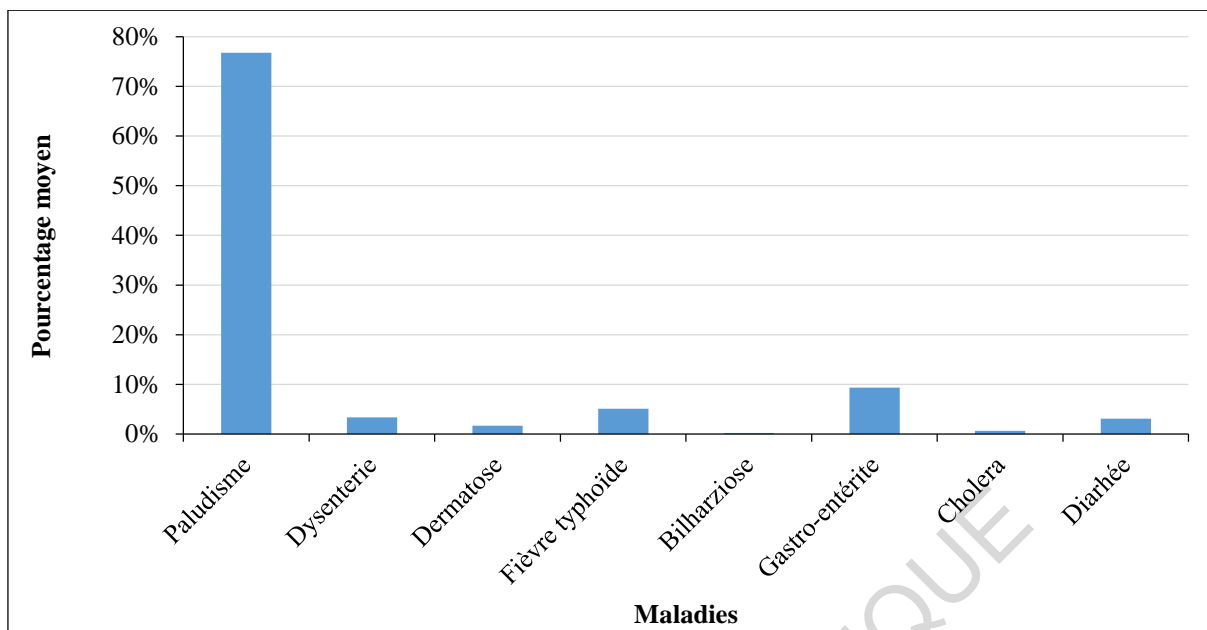
Les quartiers lâches sont pour leur majorité, à la périphérie Est de la ville, proche des bras de fleuves et des eaux de stagnation. Dans la même configuration, 2 quartiers de ce secteur de prévalence, les quartiers Alaya et Haoussa sur lesquels se trouve la grande mare de la ville, viennent ébranler nos hypothèses de départ. À l'évidence, malgré la présence de ces surfaces de stagnation quasi pérenne d'eau qui persiste en surface plus que les autres, ces quartiers ont une prévalence située entre 79 et 137 cas en moyenne.

L'explication de cette répartition viendrait du fait que les eaux stagnantes des mares quasi pérennes et temporaires sont très vite envahies et asphyxiées du fait des rejets des activités anthropiques alentour. Ce qui fait en sorte que les anophèles (femelles), vecteurs de la pathologie, n'ont pas de condition idéale pour s'y reproduire. En effet et s'inspirant des travaux de Fondjo (1996), l'espèce a besoin d'une eau claire et avec peu d'accumulation des débris. Or, la population de ces secteurs utilise cette ressource et contribue quelquefois à son eutrophisation. De même, la proximité de la surface et l'aire d'action du vecteur dépendent de sa surface de reproduction (Carnevale et *al.*, 1992). Ce qui nuance notre hypothèse de départ et expliquerait en partie, les prévalences élevées des quartiers Madagascar et Wally, situés à proximité des berges du Logone et de ses bras. Elle relance d'autre part une autre hypothèse selon laquelle, la fréquentation des hôpitaux dans les secteurs lâches est moindre.

2.3.2. De l'ensemble des maladies

L'analyse de la distribution des cas de maladies sur le périmètre de la ville de Kousséri s'est appuyée sur le calcul des moyennes des années 2010 à 2013 que nous avons eu à enquêtées dans les CS.

Les pourcentages moyens des cas notifiés sont comparés dans sur la figure 34 ci bas.



Source : dépouillement des registres des CS de Kousséri

Figure 34. Distribution des pourcentages moyens des cas de maladies

De ces données nous observons que le paludisme à lui seul représente en moyenne 76,79 % des cas de maladies hydriques enregistrées avec 5901 cas. Il est talonné par les Gastro-entérites et de la fièvre typhoïde avec respectivement 9,32 % (716 cas) et 5,35 % (389 cas) en moyenne. La troisième catégorie des maladies est représentée par les dysenteries et la diarrhée avec 3,35 % et 3,05 % respectivement des cas. En dernière position ressortent la bilharziose (0,17 %) et le choléra (0,60 %).

La représentation spatiale des maladies à transmissions hydriques examinées plus haut s'est faite après la détermination de la moyenne pondérée de toutes ces pathologies sur toutes les années enregistrées et par quartier. Ainsi nous avons le profil de cas moyen.

Le tableau 13 ci-dessous résume les observations issues des pondérations.

Tableau 13. Moyennes et pourcentages pondérés des pathologies sur les années enquêtées

Maladies	Moyenne	Pourcentage
Paludisme	168,97	75,62 %
Fièvre typhoïde	11,57	5,18 %
Dermatoses	4,4	1,97 %
Diarrhée	7,22	3,23 %
Gastro-Entérite	21,08	9,44 %
Schistosomiase	0,71	0,32 %
Choléra	1,57	0,70 %
Dysenterie	7,91	3,54 %
Total	223,43	100,00 %

Source : dépouillements des registres des CS de la ville de Kousséri

À l'analyse, l'on perçoit les mêmes distributions que l'analyse des distributions normales. De toutes ces maladies, il ressort une moyenne généralisée de 223 cas de consultations.

La distribution de ces moyennes dans les quartiers est faite par la figure 36 ci-après.

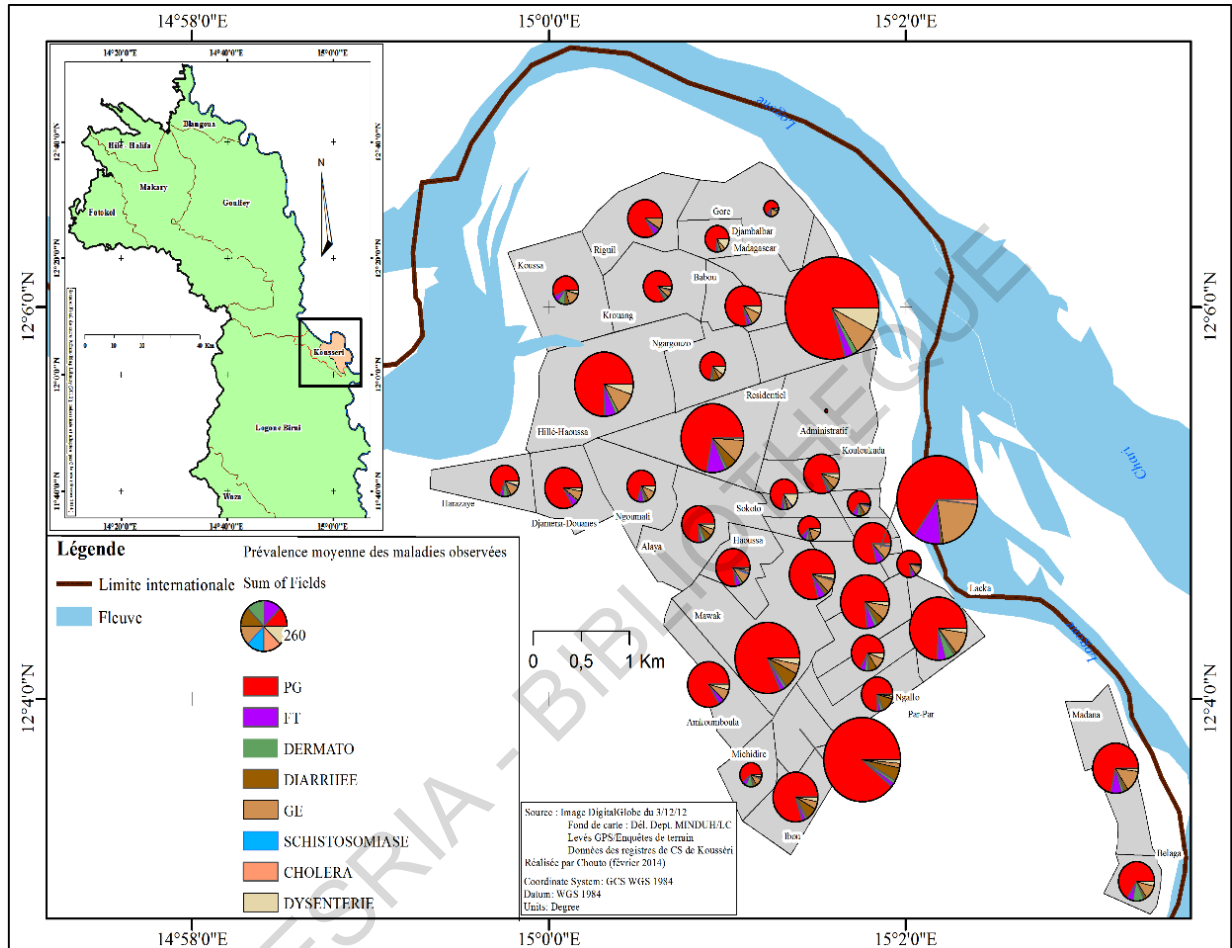


Figure 35. Somme des prévalences de maladies hydriques par quartiers

De cette figure, il ressort que la distribution spatiale des cas de maladies hydriques n'est pas uniforme sur l'ensemble du périmètre urbain nous avons une moyenne pondérée de 223 cas de maladies issus des consultations qui ressortent de l'ensemble.

Paludisme ressort avec le maximum avec 168,97 de moyenne pondéré sur le laps de temps enquêté. C'est le maximum de la série et le minimum est représenté par les schistosomias (bilharziose). Ces classes varient respectivement entre 168, 97 et 0, 71.

De la carte de répartition en cercle proportionnelle, le paludisme est la pathologie qui a le plus d'importance, représentant à chaque fois, près de 70 % des cas. Le quartier administratif illustre bien cette caractéristique, avec le paludisme qui est à 100 % la maladie qui sévit ici. Son explication est trouvée dans le fait que ce quartier n'abrite que les hauts

cadres de la ville, n'ayant dans leurs journées aucun contact avec la ressource en eau. De ce fait, ils ne peuvent être affectés par les maladies dites de contact étroit et moins encore de celle due à la nutrition.

Mais le paludisme lui, avec les moustiques comme vecteurs trouvent une issue dans cet environnement. De cette distribution nous pouvons tirer le tableau 14 des quartiers à risques par maladies.

Tableau 14. Classification des extrêmes de quartiers à risques

Maladies	Quartier à risque	Quartier sensible
Paludisme	Madagascar	Administratif
Fièvre typhoïde	Walli	Administratif
Dermatose	Lacka	Ardebe-Ville, Gore
Diarrhée	Mawak	Administratif
Gastro-entérite	Walli	Administratif
Schistosomiase (bilharziose)	Amchidiré, Haoussa, Madagascar, Nzakalo, Walli	Administratif, Alaya, Babou, Belaga, Boulama, Djambalbar, Gore, Kodogo, Koussa, Lacka, Michidiré, Ngargouzo, Ngoumati, Par-Par, Résidentiel,
Choléra	Walli	Administratif, Alaya, Boulama, Harazaye, Ngallo, Ngargouzo, Ngoumati, Par-Par, Sokoto;
Dysenterie	Madagascar	Administratif

Source : dépouillement des registres des CS de Kousséri

➤ Segmentation des espaces à risques

De ce qui précède, l'on perçoit que deux quartiers sont les plus à risques sur toutes les maladies, il s'agit des quartiers Madagascar et Walli, respectivement de la troisième et de la deuxième couronne urbaine (figure 37). Les quartiers le moins à risques selon l'analyse qui découlent des registres des hôpitaux est le quartier Administratif.

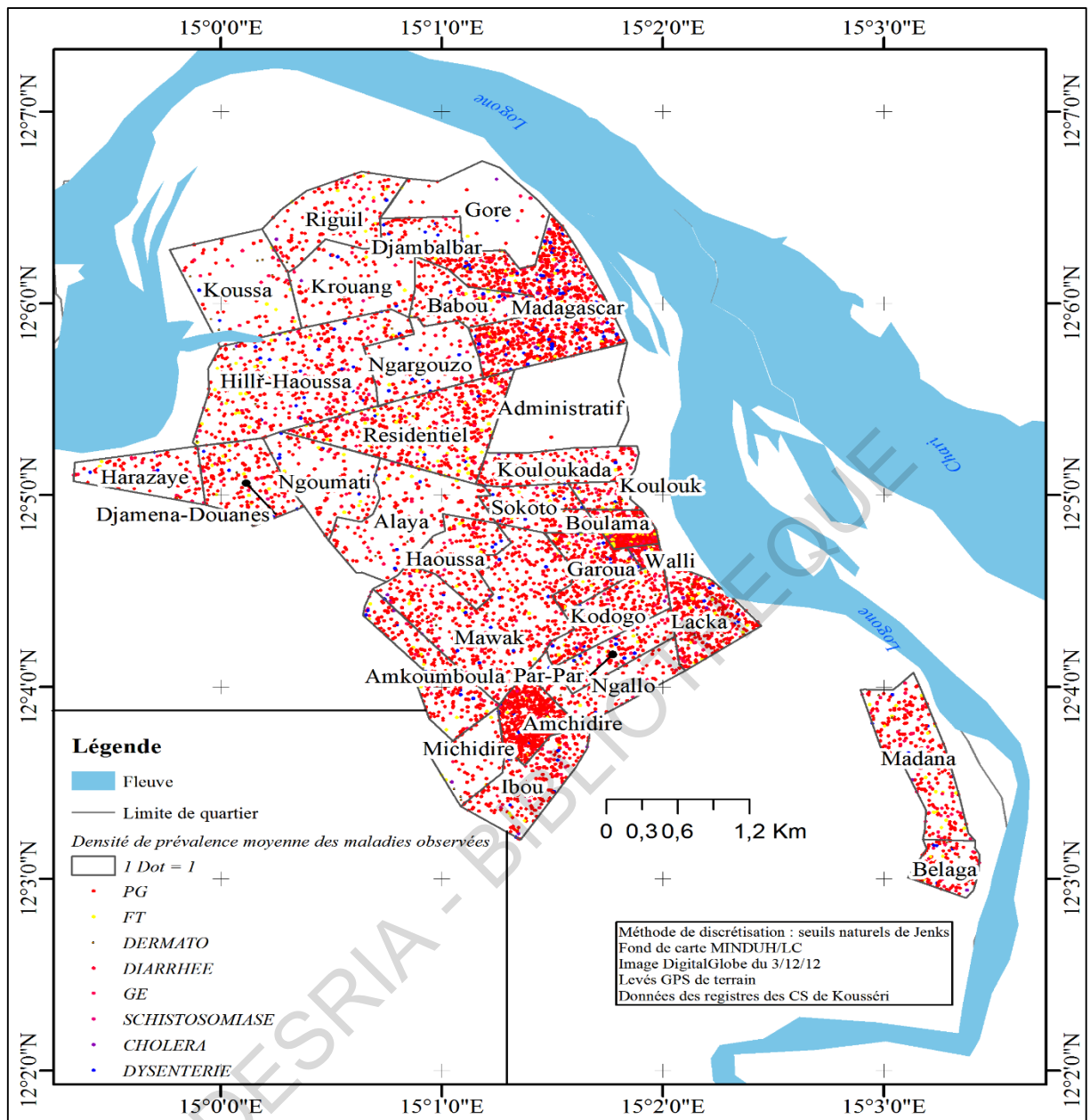


Figure 36. Secteurs à risques sanitaires dans la ville

À part le paludisme, ce quartier de la première couronne urbaine ne connaît pas de pathologies à transmissions hydriques.

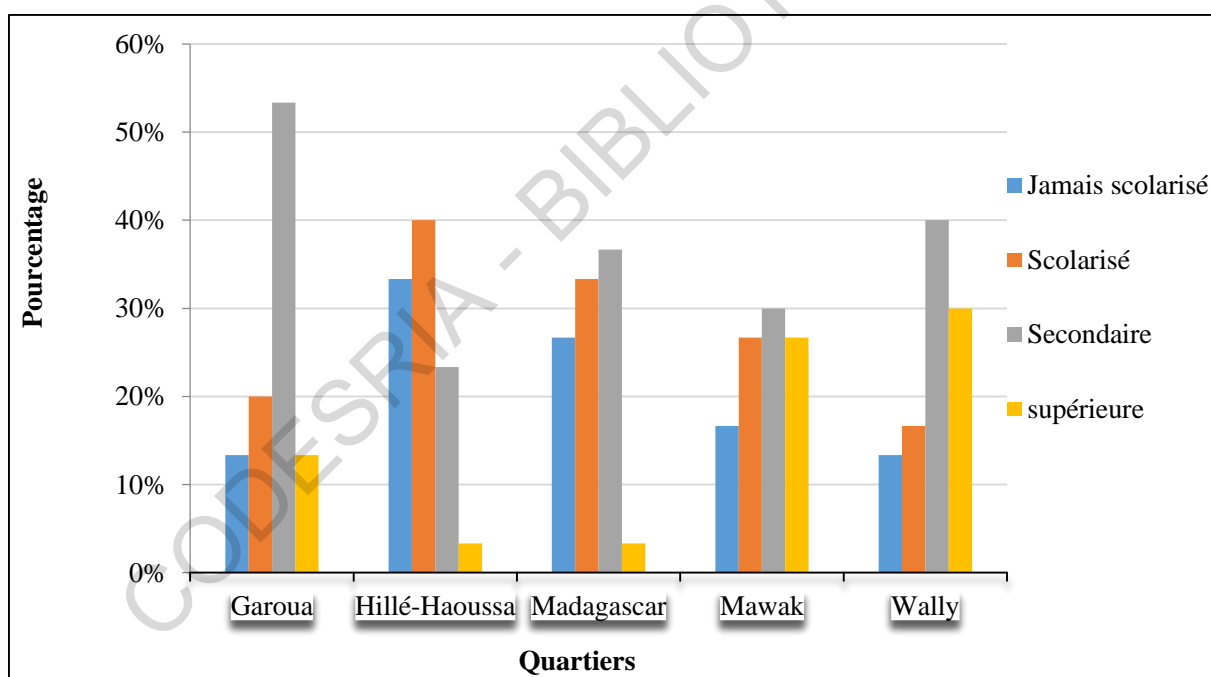
2.3.3 Explication sur les disparités de répartition spatiale de maladies à transmissions hydriques et corrélation avec les secteurs

La répartition spatiale de la provenance des cas de maladies dans les registres des CS enquêtées nous informe sur les disparités spatiales à travers la ville. Il ressort une certaine similitude entre les secteurs avec en surfaces des eaux stagnantes et ceux des maladies. De même, les résultats de notre enquête ménages permettent de nuancer cette interprétation et

révèlent que les quartiers qui ont moins de cas de maladies sont ceux où les infrastructures sociales de bases sont disponibles.

L'explication de la distribution spatiale des cas de maladies est induite par plusieurs facteurs dont le principal est la disponibilité de la ressource en eau. Dans les secteurs où l'eau courante est disponible, issu du réseau de la CDE, l'on observe de faibles prévalences. C'est notamment le cas du quartier administratif qui, dès le début du processus d'urbanisation de la ville de Kousséri, a été doté des plus importantes infrastructures sociales (ARCAUPLAN, 1999). Ces données stipulent également que le centre urbain est bien desservi en eau potable contrairement à la périphérie.

De même, le rang social des individus de ce périmètre urbain fait en sorte qu'ils ne rentrent presque jamais en contact avec les eaux et expliquerait cette faible prévalence dans le secteur. Les quartiers les moins atteints sont ceux qui indiquent un niveau de scolarisation assez élevée (figure 37). C'est notamment le cas du quartier Garoua.



Source : Enquêtes de terrain

Figure 37. Distribution comparée du niveau de scolarisation par secteurs enquêtés

En outre, le cas du quartier Wally, qui ne connaît pas de stagnation des eaux, mais compte parmi les quartiers les plus à risques surtout en ce qui concerne le paludisme trouve également une explication.

Une clarification est entrevue dans le fait que ce quartier n'a pas de structure sociale adéquate, de marché, de services ou de centre de rencontre. Toutes les activités des chefs et de chaque membre de la famille se font hors du périmètre du quartier. Ce qui fait en sorte que l'infection se réalise hors de l'aire d'habitation. Durant le trajet en allant ou au retour du lieu de travail. De même, la structure du bâti y est extrêmement dense et les ruelles en sortes de labyrinthe, font tache sur la trame urbaine. Le quartier est caractérisé par une promiscuité exacerbée par le manque du moindre espace pour envisager une quelconque implantation de maison. Or, les travaux de Nguendo Yongsi et *al.* (2008) ont démontré que la promiscuité était un facteur d'aggravation des épidémies à travers les contacts qui se créent dans la population.

Néanmoins une conclusion entraînant une autre, cette propension vers les centres de soin de ces secteurs révèle un besoin en soin. Elle serait utile à l'aménagement et à l'implantation des structures de soins du fait de ces demandes en soin importantes.

L'analyse des registres révèle que 70 % des patients consultés sont des enfants de 0-5 ans. Pour Nguendo Yongsi et *al.* (op. cit.) et abordant dans le même sens, l'analyse des affections et pathologies sur des enfants de cet âge révèle sans aucun doute que la contamination et le contact avec l'agent infectieux s'est fait autour de leurs aires de jeu. Aussi, une propension pour les maladies hydriques serait alors liée à un environnement où la présence des eaux serait la source des contacts.

Les milieux commerciaux et administratifs en raison du service qu'elles offrent à une ville ou à une région sont de véritables centres attractifs. Ils connaissent à cet effet les rythmes soutenus. À Kousséri particulièrement, les quartiers centraux sont ceux qui ont bénéficié de l'essentiel des équipements urbains. Ils abritent le marché et sont dotés de tous les lieux de loisirs. Ils exercent une pression et une attraction irréversible sur les populations des autres coins surtout les plus jeunes à la recherche d'emploi et des lieux de distraction. Dans cette sphère, la ville se distingue difficilement de la campagne, car une bonne partie de population rencontrée ici sort du monde rural.

En outre, l'analyse découlant des maladies hydriques recensées révèle que 70 de toutes les maladies enquêtées sont des affections sur des enfants de moins de 10 ans. Par leur mobilité incontrôlée durant les périodes des hautes eaux, ceux-ci se retrouvent trop souvent en contact avec des germes qui sont la cause de leurs maux. L'analyse de la distribution des établissements scolaires dans la ville serait également à porter au compte des facteurs de la

propension de ces pathologies (figure 38). En effet, une distribution inégale de ces structures révèle une forte densité à l'Est et au Sud-Est de la ville.

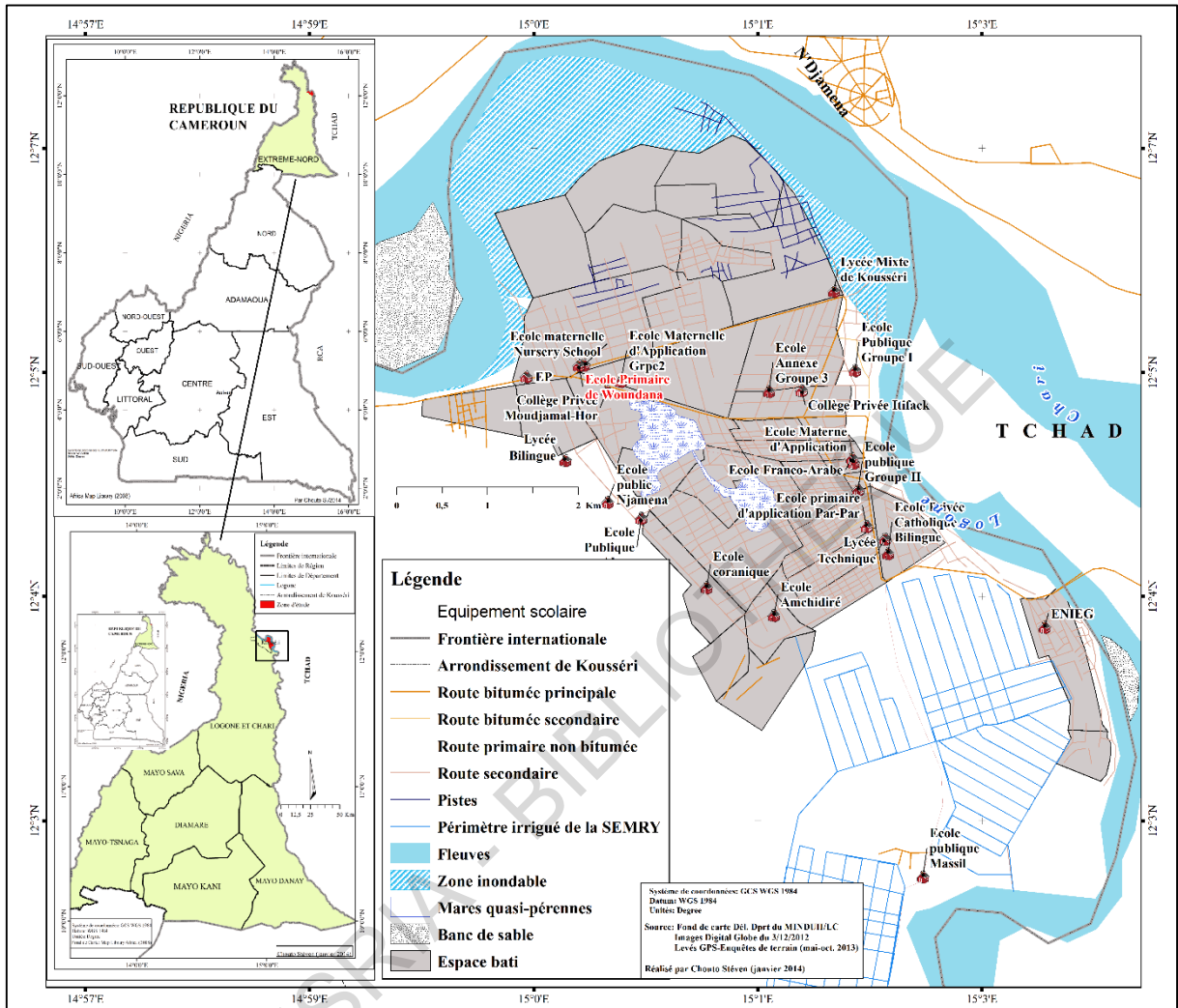


Figure 38. Localisation des infrastructures scolaires dans la ville de Kousséri

Ainsi, dans leur déplacement en début d'année, lors de la période des eaux, les enfants traversent d'importantes distances, surtout ceux qui habitent le Nord de la ville. Or les enfants ont cette manie de toujours s'amuser dans les surfaces d'eau (Sy , 2006). Cette attirance accroît leur vulnérabilité et ils se confrontent alors à des risques d'infections sur leur trajet.

Il faut également noter que les cas cliniques ne sont réellement pas la maladie, mais l'interprétation raisonnée et subjective du personnel soignant. Ce qui pourrait amener quelques doutes.

Salem (1995) déclarait qu'en étudiant la géographie de la santé d'une ville, rien ne permet de postuler à l'avance du faciès épidémiologique intra-urbain. Ainsi, nous pouvons aborder dans le même sens lorsqu'il déclare que « les moustiques ayant peu d'égards pour le

statut social de leurs proies » , il faut, pour les secteurs à risques, qui sont plus le fait de l'espace, repenser l'environnement en fonction des études.

Conclusion

Dans ce chapitre, où il était question de présenter les relations entre les maladies à transmissions hydriques et la ressource en eau, il apparaît que la ressource en eau stagnante est un facteur de distribution de maladie dans l'environnement urbain. La transmission de ces pathologies se fait à travers les relations que la population entretient avec les eaux à travers les enjeux qu'elle pose. De là, les principales maladies découlant de ces contacts ont pu démontrer que des faciès de quartier à risques de transmissions peuvent en être ressortis à travers l'analyse des dépouillements des registres des CS, avec le paludisme qui ressort avec 70 % des maladies. De cette configuration, le complexe ainsi créé est pathogénique, malgré des nuances dans la circonscription des raisons de ces disparités. Il faut alors envisager d'analyser les incidences sociales et environnementales globales issues de la présence des eaux non drainée dans le périmètre de la ville.

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

CHAPITRE 3 : DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIOÉCONOMIQUES LIÉES À LA STAGNATION DES EAUX

Introduction

Les plans d'eau et les aires de stagnation des eaux qui contrastent avec l'aridité ambiante fonctionnent lorsqu'ils ne sont pas des foyers des transmissions de maladie comme des régulateurs, ou des perturbateurs au plan thermique, hygrométrique, hydrologique, et biologique. Cet état entraîne des incidences sur l'environnement et impacte de même les aspects socio-économiques du paysage urbain. C'est la quintessence de notre démonstration dans ce chapitre, qui cherche, par-delà les pathologies, à examiner les incidences des eaux sur le milieu. Des eaux présentes à chaque épisode de pluie.

3.1. Des incidences environnementales

Les incidences environnementales sont principalement dues au rythme cyclique et saisonnier des eaux qui déclenchent et modulent la vie dans leur déploiement végétal, animal et même minéral. Aussi, se concentrent-ils en interaction avec les processus hydrologiques, des proliférations biologiques et des dégradations des espaces à petit feu.

3.1.1. Les interactions avec les processus hydrologiques

➤ Sur les inondations à répétitions

Les inondations à répétitions sur la ville proviennent de la configuration même de son bassin versant. En effet, le bassin du Logone, lui-même résultant du bassin tchadien est caractérisé par l'extension assez extraordinaire des plaines d'inondation fluviales résultant de la conjonction d'un régime fluvial tropical à forte crue annuelle avec le très faible relief de la plaine tchadienne (Lemoalle, 2002).

Ainsi, les aires stagnation de la ville correspondent le plus souvent à celles subissant des risques hydrologiques qui les ont au préalable ennoyés. Les principales étant des risques hydrologiques. En effet, les premiers espaces identifiés (cf. chap. 1) sont ceux gagnés sur les bras morts du fleuve Logone. Or, caractérisées par ces crues rapides, les populations sont à la merci des eaux une fois qu'elles montent. Le fleuve Logone constitue aussi une menace pour certains quartiers à risque. Les quartiers, *Madagascar* et *Djambalbar* connaissent chaque année en août et octobre, des inondations obligeant les populations au déguerpissement. Les inondations les plus remarquables sont celles de 1988 et de 2012 (photo 15), qui à la

différence des précédentes n'ont pas été facilement maîtrisables et ont même suscité l'intervention du gouvernement.



Source : Délégation départementale du MINEE/LC

Photo 15. Inondation au quartier Madagascar en octobre 2012

Au premier plan et recouvrant les surfaces de sols, les eaux issues des débordements du Logone en octobre 2012. Du fait de l'absence de pente de ce secteur et de la capacité des sols inaptes à l'infiltration, les eaux stagnent en surface. Ainsi, la stagnation est une conséquence des inondations. À l'arrière-plan, rasant les murs, des individus se frayent des passages sur les sacs de terres compactées aux abords de la route principale, dont les contours ici sont estompés par les eaux.

➤ Des apports au niveau de la nappe phréatique

L'eau qui stagne dans la ville de Kousséri est d'un grand apport pour l'hydrogéologie. En effet, en stagnant, les eaux constituent de par leur étendue spatiale des surfaces d'infiltration des eaux dans les sols. En réalité, malgré le caractère d'imperméabilité que revêtent les sols de la ville, l'alimentation de la nappe phréatique se fait à partir des grands axes d'écoulement et de ruissellement notamment en dessous de l'artère principale du Logone et des principales surfaces occupées par les plans d'eau du périmètre urbain (Detay, 1992 ; Sighomnou, 2003). Mieux que la voie du Logone, qui de par la vitesse d'écoulement, régit par son lit mineur et limité en superficie, parfois imperméable, n'assurant qu'une partie de la

réalimentation, les zones où se forment les plans d'eau offrent une grande surface d'infiltration aux eaux stagnantes.

Ainsi, les plans d'eau et les surfaces de stagnations de la ville que sont principalement les mares constituent des surfaces de recharge de la nappe phréatique. De ce fait, l'eau du sous-sol est tributaire de ces surfaces. L'approvisionnement en eau prélevée dans les puits et les forages, dans la ville, durant les périodes de saison sèche est donc assuré par ces surfaces. Cela concorde également avec les travaux d'Acreman et Bortoli(2000), qui ont montré que les zones marécageuses contribuent à l'infiltration et à la réalimentation des nappes phréatiques. La distribution de quantités infiltrées se diffuse aux puits situés en aval et au-delà des zones marécageuses. Cette faculté de réalimentation des nappes souterraines est donc une fonction importante des surfaces de stagnation.

De même, les travaux d'Olivry (1987) imputent aux plans d'eau la formation des précipitations. Pour l'auteur, « le fort pouvoir évaporant de la surface des eaux facilite la condensation et les ascendances génératrices de la pluie ». Il généralise cette observation à toute la plaine en prenant pour exemple les surfaces d'eau issue du Logone et du Chari qui drainent une dépression lacustre de plus de 20 000 km² en saison des pluies. Cette condensation se réalise au fort de la transition entre la saison des pluies et la saison sèche, lorsque, sous le poids de l'évaporation, les principales nappes d'eau régressent jusqu'à leur assèchement complet. De là, les quantités évaporées entraînent une augmentation brusque de l'apport pluviométrique.

En outre, les plans d'eau fonctionnent comme des régulateurs thermiques. Lorsqu'elles sont présentes, elles contribuent à la modération du microclimat local. Pour Lemoalle (op. cit.), ces espaces occupés par les eaux compensent partiellement l'aridité du climat. Ainsi, les quelques millimètres de précipitations qui surviennent dans la ville et sur toute la plaine seraient plus infimes encore sans les surfaces d'eau plane des Yaérés.

3.1.2. Des facteurs de prolifération biologiques

Sur la face de la terre, tous les milieux aquatiques présentent de la vie avec leur richesse spécifique. Aussi, la montée des eaux et son non-drainage dans un espace où les espèces vivantes guettent le retour des paramètres vitaux sont un catalyseur pour le retour de la vie.

Argumentant sur le système Chari-Logone, et de sa propension à être quasiment dépourvus d'eau en saison sèche, Lemoalle (op. cit.) estime qu'il est à l'origine de la rapidité

du cycle végétatif court et de la remise en fonctionnement complet de l'écosystème aquatique à chaque crue. Les plaines inondables fonctionnent par pulsations en fonction du régime des pluies et du fleuve. Les organismes de la flore et de la faune se sont adaptés à ces pulsations par des stratégies de cycle vital et de reproduction qui tiennent compte aussi de la variabilité climatique interannuelle.

Contrairement à beaucoup d'autres espaces où c'est l'accroissement des échanges commerciaux au niveau mondial et la mise en vente de nombreuses plantes exotiques d'origines géographiques très diverses (continents américain, africain ou asiatique) qui a été à l'origine de la présence des espèces envahissantes au niveau de la surface du sol.

La ville de Kousséri, située en zone sahélienne (Chapitre 1), avec des prédispositions à la sécheresse (Wakponou, 2004), souffre durant les périodes sans eaux d'une relative aridité du milieu. Dans les secteurs où les eaux stagnent, caractérisées par une légère dépression, les surfaces d'eau recouvrent dès le mois d'août les terres en général émergées. Les eaux du fait de leur absence de mobilité s'épandent et deviennent des surfaces d'eau dormante. Ce nom leur est donné du fait de leur immobilité. Ce calme n'est en réalité qu'une facette, car la vie y est intense. Les mares de la ville de Kousséri sont de véritables écosystèmes qui hébergent une faune et une flore très variées. Ces espèces se comportent en pionnières qui s'installent petit à petit par l'arrivée des eaux. Elles subissent l'effet de la saisonnalité.

Leur croissance est limitée à la courte période humide de l'année. Ces plantes éphémères survivent pendant la saison sèche, qui peut durer plusieurs mois. Toutefois, il a été démontré que la végétation favorisait l'infiltration.

➤ Les insectes et animaux

Les premiers êtres vivants à coloniser un espace marécageux sont des êtres microscopiques (bactéries, algues). C'est par eux que va se faire la production d'échanges gazeux et de matière organique. Une fois ces matières produites, les premières plantes aquatiques hydrophytes vont trouver des conditions favorables à leurs développements. C'est alors que nous assistons à une véritable explosion biologique (insectes, phyto- puis zooplanctons, herbes immergées et végétaux divers.)

Pour la population, la prolifération des criquets comestibles pourrait être attribuée à la présence d'une végétation le temps de la présence des eaux en surface. Aussi, quelques semaines après les premières pluies, des parterres de criquets, en sachets, déjà passé à la

cuisson ou frais. Elle constitue ainsi une source de revenus pour les ménages qui s'adonnent à cette activité assez lucrative.

Les eaux de la ville de Kousséri trouvent des terrains propices et s'immobilisent du fait d'immenses espaces plats et facilement submersibles que conditionne le relief. Une fois créé, ils ont acquiert la capacité à faire développer des espèces végétales. C'est cet aspect des eaux qui fut l'un des motifs de l'implantation des rizières (Alifa , 2004).

➤ Les espèces végétales : naissance prolifération envahissement

L'alternance de période avec eaux et celles sans plan d'eau entraînent une ambivalence dans la distribution des espèces végétales. Durant les mois d'août à novembre, nous avons une végétation aquatique prédominante caractérisant ici la saison des pluies.

Pour Arfi (2002) les zones inondables ayant une capacité à faire stagner les eaux sont favorables aux végétaux. Ainsi le succès de leur colonisation dépend à la fois de la répartition temporelle des pluies locales préalables à la crue, qui permettent leur germination, que de l'ampleur de la crue. Ces formations végétales ont aussi un rôle déterminant dans la structuration des communautés phytoplanctoniques⁴¹.

La haute productivité des plaines d'inondation est liée au décalage de la crue par rapport à la saison des pluies. En effet la végétation se développe d'abord en régime pluvial et atteint ainsi un stade de croissance qui lui permet de supporter l'inondation. L'inondation apporte ensuite l'eau et les éléments nutritifs nécessaires au sol, subvenant ainsi aux besoins de la végétation. La chaleur, l'humidité et la grande quantité d'éléments nutritifs contenus dans l'eau provoquent une vigoureuse poussée de la végétation. Les végétaux adaptés à ce régime peuvent croître de 20 à 50 mm par jour et même, exceptionnellement jusqu'à 70 mm par jour, suivant ainsi le rythme de la montée des eaux d'inondation.

Les plans d'eau sont présents de manière pérenne durant la saison des pluies. Elles recouvrent sur une hauteur allant de quelques centimètres à un mètre d'eau pendant cette saison. Lorsque la régression de ces surfaces commence, l'on observe une végétation à tendance aquatique, à base de *Ceratophyllum*, *Nymphaea*. Celle-ci est éphémère, ne durant que quelques jours et disparaît au profit de vastes prairies à *Hyparrhenia* et *Vetiveria nigritiana*.

⁴¹ Communauté végétale constituée de l'ensemble des organismes (en général de très petite taille) qui vit en suspension dans l'eau (par opposition. au *benthos*, organismes fixés au fond, et aux animaux qui se meuvent librement).

Après quelques pluies sur la ville, de très nombreuses plantes apparaissent et ont cette propension à coloniser spectaculairement l'espace. Dans les zones à forte stagnation, les bordures des plans d'eau, les fossés et excavations sont littéralement obstrués par des espèces surtout herbacées. À la moindre présence des eaux, les espèces végétales colonisent les espaces. Mais à y regarder de plus près, la colonisation dépend des secteurs et présente des dynamiques quelquefois très spectaculaires (Photo 16). Pour beaucoup de personnes, ces espèces en milieu urbain sont considérées comme de redoutables « envahisseurs », causant des nuisances plus ou moins importantes. Ces espèces ne sont évidemment pas un phénomène récent puisqu'elles côtoient les habitats et ont même précédé, depuis toujours l'implantation de la population.

De même, la régression des eaux laisse une végétation annuelle rase et amphibie. Cette végétation trouve des conditions idéales de croissance et se comporte en espèce pionnière. Elle se sert des laisses des mares d'eau provenant des atterrissements de matières constituants ainsi des nutriments. Elles se développent plus lors de l'assèchement.



X : 15.021699 / Y : 12.111029 ; Z : 296 m (Cliché Chouto)

Photo 16. Colonisation des espaces de stagnation par les végétaux au quartier Madagascar.

*Sur cette photo, nous notons une importante présence d'espèces d'*Ipomoea carnea* qui sont caractérisées pour leur préférence d'espace hydromorphe. Elles se comportent en espèces pionnières guettant les moindres espaces de stagnation des eaux pour croître.*

3.1.3. Une dégradation des espaces à petit feu

Les eaux dormantes proviennent, il est vrai des eaux précipitées lors des épisodes pluvieux. Malgré la faible pente des terrains, les eaux sont caractérisées par une certaine dynamique qui contribue au ruissellement jusqu'à leur position définitive au fond des petites dépressions.

Une fois immobile commence le processus d'eutrophisation. L'eutrophisation des surfaces d'eau planes est la conséquence d'un apport excessif en phosphore, lié aux activités de rejets urbains. Avec la forte propension de la ville de Kousséri à produire des déchets, l'on comprend alors aisément le phénomène. Il en résulte un développement important de la biomasse et principalement du phytoplancton. L'eutrophisation est en fait un processus naturel qui consiste en l'enrichissement en nutriments des plans d'eau par le jeu des apports externes et du recyclage interne de sa propre production

Les conséquences de l'eutrophisation sur la qualité des eaux sont importantes. L'eau des plans d'eau de la ville après la prolifération apparaît comme étant de mauvaise qualité à toutes les profondeurs. L'un des principaux dérèglements causés par les espèces végétales réside dans l'eutrophisation des surfaces d'eau. Les végétaux forment un tapis dense à la surface de l'eau, engendrant des modifications physicochimiques du milieu. Ce tapis limite la pénétration de la lumière et les échanges de gaz, pouvant conduire à l'asphyxie du plan d'eau (Photo 17).



X : 15.011192/Y : 12.080571 ; Z : 294 m (Cliché Chouto)

Photo 17. Surface d'eau plane envahie par des espèces végétale

Cette photo met en exergue les prédispositions des surfaces des mares de la ville à l'eutrophisation. Au mois de septembre, l'apport en eau des précipitations cesse, désormais,

la voie est ouverte pour l'acheminement par les vents surtout des matières issues des activités anthropiques. Une fois déposée dans les eaux, la charge de minéraux est exploitée pour permettre à des espèces végétales de coloniser les surfaces d'eau. Au premier plan des trois photos de cette planche, nous observons des phytoplanctons qui ont trouvé des conditions favorables de développement dans les eaux dormantes de certains secteurs de la ville.

Dans le processus de ruissellement, les eaux se chargent en matières qui sont quelquefois des éléments nutritifs faits de sels minéraux nécessaires à la vie de plusieurs espèces (voir plus haut). Cependant, lorsque ces éléments sont en excès dans une surface d'eau donnée, ils renforcent le développement de la flore. Le niveau d'oxygène par la même occasion s'appauvrit et on assiste au phénomène d'eutrophisation. De toutes, ce sont les espaces colonisés par le Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) qui saisissent la vue (photo 19).

Certes, la dynamique progressive des espèces végétales durant les périodes des eaux dans la ville est à porter au compte de la présence des eaux, mais cette prolifération est aussi souvent le reflet d'une dégradation de la qualité biologique du milieu du fait des activités humaines : perturbations physiques du milieu, enrichissement excessif du substrat et des eaux (eutrophisation) qui favorisent leur croissance (Dutartre, s.d.). Toutefois, ces nuisances sont encore très localisées dans la ville.

➤ Des espaces de vaines pâtures en ville

Wakponou (2004) remarquait déjà, illustrant la PIL, que les espaces occupés par les eaux après le débordement de la rivière Logone et par les eaux de précipitations constituaient une frayère et un pâturage vert de saison sèche. En effet, s'agissant du pâturage, le grand Yaéré constitue une zone de transhumance pour les éleveurs des 4 pays (Cameroun, Tchad, Niger, Nigeria) membres de la Commission du Bassin du Lac Tchad (C.B.L.T.). Cet état provient du fait que les graminées trouvent des conditions idéales pour leur croissance. À côté des eaux disponibles sous un soleil ardent, elles croissent alors paisiblement.

Les mares de la ville présentent le même faciès, mais la présence de petits troupeaux de ruminants dans la ville menés en pâtures est une réponse au manque de ressources pour les animaux. L'on rencontre de petits bergers sur les artères de la ville lorsque le retrait des eaux est amorcé (Photo 18). Les plantes herbacées s'épandent à merveille et offrent une ressource pour les propriétaires d'animaux. Elle se pratique alors sur de vastes espaces d'inondation servant de pâturage après le retrait des eaux.



X : 15.012532Y : 12.081295 ; Z : 294 m (Cliché Chouto)

Photo 18 Pratique de la vaine pâture après le retrait des eaux

Au plan médian, un petit troupeau de ruminants paissant après le retrait des eaux d'une mare au quartier Mawak. Les fonds de mares de la ville de Kousséri servent de pâtures pour le petit bétail lorsque les conditions climatiques ne permettent plus aux herbacées d'être facilement accessibles. Le plus souvent, ce sont de petits troupeaux de caprins qui y sont rencontrés.

Les aires de stagnation des eaux permettent une certaine végétation durant les périodes qui suivent la saison des pluies et des crues du Logone. Par leur humidité résiduelle laissée dans le sol et la remontée capillaire, ces espaces sont utilisés pour la pratique du pâturage urbain. En outre, elles permettent la pratique de certaines cultures de décrue telles que le riz, le niébé et surtout le sorgho. Dans certains cas, le sol reste humide pendant une partie de la saison sèche.

3.2. Des incidences sociales et économiques

3.2.1. Sur la mobilité urbaine,

La saison pluvieuse, à travers les eaux précipitées, cause des submersions des ouvrages assez fréquents dont la conséquence résultante demeure l'invasion de certaines routes et habitations par les eaux de pluie. Au cours de certaines années

exceptionnellement, avec pour référence les années 1988 et 2012, l'action des eaux d'écoulement cause des dommages importants et occasionne beaucoup de sinistrés.

Les premières évidences de ces incidences ressortent à travers la circulation des personnes et de leurs biens. Elle est le plus souvent due à l'absence des canaux d'évacuation des eaux de pluie. À certains endroits, les eaux de pluie stagnent pendant plusieurs jours.

➤ Les reprises tardives des cours

Avec les eaux en surface et la montée des eaux du Logone au début du mois d'octobre, les aires des établissements scolaires de la ville sont presque toujours sous les eaux (planche 9).

Caractérisés par leurs cours dégagés en vue d'accueillir les élèves lors des récréations, ces espaces sont alors des aires privilégiés pour les eaux en surface. Delà, ces surfaces constituent des freins pour la reprise effective des cours du premier trimestre. Ce qui expliquerait en partie le taux élevé d'échec aux examens nationaux dans la ville



(Clichés : Chouto)

Planche 9. Établissements scolaires de la ville de Kousséri en proie aux eaux stagnantes

Cette planche nous montre dans la première illustration, le Lycée Technique de Kousséri ennoyé dans les eaux quelques jours avant le début des cours, au mois de septembre. Celle de droite quant à elle nous informe sur la qualité du futur espace qui sera fréquenté par les enfants de la maternelle du quartier Sokoto à un mois de sa reprise. Ces eaux, avec la faculté des sols de la ville à retenir en surface les lames, seront un motif pour les parents de ne pas s'activer pour préparer la rentrée, le temps du tarissement des eaux.

➤ L'impraticabilité de certains axes de communication dans la ville.

Les perturbations de l'hydrologie urbaine et la présence de plan d'eau dans la ville entraînent d'importantes incidences économiques. En effet, la vocation de ville commerciale attribuée à Kousséri ne se dénote pas assez en période de pluie. Les routes sont les premières à être envahies par les eaux, ce qui entraîne des perturbations dans les échanges et surtout ceux de livraison (photo 19).

En saison des pluies, seules les artères bitumées et les principales routes des quartiers de la vieille ville sont praticables. Les voies non bitumées sont gorgées d'eau et ne permettent pas des circulations aisées.



X : 15.007831°; Y : 12.090432°/Z : 297 m (Cliché Chouto)

Photo 19. Freins à la mobilité urbaine par les eaux au quartier Hillé-Haoussa

Cette photo nous présente les conséquences de la stagnation des eaux qui se font ressentir sur la mobilité de la population du fait de la circulation rendu difficile par les eaux qui entravent les voiries urbaines en terres et détériorent les routes.

Lors des précipitations et de la montée du niveau des eaux du fleuve, les chemins d'accès sont le plus souvent coupés et nécessite un contournement des voies habituelles (Photo 20)



X : 15.021997°; Y : 12.104633°/Z:296 m (Cliché Chouto)

Photo 20. Contournement des voies de circulation du fait des eaux

Cette photo met en exergue les incidences de la présence des eaux stagnantes sur les voies de circulation après les pluies. La voie habituelle empruntée par la population est sous la lame d'eau au plan droit de la photo. Les eaux stagnantes imposent ici un contournement pédestre pour pouvoir franchir la zone.

Les eaux imposent alors un contournement des voies habituelles. De même, « les motos taximan », durant cette période ne sont guère disposées à entreprendre de périlleux voyages à travers certains quartiers, si ce n'est contre une très forte somme.

De ces changements dans les mobilités, les relations entre voisins en pâtissent. Les lieux que la population estimait être des espaces de projection ne sont plus accessibles. Ainsi, de nouvelles dynamiques sociales (proche voisinage, espaces de vie) naissent.

3.2.2. Les contraintes sur les coûts de construction et les pertes post catastrophes

La ville se caractérise par une croissance depuis quelques années déjà. Et pour corolaire, les surfaces bâties émergent un peu partout. Les eaux pluviales en surface constituent donc un atout dans cet espace. En effet, avec l'absence une bonne partie de l'année de la ressource en eau, les seules espaces qui ne souffrent de l'absence de la ressource en eau durant la saison sèche sont les quartiers longeant la rive gauche du Logone.

Bien que le retour des pluies soit pour beaucoup également salutaire et n'exigeant pas les couts élevés pour les frais qui devraient être reversé à la CDE, les chantiers de

construction souffrent de l'abondance de la ressource, car celle-ci frêne les travaux et est un risque permanent pour les ouvriers et la population proche (Photo 22).

Pour cause, les édifices par leur fraîcheur ne sont pas encore assez solides pour rester sur leur fondation couplés à la présence des eaux à leurs pieds, des risques de sapements continuels planent et le spectre de la catastrophe n'est jamais loin.



X : 15.018127°; Y : 12.084230°/Z : 298 m (Cliché Chouto)

Photo 21. Eaux stagnantes : des freins dans l'aménagement des espaces

Cette photo illustre une situation à laquelle font face les entrepreneurs de la ville de Kousséri par période de saison des pluies. Le moindre épisode pluvial est source d'eaux en surface qui perdurent. Au plan médian, les eaux stagnantes en contrebas de l'axe bitumée « la digue Nord » de la ville. Devant des objectifs déjà arrêtés, les travaux ne peuvent s'arrêter. À l'arrière-plan de l'image, dans la clôture encore en chantier, deux ouvriers s'affairent autour d'une motte de sable malgré les risques de sapements des installations non encore consolidés.

➤ Le cout social des catastrophes hydrologiques

Une évaluation des rapports disponibles à savoir les travaux de la commission chargée d'évaluer les dégâts subis par la population mise en place par la mairie en décembre 1988 soulignent que de grands efforts ont été faits sur le plan matériel pour essayer de compenser les pertes essuyer par les populations lors de la grande inondation.

Mille tonnes de céréales composées de maïs, de mil blancs, de haricot et de riz ont été envoyées par le gouvernement⁴². Pour manifester sa solidarité et sa compassion, le Président de la République son excellence Paul BIYA a effectué une visite à Kousséri en décembre 1988. Pour un meilleur suivi un comité de gestion composé des autorités administratives, municipales et traditionnelles est mis sur pieds⁴³.

Lors de la catastrophe hydrologique de 1988, l'on enregistra environ 6 500 personnes sans abri, en novembre et environ 5 000 personnes étaient issues des couches marginalisées et n'avaient toujours pas de toit. Les quartiers les plus touchés étaient *Djambalbar, Madagascar, Goré*. Le fait est que ces quartiers, à la périphérie des investissements urbains, étaient construits en matériaux qui n'ont pas pu résistées à l'assaut des flots.

La catastrophe de 2012 quant à elle a engrangé également son lot de problèmes sociaux. Ce sont près de 1442 familles qui ont été déplacées ou affectées du fait des eaux. Les familles ont été recensées dans 9 quartiers de Kousséri.

3.2.3. Les incidences économiques

➤ Des pertes pour les commerçants

Kousséri est une ville avec une auréole d'attractivité pour les activités commerciales. Pour beaucoup, c'est le centre économique terrestre de ce que Douala est à la mer pour le Cameroun.

Cependant, cette clarté dans la configuration de son essor pour les affaires est affectée en partie par les eaux stagnantes qui perturbent les échanges. À titre illustratif, les artères du marché central de Kousséri, presque toujours bondées, surtout le jeudi, jour de marché et donc d'affluence, ne connaissent pas la même affluence le lendemain d'une pluie sur la ville. Pour cause, au risque de patauger dans une boue à la salubrité douteuse, les produits exposés çà et là ne sont guère enviabiles (Photo 22). Toutes choses qui contribuent à réduire les gains des commerçants

⁴² Rapport de la commission urbaine de la lutte contre les catastrophes naturelles. Cette structure est créée au lendemain grandes inondations de 1988 par la municipalité afin d'identifier et d'évaluer les besoins des populations sinistrées.

⁴³ Propos de M. Moussa, sous-préfet de l'arrondissement de Kousséri



X:15.023185°; Y:12.083197°/Z:297 m (Cliché Chouto)

Photo 22. Entrave des eaux stagnantes au commerce dans le marché central de Kousséri

Cette photo met en exergue une vue du marché central de Kousséri. Toujours bondées, ces places se démarquent par une absence criante de client face à des étalages à même le sol boueux, n'incitant réellement pas à leur fréquentation.

➤ La naissance de nouvelles activités économiques

La présence des plans d'eau est cependant également une aubaine pour beaucoup, car elle favorise la naissance de quelques tâches. Entre toutes, celle du lavage des véhicules dont la propreté durant ces périodes des eaux est difficile trouve dans ces espaces fières allure. Les laveurs en retour y trouvent leur compte.

✓ Le maraîchage

Des activités dépendantes de la ressource en eau, le maraîchage est une pratique très répandue dans la ville de Kousséri et trouve un facteur avantageux avec la présence des surfaces d'eau, mais surtout des mares. Son développement s'explique, il est vrai par la demande en fruits et légumes dans cet espace où les végétaux fraîchement cueillis ne subsistent guère à la canicule qui y sévit parfois. Mais, face à une ville placée parmi les villes avec le plus haut taux niveau de vie au Cameroun, elle permet à plusieurs familles de joindre les deux bouts et ainsi faire face à la crise de l'emploi et la paupérisation des citadins.

Cela contribue à créer des superficies cultivées en ville (Tableau 15) et par là même le nombre d'employés maraîchers. Le maraichage contribue pour beaucoup à fournir une sorte d'emploi aux citoyens et de revenus dans la ville.

Tableau 15. Répartition des maraîchers selon la localisation et le statut d'occupation

Localisations	Statut d'occupation			Nombres de parcelles
	Propriété	Prêt	Location	
Bord du fleuve	55	5	12	72
Bord de routes	3	0	4	7
Bord de mares	13	0	8	21
Au milieu du bâti	-	-	-	-

Source : enquêtes de Terrain

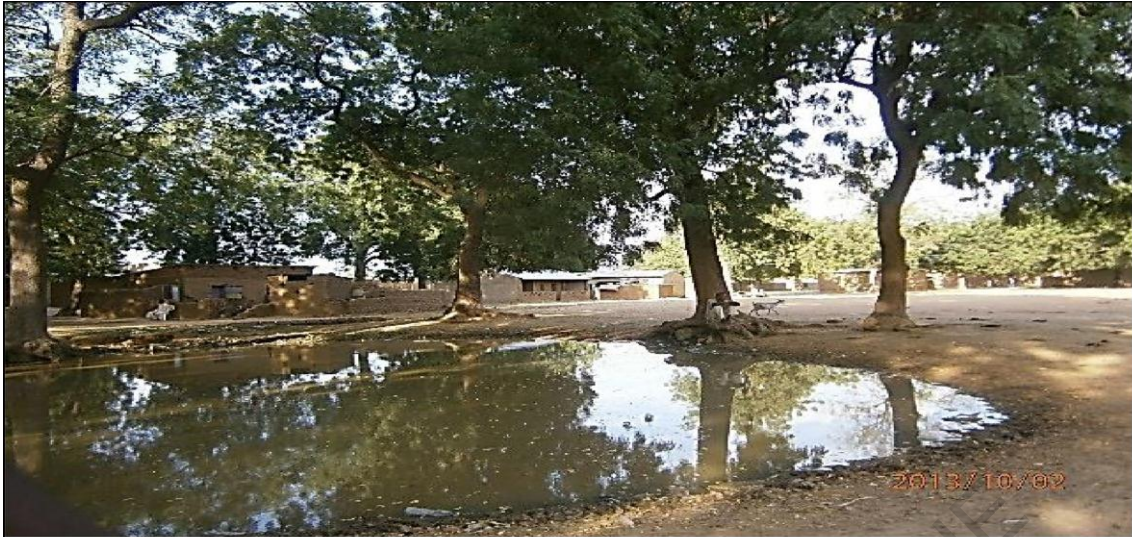
Toutefois et en dépit du rôle déterminant qu'elle joue localement, l'agriculture maraîchère est aujourd'hui en crise dans la ville du fait des croyances, fondées que la population émet envers les produits.

En effet ; la remise en question de la valeur hygiénique des denrées venant de cette activité est faite, car les eaux qui servent à arroser les plantes sont la plus part du temps infectées par les fèces⁴⁴ déposées dans ces eaux. La banalité de défécation devenue une pratique courante dans la ville en est le motif. En outre, l'extension des superficies propice au maraichage est butée à plusieurs obstacles. Premièrement la ville grandit, et elle est assez consommatrice d'espaces au détriment des parcelles. En plus, ces zones de stagnation des eaux utilisées comme parcelle se localisent au bord du Logone et de ses bras morts, des zones difficilement constructibles et classées en secteur non aedificandi et voué à tout moment à être envahi par les eaux. On assiste alors à une certaine insécurité foncière du maraicher.

➤ Les activités piscicoles

Les aires de stagnations des eaux offrent d'importantes possibilités de reproduction des espèces piscicoles (Photo 23). En effet, ces eaux sont de véritables frayères pour certaines espèces. Caractériser par leur faible profondeur, les eaux sont riches en éléments nutritifs servant d'aliment aux planctons et poissons leurs offrant une végétation herbacée fournit garantissant la protection nécessaire aux alevins et aux juvéniles.

⁴⁴ Excréments solides de l'homme, formés des résidus de la digestion.



X : 15.036079°; Y : 12.073745°/Z : 302 m (Cliché Chouto)

Photo 23. Surfaces d'eau stagnante propice aux activités piscicoles dans la ville de Kousséri.

Au premier plan, un étang piscicole créé à la faveur de la présence d'une surface de stagnation des eaux

Néanmoins, des étangs piscicoles sont créés sur de courtes périodes de temps et permettent d'avoir à des produits de cet élevage improvisé. Dans la même lancée, les eaux stagnantes sont des lieux propices pour l'élevage des porcs. Pratique courante du quartier Laka, où sur de grandes surfaces, paissent à longueur de journée de nombreux individus. Par leur apathie pour la ressource ainsi en surface, les animaux y rencontrent une écologie qui les sied à merveille. De la classe de populations qui privilégie ces aires quelquefois poissonneuses, embourbées dans une mixture d'argile et de graminées, figure les jeunes enfants.

3.3. Des incidences sur l'urbanisation et sur l'écologie de la ville

L'extension spontanée est aujourd'hui un phénomène propre à toutes les villes du tiers monde connaissant une dynamique démographique importante. Malgré les entraves que présentent les eaux durant la saison des pluies dans la ville, les sites considérés jadis comme zones à risques sont devenus des foyers potentiels habités par des groupes humains. Les orientations fixées par le plan directeur général ne sont désormais qu'illusion.

Le tracé de la voirie urbaine de la ville de Kousséri n'est pas homogène. Elle présente des allures différentes, que l'on soit dans tel secteur ou dans tels autres. De toutes ces configurations, il y ressort une certaine disparité dans l'aménagement des voies qui semble se

calquer à la fois sur le type de relief et sur la propension des surfaces d'eau stagnante. De même, malgré une volonté politique de restructuration de l'espace urbain, les étapes de la croissance urbaine se sont calquées sur des atouts que présentaient les surfaces de sol.

3.3.1. Une préférence pour certains secteurs

➤ Les étapes de la croissance urbaine et les zones urbaines dans la ville

L'urbanisation de la ville de Kousséri se fait à partir d'une zone centrale autour des quartiers *Walli, Zakalo, Koulouk-Kada et Kodago*. Ceux-ci font partie de la première couronne urbaine et ne connaissent à proprement parlé pas de surface de stagnation des eaux. À partir de 1965, une deuxième couronne voit le jour avec *Sokoto, Garoua-Koulouk et Kouloukada*. La physionomie de ces quartiers est assez lissée avec des plans en damiers qui reflètent les atouts d'une urbanisation en zone de plaine. La troisième couronne elle est faite des quartiers spontanés comme Madagascar, mais aussi des villages jadis qui se sont vus phagocytés dans la ville avec son évolution. C'est le cas de Michidiré, village arabe.

Avant 1979, le périmètre urbain de la ville de Kousséri se limite au secteur administratif, à l'hôpital et à la résidence du Préfet à l'Est, à *Koulouk* face à la poste, au Sud dans le secteur de la commune rurale, du sultanat et du quartier Wali. (cf. figure d'évolution spatiale de la ville de Kousséri). À partir de 1980, des villes naguère périphériques sont progressivement adsorbées par Kousséri. C'est le cas de *Méchédire* au Nord-Ouest de la ville où s'installent des réfugiés Arabes-Choas venus du Tchad. C'est surtout du côté Ouest que l'extension s'est faite. Les quartiers tels que *Kodogo, Kouloukada, Mawak, Parpar, Hilé Haoussa* commencent à émerger. Ces quartiers sont considérés comme « normaux » car ils obéissent aux orientations du plan d'urbanisation.

Ces quartiers, par temps de pluies, connaissent des surfaces d'eau modérées qui n'affectent pas de manière significative les activités de la population. C'est ce qui a été à l'origine de l'afflux des migrants toujours croissant et a conduit à la saturation de l'espace dans ces secteurs. Cette attraction s'est également révélée incompatible avec le cadre spatial habitable d'où l'on assiste à des installations humaines spontanées qui ne sont pas sans conséquence.

✓ Le calage des zones urbaines à grande partie due aux surfaces hydromorphes

S'appuyant sur l'audit urbanistique diagnostique de la ville de Kousséri portant sur la réalisation du POS de la ville, l'espace urbain se structure autour de quatre principaux secteurs qui sont : la zone centrale, la zone Ouest, la zone Sud-Ouest et la zone Sud-Est. Il

ressort de l'analyse de ces découpages qu'ils sont fortement mus par la volonté de permettre une viabilisation assez acceptable. De même, elles sont faites de telles sortes que les eaux n'affectent pas assez la vie de la population.

✓ La zone centrale

La zone centrale, située le long du Logone, de part et d'autre de l'axe du carrefour Total – carrefour de la mairie, elle se présente comme le point de centralité de la ville et constitue le pôle de développement principal. C'est le premier pôle de développement de la ville, allant des berges du fleuve Logone et longeant de part et d'autre l'axe bitumé Carrefour Total-Carrefour de la Mairie.

C'est la première couronne urbaine qui regroupe les quartiers administratifs autour desquels forme un halo de quartiers résidentiels. Cette première couronne a été très tôt rehaussée par la présence des équipements sociocollectifs notamment les écoles. C'est dans ce secteur que l'on retrouve les principaux services administratifs, le marché central de la ville, et quelques écoles. Les principaux habitants sont les Kotoko considérés ici comme autochtone à la naissance de la ville. Avec son sultanat, les premiers bâtiments de la ville ont émergé sur cet espace. Ce secteur a vu sa croissance spatiale interrompue du côté Nord-Est par le fleuve Logone, marquant les limites de la ville.

Ici, même en période de forte pluviosité, les sols ne sont pas gorgés d'eau et sont praticables. La trame de la voirie du secteur ne reflète aucun cadre de traçage. Elles sont sinueuses et se démarquent de part et d'autre par des habitats assez denses, corollaires, jadis d'une forte demande en terre.

✓ La zone Nord-Ouest

C'est un secteur faiblement urbanisé situé à la périphérie. Elle s'étale le long de la route nationale N°1 et à l'Ouest de l'axe Carrefour-Douane_Carrefour Total. Malgré cette position, elle recèle néanmoins de quelques habitations sur environ 1 kilomètre.

C'est une zone de faible pente sujette aux inondations. L'habitat y est mal structuré et anarchique. Elle est l'une des principales zones inondables de la ville. Cet état est dû aux faibles pentes du secteur qui ne favorise pas un écoulement adéquat des eaux en périodes de précipitations. Aussi, le style de l'habitat de ce secteur est-il mal structuré et anarchiste, fait en matériaux de terre.

Au vu des vastes espaces qui s'y trouvent, la zone a été à plusieurs reprises utilisée comme camp des réfugiés. Cette zone a également accueilli le camp de réfugiés tchadiens

encadrés par l'UNHCR en tant de troubles sociaux de même que lors des catastrophes hydrologiques qui affectent trop souvent l'arrondissement.

✓ La zone Sud-Ouest

Cette zone est la plus fortement habitée de la ville et se localise au niveau de l'angle formé par la nationale N1 et la RP28. Cette zone est une potentielle zone d'extension de la ville compte tenu de la qualité du relief surélevé et de la faible probabilité d'inondation.

Le secteur fait partie, si l'on remonte dans l'histoire de la ville, à la deuxième couronne d'urbanisation. C'est une zone constituée d'abord d'un espace de forte habitation et présente en réalité des caractéristiques d'un tissu rural, suivi de plusieurs hectares d'espace de culture. Cette marge urbaine réunie à côté des habitats modernes, des structures rurales notamment les espaces voués à l'agriculture. Contrairement au précédent, le secteur est caractérisé par une certaine surélévation. Ce qui constitue un véritable atout dans le processus d'aménagement. En effet ce facteur topographique est un plus contre la submersion des eaux et constitue le motif de l'attractivité des terres de ce périmètre en vue de son occupation.

✓ La zone Sud-Est

C'est la dernière, située le long de la RP28, vers Logone-Birni. Ce secteur est caractéristique des secteurs inondables, sous l'emprise des inondations, à forte stagnation des eaux. Ce paramètre a été mis en valeur par le projet SEMRY III qui a affecté et aménagé les rizières dans le secteur. Cette zone hydromorphe sur toute son étendue.

3.3.2. La disparité dans l'aménagement urbain

Des plans en fonction des secteurs

Soulignant le rôle de grande importance que joue le plan d'urbanisation d'une ville, Tchotsoua (2005) affirme : « *le plan d'urbanisation est susceptible d'éclairer les actions humaines et de réduire les risques liés aux contraintes identifiées, par conséquent d'établir les conditions de lutte efficace en vue d'un développement harmonieux de la ville* ». Les besoins provoqués par la crise de logement contraignant les populations à solliciter les sites à risques sans mesurer les conséquences négatives éventuelles qui s'imposent. Les quartiers concurrencés par cette situation sont Kodogo, Madana, Djambalbar, Mawak II, Hile Haoussa, Alaya.

Pas perceptibles ces eaux impriment une certaine allure aux aménagements. Delà, une certaine ségrégation urbaine (riche/pauvre- regroupement ethnique) se crée (Planche 1.0).



X : 15.019637°; Y : 12.084387°/Z : 297 m



X : 15.024535°; Y : 12.104962°/Z : 296 m



X : 15.022418° Y : 12.072654° /Z : 297 m



X : 15.038734° Y : 12.072628° /Z : 299 m



X : 15.031791° Y : 12.087412° /Z : 302 m



X : 15.031267° Y:12.073495° ° /Z : 299 m

Planche 10. Disparités dans l'esthétique et l'aménagement de la ville en fonction des secteurs

Cette planche met en exergue la distribution des paysages urbains façonnés en fonction de la propension des sols des secteurs respectifs à la stagnation des eaux. L'impact des eaux stagnantes sur la physionomie de la ville ressort ici. Dans la première photo, l'on

perçoit une belle avenue, aux abords de la voie bitumée principale qui mène au marché central en provenance de Ndjamena-Douane. Ce secteur est le secteur résidentiel considéré comme l'un des plus à sec de la ville. C'est ce caractère qui pousse les plus nanties à se ruier vers ce secteur et à y implanter de véritables châteaux.

Les autres photos, partant respectivement de haut en bas et de la gauche vers la droite, nous avons, un exemple d'aménagement de quartier hydromorphe à Madagascar ; ensuite un exemple de quartiers marécageux avec Mawak, puis l'exemple du quartier Lacka, proche du Logone. Ces secteurs avec des espaces dégagés, parsemés de touffes d'herbacées, des eaux stagnantes et quelquefois de constructions en terre, enlaidissent le paysage urbain. Enfin, les quartiers planifiés ne connaissant pas de stagnation des eaux avec des voies nettement mieux aménagées. Ce sont respectivement les quartiers Administratifs et Garoua.

(Clichés et commentaires : Chouto)

Se basant des résultats de notre enquête ménage, une certaine préférence dans la distribution spatiale selon les quartiers et les secteurs est perceptible.

En effet, les quartiers proches du fleuve Logone au Nord-Est de la ville est à majorité peuplée de populations, réfugiées du Tchad. Cette population est apparentée aux eaux, car dit-on ce sont « *nass anah almé* »⁴⁵. Elles sont pour la plupart apparentées aux activités ayant un fort accent porté sur la ressource en eau. C'est le cas de la pêche. Elles fournissent le marché de Kousséri en denrée piscicole. Ces secteurs sont également voués aux maraichages du fait de la subsistance des eaux une bonne marge de l'année. Les produits sont également destinés aux différents marchés de la ville.

Comme sur l'ensemble du territoire national, il faut savoir que dans les villes du Cameroun, plus de 80 % des transactions foncières sont réalisées de manière informelle (ONU/Habitat, 2007). Pour cause, très peu de terrains en milieu urbain ont été immatriculés.

Dans la ville de Kousséri, la situation dans les zones d'habitat spontané, situé à la périphérie de la ville, est criarde du fait que les quelques titres fonciers existants n'ont pas fait l'objet d'un plan de lotissement. Les propriétaires coutumiers vendent sans avoir recours aux notaires et aux services du cadastre. Les populations pauvres qui habitent dans les quartiers spontanés ont créé des circuits de construction directs et économiques.

⁴⁵ Ce terme en langue arabe-choas désigne les gens de l'eau, les populations à majorité constituées de pêcheurs.

La platitude du site de la ville de Kousséri offre de bonnes potentialités d'extension vers le Sud et l'Ouest. Ouvert sur des étendus plats, à perte de vue, ou n'apparaît des obstacles qui sous forme de termitière ou de ligneux, ces espaces sont un atout pour l'occupation et la mise en valeur.

➤ Incidence sur le prix du m² des quartiers les plus aptes à la stagnation

La présence de zones marécageuses, surfaces stagnantes et plan d'eau imprime des marques sur les transactions urbaines. En effet, le prix du m² est en moyenne de 5000 FCFA.

Cependant cette somme varie considérablement si l'on se trouve dans un secteur avec forte propension à la stagnation de ceux exondés par temps de pluie.

Dans le sillage, les prix de location des maisons de bail sont également corollaires de la répartition spatiale des surfaces d'eau. L'on enregistre les plus hauts loyers au niveau de la vieille ville que les nouveaux pour un niveau de confort presque pareil.

Les analyses précédentes autorisent au stade actuel des études, à dégager deux observations préliminaires utiles à la saisie du problème de logement à Kousséri : la majorité des résidents sont des propriétaires, et la ville dispose d'énormes potentialités d'urbanisation, notamment de vastes étendues de terrains de construction de bon niveau de constructibilité. À titre indicatif, le prix souhaité pour l'acquisition d'un nouveau terrain se situe à 5 000 FCFA par m² en moyenne. Ce prix a fluctué avec la migration tchadienne. Cette situation a poussé le Président de la République du Tchad à demander aux autorités camerounaises de refuser la vente de terrain en vue de la construction des logements et fuir en cas d'instabilité au Tchad (Alifa, 2004).

➤ Des transactions immobilières douteuses

Le premier plan directeur susceptible d'éclairer les possibilités d'extension spatiale de la ville de Kousséri s'annonce déjà dans les années 1970 par les autorités de la ville. Le moteur de son extension spatiale vient des faveurs que présente la ville en pleine saison sèche (Février-Mars) dont l'allure d'une table sur lesquels tous aménagements et construction humaine serait adoptée.

Ce caractère, à l'origine de l'emprise et de l'occupation des zones marécageuses (planche 11), est pour beaucoup de population non originaire de la plaine, une aubaine pour la mise en valeur de l'espace à travers les constructions ; de surcroît, des promoteurs immobiliers véreux utilisent cette propension pour arnaquer de potentiels résidents. Une fois

acquis durant la saison sèche et les travaux lancés, le nouveau propriétaire est alors surpris de se retrouver dans une mare après les premières pluies.

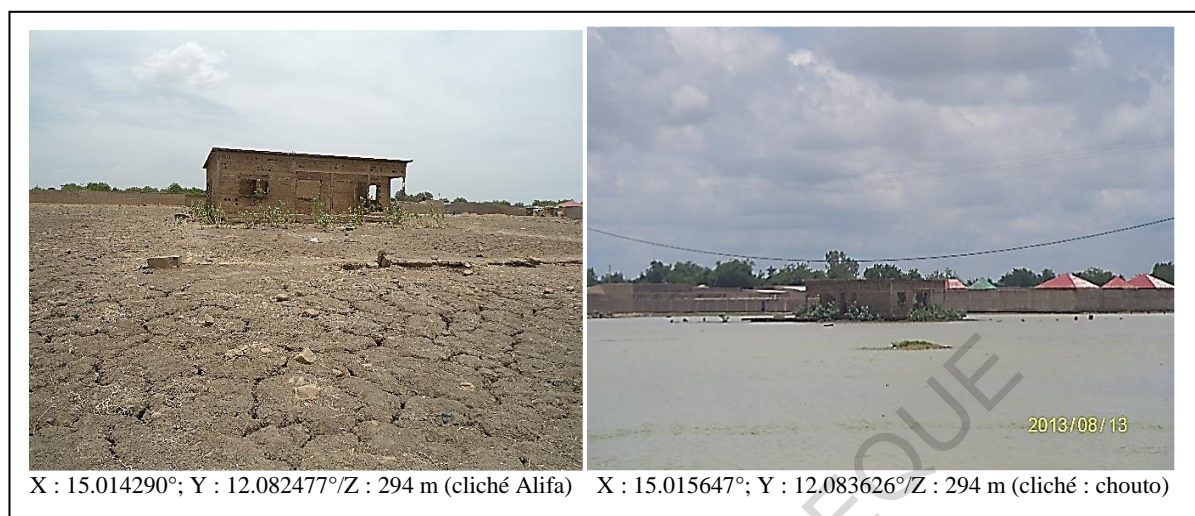


Planche 11. Faculté des espaces à être inondé

Cette planche met en exergue la faculté des espaces aptes à la stagnation des eaux à se remplir quelques jours après des précipitations. La première photo, du secteur de mare d'Alaya, prise en mai, montre le caractère aride du secteur, avec des fentes de retrait polygonales dans le sol au premier plan et une construction à l'abandon au plan médian. Cette faculté est utilisée par des promoteurs véreux afin de permettre la vente des terrains durant la saison sèche. Le nouveau propriétaire du terrain ainsi acquis est alors désagréablement surpris de constater que sa parcelle n'est en fait qu'un marécage avec l'emplissage des surfaces, mises en exergue par la seconde photo, avec la même construction, prise en août, ennoyé sous environ 45 cm d'eau ainsi que tous les espaces alentours.

Ainsi, le rythme inondations-retrait des surfaces favorables à la stagnation des eaux est utilisé comme source d'enrichissement illicite par nombres de propriétaires. Les terrains de cette catégorie sont refourgués au premier venu qui y voit plutôt une aubaine pour installer ses appartements.

3.3.3. La détérioration de l'esthétique urbaine

➤ Des impacts sur les constructions

Sur le plan environnemental et spécifiquement celui de l'environnement artificialisé et l'aspect des aménagements, l'alternance gonflement-rétrécissement des sols est à l'origine du cisaillement des constructions et des maisons.

L'alternance humectation, dessiccation des fondations des maisons entraîne de forts problèmes de cohésion dans la structure des constructions de la ville. En effet, pour la plupart fait en matériaux de terres (Photo 25), elles subissent chaque année les effets des eaux.

L'on assiste durant les premiers mois de la saison sèche à des fissures allant des entailles aux décroissements des pans entiers des maisons. Ainsi, les constructions pour leur majorité faite en terres simple ne résistent pas assez sur leur fondation. L'on assiste ainsi à des fissures importantes caractéristiques de la plupart des constructions de la ville.



X : 15.010106°; Y : 12.076154°/Z:296 m (cliché : chouto)

Photo 24. Impact des eaux sur les constructions au quartier Mawak

Au premier plan de la photo, la dégradation des pieds des murs d'une construction en terre au quartier Mawak. Les eaux ont cette faculté à grignoter les édifices en terre simple.

Une des principales caractéristiques de l'organisation spatiale dans la ville est celle se rapportant à l'habitat. Les concessions sont le mode de construction préférée des populations. Elles sont appelées couramment « Beth » délimité de l'extérieur par une clôture aux allures le plus souvent imposante, à l'intérieur desquelles, s'agence différentes petites maisons. Selon les rapports d'ARCAUPLAN, la superficie moyenne des terrains est occupée par environ 10 portions de bâties, avec une moyenne de 12,2 personnes par ménages soit 2 personnes par chambres.

De même, il ressort une prédominance des constructions en terres simples. Elles sont alors facilement vulnérables aux conditions hydrologiques extrêmes (Photo 26).



Source : Dél. MINEE

Photo 25. Dommages des eaux stagnantes issus des inondations de 2012 au quartier Madagascar

Cette photo met en exergue la capacité des eaux à saper les constructions et les installations humaines. Au plan médian, les restes amoncelés de terres qui furent les murs d'une demeure abritant une famille à présent au milieu des eaux stagnantes.

➤ Des émanations olfactives des eaux

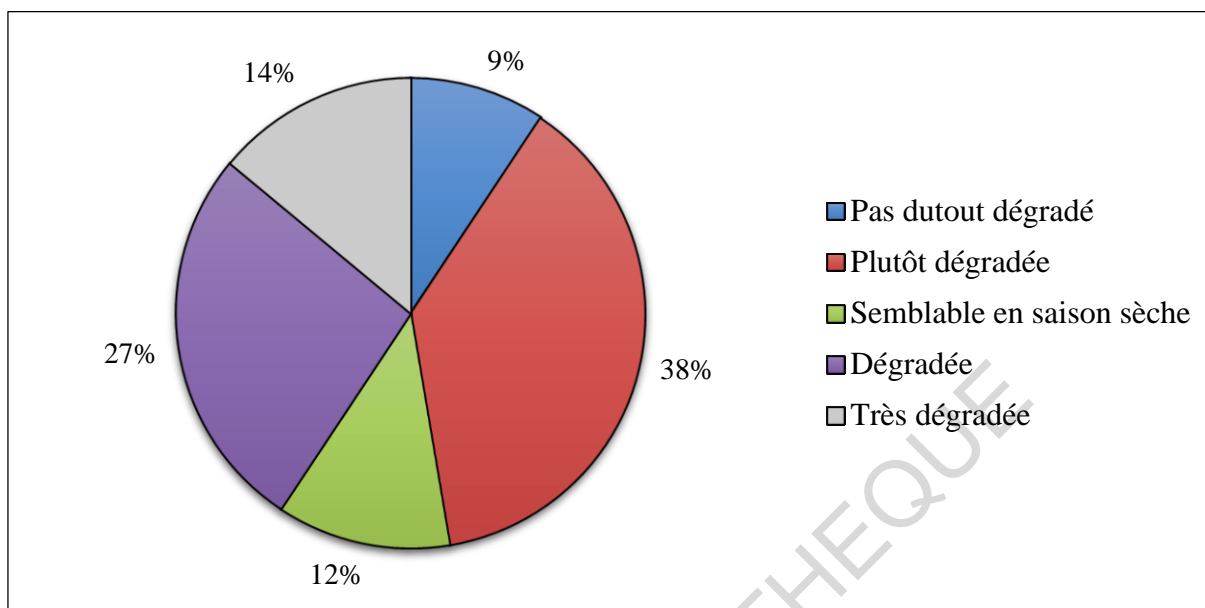
Les eaux en surfaces, caractérisées par leur non-drainage après plusieurs journées sur le sol se remplissent de matière. Cette matière entraîne la naissance de plusieurs espèces. Au vu de la propension de la population à déverser ses ordures dans ces eaux.

De là, des émanations olfactives nauséabondes caractérisent l'air ambiant des secteurs tels que Madagascar. À circuler dans les rues de tels secteurs, il s'émane des odeurs de poissonneries rendant le séjour pour les non-habitués inconfortables.

➤ La perception de l'espace urbain par les populations

Pour la population, la perception de l'environnement n'est pas la même avec la présence des eaux.

Des ménages enquêtés, 38 % des représentants rencontrés estiment qu'elle est plutôt dégradée et inconfortable pour la vie quotidienne (figure 39).



Source : enquêtes de terrain

Figure 39. Perception de l'incidence des eaux stagnantes sur l'environnement par les ménages

De ce graphique, les chefs de ménages enquêtés estiment à 38 % que la physionomie de leur quartier est plutôt dégradée durant la saison des pluies. Ceux qui pensent que le quartier une infime partie seulement perçoit qu'elle ne change pas soit 21 % de notre échantillon respectivement de 12 % et 9 % pour ceux qui ne pensent que c'est semblable durant les périodes sans eau et ceux pour qui elle n'est pas du tout dégradée

Conclusion

Nous avons examiné dans ce chapitre les incidences sociales et économiques ainsi que celles des impacts de la stagnation des eaux sur l'environnement de la ville. Il apparaît que ces effets sont péjorés par les inondations à récurrences, donnant une nouvelle ambiance dans la ville. Les incidences sociales se traduisent par des freins à la mobilité, des pertes économiques et sur l'esthétique urbaine, l'on perçoit des disparités d'aménagement en fonction des secteurs. Toutes choses qui interpellent quant au moyen mis en place pour mitiger ces risques.

CHAPITRE 4 : DES DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES NATIONALES AUX MESURES DE RÉPONSES CITADINES DANS LA VILLE DE KOUSSÉRI

Introduction

Les paramètres conduisant à la stagnation des eaux sur l'environnement urbain maîtrisé de même que les incidences sanitaires et socio-économico-environnementaux, ce chapitre dans une propension de recherche-action, vise l'application de notre travail de recherche. Les défis auxquels est confrontée la ville sont donc immenses et les risques de fragiliser l'environnement urbain existent : il faut fournir les stratégies pour un habitat décent. En effet, après avoir fait un tour d'horizon sur les politiques de gestions urbaines et des risques y afférents au Cameroun, nous ressortons les techniques traditionnelles et courantes d'adaptation dans la ville, à la suite desquelles, les différentes solutions envisageables et la formulation des propositions en vue de garantir un espace urbain voué à l'accomplissement de ces habitants sont formulées.

4.1. Les politiques nationales sur les zones urbaines, les risques et les ressources en eau au Cameroun

Partie de la fin du XVIII^e siècle, le fait urbain a tôt fait d'être suivi par une discipline, l'urbanisme (Moutila, 2013). C'est à travers elle que nous analysons cette partie.

4.1.1. La gestion urbaine au Cameroun

➤ Les politiques

Au Cameroun, trois politiques de planification urbaine ont existé depuis son accession à l'indépendance en 1960.

De 1960 à 1990, l'on assista celle qualifiée de « planification centralisée ». Ensuite ce fut, de 1990 à 2004 une gestion urbaine d'ajustement pour finir par se placer depuis 2004 avec la promulgation de la loi 2004/ 003/ du 21 avril 2004 à l'aire de la planification urbaine décentralisée.

La gestion du milieu urbain au Cameroun a très tôt fait d'attirer l'attention du législateur. Selon le Profil urbain national du Cameroun dressé par ONU/Habitat en 2007, dans le cadre du Programme Participatif de l'élaboration des profils urbains dans les pays africains, Caraïbe et Pacifiques (ACP), le paysage institutionnel urbain est marqué par l'intervention de plusieurs acteurs publics.

Aussi, le milieu urbain est-il régi par 17 lois, 10 décrets, des arrêtés ministériels, préfectoraux et municipaux, ainsi que des décisions et des notes (UN/Habitat, op cit). Ces textes couvrent tous les domaines de compétence de l'action de développement urbain. Les dernières lois adoptées en juillet 2004 relatives à l'orientation de la décentralisation et fixant les règles applicables aux communes et aux régions mettent les villes sous l'autorité des communes.

Les communes sont administrées par des maires élus ou des délégués du gouvernement nommés dans le cas des communes à régime spécial. Le développement d'un programme de promotion de l'habitat social en milieu urbain constitue l'une des grandes priorités du gouvernement dans sa stratégie de réduction de la pauvreté.

Pour cela, un regroupement des gestionnaires urbain implique, les organismes centraux de l'État et les collectivités territoriales décentralisées qui sont les communautés et communes urbaines. La loi qui les définit est celle du décret n° 2004/320 du 8 décembre 2004 portant sur l'organisation du gouvernement. En substance, il ressort de ce décret que le Ministère du Développement Urbain et de l'Habitat qui est chargé de l'administration des villes. Il prévoit et met en œuvre de la politique nationale en matière de développement urbain de l'Habitat.

Quant aux affaires foncières et domaniales, elle est l'apanage du Ministère des domaines et des Affaires foncières qui a pour mission de préparer, de mettre en œuvre et d'évaluer la politique domaniale, foncière et cadastrale du pays.

Partie sensible et considéré comme étant le nerf de la guerre, le financement du développement urbain quel qu'il soit doit se faire en majeure partie par et sous l'instigation des communes à travers leurs recettes propres issu de leurs budgets (Tableau 17). Ils y sont aidés par le FEICOM⁴⁶, et les organisations de la société civile (ONG, comités locaux de développement, etc.).

Tableau 16. Réalisation du financement du développement urbain

BUDGET	FINANCEMENT	REVERSEMENT
Municipalités	OI (Initiative PPTE, CDD, UE, et C)	FEICOM
Ministères en charge des problèmes urbains	Privés (ONG, CLD, et c...	

⁴⁶ Fonds d'équipement et d'intervention intercommunal

Au Cameroun, c'est le Ministère du Développement Urbain et de l'Habitat (MINDUH) qui est chargé des questions urbaines surtout celles de l'administration. Elle se base sur l'organisation que, mais sur pieds le ministère central du pays en la qualité du Ministère de l'administration territoriale et de la décentralisation qui est chargée de diriger et d'organiser les collectivités locales.

Ce ministère bénéficie, pour le volet environnemental de l'appui du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la nature, qui est chargé en premier ressort de statuer sur les actions liées à l'environnement surtout en milieu urbain. Avec le processus de décentralisation en cours, les différents ministères prennent appui sur les communes et les associations traditionnelles dans les quartiers. Cet agencement de l'organisation et de l'affectation gouvernementales de la gestion urbaine ressort dans le Tableau 17 suivant :

Tableau 17. Maillons de la gestion urbaine au Cameroun

STRUCTURES	FONCTIONS
Ministère du Développement urbain et de l'Habitat	Administration à l'échelon national des villes, élabore, planifie, contrôle, normalise, embellie les centres urbains et ses politiques
Ministère de l'Administration territoriale et de la décentralisation	Organisation des collectivités locales
Ministère de l'Environnement et de la Protection de la nature	Supervision des actions urbaines liées à l'environnement
Commune	Agit au niveau de chaque arrondissement
Quartiers	Communiquent avec les chefferies traditionnelles

Source : Moutila (2013),

➤Cadre légal et institutionnel de la gestion des crues en milieu urbain

Sur le plan législatif et institutionnel, aucune institution ni service de l'administration n'est chargé, actuellement au Cameroun, essentiellement de la gestion des problèmes particuliers des crues et des eaux stagnantes. Cependant, plusieurs départements ministériels ont en charge la gestion des questions relatives à la conservation du milieu naturel et des ressources en eau en particulier. Ce sont le Ministère de l'Environnement et des Forêts et le Ministère des Mines, de l'Eau et de l'Énergie qui s'occupent des aspects institutionnels et de

la gestion des ressources en eau, le Ministère de l'Agriculture qui gère les questions de l'eau en rapport avec l'agriculture, le Ministère de l'Enseignement Supérieur et le Ministère de la Recherche Scientifique et Technique qui s'occupent du volet recherche.

La politique nationale en matière de protection de l'environnement urbain est mise en œuvre dans le cadre du Plan National de Gestion de l'Environnement (PNGE) adopté en 1996, politique contenue dans la Déclaration de Stratégie Urbaine du Gouvernement adoptée en janvier 2000 qui prend en compte les préoccupations relatives à la réduction des pollutions générées par les activités humaines en ville (ONU/Habitat, op cit.)

Cette multiplicité d'intervenants aux intérêts parfois contradictoires ne permet pas de développer une approche globale des questions relatives aux ressources en eau en vue d'une gestion durable. Un Plan National pour la Gestion de l'Environnement a également été mis sur pied et son application a été confiée au Secrétariat permanent à l'Environnement du Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du développement durable. Conçue comme un organe de création, de gestion et de contrôle, cette institution est chargée entre autres de (Sighomnou, 2004)

4.1.2. La gestion des risques et la protection civile

Le volet de la gestion préventive des risques de catastrophes est très peu défini. Cette absence de reconnaissance et de visibilité créées un flou sur la détermination des acteurs intervenants dans le secteur de la protection civile. Cependant on distingue trois types d'acteurs : acteurs institutionnels, les organismes internationaux et la société civile, proches des populations et de leurs préoccupations

➤ Les acteurs institutionnels

Les acteurs étatiques impliqués dans la réalisation des objectifs de la protection civile en vue d'une gestion préventive des catastrophes au Cameroun apportent des contributions spécifiques et proportionnelles à leur puissance d'action. En effet, l'État joue un rôle central dans la gestion préventive, car il est profondément attaché à la vie et à l'épanouissement de sa population.

Ici l'on a le Minatd/DPC avec pour mission de protection des populations contre tout risque de catastrophes, l'élaboration et la mise en œuvre de la réglementation et des normes en matière de la prévention et gestion des risques et des calamités naturelles en liaison avec les administrations concernées. Son siège actuel se trouve à Yaoundé, au sein du ministère de l'Administration territoriale où elle y occupe des bureaux. Sa supervision est placée sous

l'autorité d'un directeur, elle comprend en son sein une cellule des études et de prévention ainsi qu'une sous-direction de la coordination et des interventions.

Ketchatcham (2005), dans son « évolution de la synergie gouvernementale en matière de protection civile : 1996-2005 », indique les actions de ces services. La première est sous l'autorité d'un chef de cellule. D'après les dispositions de l'article 53 du décret n° 2004/320 du 8 Décembre 2004 portant organisation du gouvernement, elle est chargée :

- Des études relatives aux mesures de protection civile ;
- de la préparation des stages de formation du personnel de la protection civile;
- de l'examen des demandes de transferts de corps ».
- La sous-direction de la coordination et des interventions est sous la gouverne d'un sous-directeur et se charge de :
 - L'organisation de l'assistance ;
 - de l'examen des requêtes en indemnisation et des aides financières en faveur des personnes victimes des calamités ;
 - du contrôle de l'utilisation des aides ;
 - de la coordination des moyens mis en œuvre pour la protection civile.

La DPC (Direction de la Protection Civile) est certes l'organe principal, mais l'action du système de prévention et de gestion des catastrophes serait moindre sans l'existence des autres acteurs.

- Le corps National des Sapeurs-pompiers

En 1986, un décret est promulgué portant création du Corps National des Sapeurs-pompiers. Ce décret vient jeter les bases de ce corps et fixer les missions assignées aux sapeurs-pompiers, alors une organisation nouvelle substitue entièrement au cadre communal.

Le CNSP devient un corps de formation militaire interarmées⁴⁷ de protection civile spécifique, placé sous l'autorité directe du Ministère de la Défense, il est mis à la disposition pour emploi du MINATD. Ils sont aujourd'hui présents sur plusieurs villes, disponibles 24h sur 24 pour assurer la gestion préventive des risques de catastrophes de par le territoire national (Godwé P, 2013).

En plus de ces acteurs à l'échelle de l'État, la gestion préventive des risques de catastrophes implique des acteurs internationaux

⁴⁷ C'est la réforme des forces armées de défense de juillet 2001 au N°2001/184, du 25 juillet 2001.

➤ Les acteurs internationaux

Ce sont les organismes internationaux, régionaux ou sous-régionaux qui créent des cadres de réflexion pour la mise en place des actions visant une gestion préventive des risques de catastrophes. Les plus importants sont les démembrements de l'ONU avec l' « Office for Coordination of Humanitarian Affairs » OCHA mais aussi le HCR, OMS, PAM UNESCO, UNICEF.

De toutes ces organisations, il ressort que leurs missions est celles de :

- Sensibiliser le public à l'importance de comprendre, dans son ensemble, les risques, la vulnérabilité et la prévention des catastrophes;
- obtenir de la part des autorités publiques l'engagement de mettre en place des mesures et des politiques de prévention des catastrophes;
- encourager les partenariats interdisciplinaires et intersectoriels, notamment le développement de réseaux de réduction des risques;
- améliorer les connaissances scientifiques.

Mais encore, pour reconstruire, le programme des nations unies pour le développement (PNUD) intervient avec pour le volet éducation ; l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

Trop souvent dans l'urgence, la Fédération Internationale de la Croix Rouge et du Croissant Rouge (FIRC) et le Haut-Commissariat pour les Réfugiés (HCR) sont impliqués dans les activités de protection civile au Cameroun. Leur aide lors des inondations de 2012 a permis de sauver des vies au dans la ville.

✓ Les acteurs au niveau régional et sous régional

Ce sont les organisations propres à l'Afrique avec entre autres, le Nouveau partenariat pour le développement en Afrique (NEPAD), l'Organisation Islamique pour l'Éducation, les Sciences et la Culture (ISESCO) ou encore le Réseau Habitat et Environnement Durable(HSEN)

Leur vœu est de mettre en œuvre des moyens visant la réduction des conséquences périlleuses des catastrophes en Afrique. À cet égard, il conjointement organisé avec la SIPC du 7 au 10 septembre 2004, l'atelier régional sur la prévention des catastrophes à Conakry en République de Guinée (Manga, 2008). C'est delà que le Cameroun a accueilli sur son territoire, précisément à Yaoundé du 07 au 09 octobre 2005 un atelier en vue de la mise en place d'un Observatoire Sous régional des Risques naturels (OSRN).

4.1.3. La gestion des systèmes de soins

La politique de santé au Cameroun est une relique de l'ère coloniale qui a suivi 4 étapes majeures.

Premièrement, celle de la période coloniale ou l'apogée de la stratégie d'Eugène Jamot avait pour caractéristique l'exercice d'une médecine mobile initiée par le Docteur du même nom dans le Cameroun Oriental. L'on assista à une gratuité des soins médicaux aux administrateurs coloniaux, militaires, religieux et accessoirement aux colonisés ; cette première phase à servi à l'extension (après la 1^{ère} guerre mondiale) du réseau sanitaire vers les zones rurales ; et la formation médicale des camerounais à Dakar au Sénégal et les paramédicaux à Ayos. De cette configuration, débuta la mise sur pied des programmes verticaux mobiles de lutte contre les endémies locales (trypanosomiase, paludisme).

Ensuite la période postindépendance ou phase des expérimentations axée sur la santé communautaire qui avait pour objectif général : « expérimenter des approches de santé communautaire, susceptibles d'assurer aux populations des soins de santé techniquement valable et en harmonie avec leurs réalités locales ».

Puis la période post Alma Ata basée sur les Soins de Santé primaire adoptée en 1982, caractérisée par la mise en œuvre des Soins de Santé Primaires, avait comme objectif général : « amener d'ici à l'an 2000, tous les peuples à un niveau de santé, leur permettant de mener une vie socialement et économiquement productive » (Saotoing et *al.*, 2011).

Et enfin la politique actuelle se situe dans le cadre d'une approche de la région africaine qui tient compte des similitudes des systèmes sanitaires globalement en déclin. Elle tient donc compte des recommandations issues de certaines rencontres importantes organisées par les États africains au cours desquelles des stratégies concertées ont été développées. Parmi ces rencontres, Il convient de citer ici la conférence de Lusaka (1985), la conférence interrégionale de l'OMS à Harare (août 1987), le sommet des Chefs d'État de l'OUA (juillet 1987) et la conférence de Bamako (septembre 1987).

En ce qui concerne les risques sanitaires, il faut noter que le Gouvernement camerounais fait de nombreux efforts dans la lutte contre les grandes pandémies et épidémies. À titre d'exemple, l'on peut citer, le Programme National de Lutte contre les Bilharzioses, qui assure la distribution gratuite et systématique du « praziquantel » dans certains établissements scolaires (Saotoing et *al.*, op-cit).

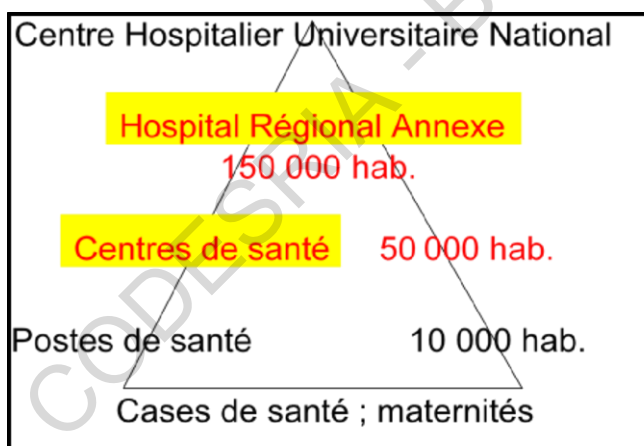
Malgré ces initiatives, fort louables et à apprécier, des épidémies continues à naître et les auteurs ci-haut cités remarquent que le problème est loin d'être résolu eu égard aux conditions de vie difficiles auxquelles sont confrontées les populations de l'Extrême-Nord Cameroun et les enfants en âge scolaire en particulier. Tout ce qui demande une gestion du milieu

➤ L'itinéraire de soins

L'itinéraire de soins est le parcours d'un patient au sein d'un système de soins sur un territoire donné. Entre l'entrée et la sortie du système, il est fonction de la nature et de la présence des ressources de santé, de leur accessibilité matérielle et financière, du niveau de développement de ce territoire. Un itinéraire de soins traduit autant les comportements des populations que les pratiques professionnelles et l'organisation du système de santé.

La ville de Kousséri est du ressort de la délégation régionale de la Santé publique de l'Extrême-Nord. Pour faire accéder à un grand nombre d'individus ces services, elle est subdivisée en aires de santé.

Delà, nous pouvons tirer la pyramide des soins avec à la base les cases de santé et les maternités illustrées par la figure 41.



Source : Handshumarer,

Figure 40. Pyramide de l'offre des soins

4.2. Les différentes politiques de gestions urbaines dans la ville de Kousséri

4.2.1. Les pratiques traditionnelles endogènes

Les techniques recensées dans le périmètre urbain apparaissent comme encrées dans le vécu et la perception que les populations ont des eaux. Ainsi, les techniques efficaces doivent

être intégrées, avec le bassin hydrographique comme entité de base. Les personnes chargées de cette gestion ont besoin d'avoir des lignes directrices simples pour pouvoir les traduire en action en vue de préserver la biodiversité (Acreman et Pirot, s.d.).

➤ Les défis et les solutions : diagnostic d'un problème aux sources lointaines

La ville de Kousséri est constituée de nombreux marécages qui sont autant des zones à risques (inondations) qu'elles constituent les principales contraintes d'aménagement. La topographie prédispose à ces marécages dont la superficie totale n'est pas négligeable.

Le résumé des difficultés de la ville de Kousséri s'énumère en terme de manque de réseau de collecte d'eaux pluviales, de l'absence de caniveaux, de l'existence des voies secondaires déjà mal structurées, de l'absence de plan et de mesures de suivi des règles d'urbanisme pour un chef-lieu de département, le tout contraint par la faible pente de terrain. Toutes choses qui impriment une lente évolution de la ville et une absence d'esthétique.

Plus encore, la ville se caractérise par une absence de services d'hygiène performants pour la gestion des déchets ménagers principaux causes de pollution de l'environnement et de prolifération des moustiques pendant la saison de pluies ;

La présence et la disponibilité en eau même si elle est de piètre qualité sont une garantie si son exploitation est contrôlée. Elle peut servir pendant une durée particulièrement longue. Ainsi, les eaux participeraient au renouvellement des nutriments du sol par les sédiments charriés par les eaux d'inondation, de même qu'à une recrudescence des activités secondaires de la ville (culture, élevage, pêche, chasse).

La garantie d'un espace urbain sain face à des eaux toujours plus présentes à chaque épisode pluvieux en surface passe par des aménagements conséquents. En prime, quelle que soit la décision, l'environnement et sa protection doit primer. Les résultats doivent permettre de garantir une continuité dans les activités de la ville sans pour autant être des facteurs de risques. Pour cela des améliorations dans les pratiques et savoir-faire traditionnels doivent être apportées. Au-delà de tous, la participation et le sentiment y afférents de tous doit ressortir, des aménagements qui seront réalisés.

La ville de Kousséri fait face à de nombreux défis qui font de la ville un secteur assez mal dans son fonctionnement. En effet, Kousséri, malgré ces atouts favorables au développement et en dépit des multiples interventions non négligeables des acteurs urbains, notamment étatiques, communaux et des promoteurs privés ne connaissent pas un dynamisme

économique permettant à la ville de jouer son rôle de véritable métropole régionale et vitrine du Cameroun. Son développement reste anarchiste dû fait :

De ces difficultés, l'on remarque, un défaut de document de planification (le plan de zonage de Kousséri fait en 1999 est à actualiser) ; à une expansion urbaine anarchique. En effet, la ville se développe dans toutes les directions. A l'absence du plan d'occupation des sols, d'où les problèmes de gestion des terres le manquent d'organisation harmonieuse de l'utilisation de celles-ci ; à un tissu urbain non maîtrisé ; la forte pression sur le foncier induite par la récurrence des événements politiques à N'Djamena (Tchad). Ce qui crée des zones d'habitat vétuste et mal structurés dans le centre-ville, et ce malgré le lotissement de celui-ci et les plans d'extension de la ville ;

La production des ordures ménagères estimées à 0,4 kg/habitant/jour soit 48 tonnes

par jour est au-delà des efforts consentis par la commune ; L'absence de structure de collecte et de traitement des ordures ménagères et autres déchets solides e liquides qui polluent l'environnement urbain de Kousséri ; A des faiblesses dans le développement des activités économiques (économie faible et instable, manque d'industrie, la planification et l'organisation insatisfaisante de l'économie urbaine, faible attractivité des investisseurs, etc.), malgré la découverte d'importants gisements de pétrole dans la ville voisine de Makary

De là néanmoins, des actions sont menées.

➤ Les actions individuelles et collectives

Au vu de l'impossibilité de la prétention à vouloir procéder à un déménagement total de l'ensemble des habitants en période des eaux, l'on doit trouver des moyens de mitiger les risques induits.

➤ Les actions sur le ruissellement

Face au défaut de ruissellement des drains subi par les populations, celles-ci spontanément sont amenées quelquefois à entreprendre des actions pour faciliter l'écoulement. Pour ce faire, ils évacuent les encombrements des drains et permettent ainsi au ruissellement de suivre son cours (Photo 27).

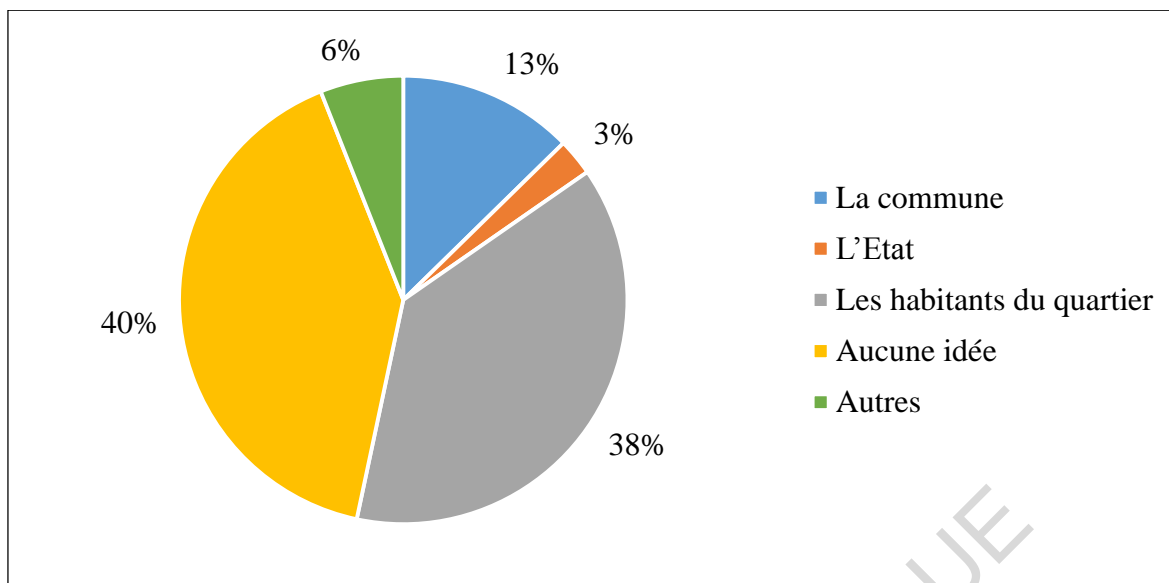


X:15.034111°; Y : 12.076542°/Z:300 m (Cliché Chouto)

Photo 26. Opération d'entretien de drain au quartier Wally

L'entretien des drains fait par les enfants est l'une des principales voies de gestion et d'adaptation au manque de ruissellement dans la ville de Kousséri. Les familles le réalisent le plus souvent aux alentours de leur concession familiale. Ce soin est le plus souvent confié aux enfants de bas âges de la maison. Les principaux obstacles notamment les plastiques sont retirés.

En outre, face à l'absence de réel plan de gestion des eaux de ruissellement dans la ville, la population prend néanmoins conscience et s'organise quelquefois pour que l'aspect des quartiers soit raisonnable (figure 41) ;



Source : enquêtes de terrain

Figure 41. Initiateurs des actions de salubrité

Cette figure nous révèle que 38 % des ménages enquêtés estime qu'après le début des précipitations et même après, c'est la population, les habitants du quartier eux-mêmes qui se charge d'entretenir les espaces aux alentours de leur périmètre d'habitation. Face à ceux-ci 40 % n'ont aucune idée si une action ou une autre de gestion se déroule

➤ Le style architectural

Face à l'incidence de plus en plus croissante des eaux et soumis aux caprices de la nature, les populations ont mis à jour des techniques architecturales qui leur permettent de vivre dans un certain confort.

Parmi ces formes, l'on a la singularité des habitats faits en terres et recouverts au sommet par de la terre. Ce dernier a la particularité d'autoréguler les températures qui avec les périodes des eaux et celles dites sèches marquent un contraste important. La propension des habitats avec les matériaux primitifs vient du fait que la ville connaît un essor dans la dynamique de ces habitations. Ces chantiers de construction prolifèrent et les matériaux de construction subissent des inflations ; lorsqu'elles sont disponibles, les acheteurs les plus nantis et les grossistes s'en accaparent au détriment des ménages modestes qui se contentent de la terre. Les ménages souffrent alors des flambées des prix des matériaux de construction modernes.

Face à ces coûts assez exorbitants, la population se retrouve trop souvent dans des marécages. Ne pouvant faire autrement, elle s'adapte en aménageant l'espace alentour de sa propriété dans le but de la rendre plus attrayante (photo 28).



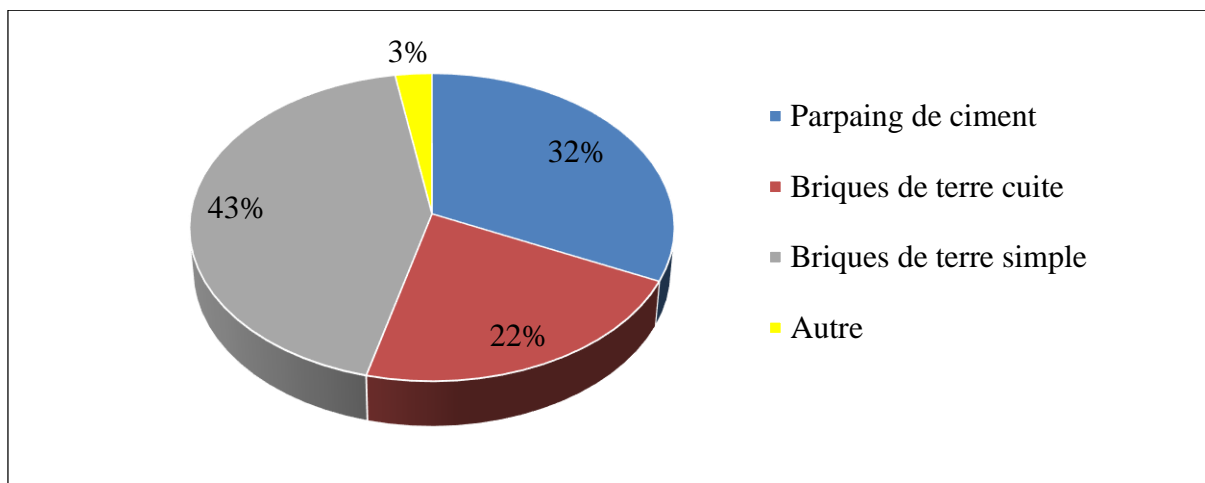
X : 15.014355°; Y : 12.084524°/Z : 294 m (Cliché Chouto)

Photo 27. Adaptations des alentours du bâti dans un périmètre marécageux à stagnation quasi pérenne

Cette photo illustre la capacité d'adaptation de la population face à la stagnation des eaux. L'empilement de sacs de terre compactée sur lequel l'individu chemine, vise à permettre une entrée et une sortie de la concession d'habitations en arrière-plan quel qu'en soit le niveau des eaux alentours.

En outre les eaux stagnantes, sur des formations argileuses provoquent leur gonflement. Lors de leur retrait, c'est le phénomène inverse qui se produit. Par ce rythme gonflement-retrait, les aménagements et les constructions implantées sur ces périmètres subissent alors les caprices des sols.

Pour ce domaine de l'habitat, une prédominance des habitats en matériaux provisoires ou semi-définitifs (figure 42) est constatée. Aussi note-t-on la prédilection pour les aménagements des maisons des ménages enquêtés envers les constructions faites en terre (43 % pour les briques de terres simples et 22 % cuites) vient du fait que, ces matériaux rends les constructions moins sensibles aux variations de volume causées par la présence d'eau (gonflement) ou son absence (dessiccation).



Source : Enquêtes de terrain

Figure 42. Matériaux de constitution des murs des ménages enquêtés

Ainsi, la forte présence de ce type de construction serait une réponse et une adaptation à la stagnation des eaux. Elles protègent de ce fait les investissements de matériaux qui ne s'écrouleront pas à la première variation de volume. De plus, les constructions, les équipements et les infrastructures correspondantes ne répondent pas aux normes en matière de logement décent ; l'unique marché central de la ville de Kousséri est bondé, les commerçants occupent donc l'espace de façon anarchique.

Les variations de volume des sols nécessitent des aménagements importants notamment, la pose d'une géo-membrane préalable sur le sol afin de réduire les infiltrations de surface et par là réduire les variations de volume du Karal et d'assurer une protection générale du remblai; - sur les fondations, une deuxième couche de sable est mise en place et enfin, une autre couche de sable et de concassé qui fera office de couche de base ou à défaut, une dalle de béton.

Les solutions passent par le respect du schéma directeur d'aménagement qui régit les modes d'accès et de distribution spatiale. Un accent doit être mis sur la gestion des ordures ménagères et surtout son recyclage.

Les quartiers Madana, Belaga et Lacka sont caractérisés par des occupations anarchiques de l'espace. S'identifiant à ceux –ci, Madagascar 1et 2 et Djambachar sont marqués par leurs spontanéités. Les seules espaces pouvant refléter la ville de Kousséri dénotent de parts et d'autres des voies bitumées où, nous recensons des habitats de haut standing.

Dans l'ensemble, le niveau de confort est relativement bas du fait des caractéristiques suivantes : difficulté d'accès aux infrastructures publiques de première nécessité, difficultés

d'accès aux crédits bancaires pour l'amélioration du logement du fait des niveaux de revenus très bas, absence d'équipements sanitaires dans les habitations (les latrines sont généralement situées à l'extérieur), l'aspect provisoire des matériaux de construction, etc. Malgré ces difficultés, 89.53 % des propriétaires se proposent d'apporter des améliorations à leurs logements.

La présence des bas-fonds marécageux en saison pluvieuse avec ses nombreuses ramifications constitue l'un des principaux facteurs limitant l'extension de la ville dans les sites d'extension récemment définis.

En effet, les difficultés d'accès aux zones d'extension potentielle sont dues à la largeur des thalwegs du Logone et du Chari.

4.2.2. L'apport de la commune et des organisations de la société civile

Représentant de l'État, les autorités administratives et municipales jouent un rôle considérable au niveau local ce d'autant plus qu'elles sont le relais local du gouvernement central.

Parmi elles, nous avons entre autres les chefs unités administratives constitués des sous-préfets selon l'unité administrative considérée d'une part et des maires et délégués du gouvernement d'autre part. Elles assurent au quotidien des activités prônant une gestion préventive des risques issus des eaux. De même, et abondant avec Godwé (2013), elles émergent comme le point d'ancrage du dispositif d'urgence dans la mesure où elles sont responsables du déclenchement du plan d'urgence en cas de risque ou de catastrophe. Il s'agit d'une responsabilité importante.

Cette force accordée au responsable des communautés est de plus en plus ressentie depuis l'enclenchement du processus de décentralisation engagé en 2004, elles disposent ainsi seules du droit d'initiative à l'échelle de leurs unités de commandement respectives.

Toutefois l'autorité administrative et municipale doit disposer des renseignements sûrs et certains sur la nature, l'ampleur et les contours de la catastrophe. Les compétences⁴⁸ de l'autorité administrative et municipale couvrent les domaines suivants :

- L'information en direction des autorités hiérarchiques, du public et des mass médias.

⁴⁸ Ibid.

La mise en œuvre des plans d'urgences, traduites ici par la convocation immédiate d'un comité de crise, d'un engagement immédiat des secours par la mobilisation des moyens matériels et financiers nécessaires.

En 2012, lors de la catastrophe hydrologique, un Comité de Gestion de Crise d'Inondation de l'arrondissement de Kousséri⁴⁹ et les partenaires indépendants a été mis sur pied et piloté par le Sous-préfet de l'Arrondissement. En répondant aux urgences causées par la ressource en eau, les autorités de la ville ont ainsi montré la voie par laquelle les institutions pouvaient apporter leur aide dans les crises dues à l'hydrologie.

La coordination du comité local de crise et à ce sujet l'autorité supervise les opérations de gestions des crises en coordonnant les actions de secours publics, en préparant les moyens de sauvetage afin de déterminer les besoins en aide et assistance aux victimes.

Leurs actions se concentrent toutefois sur la conception, la coordination et le contrôle des actions des divers intervenants, et la réglementation en vigueur place les autorités administratives au centre du dispositif gouvernemental de la gestion préventive des risques de catastrophes ceci en fonction des moyens mis à leurs dispositions par l'État. Le chef de circonscription est ainsi le chef d'orchestre en matière de protection (Godwé, op.cit.)

Les services en charge des questions urbaines doivent dans les compétences qui sont les leurs, contribué à la viabilisation du site de la ville. En effet et si nous prenons en considération la section 2 de la loi N° 2004/003 du 26 avril 2004 fixant le code de l'urbanisme au Cameroun, les secteurs inconstructibles et impropres à des implantations d'habitats sont reconnus et classés comme tel. Aussi, les populations doivent-elles être au courant des secteurs qu'elle ne devrait pas occuper.

Dans le cadre de la gestion des villes, une autre loi de la même année, le n° 2004/18 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux communes, renforce les compétences communales en termes de gestion urbaine. Les missions de la commune sont en effet élargies et celle-ci prend désormais en charge l'exécution des plans d'investissements communaux, les contrats plans pour la réalisation d'objectifs de développement local et l'élaboration des documents d'urbanisme de niveau communal.

Ainsi, la mairie de la ville de Kousséri a toutes les cartes en main pour l'élaboration des projets de mise en valeur des eaux et l'atténuation de ces effets qui ne nécessite qu'une

⁴⁹ Ce Comité de gestion de crise d'inondation a été mis sur pied par les services de la protection civile(SP). Ce sont les démembrements du comité Régional et départemental.

sollicitation et l'adéquation population-pouvoirs locaux-administration. Les populations étant les destinataires, elles sont à même de savoir et cela en plus de leurs prédispositions sociales. Le pouvoir local quant à lui est le partenaire le mieux indiqué et sert de relais.

Malgré l'affranchissement des populations du joug traditionnel, les chefs de quartiers ou *blama* dans la ville de Kousséri ont encore une certaine influence. Ils sont les mieux indiqués et sont toujours sollicités dans le cadre des projets sur leur unité de commandement. De même, l'attribution des terres dans la ville est encore traditionaliste, accaparée par les chefs traditionnels, des familles des premiers occupants. Mode d'attribution des parcelles qui doit évoluer vers le droit foncier moderne qui commence néanmoins à émerger dans le système d'attribution des sols. On pourra alors espérer ne plus voir des habitations dans des zones classées non aedificandi.

La population par son expérience acquise au fil des années et leur sensibilité face au défi que revêtent les eaux durant les périodes de pluies sera à même de fournir des solutions convenables. Au-delà, la ville ne dispose pas d'un réel système de gestion des eaux, surtout celles issues des précipitations. Les populations constituent les principaux acteurs et organisent tant bien que mal leur quotidien pour faire face aux eaux, le plus souvent, la solution consiste à évacuer sur la route qui est en face de la concession.

La ville de Kousséri souffre donc de ces léthargies et du système de gestion des terres quasi traditionnelles. De ce fait, la configuration, de l'occupation spatiale actuelle de la ville est en déphasage avec le plan des années 70. La ville se trouve alors coincée entre les contraintes physiques, les actions administratives et la demande urbaine en terre.

➤ Les études effectuées dans la ville

C'est dans ce contexte que le gouvernement à travers le Ministère de l'Habitat et du Développement Urbain a entrepris depuis plusieurs années d'appuyer les collectivités territoriales décentralisées afin que celles-ci soient dotées villes d'un document de planification et faire ainsi face au développement anarchique.

En effet, dans le contexte actuel de démocratie et de décentralisation affirmé par la loi constitutionnelle et au regard des nouvelles responsabilités et compétence dévolues aux communes, il est impératif pour chaque commune de mettre à sa disposition des outils fiables qui puissent l'aider à élaborer et à mettre en œuvre sur des bases saines ses politiques d'aménagement urbain.

Par ailleurs, la commune de Kousséri a connu un ensemble d'études techniques stratégique, telle que le Plan Sommaire d'Urbanisme produit en Décembre 1974, élaboré par H.P. GAUFF K.G. Ingénieurs Conseils, le Plan de Développement Communal (PDC en 2009) du PNDP (Programme National de Développement Participatif).

Pour les questions liées, l'assainissement urbain et la lutte contre l'impact des catastrophes hydrologiques, une étude de zonage et de recasement des populations a été instituée en 1998. Elle a été effectuée par ARCAUPLAN et s'inscrivait dans le cadre du vaste programme d'aménagement des réseaux de drainage et de protection générale de la ville de Kousséri contre les inondations du fleuve Logone.

La ville est passée déjà par deux opérations de lotissement qui ont permis aux quartiers de la deuxième couronne urbaine d'avoir fière allure. Elle est ternie par la dynamique des zones non loties. La commune étant dans l'incapacité à réaliser les opérations de lotissements.

De notre enquête, la ville de Kousséri ne dispose pas de réel document qui fixe les orientations générales de la ville, monté et applicable. Les seuls documents disponibles sont les rapports d'ARCAUPLAN pour l'aménagement de certains secteurs de recasement et un document soumis à validation pour mettre en plan un plan d'occupation des sols devant régir les dispositions d'affectation des terres pour les 15 prochaines années. C'est sans doute, l'absence de ces documents qui rend difficiles le contrôle des zones de dépressions et les secteurs inondables. Les risques sont alors plus accrus.

Le tracé actuel de la ville provient de ceux entrepris par le colonel autour des années 88_89. Un daleau fut érigé pour refouler le trop-plein d'eau hors du périmètre urbanisé.

➤ La collecte des ordures

Les contraintes techniques sont à porter également au compte des entraves à la gestion des eaux. En effet, la ville, à travers le service Hygiène et salubrité de la commune, ne possède pas de matériel adéquat pour des travaux d'envergure, devant permettre de canaliser les eaux.

La responsabilité de la commune en matière de gestion des déchets solides est pourtant claire : La collecte des ordures, le nettoyage de la ville en dehors des zones inaccessibles et la construction des bacs à ordures et d'une zone de décharge et de traitement : c'est ce qui va motiver la commune à se doter de camionnette pour la collecte et le transport des ordures ménagères.

Pour les perspectives à court terme, elle devrait envisager d'en finir avec les tas d'ordures sauvages de la ville et d'atteindre un standing de propreté acceptable. Un effort considérable des services d'hygiène et de salubrité reste à faire. L'objectif serait de collecter par les bacs, au moins 90 % des déchets ménagers d'ici à l'horizon 2027 (Audit diagnostic urbain, 2013). Ce pourcentage se situe aujourd'hui à moins de 50 %. C'est un objectif de la santé publique et de mobilisation autour de l'industrie du tourisme de la ville de Kousséri.

➤ L'assainissement pluvial urbain

La ville ne possède véritablement pas de décharge municipale. Celle normalement allouée à la ville est située à l'entrée nord de la ville à l'endroit de l'ancien site désaffecté du bataillon militaire. Cependant la ville ne disposant pas de logistique adéquate, le site ne sont pas utilisés.

➤ La promotion de la santé

Les eaux stagnantes, les plans d'eau et autres surfaces d'eau permettent certes aux populations de la PIL en général et celles de la ville de Kousséri en particulier d'assurer leur autosuffisance alimentaire et leur besoin en eau, cependant, elle entraîne la formation de nombreux biotopes susceptibles de favoriser le développement de certaines endémies telles que le paludisme et la bilharziose (Cf Chap II) quand on sait que l'eau est un motif de migration importante des populations vers les zones qui en dispose. C'est pourquoi des actions doivent être entreprises pendant les périodes des eaux pour réduire ses effets sur l'environnement et la santé des populations directement touchées ou vivantes en dehors de ces surfaces.

La ville de Kousséri apparaît dans la région comme un îlot situé au cœur d'un vaste monde rural. Tout comme l'école, l'hôpital n'a pas eu la tâche facile pour séduire les populations. Dans cette ville, l'évolution des infrastructures sanitaires s'est faite de façon lente en raison du faible crédit que les populations de la région accordent aux soins de santé modernes. Le premier établissement hospitalier dans la ville de Kousséri date de la période coloniale (1939). C'est à partir des années 1970 que les populations commencent à s'intéresser aux soins modernes. Ceci s'explique par plusieurs raisons. En effet, la croissance démographique qui s'amorce se double de nouveaux cas de maladies qui jusqu'ici n'étaient pas encore connus. La région entière et particulièrement Kousséri appartient à une zone qualifiée de « très hauts risques » où l'on retrouve diverses maladies à fréquences épidémiologiques telles que la méningite, la fièvre jaune, les maladies diarrhéiques, le

paludisme, les infections cutanées, la fièvre typhoïde, le choléra, la tuberculose, la dysenterie amibienne, la bilharziose.

En matière d'assainissement, la ville ne dispose pas de système adéquat lui permettant de gérer les déchets ménagers. Les seuls services qui s'en chargent quelquefois sont les agents de la Croix-Rouge, qui mènent des actions de sensibilisation.

S'agissant de la santé, outre le problème d'insuffisances qualitatives et quantitatives des équipements sanitaires (figure 43), nous remarquons une insuffisance en personnel qualifié. Pour une population de 120 000 habitants, la ville peut néanmoins compter sur son Hôpital Régional Annexe et ses Centres de Santé Urbain intégrés dans les quartiers. En effet, fiers de son HRA et de 5 centres de santé intégrés. Dans les cas graves, les malades trouvent une voie salutaire quelquefois à travers leurs évacuations vers les hôpitaux de la capitale tchadienne. Il faudrait l'améliorer pour que la santé soit de tous et que l'on assiste plus à la persistance des pathologies dues à la mauvaise qualité de l'eau.

Par contre, une distribution inégale est visible avec la zone centrale, qui semble oubliée par les desseins en termes d'Aménagements des centre de Soins.

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

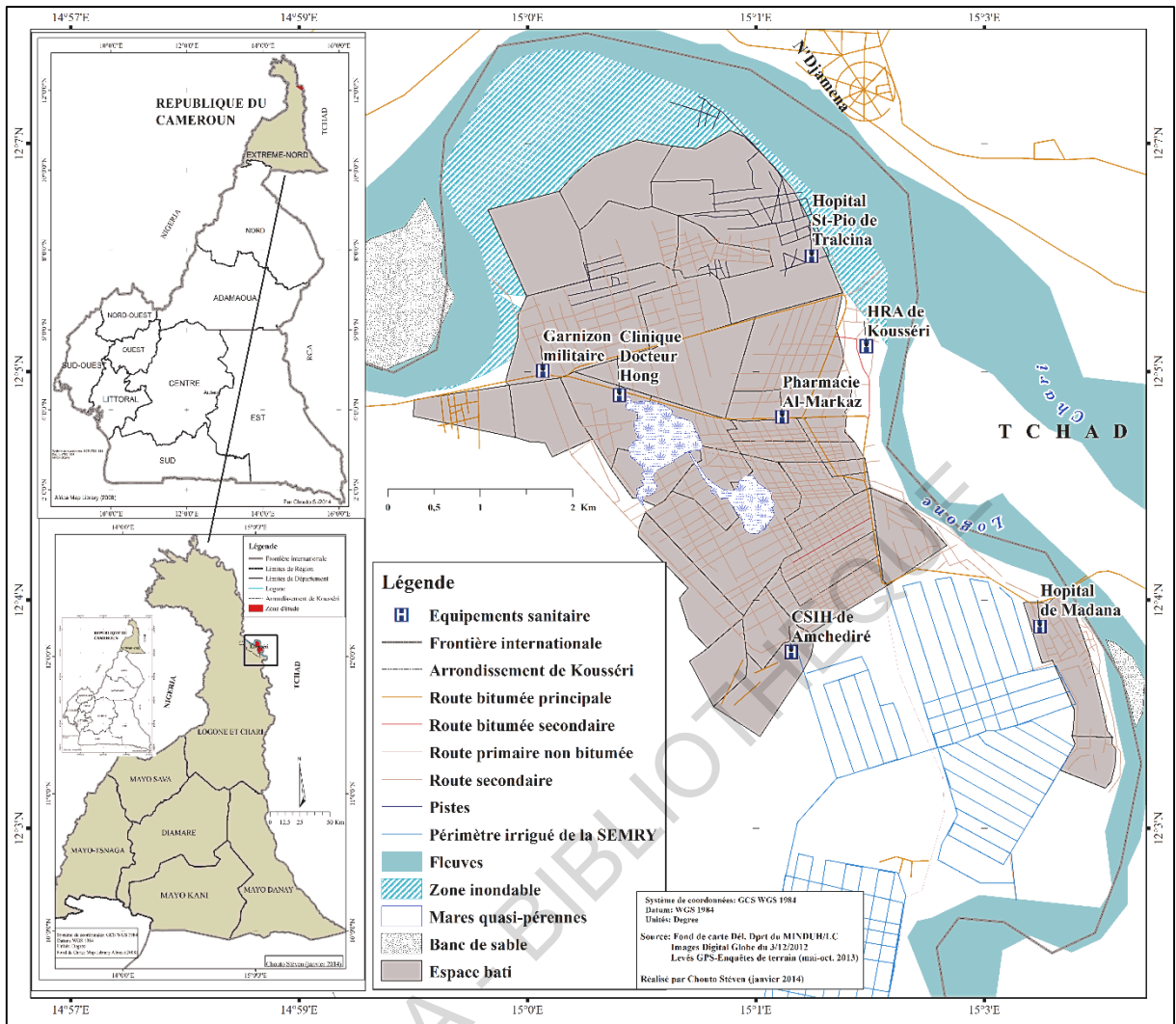


Figure 43. Localisation des Centre de Soins de la ville de Kousséri

Pour lutter efficacement contre les endémies surtout le paludisme et promouvoir la santé, des actions préventives et réactives doivent être menées. L'amélioration de cette situation passe par des efforts consentis sur les équipements prioritaires d'une ville, notamment, le dispensaire, l'école, l'eau et le marché.

Dans les techniques de promotion de la santé, les centres de santé intégrés (CSI) peuvent être mis à contribution et devraient être créés dans les zones à forte présence humaine. Cette stratégie participerait alors des actions curatives et permettrait une meilleure prise en charge des cas de maladie à transmissions hydrique, surtout paludisme. La présence des hôpitaux n'étant pas suffisant, car, les soins ne faisant pas la santé, une bonne formation du personnel de santé et l'approvisionnement des CSI régulièrement en médicaments. Ce qui devrait rendre la situation moins alarmiste.

➤ Des actions préventives

Nous l'avons vue, la prévalence des cas de paludisme dans la ville de Kousséri provient bien qu'étant une disposition du milieu des actions de l'homme qui ont entraîné des dérèglements, de l'hydrologie urbaine. Aussi, les actions préventives qui peuvent être menées sont des méthodes de lutte physique et physico-chimique.

Les méthodes de lutte physiques peuvent être prioritairement l'amélioration de la distribution des eaux dans les quartiers de la ville. Au niveau du périmètre irrigué de la SEMRY, des bacs riziers doivent être entretenus. Un accent particulier doit être accordé au système de drain de la ville qui souffre par son absence.

Les mares, notamment celles de Mawak, Alaya et Babou, enlaidissent le paysage et la physionomie de la ville. Une des solutions, certes assez audacieuse peut constituer en un remblayage de son aire d'extension et a création d'une pente artificielle qui conduira les eaux vers les voies naturelles de ruissellement des eaux hors du périmètre urbain.

Les méthodes de lutte physico-chimiques viennent en seconde position. Elles sont déjà menées et concernent l'utilisation de matériaux à savoir, les rideaux, les MILDA⁵⁰ imprégnés d'insecticides à effet rémanent.

De même, la prolifération des mollusques et des anophèles résultant des eaux dormantes en surface sous un soleil intense, à côté d'une prolifération de végétaux sur ces aires après quelque temps, l'on peut envisager des travaux d'entretien des canaux, des drains, mais aussi de faucardage. Cette dernière est une technique qui consiste à faucarder, c'est-à-dire de couper les herbes, les végétaux aquatiques des étangs, des lacs et des rivières, en les extirpant. Cette opération est destinée donnée de la voie à l'eau. Elle empêche par cette précaution à dégager les végétaux qui aurait envahi et obstrué complètement le passage des eaux.

4.2.3. La puissance publique et les services déconcentrés de l'État ne plus grande implication de l'État et de l'administration

La loi n° 2004/003, du 21 avril 2004, régissant l'urbanisme au Cameroun, indique dans son article 2 que ce sont l'État et les collectivités territoriales décentralisées qui sont les gestionnaires et les garants dans, le cadre de leurs compétences respectives des décisions

⁵⁰ Moustiquaires imprégnées à Longue Durée d'Action distribuée par le Ministère de la Santé publique aux ménages surtout aux femmes enceintes.

d'utilisation de l'espace urbain. Ainsi, la résolution des difficultés et des problèmes de gestion des eaux dans le périmètre de la ville de Kousséri, serait le fait premièrement d'une implication assez plus grande des services ci-haut mentionnés.

La régulation des secteurs fera l'objet des mesures coercitives de l'État. Ces mesures étant tout d'abord : la sensibilisation, la délimitation et la répression.

Concernant les mesures de sensibilisation et de répression l'on peut déjà noter la volonté de l'administration notamment les services du MINATD par l'entremise de l'arrêté préfectoral N°001/AP/K23/SP, portant instauration d'une journée de « mercredi propre » avant le marché de jeudi de la ville. Cet arrêté préfectoral du préfet du Logone et Chari traduit la volonté de faire de la ville de Kousséri, un espace plus accueillant et une vitrine du Cameroun face à une insalubrité croissante.

Cependant, les résultats de cet arrêté sont mitigés. Avec une journée de semblant de propreté sur les artères, 6 autres journées sont caractérisées par une inconscience et la continuité des mauvaises pratiques de salubrité par la population. En effet, cette décision tarde à prendre effet à cause l'incivisme de la population et la ville de Kousséri continue toujours de croupir sous de tonnes de déchets.

Le POS de la ville de Kousséri n'est pas encore effectif. En effet, toutes les directives sont formulées et son attente de validation afin de permettre son approbation et être applicable.

Comme solution, des arrêtés plus coercitifs avec des peines bien exprimées seraient un début de solution pour que les espaces de la ville ne soient plus ces lieux où la contraction des pathologies se fait au premier carrefour. Ces textes devront couvrir les domaines relatifs à tous les aspects pouvant nuire à la santé de la population (sanitaire, construction, urbanisme, et c...) et surtout qui précise ce l'on n'a le droit de faire, ce qu'on est obligé de faire et ce qui est interdit.

De même, les ménages enquêtés situés dans les quartiers périphériques sont installer de manière spontanée, bien que les matériaux de leur habitat soit presque définitifs. Ainsi, une apparente illégalité dans l'appropriation des parcelles situées en zone non aedificandi, dans des zones hydromorphes et subissant chaque saison de pluie des inondations serait responsable des affections surtout de santé.

Ainsi, une plus grande surveillance de ces domaines certes publics, constituée par des zones marécageuses, de berges de cours d'eau, serait une garantie de voir les incidences diminuées.

En référence aux textes de bases sur les attributions des municipalités au Cameroun, la commune de Kousséri a une mission générale de développement local et d'amélioration du cadre de vie de ses habitants. De concours avec les décideurs publics, leur rôle primordial à jouer dans la politique de mitigation de l'environnement est celui d'identifier les politiques susceptibles d'atténuer les problèmes de stagnation des eaux dans la ville.

Le POS en tant que document de planification, au sens de l'article 25 de la loi régissant l'urbanisme, permet de déterminer les conditions permettant, d'une part, de limiter l'utilisation de l'espace, de maîtriser les besoins de déplacement, de préserver les activités agricoles, de protéger les espaces forestiers, le patrimoine culturel, les sites et paysages naturels ou urbains, de prévenir les risques naturels et les risques technologiques, ainsi que les pollutions et nuisances de toute nature et, d'autre part, de prévoir suffisamment d'espaces constructibles, pour les activités économiques et d'intérêt général, ainsi que pour la satisfaction des besoins présents et futurs en matière d'habitat et d'équipements publics.

Ce document constitue un outil d'aide à la décision permettant d'une part de mieux appréhender et comprendre le développement des activités urbaines et d'autre part de mieux anticiper, planifier et programmer la croissance de la ville.

➤ Le recasement des populations des zones marécageuses

La confrontation des populations aux aléas naturels occasionne presque toujours des accidents qui peuvent très vite muter en catastrophe.

S'agissant des zones marécageuses du périmètre urbain de Kousséri, faute de pouvoir proposer mieux, des recasement après déguerpissement des populations des zones de réactivation des bras du fleuve Logone devraient être prévus.

L'État, la commune et les privés ont appliqué cette solution à plusieurs reprises à Kousséri, à travers les lotissements domaniaux et les lotissements privés. En général, toutes les dispositions ne sont pas toujours prises pour une bonne réalisation de l'habitat administré dans la ville.

Les derniers débordements du fleuve Logone en 2012 et qui a affecté l'ensemble de la plaine du Logone a eu un aspect environnemental assez important. En effet, les intempéries,

couplées au relief de la zone, au non-respect de certaines normes en matière d'urbanisme et à la mauvaise gestion en matière de drainage, ont entraîné les pertes de biens pour beaucoup de ménages. Ces inondations ont également conduit à la possibilité de procéder au déguerpissement d'un nombre important de familles et même à la destruction de certains quartiers, notamment sur les abords du Logone notamment le quartier Madagascar⁵¹.

La ville est un centre secondaire au vu de la configuration des villes camerounaise. Au vu de la stabilité de plus en plus effective dans le pays voisin, le ministère du Plan a estimé à 3 % le taux de croissance normal de la ville pour les vingt-cinq prochaines années. La commune quant à elle estime ce taux autour de 4 %. Découlant de là, l'étude sommaire du plan de lotissement avait révélé un total de 5.500 personnes soit 500 à 700 ménages à déguerpir, principalement dans les quartiers *Wally, Kodogo, Lacka, Madana, Hillé Haoussa, Alaya, Mawak, Madagascar I et Djambalbar*.

4.3. Des recommandations pour une ville de Kousséri plus accueillante

Selon le document fixant les OMD de la commune de Kousséri, la situation actuelle des infrastructures de la ville est caractérisée par un déséquilibre dynamique entre le processus de densification des quartiers résidentiels, l'extension spatiale, l'investissement publics nécessaire à l'équipement et à la mise en place des infrastructures de bases assez faibles, en terme de voirie, des réseaux d'assainissement, du réseau d'eau potable dont l'intégrité et l'absence dans certains îlots résidentiels est durement ressentie par la population. Néanmoins, des recommandations peuvent être formulées.

4.3.1. Par les projets d'aménagement et de mise en valeur du périmètre urbain

➤ La particularité et les atouts de la ville

La particularité de la ville de Kousséri réside dans sa localisation à la confluence de deux principaux fleuves de la zone sahélienne d'Afrique. De même, sa position sur un ensemble géomorphologique de plaines est un atout pour ce qui est des perspectives de mise en valeur de l'espace.

De ville carrefour, elle l'est de par sa position par rapport à un ensemble régional mûr par des échanges transfrontaliers. Kousséri est en effet un pont indispensable aux échanges entre trois pays : le Cameroun, le Tchad et le Nigéria. Elle est située stratégiquement sur l'axe routier où passe depuis 1958, 90 % des importations tchadiennes en provenance du Nigéria,

⁵¹ Propos de M. Moussa, Sous-Préfet de l'Arrondissement de Kousséri.

du Cameroun ou d'un autre territoire (Alifa, 2004) cette position géographique de ville carrefour et transit sur le plan national et sous régional exerce une forte attraction sur les populations diverses qui contribuent à sa croissance urbaine.

De même, le 3e RGPH de 2005 donne la structure par grands groupes d'âge de la population de la ville de Kousséri comme suit :

- La population scolarisable de la ville : 60 274 personnes
- La population en incapacité de travail : 4 901 personnes
- La population théoriquement active de la ville : 60 000 personnes⁵²

De ces statistiques, la ville peut compter sur une population active assez importante de même qu'une jeunesse à faire valoir. Toutes choses qui indiquent que la ville peut et doit compter sur sa population

De même, les atouts de la ville de Kousséri ressortent à travers son milieu naturel. En effet, il ressort dans la description du site de la ville de Kousséri qu'elle offre l'avantage de mettre en évidence les indicateurs pertinents de ses aptitudes à différentes occupations et utilisations des sols.

De ce fait et du point de vue de l'urbanisation, elle regorge de terrains facilement aménageables avec des pentes variant entre 0 et 2 %.

➤ D'énormes potentialités sous-exploitées

Du point de vue de l'agriculture, c'est aussi une ville propice à la culture vivrière en raison de la faible pente des terrains et par suite, de faible niveau d'érosion des sols. Dans les quartiers faiblement denses et d'urbanisation récente, l'on remarque que les parcelles sont occupées non seulement à des fins d'habitation, mais aussi à des fins de cultures vivrières.

Toutefois, dans la perspective d'une action planificatrice, il serait plutôt nécessaire d'envisager l'utilisation de ces terrains à des fins d'urbanisation au vu de la croissance démographique importante. Selon le Rapport d'ARCAUPLAN de 1998, près de 80 % peuvent être viabilisés dans les zones d'extension potentielle de la ville de Kousséri. Ce qui n'empêche pas qu'ils soient pour l'instant des terrains non constructibles.

➤ Un secteur tertiaire en plein essor

Le secteur tertiaire, secteur de l'économie dont l'activité principale est la production de services, est celle qui génère les revenus et des emplois. Dans les pays développés, c'est de

⁵² Statistiques de la Délégation départementales du MINEPAT du LC

loin le nombre d'actifs occupés (Sy, 2006). Elle est la principale caractéristique de la ville de Kousséri et suivant la vision de faire du Cameroun un pays émergent à l'horizon 2035, il serait important de s'appuyer sur ce secteur très rentable pour le développement de la ville.

On peut citer comme exemple les activités suivantes : l'assurance, la banque, les micros-finance, le transfert de fonds, l'enseignement, la grande distribution, les associations le tourisme, mais surtout les échanges avec le Tchad voisins.

De ce dernier, la ville de Kousséri est l'une des principales pourvoyeuses de denrées consommées dans sa capitale, Ndjamena. Les activités tertiaires marchandes contribuent beaucoup à la l'animation urbaine, mais elles créent de la congestion et des encombrements dès lors qu'il manque de l'organisation spatiale et des séparations fonctionnelles, d'où la planification de ce dernier. C'est pourquoi dès lors que la mise en œuvre des projets va débiter, il sera important de compléter cette étude du POS par les études de secteur (Plan secteur) et un plan de déplacement urbain qui intègre l'évolution économique et le développement urbain de la ville de Kousséri.

➤ Des contraintes existantes néanmoins de ses atouts.

Les atouts de la ville de Kousséri ont tôt fait d'être ses principales tares. Manifestement, la platitude des terrains et la faible pente ne favorisent pas l'écoulement des eaux se constituant alors en contrainte. Cette platitude du relief favorise la présence des bas-fonds marécageux avec ses nombreuses ramifications constituent des principaux facteurs limitant l'extension de la ville vers la zone Nord et la zone Sud-est. Cette catégorie comprend essentiellement les bas-fonds et de dépression de terrain situé entre en dessous de 200 m par rapport au niveau de la mer. Ces zones de bas-fonds sont localement hydromorphes et de façon permanente par endroits. Les sols sont également sensibles aux inondations en saison des pluies. Les terrains de plus de 15 % de pentes sont presque inexistantes et ne disposent aucun problème d'aménagement.

➤ Les innovations

La faculté à être inondée et à voir les plans d'eau se former à tôt fait d'être exploitée par les pouvoirs publics sur le site de la ville de Kousséri. En effet, un périmètre rizicole a été mis en place en 1977(Alifa, op. cit.) sous la bannière de SEMRY III, au Sud Est de la ville (elle a été mise sur pied pour répondre d'urgence à la pénurie alimentaire qui frappait alors le Logone et Chari. Le périmètre s'étale sur une superficie de 555 Ha).

Depuis, le projet est presque arrêté dans la ville et les locaux de la société avec les machines comprises passent par différents projets qui s'y installent. Les terrains autrefois verdoyants par les rizières ne sont aujourd'hui que des surfaces inondées par les eaux sans qu'aucune céréale ne profite de ses ramifications. De là, une relance de l'activité serait à même de booster l'économie de la ville tout en fournissant des emplois à la population tout en se servant des facultés de ces espaces à être inondés.

S'agissant du système de gestion des eaux de ruissellement dans la ville de Kousséri il faut remarquer qu'il est quasi inexistant du fait de certaines contraintes qui ne permettent pas sa mise en place. Parmi elles, les contraintes naturelles (voir Chapitre 1) et surtout celles liées à la topographie. En effet trouver un système de gestion des eaux conforme aux exigences et attentes de la population serait un plus dans la lutte contre les prévalences élevées de paludisme sur l'ensemble des motifs de consultation des CS de la ville. L'exemple de la ville de Ndjamena, voisine, pourrait être copié avec de grands collecteurs d'eau de ruissellement mis en place après que des pentes artificielles ont été mises en place.

L'entrée des eaux lors des inondations peut être remédiée par la mise en place de digues ou des murs de soutènement le long des berges mal colmatées des fleuves Logone et Chari.

Ainsi une bonne partie des flots sera déviée du site de la ville. L'on pourra également compter sur la confection des canaux d'évacuation des eaux fluviales vers les exutoires.

➤ Le recalibrage des voies naturelles de l'eau

Dans la tentative de solution, les mares de la ville de Kousséri peuvent être transformées en espace de plaisance. Ces aires peuvent être affectées à des activités et des modes d'exploitation productifs, apportant aux citoyens des moyens de subsistance et des revenus nécessaires, sans être forcés d'assécher toutes les zones de stagnation.

Dans la même lancée, les voies de passage naturelles des eaux peuvent subir des recalibrages. Facilitant la circulation, ces voies seraient un gage pour la conservation de la qualité des eaux et des sols, la lutte contre les vecteurs des maladies. On peut créer des ouvrages qui augmentent et sécurisent les aménagements déjà réalisés. Cela peut se faire, tout en respectant les contraintes de terrain qui seraient ici un atout.

➤ Le curage des ouvrages de gestion des eaux existantes

Dans les aménagements, le curage des petits drains bien que pas visibles dans la ville serait à promouvoir. Dans la ville, les moindres excavations de sol sont utilisées par la population comme décharge de leurs ordures. La physionomie de la ville en souffre à côté des

mauvaises émanations olfactives du fait du manque et du mauvais entretien des fosses en terre réalisée par les populations comme décharge.

Le ruissellement des eaux lorsqu'il y'a présence d'obstacle divague dans tous les sens dans cet espace de plaine où les surfaces ont cet aspect tabulaire. Aussi leur curage pourra contribuer à résorber en partie la stagnation des eaux et éviter les trop fréquents épisodes d'inondation.

Le système d'assainissement de la plateforme est presque inexistant. Quand bien même les caniveaux sont prévus, l'écoulement des eaux n'est pas assuré du fait de la faible pente longitudinale, du mauvais dimensionnement et de l'absence d'entretien.

➤ Le compactage et le remblaiement pour des mares utiles

Dans la plupart des villes des pays tempérés, les zones humides des périmètres urbains ont été drainées, les crues amorties et les fleuves régulés dans un souci de maîtrise de la nature et de réduction des risques. Le compactage des mares peut être envisagé.

Malgré le fait que de gros moyens rentrent en jeu, les remblaiements avec de la terre peuvent permettre de résorber et d'empêcher ces eaux de stagner. Pour cela des pentes doivent exister pour permettre les écoulements d'eaux et éviter les contraintes topographiques principales (de Boissezon , 2000, p17).

Cependant, Lemoalle (2002), estime que le bilan de ces actions peut être remis en question. Ce qu'il faudrait c'est une préoccupation d'ordre patrimonial et récréatif (sauvegarder les espaces naturels et la diversité biologique) en ville, mais aussi d'ordre fonctionnel (les mares doivent rendre des services à la ville). Il s'agit de les identifier et d'en estimer les valeurs monétaires ou autres.

Aussi, les mares peuvent constituer des possibilités de valeurs pécuniaires. Leurs eaux sont certes déjà utilisées pour l'agriculture notamment le maraichage, mais les parcelles mises en valeurs aux abords des mares ne sont que des espaces parcellaires assez infimes, exploités par quelques individus. La ressource en eau disponible, une coopération entre plusieurs individus pourrait permettre d'accroître les superficies de maraichers et par là les denrées pour la population dans les marchés.

Les surfaces de stagnation des eaux, mieux encore les mares peuvent être mises en valeurs par l'entretien de leur fond en bassin de pisciculture. En effet, ces plans d'eau avec quelques aménagements et une moindre transformation pourraient servir d'espace d'élevage.

➤ La mise en place de pentes artificielles

Les dépressions favorables à la stagnation des eaux et à leurs non-drainages se comportent comme des réceptacles du fait de leur position en contrebas des terrains alentour. De ce fait, toutes les eaux se collectés alentours se réunissent et se dirigent vers elles.

Résoudre cette contrainte passe par la mise en place d'une élévation plus importante que toutes les autres. Cela peut être envisagé par les bourrelets de berge du Logone.

En effet, les projets de sécurisation des périmètres urbains des abords du Logone ont déjà posé les bases. La digue route en terre compactée déjà présente sur les levées alluviale de ce cours d'eau protège certes les espaces alentour contre les crues du fleuve. Cependant une autre vocation peut leur être affectée par l'entremise d'une surélévation de cette digue. En effet, des auteurs ont montré que plus la valeur d'une pente est importante plus le ruissellement et la force qui l'accompagne est élevé (Annavaï, 2013). Ainsi, une action locale de surélévation de cette digue route et une vigueur plus importante sur la pente quelle offre permettrait d'être le départ du ruissèlement dans la ville.

Le ruissellement serait entamé dans les secteurs NE et SE. Avec des collecteurs principaux creusés aux abords de la « digue Nord » de la ville, à l'exemple de ceux de la ville de Ndjamena, les eaux seront dirigées soit vers le périmètre irrigué de la SEMRY, mieux encore, au-delà du périmètre urbanisé, du secteur Ouest de la ville. Cet aménagement certes réalisable nécessite par contre d'importants moyens financiers et de contributions diverses en plus d'une étude d'impact environnementale importante.

➤ Les constructions sur pilotis

Dans les secteurs à forte stagnation et vue l'espace restreint de la zone urbaine, l'on peut envisager des constructions sur pilotis, avec des structures de fondations élevées qui tiendrait la base de la structure à sec durant les périodes des eaux.

4.3.2. Par la conscientisation-sensibilisation et l'éducation communautaire

➤ L'éducation et la conscientisation des populations sur les risques

La ville est un espace qui se veut être le lieu de vie de plus de la moitié de la population mondiale depuis l'année 2007 (Nguendo Yongsi et *al.*, 2008). Aussi pour lui garantir cette propriété d'accueil, les solutions passent par une implication collective. S'adressant à tous, et non uniquement aux représentants communaux, les faciès épidémiologiques des maladies à support hydriques (Chap. 2) doivent saisir l'attention de

population et leur gravité comme motif d'action par des pratiques concrètes et des moyens simples de s'en prémunir.

La première démarche qui convient dans tout processus d'éducation de société réside en pole position la sensibilisation. La méconnaissance des pratiques serait est l'alibi pour les mauvaises pratiques à risques.

Comme premier maillon et vue la forte tendance confessionnelle des habitants de la ville de Kousséri, la sensibilisation doit passer par les dirigeants religieux qui par leur faculté à réunir les masses seront les relayeurs des actions conduisant à la santé de tous. Un moment peut-être trouvé durant chaque regroupement dans le but de transmettre de bonnes pratiques.

En outre, les questions de transmissions de maladies et de relation eau-environnement et santé font appel à des facteurs propres au style de vie des populations. La conscientisation des populations devrait permettre de réduire les risques sanitaires. La résolution de ces difficultés passe par une amélioration de l'accès à l'éducation des populations. Étant entendu que l'éducation est un principal déterminant de l'état de santé des populations. En effet, plus une personne n'est éduquée, mieux elle acquiert les capacités à faire face et à résilier d'une perturbation des risques.

De même les solutions doivent se faire de concert avec les populations. Par l'approche participative, les populations sont à même de se sentir impliquer dans des questions qui concernent. Concernant les eaux dans la ville.

De même, la conscientisation des masses dans la ville doit se faire par l'entremise des dirigeants religieux qui possèdent assez d'autorité pour faire basculées la balance des faciès épidémiologiques. Lors des rencontres de prières, des séances d'éducation peuvent germer et la promotion d'un environnement plus sain pourra faire partir des réflexes.

➤Le contrôle strict de l'accès aux terres et l'interdiction des zones à stagnation prononcée

Lors de nos phases de terrain, nous n'avons accéder, ni entendu parler d'aucun document de planification urbaine ni d'arrêté municipal interdisant les zones de stagnation des eaux, comme le stipule la loi de 2004 dans le cas échéant. Aussi, un contrôle strict de ces espaces devrait être envisagé.

De même, et selon l'article 38 alinéa 1 de la même loi, « tous les centres urbains, toutes les communes urbaines et communes urbaines d'arrondissement doivent être dotés

d'un Plan d'occupation des sols. » Ces plans d'occupations des sols, par leurs documents graphiques compris entre les échelles 1/ 5 000e et 1/10 000e, permettent d'avoir de visu, l'ensemble des possibilités d'aménagement et les contraintes des différents secteurs. La ville de Kousséri devrait alors faire de cet outil un début de tentative de résolution et un moyen de gestion des eaux dans le périmètre urbain.

L'exploitation démographique des années 70 à 90 a créé une incompatibilité et une inadéquation avec les objectifs des orientations fixés par les plans qui se dessinaient déjà de la deuxième couronne urbaine. Celle-ci n'est plus alors qu'une chimère.

Pour une occupation saine, l'occupation de l'espace et l'accès à la terre doivent évoluer des méthodes traditionnelles vers des occupations règlementées. Des études physiques préalables doivent être faites sur les sites et les réseaux de drainages doivent être calibrés. Ceci devra précéder toute installation humaine. Aussi la ville pourra-t-elle jouir de ces potentiels 358 hectares de aménageables (archives officielles de la préfecture du Logone et Chari division urbanisme et habitat).

L'obtention du permis de bâtir dans la ville n'est pas effective, les populations s'installent comme elles le peuvent et au gré des attributions quelquefois traditionnelles. Ce qui renforce l'occupation des secteurs à risques.

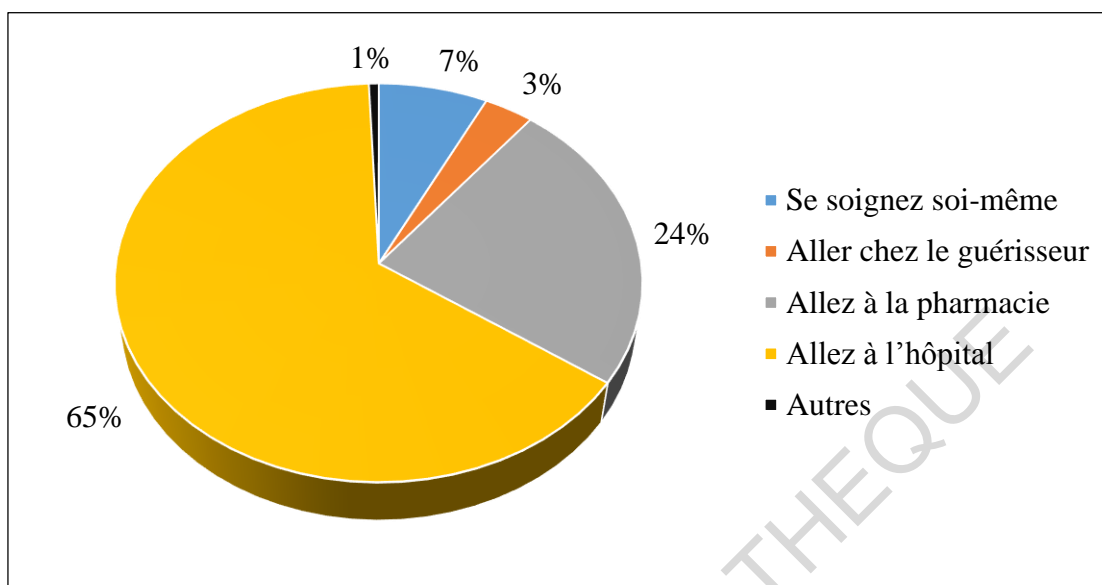
➤La promotion de l'hygiène, de la salubrité et le recours au soin.

Selon Sy (2006), la protection et la promotion de la santé humaine est un des objectifs essentiels de la société dans son ensemble. Pour l'auteur, « *l'hygiène publique doit s'appliquer à toutes les activités individuelles ou organisées qui contribuent à déterminer l'état de l'environnement et qui influent sur la santé des gens* ».

Aussi, des actions plus coercitives doivent être prônées. L'hygiène d'un espace est la garantie d'une santé humaine à moitié préservée pour la population qui s'y trouve, ce en fonction des autres déterminants. Un environnement insalubre est la voie privilégiée pour la prolifération des vecteurs de maladies.

En outre, la propension des malades pour l'automédication pour recouvrer la santé est un gage d'accroissement d'épidémies. Dans la ville de Kousséri, beaucoup de pratiques demeurent encore traditionnelles et les coutumes de recours au soin paranormaux sont courantes (Taka, 2013).

Nos enquêtes de terrain nous indiquent que 7 % des ménages enquêtés pratiquent de l'automédication les lieux de soin des ménages lors qu'ils sont atteints par une pathologie (figure 44).



Source : enquêtes de terrain

Figure 44. Modes de prise en charge en cas de maladie des ménages enquêtés

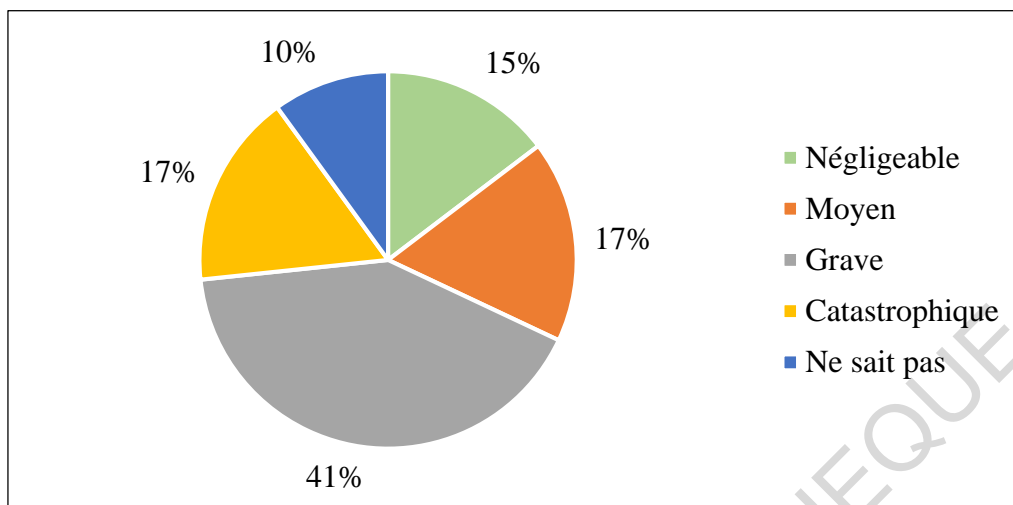
L'interprétation de ce camembert sur les modes de prises en charge des ménages en cas de maladie dans la famille révèle que la majorité des ménages choisissent d'aller dans un CS en cas de pathologie à 65 %. Cependant, une grande marge pratique de l'automédication (7 %) et vont chez les guérisseurs (3 %). Ces données indiquent que les données des registres des formations sanitaires doivent être prises avec un certain recul en considération du nombre de patient qui y vont.

De même, la Radio de la ville de Kousséri n'émet en moyenne 3 heures par jour. Une augmentation des heures d'entraîne sur les pratiques d'hygiène devrait faire basculer les courbes d'épidémies observées.

De tout ce qui précède, l'accent doit être mis sur la population de la ville, car c'est elle qui subit les incidences désastreuses des eaux stagnantes. Aussi, pour qu'elle puisse s'approprier à merveille des différentes actions dont elle sera destinataire, l'assurance de sa participation contribuera à la réussite des différentes politiques.

Il ressort également de nos enquêtes que 41 % des ménages enquêtés estiment que la présence des eaux stagnantes autour de leurs habitations est grave et les placent en situation de vulnérabilité (Figure 45). Cette prise de conscience du danger est un premier pas vers la

recherche de solution. Néanmoins, cette proportion est ternie par les 15 % qui estiment qu'elle est négligeable. Autant la présence ou son absence n'a aucun effet sur leurs modes de vie et leur santé.



Source : Enquêtes de terrain

Figure 45. Degré de gravité des surfaces de la présence d'eau stagnante

La population doit être au préalable mise au courant et imprégner des risques encourus à travers ses pratiques quotidiennes. Les statistiques présentées au chapitre 2 sont en effet imputable à la méconnaissance des risques encourue du fait des contacts avec les eaux stagnantes par les ménages de la ville.

Toutes choses qui devraient amener la population à s'informer, se former, s'impliquer et prendre les décisions qu'il faut. Ce qui peut être résumé dans la figure 47 qui suit :

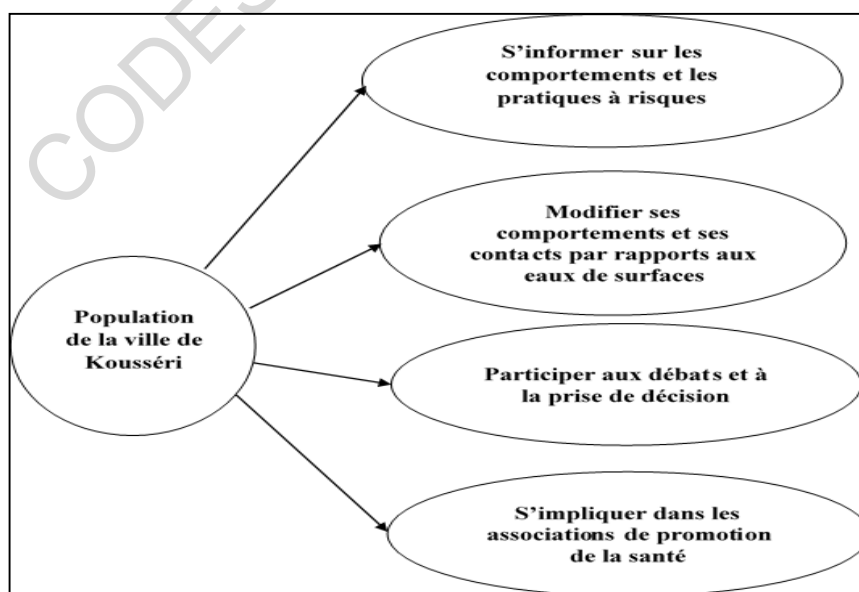


Figure 46. Possibilités d'imprégnation de la population de Kousséri

De là, une population sensibilisée sur les risques issus des eaux peut contribuer à diminuer les incidences durant les saisons de pluies. Ce qui pourrait encore être mieux impulsé par l'apport des différentes sciences ayant pour apanage la gestion de la société.

4.3.3. Par la recherche de solution et l'apport des sciences

En introduisant le document sur la « Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales » issues du séminaire international sur la Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales tenues en juin 2000 au Mali , Témé⁵³, déclarait que « les zones inondables tropicales, et plus généralement les zones humides situées dans les régions arides, constituent un potentiel de ressources indispensables à la survie de l'homme et un atout souvent inespéré pour le développement économique du pays concerné ». Aussi pour que les eaux de la ville ne soient plus des sources de maladies, il devient important de penser des voies nouvelles permettant un engagement consensuel entre les utilisateurs de l'eau et de l'espace. Pour cela, le gouvernement, les partenaires du développement, la commune, la société civile et la population en général doivent être montées de concert.

Les voies nouvelles seront celles qui seront à même d'intégrer la prise en compte de la distribution spatiale des populations, de la répartition géographique des plans d'eau dans la ville, du niveau de prévalence des maladies et du niveau de pression sur ces ressources par rapport à leur propre capacité de réponse. Elles doivent aboutir à de nouvelles modalités de gestion des ressources en eau.

➤ Des propositions

En matière de gestion urbaine, l'ensemble des actions doit être approprié à chaque cas pour permettre un efficace résultat. Il convient de mettre en œuvre, sur la base d'une réflexion stratégique initiale et de connaissances scientifiques et socioéconomiques solides, des mesures préventives et curatives parfaitement coordonnées et adaptées à chaque situation locale.

S'il y'a une tare des politiques d'aménagements dans les pays en développement c'est que la solution devient problème. Aussi, faudrait-il penser à gérer les cas en particulier, car, envisager agir simultanément sur toutes les préoccupations de la ville ne serait que dispersion pure. Les actions de régulation ne doivent être envisagées sur un nombre restreint de secteur urbain qui présente des intérêts majeurs ou lorsque la « demande sociale » les justifie.

⁵³ Alors Directeur général de l'Institut d'économie rurale (Bamako, Mali)

En ce qui concerne la lutte contre la prolifération des plantes invasives. Il n'apparaît plus guère raisonnable de penser à les enlever de l'espace urbain. Certaines plantes sont déjà tellement répandues qu'il faut les considérer comme installées définitivement dans le paysage urbain. Cette croissance vertigineuse qui a entamé la capacité de la municipalité et les acteurs urbains a aménagé la ville, de faire des réalisations à temps peut être rendu facile par, l'aménagement, les rendre plus esthétiques serait la solution.

Pour les risques sanitaires, une meilleure orientation de la population sur les risques sanitaires ayant de forts liens avec les maladies dues au péril fécal mènerait à définir des zones de défécation loin des points d'eau des ménages. Avec une forte propension à la défécation à l'air libre et surtout, en saison des pluies, dans les eaux, la population devrait songer à enfouir systématiquement ses selles. Un trou creusé profond, et de ce fait sombre, empêche les mouches de venir et, de plus, permet une désinfection par les produits chlorés déposés directement dans ces ouvrages.

De tous, il conviendrait que toute action d'aménagement dans un secteur fortement urbanisé tel que Kousséri s'accompagne au préalable des EIES⁵⁴. En effet, les exemples des aménagements sur le cours moyen du Logone devraient être une balise, un référentiel pour savoir que toutes actions menées à la hâte sera pour la population une source de difficultés plus graves que ce quelle résout aujourd'hui. Aussi, les contributions de toutes les composantes de la place doivent être réunies et les avis de tous pris en compte. Pourra-t-on alors espérer une ville de Kousséri plus saine durant les périodes de précipitations. De là, des modèles de gestions des eaux pourront certainement sortir et enrichir celle déjà existante.

➤ L'apport des modèles de gestions des plaines d'inondation pour les eaux des zones urbaines.

Les chapitres précédents ont démontré les relations entre diverses composantes de l'environnement urbain. Aussi cette interconnexion oblige à penser à une intégration des différentes parties.

La notion de gestion intégrée désigne-t-elle, pour une communauté comme celle de Kousséri, la mise en commun de l'ensemble des ressources et des moyens avec l'ensemble des acteurs sur ces ressources et se transcrit en usages. Ainsi définie, il est évident que l'intégration n'est pas aisément applicable à la gestion des ressources d'une aire inondable

⁵⁴ EIES : Étude d'Impact environnemental et Social

tropicale puisqu'on ne sait pas gérer actuellement les modulations permanentes qu'elle implique. (Poncet, 2002).

En rappel historique, c'est dans les années 1930 que la notion moderne de gestion intégrée a été proposée pour optimiser l'exploitation d'hydro systèmes dégradés tels que la Vallée du Tennessee (USA). Depuis, la notion de gestion intégrée s'est en partie spécialisée et en partie élargie. Contrairement au développement sectoriel qui ne s'occupe que d'un type d'activité, le développement intégré englobe un ensemble de paramètres environnemental, économique et social.

Lorsqu'il est question de GIRE, on entend deux principales acceptions qui doivent être la coordination et l'intégration des modalités de gestion des ressources en eau et des ressources naturelles. Ainsi, pour une participation de tous les acteurs et la prise en compte soigneuse de tous les usages doivent être recherchés et considérés comme un facteur de durabilité pour la gestion d'une ressource, et donc comme un but à atteindre. Ainsi, parler de gestion intégrée revient à parler d'une gestion durable des ressources en eau dans la ville, mais surtout de tout l'écosystème qui s'y trouve. Elle intègre alors l'ensemble des processus complexes aussi bien biophysiques que sociaux ou économiques (Gepis, 2000).

La participation de tous les acteurs et la prise en compte soigneuse de tous les usagers des eaux dans la ville seraient un facteur de durabilité pour la gestion de la ressource en eau, et donc comme un but à atteindre. De même, la gestion des eaux dans la ville ne doit pas faire oublier l'ensemble du bassin versant du Logone, car comme s'interrogeait déjà Poncet (2002), « *la gestion intégrée est-elle d'abord une gestion locale quand il s'agit d'une aire inondable ?* ». En effet, le moindre aménagement en amont influence la réponse hydrologique en aval et affecte les espaces. Dans un bassin hydrographique, le simple fait physique de la circulation de l'eau d'amont en aval induit que toutes gestions de l'eau dans le bassin, et donc toutes gestions de bassin fluvial, doivent être envisagées dans l'ensemble spatial couvert par tout le réseau hydrographique constitutif du bassin concerné. Ainsi, la prise en compte de tous ces paramètres ne doit pas être éludée. L'on doit pouvoir passer de l'échelle urbaine, locale à l'ensemble de la plaine. La ville ayant subi les foudres du déchainement des crues du Logone en 2012.

➤ L'apport des sciences et de la géographie de la santé

Comment s'interroger, à partir du cas de la ville de Kousséri, sur les interrelations eau-environnement-santé enfin d'établir des liens entre recherche et développement pour une

gestion durable et viable de l'espace urbanisé ? Telle est la question qui devrait sous-tendre toute initiative dans un espace telle que la ville de Kousséri.

Des résultats présentés dans le chapitre 2, il ressort une certaine corrélation de proche voisinage avec les ressources en eau en prenant en compte les pathologies. Au vu de l'ampleur des cas de maladies enregistrées dans les CSUI, il ressort que l'environnement et les modes de vie sont conditionnés par la disponibilité en eaux. Le moindre aménagement devient vite un problème de société et nécessite que soient fournies des réponses venant des sciences ayant pour apanage l'étude des interactions spatiales des phénomènes (Tchotsoua, 2005). Plus que de simples phénomènes issus du dérèglement des comportements hydrologiques des bassins de nos surfaces urbanisés, c'est des incidences sanitaires et environnementales mises en évidence dans les deux chapitres précédents que nous devons penser, et cela nous exhorte à la prise de décision. Prise de décision qui doit être guidée par le devenir et la bonne santé humaine et environnementale dans la ville de Kousséri.

Pour ce faire, il faut tenir compte des rythmes d'évolution de la ville pour son aménagement durable. Au vu de cette première étape, et devant l'ampleur du travail à fournir, il apparaît dès lors que des échantillons spatiaux, des secteurs doivent être ressortis. Cela dans le but d'éviter la perte inutile de temps et de moyens de même que nos efforts devant ce travail.

De même, la « gestion intégrée » des ressources en eau de la ville de Kousséri doit se faire avec l'apport des sciences sociales. Par leur capacité à mobiliser l'ensemble des acteurs du développement et à prévoir, les élus de la ville, l'administration, la société civile et les tierces personnes pourront mieux prévoir, projeter et décider.

Ainsi, il apparaît que la ville, dans le processus de résolutions des difficultés nées de la présence des eaux, l'interpellation de différentes sciences pour la recherche de modalités de gestion plus performantes, intégrées dans une vision globale de la ressource en eau et de son exploitation durable.

Au final, le développement harmonieux d'une commune pose des problèmes de santé, d'éducation, d'emploi, d'habitat, d'assainissement et de communication, auxquels il faudra bien que des solutions appropriées soient apportées. Et ceci passe par l'homme qui demeure au centre de tout changement, pourvu qu'il se porte bien, qu'il se forme et impulse la dynamique.

Conclusion

Il apparaît qu'une gestion rationnelle des eaux de la ville est essentielle si l'on veut que cet espace appelé à accueillir plus de la moitié des populations puisse continuer à fonctionner à l'avenir. Ainsi, la ressource en eau, loin d'être une spécificité de Kousséri a tôt fait d'en appeler au législateur et permettre à la ville de disposer de mesures pour y faire face.

Kousséri a d'énormes difficultés, mais elle possède également de nombreuses ressources qui pourront faire d'elle cet espace de vie, agréable, et toujours carrefour des échanges qu'elle a toujours été.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CONCLUSION GÉNÉRALE

S'inscrivant dans le cadre des études des interactions sociétés-environnement-santé, à l'interface de la géographie de la santé et des études environnementales, ce sujet s'inscrit dans l'actualité des problèmes que font face les villes des plaines d'inondations et du Cameroun en particulier. L'objectif de ce mémoire était de contribuer à l'étude des relations eau-santé-environnement en milieu urbain au Cameroun. Sa principale innovation vient de l'intégration des registres des hôpitaux, le couplage données satellites et enquêtes socio-économiques tout en ciblant la ville de Kousséri, une des villes dont les taux de croissance ont toujours été parmi les plus élevés au Cameroun.

Le but fixé au début de cette recherche a été de déterminer les incidences sanitaires, socio-économico-environnementales de la présence des eaux stagnantes en surfaces dans la ville de Kousséri. Des processus concourant à la formation des plans d'eau, l'on a vu en bonne place les prédispositions naturelles intrinsèques à la plaine d'inondation du Logone. Cependant, elle est péjorée par les aménagements et les pratiques de la population qui interviennent dans l'hydrologie urbaine de la ville. À l'interface de leur résidence, et occupant des surfaces variables pour des morphologies diverses, cette population obligée de côtoyer la ressource se trouve infecté par des pathologies à transmissions hydriques, toute chose qui a des impacts également sur l'environnement. De là nous avons pu analyser les stratégies mises en place pour mitiger les effets de leur présence.

Ainsi nos hypothèses fixées au départ, nous ont permis de comprendre les dynamiques et interrelations entre la ville, la ressource en eau et l'environnement de cette dernière. Au-delà de l'affirmation « il faut conserver et protéger les zones inondables », souvent peu étayées par des données, il faut pouvoir apporter des éléments pour une gestion durable et profitable de ces systèmes en milieu urbain de telle sorte que l'eau soit et demeure une source de vie. Ce travail a le mérite de le souligner.

Pour autant, doit-on s'arrêter sur ces seules conclusions ? Plus encore, ces résultats suffisent-ils pour cerner tous les enjeux liés à la présence des eaux stagnantes dans la ville de Kousséri ? Mieux quelles comparaisons peut-on faire du cas de Kousséri et des incidences des eaux sur les périmètres urbains des plaines inondables du Cameroun ? Ne faut-il pas voir en ces résultats des sortes de signaux ? Évidemment partiels, il apparaît judicieux que les résultats de ce travail soit suivis par de plus amples études, avec en perspective :

- L'étude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de la ville qui devrait permettre de savoir avec précision les sources de pollution ainsi que les germes les plus fréquents, par saison.
- faire des études de suivi, des différentes hauteurs d'eau, des interactions avec les ménages.
- Évaluer la charge que reçoivent ponctuellement les mares de la ville.
- Chercher des moyens d'épuration des surfaces envahis par les eaux.
- Étudier les caractéristiques physico-chimiques des processus d'eutrophisation et procéder à des modélisations hydrologiques, des coefficients de remplissage de ces surfaces.
- Pour comprendre la cinétique de l'inondation, les principaux seuils doivent être bien identifiés et leurs fonctionnements analysés en fonction du débit des cours d'eau et aussi des aménagements existant le long de leurs berges.
- Analyser les charges fécales des eaux.
- Étudier les prévalences de maladies hydriques de toutes les zones inondables du Cameroun ?

BIBLIOGRAPHIE

- 3è RGPH 3è RGPH - bucrep, 2013- en ligne <http://bucrep.cm/index.php/en/2014-07-20-14-38-07/downloads/category/>, consulté le 12 décembre 2013
- A.P.K, Rapport de la commission d'étude topographique dans la ville de Kousséri, décembre 1988
- Acreman M. et Bortoli L., 2000- Définition et fonctionnement des plaines inondables, in vers une gestion durable des plaines d'inondation sahéliennes ; Ouvrage collectif publié par le Groupe d'Experts sur les Plainnes d'Inondation Sahéliennes, Bureau régional pour l'Afrique de l'ouest (UICN-BRAO), 564 P.
- Acreman M., Pirot J.-Y., 2000 - « Lignes directrices ». In *Gepis collectif (éd.) : Vers une gestion durable des plaines d'inondation sahéliennes*, Gland, Suisse, UICN : 1-6 p.
- Alifa M., 2004- *Histoire de la ville de Kousséri* ; Mémoire de DEA d'Histoire, Université de Ngaoundéré ; 140 p.
- Ammour F., Touil Y., 2007- « *Étude des possibilités de la réutilisation des eaux de drainage dans la cuvette d'Ouargla* », Journées scientifiques de Traitements et de Réutilisation des Eaux, 3 avril 2007, 34 p.
- Annavaï N., 2013- *Sédimentation dans la retenue d'eau du Mayo-Tsanaga (Mokolo-Extrême Nord Cameroun)* ; Mémoire de Master II de Géographie, Université de Ngaoundéré, 220 p.
- Aoudou Doua S., 2011- *Évolution de la végétation ligneuse au Nord-Cameroun : entre conservation et progression des fronts pionniers agricoles* ; International Book Market Service Ltd., 296 p
- ARCAUPLAN, 1998- *Études du plan de zonage et de lotissement de la zone de recasement de Kousséri II. Rapport justificatif*, RC, MINEF-MINUH-FED, 1998
- Archives du MINDUH/LC, 1994- *Plan Sommaire d'Urbanisme de Kousséri*
- Article : Informations about Kousséri, en ligne, <http://articles.portaltol.com/englishlanguage-fr/Kouss%C3%A9ri>, consulté le 30 décembre 2013
- Articles de la déclaration d'Alma-Ata ; http://www.euro.who.int/AboutWHO/Policy/20010827_1 consulté le 2 février 2014
- Audit urbanistique diagnostique de la ville de Kousséri, 2012
- Barillon A. et Poupat B., 2006- Environnement et santé. In : « *L'environnement en France* ». Saint-Jean-de-Braye : 391-417.
- Bénié Goze B., Müller-Poitevien C. et Hieu Ngo H., 2000- *La géomatique de la santé : tendances actuelles* ; Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada, J1K 2R1
- Bibeault J-F., 2003- « La gestion intégrée de l'eau : dynamique d'acteurs, de territoires et de techniques », in *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 47, n° 132, 2003, p. 389-411.
- Blayo Y., 1988- « Concepts et définitions de l'urbain », in *Croissance démographique et urbanisation*, Institut National d'Études Démographiques, Paris, France, pp 95-103
- Bouba Djourdebbé F., Dos Santos S., Sourra A. et Nikiéma, 2011. Effet de l'environnement proche sur la survenue de la fièvre chez les enfants de moins de 5 ans à Ouagadougou : le cas des zones de l'OPO ; article en ligne ; url : <http://uaps2011.princeton.edu/papers/110248> consulté le 14 janvier 2014 ; 20 p

- Capo A., 2008 - *Urbanisation et risques naturels : Cas de la ville de Cotonou en République du Bénin. Contribution à la prévention et à la gestion des risques naturels en milieu urbanisé.* ; Mémoire de Diplôme d'Ingénieur de l'ESGT, École Supérieure des Géomètres et Topographes, LE MANS, p 57
- Carnevale P., Le Goff G., Toto J.-L et Robert V., 1992- An. niti as the main vector of human malaria in villages of South Cameroon. *Med. Veto Entomol.*, 6 : 135-138.
- Chouret A., et Franc J. et Lemoalle J., 1974 - Évolution hydrologique du Lac Tchad de juillet à décembre 1973. ORSTOM, Centre de N'Djaména, 9 p
- Cissé G., 1997- *Impact sanitaire de l'utilisation d'eaux polluées en agriculture urbaine. Cas du maraîchage à Ouagadougou (Burkina Faso)*, Thèse de Doctorat EPFL, Lausanne, 331 pages.
- D'Ercole R., 1994- Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. *Revue de Géographie Alpine*, n° 4, Tome LXXXII, pp.87-96.
- Dimissia G. M., et al. 2010- « *Variabilité climatiques et risques sanitaires à l'Extrême-Nord Cameroun : cas de Kousséri et de Mokolo* », Mémoire de DIPES II, Ecole Normale Supérieure de Maroua, p.67.
- Djoufack-Manetsa V., 2011- *Étude multi-échelles des précipitations et du couvert végétal au Cameroun : Analyses spatiales, tendances temporelles, facteurs climatiques et anthropiques de variabilité du NDVI*, Thèse de doctorat de l'Université de Bourgogne et de l'Université de Yaoundé I, 321 p.
- Dos Santos S., Boubou Djourdebbé F., Nikiéma A., Peumi J.-P. et Soura A., 2011- « Risques environnementaux et santé des enfants. Essai de caractérisation des populations et des quartiers à risque à Ouagadougou ». Article en ligne ; Url : <http://uaps2011.princeton.edu/papers/110992> consulté le 10 février 2013, 3p.
- Dumolard P. *L'outil informatique en géographie*. En ligne : http://iga.ujf-grenoble.fr/coursen-ligne/book_geoinfo.pdf
- Dutartre A., s.d. *Les espèces végétales invasives des milieux aquatiques et humides du bassin Artois Picardie*
- Encyclopaedia Universalis, 1999 - Dictionnaire de l'Ecologie. Albin Michel ed, Paris, 1400 p.
- Flynn K., 1999- *An overview of public health and urban agriculture : water. Soil and crop contamination & emerging zoonosis*. IDRC, Cities Feeding People report 30, Ottawa,
- Fodjo E., Atangana J., Fomena A. et Tamesse J L. 2012- Pratiques agricoles et épidémiologie du paludisme en zone soudano sahélienne du Cameroun.
- Fokou G., Haller T. et Zinsstag J., 2004-« A la recherche des déterminants institutionnels du bien-être des populations sédentaires et nomades dans la plaine du wazalogue de la frontière camerounaise et tchadienne », in *Médecine Tropicale*, 64, 5, pp 464-468
- Fomekong F., 2009 -*cadre et conditions de vie des populations, et morbidité palustre et diarrhéique en milieu urbain camerounais*, INS, Yaoundé, p. 6.
- Fondjo E., 1996- *Étude du comportement du complexe An. gambiae et de la transmission du paludisme dans deux faciès éco-climatiques au Mali et au Cameroun*. Thèse 3e cycle, univ. Bamako, 93 p.

- Fondjo E., Robert V., Le Goff G., Toto J.-c. et Carnevale P., 1992- Le paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun). 2. Étude entomologique dans deux quartiers centraux peu urbanisés. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 85 : 57- 83.
- Fondjo E., s.d. *Grands travaux et maladies à vecteurs au Cameroun*
- Fortmann-Ravoniarilala M., 2005- *Approche éco-géographique de l'environnement de la transmission de la schistosomose intestinale de l'Homme au sud des Hautes Terres de Madagascar* ; Thèse de Doctorat Lettres « Systèmes, Images, Langages » -Mention Géographie- Université Jean Moulin (LYON 3) ; 275 p.
- Fortmann-Ravoniarilala M., 2005- *Approche éco-géographique de l'environnement de la transmission de la schistosomose intestinale de l'Homme au sud des Hautes Terres de Madagascar*, sous la direction de P. Bremond et M. Mietton. Thèse de Doctorat : Lettres. Géographie et aménagement : Lyon 3
- Gac J.-Y., 1980- *Géochimie du bassin du lac Tchad. Bilan de l'altération, de l'érosion et de la sédimentation*. Paris, Orstom, coll. Trav. et Doc, 123,251 p
- Géographie de la santé - quelques définitions - le blog terminale-littéraire <http://terminalelitteraire.over-blog.com/article-23667430.html> consulté le 09/06/2013
- Géographie de la santé : territoires et sociétés - Géoconfluences <http://geoconfluences.enslyon.fr/doc/transv/sante/SanteVoc.htm>, consulté le 09/06/2013 à 00:11
- GEPIS (collectif), 2000- *Vers une gestion durable des plaines d'inondation sahéliennes* ; (UICN-BRAO), 564 P.
- Godwé M. G., 2013- *La protection civile et la gestion préventive des catastrophes dans l'Extrême-Nord (1961-2012)* ; Mémoire de Master II en Histoire, Université de Ngaoundéré.
- Gueu D.G., 1993- *Épidémiologie des maladies infectieuses transmises par voie hydrique à Abidjan*. Thèse Pharmacie, Univ. Abidjan, 211 p.
- Guiscafre J., 1991- L'hydrologie urbaine ; in « *Les données pluviométriques anciennes ; Un patrimoine culturel et scientifique à mettre en valeur* » ; pp 43-50
- Handschumacher P., 1987- *Gestion de l'eau et santé des jeunes enfants à Niakhar (Sénégal). Une approche géographique en milieu rural soudano-sahélien*. Thèse de doctorat de Géographie, Université Louis Pasteur de Strasbourg, 326p.
- Henk de Zeeuw, 2000- « L'Agriculture Urbaine et Périurbaine, la santé et l'environnement urbain », in *Document de discussion pour la conférence électronique de FAOETC/RUAF sur l'agriculture urbaine et périurbaine* 21 Août - 30 Septembre,
- Hervouët J.-P., Handschumacher P., Frédéric P., Salem G., 1995- « De la géographie des grandes endémies à la géographie de la santé et à la géographie tout court : vingt ans de travaux de l'ORSTOM en Afrique ». In : *La géographie de la santé en question. Espace, Populations, Sociétés*, 1995, 1, p. 59-65. ISSN 0755-7809
- Hervouët J.-P., Handschumacher P., Paris F. et Salem G. 1995- De la géographie des grandes endémies à la géographie de la santé et à la géographie tout court : vingt ans de travaux de l'ORSTOM en Afrique. In : *La géographie de la santé en question. Espace, Populations, Sociétés*, 1, p. 59-65.
- Hollis A. et Ovenden L., 1988- Les débits des fleuves aux marges des agglomérations, PUF, p 156.

- Humbe F.X., 1965- *Étude de sols-halomorphes du Nord -Cameroun (Maroua). Transformation des hardes par sous-solage et culture du cotonnier*, ORSTOM, centre de Yaoundé, P. 146
- INS-2012- - Annuaire Statistiques du Cameroun 2011; Chapitre 4, 10p.
- Kientga S., 2008- *Contribution du SIG à l'analyse des liens déchets-santé en milieu urbain dans les pays en développement. Cas de deux secteurs de la ville de Ouagadougou, Burkina Faso*, Thèse de Doctorat de l'Ecole Polytechnique
- Kouassi Dongo, Koffi Kouamé F., Brama Koné, Biém J., Tanner M. et Guéladio Cissé, 2008- Analyse de la situation de l'environnement sanitaire des quartiers défavorisés dans le tissu urbain de Yopougon à Abidjan, Côte d'Ivoire, in « *Vertigo-la revue électronique en science de l'environnement* », *L'Asie face au développement durable : dynamisme, enjeux et défis*, Volume 8 Numéro 3 | décembre 2008, 18 p; Url : <http://vertigo.revues.org/6252> consulté le 25/05/2013 14:42
- Kouokam R et Ngantou D., 2000- The Waza-Logone floodplain, IUCN Waza-Logone Project
- Kouokam R. 1999. Coordination et concertation au niveau villageois 3 p.
- Languillon J., Mouchet J., Rivola E. et Rateau J., 1956- Contribution à l'étude de l'épidémiologie du paludisme dans La région forestière du Cameroun : paludométrie, espèces plasmodiales, anophélisme, transmission. *Méd. Trop.*, 16 : 347-349.
- Lemoalle J., 1999- « La diversité des milieux aquatiques ». In *Lévêque C, Paugy D. (éd.) : Les poissons des eaux continentales africaines*. Diversité, écologie, utilisation par l'homme, Paris, IRD : 11-30.
- Lemoalle J., 2002- Production et fonctionnement écologique des zones humides tropicales in « *Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales* », IRD- Editions, collection Colloques et séminaires, Paris, 2002
- Levy et Lussault, 2003- Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés
- Loembe D., 1986- les problèmes de drainage des eaux pluviales sur le site urbain
- m, 2011. *ASTER GDEM 2 Readme Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) Global Digital Elevation Model (GDEM) Version 2*. En ligne Adresse : https://lpdaac.usgs.gov/lpdaac/products/aster_policies. Consulté le 20 décembre 2013.
- Mahé G., Bamba F., Orange D., Fofana L., Kuper M, Marieu B., Soumaguel A et Cissé N, 2002- Dynamique hydrologique du delta intérieur du Niger (Mali) pp 179 195 in « *Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales* », IRD- Editions, collection Colloques et séminaires, Paris, 2002 ; 998 p.
- Mahop F., Van Ranst E. et Seiny Boukar, 1995- Influence de l'aménagement des sols sur l'efficacité des pluies au Nord-Cameroun, in *Étude et Gestion des Sols*, 2, 2, 1995, pages 105-117
- Manga L., Robert V., Messi J., Desfontaine M. et Carnevale P., 1992- Le paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun). 1. Étude entomologique de la transmission dans deux quartiers centraux. *Mém. Soc. R. Belge Ent.*, 35 : 155-162.
- Mari´a Celia Garcí´a, 2007- *Evaluation of the health risk from water contamination in the city of Tandil, Argentina*, Springer Science+Business Media B.V. 2008, pp 289–296.
- Martin D., 1959- Étude pédologique de la Plaine du Logone au 1/10.0000, ORSTOM, 53

- Mbaye I, Handshumacher P. et Chippaux. J.P., 2004- Influence du climat sur les méningites à méningocoque à Niakhar (Sénégal) de 1998 à 2000 et recherche d'indicateurs opérationnels en santé publique. In « *Environnement, Risques et Santé* », vol. 3, n° 4, juillet-août, pp.1-8.
- Moutila L., 2013- Planification urbaine au Cameroun : nature, origine et défis en ligne ; Url : <http://www.institut-numerique.org/planification-urbaine-au-camerounnature-origine-et-defis-525cfef3cd339>, consulté le 14 janvier 2014.
- Ngantou D., Kouokam R., 2000 – « Cameroon case study : Waza-Logone floodplain".In : *Establishing and strengthening local communities' and indigenous people's participation in the management of wetlands*, Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, Ramsar convention bureau, Gland, Switzerland, ;Handbook 5 : 63-64.
- Ngantou D.et Kouokam R., 2000- The Waza-Logone floodplain Cameroon,
- Ngatcha B. N., Njitchoua R. et Naah E., 2002- Le barrage de Lagdo (Nord-Cameroun) : Impact sur les plaines d'inondation de la Bénoué in « *Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales* », IRD-Editions, collection Colloques et séminaires, Paris, 2002 ; 998 p
- Nguendo Yongsi H. B., A. Ntetu Lutumba, R. Christopher Bryant, Tiafack Ojuku et Thora M. Hermann, 2009- « Uncontrolled Draining of Rainwater and Health. Consequences in Yaoundé – Cameroon » in *Acta Universitaria*, vol. 19, núm. 2, mayo-agosto, Universidad de Guanajuato México, pp. 20-30 article en ligne : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41611810003> ,consulté le 20 mai 2013
- Nguendo Yongsi H.B., Bryant C.R. et Pirot F., 2007- « Contribution des SIG à l'analyse du paysage urbain d'une métropole d'Afrique tropicale humide (Yaoundé – Cameroun) », in *Revue canadienne des sciences régionales*, XXX : 1, Spring, pp 133-154.
- Nguendo Yongsi H.B., Salem G., Bruneau J-C., 2008- « Épidémiologie géographique des maladies diarrhéiques à Yaoundé (Cameroun) », in *Mappemonde*, n° 89. Copyright, Mappemonde, Url : <http://mappemonde.mgm.fr/num17/articles/art08102.html>
- Njan Nlonga A., Robert V., Toto J.-c. et Carnevale P., 1993- *Anopheles moucheti*, vecteur du paludisme au Sud du Cameroun. Bull. Liais. Dac. Dceac, 26 (2) : 63-67.
- Olivry J. C., 1986- Fleuves et Rivières du Cameroun, Collection « Monographies Hydrologiques » ORSTOM D No 9, Paris ; 781 p.
- Olivry J. C., 1997- Long term effects of rain shortage: the ill rivers of Western and Central Africa. Friend General ReponlUNESCO IHP V. UNESCO, IS8-162. Paris, France
- OMS, 2009- Santé urbaine ; en ligne : http://www.who.int/topics/urban_health/fr/- consulté le 12 décembre 2013
- OMS-ONU, 2007
- ONU/Habitat ; 2007- Profil urbain national du Cameroun ; Programme Participatif de l'élaboration des profils urbains dans les pays Africains, Caraïbes et Pacifiques (ACP).
- PANGIRE, 2009- Ministère de l'énergie et de l'eau, Plan d'action national de gestion intégrée des ressources en eau ; pp 79
- Pias J., 1970- La végétation au Tchad, ses rapports avec les sols, variations paléobotaniques au Quaternaire. ORSTOM, Paris, 49 p.

- Picheral H, 1998- Risques et inégalités de santé : de la salubrité à l'équité. Hérodote, N°92, pp 50-68.
- Picheral H. 2001- Dictionnaire raisonné de géographie de la santé, université Montpellier
- Picheral H., 2001- Mots et concepts de la géographie de la santé. Cahiers GEOS, 43p.
- Plan d'Action National pour la Gestion Intégrée des
- PNLP, 2008- Rapport d'activités. En ligne <http://www.pnlp.sn/Telecharger-document/23-RAPPORT-ANNUEL-DACTIVITES-PNLP-2008.html>, consulté le 2 janvier 2014
- PNUD, SNV Cameroun, 2009- « *Localisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) à Kousséri, plan de développement décennal base sur les O.M.D de la commune (2009/2018)* », par le Comité de Pilotage, Facilitation, 154 p.
- Poncet Y., 2002- Hydrosystèmes, sociosystèmes in « *Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales* », IRD-Editions, collection Colloques et séminaires, Paris, pp 33-48
- Pumain D., Paquot T. et Kleinschmager R., 2006- « *Dictionnaire La ville et l'urbain* », Anthropos-Economica, 320 pages ouvrage en ligne ; Url : halshsouvretes.com/00266515, version 1 - 24 Mar 2008
- Pumain D., Saint-Julien T., 1997- L'analyse spatiale. Tome 1 - Localisations dans l'espace. Paris, Armand Colin, Col. Cursus, 192 p.
- Ramane Abdoulaye A., 2006- *Gestion des eaux pluviales en milieu urbain pour un développement durable : Cas de la ville de Parakou*. DEA de Géographie, Université d'Abomey-calavi en République du Bénin ; en ligne : <http://www.memoireonline.com/08/09/2575/Gestion-des-eaux-pluviales-en-milieu-urbain-pour-un-developpement-durable-Cas-de-la-ville-de-Parak.html> consulté le 22/06/13.
- Rapport ONU, 2008, Note no 6144, 22 avril 2008, en ligne :
URL : http://www.un.org/News/fr-press/docs/2008/Note_No._6144.doc.htm
consulté le 22 février 2013
- Rapport 2002, Bilan diagnostic des ressources en eau au Tchad ;
- Rapport 2013 sur la santé dans le monde de l'OMS, en ligne :
<http://www.who.int/topics/fr/> consulté le 4 janvier 2014
- Rapport de la Commission scientifique du Logone et du Tchad, étude pédologique du bassin alluvionnaire du Logone-Chari, 1954, orstom paris.
- Ravoniarilala M. F., 2005- *Approche éco-géographique de l'environnement de la transmission de la schistosomose intestinale de l'Homme au sud des Hautes Terres de Madagascar*, Thèse de Doctorat, Université Jean-Moulin (LYON 3) ; 275 p.
- Registres de consultation quotidiens de l'Hopital Régional Annexes de Kousséri ; 2010-2013- District de Santé de Kousséri.,
- Registres de consultation quotidiens du CS Privé Catholique « Saint Pio de Tralcina » de Madagascar- 2010-2013- District de Santé de Kousséri.
- Registres de consultation quotidiens du CSI d' « Amchidiré », 2010-2013 - District de Santé de Kousséri.;

- Registres de consultation quotidiens du CSI de Madana, 2010-2013-District de Santé de Kousséri.;
- Rey J., Roullé A., Dewez T., Hohmann A., Auclair S. et Lemoine A., 2011- Cartographie automatique des classes de sol à l'échelle régionale à partir d'un modèle numérique de surface ; Manuscrit auteur, publié dans "*8ème Colloque national de l'AFPS : Vers une maîtrise durable du risque sismique*", Champssur Marne : France (2011)"
- Romagny B. et Cudennec C., 2006- Gestion de l'eau en milieu aride : considérations physiques et sociales pour l'identification des territoires pertinents dans le Sud-est tunisien, Développement Durable et Territoires, Dossier 6 "*Les territoires de l'eau*", <http://developpementdurable.revues.org/document1805.html>
- Roupsard M., 1987, *Nord-Cameroun, ouverture et développement*. Thèse de Doctorat en géographie, Université de Paris X-Nanterre, 516 p.
- Saïbou I., 1994- *Impact de la crise tchadienne sur le Nord-Cameroun (1979-1982)*. Mémoire de Maîtrise d'Histoire, Université de Yaoundé I, Septembre 1994.
- Salem G, Nguendo Yongsy H.B., Ndiekor H. et Ngossi L., 2013, les questions de santé dans les villes in « *priorité santé* » de RFI, émission diffusé le 11 09 2013 à 09 h 10 TU.
- Salem G., 1995- *Urbanisation et santé en Afrique de l'Ouest, Géographie d'un petit espace dense : Pikine (Sénégal)* ; Diplôme d'habilitation à diriger les recherches de l'Université Paul Valéry Montpellier III, Volume 1 ; 327 p.
- Salem G., 1998- *La santé dans la ville. Géographie d'un espace dense : Pikine (Sénégal)*. Editions Karthala-ORSTOM, Paris, 360p.
- Saotoing P., Vroumsia T., Njan AM., Tchuenguem F.N., et Messi J., 2011- Enquête épidémiologique sur la bilharziose a *schistosoma haematobium* dans quelques écoles primaires de la ville de Maroua, Extrême-Nord Cameroun ; in *Sciences et médecines en Afrique*, Semestriel - Volume 3 - Numéro 1, PP 385 – 391.
- Segalen P., 1967- *Les sols et la géomorphologie du Cameroun*, 46 P.
- Seignobos C. et Tourneux H., 2002- *Le Nord-Cameroun à travers ses mots. Dictionnaire des termes anciens et modernes. Province de l'Extrême-Nord* ; IRD Éditions et KARTHALA, 337 p.
- Sighomnou D., 2003- *Cameroun : gestion intégrée des eaux de crues : Cas de la plaine d'inondation du fleuve Logone* ; WMO/GWP Associated Programme on Flood Management, 9p
- Suchel J-B., 1987- *Les climats du Cameroun*. Thèse de doctorat d'État, Université de Bordeaux III, 3 tomes, 286 p.
- Sy I., 2006- *La gestion de la salubrité urbaine à Rufisque (Sénégal) Enjeux sanitaires et pratiques urbaines*, Thèse de Doctorat de Géographie de l'Université Louis Pasteur-Strasbourg, 564 p.
- Taka N.E., 2013- *La lutte contre l'insalubrité dans les villes de l'Extrême-Nord Cameroun : cas de Kousséri, Maroua et Mokolo (1959-2012)* ; Mémoire de Master II en Histoire, Université de Ngaoundéré.
- Tanga P. Zoungrana, 2002- « L'impact de l'aménagement hydro-agricole sur la santé des populations au Burkina : le cas de Bagré » in *Cahiers de géographie du Québec*, vol. 46, n° 128, 2002, p. 191-212. URI :

nelson.cen.umontreal.ca/revue/cgq/2002/v46/n128/023040ar.pdf, consulté le 20/06/13 ;

- Tchotsoua M. 1995- Urbanisation et érosion accélérée dans la ville de Yaoundé : comment améliorer la conservation de l'environnement urbain en milieu tropical, Dakar, U.E.P.A. p.48.
- Tchotsoua M. 2005- *Évolution récente des territoires de l'Adamaoua central : de la spatialisation à l'aide pour un développement maîtrisé*. Habilitation à Diriger des Recherches. Discipline Géographie-Aménagement-Environnement Volume 3, Mémoire original et projets de recherche ; Université d'Orléans, 267 p.
- Tongo L. E., Tchotsoua M., Nguendo Yongsu H.B. et Demanou M., 2010- Suspicion et facteurs de risques potentiels de la dengue au Cameroun, in *Int. J. Adv. Stud. Res. Africa*. 2010, 1(3) : pp 243 – 252, disponible en ligne : <http://www.africascience.org>, consulté le 03/03/13
- Vallée J., 2008- *Urbanisation et santé à Vientiane (Laos) : les disparités spatiales de santé dans la ville*. Thèse de géographie. Université Paris Ouest la Défense. 2008.
- Wakponou A., 1995- *Signification paléogéographique des formations superficielles de la bordure sud du bassin du Tchad au Cameroun. Étude de Géomorphologie*. Thèse de Doctorat 3e cycle, Géogr. Phys., Univ. de Yaoundé, 247 p.
- Wakponou A., 2004- *Dynamique géomorphologique des basses terres soudano-sahéliennes dans l'Extrême – Nord – Cameroun* ; Thèse de Doctorat de l'Université de Reims Champagne-Ardenne, 240 p.
- Wakponou A., Dumay F. et Mainguet M., 2009, « L'eau et la problématique de santé des populations urbaines dans les aires sèches du Cameroun », in Recueil des résumés du colloque de l'AEHA, « *L'interface environnement-santé dans la ville africaine à l'aube du 21me siècle : enjeux et perspectives*. », pp 57.
- Waniez P., *Cartographie thématique et analyse des données avec Philcarto 5.xx pour Windows*, CNRS - Université Victor Segalen Bordeaux 2 - Université Michel de Montaigne Bordeaux 3, en ligne : <http://philgeo.club.fr>
- Wethé J., Radoux M. et Tanawa E., 2003- « Assainissement des eaux usées et risques socio – sanitaires et environnementaux en zones d'habitat planifié de Yaoundé (Cameroun) », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 4 Numéro 1 | mai 2003, mis en ligne le 01 mai 2003, URL : <http://vertigo.revues.org/4741> ; DOI : 10.4000/vertigo.4741, consulté le 23 octobre 2013.
- WHO, 2010- en ligne www.afro.who.int/fr/cameroun/bureau-de-pays-de-lomscameroun.html; consulté le 23 décembre 2013
- WHO, 2013- en ligne : http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/82061/1/WHO_HIS_HSI_13.1_fre.pdf?ua=1 consulté le 10 janvier 2014
- Zallé D. et Maïga O.; 2002- Zones inondables en milieu urbain pp 49-59, in « *Gestion intégrée des ressources naturelles en zones inondables tropicales* », IRD-Éditions, collection Colloques et séminaires, Paris, 2002, 998 p.

	SECTION 3 : Habitation et niveau d'équipement	VALEUR
S3Q1	Types d'habitation ①: Individuel ②: Multifamilial ③ Immeuble ④ Résidences saisonnière ⑤ Autres (précisez).....	
S3Q2	Pourquoi avez-vous choisit d'habiter ici ? ① Le prix du terrain ② Pas de problèmes de circulation ③ le lieu est calme et sur ④ Autres (précisez)	
S3Q3	Êtes-vous originaire de ce quartier : ① oui ② non	
S3Q4	Si non, précisez le lieu d'origine ① Des anciens quartiers de Kousséri ② D'une autre ville ③ Autres (préciser).....	
S3Q5	Statut d'occupation ① Propriétaire ② Locataire ③ Héberger chez un autre ④ Autres (préciser)	
S3Q6	Nature des murs ① Parpaing ② Briques rouges ③ Briques simples ④ Autres (préciser)	
S3Q7	Type d'architecture de la concession ① Habitations isolées ② Habitation continue ③ Habitation adossée à un mur	

	SECTION 4 : Infrastructures sanitaires et hygiène	VALEUR
S4Q1	La maison dispose de l'eau ① de robinet ② Puits ③ autres (préciser)	
S4Q2	La cuisine a de l'eau ① de robinet ② Puits ③ autres (préciser)	
S4Q3	La maison a-t-elle un WC ① Oui ② Non	
S4Q4	Si oui le WC a de l'eau ① de robinet ② Puits ③ autres (préciser).....	
S4Q5	Si pas de wc, où faites-vous vos selles ? ① Chez le voisin ② dans un WC public ③ dans la nature ④ Autres (Précisez).....	
S4Q6	Où obtenez-vous de l'eau à boire ① Robinet ② forage ③ puits ④ achat chez un revendeur ⑤ Autres (Précisez).....	
S4Q7	Où se situe le point d'eau ① Dans la maison ② Dans la cour ③ Chez le voisin ④ Dans le quartier ⑤ Autres (Précisez)	
S4Q8	Qui contrôle le point d'eau ① Personne ② le chef de ménage ③ sa/ses femmes ④ Le chef de quartier ⑤ Autres (Préciser)	
S4Q9	Evacuez-vous les eaux de pluies ① Pas du tout ② Par ruissellement ③ Par canalisation ④ Autres (Précisez)	
S4Q10	Comment évacuez-vous les eaux usées ? ① Sur la cour de la maison ② sur la route ③ dans la nature ④ dans un caniveau ⑤ Dans une rigole ⑥ Dans une fosse septique ⑦ Autres (Précisez).....	
S4Q11	Vidangez-vous vos fosses septiques ? ① Sur la route ② dans un caniveau ③ dans une rigole ④ sur un terrain vague ⑤ Autres (Précisez)	
S4Q12	Comment stockez-vous vos ordures ménagères ① Sur la terre ferme ② dans un trou ③ sur la route ④ dans une poubelle	

	<input type="checkbox"/> 5 dans un sac <input type="checkbox"/> 6 Autres (Précisez.....	
S4Q13	Comment évacuez-vous les ordures ménagères ? <input type="checkbox"/> 1 Dans la cour <input type="checkbox"/> 2 dans un caniveau <input type="checkbox"/> 3 sur la route <input type="checkbox"/> 4 Dans un trou <input type="checkbox"/> 5 Autres (Précisez)	
S4Q14	Avez-vous une moustiquaire ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S4Q15	Est-elle imprégnée ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S4Q16	Dormez-vous sous cette moustiquaire ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	

	SECTION 5 : Perception de la stagnation des eaux	VALEUR
S5Q0	Y'a-t-il des surfaces des eaux stagnantes dans le quartier ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S5Q1	Y'a-t-il des problèmes que vous rencontrez à cause de l'eau qui ne coulent pas ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S5Q2	Si oui lesquelles <input type="checkbox"/> 1 Maladies <input type="checkbox"/> 2 Frein au déplacement <input type="checkbox"/> 3 Odeurs <input type="checkbox"/> 4 autres précisez.....	
S5Q3	Les eaux stagnantes affectent-elles votre vie dans le quartier ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S5Q4	Si oui comment ?	
S5Q5	selon vous la physionomie du quartier à cause des eaux est : <input type="checkbox"/> 1 Semblable en saison sèche <input type="checkbox"/> 2 plutôt dégradé <input type="checkbox"/> 3 Dégradé <input type="checkbox"/> 4 très dégradé	
S5Q6	Les eaux stagnantes sur les routes <input type="checkbox"/> 1 Empêche les déplacements <input type="checkbox"/> 2 favorisent les déplacements <input type="checkbox"/> 3 Autres (préciser)	
S5Q7	Selon vous la gravité de ces problèmes est-elle ? <input type="checkbox"/> 1 Négligeable <input type="checkbox"/> 2 Moyen <input type="checkbox"/> 3 Grave <input type="checkbox"/> 4 Catastrophique <input type="checkbox"/> 5 Ne sait pas	
S5Q8	Y'a-t-il des actions qui sont fait pour gérer ces problèmes ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S5Q9	Quels sont les actions entreprises dans le quartier ?	
S5Q10	Qui les gèrent ? <input type="checkbox"/> 1 La commune <input type="checkbox"/> 2 l'Etat <input type="checkbox"/> 3 les habitants du quartier <input type="checkbox"/> 4 Autres (précisez)	
S5Q11	Comment percevez-vous les sols du quartier par rapport à la stagnation <input type="checkbox"/> 1 Quelques flaques d'eau <input type="checkbox"/> 2 Plus de la moitié recouverte <input type="checkbox"/> 3 Totalement recouverts	

	SECTION 6 : Perception des maladies hydriques	VALEUR
S6Q1	Connaissez-vous des maladies hydriques ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S6Q2	Si oui Quels en sont les causes ? <input type="checkbox"/> 1 Les déchets dans l'eau <input type="checkbox"/> 2 Les animaux <input type="checkbox"/> 3 les selles dans l'eau <input type="checkbox"/> 4 Autres (précisez)	
S6Q3	Comment s'en préserver ?	
S6Q5 :	Quels selon vous les maladies qui affectent le plus votre famille en ce moment <input type="checkbox"/> 1 Paludisme <input type="checkbox"/> 2 Diarrhées <input type="checkbox"/> 3 Dermatoses <input type="checkbox"/> 4 Maux de ventre <input type="checkbox"/> 5 Maux des yeux <input type="checkbox"/> 6 Gripes <input type="checkbox"/> 7 Plaies <input type="checkbox"/> 8 Rhumatismes <input type="checkbox"/> 9 Autres (préciser)	
S6Q6 :	Parmi les problèmes de santé qui affectent les membres de votre famille, citez	

	les maladies qui vous semblent les plus fréquents <input type="checkbox"/> 1 _____ <input type="checkbox"/> 2 _____ <input type="checkbox"/> 3 _____ <input type="checkbox"/> 4 _____	
S6Q7 :	Durant les trois derniers mois comment a été votre état de santé ? <input type="checkbox"/> 1 Bon <input type="checkbox"/> 2 Moyen <input type="checkbox"/> 3 Mauvais <input type="checkbox"/> 4 Ne sait pas	
S6Q8	En saison sèche comment est votre état de santé <input type="checkbox"/> 1 Bon <input type="checkbox"/> 2 Moyen <input type="checkbox"/> 3 Mauvais <input type="checkbox"/> 4 Ne sait pas	

	SECTION 7 : Accès aux soins	VALEUR
S7Q0	Quand vous êtes malades : <input type="checkbox"/> 1 Vous soignez vous-même <input type="checkbox"/> 2 Aller chez le guérisseur <input type="checkbox"/> 3 Allez à la pharmacie <input type="checkbox"/> 4 Allez à l'hôpital <input type="checkbox"/> 5 Autres préciser.....	
S7Q1	Quel est l'hôpital que vous fréquenter le plus ? <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	
S7Q2	Pourquoi ?	

	SECTION 8 : Eau et mode de vie	VALEUR
S8Q0	Votre lieu de travail est-il loin de la maison <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S8Q1	Quel moyen de transport utilisez-vous ? <input type="checkbox"/> 1 à Pied <input type="checkbox"/> 2 à Vélo <input type="checkbox"/> 3 à Moto <input type="checkbox"/> 4 en voiture <input type="checkbox"/> 5 Autres (précisez)	
S8Q2	Avez-vous les pieds dans l'eau durant vos déplacements ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S8Q3	A quelle occasion rentrer vous en contact avec les eaux stagnantes ? <input type="checkbox"/> 1 En marchant <input type="checkbox"/> 2 Par la lessive <input type="checkbox"/> 3 En cultivant <input type="checkbox"/> 4 Autres (précisez)	
S8Q4	Si oui quel est la fréquence des contacts avec les eaux stagnantes ? <input type="checkbox"/> 1 Une fois par Jours <input type="checkbox"/> 2 2 fois <input type="checkbox"/> 3 3 fois <input type="checkbox"/> 4 Plus de 4 fois	
S8Q5 :	Que faites-vous après être rentré en contact avec les eaux stagnantes ? <input type="checkbox"/> 1 Se laver les membres avec du savon <input type="checkbox"/> 2 se laver avec un désinfectant <input type="checkbox"/> 3 se laver les membres rien qu'avec de l'eau <input type="checkbox"/> 4 Autres (préciser)	
S8Q6	Pratiquez-vous les mêmes activités en saison sèches qu'en saison pluvieuse ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S8Q8	Pourquoi ?	
S8Q9	Vos trajets changent ils durant la période des eaux stagnantes ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S8Q10	Si oui, Pourquoi ?	
S8Q11	Entretenez-vous les mêmes relations avec vos voisins durant la saison des pluies ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S8Q12	: Avez-vous des enfants de 0 à 5 ans <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non SINON ALLEZ A LA SECTION 9	
S8Q13	Vos enfants jouent-il dans tout le quartier <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S8Q14	Quels sont les lieux que vos enfants de 0 à 5 ans fréquentes <input type="checkbox"/> 1 _____ <input type="checkbox"/> 2 _____ <input type="checkbox"/> 3 _____	

	<input type="checkbox"/> 4	
S8Q15	Ou est-ce que vos enfants de 0 à 5 ans font leurs selles ? <input type="checkbox"/> 1 Dans le WC <input type="checkbox"/> 2 Dans un pot <input type="checkbox"/> 3 dans la cour <input type="checkbox"/> 4 Dans la nature <input type="checkbox"/> 5 Autres (préciser)	
S8Q16	Que faites-vous lorsque vos enfants rentrent à la maison <input type="checkbox"/> 1 Rien <input type="checkbox"/> 2 Lavez <input type="checkbox"/> 3 Autres (précisez)	

	SECTION 9 : Observation définitive de l'enquêteur	VALEUR
S9Q0	Y'a-t-il des ordures visibles dans la parcelle ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S9Q1	Y'a-t-il des eaux stagnantes dans la parcelle <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S9Q2	Les eaux stagnantes sont <input type="checkbox"/> 1 Propres <input type="checkbox"/> 2 Neutre <input type="checkbox"/> 3 Sales <input type="checkbox"/> 4 Très sales	
S9Q3	Les habits de l'enquêté sont-ils propres ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S9Q4	L'enquêté est-il pieds nu ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S9Q5	Y'a-t-il des enfants pieds nues ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S9Q6	Y'a-t-il des eaux stagnantes devant la maison ? <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
S9Q7	Y'a-t-il de la végétation (champs, herbes,) à côté de la maison <input type="checkbox"/> 1 Oui <input type="checkbox"/> 2 Non	
SS9Q8	: Distance de l'eau stagnante la plus proche : <input type="checkbox"/> 1 - de 10 m <input type="checkbox"/> 2 entre 10 et 100 m <input type="checkbox"/> 3 + de 100 m	
	Heure de fin de l'entretien.....	

A.2. Fiches d'observation des surfaces d'eau

A.2.1. Observations des surfaces de stagnation des eaux :

Id de la surface de stagnation	ID point	X	Y	Z	QUARTIER	TYPOLOGIE	CARACTÉRISTIQUES	
							DATE	DESCRIPTION
SS1								
SS2								
SS3								
SS4								
SS5								
SS6								

- Schéma (Avec Indication du sens de la provenance des eaux)
- Accessibilité

A.2.2. Fiche de recension des daleaux d'eau

Id	X	Y	Z	Quartier	Observations
DE1					
DE2					
DE3					
DE4					
DE5					

A.2.3. : fiches de recension des cas de maladies par quartier

CS ,

Date :

Id	Nom	PP	FT	Derma	Diarrhée	GE	Schistosomiase	Choléra	Dysenterie
1	Administratif	1	0	0	0	0	0	0	0
2	Alaya	99	4	5	9	8	0	0	6
3	Amchidire	617	12	7	36	12	2	0	10
4	Amkoumboula	168	9	2	1	16	1	1	8
5	Ardebe-Ville	56	4	0	1	8	1	1	1
6	Babou	122	6	2	1	16	0	1	10
7	Belaga	99	9	15	4	17	0	1	6
8	Boulama	37	5	3	3	9	0	0	3
9	Djambalbar	50	2	2	1	4	0	0	9
10	Ndjamena-Douanes	137	9	2	1	13	1	0	4
11	Garoua	193	13	2	7	20	1	3	7
12	Gore	16	2	0	1	4	0	1	1
13	Haoussa	107	7	3	1	13	2	3	3
14	Harazaye	66	4	5	3	11	1	0	5
15	Hille-Haoussa	302	25	7	3	46	1	3	21
16	Ibou	190	7	3	20	12	1	2	7
17	Kodogo	213	15	6	13	25	0	2	7
18	Koulouk	41	5	3	4	7	1	1	1
19	Kouloukada	121	3	2	5	13	1	1	6
20	Koussa	45	6	7	5	12	0	1	3
21	Krouang	79	2	2	1	6	1	1	3
22	Lacka	289	20	19	6	46	0	3	9
23	Madagascar	819	30	17	3	86	2	5	77
24	Madana	175	20	4	7	34	1	1	5
25	Mawak	399	11	5	38	22	1	4	14
26	Michidire	34	4	6	3	6	0	1	2
27	Ngallo	86	4	3	16	3	1	0	2

28	Ngargouzo	57	1	1	7	5	0	0	8
29	Ngoumati	69	7	2	4	10	0	0	6
30	Nzakalo	132	12	2	0	17	2	3	1
31	Par-Par	85	7	4	11	13	0	0	7
32	Residentiel	333	45	6	25	49	0	2	5
33	Riguil	116	8	1	2	13	1	1	1
34	Sokoto	65	4	2	2	4	1	0	13
35	Walli	496	83	4	9	158	2	13	6

A.3. Exemple de registre de consultation des CS

AC	N.C	Nom et Prénoms	Age	Profession	Localité	Nbr de jours	Symptômes	Classification ou diagnostic	Attitudes Thérapeutiques	Observations
1087		15ans Ngie	15		Ibon	7j	19 Joullet Nausées Vomissements céphalées - vertiges	2013 29 Gastro-fer.	Antiém. Nétolégol Nétyl - Nétolégol Paracétamol	Et de la CS
1088		31ans Ngie	31		Nawak		Abolition de l'audition BIL de 20 - 30dB	• Révision de l'audition • Conduite • Exam	Exam Paracétamol Paracétamol	
1089		26ans Ngie	26		Audubois	1j	DRB clouage avec 12 plaques sur amovibles 12/20	Paracétamol Nétyl Paracétamol	Nétolégol Nétolégol Paracétamol Paracétamol	
1090		16ans Ngie	16		Olays			Alcool collé devis école	Injection de chape Nétyl au nickel Nétolégol	
1091		6ans	6		Ibon	3j	Abolition de l'audition à tous les 2	Paracétamol Nétyl	Nétolégol Nétolégol Paracétamol Paracétamol	
1092		3ans	3		Ibon		FD - intégration	infatigabilité	Paracétamol Paracétamol	
1093		30ans	30		N'Goumati	1j	FD - vomissements BIL plaines égales	• Bilabiale • Bilabiale • Paracétamol	Alcool collé Nétyl Nétolégol - Paracétamol	
Mardi le 2/7/13										
1094		13ans Euff	13		Moulock	10j	Abolition de l'audition à tous les 2	• Bilabiale - Bilabiale • Bilabiale - Bilabiale • Bilabiale - Bilabiale	ASAC Paracétamol - Nétyl Nétyl - Nétyl Paracétamol - Paracétamol Nétyl - Nétyl	
1095		29ans Négie	29		Pa. Sen	2j	Polypose de l'Int. Célestes et abaisse Fonctions	• Bilabiale • Bilabiale • Bilabiale	Bilabiale - Paracétamol Nétyl - Nétyl Paracétamol - Paracétamol	
1096		4ans	4		Lacka	10j	Agit - vomissements BIL - Tons	• Paracétamol • Paracétamol	ASAC Paracétamol Nétyl - Nétyl	
1097		31ans Ngie	31		Lacka		Abolition de l'audition à tous les 2	• Bilabiale • Bilabiale	ASAC Paracétamol Nétyl - Nétyl	
1098		39ans Ngie	39		Audubois	10j	Nausées et céphalées Dorsales sur amovibles 12/20	• Bilabiale • Bilabiale	Nétolégol - Paracétamol Nétyl - Nétyl Paracétamol - Paracétamol	
1099		15ans	15		Audubois	3j	ASAC vomissements BIL	• Bilabiale • Bilabiale	ASAC - Paracétamol Nétyl - Nétyl Paracétamol - Paracétamol	
1099		22ans	22		Audubois	3j	Abolition de l'audition à tous les 2	• Bilabiale • Bilabiale	Nétyl - Nétyl Paracétamol - Paracétamol Nétyl - Nétyl	

Anonyme pour clause de confidentialité du patient.

2013/09/25

Annexe B : Guides d'entretiens

B.1. Guide d'entretien avec les autorités de la ville

Madame, Monsieur, je me nomme Chouto Stéven, étudiant en Master II de Géographie à l'Université d'Ngoundéré. Dans le cadre de ma formation, je mène une enquête devant me mener à la rédaction d'un mémoire portant sur l'environnement urbain et la santé de la population de la ville de Kousséri lié aux eaux stagnantes. Pour mener à bien cette étude, votre avis et les informations indispensables et fiables que vous fournirez durant cet entretien seront déterminants pour parvenir à son terme. Tout en vous remerciant de bien vouloir m'accorder un peu de votre temps pour répondre aux différentes questions qui suivent, je vous

donne entière assurance que vos informations ne seront utilisées qu'à des fins académiques et de démonstrations, seront confidentielles et ne pourront en aucun cas vous porter préjudice.

✓ *Heure de début de l'entretien* :

- Qu'est-ce que la stagnation des eaux selon vous ?
- Comment jugez-vous la ville par rapport au problème de stagnation ?
- À la suite de votre discours, considérez-vous quel secteur dans la ville ?
- Selon vous quel est la cause ?
- Est-ce que cela pose des problèmes ? depuis quand ?
- Selon vous comment voyez-vous la gravité de ces problèmes ?
- Que pensez-vous du comportement de la population face à la question de l'environnement ?

- Selon vous, existe-t-il des impacts environnementaux ? Comment se manifestent-ils ?
- Quels sont les quartiers les mieux desservis par les réseaux d'évacuation des eaux ?
- Quels sont les quartiers qui sont les plus aptes à la stagnation des eaux ?
- Pourquoi ?
- Quelle est la distribution spatiale des zones Bouta dans la ville ?
- Qu'est ce qui est entrepris pour contrer ses effets ?
- Quels sont les moyens mis en place pour collecter les ordures ménagères ?
- Quels services mettez-vous en place pour lutter contre ce phénomène ?
- Quels problèmes rencontrez-vous dans le traitement des eaux pluviales ?

✓ *Heure de la fin de l'entretien* : -----

B.2. Guide d'entretien avec les agents des services d'hygiène et de salubrité

✓ *Heure de début de l'entretien* : -----

- Quels sont les objectifs fixés par les Autorités municipales pour la gestion des eaux ?
- Dans quel contexte se gèrent les eaux dans la ville ?
- Comment s'organise le curage des canaux à ciel ouvert ?
- Comment expliquez-vous l'origine des problèmes dans la ville ?

✓ *Heure de la fin de l'entretien* : -----

B.3. Guide d'entretien pour les chefs de quartier

✓ *Heure de début de l'entretien* : -----

- Quel est le rôle du chef de quartier dans la gestion des eaux de surface ?
- Quelle est la place de l'eau dans le rôle du chef de quartier ?

- Qu'est-ce que vous faites pour la gestion votre quartier dans le passé et le présent ?
- Comment l'attitude des gens a-t-elle évolué vis à vis des eaux stagnantes ?
- Est ce qu'il y a des espaces plus aptes à la stagnation dans votre quartier que d'autres dans votre quartier ? Lesquels ?
- Pourquoi ?
- 8- Est ce qu'il y a des quartiers plus importants que d'autres dans la stagnation des eaux pourquoi ?
- *Heure de la fin de l'entretien* : -----

B.4. Guide d'entretien pour les populations

- ✓ *Heure de début de l'entretien* : -----
- Depuis quand habitez-vous le quartier ?
- Comment percevez-vous les eaux stagnantes dans votre quartier ?
- Les eaux stagnent-elles toujours dans le quartier ?
- Qu'est-ce qui selon vous a entraîné plus de stagnation ?
- D'autres quartiers vivent-ils le même phénomène ? pourquoi ?
- Où obtenez-vous de l'eau : Pour boire ? Pour le bain ? Pour le ménage ?
- Durant la saison des pluies, c'est le même système d'approvisionnement ? Pourquoi ?
- Prélevez-vous souvent de l'eau des surfaces stagnantes ? Pourquoi ?
- Est-ce que le cas de toute votre famille ?
- Pensez-vous que ces eaux comportent des risques ? Pourquoi ?
- Quels sont les maladies auxquelles vous faites le plus face ?
- Allez-vous à l'hôpital, quand vous avez des maladies ?
- Comment faites-vous pour vous prévenir ?
- Où allez-vous faire vos besoins ?
- *Heure de la fin de l'entretien* : -----

Annexe C : Analyse statistiques des dispersions des cas de maladies

C.1. Comparaison de 2 moyennes sur 2 séries appariées

Mal	Palue	Dysen	Dermato	Fièvre typ	Bilharz	Gastro-en	Choléra	Diarhée
SS	73,71± 4,13	9,13±8,65	2,07±1,04	4,76±1,87	0,3±0,33	7,33±3,80	0,30±0,41	2,43±1,84
SP	4,13±2,74	2,30±1,78	1,41±0,49	4,65 ± 2,35	0,08±0,05	10,41±2,39	1,3±1,91	2,59±1,98

Test T de comparaison de 2 moyennes sur 2 séries appariées (n=4, P<0,05, n= 4, ddl= 3).

C.2. Comparaison du pourcentage de maladie de chaque pathologie

MALADIES	SAISON SÈCHE	SAISON PLUVIEUSE
Paludisme	75,02±4.13a	7,60±2,74a
Dysenterie	9,13±8,65 b	2,3±1,78cd
Dermatose	2,06±1,04cd	1,41±0,49d
Fièvre typhoïde	4,76±1,87bcd	4,65±2,35c
Bilharziose	0,3±0,33d	0,07±0,05d
Gastro-entérite	7,33±3,80 b	10,41±2,39 b
Choléra	0,30±0,41d	1,30±1,91d
Diarrhée	2,42±1,84cd	2,59±1,98cd

Moyenne des pourcentages ± ESM ; au seuil de 5 % (Test de comparaison multiple de Duncan); n=4 (ans)

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Annexes D : Documents administratifs

D.1. Autorisation des services de la sous-préfecture de Kousséri

REGION DE L'EXTREME-NORD

DEPARTEMENT DU LOGONE ET CHARI

ARRONDISSEMENT DE KOUSSERI

SOUS-PREFECTURE DE KOUSSERI

BUREAU D'APPUI AU DEVELOPPEMENT LOCAL

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix - Travail - Patrie

N° 005 /RDMP/K23-.01/BADL

AUTORISATION SPECIALE

Le Sous-Préfet de l'Arrondissement de Kousseri soussigné, autorise Monsieur **CHOUTO STEVEN**, Etudiant à l'Université de Ngaoundéré en Master II dans la filière Géographie, matricule 08A263LF à effectuer des recherches sur le thème « l'incidence socio-environnementale de la stagnation des eaux en milieu urbain dans la plaine du Logone à Kousseri ».

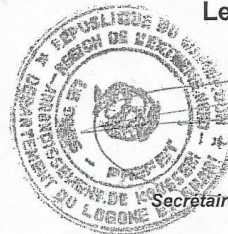
En foi de quoi la présente autorisation est établie et délivrée à l'intéressé pour servir et valoir ce que de droit. /-

Kousseri, le 08 MAY 2013

AMPLIATIONS :

- PREFET L&C (ATCR)
- MAIRE COMMUNE/KRI
- COM SPECIAL/KRI
- COM SECURITE P. /KRI
- COM BRIGADE TER/KRI
- SULTAN/Kri
- INTERESSE
- CHRONO/ARCHIVES

Le Sous-préfet,



MOUSSA

Secrétaire d'Administration Principal

D.2. Autorisation d'enquêtes dans les CS de Kousséri

Ministère de la Santé
publique
Secteur
général
DRSP-EN
District de Santé

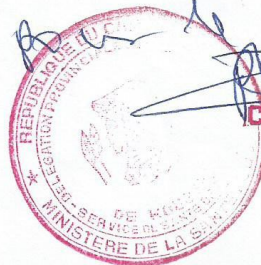
Republique du Cameroun
pour Travail-patrie

Monseigneur le chef Service
de Santé District de Kousséri

Monseigneur les Responsables
des cliniques la
Nourriture, Nourriture
Commun, chef Centre
de Santé.

Objet: Recherche
de l'étudiant
CHOUTO STEVEN

J'ai l'honneur
d'envoyer auprès de vous l'étudiant
CHOUTO STEVEN de l'Université
de Ngaroundou pour la recherche
sur le thème: l'incidence des cas
environnementale de la ville de
Kousséri et bien vouloir lui
faciliter la tâche en je compte
sur votre bonne collaboration



CHEF BUREAU SANTE
LAOR FISSONG
INFIRMIER PRINCIPAL

Annexes E. Données du climat

E.1. Hauteurs d'eau et nombres de jours arrosés de Kousséri (1984-2011)

Année	HE	NJ
1984	230,8	24
1985	449	32
1986	504,7	41
1987	439,2	31
1988	679,3	42
1989	528	38
1990	422,1	31
1991	592,6	38
1992	435,8	34
1993	460,1	35
1994	634,3	38
1995	467,3	39
1996	427,3	38
1997	436,2	36
1998	578,4	37
1999	674,4	45
2000	439,1	31
2001	520,5	35
2002	419	27
2003	634	36
2004	381	24
2005	544	32
2006	453,5	35
2007	557	38
2008	510	36
2009	417	30
2010	597	37
2011	429	31

Source : MINADER/Kousseri

E.2. Pluviométrie (mm) pour Ndjamena

Année	janvier	février	mars	avril,	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1980	0	0	0	0	43	80	83,8	103	49,7	37,5	0	0
1981	0	0	0	0	40,4	30,7	211,4	134,5	34,1	0	0	0
1982	0	0	0	8,9	3,9	37,5	72	181,2	51,3	27,2	0	0
1983	0	0	0	0	2,1	20,7	122,4	138,9	94,1	0	0	0
1984	0	0	0	47,4	21,7	35,4	70,2	34,2	16,6	0,6	0	0
1985	0	0	0	0	9,4	18,4	92,1	161,3	82,7	1,3	0	0
1986	0	0	1,4	6,1	17,7	13,8	236,2	129,1	151,2	0,3	0	0
1987	0	0	0	0	68,6	67,7	67,3	130,3	44,4	26,8	0	0
1988	0	0	0	0	56,9	24,4	191,8	202,7	154,3	0,6	0	0
1989	0	0	0	0	1,6	84	180,4	186,3	62,1	79,3	0	0
1990	0	0	0	0	4,2	17,1	171,8	81,7	14	1,4	0	6
1991	0	0	0	19,4	78,2	31,4	159,2	280,5	60,1	0,6	0	0
1992	0	0	1,2	4,3	21,9	57,3	149,9	166	109	27,7	0	0
1993	0	0	0	5,8	38,7	45,4	121	197,8	46	5	0	0
1994	0	0	0	17,5	0	42,9	164,6	233	149,3	20,5	0	0
1995	0	0	0	4	2,6	30,4	147,1	119,6	118,5	22,8	0	0
1996	0	0	0	16,2	19,6	21,8	103,9	224,7	60,1	51,7	0	0
1997	0	0	0	13,1	9,1	62,3	135,1	146	37,4	19,1	0	0
1998	0	0	0	10	11,2	88,2	239	287,4	117,7	22,4	0	0
1999	0	0	0	0	0	15	307,3	192,2	87,7	32,9	25,6	0
2000	0	0	0	0	59,8	90,8	249,7	196,8	40,4	39,1	0	0
2001	0	0	0	1,2	18,1	45,8	135,9	162,6	250,7	25,1	0	0
2002	0	0	0	0	0	42,4	122,1	147,4	151,8	80,3	0	0
2003	0	0	0	0,4	109,3	51,1	113,6	291,8	81,1	16,7	0	0
2004	0	0	0	38,7	55,1	52,8	175,5	142,9	51,6	27,6	0	0
2005	0	0	0	0	15,3	53,6	170,7	190,4	79,9	10,3	0	0
2006	0	0	0	1	31,7	87,4	174,8	295,2	83,5	37,6	0	0

2007	0	0	0	0	10,5	106,9	218,5	180	72,5	29,4	16,5	0
2008	0	0	0	0	44,7	50,5	215,8	297,8	38,5	8	0	0
2009	0	0	0	0	0	12,7	145	232,4	111,1	54,1	0	0
2010	0	0	0	0	1,8	51,5	215,3	122,6	155,7	20,7	0	0
2011	0	0	0	0	10,8	77,2	59,6	180,6	156,2	31,1	0	0
2012	0	0	0	0	30,1	53,8	154,3	266,9	94,3	13,8	0	0
2000	0	0	0	0	59,8	90,8	249,7	196,8	40,4	39,1	0	0
2001	0	0	0	1,2	18,1	45,8	135,9	162,6	250,7	31	0	0
2002	0	0	0	0	0	42,4	122,1	147,4	151,8	80,3	0	0
2003	0	0	0	0,4	109,3	51,1	113,6	291,8	81,1	16,7	0	0
2004	0	0	0	38,7	55,1	52,8	175,5	142,9	51,6	27,6	0	0
2005	0	0	0	0	15,3	53,6	170,7	190,4	79,9	10,3	0	0
2006	0	0	0	1	31,7	87,4	174,8	295,2	83,5	37,6	0	0
2007	0	0	0	0	10,5	106,9	218,5	180	72,5	29,4	16,5	0
2008	0	0	0	0	44,7	50,5	215,8	297,8	38,5	8	0	0
2009	0	0	0	0	0	12,7	145	232,4	111,1	54,1	0	0
2010	0	0	0	0	1,8	51,5	215,3	122,6	155,7	20,7	0	0
2011	0	0	0	0	10,8	77,2	59,6	180,6	156,2	9,6	0	0
2012	0	0	0	0	30,1	53,8	154,3	266,9	94,3	13,8	0	0
Moy	0	0	0,0565217	5,1152174	26,634783	51,682609	159,30652	190,11304	92,932609	24,993478	1,273913	0,1304348

Source : Division de la Climatologie/DREM/TCHAD/Décembre/2012

Annexe F : Exemples de traitements d'images

F.1. Mosaïque de l'image DigitalGlobe du 3/12/12 de la zone d'étude.

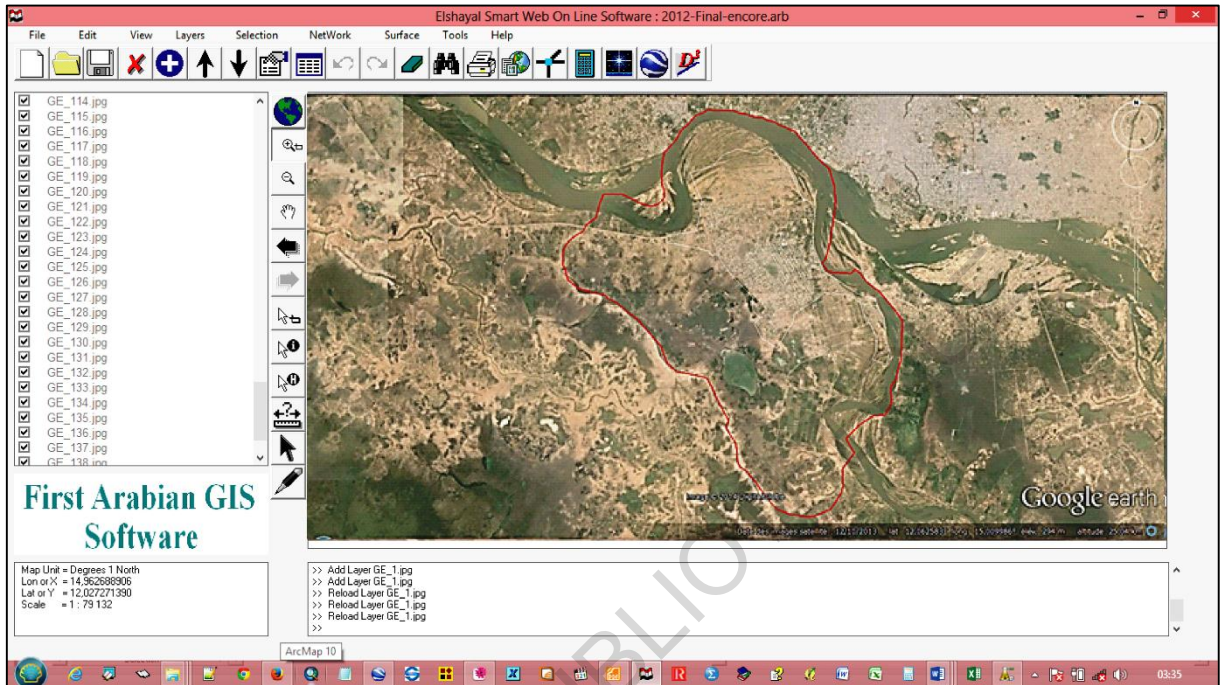


TABLE DES MATIERES	
DÉDICACE	i
REMERCIEMENTS	ii
RÉSUMÉ	iii
ABSTRACT	iii
SOMMAIRE.....	iv
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES PHOTOGRAPHIES	viii
LISTE DES PLANCHES	ix
SIGLES ET ACRONYMES.....	x
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
PROBLÉMATIQUE	3
QUESTIONS DE RECHERCHE.....	5
Question principale.....	5
Questions spécifiques	6
CONTEXTE SCIENTIFIQUE	6
OBJECTIFS DE RECHERCHE.....	13
Objectif principal.....	13
Objectifs secondaires	14
HYPOTHÈSES DE RECHERCHE	14
Hypothèse principale	14
Hypothèses secondaires.....	14
CADRE SPATIAL	14
CADRE CONCEPTUEL.....	17
MÉTHODOLOGIE	22
La collecte des données primaires.....	22
Les données secondaires.....	25
Les travaux de laboratoire	29
Les limites méthodologiques	31
RÉSULTATS ATTENDUS ET INTÉRÊTS DU SUJET	31
➤Plan du mémoire.....	32
CHAPITRE 1 : PROCESSUS ET DYNAMIQUE DE LA CIRCULATION DES EAUX DE SURFACE DANS LA VILLE DE KOUSSÉRI	33
Introduction	33
1.1. Des prédispositions naturelles favorables à la formation des plans d'eau dans la ville	33
1.1.1. Des pluies de perturbation pour les processus hydrologiques.....	33
1.1.2. Un substrat et une topographie contraignante pour les ruissellements.....	39
1.1.3. Une hydrologie urbaine rythmée par les crues du Logone et du Chari	45
1.2.L'occupation anthropique des sols et son incidence sur la circulation des eaux	46
1.2.1. La croissance urbaine de Kousséri : histoire, évolution et incidences sur l'hydrologie.	46
1.2.2. Les incidences des aménagements sur les ruissellements de surfaces	51

1.2.3. L'influence des pratiques favorisant la stagnation	56
1.3. Typologie, dynamique et superficie des eaux stagnantes	59
1.3.1. Typologie des surfaces stagnantes.....	60
1.3.2. Le marnage des surfaces d'eau	66
1.3.3. Surfaces occupées par les eaux.....	69
Conclusion.....	71
CHAPITRE 2 : DE LA STAGNATION DES EAUX AUX MALADIES HYDRIQUES : INTERRELATION DE FACTEURS ET DISTRIBUTION SPATIO-TEMPORELLE DIFFÉRENCIÉE DES CAS.....	72
Introduction	72
2.1. Les relations eau-environnement et santé dans la ville de Kousséri	72
2.1.1. Les enjeux sanitaires des eaux-planes et les modes de transmissions.....	72
2.1.2. Les eaux : foyers potentiels de reproduction de vecteur de maladies	81
2.1.3. Des maladies hydriques influencées par d'autres déterminants.....	83
2.2. Les principales maladies à support hydriques et leur répartition temporelle	98
2.2.1. Épidémiologie des maladies à support hydrique	98
2.2.2. Distribution des maladies dans la ville de Kousséri.....	101
2.2.3. Les facteurs et implications de la disparité de répartitions de maladies.....	106
2.3. Distribution spatiale des maladies	107
2.3.1. Du cas particulier du paludisme	107
2.3.2. De l'ensemble des maladies	113
2.3.3 Explication sur les disparités de répartition spatiale de maladies à transmissions hydriques et corrélation avec les secteurs.....	117
Conclusion.....	121
CHAPITRE 3 : DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIOÉCONOMIQUES LIÉES À LA STAGNATION DES EAUX	122
Introduction	122
3.1. Des incidences environnementales	122
3.1.1. Les interactions avec les processus hydrologiques.....	122
3.1.2. Des facteurs de prolifération biologiques.....	124
3.1.3. Une dégradation des espaces à petit feu	128
3.2. Des incidences sociales et économiques	130
3.2.1. Sur la mobilité urbaine,	130
3.2.2. Les contraintes sur les coûts de construction et les pertes post catastrophes	133
3.2.3. Les incidences économiques	135
3.3. Des incidences sur l'urbanisation et sur l'écologie de la ville	138
3.3.1. Une préférence pour certains secteurs	139
3.3.2. La disparité dans l'aménagement urbain	141

3.3.3. La détérioration de l'esthétique urbaine	145
Conclusion.....	148
CHAPITRE 4 : DES DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES NATIONALES AUX MESURES DE RÉPONSES CITOYENNES DANS LA VILLE DE KOUSSÉRI.....	149
Introduction	149
4.1. Les politiques nationales sur les zones urbaines, les risques et les ressources en eau au Cameroun	149
4.1.1. La gestion urbaine au Cameroun	149
4.1.2. La gestion des risques et la protection civile.....	152
4.1.3. La gestion des systèmes de soins.....	155
4.2. Les différentes politiques de gestions urbaines dans la ville de Kousséri.....	156
4.2.1. Les pratiques traditionnelles endogènes	156
4.2.2. L'apport de la commune et des organisations de la société civile.....	163
4.2.3. La puissance publique et les services déconcentrés de l'État ne plus grande implication de l'État et de l'administration	170
4.3. Des recommandations pour une ville de Kousséri plus accueillante	173
4.3.1. Par les projets d'aménagement et de mise en valeur du périmètre urbain	173
4.3.2. Par la conscientisation-sensibilisation et l'éducation communautaire	178
4.3.3. Par la recherche de solution et l'apport des sciences.....	183
Conclusion.....	187
CONCLUSION GÉNÉRALE	188
BIBLIOGRAPHIE	190
ANNEXES	198
Annexe A. Fiches d'enquêtes	198
A.1. Questionnaire.....	198
A.2. Fiches d'observation des surfaces d'eau.....	202
A.3. Exemple de registre de consultation des CS.....	204
Annexe B : Guides d'entretiens.....	204
B.1. Guide d'entretien avec les autorités de la ville	204
B.2. Guide d'entretien avec les agents des services d'hygiène et de salubrité.....	205
B.3. Guide d'entretien pour les chefs de quartier	205
B.4. Guide d'entretien pour les populations	206
C.1. Comparaison de 2 moyennes sur 2 séries appariées	206
C.2. Comparaison du pourcentage de maladie de chaque pathologie	207
Annexes D : Documents administratifs	208
D.1. Autorisation des services de la sous-préfecture de Kousséri.....	208
D.2. Autorisation d'enquêtes dans les CS de Kousséri	209
Annexes E. Données du climat.....	210
E.1. Hauteurs d'eau et nombres de jours arrosés de Kousséri (1984-2011).....	210

E.2. Pluviométrie (mm) pour Ndjamena	211
Annexe F : Exemples de traitements d'images	213
F.1. Mosaïque de l'image DigitalGlobe du 3/12/12 de la zone d'étude.....	213
TABLE DES MATIERES.....	214
INDEX DES AUTEURS.....	218

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

INDEX DES AUTEURS

A

Acreman et Bortoli, 124
Acreman et Pirot, 157
Alifa, 13, 47, 81, 84, 111, 126, 144, 174, 175
Annavaï, 41, 178
Aoudou Doua, 17
Arfi, 63, 126
Awahmukalah, 107

B

Barillon et Poupat, 19
Bénié et al., 21
Bibeault, 17
Blayo, 20
Boissezon, 177
Bouba Djourdebbé et al., 3, 9

C

Capo, 10
Carnevale et al., 107, 113
Cissé, 107

D

Detay, 123
Dimissia et al., 13
Djoufack-Manetsa, 69
Dongo et al., 98

E

Ercole, 73

F

Flynn, 10
Fondjo, 82, 107, 108, 113

Fondjo, 107
Fortmann-Ravoniarilala, 3, 9, 10, 72

G

Gac, 68, 69
Gepis, 185
Godwé, 4, 153, 163
Guiscafre, 8

H

Handschumacher, 107
Henk de Zeeuw, 10
Hervouet, 6

K

Ketchatcham, 153
Kientga, 12, 21
Kouokam et Ngantou, 11, 33, 59

L

Languillon, 107
Lemoalle, 68, 122, 124, 177
Levy et Lussault, 20
Lieberherr-Gardiol, 86
Loembe, 18
Loué et al., 107

M

Mahé, 58
Manga, 107, 108, 154
Marquis, 108
Martin, 33
Mbaye, 107
Moutila, 149, 151

N

Ngatcha, 10
Nguendo Yongsi, 1, 3, 12, 77, 100, 110, 119, 178
Njan Nlonga *et al.*, 100, 108

O

Olivry, 34, 35, 48, 58, 70, 124

P

Pelbara Kosga, 84
Pias, 33
Picheral, 7, 19, 100
Poncet, 185
Pumain, 21

R

Ramane Abdoulaye, 51
Ravoniarilala, 100
Romagny et Cudennec, 8
Roupsard, 59

S

Salem, 6, 7, 120
Saotoing, 75., 100, 155
Segalen, 43, 197
Seignobos et Tourneux, 1
Sighomnou, 33, 39, 46, 47, 67, 123, 152
Suchel, 70
Sy, 9, 11, 86, 95, 107, 120, 175, 180

T

Taka, 5, 13, 18, 86, 87, 180
Tanga, 10
Tchotsoua, 141, 186

V

Vallée, 20

W

Wakponou, 3, 8, 33, 39, 125, 129