

**INSTITUT DE FORMATION ET DE RECHERCHE DÉMOGRAPHIQUES
(IFORD)**

TITRE DU PROJET

**LES DÉTERMINANTS SOCIO-ENVIRONNEMENTAUX DE LA MORBIDITÉ
DIARRHÉIQUE DES ENFANTS DE MOINS DE 5 ANS EN MILIEU URBAIN
AU CAMEROUN : LES VILLES D'EBOWA ET MAROUA**

RAPPORT FINAL DE RECHERCHE

par

Emmanuel NGWE

et

Antoine B. BANZA-NSUNGU

(Révisé : janvier 2007)

Projet réalisé dans le cadre du Programme international de recherche sur les interactions entre la population, le développement et l'environnement (PRIPODE) coordonné par le CICRED

SOMMAIRE

Introduction

Partie I : ACTIVITES REALISEES

1.1. Constitution de l'équipe

1.2. Réunions périodiques

1.3. Revue de la littérature

1.3.1. Aspects généraux

a) Niveau global

b) Disparités géographiques

- Situation d'ensemble

- Variations selon le milieu de résidence

- Variations selon la région de résidence

1.3.2. Mortalité et morbidité diarrhéiques au Cameroun

1.3.3. Pertinence d'une étude sur la morbidité diarrhéique des enfants en milieu urbain

a) Conjonction des facteurs environnementaux et sociaux

b) Importance de l'environnement urbain au Cameroun

1.3.4. Les déterminants des diarrhées

a) Causes des diarrhées

b) Facteurs de risque

1.3.5. Que retenir de cette revue ?

1.4. Justification de l'enquête et choix des sites

1.5. Missions exploratoires

1.6. Echantillonnage

1.7. Outils de collecte

a) Fiche de dénombrement

b) Questionnaire-ménage

c) Fiche médicale

d) Fiche d'exploitation des statistiques sanitaires

e) Manuel de l'enquêteur

1.8. Collecte des données

1.9. Traitement et analyse des données

1.10. Rédaction d'une communication

PARTIE II : PRESENTATION DE LEQUIPE DE RECHERCHE

PARTIE III : PRESENTATION DETAILLEE DES RESULTATS DE LA RECHERCHE

3.1. Méthodologie

3.1.1. Champ de l'étude et échantillonnage

- a) Ebolowa et Maroua : deux villes moyennes contrastées
- b) EBolowa et Maroua : deux villes moyennes d'inégale importance
- c) Des conditions naturelles contrastées
- d) Procédures d'enquête
- e) Techniques d'analyse
- f) Variables et indicateurs

3.2. Résultats

3.2.1. Quelques éléments d'évaluation de la qualité des données

- a) Statut du répondant et qualité des données
- b) Evaluation de l'importance des non déclarés
- c) Evaluation de la structure par âge de l'échantillon

3.2.2. Analyse des données hospitalières

- a) Structure par sexe et par âge des enfants consultés
- b) Les diarrhées, une cause majeure de morbidité des enfants
- c) Une maladie du sevrage ?
- d) Une maladie saisonnière ?

3.2.2. Analyse des données de l'enquête auprès des ménages

- a) Structure par sexe et par âge de l'échantillon
- b) Une prévalence diarrhéique inégale entre Ebolowa et Maroua
- c) Variation de la morbidité diarrhéique selon les caractéristiques socio-démographiques de l'enfant
- d) Variation de la morbidité diarrhéique selon les caractéristiques de l'habitat
- e) Variation de la morbidité diarrhéique selon l'environnement social de l'enfant
- f) Variation de la morbidité diarrhéique selon le niveau de vie des ménages
- g) Analyse des variations spatiales

3.3. Les facteurs de risque de la morbidité diarrhéique

3.3.1. Construction des modèles d'analyse

3.3.2. Résultats de l'analyse

Conclusion

ANNEXES

Introduction

La participation de l'IFORD au Programme international de recherche sur les interactions entre la population, le développement et l'environnement (PRIPODE) s'est faite dans le cadre d'une convention de collaboration signée en août 2003 par l'IFORD et le CICRED. Cette convention prévoyait que l'IFORD assure l'exécution du projet de recherche sur « *les déterminants scio-environnementaux de la morbidité diarrhéique des enfants de moins de 5 ans en milieu urbain camerounais : les villes d'Ebolowa et Maroua* », d'une part, en procédant, à l'analyse de la documentation appropriée disponible et, d'autre part, en réalisant une enquête spécifique sur le thème de la recherche. Le CICRED était chargé du suivi de l'exécution scientifique de ce projet, par l'intermédiaire du Comité scientifique de PRIPODE. Il importe également de rappeler que ce comité a apporté un concours financier appréciable au projet.

Cette recherche poursuit deux types d'objectifs. D'une façon générale, elle vise à contribuer à améliorer la santé des enfants au Cameroun par l'amélioration des connaissances sur le niveau et les déterminants des diarrhées infantiles en milieu urbain.

Les objectifs spécifiques de l'étude sont :

- évaluer la prévalence des diarrhées chez les enfants de moins de 5 ans dans les deux localités étudiées et ses variations ;
- caractériser les populations à risque de diarrhée pouvant bénéficier en priorité des mesures gouvernementales de lutte en vigueur,
- cartographier la prévalence diarrhéique dans les deux sites,
- identifier les facteurs associés à la prévalence des diarrhées et évaluer leur influence respective.

L'objet du présent rapport est d'exposer, d'une part, les conditions de déroulement de ce projet et, d'autre part, les principaux résultats de la recherche menée.

Pour atteindre ces objectifs, l'étude tente de vérifier l'hypothèse selon laquelle *les variations de la prévalence diarrhéique observées s'expliquent non seulement par les conditions écologiques propres à chaque ville, mais aussi par les caractéristiques des ménages et des enfants.*

Partie I : ACTIVITES REALISEES DEPUIS LE DEBUT DU PROJET

Les activités du projet n'ont concrètement démarré qu'en janvier 2005, compte tenu de certaines contraintes internes à l'IFORD. Les principales activités suivantes ont été réalisées :

- constitution de l'équipe de recherche,
- tenue de réunions périodiques,
- exploitation des rapports des Enquêtes démographiques et de santé pour l'élaboration de l'état des lieux sur prévalence diarrhéique en Afrique subsaharienne,
- revue de la littérature sur les déterminants des maladies diarrhéiques,
- justification d'une enquête spécifique et choix des sites,
- missions exploratoires à Ebolowa et à Maroua,
- échantillonnage,
- outils de collecte,
- collecte des données,

- traitement et analyse des données,
- rédaction d'une communication pour les 18èmes Journées scientifiques de la Société d'Ecologie Humaine de France.

1.1 Constitution de l'équipe de recherche

Comme prévu dans le protocole de recherche élaboré pour répondre à l'appel à proposition lancé par le CICRED, le projet a été exécuté par une équipe pluridisciplinaire des chercheurs appartenant à des institutions différentes (cf. partie II). Sur le plan méthodologique, cette double caractéristique représente un atout majeur qui permettrait à l'équipe d'appréhender les interrelations "Population-Développement-Environnement" dans leur complexité. En pratique, l'équipe de recherche a cependant connu des difficultés liées à sa constitution effective et au maintien de sa composition initiale jusqu'à la fin du projet. Cette situation explique notamment l'indisponibilité des chercheurs de l'Institut National de la Cartographie (INC) et de l'Université Catholique d'Afrique Centrale (UCAC), dont les charges professionnelles n'ont plus permis au projet de bénéficier de l'expertise en matière d'analyses spatiale et qualitative des données.

1.2 Réunions périodiques

Une concertation régulière de l'équipe était nécessaire non seulement pour préparer les différentes phases du projet mais aussi pour assurer le suivi de leur exécution. Ces réunions étaient organisées non sur une base périodique, mais selon les besoins. Fréquentes au démarrage du projet, elles l'étaient moins à mesure que l'exécution du projet progressait. Cette fréquence décroissante des réunions tient principalement aux dispositions pratiques qui exigent plus de concertations interdisciplinaires à certaines phases (consolidation du protocole de recherche, choix de la méthodologie d'échantillonnage, sélection des variables opérationnelles pertinentes, élaboration des outils de collecte...) qu'à d'autres (tirage de l'échantillon, traitement et analyse des données...).

1.3 Revue de la littérature

La revue de la littérature a porté essentiellement sur l'exploitation des sources de données disponibles en rapport avec la santé ou la mortalité des enfants ainsi que sur les études socio-démographiques relatives au thème de recherche ou plus spécifiquement aux diarrhées infantiles. Les enquêtes démographiques et de santé réalisées au Cameroun et dans d'autres pays africains ainsi que les articles et ouvrages portant sur la santé et/ou la mortalité des enfants ont été consultés, l'accent étant mis sur les travaux sur les diarrhées infantiles. La revue de la littérature visait à faire un état des lieux de la morbidité diarrhéique en Afrique subsaharienne et au Cameroun. Elle était axée sur la description des variations géographiques du phénomène, l'identification des causes et des facteurs, l'évaluation de l'influence des diarrhées sur la mortalité des enfants et l'épidémiologie des diarrhées. La section qui suit présente la synthèse de cette revue.

1.3.1 Aspects généraux de la morbidité diarrhéique en Afrique

a) Niveau global

Les diarrhées sévissent en Afrique subsaharienne de façon endémique ; elles y représentent 37 % de l'ensemble des cas de diarrhées observés dans le monde, constituent la cause d'un quart

de l'ensemble des maladies infantiles qu'on y enregistre et représentent 15 % des consultations ou hospitalisations (Banque Mondiale, 1994). Il n'est donc pas étonnant que la littérature sur les causes de décès des enfants souligne la place prépondérante de ces maladies. D'après Buisson (2001 : 205), "*Les diarrhées comptent parmi les maladies les plus fréquentes et les plus répandues dans le monde. Première cause de mortalité dans les pays en développement, elles sont responsables d'une morbidité majeure avec l'âge de cinq ans*". En Afrique subsaharienne, les diarrhées infantiles constituent un problème de santé publique, en raison de la prolifération des germes entéropathogènes. La transmission de ces germes est favorisée non seulement par les conditions du milieu physique, mais aussi et surtout par le non-respect des mesures d'hygiène, l'insuffisance ou le dysfonctionnement des infrastructures sanitaires et des équipements collectifs destinés à l'évacuation et au traitement des eaux usées, l'approvisionnement insuffisant des ménages en eau potable, etc.

La situation sanitaire des enfants africains est exacerbée par la crise économique qui secoue les Etats depuis plus de deux décennies, entraînant ainsi la paupérisation de la majorité des ménages et la dégradation consécutive des conditions de vie. Ainsi, la plupart des ménages ont un accès limité aux soins de santé de qualité et aux réseaux d'équipements techniques. En conséquence, on assiste à la recrudescence de certaines maladies qui étaient en voie de disparition (tuberculose...) et au développement des maladies hydriques, y compris les diarrhées), lorsqu'on sait que celles-ci représentent 80 % de toutes les pathologies existantes. L'Afrique est certes particulièrement concernée, mais le problème est mondial dans la mesure où "*plus de la moitié de la population mondiale souffre des maladies associées à une pénurie d'eau ou à de l'eau contaminée et est exposée à un risque de maladies transmises par l'eau et les aliments, parmi lesquelles les maladies diarrhéiques sont celles qui font le plus de victimes*" (OMS, 1997 : 2). La persistance de la crise économique réduit les chances d'éradication de ce fléau en Afrique.

L'analyse de la morbidité diarrhéique des enfants et de sa variation selon la région géographique, le pays et le milieu de résidence illustre bien la relation "*Population-Environnement-Développement*", en mettant en évidence l'existence d'importantes disparités géographiques de prévalence diarrhéique entre les différentes régions du continent, entre les pays et à l'intérieur de chaque pays. Les enfants ruraux présentent les niveaux de prévalence les plus élevés en général. Toutefois, on trouve des cas atypiques dans certains pays où la situation sanitaire des enfants est plus préoccupante dans les grandes villes (notamment les capitales) que dans les villes secondaires.

b) Disparités géographiques

Les données sur les diarrhées infantiles sont principalement fournies par les statistiques sanitaires et les enquêtes démographiques et de santé (EDS). La première source de données présente l'inconvénient d'être fragmentaire et non représentative ; la seconde a la faiblesse d'être basée sur les seules déclarations de mères ou des chefs de ménages. En plus de la fécondité, de la planification familiale et du VIH/Sida, les enquêtes démographiques et de santé se sont intéressées aussi à la santé des enfants, en saisissant notamment les maladies des enfants et leur traitement. Une attention particulière a ainsi été accordée aux diarrhées, aux maladies des voies respiratoires et à la fièvre. Les données recueillies permettent de situer leur prévalence et leur variation régionale à l'intérieur des pays concernés.

L'état des lieux effectué ci-dessous porte sur 32 pays (voir tableau en annexe) et les enquêtes considérées ont été exécutées entre 1986 et 2002. Elles ont porté tantôt sur les enfants de

moins de trois ans, tantôt sur les enfants de moins de cinq ans, ce qui rend difficile la comparaison des niveaux de prévalence observés entre pays.

- ***Situation d'ensemble***

Pour les pays dont les données sont disponibles, l'examen de celles-ci révèle que la prévalence de la morbidité diarrhéique chez les enfants de moins de cinq ans est forte dans nombre de pays africains. Il apparaît par ailleurs que cette maladie touche les enfants dans des proportions très inégales d'un pays à l'autre. Ainsi, la prévalence la plus élevée est enregistrée au Liberia (39,1 % en 1986) et le plus faible au Botswana (9,9 % en 1988). On peut distinguer trois groupes pays selon la prévalence diarrhéique chez les enfants de moins de cinq ans.

Le premier groupe est composé de pays à forte prévalence, ayant des taux supérieurs ou égaux à 20 %. Parmi ces pays, le Bénin, le Libéria, Madagascar, le Mali, le Niger, le Soudan et le Togo viennent en tête, avec des taux supérieurs à 25 %. Les autres ont une prévalence moins élevée qui oscille entre 20 et 25 %. Il s'agit des pays suivants : Burkina Faso, Comores, Côte d'Ivoire, Guinée, Namibie, RCA, Zambie.

Le deuxième groupe comprend les pays ayant un niveau de prévalence qui se situe entre 15 % et 20 %. Ce groupe, comme le premier, comporte un nombre élevé de pays. On y trouve en effet le Cameroun, le Burundi, L'Egypte, le Gabon, le Ghana, le Kenya, le Malawi, la Mauritanie, le Nigeria, le Sénégal, le Rwanda et l'Uganda.

Dans le troisième groupe, se trouvent les pays à prévalence faible, inférieure à 15 %. Ce groupe concerne un de pays réduit. Il s'agit du Botswana, de l'Erythrée, du Maroc (12,7 %), de la Tanzanie et du Zimbabwe.

- ***Variation selon le milieu de résidence***

Les statistiques montrent qu'il existe d'importantes disparités de la prévalence en fonction du milieu d'habitat et que celles-ci varient significativement selon le pays. On peut distinguer trois catégories de pays :

La première catégorie concerne les pays où la morbidité diarrhéique est un phénomène beaucoup plus urbain que rural. On retrouve ici les pays tels que la Mauritanie (21,3 % en milieu urbain contre 16,1 % en milieu rural), les Comores (27,5 % contre 21,7 %), Madagascar (30,0 % contre 26,3 %), la Côte d'Ivoire (23,1 % contre 19,4 %) et le Burundi (20,7 % contre 17,3 %). On note également qu'au sein de ce groupe de pays l'écart urbain-rural diffère d'un pays à l'autre. Les écarts les plus élevés sont observés aux Comores (5,8 points) et en Mauritanie (5,2 points). Le Burundi enregistre l'écart le plus faible (3,4 points).

Sont classés dans la deuxième catégorie les pays où le niveau de morbidité diarrhéique est plus élevé en milieu rural qu'en milieu urbain. La majorité des pays se retrouvent dans cette catégorie. Il s'agit de la Namibie (24,1 contre 13,5), du Niger (29,5 % contre 20,1 %), du Mali (27,6 % contre 19,2 %), du Togo (32,3 % contre 27 %), du Rwanda (17,7 % contre 12,3 %), de la République Centrafricaine (24,8 % contre 19,5 %), du Libéria (41,1 % contre 36,3 %), de l'Uganda (20,1 % contre 15,5 %), de la Guinée (22,4 % contre 17,8 %), du Soudan (31,2 % contre 27,2 %), du Malawi (18,1 % contre 14,3 %), du Maroc (13,9 % contre 10,5 %), de la Tanzanie (12,9 % contre 9,8 %), du Zimbabwe (14,8 % contre 11,9 %), du Bénin

(27,0 % contre 24,2 %), du Cameroun (19,7 % contre 17,0 %) et de l'Erythrée (14,5 % contre 11,9 %). Dans ce groupe de pays, la variation de l'écart urbain-rural selon le pays est plus importante que dans la catégorie précédente. Dans les pays tels que la Namibie, le Niger et le Mali, on observe les plus grands écarts (10,6 points ; 9,4 points et 8,4 points respectivement). Les pays tels que le Zimbabwe, le Bénin, le Cameroun et l'Erythrée enregistrent des faibles écarts urbain-rural (écart compris entre 2 et 3 points).

La troisième catégorie regroupe les pays pour lesquels la morbidité diarrhéique ne présente pas de différence sensible entre les deux milieux. On a classé dans ce groupe les pays qui ont un écart urbain-rural inférieur ou égal à 2 points. Il s'agit du Gabon (16,3 % en milieu urbain contre 14,3 % en milieu rural), du Sénégal (14,1 % en milieu urbain contre 15,9 % en milieu rural), du Ghana (16,7 % en milieu urbain contre 18,3 % en milieu rural), du Burkina Faso (19,2 % en milieu urbain contre 20,0 % en milieu rural), du Botswana (9,63 % en milieu urbain contre 9,9 % en milieu rural), de l'Egypte (15,7 % en milieu urbain contre 16,0 % en milieu rural) de la Zambie (21,1 % en milieu urbain contre 21,2 % en milieu rural), et du Kenya (17,1 % pour chaque milieu). Exception faite du Gabon où la morbidité diarrhéique chez les enfants de moins de cinq ans est relativement plus élevée en milieu urbain qu'en milieu rural, dans les autres pays de cette catégorie, ce phénomène tend à être plus rural que urbain.

- ***Variations selon la région de résidence***

A l'instar du milieu de résidence, les différences de prévalence de morbidité diarrhéique en fonction de la région de résidence varient selon le pays. Les résultats montrent que dans certains pays, il n'existe pas de grandes disparités régionales ; tandis que dans d'autres pays, elles sont très prononcées.

Afrique centrale

Au Cameroun, on passe d'une prévalence quasi-identique d'environ 13 % dans les régions de Yaoundé/Douala, Ouest/Littoral et Nord-ouest/Sud-Ouest à une prévalence de 25,3 % dans la région l'Adamaoua/Nord/Extrême-Nord en passant par une prévalence de 19 % dans la région du Centre/Sud/Est. Au Gabon, la prévalence de la morbidité diarrhéique varie de 13 % dans la région de l'Est à 15,5 % dans celle du Nord. Le Sud et l'Ouest ont des taux quasi-identiques (environ 14 %). La Centrafrique présente également trois groupes de régions. Les régions sanitaires II et IV sont des régions à faible prévalence (16 %) alors que la région sanitaire V est une région à forte prévalence (35,3 %). Les régions I, III et Bangui ont des prévalences intermédiaires assez proches (22,4 %, 26,4 % et 21,5 % respectivement).

Afrique de l'Ouest

Cinq pays peuvent être classés parmi les pays à faibles variations régionales. Le Sénégal, où on observe une prévalence minimale de 12,3 % dans la région du Nord-Est et une prévalence maximale de 17,4 % dans la région du Centre. La Guinée où la région de Conakry présente le taux le plus faible (17,9 %) et celle de la Moyenne Guinée le taux le plus élevé (25,8 %). Le Libéria où on la prévalence varie de 33,6 % dans la région du Montserrado à 37,4 % et 39,7 % dans les régions Grand Gedeh et Sinoe respectivement pour atteindre 41,4 % pour le reste du pays. Le Togo, où la région du Kara se détache avec une prévalence plus faible (26,4 %), les autres régions présentant une prévalence comprise entre 30 % (Savanes) et 35 % (Plateaux). Au Burkina Faso, c'est dans la région de l'Est qu'on enregistre le niveau le plus faible (15,6

%). Les autres régions ont une prévalence qui varie entre 19,2 % (Centre/Sud) et 25,0 % (Ouest).

Au Bénin, la prévalence diarrhéique chez les enfants de moins de cinq ans passe du simple dans la région Ouémé (17,2 %) au double dans celles de Atacora (32,4 %) et de Mono (35,1 %). Les régions de Zou et de l'Atlantique ont quasiment le même niveau (21,3 % et 21,7 % respectivement) alors que celle de Borgou présente un taux un peu plus élevé (28,1 %).

En Mauritanie, les régions du Fleuve, du Centre et du Sud-est présentent des taux plus faible et assez proches (15,4 %, 16,3 % et 17,4 % respectivement) comparées aux régions de Nouakchott et du Nord où on enregistre des taux quasi-identiques plus élevés (22,3 % et 22,8 % respectivement).

Au Ghana, on passe d'une prévalence de 12,4 % dans la région de l'Est à une prévalence presque trois fois plus élevée dans la région du Nord (31,4 %). Les régions du Centre, de l'Ouest, de Ashanti, de Brog Ahafo, de Grand Ouest et du Grand Est présentent des niveaux intermédiaires assez proches compris entre 17 % et 21 % alors que celles de Greater Accra et de la Volta ont des niveaux quasi-identiques (14,1 % et 14,5 % respectivement).

Au Niger, c'est la région de Niamey qui présente le niveau le plus faible (17,2 %) alors que les régions de Dosso, Maradi et Zinder/diffa ont des niveaux presque deux fois plus assez proches compris entre 30 % et 32 %. A l'intermédiaire, les régions de Tillabéri et de Tahoua/Agadez ont des niveaux très proches (24,2 % et 26,5 % respectivement).

Au Nigéria, on enregistre une prévalence de 7,1 % dans la région de Sud-Ouest et une prévalence deux fois plus élevée dans les régions du Centre et du Sud-Est (14,6 % et 15 % respectivement) pour atteindre une prévalence trois fois plus élevée dans la région du Nord-Est (22,3 %).

Dans les autres pays d'Afrique de l'ouest, on observe une très grande disparité régionale de la morbidité diarrhéique. Ainsi, au Mali, on enregistre dans la région de Bamako une prévalence de 17,4 % et dans celles de Mopti, de Kayes et de Tombouctou/Gao des taux environ deux fois plus élevé (29 %, 30,1 % et 33 % respectivement). Les régions de Koulikoro, de Ségou et de Sikasso ont des taux intermédiaires proches variant de 22 % et 25 %.

Afrique australe

Le Malawi , pays d'Afrique Australe, présente des taux assez proches variant de 12,8 % pour la région du Nord à 19,1 % pour la région du Centre.

En Namibie, les différences régionales sont particulièrement prononcées. On passe d'une prévalence de 9,9 % dans la région du Centre et de 12,4 % dans celle du Sud à une prévalence quatre fois plus élevée dans la région du Nord-Est en passant par un taux intermédiaire de 17,1 % dans la région du Nord-Ouest.

Au Zimbabwe, c'est dans les régions de Bulawyo et de Matabeleland North qu'on observe les taux les plus faibles (7 % environ). Les Régions de Masvingo, du Centre et de Manicaland se concentrent autour de 18 %. Les autres régions présentent des taux intermédiaires compris entre 10 % et 14 %.

Afrique du nord

En Egypte, le Governorat urbain présente un taux de 13,4 % et les autres régions présentant des taux variant entre 15 % (Governorat Frontalier) et 17,9 % (Governorat Urbain de la Haute Egypte). Le Maroc affiche une prévalence comprise entre 7 % et 10 % pour les régions Tensift, du Centre et du Centre-Sud, on passe à une prévalence de 22,1 % pour la région du Centre-Nord, les régions Oriental, du Nord-ouest et du Sud se situant entre 13 % et 16 %.

Afrique de l'Est

L'Erythrée présente un taux de prévalence de 7,3 % dans la région de Debubawi Keih Bahri et un taux plus de deux fois plus élevé dans la région de Debub (17,5 %). Les régions de Maekep et de Anseba ont quasiment la même prévalence (9,2 % et 10,1 % respectivement) alors que celles de Gash-barba et de Semenawi keih Bahri ont une prévalence un peu plus élevée (12,1 % et 15 % respectivement).

Au Soudan, les régions du Nord, du Central, de Khartoum et du Kordofan présentent des taux assez proches (24,7 %, 27,3 %, 28,2 % et 29,3 % respectivement). Les régions du Darfur et de l'Est présentent des taux un plus élevés (32,6 et 37,5 respectivement).

On note également qu'au Kenya, les régions du Centre et de Nairobi présentent les taux les plus faibles (9,2 % et 12,9 % respectivement) ; les autres régions ont des taux plus élevés et assez proches variant entre 15 % (à la Côte) à 20 % (à l'Ouest).

Au Rwanda, les taux de prévalence sont concentrés entre 13,5 % (Kigali ville (PVK) et 18,8 % (Byumba) ; la région de Gikongoro se détache avec une prévalence plus élevée (24,5 %). Au Burundi, la région de Imbo se détache avec une forte prévalence (24,3 %) alors que les autres régions ont une prévalence comprise entre 15,6 % (Plateaux centraux) et 18,8 % (Mumirwa/mugamba).

En Uganda, on note également que les régions du Centre et de l'Ouest ont des prévalences proches (14,5 % et 16 % respectivement) plus faibles que celles enregistrées dans les régions de l'Est (23,3 %) et du Nord (26,7 %). En Zambie, à l'exception de la région du Nord-ouest qui se détache avec une faible prévalence de 13,6 %, les autres régions présentent des taux compris entre 19,3 % et 24,5 %. En Tanzanie, la prévalence la plus faible se trouve dans la région Unguja avec un taux de 7,2 % et la plus élevée se trouve dans la région de Pemba avec un taux plus de deux fois supérieur (16,3 %). Au niveau intermédiaire se trouvent les régions de Mainland et de Zanzibar qui ont presque la même prévalence (12,4 % et 11,6 % respectivement).

A Madagascar, dans la région de Antsiranana, on observe une prévalence de 18,5 % et une prévalence deux fois plus élevée dans la région Fianarantsoa (34,7 %). Les autres régions ont des taux intermédiaires assez proches compris entre 23 % et 27 %. Aux Comores, on passe d'une prévalence de 18,1 % dans la région de Ngazidja à une prévalence presque deux fois plus élevée dans la région de Mwali (31,4 %) en passant par une prévalence de 26,7 % dans la région de Ndzuwani.

1.3.2 Mortalité et morbidité diarrhéiques des enfants au Cameroun

La mortalité des enfants de moins de 5 ans est encore à un niveau préoccupant au Cameroun, en dépit des progrès que ce pays a enregistrés en matière de contrôle et de lutte contre les principales causes de décès. En 1998, le taux de mortalité des enfants de moins d'un an était de 77 pour mille contre 65 pour mille en 1991. Celle des enfants de moins de 5 ans était de 151 pour mille contre 126 pour mille en 1991. Cette évolution dénote la recrudescence de la mortalité des enfants due sans doute à une dégradation des conditions de vie de la population. La mortalité reste encore dominée par les maladies infectieuses et parasitaires. Ainsi, le paludisme, le tétanos, les maladies diarrhéiques, les broncho-pneumonies, la malnutrition et la rougeole sont les principales causes de décès des enfants. Ainsi, *"le risque de décéder au Cameroun quand on est malade (létalité) est de 5 ‰ en ce qui concerne le paludisme, 11 ‰ pour la tuberculose et 47 ‰ pour la diarrhée"* (Cameroun, 1998b : 47). La morbidité diarrhéique des enfants de moins de cinq ans fait partie des principales causes de mortalité de cette sous-population. Les enquêtes démographiques et de santé (EDS) de 1991 et 1998 ont mis en évidence trois faits importants : l'importance de ce phénomène, des disparités régionales marquées et un accroissement significatif du taux de prévalence au cours de la période de référence. Le danger représenté par les maladies diarrhéiques s'explique par l'accès limité de la population à l'eau potable et les carences en matière d'assainissement et d'hygiène alimentaire.

Les données de l'Enquête Démographique et de Santé au Cameroun de 1998 (EDSC-II) montrent par ailleurs que *"la prévalence de la diarrhée est particulièrement importante chez les enfants de 6-23 mois puisqu'à ces âges, pratiquement un enfant sur quatre (24,5 %) a eu un épisode diarrhéique durant les deux semaines ayant précédé l'enquête. Ces âges de forte prévalence sont aussi les âges auxquels les enfants commencent à recevoir des aliments autres que le lait maternel et à être sevrés"* (Cameroun, 1999 : 128). En 1991, les enfants de cette tranche d'âge souffrant de diarrhées représentaient 28 % (Cameroun, 1992 : 114) ; ce qui dénote la persistance d'une prévalence élevée des maladies diarrhéiques et pose le problème de l'efficacité de la stratégie actuelle de lutte contre ces pathologies.

Les résultats de l'Enquête auprès des ménages de 1996 (ECAM-I) indiquent que la fréquentation des formations sanitaires au niveau national a connu un ralentissement alors que la morbidité, elle, n'est pas en recul. Les dépenses de santé, d'après cette enquête, représentent 9 % du revenu des ménages pauvres contre 4 % de celui des ménages riches, ce qui suggère un niveau de morbidité plus élevé parmi la population pauvre. La situation sanitaire inquiétante des pauvres n'épargne pas les populations citadines, en dépit de l'avantage dont elles bénéficient de la part des pouvoirs publics, notamment en matière d'offre de soins de santé. En effet, les taux de morbidité et de mortalité par diarrhées dans certains secteurs urbains dépassent parfois ceux observés en milieu rural. Face à ce renversement de tendance, il s'avère nécessaire de mener des études spécifiques permettant de comprendre cette situation en identifiant les déterminants des inégalités intra-urbaines de santé des enfants au Cameroun.

Concernant l'évolution du phénomène dans le temps, les trois enquêtes EDS réalisées au Cameroun en 1991, 1998 et 2004 permettent de dégager la tendance des maladies diarrhéiques. On note ainsi que la prévalence des diarrhées infantiles au Cameroun a connu une baisse relative entre 1991 et 2004, mais elle se situe encore à un niveau élevé qui traduit

le mauvais état sanitaire des enfants. En effet, en 1991 d'après les données de l'EDS de cette année-là, la proportion des enfants âgés de 6 à 23 mois ayant eu un épisode de diarrhée durant les deux semaines ayant précédé l'enquête s'élevait à 28%. En 1998, selon la deuxième EDS, cette prévalence est tombée à 24,5%. En 2004, elle se situait à 16,1%. Ainsi donc, en 13 ans, la prévalence a été réduite de presque de moitié mais la persistance d'un niveau élevée encore supérieur à 10% reflète l'inefficacité des stratégies actuelles de lutte contre les diarrhées infantiles.

L'examen de la variation du niveau de prévalence montre des différences importantes selon la province, le milieu de résidence, les caractéristiques des enfants et celles de la mère. Au plan géographique, les données de l'EDS de 2004 (la plus récente) révèlent que la prévalence est nettement plus élevée en zones rurales (18,4%) que dans les centres urbains (13,2%). Elles montrent également que parmi les 10 provinces du pays, c'est dans l'Extrême-Nord et l'Est que les enfants sont les plus touchés par les diarrhées (respectivement 29,3% et 22%) ; en revanche, les trois provinces suivantes affichent une assez faible prévalence ; il s'agit du Littoral, du Nord-Ouest et de l'Ouest qui ont chacune environ 9%. Les provinces de l'Adamaoua, du Centre, du Nord, du Sud et du Sud-Ouest occupent une position intermédiaire.

La prévalence diarrhéique varie aussi significativement en fonction de l'âge et, dans une moindre mesure, du sexe des enfants ainsi qu'avec la source d'approvisionnement en eau des ménages. Concernant l'âge, les enfants de 6 à 11 mois révolus et ceux de 12 à 23 mois présentent la plus forte prévalence, respectivement 23% et 26%. Au-delà de 36 mois, la prévalence chute considérablement pour atteindre 10%. Quant au sexe, les données révèlent que les garçons sont proportionnellement plus touchés (17%) que les filles (15%). La prévalence baisse aussi avec la diminution de la qualité de l'eau utilisée par le ménage. Ainsi, elle est bien plus faible chez les enfants vivant dans les ménages consommant l'eau du robinet (11,6%) que chez ceux s'alimentant aux puits (23%). Enfin, le niveau d'instruction de la mère apparaît aussi comme un facteur important de différenciation des enfants par rapport à la prévalence diarrhéique. En effet, la proportion des enfants atteints de diarrhée diminue avec l'élévation de l'instruction de la mère, passant de 22% pour les enfants de mères analphabètes à 15% pour ceux de mères ayant le niveau et à 11% pour ceux de mères ayant atteint le secondaire ou plus.

Tableau 1 : Prévalence des diarrhées au Cameroun selon quelques caractéristiques (EDS, 2004)

Caractéristiques socio-démographiques	Pourcentage d'enfants ayant eu la diarrhée au cours des 2 semaines précédant l'enquête
Âge des enfants (en mois)	
Moins de 6 mois	10,5
6-11	23,0
12-23	26,4
24-35	18,7
36-47	9,1
48-59	8,3
Sexe	
Masculin	17,2
Féminin	15,0
Milieu de résidence	
Douala/Yaoundé	10,1
Autres villes	14,7

Ensemble urbain	13,2
Rural	18,4
Région	
Adamaoua	15,5
Centre	17,9
Douala	10,0
Est	22,0
Extrême-Nord	22,3
Littoral	8,9
Nord	13,4
Nor-Ouest	8,6
Ouest	8,6
Sud	15,6
Sud-Ouest	11,2
Yaoundé	10,1
Niveau d'instruction de la mère	
Aucun	22,0
Primaire	15,2
Secondaire ou plus	11,3
Source d'approvisionnement en eau	
Robinet	11,6
Puits protégé	23,1
Puits non protégé	22,6
Eau de surface	13,5
Autres	8,7
Ensemble	16,1

Source : EDS 2004, Rapport principal, p. 160

En dehors des EDS qui ont une couverture géographique nationale, il existe d'autres études sur les maladies diarrhéiques plus localisées. Il s'agit notamment des travaux suivants :

- l'enquête sur la mortalité infantile et juvénile à Yaoundé (EMIJ) effectuée par l'IFORD en 1979-1980,
- les travaux de l'OCEAC sur les maladies endémiques en Afrique centrale,
- l'étude de l'IFORD sur la situation sanitaire et la morbidité diarrhéique des enfants de moins de 5 ans dans les formations sanitaires à Yaoundé en 2002,
- l'enquête conjointe IFORD-IRD-Centre Pasteur de Yaoundé sur les diarrhées infantiles réalisée dans cette ville en 2002.

L'enquête EMIJ a mis en évidence deux faits majeurs : à la lumière des données de cette enquête, il est apparu que les maladies diarrhéiques constituent la deuxième cause de décès infantiles à Yaoundé après la rougeole (Kuate Defo, 1988) ; en outre les données ont établi la saisonnalité des épisodes diarrhéiques (Gaigbe-Togbe, 1988). Les travaux de l'OCEAC ont également souligné le rôle primordial des diarrhées parmi les causes de décès infantiles (Merlin et al., 1984). L'étude des diarrhées à Yaoundé à partir des statistiques hospitalières a aussi établi le poids relativement élevé des épisodes de diarrhées parmi les motifs de consultations médicales. En effet, ils se placent au 6^{ème} rang des 12 motifs de consultation des enfants cités dans les registres de consultation. Par ailleurs, les statistiques hospitalières ont confirmé la saisonnalité des maladies diarrhéiques à Yaoundé et montré la variation de leur importance en fonction du type de quartier de résidence et de l'âge de l'enfant (Ngwé, Banza-Nsungu et Koné, 2002).

L'étude de Banza-Nsungu (2004) sur la ville de Yaoundé menée à partir des données de l'enquête conjointe IFORD-IRD-Centre Pasteur a permis, entre autres résultats, d'identifier les déterminants de la morbidité diarrhéique des enfants vivant dans cette ville. Les résultats de

cette étude traduisent une situation sanitaire inégalitaire, d'une part, entre les secteurs de résidence planifiés et ceux non-planifiés et, d'autre part, par rapport aux conditions de vie et aux comportements en matière d'hygiène des ménages résidant dans ces secteurs. Il en ressort que le taux de prévalence diarrhéique chez les enfants est de 14,4 % à l'échelle de la ville, avec des valeurs extrêmes variant entre 7,4 % (secteur planifié) et 23,8 % (secteur non planifié). Par ailleurs, l'étude met en évidence une forte association entre les mauvaises conditions de vie et d'hygiène (alimentaire et environnementale) et un risque diarrhéique élevé chez les enfants. Cette association ne subit qu'une influence marginale du type de secteur de résidence. Autrement dit, la morbidité diarrhéique des enfants est plus déterminée par le comportement des parents en matière d'hygiène et le niveau de vie des ménages que par les éléments de l'environnement physique, quel que soit le secteur de résidence.

Il faudrait cependant préciser que les résultats obtenus à Yaoundé reflètent des réalités spécifiques à cette ville (taille de la population élevée avec plus de 2 millions d'habitants, nombreuses infrastructures sanitaires, site accidenté, prédominance des quartiers d'habitat spontané, etc.). Le présent projet de recherche qui porte sur deux villes secondaires aux spécificités bioclimatiques, socioculturelles et économiques différentes, offre la possibilité de mettre en évidence, dans une approche comparative, l'influence différentielle de l'environnement physique et social sur la morbidité des enfants en milieu urbain au Cameroun.

1.3.3 Pertinence d'une étude sur la morbidité diarrhéique des enfants en milieu urbain

a) Conjonction des facteurs environnementaux et sociaux

Parmi les maladies environnementales, les diarrhées sont particulièrement sensibles à la qualité de l'environnement physique et du cadre de vie des ménages. Vu leur vulnérabilité, les enfants, surtout les tout jeunes, sont fortement exposés au risque de contamination des diarrhées. Ceci justifie l'intérêt qu'il peut y avoir à étudier la morbidité diarrhéique des enfants, en particulier en milieu urbain dont l'environnement présente des spécificités pouvant, dans une certaine mesure, favoriser la maladie. A cause ou pour ces spécificités découlant du fait que l'environnement urbain est un environnement essentiellement construit, marqué notamment par la promiscuité, le conflit d'espace entre les activités et la population, et les pollutions qui en résultent (Metzger, 1994 ; Chaline et Dubois-Maury, 1994), la santé urbaine est devenue un objet d'étude autant que l'environnement urbain même (Salem, 1998 ; Banza-Nsungu, 2004). Il faut cependant reconnaître que c'est un sujet encore mal connu et non maîtrisé dans les pays en développement, notamment en Afrique, comme l'est d'ailleurs en général la santé environnementale.

L'étude des diarrhées par les spécialistes des sciences sociales, notamment les démographes, est récente et donc peu développée. Elle se justifie principalement par le fait que ces maladies constituent, en Afrique subsaharienne, l'une des grandes causes de décès d'enfants de moins de 5 ans. Leur importance dans le schéma causal de la mortalité infanto-juvénile serait attribuable aux conditions de vie des ménages (caractéristiques de l'habitation et du chef de ménage) qui déterminent l'exposition des enfants au risque de contamination. Maladie hydrique, les diarrhées sont étroitement liées à la qualité de l'eau utilisée dans les ménages pour la préparation des aliments et la boisson, ainsi qu'au mode d'évacuation des eaux usées et des ordures ménagères (Prost, 1986 et 1996 ; Ngwé, 1999). C'est également une maladie sociale dans la mesure où les us et coutumes ainsi que les croyances en matière de nutrition favorisent leur incidence dans certaines régions.

L'étude des déterminants des diarrhées infantiles en milieu urbain africain s'inscrit dans la problématique de la relation "environnement urbain et santé". Celle-ci suscite un intérêt croissant chez les chercheurs en sciences sociales comme le prouvent les travaux des auteurs comme Salem (1998) ou Banza-Nsungu (2004) , au regard des tendances actuelles qu'affichent les indicateurs de santé en milieu urbain africain. Les résultats d'une étude réalisée en 1998 sur 19 pays africains montrent une évolution de la mortalité des enfants de moins de 5 ans dégageant une certaine convergence des taux urbain et rural, avec une surmortalité urbaine en Tanzanie et une augmentation de cette mortalité au Zimbabwe (Ruel et al. 1998 cités par Martin-Prevel et al., 2000).

Les variations entre pays sont si faibles qu'elles font penser à d'importantes disparités intra-urbaines de santé susceptibles de présenter une situation sanitaire plus préoccupante dans certains secteurs urbains qu'en milieu rural. Des travaux de recherche menés sur ce sujet montrent que la mortalité des enfants est plus élevée dans les secteurs défavorisés (quartiers populaires à habitat spontané) que dans les secteurs planifiés (quartiers résidentiels). Faute de données appropriées, la plupart de ces études n'éclairent pas suffisamment sur les mécanismes conduisant à ces disparités spatiales de la morbidité. Très souvent, elles se limitent à l'extrapolation des résultats à l'échelle des quartiers.

b) Importance de l'environnement urbain au Cameroun

La population urbaine du Cameroun est estimée actuellement à environ 50% de la population totale, ce qui signifie que qu'un habitant sur deux au Cameroun vit en ville. Les villes moyennes (dont font partie les localités étudiées) abritent la majeure partie de cette population. Ce niveau d'urbanisation élevé qui n'est pas accompagné d'un développement corrélatif des infrastructures urbaines a des conséquences négatives sur la qualité de l'environnement urbain, notamment sur le plan sanitaire. Une loi-cadre sur l'environnement et un programme national de gestion de l'environnement ont été adoptés en 1996. Ces deux documents accordent une attention particulière non seulement à l'environnement urbain mais aussi à la santé urbaine. Mais la mise en œuvre de ces deux outils est confrontée à d'importantes contraintes telles que l'insuffisance des ressources financières et humaines, le manque de données appropriées sur l'environnement urbain, l'absence d'un cadre conceptuel pour l'analyse des problèmes et l'élaboration des stratégies, etc.

La présente étude qui porte sur deux villes moyennes permettra de fournir un certain nombre d'indicateurs utiles pour la formulation et le suivi-évaluation des programmes de lutte contre les diarrhées infantiles. Les résultats obtenus permettront par ailleurs d'identifier les domaines d'intervention prioritaires pour réduire la prévalence diarrhéique en milieu urbain.

1.3.4 Les déterminants des diarrhées

a) Causes des diarrhées

La difficulté de définir les diarrhées (Gibbs, 1987 : 44 ; Grenier et Gold, 1986 : 243) entraîne celle d'en identifier les véritables causes. Pour contourner cette difficulté, Grenier et Gold (1986) se proposent de distinguer les différents types de diarrhées par rapport à l'altération d'au moins l'une des trois fonctions de l'intestin, à savoir : la digestion, l'absorption et la sécrétion. On sait toutefois que l'altération de ces fonctions est causée par un grand nombre de parasites, de bactéries et de virus. Certains agents pathogènes étant souvent hébergés de manière asymptomatique par leur hôte, il devient difficile de déterminer avec précision le rôle de ces agents dans l'apparition des diarrhées. Vu cette complexité, il importe de s'intéresser aux "*facteurs qui rendent possible la propagation des diarrhées c'est-à-dire les facteurs intermédiaires entre, d'une part, les agents pathogènes et les agents physiques et, d'autre*

part, les individus touchés" (OMS, 1979 : 179). Puisque ces facteurs favorisent la survenue de ces maladies chez les enfants, ils sont appelés facteurs de risque ou déterminants.

D'une manière générale, la recherche des déterminants des diarrhées en milieu urbain a fait l'objet d'un nombre élevé de travaux. Celles-ci ont permis une meilleure connaissance des agents entéropathogènes et du mode de transmission des maladies diarrhéiques. Toutefois, des nombreuses zones d'ombre subsistent, notamment en ce qui concerne le rôle réel des facteurs identifiés : leur implication directe dans le processus de contamination, leur rôle en tant que co-facteurs épidémiologiques ou l'existence d'éventuels facteurs de confusion sont parfois mal définis.

Les déterminants des diarrhées sont nombreux et donc difficiles à énumérer. Vu la place qu'occupent ces pathologies dans la structure des décès des enfants en Afrique subsaharienne, les facteurs de risque diarrhéique se confondent avec ceux identifiés dans la chaîne causale de la mortalité de cette sous-population. De manière synthétique, les déterminants de diarrhées infantiles peuvent être regroupés en facteurs naturels (conditions climatiques, caractéristiques topographiques...), économiques (revenu, catégorie socioprofessionnelle...), socioculturels (perceptions et représentations sociales des diarrhées), comportementaux (comportement en matière de santé, hygiène alimentaire...), démographiques (sexe, âge...), biologique (degré de résistance de l'organisme humain aux agents pathogènes...), nutritionnels (types d'aliments consommés) Ces facteurs agissent en association à travers un système complexe de relations dans lequel la morbidité diarrhéique des enfants apparaît comme la résultante de leurs effets. On peut les regrouper en deux catégories comprenant, d'une part, les déterminants directs ou proches et, d'autre part, les déterminants indirects ou éloignés respectivement.

b) Facteurs de risque

D'après certains auteurs, à l'instar de Martin-Prevel et al., (2000 : 187) *"le problème de diarrhées est avant tout lié à celui de la qualité de l'eau et de l'assainissement. Actuellement, en Afrique subsaharienne, l'accès à l'eau potable ou à des sanitaires adéquats est en ville deux fois plus fréquent qu'en milieu rural"*, alors que la fréquence de ces pathologies est à peu près du même ordre dans les deux milieux (Esrey, 1996). Cependant, leur variabilité selon le niveau économique des ménages est plus importante en ville qu'en campagne (Martin-Prevel et al., 2000 : 187).

Plusieurs facteurs favorisent l'augmentation du risque diarrhéique en ville. Certains facteurs sont directement liés à l'eau (utilisation de faibles quantités en raison du coût élevé, contamination secondaire...), alors que d'autres ne présentent aucun lien avec l'eau (hygiène lors de la préparation des aliments, hygiène générale de la maison, promiscuité dans le logement, mode d'évacuation des déchets fécaux, etc.). Par ailleurs, les diarrhées peuvent également survenir par la contamination des aliments et particulièrement ceux vendus dans la rue sans respect des règles d'hygiène. Mais la contamination féco-orale des germes (péril fécal) est la plus fréquente chez les enfants de moins de cinq ans.

En tenant compte des déterminants proches et éloignés des diarrhées, on s'aperçoit que l'origine de ces pathologies n'est pas unique. Leur manifestation est le résultat de plusieurs facteurs qui interviennent directement ou non dans les mœurs alimentaires des sociétés. Outre la qualité de l'eau de boisson et des aliments, ces facteurs intègrent aussi les conditions naturelles (climat, pluviométrie...), les conditions d'habitat (qualité de l'environnement immédiat) et les comportements en matière d'hygiène environnementale et alimentaire. Ainsi,

même si l'on s'accorde à reconnaître le rôle primordial joué par la qualité de l'eau et l'assainissement dans la transmission des diarrhées, il y a cependant lieu de tenir compte également compte de celui des autres facteurs qui interviennent dans le processus morbide. Il reste que ces facteurs agissent rarement de façon isolée mais sont presque toujours en combinaison.

1.3.5 Que retenir de cette revue de la littérature ?

Cette revue de littérature a examiné essentiellement les travaux portant sur les aspects socio-démographiques. On peut retenir de ce tour d'horizon les principaux points suivants :

- les enquêtes démographiques et de santé ont contribué de façon significative à améliorer les connaissances sur le niveau de prévalence des diarrhées infantiles en Afrique et leur incidence sur la mortalité des enfants ;
- des efforts importants ont été faits par les chercheurs pour mettre en évidence les facteurs de risque associés aux diarrhées infantiles ;
- les statistiques sanitaires, malgré leur caractère fragmentaire, constituent une source intéressante des données sur les diarrhées ;
- la littérature sur ce sujet concernant le Cameroun est encore relativement pauvre.

Dans l'ensemble, les lacunes que l'on relève dans les études déjà menées sont d'ordre théorique et méthodologique. Sur le plan théorique, ces études ne s'appuient pas sur un cadre définissant clairement le système complexe de relations entre facteurs de risque, cadre indiquant notamment leurs différents niveaux d'intervention :

- les différentes échelles d'intervention des variables sélectionnées pour l'analyse de la morbidité diarrhéique ;
- les relations entre les variables retenues et le phénomène étudié.

A cette première difficulté (absence d'un cadre théorique présentant les déterminants des diarrhées à différentes échelles), s'ajoute celle liée à la complexité des outils et des techniques permettant une analyse adéquate de ces déterminants. L'objectif principal est d'évaluer l'influence de trois types de facteurs principaux (milieu bioclimatique, gestion de l'espace physique, conditions socio-économiques des ménages) sur la prévalence diarrhéique en milieu urbain.

1.4 Justification de l'enquête et choix des sites

Aux plans théorique et méthodologique, la revue de la littérature a révélé que la plupart des études consultées portant sur les disparités spatiales de diarrhées infantiles et/ou les inégalités sociales de ces pathologies comportent des lacunes majeures. En effet, ces études ont été menées à partir des données non adaptées à l'analyse de la relation "environnement urbain et santé" en général et à celle des déterminants de la morbidité diarrhéique des enfants en milieu urbain africain en particulier. Cette carence justifie la pertinence d'une enquête spécifique qui prendrait en compte notamment l'aspect environnemental à la phase d'échantillonnage et permettrait de saisir des variables opérationnelles susceptibles de rendre compte de cet aspect.

Les rapports des enquêtes démographiques et santé du Cameroun (EDSC 1991, 1998 et 2004) renseignent sur le niveau de prévalence diarrhéique chez les enfants de moins de cinq ans à l'échelle nationale ainsi que sur la variation de cet indicateur selon le milieu de résidence en

particulier. A partir des données de ces enquêtes, on peut également identifier les déterminants de la morbidité diarrhéique des enfants. Mais les échantillons sélectionnés à cet effet n'ont pas intégré l'environnement comme variable de stratification, ce qui traduit le caractère non représentatif des résultats d'analyse agrégés notamment au niveau de chaque ville camerounaise.

En 2001-2002, l'Institut de Formation et de Recherche Démographiques (IFORD), le Centre Pasteur du Cameroun (CPC) et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) ont exécuté un projet de recherche dont le thème était "*l'influence des facteurs environnementaux sur les diarrhées infantiles à Yaoundé*". L'étude a été réalisée à partir des données d'une enquête spécifique à plusieurs volets (socio-démographique, biomédical, environnemental...). L'analyse des données ainsi collectées a permis de déceler certains liens significatifs entre, d'une part, le secteur de résidence du ménage, ses conditions de vie, les caractéristiques et les comportements des responsables de l'enfant et, d'autre part, le risque de survenue des diarrhées chez ce dernier au cours des 15 jours précédents.

Yaoundé étant la capitale politique du Cameroun, son niveau de développement économique, son milieu physique et ses réalités socioculturelles sont différents de ceux d'autres chefs-lieux de provinces. Il s'est alors avéré intéressant de réaliser une étude sur le même thème mais offrant des possibilités de comparaisons des situations économiques, écologiques et sociales différentes. Le choix des villes d'Ebolowa (Sud) et de Maroua (Extrême-Nord) comme sites constitutifs du nouveau champ de l'étude répond bien à cette préoccupation, en ce sens que ces deux chefs-lieux de provinces camerounaises représentent des milieux bio-climatiques totalement différents : Ebolowa est située en zone tropicale humide tandis que Maroua en zone sahélienne.

1.5 Missions exploratoires à Ebolowa et à Maroua

Pour assurer une bonne préparation de la collecte des données sur le terrain, l'organisation des missions exploratoires sur les deux sites était indispensable. Ces descentes sur le terrain ont permis de :

- rencontrer les autorités administratives de la place pour leur expliquer les objectifs et la méthodologie du projet et solliciter leur concours pour sa mise en oeuvre,
- visiter les formations sanitaires en vue de préparer l'exploitation des statistiques hospitalières relatives aux diarrhées infantiles,
- recueillir toutes les informations pratiques nécessaires pour l'organisation des activités de terrain,
- rassembler la documentation sur le développement urbain des deux villes,
- évaluer les possibilités de recrutement des enquêteurs.

1.6 Echantillonnage

La préparation de l'échantillonnage consistait à rassembler les statistiques démographiques actualisées pour confectionner la base de sondage, ainsi que les cartes pour le découpage des sites en zones d'enquête. Ainsi, il s'est avéré nécessaire d'exploiter les données cartographiques disponibles au BUCREP. Ces données ont été élaborées dans le cadre des travaux cartographiques du troisième RGPH du Cameroun dont la phase de dénombrement a été exécutée en novembre 2005.

L'échantillonnage repose sur une enquête par sondage stratifié permettant d'atteindre un effectif d'environ 2 000 à 2 500 ménages dans chacune des deux villes étudiées. La base de sondage est constituée par la liste des zones de dénombrement (ZD) du RGPH de 1987. Cette liste a été actualisée lors de la cartographie censitaire de 2002. Lors des travaux cartographiques, une ZD a été définie comme une entité géographique délimitée par des axes routiers, des points de repère (école, hôpital, monument...) et/ou des obstacles naturels, dont l'effectif de la population est compris entre 800 et 1200 habitants. Mais pour des raisons pratiques (entités isolées, périphériques...), la délimitation de certaines ZD n'a pas respecté cette contrainte démographique.

Les résultats de la cartographie censitaire attribuent 80 ZD à la ville d'Ebolowa et 330 ZD à celle de Maroua. Toutefois, leurs périmètres urbains ne comprennent que 35 et 211 ZD respectivement, avec des populations estimées à 31 612 et 196 088 habitants en 2002. A partir de la taille moyenne du ménage estimée à cette date (soit 5,8 membres à Ebolowa et 5,1 membres à Maroua), on évalue à environ 5 450 ménages résidant à Ebolowa urbain et 38 449 à Maroua urbain.

L'enquête a ciblé les ménages ayant au moins un enfant âgé de 6 et 59 mois. L'enquête IFORD/CPC/IRD de 2000-2001 sur les diarrhées infantiles à Yaoundé montre que les ménages répondant à ce critère d'éligibilité représentent environ 43 % de l'ensemble des ménages de la ville¹. La prise en compte de ce critère donne une estimation de 2 344 ménages éligibles à Ebolowa et 16 533 à Maroua.

L'effectif total des ménages éligibles d'Ebolowa étant proche de celui prévu par l'échantillonnage (2 500), on a opté pour une enquête exhaustive de tous les ménages dénombrés dans cette ville. A Maroua, par contre, on a procédé au tirage systématique de 42 ZD (soit le 1/5 de 211) proportionnellement à leur poids démographique. A cet effet, les 211 ZD du périmètre urbain ont été préalablement réparties dans trois strates : strate peu dense (33 ZD de moins de 800 habitants chacune), strate moyennement dense (121 ZD de 800 à 999 habitants) et strate très dense (57 ZD de 1 000 habitants et plus). Ainsi, les 42 ZD de l'échantillon se répartissent comme suit : 7 dans la strate peu dense, 24 dans la strate moyennement dense et 11 dans la strate très dense (tableau 1).

Tableau 2 : Répartition des Zones de Dénombrement de l'échantillon

Ville	ZD urbaines		Population estimée		Taille moyenne du ménage*	Ménages correspondants	ZD échantillon
	Nombre	%	Effectif	%			
I. Ebolowa							
Strate 1	11	31,4	7 324	23,2	5,8	1 263	11
Strate 2	12	34,3	10 506	33,2	5,8	1 811	12
Strate 3	12	34,3	13 782	43,6	5,8	2 376	12
Total	35	100,0	31 612	100,0	5,8	5 450	35
II. Maroua							
Strate 1	33	15,6	24 129	12,3	5,1	4 731	7
Strate 2	121	57,3	109 051	55,6	5,1	21 383	24
Strate 3	57	27,0	62 908	32,1	5,1	12 335	11
Total	211	100,0	196 088	100,0	5,1	38 449	42

¹ La deuxième Enquête Démographique et de Santé du Cameroun (EDSC-II) situe cette proportion à 46 % en 1998, au niveau national.

* : Estimations faites à partir des données cartographiques sur la ville.

La procédure de collecte proprement dite prévoyait au préalable le dénombrement des ménages résidants des 35 ZD d'Ebolowa et ceux des 42 ZD tirés à Maroua, en vue de faciliter l'identification des ménages éligibles.

1.7 Outils de collecte

a) *Fiche de dénombrement*

Cette fiche permet de numéroter les maisons d'habitation au sein d'une zone de dénombrement, d'identifier et de localiser les ménages éligibles, en vue de faciliter la collecte des informations auprès de ces ménages (cf. annexes). Elle renseigne sur l'identité du chef de ménage (noms, âge, sexe, statut matrimonial et occupation), la taille du ménage (effectif des membres par sexe) et le nombre d'enfants âgés de 6 à 59 mois par ménage. Pour le ménage ayant plus d'un enfant de cette tranche d'âge, on a utilisé la table des nombres au hasard pour sélectionner l'enfant "index" de l'enquête.

b) *Questionnaire de l'enquête*

Les informations ont été collectées à l'aide d'un questionnaire-ménage subdivisé en deux volets : le volet socio-démographique et le volet médical (cf. annexes). Chacun de ces volets est structuré en sections puis en sous-sections ou rubriques.

- *Volet socio-démographique*

Le volet socio-démographique occupe une grande partie du questionnaire. Sa première rubrique permet :

- de saisir des informations sur les caractéristiques individuelles des membres du ménage (sexe, âge, situation matrimoniale, niveau d'instruction, occupation...);
- d'identifier l'enfant de 6 à 59 mois qui a permis au ménage d'être sélectionné lors du dénombrement.

Les autres rubriques de ce volet renferment des questions relatives :

- au statut familial de l'enfant "index" (environnement familial, caractéristiques des personnes chargées des soins de l'enfant et des dépenses afférentes à ces soins) ;
- aux caractéristiques du logement ;
- à la qualité de l'alimentation de l'enfant (hygiène de l'eau et conservation des aliments) ;
- au degré de salubrité de l'environnement immédiat ;
- au comportement des ménages en matière d'évacuation des ordures, des eaux usées et des déchets fécaux.

- *Volet médical*

Le volet médical commence par quelques questions permettant d'appréhender les antécédents sanitaires de l'enfant (statut vaccinal, structure sanitaire de naissance, prématurité à la naissance, hospitalisation, déparasitage, traitement par des antibiotiques). Il s'intéresse ensuite au type d'aliments donnés habituellement à l'enfant ainsi qu'au risque pour celui-ci d'être

exposé aux agents entéropathogènes par la consommation des aliments achetés dans la rue (beignets, bouillie, poisson...).

L'exposition de l'enfant au risque diarrhéique est par ailleurs évaluée à partir de l'existence d'un membre du ménage souffrant de diarrhées pendant l'enquête. Viennent ensuite deux questions permettant de savoir si l'enfant sélectionné fait la diarrhée au moment de l'enquête ou l'a faite dans les 15 jours précédents. En outre, le questionnaire s'intéresse à l'aspect physique des selles chez l'enfant diarrhéique, à la prise en charge thérapeutique de ce dernier et au degré de gravité de sa maladie.

Le questionnaire aborde en outre quelques informations concernant la survenue dans le ménage d'éventuels cas de décès d'enfants de moins de cinq ans des suites de diarrhées, ainsi que la répartition par âge et par sexe des enfants décédés. Enfin, deux questions d'opinion s'adressent au chef de ménage pour recueillir ses perceptions relatives aux maladies diarrhéiques.

c) Fiche médicale

La fiche médicale concerne uniquement les enfants atteints de diarrhées au moment de l'enquête et dont les selles sont prélevées le jour même de l'enquête ou au plus tard le lendemain. Une fois un cas diarrhéique déclaré dans le ménage, l'enquêteur socio-démographique remplit partiellement la fiche du malade (noms, âge, sexe, durée de la diarrhée, signes cliniques et traitement antibiotique au mois précédent). Cette fiche est ensuite complétée par l'enquêteur biomédical, qui assure l'acheminement du dossier médical (fiche et pot de selles) vers le CPC/Yaoundé pour des analyses appropriées. Pour des raisons présentées dans la section 1.8, le prélèvement des selles n'a été effectué qu'à Ebolowa.

d) Fiche d'exploitation des statistiques sanitaires

Parallèlement à l'enquête auprès des ménages, une autre opération de collecte a été organisée dans les formations sanitaires fonctionnelles à Ebolowa et Maroua. Ce travail consistait à exploiter les registres des malades, en vue d'identifier les enfants de moins de cinq ans ayant fréquenté les formations sanitaires au cours de l'année 2004. Pour chaque cas morbide repéré, l'agent d'exploitation commençait par remplir la fiche avec les informations sur l'identification de la formation sanitaire (nom, type, ville, quartier) et la date d'exploitation du registre. Il complétait ensuite les colonnes de la fiche (cf. annexes) par :

- le numéro d'ordre du malade sur la fiche
- le statut du malade (ancien ou nouveau cas)
- les caractéristiques démographiques (âge et sexe)
- le nom du quartier de résidence ou la localité de provenance (pour les malades venus d'ailleurs)
- les principaux symptômes identifiés lors de la consultation médicale
- le diagnostic éventuellement posé
- la date de consultation.

e) Manuel de l'enquêteur

Les supports de collecte présentés ci-dessus ont été élaborés en plusieurs étapes caractérisées par une série d'échanges entre chercheurs sur la formulation et la pertinence des questions à

poser à la population. Pour ce qui est du questionnaire en particulier, un « manuel de l'enquêteur » a été rédigé pour guider ce dernier sur le terrain (cf. annexes).

1.8 Collecte des données

La collecte des données dans les deux localités s'est effectuée à des dates différentes : à Ebolowa en août 2005 et à Maroua en février-mars 2006, pour tenir compte de la saisonnalité de la maladie ainsi que des contraintes liées au calendrier des activités de l'IFORD. La durée du travail de terrain tourne autour de trois semaines. La collaboration des autorités administratives, des chefs traditionnels et des responsables des formations sanitaires des deux localités a été déterminante pour la réussite de cette phase de l'opération. Il convient de mentionner aussi à cet égard l'appui technique appréciable des techniciens du BUCREP non seulement pour l'échantillonnage mais aussi pour la reconnaissance des zones d'enquête. A Maroua en particulier, l'intervention des contrôleurs du dénombrement du BUCREP a facilité considérablement l'organisation du travail de terrain, la ville étant relativement étendue avec la prédominance de l'habitat non structuré.

La collecte des données à Ebolowa a connu une particularité par rapport à celle de Maroua, en ce sens qu'elle a été assurée par les étudiants de l'IFORD, au lieu d'être effectuée par des enquêteurs recrutés et formés à cet effet. Cette initiative a été prise avec l'accord de la Direction de l'IFORD qui a aussi contribué à une partie des dépenses de terrain. La participation des étudiants de l'IFORD à cette étape de l'enquête s'inscrivait dans le cadre de leur stage pratique qui prévoit pour chaque promotion la réalisation d'une opération de collecte de données socio-démographiques sous forme d'enquête ou de recensement ou des deux à la fois dans une ville moyenne.

Une autre particularité de l'enquête d'Ebolowa concerne la réalisation des prélèvements de selles des enfants atteints de diarrhées par les techniciens du Centre Pasteur de Yaoundé. Cette activité n'a pas été réalisée à Maroua pour des raisons liées non seulement aux contraintes budgétaires mais aussi aux difficultés matérielles de transfert des échantillons prélevés au laboratoire d'analyse éloigné de Maroua.

1.9 Traitement et analyse des données

Le traitement des données comprenait les activités suivantes : l'élaboration du masque de saisie, la vérification et le classement des questionnaires, le dépouillement des questions ouvertes, la saisie et l'apurement des fichiers, la production des tableaux. Les logiciels de traitement utilisés sont EPI-INFO 6.04fr sous DOS et SPSS 10.0 sous Windows.

La saisie des données a été organisée une fois la collecte réalisée dans les deux sites. Elle a été facilitée par l'utilisation de la salle informatique de l'IFORD. Cette étape de l'enquête a duré environ trois semaines (02-22 avril 2006) et utilisé 8 agents de saisie dont le travail était suivi et évalué par 2 contrôleurs de saisie formés à cette fin.

L'apurement des fichiers et la production des tableaux ont été assurés par le chercheur principal du projet. Cette étape a pris environ deux mois, compte tenu des contraintes professionnelles du chercheur chargé d'en assurer l'exécution.

L'analyse des données socio-démographiques a été effectuée par les chercheurs démographes et géographes de l'équipe. A cette phase, des approches descriptive (croisement de variables) et explicative (régression logistique) ont été adoptées. Le logiciel SPSS 10.0 a été utilisé pour

la sortie des résultats d'analyse. Cette étape a pris, elle aussi, un temps relativement long, compte tenu des contraintes liées au programme d'activités de l'IFORD.

1.10 Rédaction d'une communication pour les 18èmes Journées scientifiques de la Société d'Ecologie Humaine de France

La tenue des 18^{èmes} Journées scientifiques de la Société d'Ecologie Humaine de France (SEH) du 05 au 07 juillet à Marseille (cf. annexes), sur le thème "Milieux de vie et santé", était une opportunité pour tester les résultats de l'enquête. Aussi l'équipe a-t-elle décidé de présenter lors de cette réunion une communication basée sur les premières analyses des données issues de l'enquête. Cette communication a porté sur : *l'influence des conditions de vie des ménages sur la morbidité diarrhéique des enfants dans deux villes moyennes du Cameroun : Ebolowa et Maroua*. Son objectif principal était d'évaluer l'impact de trois problèmes d'environnement (accès au logement décent, accès à l'eau potable et gestion des déchets domestiques) sur la morbidité diarrhéique des enfants en milieu urbain camerounais. Les commentaires et suggestions formulés par les participants ont permis à l'équipe d'améliorer l'analyse des données. La version améliorée de la communication est présentée en annexe de ce rapport.

Partie II : PRESENTATION DE L'EQUIPE DU PROJET

L'équipe du projet se compose de 2 membres permanents : un démographe et un statisticien-démographe/géographe de la santé. Le premier est le responsable scientifique du projet et l'autre le chercheur principal. Cette équipe a été renforcée par cinq chercheurs dont deux relèvent de l'IFORD, deux du CPC (laboratoire de microbiologie) et un de l'Université de Yaoundé I (Faculté des sciences, département de Biologie générale). Ce dernier collaborateur est un doctorant bénéficiant de l'encadrement technique des chercheurs du CPC. Il n'a pas été possible d'élargir l'équipe à d'autres institutions à cause des contraintes budgétaires qui ne permettaient pas de motiver financièrement, même de façon modique, les collègues venant de ces institutions. Cette raison explique également la refonte de l'équipe pluridisciplinaire initialement présentée dans le protocole de recherche. L'équipe a été constituée au démarrage du projet. Toutefois, pour des raisons de procédures internes au Centre Pasteur de Yaoundé liées notamment à la lenteur de la procédure d'obtention du visa du Comité d'Ethique, la contribution des chercheurs provenant de cette institution s'est limitée au site d'Ebolowa. Ces raisons ont négativement influé sur le nombre de prélèvements de sang et de selles effectués dans cette ville (80 au total) et n'ont malheureusement pas permis à l'équipe d'obtenir l'appui financier attendu d'autres partenaires pour supporter partiellement les coûts des analyses biomédicales.

Tableau 3 : Qualité et adresses des chercheurs ayant participé à l'exécution du projet

Nom et prénoms	Institution	Qualité	Adresse	e-mail
NGWE Emmanuel	IFORD	démographe : <i>responsable scientifique</i>	BP 1556 Yaoundé	emmangwe@yhoo.fr
BANZA-NSUNGU B. Antoine	IFORD	statisticien-démographe et géographe de la santé : <i>chercheur principal</i>	BP 1556 Yaoundé	antoinebanza2001@yahoo.fr
KAMDEM Hélène	IFORD	statisticienne : <i>chercheur associé</i>	BP 1556 Yaoundé	hekamgno@yahoo.fr
KOUAM Nadège	IFORD	démographe : <i>doctorante</i>	BP 1556 Yaoundé	kouamnadege@yahoo.fr
FONKOUA Marie-Christine	CPC	microbiologiste : <i>chercheur associé</i>	BP 1274 Yaoundé	fonkoua@pasteur-yaounde.org
NGANDJIO Antoinette	CPC	microbiologiste : <i>chercheur</i>	BP 1274 Yaoundé	ngandjio@pasteur-

		<i>associé</i>		vaounde.org
FOTSING W. Pierre-René	Université de Yaoundé I/CPC	microbiologiste : <i>doctorant</i>	BP 1274 Yaoundé	

La coordination du travail de l'équipe s'est faite à travers des réunions périodiques. Celles-ci ont porté notamment sur la méthodologie de l'étude, le calendrier des activités, la répartition des tâches, la préparation des descentes sur le terrain aussi bien pour les missions exploratoires que pour la collecte des données même. Ces réunions n'étaient pas tenues selon une périodicité fixe mais suivant les nécessités.

Les tâches entre les chercheurs ont été réparties de la manière suivante :

- les démographes étaient chargés de concevoir la méthodologie générale du projet et notamment celle de l'enquête, d'assurer le suivi et la coordination des activités de terrain, de l'organisation du traitement et de l'analyse des données de l'enquête ;
- le statisticien-démographe (également spécialiste de géographie de la santé) devait contribuer à l'échantillonnage et à l'analyse des données, y compris l'analyse spatiale ;
- les tâches de la statisticienne-démographe concernaient essentiellement l'échantillonnage et la supervision de la collecte de données, en particulier à Ebolowa ; elle devait aussi contribuer à l'analyse des données ;
- les microbiologistes devaient organiser les prélèvements sanguins et de selles puis en assurer les analyses biomédicales et l'interprétation des résultats².

Compte tenu des activités et des obligations institutionnelles des chercheurs, la répartition des tâches ci-dessus n'a pas été scrupuleusement respectée. Ainsi, le chercheur principal a supervisé toutes les opérations de terrain et le traitement des données, tâches qu'il a accomplies en collaboration avec le responsable scientifique du projet. Les deux chercheurs ont également analysé les données socio-démographiques (analyse thématique) et rédigé les rapports de recherche. Toutefois, l'analyse spatiale prévue dans le protocole de recherche n'a pas été réalisée, à cause de la non-participation des chercheurs de l'Institut National de la Cartographie. L'outil informatique disponible a tout de même permis de cartographier quelques résultats intéressants de l'analyse thématique. La participation de la statisticienne-démographe s'est finalement limitée à l'élaboration de la revue de la littérature et à la supervision de la collecte des données lors de l'enquête à Ebolowa. Suite à la réorientation de son sujet de thèse, la doctorante démographe a interrompu sa collaboration au projet, après avoir contribué à la revue de la littérature et participé à la phase de sensibilisation des autorités et de la population d'Ebolowa.

Il faut également souligner la participation de 38 étudiants de l'IFORD (la 25^{ème} promotion) à la collecte des données à Ebolowa ; ils ont joué les rôles de contrôleurs et d'enquêteurs sur le terrain. Cette initiative a été prise par le responsable du projet avec l'accord de la Direction de l'IFORD qui a aussi contribué à une partie des dépenses de terrain. L'implication des étudiants dans le projet s'inscrivait dans le cadre de leur stage pratique qui prévoit pour chaque promotion la réalisation d'une opération de collecte de données socio-démographiques sous forme d'enquête, de recensement ou des deux opérations à la fois dans une ville moyenne.

² Suite à la difficulté pour l'équipe du CPC d'obtenir l'autorisation du Comité d'Ethique, le travail des microbiologistes a été interrompu après la collecte des données et les résultats des analyses biomédicales n'ont pas été communiqués à l'IFORD, malgré l'insistance du responsable scientifique du projet.

Pour permettre aux étudiants de l'IFORD de s'approprier le projet PRIPODE, l'équipe de recherche a organisé un séminaire de formation à leur intention. Cette formation a porté sur l'historique, les objectifs et la méthodologie du projet ainsi que sur le calendrier d'activités prévus à cet effet (cf. annexes). Par ailleurs, un module de cette formation a porté sur les "Diarrhées infantiles et déshydratation" et le volet biomédical de l'enquête PRIPODE ; ce module a été dispensé par les chercheurs du CPC.

Contrairement à ce qui s'est passé pour la phase d'Ebolowa, celle de Maroua n'a pas bénéficié de la participation des étudiants. Le personnel de terrain ici comprenait 4 contrôleurs et 16 enquêteurs qui ont suivi une formation ad hoc avant leur recrutement. Dans chacune des deux villes, 6 autres agents ont été recrutés pour exploiter les registres des malades dans les formations sanitaires. Ils ont recueilli quelques informations utiles concernant les enfants de moins de cinq ans venus en consultation dans ces structures. La saisie des données collectées auprès des ménages et au sein des formations sanitaires des deux villes a été assurée 8 agents et 2 contrôleurs de saisie.

Partie III : PRESENTATION DETAILLEE DES RESULTATS DE LA RECHERCHE

Avant de passer à la présentation des résultats proprement dits, il est intéressant d'exposer les grandes lignes de la méthodologie de l'étude. Mais commençons par un bref rappel des objectifs spécifiques de la recherche, qui sont :

- évaluer la prévalence des diarrhées chez les enfants de moins de 5 ans dans les deux localités étudiées et ses variations ;
- caractériser les populations à risque de diarrhée pouvant bénéficier en priorité des mesures gouvernementales de lutte en vigueur,
- cartographier la prévalence diarrhéique dans les deux sites,
- identifier les facteurs associés à la prévalence des diarrhées et évaluer leur influence respective.




3.1 Méthodologie

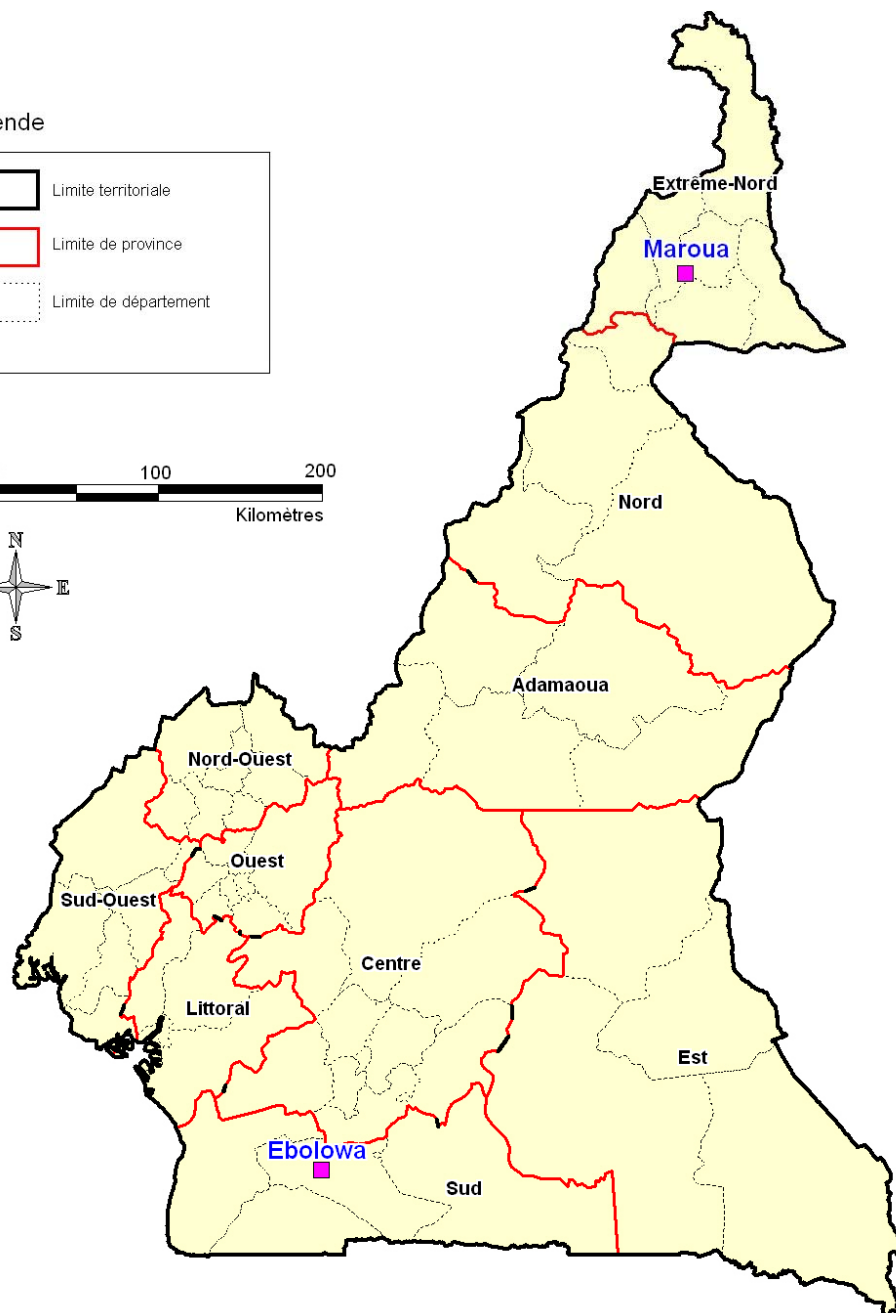
3.1.1 Champ de l'étude et échantillonnage

L'étude porte sur deux villes moyennes du Cameroun ayant chacune des caractéristiques bioclimatiques spécifiques. Il s'agit des villes d'Ebolowa (Sud) et de Maroua (Extrême-Nord), représentatives des milieux tropical humide et sahélien respectivement.

CARTE ADMINISTRATIVE DU CAMEROUN

Légende

	Limite territoriale
	Limite de province
	Limite de département



a) Ebolowa et Maroua : deux villes moyennes contrastées

Le climat est facteur de l'environnement naturel qui a le plus d'effets sur la santé humaine, en particulier sur celle des enfants en bas âge. Cette influence peut être directe en conditionnant en particulier les températures, ou indirecte notamment en favorisant la prolifération des agents pathogènes ou de leurs vecteurs ou en déterminant la qualité et la quantité des ressources alimentaires et de l'eau (Cantrelle, 1985). Mais l'action du climat n'est pas isolée ; bien au contraire, elle est associée aux effets des modes de vie et d'organisation des sociétés et aux caractéristiques individuelles et à celles des ménages, bref aux facteurs de l'environnement social. Le Cameroun qui présente une gamme variée de milieu bio-climatiques, du sud au nord, offre ainsi la possibilité de comparer les risques sanitaires dans deux milieux différents. Aussi, avons-nous choisi deux villes moyennes comparables mais contrastées sur le plan écologique.

b) Deux villes moyennes d'importance inégale

Ebolowa et Maroua présentent le trait commun d'être chacune la capitale d'une province : Ebolowa est la capitale de la province du Sud, limitrophe du Gabon, de la Guinée Equatoriale et du Congo, tandis que Maroua est la capitale de la province de l'Extrême-Nord, limitrophe du Tchad, de la RCA et du Nigéria. Cette position de zone de passage les soumet à un risque important de contamination de certaines pathologies associé aux mouvements transfrontaliers des populations. Les deux villes ont aussi en commun d'avoir été érigées en capitale provinciale à la même date, en août 1983, à la faveur de la modification du découpage administratif du territoire national. Si Ebolowa est une création de l'administration coloniale, Maroua est une ville relativement ancienne qui tire son origine du commerce trans-saharien en vigueur au 16^{ème} siècle.

Sur le plan démographique, les deux villes ont un poids très inégal. Alors que la population de Maroua avoisine 240 000 habitants, celle d'Ebolowa se situe encore en dessous de 100 000 habitants. La forte croissance démographique de Maroua est attribuable à sa fonction commerciale qui attire beaucoup de migrants des pays voisins.

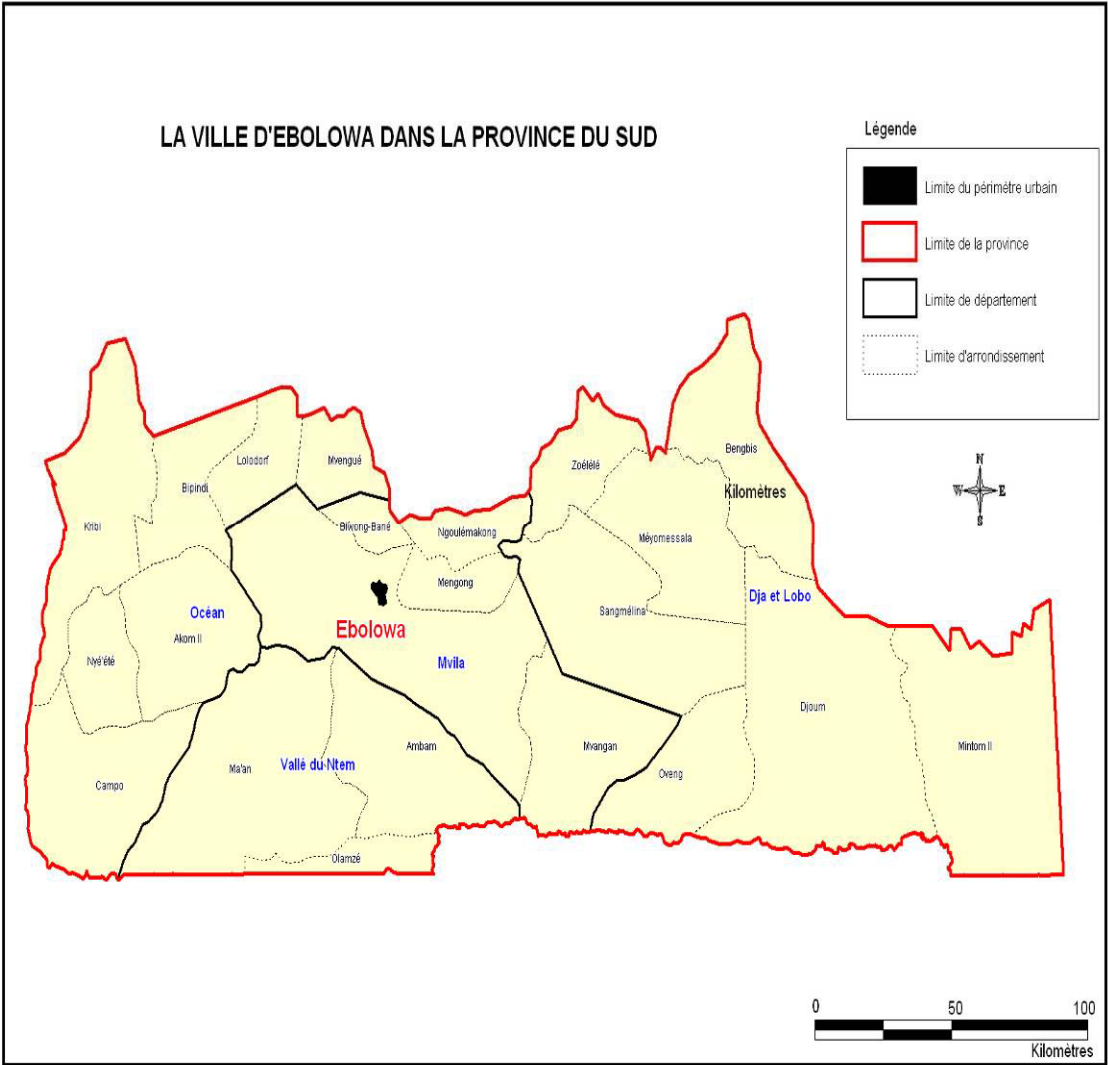
c) Des conditions naturelles contrastées

Située en zone forestière, Ebolowa connaît une forte pluviométrie évaluée à environ 300 mm d'eau de pluies par an, alors qu'à Maroua prévaut le climat sahélien marqué par la rareté des précipitations. Cette aridité prédispose Maroua à une prévalence diarrhéique élevée. Il convient également de noter que la ville de Maroua est bâtie sur une plaine faisant partie de l'ensemble de la plaine du Tchad, ce qui ne favorise pas l'écoulement des eaux et entraîne des problèmes d'assainissement. En revanche, le site d'Ebolowa est constitué d'un plateau relativement élevé, qui fait partie du grand ensemble topographique du plateau sud-camerounais.

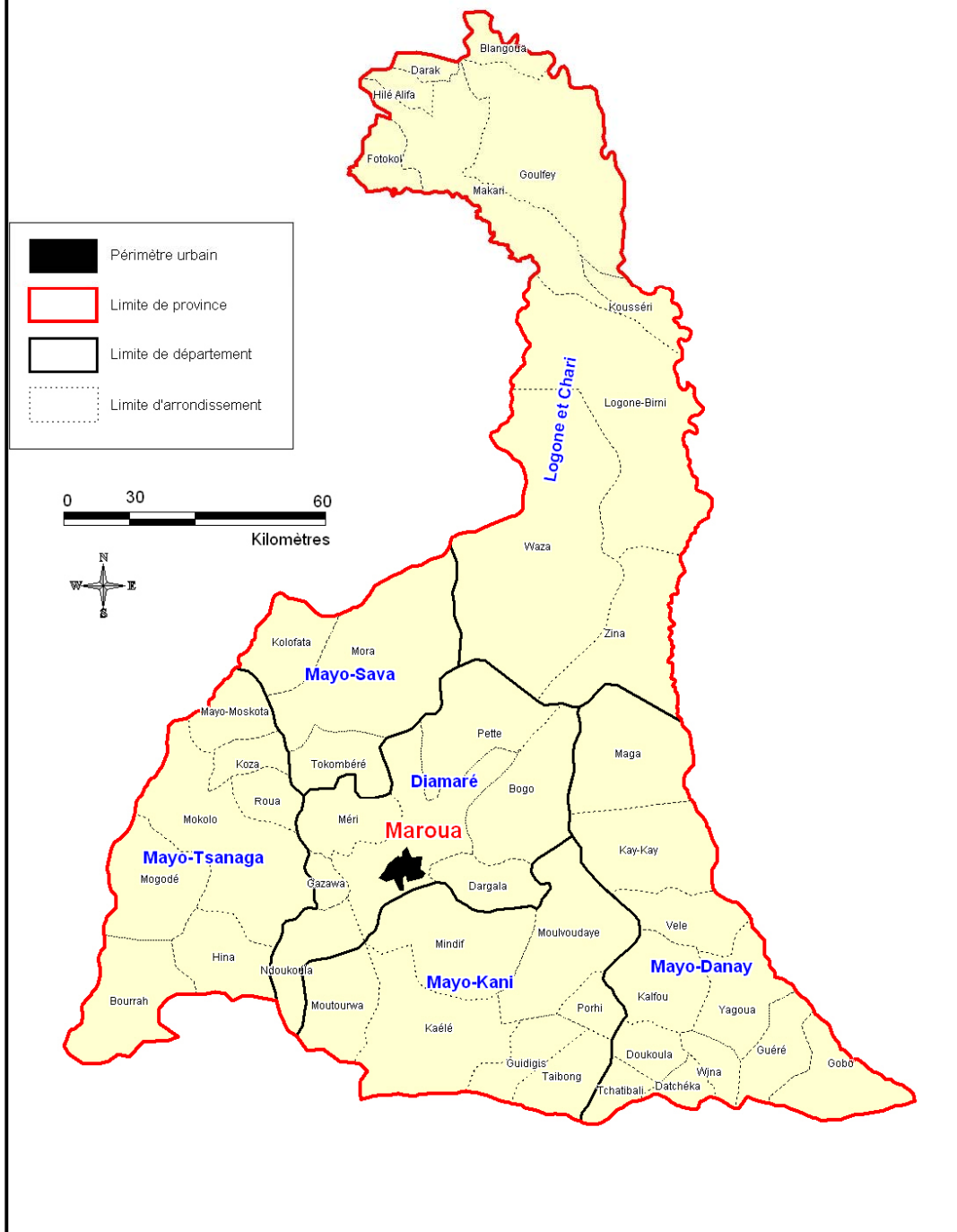
d) Des conditions d'urbanisme comparables

Villes moyennes, les deux localités présentent un niveau de développement urbain comparable essentiellement marquée de carences diverses : faible niveau d'équipement et d'infrastructure de base, inapplication du plan d'urbanisme ou du schéma d'aménagement et d'urbanisme, prédominance des quartiers d'habitat non structuré, service public de ramassage et de traitement des ordures ménagères défaillant ou inexistant, adduction potable limitée, éclairage public insuffisant, etc. Les deux villes présentent des carences comparables en

matière d'assainissement qui expose leurs populations à un risque élevé de contamination de maladies liées à l'insalubrité et des diarrhées en particulier.



LA VILLE DE MAROUA DANS LA PROVINCE DE L'EXTREME-NORD



d) Procédure de collecte

La collecte des informations auprès des ménages sélectionnés par la procédure décrite ci-dessus a été réalisée à l'aide d'un questionnaire à trois volets, à savoir : le volet environnemental, le volet socio-démographique et le volet médical. Globalement, les informations fournies par les responsables de ces ménages concernent :

- les conditions d'habitat
- les conditions d'hygiène alimentaire et environnementale
- le statut familial des enfants
- la morbidité diarrhéique des enfants
- le recours thérapeutique des parents en cas de diarrhées chez les enfants

L'enquête a été couplée à l'exploitation des registres des formations sanitaires fonctionnelles d'Ebolowa et Maroua, notamment en vue d'évaluer l'importance des diarrhées parmi les motifs de consultation enregistrés chez les enfants de moins de cinq ans dans ces établissements. Les informations recueillies portant sur les caractéristiques démographiques des enfants, leur quartier de résidence, leur(s) motif(s) de consultation et la date de consultation.

e) Techniques d'analyse

Les données de l'enquête ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS sous Windows. Les croisements de variables appuyés du test du khi-deux et la régression logistique sont les méthodes statistiques utilisées pour analyser ces données. L'analyse des données socio-démographiques a un double objectif ; d'une part décrire la prévalence diarrhéique dans les deux localités dans une perspective comparative, en mettant en exergue les aspects différentiels ; d'autre part rechercher les facteurs associés à l'inégale prévalence diarrhéique des deux villes. L'analyse descriptive s'appuie essentiellement sur les tableaux croisés et le test du Khi-deux, tandis que la régression logistique permet de mettre en évidence les effets différentiels des variables présumées exercer une influence sur la variable dépendante.

f) Variables et indicateurs

Les variables retenues dans l'analyse sont classées dans les cinq groupes suivants :

- caractéristiques socio-démographiques et antécédents sanitaires de l'enfant
- environnement familial de l'enfant
- niveau de vie du ménage
- conditions d'hygiène alimentaire
- conditions d'hygiène environnementale

Leurs composantes sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Variables d'analyse et leurs composantes

Groupes de variables	Composantes
Caractéristiques sociodémographiques et antécédents sanitaires de l'enfant	1. Caractéristiques socio-démographiques
	- Age
	- Sexe
	- Lien de parenté avec le chef de ménage
	2. Antécédents sanitaires
	- Statut vaccinal adéquat
	- Naissance dans une formation sanitaire
	- Prématurité à la naissance
	- Hospitalisation antérieure
	- Traitement par des vermifuges
	- Traitement par des antibiotiques
	- Exposition à un membre du ménage diarrhéique
Environnement social	Taille du ménage
	Age du chef de ménage (CM)
	Sexe du CM
	Niveau d'instruction du CM
	Occupation principale du CM
	Parent avec qui vit avec l'enfant
	Age de la mère
	Niveau d'instruction de la mère
Occupation de la mère	
Niveau de vie du ménage	Source d'approvisionnement en eau
	Qualité de l'eau consommée
	Type d'habitat
	Type de toilettes
	Matériau du mur
	Type de sol
	Maison électrifiée
	Biens de valeur économique possédés
	- Radio
	- Télévision
	- Cuisinière
	- Téléphone
	- Réfrigérateur
	- Voiture
	- Bicyclette
	- Motocyclette
- Congélateur	
- Parabole/cable	

Hygiène alimentaire	Lieu de conservation des aliments donnés à l'enfant
	Nature des récipients contenant les aliments
	Fermeture des récipients contenant les aliments
	Lieu de rangement des ustensiles
	Conservation des aliments préparés dans le réfrigérateur
	Type de nourriture consommée par l'enfant
	Type de nourriture achetée dans la rue consommée par l'enfant
	- Beignets
	- Bouillie
	- Oeufs
	- Poisson
	- Viande
	- Sucettes
	- Crème glacée/yaourt
- Haricot	
- Eau de boisson en sachet	
Hygiène environnementale	Le fait pour l'enfant de manger à l'extérieur du ménage
	Le fait pour l'enfant de manger de la saleté
	Principal type d'espace de jeu de l'enfant
	Existence d'une cour clôturée
	Nature de l'aire de jeu de l'enfant
	Localisation des toilettes utilisées par le ménage
	Personnes utilisant les toilettes
	Lieux de défécation de l'enfant
	Présence des eaux stagnantes aux alentours de la maison
	Présence des rebuts domestiques aux alentours de la maison
	Mode de stockage des ordures ménagères
	Mode d'évacuation des ordures ménagères
	Fréquence d'évacuation des ordures ménagères
	Mode d'évacuation des eaux usées

g) Construction de l'indicateur du niveau de vie du ménage

En ce qui concerne le groupe « niveau de vie du ménage », ses éléments ont été utilisés pour la construction d'un indicateur synthétique (variable composite), à l'aide de l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM)³. La nouvelle variable permet de classer les ménages selon qu'ils sont très pauvres, pauvres, intermédiaires, riches ou très riches. Par la suite, la variable composite a été intégrée dans le modèle de régression relatif à l'environnement familial. La méthodologie de construction de cette variable est présentée en annexe.

³ Pour rappel, les variables dichotomiques concernées par l'application de cette technique sont celles se rapportant à la qualité de l'eau consommée par le ménage, au type d'habitat et de logement ainsi qu'aux biens de valeur économique possédés par le ménage (cf. tableau des variables de ce groupe). Les contributions factorielles ou coordonnées des individus (ménages) sur le premier axe factoriel de la procédure AFCM constitue la distribution dont les deux premiers quintiles nous permis de fixer le seuil de pauvreté. A partir de ce seuil, on peut mesurer l'incidence de la pauvreté au sein d'une sous population.

3.2. Résultats

3.2.1. Quelques éléments d'évaluation de la qualité des données

La collecte des données s'est globalement déroulée sur le terrain de manière satisfaisante. Mais comme on le sait, des erreurs sont inévitables dans ce genre d'enquête. En ce qui concerne les statistiques sanitaires, les risques d'erreur sont négligeables, à l'exception de ceux liés à la transcription des informations des registres de consultation sur les fiches de collecte. En revanche, les risques d'erreur sont plus probables pour les données de l'enquête auprès des ménages, les erreurs pouvant provenir soit de l'enquêteur, soit de la personne interrogée. L'évaluation de la qualité des données de l'enquête se bornera donc à l'examen des taux des non déclarés par variable et de la structure par âge des enfants enquêtés.

a) Statut du répondant et qualité des données

L'enquête étant une enquête-ménage, les questionnaires étaient administrés au chef de ménage ou, en son absence, à son remplaçant qui, selon le cas, pouvait être le(la) conjoint(e) ou tout autre membre adulte du ménage. L'information sur la personne ayant répondu aux questions n'ayant pas été saisie, il est difficile d'apprécier l'incidence du statut du répondant sur la qualité des réponses.

La méthodologie de collecte a prévu trois variables importantes permettant de connaître les conditions de prise en charge de l'enfant. Il s'agit des variables suivantes :

- lien de parenté de l'enfant avec le chef de ménage
- la personne qui assure la garde de l'enfant
- la personne qui s'occupe des soins de l'enfant.

Les résultats de l'enquête montrent que les enfants vivent dans leur grande majorité avec au moins un des parents. En effet, la proportion des enfants présentant la modalité fils ou fille du chef de ménages est très élevée (88% à Maroua et 72% à Ebolowa). Il apparaît par ailleurs que la personne qui assure la garde de l'enfant est dans l'immense majorité des cas le père ou la mère (91% à Ebolowa et 95% à Maroua). Enfin, la personne qui s'occupe des soins de l'enfant est généralement la mère ou le père (85 % à Ebolowa et 93 % à Maroua).

Il découle de ce qui précède le rôle primordial joué par le chef de ménage dans la vie de l'enfant. Pour cette raison, l'analyse privilégie les caractéristiques du chef de ménage.

b) Evaluation de l'importance des non déclarés

Dans cette sous-section, on s'intéresse à l'importance des cas de non réponses ou de non déclarés pour un certain nombre de variables jugées sensibles aux erreurs telles que l'âge et le sexe de l'enfant, la survenue de la diarrhée au cours de la période de référence, lien de parenté de l'enfant avec le chef de ménage, l'activité du chef de ménage, etc.

Dans l'ensemble, il apparaît que les données de Maroua sont d'une qualité meilleure que celles d'Ebolowa, toutes les variables examinées dans la première ville ayant enregistré des taux de non déclarés inférieurs à 5 %. Par contre à Ebolowa, trois variables ont été relativement mal collectées. Il s'agit des variables *niveau d'instruction du chef de ménage*, *type d'aisance* et *âge du chef de ménage*, qui ont enregistré des taux respectifs de non déclarés de 12,5%, 7,8% et 4,7%. En définitive, les données en présence sont d'une qualité tout à fait

acceptable et les erreurs observées ne sont pas de nature à imprimer un biais aux analyses à effectuer.

Tableau 5 : Proportions des non déclarés par variable

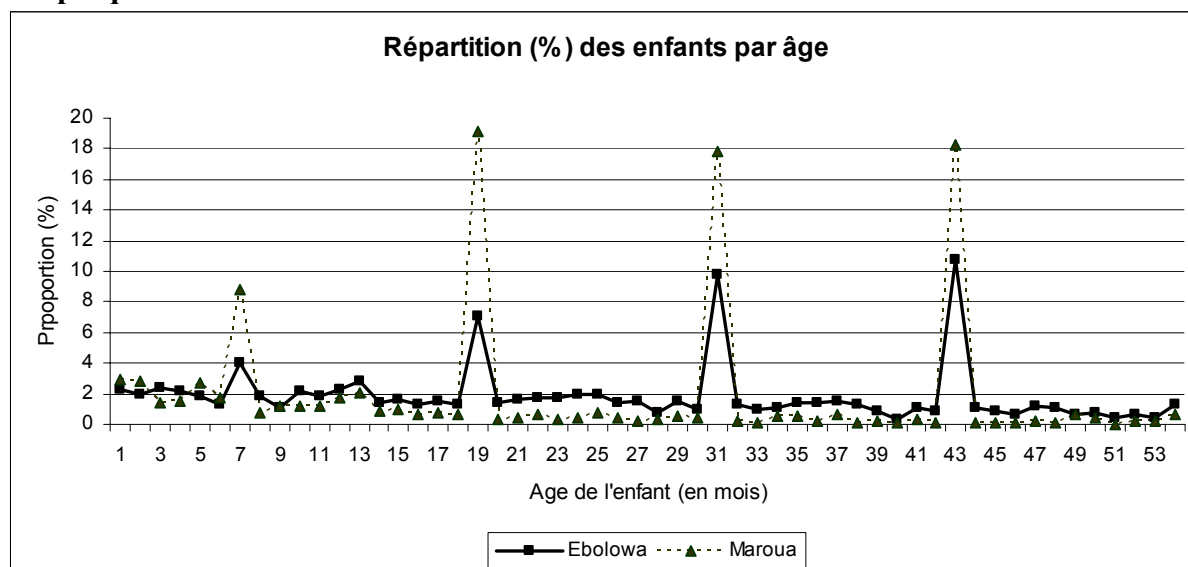
Variables	Valeurs manquantes (%)	
	Ebolowa	Maroua
1. Caractéristiques de l'enfant		
<i>1.1 Caractéristiques socio-démographiques de l'enfant</i>		
Age	0,7	0,2
Sexe	0,3	0,2
Lien de parenté avec le chef de ménage	0,2	0,5
<i>1.2 Etat de santé au moment de l'enquête</i>		
Survenue des diarrhées dans les 15 jours précédents	0,0	0,0
2. Caractéristiques du chef de ménage (CM)		
Age	4,7	2,8
Sexe	0,2	0,2
Niveau d'instruction	12,5	3,7
Occupation principale	1,8	0,8
3. Caractéristiques du ménage		
Taille	0,0	0,0
Biens de valeur économique possédés		
- radio	2,2	3,0
- télévision	2,2	3,9
- cuisinière	2,3	4,1
- téléphone fixe	2,4	4,2
- réfrigérateur	2,4	4,1
- voiture	2,4	4,1
- bicyclette	2,4	4,1
- motocyclette	2,4	4,1
- congélateur	2,4	4,1
- parabole	2,3	4,0
4. Caractéristiques du logement et de l'environnement		
Matériaux du mur	0,4	0,7
Nature du sol	0,4	1,1
Qualité de l'eau consommée	7,8	1,7
Type d'aisance	1,5	1,8
Mode d'évacuation des ordures ménagères	0,4	0,7
Mode d'évacuation des eaux usées	0,6	0,5

c) Evaluation de la structure par âge de l'échantillon d'enfants

La structure par âge de l'échantillon des enfants présente la même allure dans les deux villes, marquée par l'attraction de certains chiffres⁴. Les irrégularités constatées sont plus prononcées à Maroua qu'à Ebolowa, sans doute à cause du niveau plus élevé de l'analphabétisme dans cette ville. On peut donc penser que l'effet de la structure par âge sur le phénomène étudié est comparable dans les deux villes.

⁴ Ces attractions concernent particulièrement les âges multiples de 12.

Graphique 1



3.2.2. Analyse des données hospitalières

Les résultats commentés dans cette section proviennent des statistiques hospitalières recueillies dans les formations sanitaires des deux villes. Rappelons que la population d'Ebolowa est desservie par 9 formations sanitaires tandis que celle de Maroua dispose de 18 formations d'inégale importance, appartenant au secteur public et au secteur privé. Quoique tributaire d'un double effet de sélection⁵, ces statistiques enregistrées sur une période d'un an permettent néanmoins de se faire une idée sur le caractère saisonnier ou non de cette maladie. Les données relevées dans les registres de consultation se rapportent à l'année 2004. Cette période a été choisie parce qu'elle était la plus récente par rapport à la date de l'enquête (août 2005 pour Ebolowa et mars 2006 pour Maroua). En opérant ce choix, on a aussi voulu éviter les problèmes de déficiences des statistiques hospitalières généralement mal tenues et qui deviennent difficiles à obtenir quand on recule dans le temps. En effet, plus les registres sont anciens, moins les données sont fiables et plus les séries sont discontinues. Même si l'absence d'un effet de conjoncture n'est pas prouvée, il est probable que les données en présence reflètent la situation générale de la variation dans le temps des diarrhées infantiles dans chacune des deux localités, l'année choisie ne présentant pas un caractère exceptionnel par rapport à la situation sanitaire. Aussi peut-on les analyser pour dégager les éléments suivants : l'importance des diarrhées dans le schéma épidémiologique local, la structure par âge et par sexe de la morbidité diarrhéique, la répartition dans l'année des cas de diarrhées.

a) Structure par sexe et par âge des enfants consultés

L'exploitation des registres de consultation a permis d'identifier à Ebolowa un effectif total 3 265 enfants et à Maroua un effectif de 3 460 enfants de moins de 5 ans venus en consultation au cours de l'année 2004. Toutefois l'analyse des données portera uniquement sur les enfants de 6 à 59 mois (soit 2 868 enfants à Ebolowa et 2 860 à Maroua), car plusieurs

⁵ D'une part seuls les enfants venus en consultation sont pris en compte alors que d'autres enfants malades ne sont pas soumis à l'observation, n'étant venus consulter faute de ressources financières ou du fait simplement de l'ignorance des parents ; d'autre part une année d'observation peut être soumise à un effet de conjoncture lié à la modification de l'environnement socio-économique ou naturel.

études ont montré que les épisodes diarrhéiques sont rares chez le nourrisson de moins de 6 mois nourri au sein, toutes choses égales par ailleurs, le lait maternel étant un aliment complet, protecteur et sain. En outre, le caractère liquide des selles chez les enfants de cet âge est un facteur de confusion pour l'observation des diarrhées.

La grande majorité des enfants consultés a un âge compris entre 6 et 12 mois (62% à Ebolowa et 57% à Maroua), avec un poids plus important des enfants de 12 à 23 mois que celui des enfants de 6 à 11 mois dans chacune des villes. Les enfants de plus de 3 ans sont peu représentés dans l'échantillon et leur part diminue au fur et à mesure que l'âge s'élève. Les garçons sont plus représentés dans les deux villes, 53,9% à Ebolowa et 54,5% à Maroua.

Tableau 6 : Répartition par sexe et par âge des enfants consultés

Age (en mois)	Ebolowa			Maroua		
	Masculin	Féminin	Ensemble	Masculin	Féminin	Ensemble
06-11	28,4	24,7	26,7	25,4	28,3	26,7
12-23	35,4	34,5	35,0	30,1	30,2	30,2
24-35	15,9	19,5	17,6	19,2	19,2	19,2
36-47	10,9	11,6	11,2	14,4	12,5	13,5
48-59	9,4	9,7	9,6	10,8	9,8	10,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Effectifs	1 547	1 321	2868	1 560	1 300	2 860

b) Les diarrhées, une cause majeure de morbidité des enfants

Précisons tout d'abord que le nombre de motifs de consultations est supérieur à l'effectif des enfants enregistrés, un enfant pouvant consulter pour plusieurs motifs à la fois. Ainsi, on a dépouillé 4 257 motifs de consultation à Ebolowa et 5 186 motifs à Maroua.

La part des diarrhées dans les motifs de consultation des enfants est élevée aussi bien à Ebolowa qu'à Maroua. Mais si dans la première ville leur importance peut être relativisée parce que venant au quatrième rang des motifs de consultation avec 11% des cas après le paludisme (37%), les carences nutritionnelles (13%) et les affections respiratoires (12%), dans la seconde, par contre, elle est particulièrement élevée (31%) et occupe le premier rang avant le paludisme (10%), les affections respiratoires (13%) et les troubles digestifs (13%). Ce contraste entre les deux localités confirme la prééminence des diarrhées en milieu sahélien par rapport au milieu équatorial humide et donc l'influence du milieu physique, en particulier des conditions bio-climatiques.

La répartition des motifs par sexe montre que les diarrhées constituent un motif relativement plus fréquent chez les filles que chez les garçons (12% contre 10% à Ebolowa et 32% contre 30% à Maroua). On ne saurait cependant pas conclure à une sur-morbidité diarrhéique des filles, étant donné l'effet de sélection des enfants observés. L'examen du classement des motifs par sexe montre qu'à Ebolowa les diarrhées occupent le troisième rang des motifs de consultation pour les filles alors qu'elles viennent en quatrième position pour les garçons. A Maroua, elles occupent la première place pour chacun des deux sexes.

Tableau 7 : Répartition des motifs de consultation par ville

Motifs de consultation	Ebolowa			Maroua		
	Nombre	%	Rang	Nombre	%	Rang

Paludisme	1 574	37,0	1	519	10,0	5
Affections respiratoires	494	11,6	3	662	12,8	3
Infections générales	309	7,3	5	849	16,4	2
Maladies diarrhéiques	465	10,9	4	1 598	30,8	1
Maladies de la peau	137	3,2	8	100	1,9	9
Troubles digestifs	299	7,0	6	655	12,6	4
Affections ORL	276	6,5	7	55	1,1	10
Carences nutritionnelles	565	13,3	2	269	5,2	6
Affections oculaires	23	0,5	11	19	0,4	12
Traumatismes et douleurs	26	0,6	10	225	4,3	7
Maladies des nerfs	22	0,5	12	194	3,7	8
Autres maladies	67	1,6	9	40	0,8	11
Total	4 257	100,0		5 186	100,0	

Tableau 8 : Répartition des motifs de consultation en % selon le sexe de l'enfant

Motifs de consultation	Ebolowa			Maroua		
	Masculin	Féminin	Ensemble	Masculin	Féminin	Ensemble
Paludisme	37,3	36,7	37,0	10,4	9,6	10,0
Affections respiratoires	11,5	11,7	11,6	12,0	13,8	12,8
Infections générales	7,4	7,1	7,3	16,0	16,9	16,4
Maladies diarrhéiques	10,0	12,0	10,9	29,6	32,0	30,7
Maladies de la peau	3,1	3,3	3,2	2,0	1,9	1,9
Troubles digestifs	7,0	7,0	7,0	12,9	12,4	12,7
Affections ORL	7,3	5,6	6,5	1,1	1,0	1,1
Carences nutritionnelles	13,0	13,6	13,3	5,5	4,8	5,2
Affections oculaires	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4
Traumatismes et douleurs	0,6	0,7	0,6	5,0	3,5	4,3
Maladies des nerfs	0,5	0,5	0,5	4,1	3,3	3,8
Autres maladies	1,7	1,4	1,6	0,9	0,6	0,8
Total	53,9	46,1	100,0	54,6	45,4	100,0

c) Une maladie du sevrage ?

L'examen de la répartition par âge des cas de diarrhées enregistrés dans les formations sanitaires révèle que près de 40% des épisodes diarrhéiques déclarés sont survenus entre 12 et 23 mois révolus. Cet âge correspond globalement à la période de sevrage total. Par ailleurs, 27% des cas sont survenus entre 6 et 12 mois, au cours du sevrage partiel. Au total donc, environ plus de deux tiers des cas déclarés sont survenus entre 6 et 24 mois, période pendant laquelle intervient le sevrage partiel ou total : on peut dire que celui-ci constitue un facteur particulièrement favorable à l'apparition des diarrhées chez les nourrissons. En effet, d'après certains auteurs, le sevrage est le moment le plus critique pour les enfants du point de vue de la mortalité et de la morbidité (Rakotondrabe, 1996). Comme on le sait, la durée de l'allaitement et le mode d'allaitement contribuent à la mortalité des enfants en favorisant leur exposition aux risques d'infection et de malnutrition. Ceux-ci incluent le risque de morbidité diarrhéique.

A partir de 24 mois, la proportion d'enfants malades diminue significativement. Ceci pourrait s'expliquer par l'accumulation progressive d'anti-corps par les enfants au contact de l'environnement et de nouveaux aliments.

Tableau 9 : Répartition des cas de diarrhées selon l'âge des enfants

Age	Ebolowa		Maroua	
	Effectifs	%	Effectifs	%
06-11 mois	769	26,7	766	26,7
12-23 mois	1 005	34,9	868	30,2
24-35 mois	504	17,5	553	19,2
36-47 mois	323	11,2	390	13,6
48-59 mois	276	9,6	296	10,3
Total	2 877	100,0	2 873	100,0

d) Une maladie saisonnière ?

Le profil saisonnier de la morbidité diarrhéique est à la fois marquée et contrasté dans les deux localités. A Ebolowa, milieu équatorial humide, on observe deux périodes de forte prévalence⁶ : la première correspond à la grande saison sèche (janvier-février-mars), avec un pic en janvier, et la seconde à la petite saison sèche (juillet-août). Par contre à Maroua, zone sahélienne, la prévalence est la plus élevée au cours de la période juillet-août-septembre qui correspond à l'hivernage, avec un pic en juillet. Les maxima observés à Ebolowa en saison sèche sont attribuables, pour une large part, au déficit d'eau potable qui s'accroît au cours de cette période, la ville étant sous-équipée en adduction d'eau potable. A Maroua, le pic observé en saison pluvieuse peut s'expliquer par la pollution des eaux de surface utilisées par une grande partie des ménages (environ 25%) par les déchets de toutes sortes charriés par les eaux de ruissellement.

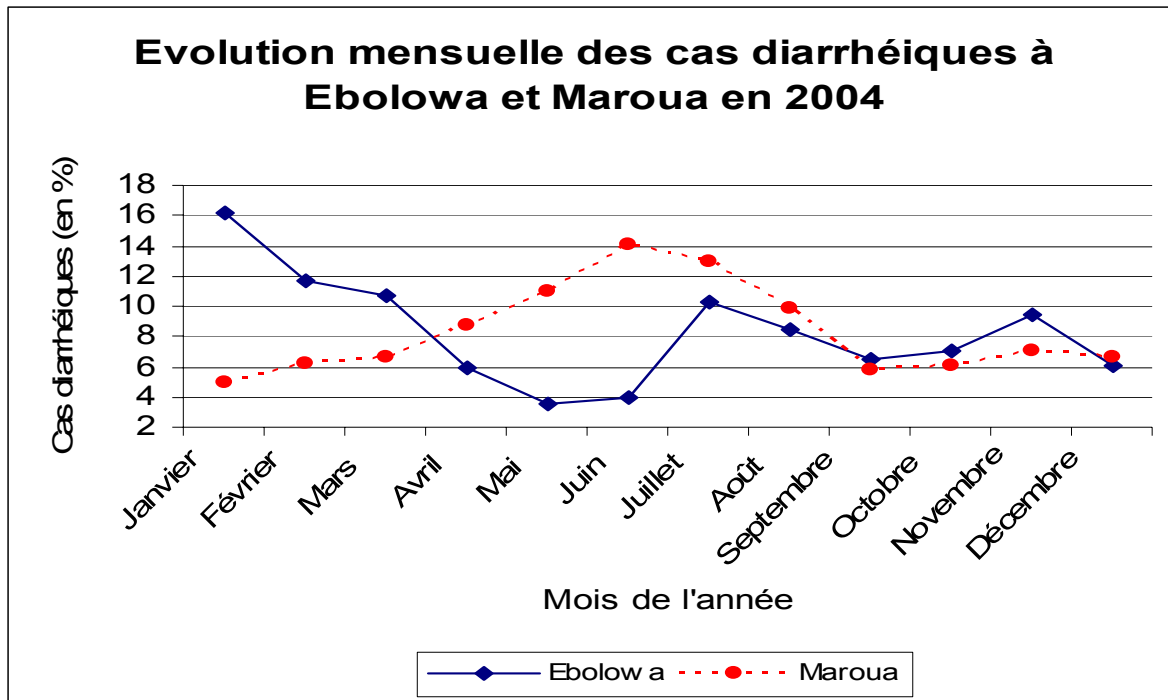
Tableau 10 : Répartition des cas de diarrhées diagnostiqués chez les enfants de 6 à 59 mois selon le mois

Mois	Ebolowa	Maroua
Janvier	15,9	3,6
Février	12,0	6,3
Mars	10,8	6,4
Avril	5,8	9,0
Mai	3,7	11,0
Juin	4,1	15,2
Juillet	10,3	13,0
Août	9,0	9,3
Septembre	6,7	6,0
Octobre	6,0	6,7
Novembre	9,5	7,0

⁶ La prévalence est mesurée ici par la proportion des enfants dont le motif principal de consultation déclarée est la diarrhée. Cette définition n'est qu'une approximation de la prévalence, celle-ci étant normalement mesurée par le nombre de cas morbides observés rapportés à la population totale exposée.

Décembre	6,2	6,4
Total	100,0	100,0
Cas de diarrhée	465	1 595

Graphique 2



Les diarrhées font partie des maladies évitables par l'application rigoureuse des soins de santé primaires en ce qui concerne notamment l'éducation nutritionnelle et l'hygiène alimentaire. Qu'elles occupent encore une place si importante parmi les causes de consultations médicales des enfants est une preuve qu'il y a encore beaucoup d'efforts à faire tant par les pouvoirs publics que par les ménages pour éliminer les comportements à risques.

3.2.3. Analyse des données de l'enquête

a) Structure par sexe et par âge de l'échantillon

L'échantillon d'enfants enquêtés s'élève respectivement à 1 835 à Ebolowa et à 2 417 à Maroua⁷. L'écart entre les deux villes est lié à leur taille inégale, Maroua étant de loin plus peuplée qu'Ebolowa, comme cela a été indiqué dans la présentation du champ de l'étude. La structure par âge montre une répartition relativement équilibrée par tranches de 6 mois qui varie entre 10 et 12% pour Ebolowa et entre 10 et 13% pour Maroua. La structure par sexe montre un léger surnombre de garçons dans les deux villes. Toutefois, cette structure n'a probablement pas d'incidence sur le schéma de morbidité diarrhéique observé.

Tableau 11 : Répartition des enfants enquêtés selon le sexe et l'âge

⁷ La différence par rapport au total du tableau est due aux valeurs manquantes.

Âge en mois	Ebolowa						Maroua					
	Effectifs			Pourcentages			Effectifs			Pourcentages		
	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total	M	F	Total
06-11	119	96	215	12,9	10,8	11,8	172	149	321	13,6	13,0	13,3
12-23	214	206	420	23,2	23,1	23,1	269	231	500	21,3	20,2	20,8
24-35	205	224	429	22,2	25,1	23,6	305	275	580	24,1	24,1	24,1
36-47	217	178	395	23,5	19,9	21,7	261	238	499	20,6	20,8	20,7
48-59	169	189	358	18,3	21,2	19,7	257	249	506	20,3	21,8	21,0
Total	924	893	1817	100,0	100,0	100,0	1264	1142	2406	100,0	100,0	100,0

b) Une prévalence diarrhéique inégale entre Ebolowa et Maroua

D'après les données de l'enquête, la prévalence des maladies diarrhéiques dans les deux villes est bidité diarrhéique est globalement élevée pour l'ensemble des deux villes, comparée au niveau national qui est de 16,1% (EDS 2004). Mais la ville de Maroua est particulièrement défavorisée car la prévalence y est presque deux fois plus élevée qu'à Ebolowa, avec un pourcentage d'enfants malades de 24,2% dans la première ville contre 13,2% dans la seconde. Cet écart remarquable est attribuable, sur un plan général, aux différences de conditions climatiques qui prévalent dans les deux localités comme cela a été indiqué dans la présentation du contexte. Maroua située dans la zone sahéenne est soumise à un risque diarrhéique plus important du fait de l'aridité qu'Ebolowa où il pleut suffisamment. Toutefois, on note des variations de la morbidité dans chacune des deux villes qui font penser à l'influence de facteurs autres que le climat.

c) Variation de la morbidité selon les caractéristiques démographiques de l'enfant

Concernant le sexe, on observe un léger écart de la prévalence d'environ 2 points entre les filles et les garçons dans les deux localités. Toutefois, le test du Khi-deux n'est pas significatif, ce qui implique qu'il n'existe pas de lien statistique entre la morbidité diarrhéique et le sexe de l'enfant.

S'agissant de l'âge, la structure par âge de la morbidité est assez marquée. Ainsi la répartition des enfants selon l'apparition d'un épisode diarrhéique et l'âge confirme l'hypothèse d'une sur-morbidité diarrhéique des enfants de 12 à 23 mois révolus déjà observée dans les enquêtes EDS. On note en effet que les enfants de ce groupe d'âge ont une prévalence presque deux fois plus élevée que celle de ceux du groupe 6-11 mois à Ebolowa. Toutefois, cet écart est quelque peu atténué à Maroua pour des raisons qui restent à déterminer. A partir de 24 mois, la morbidité diminue progressivement à mesure que l'enfant grandit. Cette diminution est attribuable principalement au renforcement de la résistance de l'enfant lié à l'accumulation d'anti-corps.

d) Variation selon les caractéristiques de l'habitat

Les données de l'enquête montrent en effet des carences importantes en matière d'assainissement dans les deux villes. La proportion des ménages disposant de WC modernes est très faible : 18,4% à Ebolowa et seulement 6,5% à Maroua. Certes, on trouve une proportion élevée de ménages disposant de latrines aménagés, mais beaucoup moins à Ebolowa (53,7%) qu'à Maroua (68,3%) ; toutefois, ceci ne limite pas les risques évoqués ci-dessus.

Concernant le mode d'évacuation des ordures, la plupart des ménages utilisent la nature (broussaille, cours d'eau, abords de rues, chaussée même). Le recours à la broussaille est plus fréquent à Ebolowa (45,5% des ménages) qu'à Maroua où on utilise surtout les cours d'eau (39,8%). L'évacuation des eaux usées est, elle aussi, assurée dans des conditions inappropriées, très peu de ménages disposant d'un puisard ou d'une fosse septique. Ainsi, 49% des ménages à Maroua et 30% à Ebolowa déversent carrément leurs eaux dans la cour de la concession. Dans cette ville, 39% de ménages les rejettent aussi dans les caniveaux. La chaussée est aussi utilisée par les ménages des deux villes comme lieu de rejet des eaux usées.

Ce déficit d'assainissement commun aux deux villes a une forte incidence sur la prévalence diarrhéique observée. Il ressort en effet du tableau ci-dessous que la proportion d'enfants atteints de diarrhée augmente à mesure que la qualité du type de toilettes se dégrade. A Ebolowa, cette proportion passe de 9,4% pour les enfants vivant dans les ménages dotés de WC modernes à 12,6% pour ceux des ménages équipés de latrines aménagées et à 16,9% pour ceux vivant dans les ménages disposant des latrines non aménagées. A Maroua ces proportions sont respectivement de 13,7%, 24,9% et 24,2%. La probabilité associée au Khi-deux inférieur à 1% dans chaque ville montre que l'association entre l'évacuation des eaux usées et la morbidité diarrhéique est étroite et présume une forte influence de ce facteur sur le risque de morbidité.

Concernant le mode d'évacuation des ordures ménagères, l'analyse ne montre aucun lien statistique entre ce facteur et la prévalence des diarrhées, la probabilité du Khi-deux n'étant pas significatif (supérieure à 5%). Cette variable n'est donc pas pertinente. L'examen de la variation selon le mode d'évacuation des eaux usées montre clairement que les enfants des ménages disposant de puisard présentent une prévalence nettement plus faible que les autres et le lien de cette variable avec la morbidité diarrhéique est étroit, le Khi-deux étant significatif au seuil de 1% pour Ebolowa ; ce n'est toutefois pas le cas pour Maroua, ce qui pousse à penser que les effets de ce facteur dans cette ville seraient masqués par ceux d'autres facteurs qui restent à déterminer.

Les ordures ménagères, on le sait, constituent un milieu de culture de multiples germes dont certains provoquent la diarrhée. Si leur stockage est mal assuré, elles deviennent dangereuses pour la santé des membres du ménage et en particulier pour les enfants plus vulnérables que les adultes. Les données de l'enquête montrent la proportion d'enfants malades augmente lorsqu'on passe du stockage dans une poubelle recouverte à l'amoncellement des ordures à l'extérieur de la concession, puis à l'amoncellement dans la concession. Le test du Khi-deux pour cette variable est significatif au seuil de 1%, ce qui traduit une association étroite entre la morbidité diarrhéique et le stockage des ordures ménagères. Au total donc, on peut dire, à la lumière des résultats ci-dessus, que l'assainissement de l'environnement immédiat est une variable qui discrimine fortement les enfants de moins de 5 ans face à la morbidité diarrhéique.

Tableau 12 : Pourcentage d'enfants atteints de diarrhée à Ebolowa et Maroua selon certaines caractéristiques socio-démographiques et de l'habitat de l'enfant

Caractéristiques de l'enfant	Ebolowa	Maroua
Caractéristiques socio-démographiques		
Âge (en mois)		
06-11	13,9	25,9
12-23	22,3	30,1
24-35	13,8	28,2
36-47	6,8	20,2

48-59	8,7	16,2
Sexe		
Masculin	13,1	23,8
Féminin	13,4	26,4
Caractéristiques de l'habitat		
Types de toilettes		
WC modernes	9,6	13,5
Latrines aménagées	12,6	25,9
Latrines non aménagées	17,0	24,3
Mode d'évacuation des ordures		
Mode approprié		
Mode inapproprié	13,9	23,5
	12,6	24,1
Mode de stockage des ordures		
Poubelle recouverte	12,2	22,8
Amoncellement dans la concession	14,6	33,3
Amoncellement hors de la concession	15,9	25,1
Pas de stockage	15,1	19,4
Mode d'évacuation des eaux usées		
Puisard	9,7	19,0
Rejet hors de la concession	11,9	23,1
Rejet dans la cour	16,7	16,7
Matériaux du sol		
Terre battue	20,1	27,5
Ciment	12,4	21,6
Carreaux/gerflex	12,0	18,4
Source d'approvisionnement en eau		
Robinet individuel intérieur	11,9	21,7
Robinet collectif	12,2	25,1
Borne fontaine	15,3	22,0
Puits/source	15,3	24,6
Ensemble	13,2	24,0

e) Variation selon l'environnement social de l'enfant

L'environnement social de l'enfant est défini ici par les variables suivantes : présence des parents biologiques dans le ménage, le sexe, l'âge, le niveau d'instruction et l'occupation du chef de ménage, l'âge et le niveau d'instruction de la mère ainsi que l'âge, le lien de parenté de l'enfant avec le chef de ménage.

- Caractéristiques du chef de ménage

La présence d'un des parents biologiques dans le ménage où vit l'enfant est un facteur déterminant de la qualité et de la quantité des soins dont peut bénéficier l'enfant. La survie des parents a un effet similaire. Cette enquête a prouvé que les enfants dont la mère vit dans le ménage ont une couverture vaccinale plus élevée que ceux dont la mère ne vit pas dans le ménage ou est décédée. On sait que le risque de morbidité diarrhéique est lié à la nutrition, à l'hygiène alimentaire et à l'hygiène corporelle, toutes choses que les parents biologiques de l'enfants sont mieux indiqués à prodiguer à l'enfant que toute autre personne.

Les enquêtes d'Ebolowa et de Maroua aboutissent à des résultats assez surprenants. En effet, il n'apparaît aucun lien statistique entre la présence des parents dans le ménage et la prévalence diarrhéique. Ainsi, il apparaît, dans chacune des deux villes, que la proportion des enfants ayant fait la diarrhée au cours de la période de référence est nettement plus élevée parmi les enfants vivant avec leur mère ou leur père, ou avec les deux parents que parmi ceux

vivant avec d'autres personnes (tante, oncle, grands-parents, etc.). Ainsi, à Ebolowa, les enfants atteints de diarrhée vivant avec l'un des parents biologiques représentent 13,6%, ceux vivant avec les deux parents représentent 13,4%, tandis que ceux vivant avec les personnes apparentées constituent 10,5%. A Maroua, les proportions sont respectivement de 27,9%, 24% et 13,6%. Le contrôle de la variable présence des parents avec d'autres variables comme l'âge ou le niveau d'instruction pourrait apporter un éclairage sur ce résultat.

Il est communément admis que les femmes chefs de ménages s'occupent mieux des enfants pour ce qui est de leurs soins que les hommes. Aussi est-il intéressant de vérifier si la prévalence des diarrhées qui est en partie liée aux soins prodigués à l'enfant. Il ressort des données de notre enquête qu'il n'existe aucun lien entre le sexe du chef de ménage et la prévalence des diarrhées infantiles. Par contre, concernant l'âge, il existe bien un lien entre cette variable et la morbidité diarrhéique, le Khi-deux étant significatif au seuil de 5% pour Maroua ; toutefois à Ebolowa on n'observe pas de lien.

Le niveau d'instruction est une variable cruciale qui agit sur presque tous les phénomènes socio-démographiques à travers l'acquisition des connaissances qui peuvent modifier les attitudes et les comportements des individus. Toutefois, l'instruction est en interférence avec d'autres variables comme l'ethnie, la région et le milieu de résidence, etc. Cette association de l'instruction du chef de ménage à la santé des enfants est confirmée par les données de notre enquête. En effet celles-ci montrent que la prévalence diarrhéique diminue avec l'élévation du niveau d'instruction du chef de ménage, surtout lorsqu'on passe du niveau secondaire au niveau supérieur. Toutefois le lien statistique entre les deux variables n'est pas significatif ; ce résultat qui pourrait s'expliquer par l'effet inhibiteur d'autres facteurs n'implique pas que l'instruction du chef de ménage n'exerce pas une influence sur le risque pour un enfant d'attraper la diarrhée.

Dans la mesure où l'activité exercée par le chef de ménage conditionne le revenu du ménage et par ricochet la santé des membres du ménage, notamment celle des enfants, il convient d'examiner le lien entre cette variable et la variable dépendante. Il ressort des données de l'enquête l'existence d'un lien relativement faible (au seuil de 10%) entre les deux variables pour la ville d'Ebolowa et l'absence totale de lien pour Maroua. Comme attendu, les enfants de ménages dirigés par des cadres sont proportionnellement moins atteints de diarrhées que ceux de ménages dirigés par des personnes exerçant des activités de niveau inférieur.

- Caractéristiques de la mère

Autant que les caractéristiques du chef de ménage, celles de la mère et surtout celles de la personne chargée des soins de l'enfant déterminent la santé et la mortalité de celui-ci. Parmi ces caractéristiques, l'âge et l'instruction sont les plus déterminants.

Concernant la mère, il ressort des données de l'enquête que la prévalence de la diarrhée est nettement plus élevée parmi les enfants de mères jeunes (moins de 30 ans) que parmi ceux de mères plus âgées (30 ans ou plus) dans chacune des deux localités. Le lien de cette variable avec la prévalence diarrhéique est relative étroit, les test du Khi-deux étant significatif à 5% aussi bien à Ebolowa qu'à Maroua. Les résultats sur le niveau d'instruction sont moins nets : ils sont significatifs au seuils de 5% pour Ebolowa, mais ne le pas pour Maroua.

Tableau 13 : Pourcentage d'enfants atteints de diarrhée à Ebolowa et Maroua selon certaines caractéristiques de l'environnement social de l'enfant

Caractéristiques d'environnement social	Ebolowa	Maroua
Présence des parents dans le ménage		
Présence de la mère ou du père	13,6	29,7
Présence des deux parents	13,4	24,0
L'enfant vit avec d'autres parents	10,5	13,6
Caractéristiques du chef de ménage		
Sexe		
Masculin	13,0	24,1
Féminin	13,9	24,7
Âge		
Moins de 30 ans	15,4	30,6
30-39	13,1	24,5
40-49	13,3	23,1
50-59	11,5	20,1
60 et plus	12,1	23,1
Activité		
Cadres	7,1	18,1
Ouvriers	13,8	25,5
Commerçants	12,2	20,9
Agents de police/sécurité/militaire	18,1	25,0
Cultivateurs/éleveurs/forestier	21,8	27,7
Ménagères/femmes au foyer	10,6	21,1
Elèves/étudiants, sans emploi	15,5	21,8
Niveau d'instruction		
Aucun/coranique	11,5	25,0
Primaire	14,7	24,0
Secondaire	13,1	24,1
Supérieur	10,3	14,9
Caractéristiques de la mère		
Âge		
Moins de 30 ans	14,9	26,7
30 ans ou plus	10,8	20,9
Niveau d'instruction		
Aucun	26,5	26,6
Primaire	13,3	25,2
Secondaire et plus	13,1	21,1
Ensemble	13,2	24,2

f) Variations selon le niveau de vie du ménage

Plus que toutes les caractéristiques individuelles de l'enfant et des parents, c'est finalement le niveau de vie du ménage qui intervient de façon décisive dans l'état de santé des enfants. Il est cependant difficile de disposer d'un indicateur fiable du niveau de vie, en l'absence de données dûment collectées à cet effet. Pour surmonter cette difficulté, nous avons procédé à une approximation du niveau de vie des ménages en utilisant les caractéristiques de l'habitat et les biens d'équipement possédés par les ménages. Cette méthode de mesure indirecte du niveau de vie est couramment comme palliatif dans les enquêtes socio-démographiques. L'application de la méthode a permis de distinguer 5 catégories de ménages en fonction de leur niveau de vie : ménages très pauvres, pauvres, intermédiaires, riches et enfin ménages très riches.

Le lien entre niveau de vie et prévalence de la diarrhée est effectivement établi. Il n'est cependant pas aussi fort qu'on aurait pu espérer. Ceci est sans dû à l'effet des variables

introduites dans la construction de l'indicateur. L'analyse montre en définitive globalement que la prévalence des diarrhées infantiles diminue avec l'élévation du niveau de vie dans les deux localités. Toutefois, le lien entre les deux variables est plus fort pour les enfants de Maroua (khi-deux significatif à 5%) qu'à Ebolowa (khi-deux significatif à 10%). La prévalence dans les ménages pauvres est presque 1,5 fois plus élevée que dans les ménages très pauvres.

Tableau 14 : Pourcentage d'enfants ayant fait la diarrhée selon le niveau de vie des ménage, à Ebolowa et Maroua

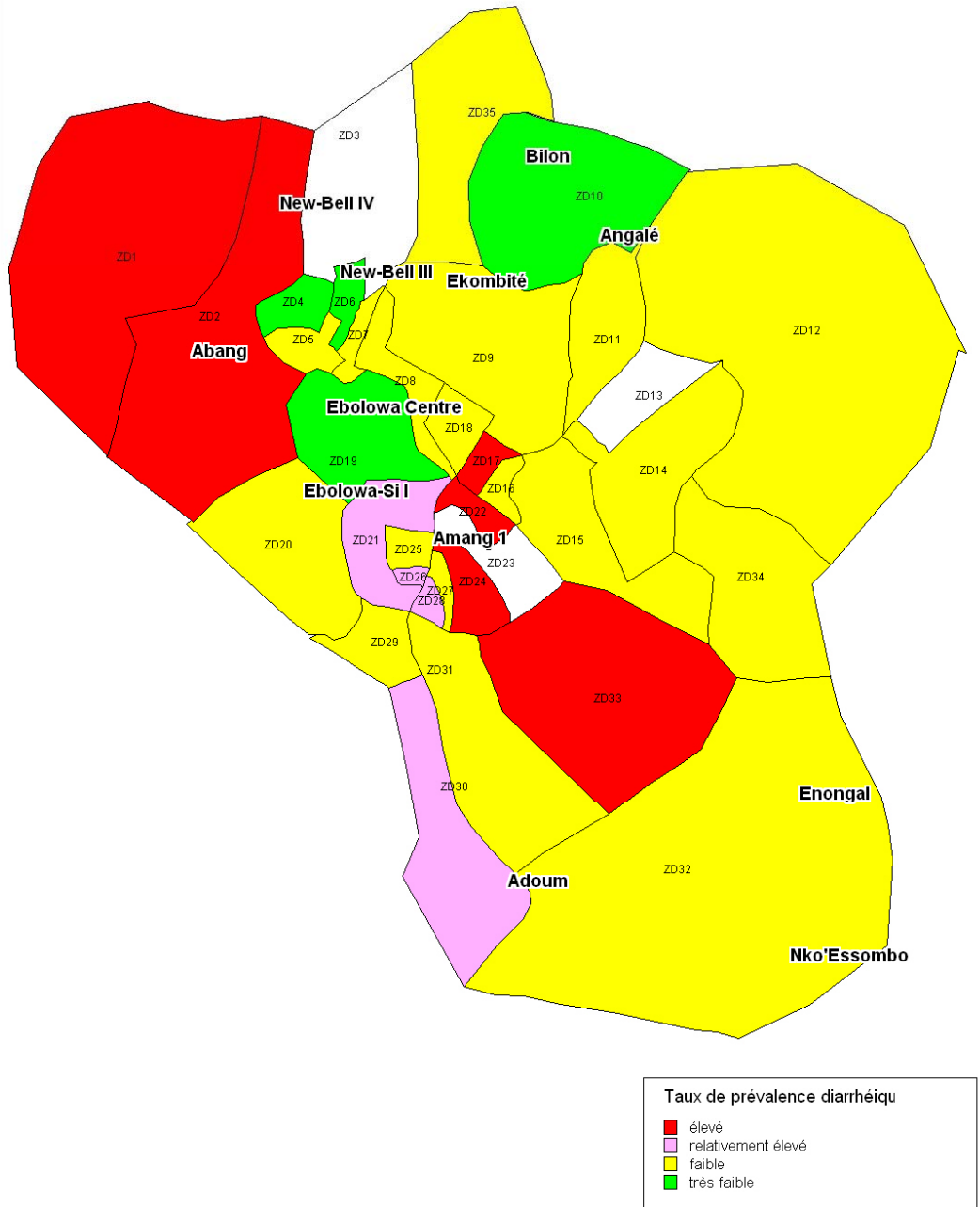
Niveau de vie des ménages	Ebolowa	Maroua
Très pauvre	16,6	27,0
Pauvre	13,0	22,4
Intermédiaire	14,9	27,1
Riche	11,0	24,7
Très riche	10,7	19,5
Ensemble	13,2	24,0

g) Analyse des variations spatiales

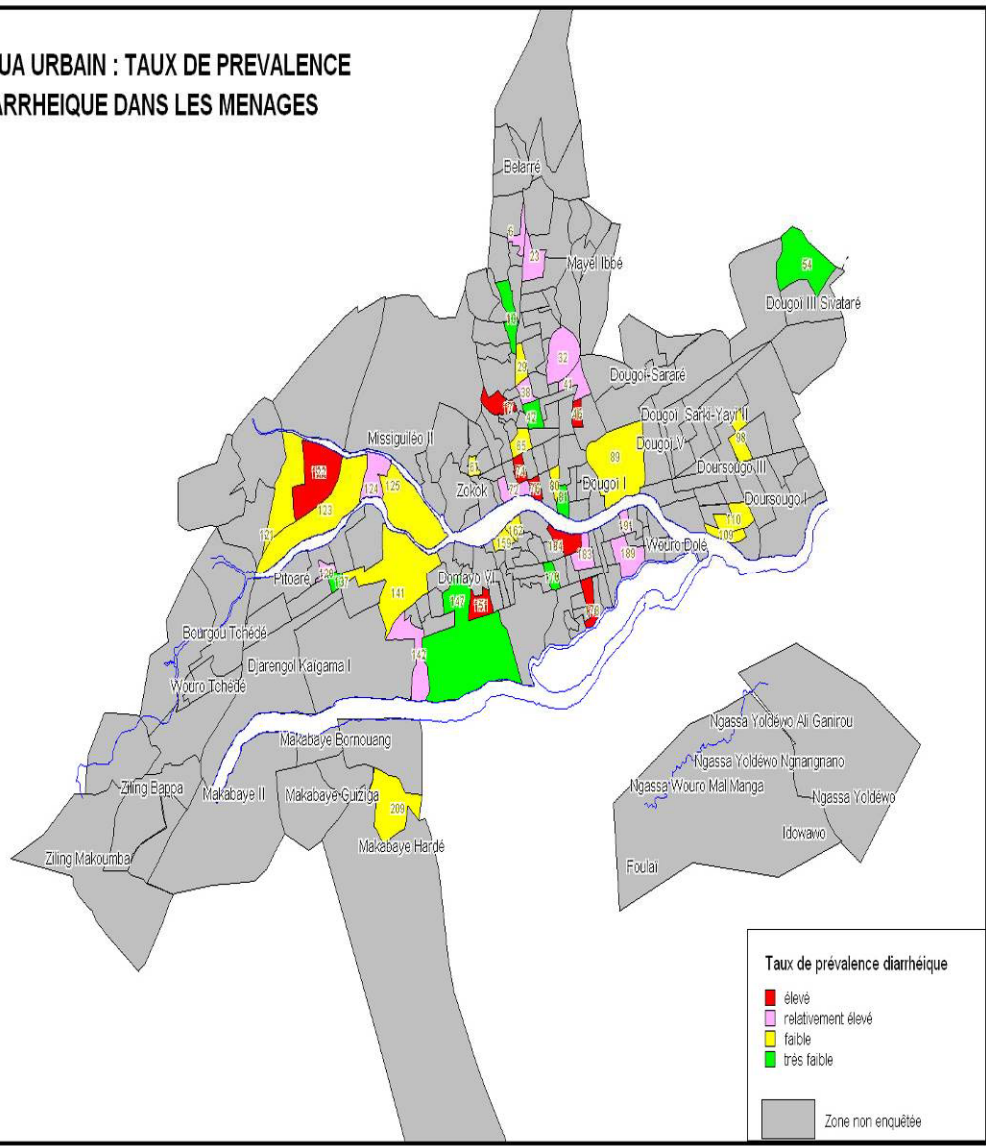
Les résultats cartographiés mettent en évidence l'importance des disparités spatiales de la morbidité diarrhéique dans les deux villes. A Ebolowa, si globalement la majeure partie des quartiers affiche des niveaux de prévalences relativement faibles, il n'en demeure pas moins que quelques quartiers présentent une situation préoccupante, avec des niveaux très élevés. C'est notamment le cas d'Abang, quartier périphérique d'habitat spontané qui souffre d'un déficit d'adduction d'eau potable et d'assainissement. Le quartier Amang situé en zone péri-centrale présente une situation sanitaire similaire. Une étude cartographique plus fine permettrait d'approfondir l'analyse de ces disparités.

Les résultats cartographiés de Maroua sont difficiles à apprécier, les données étant issues d'une enquête par sondage stratifié.

EBOLOWA URBAIN : Taux de prévalence diarrhéique des enfants



**MAROUA URBAIN : TAUX DE PREVALENCE
DIARRHEIQUE DANS LES MENAGES**



3.3 Les facteurs de risque de la morbidité diarrhéique infantile

Dans la section précédente, l'analyse a été axée sur une approche descriptive permettant d'évaluer le degré d'association entre les variables explicatives (caractéristiques individuelles, collectives et contextuelles des enfants) et la variable dépendante (prévalence diarrhéique infantile). Ce niveau d'analyse s'est appuyé sur le test statistique de khi-deux.

Cette section porte sur un essai d'explication de la prévalence des diarrhées chez les enfants de moins de cinq ans dans les deux localités étudiées en déterminant les effets bruts et nets des variables identifiées sur la variable dépendante. La régression logistique est la méthode d'analyse appliquée dans cette démarche, compte tenu de la nature dichotomique de la variable dépendante retenue pour rendre compte du phénomène étudié (survenue des diarrhées chez l'enfant au cours des 15 derniers jours ou non). A l'aide des rapports de risque (odds ratio) fournis par cette technique, il est possible d'analyser la variation du risque diarrhéique dans chacune des deux villes en fonction des variables indépendantes sélectionnées. Sur le plan statistique, les variables qui influencent significativement cette variation, dans le sens positif ou négatif, sont donc considérées comme facteurs de risque diarrhéique chez les enfants⁸.

3.3.1 Construction des modèles d'analyse explicative

Compte tenu du fait que l'étude vise principalement à identifier les facteurs environnementaux influençant la survenue des diarrhées chez les enfants, les composantes du premier groupe de variables (non environnemental) ont été utilisées dans l'analyse explicative multivariée comme variables de contrôle. De fait, deux modèles de régression logistique ont été construits pour chacun des quatre groupes restants : un modèle excluant les variables du premier groupe (modèle non ajusté) et un autre qui les incluent (modèle ajusté).

En ce qui concerne la construction du modèle de régression relative à l'environnement familial, on l'a scindé en deux « sous-modèles » qui distinguent quatre variables qui risqueraient de contenir bon nombre d'informations communes au chef de ménage (âge, niveau d'instruction, occupation et parent vivant avec l'enfant) et la personne chargée des soins de l'enfant (statut parental, âge, niveau d'instruction et occupation), afin d'éviter la redondance des informations, qui est la source de multi-colinéarité dans l'analyse multivariée.

L'identification des facteurs de risque diarrhéique s'effectue par l'application de la régression logistique sur les cinq groupes de variables explicatives retenues. A titre de rappel, ces groupes de variables sont :

- caractéristiques socio-démographiques et antécédents sanitaires de l'enfant
- environnement familial de l'enfant
- niveau de vie du ménage
- conditions d'hygiène alimentaire
- conditions d'hygiène environnementale

⁸ On notera que contrairement à l'approche analytique adoptée au chapitre précédent (analyse descriptive), consistant à mettre individuellement en relation les variables indépendantes avec la dépendante, celle retenue dans ce chapitre considère les variables indépendantes collectivement.

3.3.2 Résultats de l'analyse

- Caractéristiques et antécédents sanitaires de l'enfant

Les résultats de l'analyse montrent que des trois caractéristiques socio-démographiques retenues dans l'étude, l'âge de l'enfant est la seule qui influe significativement sur la variation du risque de son exposition aux diarrhées, comparativement à l'effet de son sexe et de son lien de parenté avec le chef de ménage. A Ebolowa comme à Maroua, on constate que la différence dans l'exposition à ces maladies n'apparaît qu'à partir de trois ans. Bien que le risque diarrhéique soit moindre chez les aînés, son évolution avec l'âge offre néanmoins un grand avantage aux enfants de Maroua, pour qui la probabilité d'être affecté par les diarrhées baisse significativement à mesure qu'on grandit. Dans cette ville en effet, le risque de survenue des diarrhées est de 61 % moindre chez les enfants de 48-59 mois (contre 54 % à Ebolowa), comparativement à la situation sanitaire des tout petits (6-11 mois).

En ce qui concerne les antécédents sanitaires de l'enfant, leur influence sur sa santé s'exerce à travers le statut vaccinal, la prise des vermifuges et la présence d'un épisode diarrhéique parmi les membres du ménage. Ainsi, un statut vaccinal adéquat protège l'enfant contre les maladies intimement liées aux diarrhées. Son effet protecteur a plus d'influence à Ebolowa où il contribue à une baisse de risque diarrhéique de l'ordre de 49 % (contre 26 % à Maroua) par rapport à la carence vaccinale. A Ebolowa, les enfants soumis à la prise des vermifuges courent 49 % plus de risque d'avoir la diarrhée que ceux qui n'en prennent pas (effet significatif au seuil de 10 %). Bien plus, cet écart passe du simple au double (2 fois plus de risque) à Maroua ! L'interprétation de ce résultat appelle de la prudence, car la valeur trouvée peut traduire l'existence des cas de diarrhées associés aux troubles digestifs ou non, qui seraient en cours de traitement notamment par les vermifuges. L'absence d'informations relatives à cette situation ne permet pas de valider cette hypothèse. Quelle que soit la ville considérée, l'enquête révèle que le risque diarrhéique chez l'enfant (notamment par contamination) est très grand lorsqu'un membre du ménage est atteint de diarrhées.

Tableau 15 : Effets des caractéristiques et des antécédents sanitaires de l'enfant⁹ sur le risque de survenue des diarrhées

Variables indépendantes	Risque de survenue des diarrhées (Odds Ratio)	
	Ebolowa	Maroua
<i>Caractéristiques socio-démographiques de l'enfant</i>		
- Age	***	***
06-11 mois	R	R
12-23 mois	1,480	1,139
24-35 mois	0,850	0,950
36-47 mois	0,362 ***	0,588 **
48-59 mois	0,456 **	0,394 ***
- Sexe		
Masculin	R	R
Féminin	0,873	0,991
- Lien de parenté avec le chef de ménage		
Fils/fille	R	R

⁹ Il s'agit des variables individuelles (donc non environnementales) par rapport à l'enfant (cible), qui sont considérées comme variables de contrôle. Elles seront ainsi introduites dans les différents modèles de régression relatifs aux thèmes retenus dans l'analyse, en vue d'en ajuster les résultats.

Autre	1,103	1,167
Antécédents sanitaires		
- Statut vaccinal adéquat	0,509 ***	0,739 **
- Naissance dans une formation sanitaire	0,873	0,779
- Prématurité à la naissance	0,868	0,855
- Hospitalisation antérieure	1,204	1,350
- Traitement par des vermifuges	1,488 *	2,169 ***
- Traitement par des antibiotiques	0,924	0,977
- Exposition à un membre du ménage diarrhéique	5,860 ***	11,988 ***
Qualité du modèle de régression (probabilité associée au chi2)	***	***
* : significatif au seuil de 10 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; *** : significatif au seuil de 1 % ; R : modalité de référence		

- Niveau de vie du ménage

Bien que contribuant au bien-être familial, la disponibilité des biens de valeur économique dans le ménage est la seule composante du niveau de vie du ménage qui n'a aucun effet significatif sur la survenue des diarrhées chez l'enfant. A Ebolowa en particulier, son influence n'exerce que très faiblement (au seuil de 10 %) à travers la possession d'une cuisinière.

Au niveau des autres composantes de ce groupe thématique, il apparaît que la source d'approvisionnement du ménage en eau de boisson agit partiellement sur la santé de l'enfant uniquement à Maroua. Ce résultat ne surprend guère, la ville étant située en milieu aride. L'effet de cette variable y est entraîné par la prise en compte des caractéristiques de l'enfant dans l'analyse. Le risque de survenue des diarrhées suite à la qualité de l'eau diminue de moitié chez un enfant résidant à Maroua lorsque son ménage consomme l'eau minérale ou celle du robinet situé à l'intérieur de la maison et, dans une moindre mesure, celle de la borne fontaine (seuil de 10 %), plutôt que lorsqu'il s'approvisionne en eau des sources ou des puits. Il convient de noter que, de façon surprenante, le risque diarrhéique ne présente pas une différence significative entre les enfants dont les ménages consomment respectivement l'eau de source/puits et celle d'un robinet collectif.

L'effet de l'eau de boisson sur la santé des enfants à Maroua se confirme lorsqu'on observe le résultat d'analyse relatif au traitement ou non de l'eau avant sa consommation par le ménage. En effet, lorsqu'un ménage prend soin de traiter l'eau de boisson (par ébullition, javellisation ou filtrage), le probabilité pour son enfant d'être exposé aux maladies diarrhéiques est de 62 % (modèle non ajusté) plus faible que s'il consomme directement l'eau du robinet. Le contrôle de cette relation par les caractéristiques individuelles de l'enfant augmente ce risque de 12 points par rapport à celui encouru par l'enfant du même groupe de référence. Un résultat intéressant concerne le faible risque diarrhéique noté chez les enfants dont les ménages consomment l'eau de source ou de puits, comparativement à celui relevé chez ceux dont les ménages s'approvisionnent en eau de robinet. Ce résultat conforte l'hypothèse d'une bonne qualité de l'eau souterraine de la partie septentrionale du Cameroun, en raison de la position de sa nappe phréatique composée de rochers.

Le type d'habitat et le matériau du mur n'ont pas d'effet significatif sur la variation du risque sanitaire chez l'enfant. Par contre, le type des toilettes utilisées par le ménage influence différemment cette variation. A Ebolowa, le fait d'utiliser les latrines non aménagées à la place des WC augmente de 76 % le risque diarrhéique chez l'enfant ; alors qu'à Maroua, c'est plutôt le fait d'utiliser les latrines aménagées qui double ce risque. Quant au type de sol

dominant dans la maison, sa part d'influence sur la santé des enfants est pratiquement la même dans les deux villes. Cette variable entraîne chez l'enfant un risque supplémentaire de survenue des diarrhées d'un peu plus de la moitié lorsque le ménage habite une maison en terre battue au lieu de se loger dans une maison cimentée ou carrelée.

Tableau 16 : Effets bruts et nets du niveau de vie du ménage sur le risque de survenue des diarrhées chez l'enfant

Variables indépendantes	Risque de survenue des diarrhées (Odds Ratio)			
	Modèle "Ebolowa"		Modèle "Maroua"	
	Non ajusté	Ajusté	Non ajusté	Ajusté
Source d'approvisionnement en eau				
Source/puits	R	R	R	R
Robinet collectif	1,102	1,055	0,752	0,574
Borne fontaine	1,001	0,963	0,661	0,492 *
Eau minérale/robinet individuel	1,115	0,970	0,592	0,424 **
Qualité de l'eau consommée				
Eau de la SNEC (distributeur officiel)	R	R	R	R
Eau de source/puits non traitée	1,350	1,216	0,667	0,495 *
Eau traitée	1,058	0,802	0,385 ***	0,261 ***
Type d'habitat				
Non spontané	R	R	R	R
Spontané	1,070	0,980	1,128	0,853
Type de toilettes				
WC moderne	R	R	R	R
Latrines aménagées	1,223	1,176	1,822 *	2,233 *
Latrines non aménagées	1,621 *	1,762 *	1,437	1,799
Matériau du mur				
Parpaings/briques cuites	R	R	R	R
Autre	0,984	1,111	0,896	0,973
Type de sol				
Ciment/carreaux	R	R	R	R
Terre battue	1,417	1,141	1,553 ***	1,567 ***
Maison électrifiée				
	2,194 **	2,426 **	0,855	0,814
Biens de valeur économique possédés				
- Radio	0,797	0,845	0,979	1,078
- Télévision	0,913	0,927	1,026	0,924
- Cuisinière	0,690 **	0,680 *	1,413	0,873
- Téléphone	1,051	1,412	1,014	1,140
- Réfrigérateur	1,105	1,021	0,770	0,721
- Voiture	0,715	0,724	0,807	0,561
- Bicyclette	0,870	0,679	1,085	1,004
- Motocyclette	0,960	0,865	0,932	0,803
- Congélateur	1,183	1,150	0,928	1,214
- Parabole/câble	1,160	1,314	0,922	1,167
Qualité du modèle de régression (probabilité associée au chi2)				
		***	***	***

* =significatif à 10 % ; ** = significatif à 5 % ; *** = significatif à 1 % ; R = modalité de référence

- Environnement social

Parmi les caractéristiques du chef de ménage, seuls son niveau d'instruction et, dans une moindre mesure, son occupation principale exercent partiellement leur influence sur la variation du risque de survenue des diarrhées chez l'enfant. A Maroua, ce risque est plus faible lorsque le chef de ménage est instruit jusqu'au niveau supérieur (par rapport au non instruit) d'une part et curieusement lorsqu'il n'a pas d'emploi (par rapport à l'ouvrier) d'autre part. A Ebolowa par contre, l'influence du niveau d'instruction du chef de ménage n'apparaît pas du tout, alors que celle de son occupation ne se manifeste que lorsqu'il est de sexe féminin et ménagère (femme au foyer) de surcroît. Dans ce cas de figure, l'enfant est d'autant moins exposé aux maladies diarrhéiques qu'il appartenait à un ménage de mère ouvrière.

Au niveau des autres variables explicatives du groupe, seul l'âge de la mère influe significativement sur la santé de l'enfant. Les résultats d'analyse montrent que les mères les plus âgées (30 ans et plus) sont celles qui préservent le mieux leurs enfants du risque d'exposition aux maladies diarrhéiques. L'influence du niveau de vie du ménage est par contre très faible et partielle, limitée à la seule ville de Maroua.

Tableau 17 : Effets bruts et nets de l'environnement familial sur la survenue des diarrhées chez l'enfant

Variables indépendantes	Risque de survenue des diarrhées (Odds Ratio)			
	Modèle "Ebolowa"		Modèle "Maroua"	
	Non ajusté	Ajusté	Non ajusté	Ajusté
Taille du ménage				
2 à 4 personnes	R	R	R	R
5 à 7 personnes	1,269	1,166	0,978	1,012
8 personnes et plus	1,657 *	1,289	0,990	0,999
Age du chef de ménage (CM)			*	
15-29 ans	R	R	R	R
30-39 ans	0,928	1,036	0,712 **	0,723
40-49 ans	1,250	1,762	0,809	0,888
50-59 ans	1,210	1,506	0,543 **	0,613
60 ans et plus	0,004	0,007	0,958	1,014
Sexe du CM				
Masculin	R	R	R	R
Féminin	1,587	1,745	1,088	0,778
Niveau d'instruction du CM				
Aucun	R	R	R	R
Primaire	10,996 **	4,372	0,854	0,762
Secondaire	8,923 **	3,457	0,787	0,736
Supérieur	8,754 **	3,619	0,455 *	0,284 **
Occupation principale du CM				
Ouvrier/petits métiers	R	R	R	R
Cadre	0,577	0,508	1,003	1,167
Commerçant	0,764	0,745	0,764	0,940
Policier/gendarme/gardien de prison/militaire	1,127	0,864	1,015	0,900
Cultivateur/éleveur/travailleur dans la foresterie	1,023	1,111	1,182	1,236
Ménagère/femme au foyer	0,245 **	0,280 *	0,681	0,531
Etudiant/Elève/sans employ	1,364	1,445	0,644 *	0,527 *
Parent avec qui vit avec l'enfant				
Père et mère	R	R	R	R

Père ou mere	0,808	0,663	1,332	1,727
Autres	0,254	0,421	0,185	0,174
Statut matrimonial de la personne chargée des soins de l'enfant				
Marié/en union	R	R	R	R
Autre	1,524	1,340	0,684	1,130
Appartenance religieuse de la personne chargée des soins de l'enfant				
Catholique	R	R	R	R
Protestante	0,960	0,961	0,889	1,109
Musulmane	0,801	0,853	0,625 **	0,702
Aucune/Autre	0,714	0,769	0,516	0,987
Existence d'un domestique (bonne) s'occupant de l'enfant				
	1,268	0,932	0,735	0,524
Age de la mere				
<30 ans	R	R	**	**
30 ans et plus	0,526 **	0,438 ***	0,725 **	0,681 **
Niveau d'instruction de la mere				
Aucun	**			
Primaire	R	R	R	R
Secondaire et plus	0,191 ***	0,378	0,836	0,843
	0,221 **	0,481	0,874	0,739
Occupation de la mere				
Travailleuse	R	R	R	R
Ménagère/femme au foyer	1,103	1,440	1,493	1,510
Situation socio-économique du ménage (niveau de vie)				
Très pauvre	R	R	R	R
Pauvre	0,793	0,917	0,806	0,933
Intermédiaire	0,842	0,880	1,063	0,897
Riche	0,928	0,957	0,924	0,887
Très riche	0,782	0,837	0,776	0,626 *
Qualité du modèle de régression (probabilité associée au chi2)				
	*	***	**	***

* : significatif au seuil de 10 % ; ** : significatif au seuil de 5 % ; *** : significatif au seuil de 1 % ; R : modalité de référence

- Hygiène alimentaire

De manière globale, l'hygiène alimentaire n'influence que très faiblement la variation de la morbidité diarrhéique des enfants dans les deux villes. A Ebolowa, seuls les lieux de conservation des aliments de l'enfant et de rangement des ustensiles de cuisine traduisent cette faible influence. Il en découle que le non respect des règles élémentaires en cette matière accroît chez l'enfant le risque d'exposition aux maladies diarrhéiques, surtout si le ménage laisse ses ustensiles en plein air ou par terre et conserve les aliments dans un endroit inapproprié (chambre, couloir...). Le lieu de conservation des aliments présente le même effet à Maroua. Mais ce qui est surprenant dans cette ville, c'est le passage du simple au double du risque diarrhéique lorsque les récipients contenant ces aliments sont fermés. Par ailleurs, le fait de donner à l'enfant de la bouillie préparée à la maison augmente chez ce dernier le risque de survenue des diarrhées. Par contre, la consommation de la bouillie industrielle et du plat familial semble ne représenter aucun danger sur l'état de santé de l'enfant.

Tableau 18 : Effets bruts et nets des conditions d'hygiène alimentaire du ménage sur le risque de survenue des diarrhées chez l'enfant

Variables indépendantes	Risque de survenue des diarrhées (Odds Ratio)			
	Modèle "Ebolowa"		Modèle "Maroua"	
	Non ajusté	Ajusté	Non ajusté	Ajusté
Lieu de conservation des aliments donnés à l'enfant				
Cuisine/armoire/frigo/thermos	R	R	R	R
Chambre/salon/couloir	1,229	1,374 *	1,042	1,308 *
Nature des récipients contenant les aliments				
Verre/metal	R	R	R	R
Plastique	1,202	1,101	0,790 **	0,818
Fermeture des récipients contenant les aliments	0,855	0,876	2,432 **	2,667 *
Lieu de rangement des ustensiles				
Seau/panier	R	R	R	R
Armoire/étagère	1,026	0,975	0,929	0,813
Table/par terre	1,705 **	1,604 *	0,964	0,913
Conservation des aliments préparés dans le réfrigérateur	0,964	1,022	0,852	0,752
Type de nourriture consommée par l'enfant				
- Bouillie préparée à la maison	0,934	1,005	1,299	1,680 *
- Bouillie industrielle	1,246	1,234	0,865	0,630
- Plat familial	1,324	2,049	1,011	0,939
Type de nourriture achetée dans la rue consommée par l'enfant				
- Beignets	1,431	1,282	1,084	1,247
- Bouillie	1,197	1,161	0,819	0,823
- Œufs	1,186	1,073	0,756 *	0,810
- Poisson	1,396	1,221	0,919	0,807
- Viande	0,884	0,862	0,956	0,729
- Sucettes	0,914	1,009	1,221	1,430 *
- Crème glacée/yaourt	0,732 *	0,788	0,831	0,703
- Haricot	0,771	0,897	1,289	2,002 ***
- Eau de boisson en sachet	0,687	0,716	1,259	1,217
Le fait pour l'enfant de manger à l'extérieur du ménage	1,137	1,124	0,864	1,208
Le fait pour l'enfant de manger de la saleté	1,850 ***	1,229	1,754 ***	1,251
Qualité du modèle de régression (probabilité associée au chi2)	***	***	***	***

* =significatif à 10 % ; ** = significatif à 5 % ; *** = significatif à 1 % ; R = modalité de référence

- Hygiène environnementale

Dans ce groupe de variables, on constate que le fait pour un ménage résidant à Ebolowa de partager les toilettes avec ses voisins augmente de près de 3/5 le risque diarrhéique chez l'enfant. Quant à la présence des rebuts domestiques dans la cour, ses conséquences sanitaires conduisent à une augmentation du risque diarrhéique de moitié. Dans la même ville, l'existence d'une cour clôturée favoriserait également l'accroissement des problèmes d'hygiène et de santé (effet significatif au seuil de 10 %). Ce résultat est difficile à interpréter, faute d'informations fiables. Mais il pourrait renvoyer au problème d'entretien de la cour et des alentours de la maison. En effet, les résultats d'analyse montrent qu'à Maroua, l'entassement des ordures ménagères dans la cour augmente de 4/5 le risque diarrhéique chez l'enfant, comparativement au stockage de ces ordures dans une poubelle. On constate aussi

que l'enfant a plus de chance d'être à l'abri des entéropathogènes si les toilettes du ménage sont situées dans la cour plutôt qu'à l'intérieur du logement. En revanche, la propension à être en contact avec ces agents pathogènes devient relativement plus grande lorsque l'enfant défèque à même le sol et joue dans la maison (seuil de 10 %).

Il ressort globalement de l'analyse que les diarrhées infantiles observées dans les villes moyennes du Cameroun, à l'instar d'Ebolowa et Maroua, touchent encore une proportion élevée d'enfants de moins de 5 ans. Mais la morbidité diarrhéique n'est pas seulement une affaire de l'environnement physique, elle est aussi liée aux caractéristiques des enfants et à celles des ménages où ils vivent. Plus globalement, la prévalence diarrhéique est étroitement associée au niveau de vie des ménages. Les liens avec certaines variables ne suffisent cependant pas pour conclure à une relation de causalité entre la variable dépendante et les variables explicatives. Ils établissent uniquement une présomption de causalité qu'il convient de vérifier en approfondissant l'analyse des données par l'utilisation de méthodes appropriées.

Les résultats obtenus montrent aussi que le lien entre les variables explicatives et la variable dépendante est différencié selon la localité. Ceci est lié aux spécificités tant du milieu physique que de l'environnement social de chaque localité.

Tableau 19 : Effets bruts et nets des conditions d'hygiène environnementale sur la survenue des diarrhées chez l'enfant

Variables indépendantes	Risque de survenue des diarrhées (Odds Ratio)			
	Modèle "Ebolowa"		Modèle "Maroua"	
	Non ajusté	Ajusté	Non ajusté	Ajusté
Principal type d'espace de jeu de l'enfant				
Cour	R	R	R	R
Route	0,673	0,667	1,151	1,209
Véranda/garage	1,412	0,905	0,464	0,620
Maison	0,677	0,588	1,565	2,411 *
Existence d'une cour clôturée	1,372	1,594 *	0,770	0,851
Nature de l'aire de jeu de l'enfant				
Terre battue	R	R	R	R
Sable	0,839	0,850	1,184	1,134
Ciment/carreaux/autres	1,088	1,259	0,837	0,654
Localisation des toilettes utilisées par le ménage				
A l'intérieur de la maison	R	R	R	R
Dans la cour/concession	0,992	0,889	0,795	0,636 **
A l'extérieur de la cour/concession	0,938	0,818	0,782	0,516
Personnes utilisant les toilettes				
Uniquement les membres du ménage	R	R	R	R
Partagées avec d'autres ménages	1,554 ***	1,594 **	1,170	1,180
Lieux de défécation de l'enfant				
- Usage des couches	1,351	0,672	1,048	1,294
- Usage du pot	0,908	0,579	1,448	1,888
- toilettes du ménage	0,632	0,553	0,926	1,400
- A meme le sol	1,742	0,945	1,446	2,055 *
Présence des eaux stagnantes aux alentours de la maison	1,256	1,092	1,404	2,044
Présence des rebuts domestiques aux alentours de la maison	1,405 *	1,485 **	0,784	0,786
Mode de stockage des ordures ménagères			***	**
Poubelle/récipient	R	R	R	R
Tas dans la cour/concession	0,775	0,682	1,947 ***	1,811 ***

Tas hors de la cour/concession	1,266	1,210	1,403 *	1,382
Pas de stockage	1,116	1,071	0,969	0,941
Mode d'évacuation des ordures ménagères				
Inapproprié	R	R	R	R
Approprié	1,247	1,254	0,826	0,740
Fréquence d'évacuation des ordures ménagères				
Chaque jour	R	R	R	R
Au moins 2 fois par semaine	0,850	0,884	1,217	0,862
Une fois ou moins par semaine	1,106	1,109	1,135	0,931
Mode d'évacuation des eaux usées				
Inapproprié	R	R	R	R
Approprié	0,940	1,105	1,142	0,991
Qualité du modèle de régression (probabilité associée au chi2)				
	***	***	***	***
* =significatif à 10 % ; ** = significatif à 5 % ; *** = significatif à 1 % ; R = modalité de référence				

Conclusion

L'intérêt de cette recherche a été amplement démontré à travers la revue de la littérature. Celle-ci a dévoilé que le problème des diarrhées infantiles ne concerne pas seulement le Cameroun, mais aussi tous les pays africains. La recherche s'est appuyée sur deux principaux types de données : les statistiques sanitaires tirées des registres de consultations des formations sanitaires et les données issues de l'enquête par sondage auprès des ménages. La qualité de ces données est globalement bonne et les analyses effectuées ne souffrent pas de biais important attribuable à cette qualité. Certes, on peut déplorer l'effet de sélection des statistiques sanitaires qui ne concernent que les enfants que les parents ont pu emmener en consultation. Il se pourrait que les enfants non consultés aient des caractéristiques différentes de celles des enfants consultés. Cette hypothèse est cependant difficile à vérifier en l'état actuel des informations.

A la différence des statistiques hospitalières, les données de l'enquête auprès de ménages sont représentatives des populations étudiées, l'échantillonnage ayant été fait méthodiquement. Pour permettre la comparaison des données, la taille inégale des deux villes a été prise en compte dans l'échantillonnage. Ainsi, à Ebolowa dont la taille est relativement faible, le sondage a porté sur l'ensemble des ménages ; à Maroua qui est nettement plus peuplée, le tirage a été stratifié, et les résultats sont finalement comparables.

Les principaux résultats fournis par l'analyse des données hospitalières font ressortir :

- le poids élevé des épisodes diarrhéiques parmi les motifs de consultations médicales des enfants,
- la concentration des cas de diarrhées aux âges de sevrage (6 à 23 mois),
- la saisonnalité des épisodes de diarrhées.

Toutefois, ces résultats doivent être pris avec précaution, car comme cela a déjà été souligné, les enfants consultés pourraient ne pas être représentatifs de tous les enfants soumis au risque. Ces données ont néanmoins l'avantage de couvrir une année entière, à la différence des données de l'enquête qui, elles, sont ponctuelles. Les données hospitalières ne permettent pas non plus de se faire une idée de la variation spatiale du phénomène, possibilité qu'offrent en revanche les données de l'enquête.

Les résultats tirés de l'analyse des données de l'enquête confirment dans une certaine mesure ceux de l'analyse des statistiques hospitalières. En effet, il se dégage en effet de ces données la prévalence relativement élevée des maladies diarrhéiques dans les deux villes avec cependant un écart important (13,2% à Ebolowa et 24,2% à Maroua) attribuable aux spécificités physiques et humaines des deux localités. Les autres résultats saillants méritent aussi d'être mentionnés :

- la prévalence diarrhéique des enfants de moins de 5 ans est étroitement associée à certaines caractéristiques socio-démographiques de l'enfant telles que l'âge et le sexe ;
- elle est également associée à certaines caractéristiques du chef de ménage telles que le sexe, l'âge, le niveau d'instruction, l'activité exercée, etc. ;
- elle est en outre associée aux facteurs de l'environnement immédiat de l'enfant comme les caractéristiques de l'habitat (types de toilettes, source d'approvisionnement en eau, mode d'évacuation des eaux usées, matériau du sol, etc.) et celles de l'environnement social (le lien de parenté avec le chef de ménage, la présence des parents dans le ménage, la taille du ménage, etc.) ;
- elle est enfin associée au niveau de vie du ménage.

En définitive, il apparaît que le risque de morbidité diarrhéique est influencé tant par les facteurs de l'environnement physique que ceux de l'environnement social. Mais au regard du degré d'influence élevé du second type de facteurs, on peut dire que la baisse de la prévalence des maladies diarrhéiques chez les enfants passe prioritairement par l'amélioration de l'environnement social de l'enfant. Il s'agit notamment de l'augmentation du niveau d'instruction des mères à travers l'accroissement de la scolarisation de filles, de la sensibilisation accrue de la population aux mesures d'hygiène et d'assainissement du milieu, l'amélioration des conditions d'habitat, etc. En fin de compte, l'hypothèse de recherche n'est vérifiée qu'en partie car seules certaines variables explicatives exercent effectivement une influence significative sur le risque diarrhéique. On peut néanmoins affirmer que cette recherche montre que la morbidité diarrhéique dans les villes camerounaises est un problème de santé dont l'approche relève de la problématique « population-développement-environnement ».

Bibliographie sélective

AKOTO E. M., 1993. Déterminants socio-culturels de la mortalité des enfants en Afrique noire. Hypothèses et recherche d'explication. Académia, Louvain-la-Neuve, 268 p.

BANZA-NSUNGU B. A., 2004. Environnement urbain et santé : la morbidité diarrhéique des enfants de moins de cinq ans à Yaoundé (Cameroun). Thèse de doctorat en géographie de la santé. Université de Paris X – Nanterre, 373 p.

BENINGUISSE G., 1993. Approvisionnement en eau et assainissement : effet sur la morbidité des enfants par maladies diarrhéiques au Cameroun. Mémoire de fin d'études, Yaoundé, IFORD, 93 p.

CAMEROUN. BUREAU CENTRAL DES RECENSEMENTS ET DES ETUDES DE POPULATION, 1999. Enquête démographique et de santé, 1998. Macro international, 1999, 328 p.

CANTRELLE P. et GARENNE M., 1985. Rougeole et mortalité au Sénégal : étude de l'impact de la vaccination effectuée à Khombole 1965-1968 sur la survie des enfants. In l'estimation des la mortalité du jeune enfant (0-5 ans) pour guider les actions de santé dans les pays en développement. Volume 145, Paris, CIE-INSERM.

CHALINE C. et DUBOIS-MAURY J., 1994. La ville et ses dangers. Masson, Paris, 247 p.

DACKAM NGATCHOU R., 1990. L'éducation de la mère et la mortalité des enfants en Afrique. Yaoundé, Les Cahiers de l'IFORD n° 2, 160 p.

GAIGBE-TOGBE V., 1988. Mortalité infantile à Yaoundé: une étude des saisonnalités. Les Enquête sur la mortalité infantile et juvénile (EMIJ). Volume 3, tome 1. Yaoundé, IFORD, 163 p.

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE, 2005. Cameroun. Enquête démographique et de santé, 2004. Rapport principal. Ministère de la Planification, de la Programmation du Développement et de l'Aménagement du Territoire, 323 p.

KEUZETA J. et MERLIN, 1988. La mortalité due aux maladies diarrhéiques en Afrique centrale. Yaoundé, Bulletin de l'OCEAC .

KUATE DEFO B., 1988. Mortalité infanto-juvénile à Yaoundé : essai d'approche causale. Les EMIJ, volume 3, tome 2, septembre 1988, 186 p.

MERLIN et al., 1984. Les maladies diarrhéiques infantiles : une priorité en santé publique pour les populations d'Afrique centrale. Quatrième conférence technique de l'OCEAC, 19-23 novembre 1984, pp. 37-52

METGZER P., 1994. Contribution à une problématique de l'environnement urbain. Cahiers des Sciences humaines, n° «30 (4), Paris, ORSTOM, pp. 595-619.

NATIONS UNIES, 1991. Population, ressources et environnement. Des enjeux critiques pour l'avenir. Fonds des Nations Unies pour la Population, New York, 154 p.

NGWE E., 1999. La gestion des déchets par les ménages : un problème crucial d'environnement urbain. L'exemple de Yaoundé (Cameroun). Communication à la Chaire Quetelet « Population et défis urbains ». Université catholique de Louvain, 22 p.

NGWE E., BANZA-NSUNGU B. A. et KONE H., 2002 : Les diarrhées infantiles en milieu hospitalier à Yaoundé. Une étude à partir des statistiques sanitaires. IFORD, 37 p.

NGWE E., 2005. Evaluation externe de la campagne de vaccination contre la rougeole dans la province de l'Equateur et le province Orientale (RDC). Kinshasa OMS, 23 p.

PROST A., 1986. Les bénéfices sanitaires d'un accès à l'eau de qualité. Le Courrier ACP n° 96, pp. 80-82.

PROST A., 1996. L'eau et la santé. In Gendreau F. et alii : «Population et environnement dans les pays du Sud ». Paris, Khartala-CEPED, pp. 231-251.

RAKOTONDRABE P., 1996. Les facteurs de la mortalité des enfants à Madagascar. Les Cahiers de l'IFORD n° 10, juin 1996, 87 p.

SAME-EKOBO A., 1997. Santé, climat et environnement au Cameroun. Yaoundé, Editions Jutey-Sciences, 328 p.

SALEM G., 1997. La santé dans la ville. Géographie d'un petit espace dense : Pikine (Sénégal). Khartala-ORSTOM, Paris, 360 p.

SARTOR F., 1997. Les facteurs environnementaux de la mortalité exogène. In « Démographie et synthèses. Causes et conséquences des évolutions démographiques. Actes du séminaire de San Miniato (Pise), 17-19 novembre 1997. Volume 2. INED-DSD, Paris-Rome, 235 p ; pp. 73-91.

UNITED NATIONS, 2001. L'environnement. Tendances actuelles. In « L'état de la population mondiale 2001 ». Fonds des Nations Unies pour la Population. New York.

ANNEXES :