

---

# L'assainissement en eaux usées et matières fécales à Yaoundé : Pratiques urbaines et impacts sanitaires

H. Blaise Nguendo Yongsi, Université de Montréal <sup>1</sup>  
Antoine Lutumba Ntetu, Université du Québec à Chicoutimi <sup>2</sup>

---

## Introduction

### L'urbanisation, un phénomène universel certes, mais ample et mal maîtrisé dans les pays en développement.

L'urbanisation de la planète connaît une explosion depuis le 19<sup>e</sup> siècle. En 2004, près de 48,3% de la population mondiale vivait dans les villes et on estime que d'ici 2030, cette proportion passera le cap de 60%. Même s'il ressort de cette analyse des Nations unies que ce sont les pays développés (PD) qui sont les plus urbanisés (74,5%) par rapport aux pays en développement (42,1%), il faut garder en esprit que c'est dans ces derniers que vit la majorité de la population urbaine (deux milliards de citoyens sur les trois milliards que compte la planète). Si ce « développement urbain » est maîtrisé dans les PD (en termes d'adéquation entre services urbains et besoins des citoyens), il en est autrement dans les pays en développement (PED) où mettre des équipements socio-urbains adéquats à la disposition de tous est un défi des politiques. C'est le cas des infrastructures d'assainissement. En effet, les problèmes posés par les rejets solides et liquides en milieu urbain sont nombreux. Ils procèdent de la pollution du sol et des nappes souterraines comme de la collecte et de l'évacuation des eaux usées et de matières fécales. C'est pourquoi, la maîtrise de l'assainissement au sens large est de nos jours l'un des défis majeurs des villes en développement (VED). À Yaoundé par exemple, ce défi est loin d'être satisfait car y est décevante la situation au niveau de l'évacuation des eaux usées et des matières fécales produites par l'organisme urbain. De fait, le développement accéléré et incontrôlé de la ville a entraîné une proliféra-

**La maîtrise de l'assainissement au sens large est de nos jours l'un des défis majeurs des villes en développement (VED).**

tion des systèmes autonomes de collecte et d'évacuation des eaux usées et excréta dans les différents quartiers de la capitale où ces systèmes ont un impact considérable sur la santé des populations par le biais des ressources en eau qu'elles utilisent. À cet égard, les modes d'assainissement mis en place ne peuvent plus être considérés seulement comme des commodités, mais comme des nuisances car les risques sanitaires qu'ils font courir aux citoyens sont assez élevés. En premier lieu, une présentation des concepts et de la méthode de recherche permet la mise en contexte. En deuxième lieu, sont abordés

les modes d'assainissement auxquels recourent les Yaoundéens pour se débarrasser de leurs déchets liquides.

Enfin, sont succinctement exposées les conséquences sanitaires de ces pratiques.

## Concepts et méthodes

### L'assainissement

L'assainissement est l'action ou la somme des actions visant à améliorer toutes les conditions qui, dans le milieu physique de la vie humaine, influent ou sont susceptibles d'influer défavorablement sur le bien-être physique et social des populations. Ces actions ont pris de l'ampleur avec la transformation de la société. De fait, la croissance continue de la population et l'industrialisation effrénée (dans les Pays développés) ont entraîné l'abandon dans la nature, de rejets constitués de matières solides et d'eaux résiduelles à l'impact négatif sur la santé. Longtemps, l'ampleur de cet impact fut négligeable puisque les populations vivaient très dispersées et que les rejets s'intégraient dans la nature et étaient éliminés dans le cycle biologique. Mais avec

l'urbanisation rapide des 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècles, les nouvelles conditions de vie ont généré pollutions et nuisances qu'il faut traiter et évacuer, donc assainir.

### **Eaux usées et matières fécales**

Dans le domaine de l'assainissement des eaux en milieu urbain, on distingue l'assainissement des eaux usées et l'assainissement des eaux pluviales. Pour ce qui est des eaux usées domestiques qui nous intéressent ici, il est question des eaux sales à évacuer des espaces construits. Suivant leur origine, elles comprennent d'une part les eaux de ménage qui, comme leur nom l'indique, proviennent des diverses utilisations ménagères (vaisselle, lessive, préparation des repas, lavage des sols), et d'autre part les eaux vannes, c'est-à-dire les urines et les déjections humaines que nous regroupons sous le terme de matières fécales.

### **Cadre spatial et méthode de recherche**

Cette étude a pour cadre Yaoundé qui se trouve en Afrique centrale entre 3°47' et 3° 56' N, et entre 11° 10' et 11°45' E. Elle s'inscrit dans le bassin versant du Mfoundi sur une étendue d'environ 256 km<sup>2</sup>, lui-même divisé en une dizaine d'autres. Yaoundé est soumise à un climat de type équatorial guinéen classique (deux saisons sèches et deux saisons de pluies, pluies régulières et abondantes de l'ordre de 1 600 mm par an, température moyenne annuelle assez élevée de 23°C). Les formations superficielles du site urbain sont constituées de sols ferrallitiques rouges, généralement désaturés sur les versants et sommets, et des formations colluviales/alluviales dans les fonds de vallées. Révélé au reste du monde par les explorateurs allemands Kund et Tappenbeck en 1889, Yaoundé va connaître une croissance rapide de sa population. De moins de 100 000 habitants aux premiers dénombrements de la population en 1926, la ville abrite de nos jours près de 1 500 000 habitants.

Ce travail procède d'une étude interdisciplinaire menée à Yaoundé en 2002 dans le cadre du programme de recherche "Populations et Espaces à Risques Sanitaires" (PERSAN). Deux techniques d'enquête ont été utilisées : (a) l'enquête quantitative dont une partie médicale pour détecter les cas de diarrhées, et une partie environnementale pour

identifier et caractériser l'espace et les conditions de vie des ménages ; (b) et l'enquête qualitative qui visait à saisir les pratiques quotidiennes des ménages en matière d'évacuation de leurs déchets. Les informations collectées ont été consignées dans une base de données et ont subi des traitements statistiques (sous le logiciel spss) et cartographiques (sous les logiciels Adobe Illustrator et Arcview).

### **Pratiques urbaines en matière d'assainissement**

#### **Une production relativement élevée d'eaux usées et de déjections humaines**

À Yaoundé, le volume des eaux ménagères varie d'un type d'habitat à un autre, et il est aussi fonction des caractéristiques des ménages (niveau de vie, habitudes de consommation, équipements ménagers utilisés, etc.). Ainsi, en admettant que 18% de l'eau consommée ne sont pas rejetés, il a été évalué à 65 litres et à 30 litres respectivement les volumes d'eau rejetés chaque jour et par habitant dans les quartiers de haut et de moyen standing, et dans les quartiers de bas standing ; soit au total environ 130 500 litres/an dans le premier cas, et 63 510 litres /an dans le second<sup>3</sup>. Toutefois, il est assez difficile d'évaluer le volume des urines et excréta rejetés, les termes relevant de l'intimité, de la pudeur, et revêtant même un caractère sacré chez certains groupes ethniques. De plus et à propos des urines, leur volume varie avec l'âge (les enfants ont un volume d'urine supérieur à celui des adultes) et il est fonction du volume de liquide absorbé (eau de boisson, aliments très aqueux, alcool, etc.). En ce qui est des excréta, la variation des quantités unitaires d'un individu à l'autre tient au niveau de vie, aux habitudes de consommation, à la disponibilité des produits à consommer. C'est dire que la connaissance du volume des matières fécales n'est possible que par une approche inférentielle. Ainsi, si l'on se réfère au résumé mondial réalisé par Gotaas, qui évalue entre 135 et 270 g/personne/jour, le poids humide des matières fécales des individus des pays en développement [Gotaas cité par Tang, 1990], on peut évaluer entre 202,5 et 405 kg, la quantité de déjections émises à Yaoundé chaque jour, sur la base d'une population de 1 500 000 habitants. Et par référence au poids humide de 1000 à 1300 g d'urine/personne/jour, on peut évaluer entre 1 500

et 1 950 tonnes, la quantité d'urine quotidiennement émise sur l'ensemble de la ville.

### Une ville dépourvue de système d'assainissement fonctionnel

Ces chiffres sont assez éloquentes et donnent un aperçu du volume élevé de déjections humaines

dans les métropoles subsahariennes. En raison de leur toxicité, ces déjections doivent être évacuées et traitées. Or, à cet égard, Yaoundé ne dispose pas d'un tout-à-l'égout, et encore moins de stations d'épuration fonctionnelles dans les quartiers d'habitat dont l'encadré, ci-après, détaille les situations.

#### Encadré : Éloquent témoignage des limites de l'urbanisme volontaire au Cameroun

Longtemps accusé d'être resté 'spectateur' dans la production de l'habitat, l'État camerounais mû par la politique des parcelles assainies lancée par la Banque Mondiale, s'est engagé au début de la décennie 1980 dans un processus d'urbanisme contrôlé. Ses organismes spécialisés, que sont la MAETUR, la SIC, et le CFC, ont offert aux populations d'une part des crédits, et d'autre part, des terrains et des maisons destinés à l'auto construction et aux logements. Yaoundé s'est ainsi vu enrichie d'espaces structurés qui se sont juxtaposés aux espaces spontanés existants. Les cités planifiées de Tsinga, Nlongkak, Messa, Biyem Assi et Cité Verte témoignent de cet urbanisme volontaire. Au-delà des matériaux, de l'architecture et de la viabilisation des terrains, leur grande singularité a été leur dotation en réseaux intégrés d'approvisionnement en eau et d'assainissement des eaux usées, et même en stations d'épuration ! La question de la protection du cadre de vie et de l'environnement était en effet devenue préoccupante, Mais, ces lourds investissements n'ont pas annihilé l'attitude tant décriée dans les politique et pratique d'aménagement en Afrique subsaharienne: l'entretien et la maintenance des équipements. La preuve: l'état de dysfonctionnement total des systèmes d'assainissement collectif des espaces résidentiels planifiés, dont le tableau ci dessous présente les situations.

Stations	Situation	Date de mise en service	Type de système	Capacité d'épuration 450 m <sup>3</sup> / j, pour 4 500 habitants	État général de fonctionnement
Grand Messa Université Yaoundé	Bassin de Mingoa	1967	Boues activées à moyenne charge		Station hors service depuis 1985 : Eaux usées brutes déversées dans le Lac Municipal et dans la Mingoa,
Centre Hospitalier Universitaire	Bassin du Mfoundi	1967	Boues activées à faible charge	500 m <sup>3</sup> / j, pour 195 hbts	Station hors service depuis 1982 : Surcharge considérable, eaux usées déversées dans les lacs de retenue de Melen Obili, Atemengue,
	Bassin d'Olézoa	1976	Boues activées à faible charge	425 m <sup>3</sup> par jour	Station hors service depuis 1982 : eaux usées brutes déversées dans l'étang de Ngoa Ekellé, Melen,
			Boues activées à faible charge		Station hors service depuis 1982 faute de gestionnaire, Tous les équipements mécaniques et électroméca, ont été volés, Eaux usées directement jetées dans l'Abiergue,
Cité Verte	Bassin de l'Abiergue	1982	charge+dégril Leur + désableur	1 020 m <sup>3</sup> / jour, pour 12 000 habitants,	En fonctionnement relatif ; délabrement du bassin, comblement du décanteur- digesteur, tuyaux de canalisation abîmés
Biyem Assi	Basin de la Biyeme	1984	Lagunage à macrophytes, Boues activées à faible charge+lits de séchage des boues	Inconnu	
Nsam	Bassin du Mfoundi	Inachevé		5 943m <sup>3</sup> / jour, pour 29 014 habitants	Jamais mis en fonction, les travaux étant arrêtés depuis 1987
Palais de l'Unité	Bassin du Mfoundi	1985	Boues activées à faible charge	190 m <sup>3</sup> / jour, pour 1 150 habitants	En arrêt, les eaux usées sont directement déversées dans le Mfoundi et dans le Tongolo
			Boues activées à faible charge+lits de séchage des boues		
Hôpital Général	Bassin du Ntem	1988		355 m <sup>3</sup> / jour, pour 855 habitants	En bon état de fonctionnement : Constamment entretenu
Lycée de Nkolbisson	Bassin de la Mefou	1989	Boues activées à faible charge.	144 m <sup>3</sup> / jour	Non fonctionnel
Hôpital de la Caisse	Bassin d'Ebogo	1990	Boues activées à faible charge.	120 m <sup>3</sup> / jour	En bon état de fonctionnement, Constamment entretenu

Source:[Observations terrain, 2002]

## Des pratiques d'assainissement variées relevant toutes des initiatives individuelles

En dehors du système d'évacuation collectif des cités populaires planifiées, l'auto assainissement reste le principal mode d'évacuation des eaux usées et matières fécales dans la ville. Les techniques utilisées par les populations sont diverses.

### *Cas des eaux usées*

Les modes d'évacuation utilisés par les citoyens à Yaoundé pour se débarrasser de leurs eaux usées se regroupent en trois catégories : les cours de la parcelle d'habitation, les fosses septiques, les rigoles et les rivières.

Les cours de la parcelle d'habitation : elles constituent le mode d'évacuation auquel les ménages re-

courent le plus fréquemment (79,16%). De nombreux ménages répandent simplement leurs eaux usées dans la parcelle. Ceci est beaucoup plus vrai dans les quartiers spontanés centraux (Mvog Mbi, Etoa Meki) que dans ceux des fronts d'urbanisation (Mballa III, Bilon). Ce qui est frustrant est que ce mode d'évacuation est mis en place individuellement pour faire face aux nuisances propres à chaque habitation. L'absence de coordination de toutes ces actions individuelles fait que ces eaux sont nocives pour les voisins, dans la mesure où chacun les canalise, et les oriente hors de sa parcelle sans se soucier de savoir si elles débouchent sur la concession voisine. Le risque ici est la stagnation des eaux en traînées et flaques noires puantes sur lesquelles essaiment mouches et moustiques, agents vecteurs de maladies [planche photographique A].

### Planche photographique A :

Les eaux usées déversées dans la parcelle (cour) stagnent du fait de la planéité du site.



Les fosses septiques : elles sont utilisées par une fraction seulement de la population (16,57%). Ce mode s'observe surtout dans les quartiers populaires planifiés (Camps SIC Tsinga, Cité Verte) et dans une certaine mesure, dans les quartiers populaires administrés récents (Nkolndongo 1 & 2). C'est qu'ici en effet, les logements, que ce soit sous la forme d'immeubles collectifs ou de villas, ont plusieurs points d'eau (salle de bain, cuisine, buanderie..) tous reliés par canalisation à des fosses

situées à côté des constructions.

Les rigoles et les rivières s'avèrent être les modes les moins sollicités par les citoyens (04,27%). Elles sont le fait des ménages des quartiers péri-centraux dont les eaux slaloment entre les maisons, dévalent les pentes ou se transforment rapidement en mares débordant de mousse de lessive, et sont parfois peuplées de larves de moustiques [planche photographique B].

### Planche photographique B :

Rigoles creusées par les eaux de ruissellement et qui servent de lieu d'évacuation des eaux usées ménagères. Ici, les eaux sont mêlées aux déchets solides sortis des habitations.



Crédit Nguendo Yongsi, 2004

#### *Cas des matières fécales*

Les pratiques des Yaoundéens pour évacuer leurs excréta vont des dispositifs fonctionnant à sec aux

dispositifs fonctionnant à eau, en passant par des ménages sans aucun dispositif (tableau 1).

**Tableau 1 : Dispositifs utilisés par les Yaoundéens pour évacuer leurs eaux usées et excréta**

types	fréquence	pourcentage
<b>1. dispositifs fonctionnant à l'eau</b>		
Latrines avec cuvette et chasse d'eau	537	17,71
Latrines sans cuvette mais avec chasse d'eau (turc)	127	04,19
<b>2. dispositifs fonctionnant à sec</b>		
Latrines avec cuvette sans chasse d'eau	100	03,30
Latrines cimentées, sans cuvettes ni chasse d'eau	1989	65,62
Latrines non aménagées (terre battue, trou)	270	08,90
<b>3. sans dispositif</b>		
Nature (brousse, rivière...)	8	00,26
Couverture de la variable	99,8 (3 031)	

Source: Enquête PERSAN

Les dispositifs fonctionnant à sec : Il s'agit des latrines, qui constituent la pratique d'assainissement la plus répandue puisqu'elles sont utilisées par près de 80% des ménages enquêtés. Quelles qu'elles soient (latrines à fond perdu, latrines à fosse forée et les fosses d'infiltration à structure maçonnée), elles présentent des caractéristiques communes : il s'agit de simples trous sans maçonnerie, de 2 à 5 m de profondeur et mesurant 50 à 80 cm de diamètre. Des

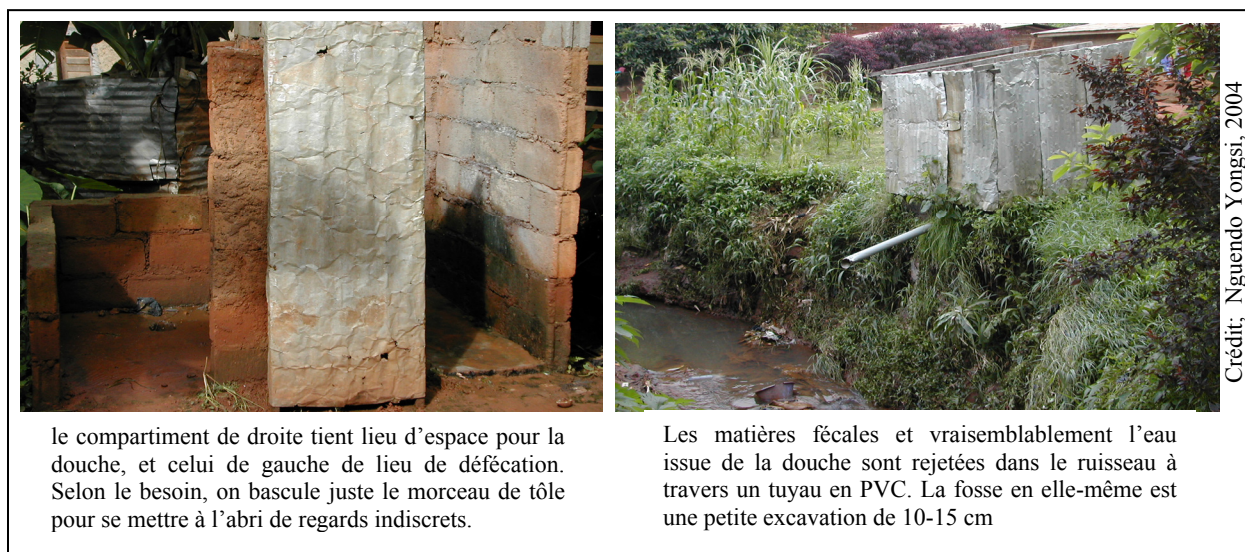
morceaux de planches ou une plaque métallique souvent recouverte de terre est disposée au sommet. La superstructure est généralement compartimentée et rudimentaire (sans toit, un simple paravent fait de tôles de récupération ou un écran de vieux morceaux de sac de jute) [Planche photographique C]. Sur le plan fonctionnel, les excréta se déposent dans la fosse. Vieilles de plusieurs années, ces fosses sont toujours presque pleines, les vidanges ne pou-

vant s'effectuer compte tenu des difficultés d'accès et des coûts élevés que nécessite l'opération<sup>4</sup>. Quand la fosse est sur le point de déborder, on y jette de l'acide sulfurique pour faire baisser le niveau. Le niveau de la fosse étant dans ce cas proche de la nappe aquifère, les services de vidange pensent pouvoir faire de bonnes affaires. Illusion ! Pour les ménages situés près des drains ou des rivières, les latrines sont aménagées de sorte que les matières fécales puissent s'évacuer directement

à travers un système de trous dotés de tuyaux, ou à l'aide d'un canal muni d'une écluse que l'on ouvre la nuit, ou lors des averses. Ainsi le niveau de la latrine baisse, pendant que les asticots grouillent autour. Et les risques de contamination sont grands et multiples : propagation d'odeurs nauséabondes, afflux des mouches sur les déjections répandues sur le sol, dissémination de ces déjections dans les cours et ruelles non revêtues.

### Planche photographique C :

Une fosse d'infiltration à structure maçonnée (à gauche) et une latrine à fosse forcée (à droite).



Dans l'ensemble, ces latrines non améliorées présentent de gros risques pour la santé. En plus de la pollution olfactive due aux pestilences qu'elles émettent, elles attirent mouches et insectes, agents vecteurs de maladies. Plus grave, elles participent activement à la pollution de la nappe phréatique.

Les dispositifs fonctionnant à eau : Il s'agit des toilettes avec cuvette et chasse, et des toilettes sans cuvette mais avec chasse. Ces systèmes à eau, exemples d'assainissement autonome amélioré, sont malheureusement très peu répandus à cause du coût dissuasif de leur installation. Seulement un peu plus de 20 % des ménages en sont équipés. On les trouve dans tous les quartiers de la ville. Mais, ils le sont en grand nombre dans les quartiers aménagés, en l'occurrence résidentiel moderne et populaire planifié. Ces fosses consistent en un volume rectangulaire ou cylindrique généralement situé au dessous

du niveau du sol et qui reçoit à partir d'une cuvette urines et excréta. Les matières solides se déposent au fond de la fosse, s'y accumulent, puis sont digérées par des bactéries anaérobies.

Les ménages sans toilette : Certains ménages à Yaoundé ne possèdent ni latrines traditionnelles, ni fosses septiques. Heureusement, très peu de parcelles en sont complètement dépourvues (00,26%). Pour évacuer leurs matières fécales, les ménages concernés utilisent des pots en plastique dans lesquels ils se soulagent. Généralement placés sous le lit, ces pots ne ressortent que la nuit tombée, pour être vidés dans la rigole ou dans la toilette avoisinante. D'autres, en revanche, rebutant ce subterfuge, défèquent dans la broussaille, dans la rigole, dans les caniveaux ou dans tout terrain vague.

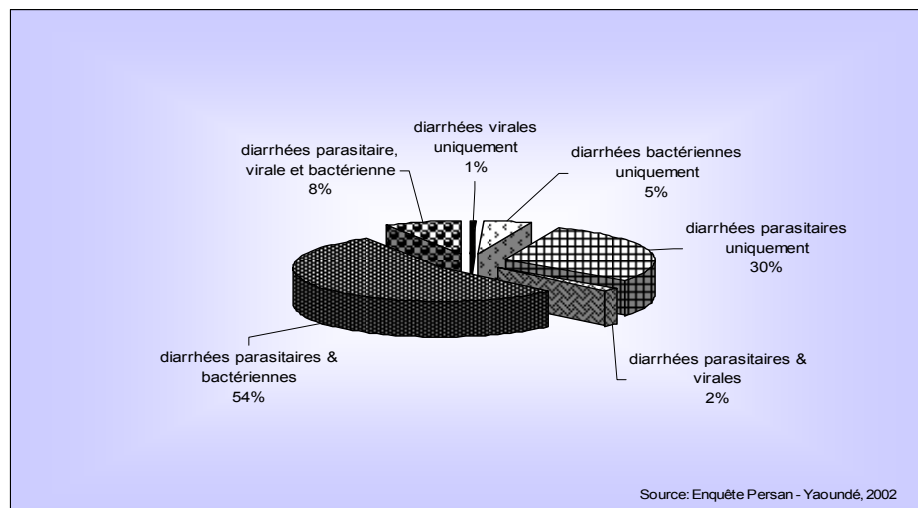
## Impacts sanitaires de ces modes d'auto assainissement

### Des risques pathogènes permanents et élevés qui se sont révélés fortement associés aux maladies diarrhéiques dans la ville

L'évaluation de la gestion des eaux usées et matières fécales à partir de fosses simples représente un aspect majeur du problème général de l'insalubrité. Non seulement les fosses sont sans protection, plus grave les fosses sont vidées de leurs contenus derrière les habitations, dans les rigoles ou dans les cages à porcs. Déversées pêle-mêle, des filaments de matières fécales forment des réseaux anastomosés entre les habitations. Filaments qui disparaissent peu à peu grâce aux semelles des passants (les pieds nus des enfants imprudents étant loin d'être les moins agissants), aux sabots des

moutons et chèvres, et aux ongles des poules et canards tenus en laisse. Ces excréments peuvent ainsi être diffusés partout, même à l'intérieur des habitations, et contaminer directement les ustensiles. Indirectement, la contamination peut être réalisée par les insectes habituels, qui complètent ainsi la chaîne de transmission pathologique, ce notamment dans les bas-fonds habités où la surface de la nappe aquifère étant proche de la surface du sol, le risque de contamination fécale de l'eau souterraine se trouve accru lors des fréquentes inondations. De tels espaces, on s'en doute bien, constituent des zones à risques de maladies diarrhéiques et de bien d'autres sortes. Somme toute, directement rejetées dans la nature ou sans dispositif d'épuration adéquat, eaux usées et matières fécales ont été associées aux maladies diarrhéiques relevées dans la ville (figure 1).

**Figure 1 :** Maladies diarrhéiques associées aux modes d'assainissement des eaux usées et des matières fécales à Yaoundé



Ces maladies procèdent en effet de la double contamination bactériologique et parasitologique du sol, et des eaux souterraines. Les bactéries identifiées ici sont les shigellas, salmonelles et autres entamoeba coli contractés par la consommation d'aliments souillés par les mouches ou d'une eau polluée par les fèces humaines. Parlant des parasites, la transmission se fait soit directement par ingestion de kystes ou d'œufs présents dans l'eau des puits et sources, ou dans les aliments souillés, soit par simple contact cutané avec le parasite qui se

trouve dans le sol mouillé<sup>5</sup>. Quant à la transmission féco-orale, les nématodes sont ici les parasites les plus fréquemment rencontrés, en l'occurrence les ascaris et les trichocéphales. La transmission transcutanée quant à elle concerne les larves d'anguillules et d'ankylostomes dont les individus contractent en marchant ou en jouant pieds nus dans la cour boueuse ou dans les rigoles. À l'instar des shigellas, salmonelles et autres entamoeba coli, les anguillules, trichocéphales et ascaris sont largement impliqués dans l'étiologie des diarrhées infectieuses

dans les pays en développement. À Yaoundé, pris isolément, ils interviennent dans 30% des cas de diarrhées chez les enfants. Et en association avec les autres germes, ils représentent 84% des causes de diarrhées<sup>6</sup>. C'est dire quel impact négatif peut avoir un mauvais assainissement des eaux usées et des excréta sur la santé des populations.

## Conclusion

Les vagues d'urbanisation qui se sont déferlées dans les pays en développement ont semblé surprendre les autorités publiques, car elles ont dans certains cas balayé les fondements d'un urbanisme colonial (ségréguatif certes mais orienté), et dans d'autres cas induit un urbanisme libre et incontrôlé. C'est le cas de Yaoundé qui jusqu'à date n'a pas un véritable plan d'urbanisme. Cela s'est traduit par une occupation anarchique de l'espace tant il est vrai que pour sauver la ville de l'asphyxie, les autorités ont de temps à autre lancé quelques travaux d'infrastructures. Mais ces travaux, initiés de l'extérieur (Banque Mondiale) ont débouché sur des résultats mitigés. La réalité étant que la ville a continué de s'étendre et ce, toujours en avance sur la réalisation et la mise en place des équipements socio-urbains de base. Le recours presque généralisé des citoyens de Yaoundé à l'auto assainissement pour évacuer leurs eaux usées et excréta illustre bien l'incapacité des pouvoirs publics à répondre aux besoins de la population. Solutions de facilité et de désespoir, les pratiques des populations en la matière (assainissement) ne sont hélas pas sans conséquences sur leur santé et sur la protection des ressources. Les différentes étiologies de diarrhées relevées montrent que la dissémination sans contrôle des eaux usées et matières fécales n'est pas un phénomène à sous-estimer à Yaoundé. Si l'on

veut parvenir à une gestion cohérente de la capitale (croissance démospatiale – santé des populations – protection des ressources), les deux axes principaux suivants sont à prendre en compte : développer un urbanisme bien pensé (c'est-à-dire qui s'appuie sur les réalités historiques, sociologiques et de peuplement de nos cités), et conférer les pleins pouvoirs de la gestion de la ville aux magistrats municipaux (c'est-à-dire décentraliser la gestion de la ville). ■

## Notes et références

1. H. B. Nguendo Yongsi est géographe (PhD, Paris X), spécialiste en épidémiologie spatiale et en santé des populations. Il est chercheur associé au département de Géographie de l'Université de Montréal.
2. Antoine Lutumba Ntetu est andragogue, infirmier, spécialiste en santé communautaire. Il est actuellement professeur et directeur du département des sciences humaines à l'Université du Québec à Chicoutimi.
3. Tang, T. (1990), L'évacuation des eaux usées à Yaoundé. Université de Yaoundé, Mémoire de maîtrise de géographie, 190 p.
4. Bemmo, N. (1993), Aspects institutionnels, réglementaires, financiers et socio-économiques de l'assainissement urbain, périurbain et rural, Communication donnée au Séminaire national pour décideurs sur 'Les technologies d'eau potable et d'assainissement à faible coût', Yaoundé, 15 p.
5. Dorier-Aprill, E. (1993), Environnement et santé à Brazzaville (Congo), de l'écologie urbaine à la géographie sociale, Université de Paris X-Nanterre, Thèse Doctorat N.R., 667p.
6. Nguendo Yongsi, H.B., Ndi, H.N. et R. Sietchiping (2006), Infant diarrhoeas within a sub-Saharan urban environment (Yaoundé): an epidemio-geographical approach, *Comparative Studies of South Asia, Africa and the Middle East*, Vol. 7, issue 2.