

# **Santé Environnementale dans les Villes en Afrique Subsaharienne: Problèmes Conceptuels et Méthodologiques**

***Franklin Bouba Djourdebbé, Ph.D.***

Institut de Formation et de Recherche Démographiques (IFORD),  
Université de Yaoundé II, Cameroun

Doi: 10.19044/esj.2019.v15n9p192      [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n9p192](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n9p192)

---

## **Résumé**

Les liens entre l'environnement et la santé de l'enfant en milieu urbain en Afrique subsaharienne demeurent faiblement documentés. Quelques travaux ont permis de contribuer à l'avancement des connaissances, quand bien même de nombreux aspects de l'environnement restent à approfondir. L'objectif de cet article est de poser les bases théoriques de la recherche à travers la synthèse de la littérature sur la santé environnementale en milieu urbain en Afrique subsaharienne, afin d'insister sur l'ampleur des problèmes de santé liés à l'environnement, les difficultés conceptuelles et méthodologiques, de même que sur les facteurs pertinents y afférents. La littérature a révélé que les démonstrations statistiques des liens entre l'environnement et la santé sont souvent remises en question pour des raisons méthodologiques, bien qu'il soit admis que les maladies vont diminuer suite à l'amélioration de l'accès à l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène. La capitalisation des travaux antérieurs apporte une contribution dans la synthèse des éléments nécessaires pour l'élaboration du cadre conceptuel sur la thématique en Afrique subsaharienne, à partir duquel découleront les hypothèses de recherche.

---

**Mots-clés:** Santé, eau, assainissement, ville, Afrique

# **Environmental Health in Cities in Sub-Saharan Africa: Conceptual and Methodological Issues**

***Franklin Bouba Djourdebbé, Ph.D.***

Institut de Formation et de Recherche Démographiques (IFORD),  
Université de Yaoundé II, Cameroun

---

## **Abstract**

Links between environment and child health in urban sub-Saharan Africa remain poorly documented. Some works have contributed to the advancement of knowledge, even though many aspects of the environment are still to be studied detailly. The purpose of this paper is to lay the theoretical foundations for research through a review of the literature on environmental health in urban sub-Saharan Africa, to lay emphasis on environmental health issues, conceptual and methodological difficulties, as well as related relevant factors. Although it is acknowledged that the magnitude of diseases will decline due to improved access to potable water, hygiene and sanitation, statistical demonstrations of links between environment and health are often challenged in the literature for methodological inconsistency. Consolidating and capitalizing on previous studies will contribute to an overview of vital elements required for the design of the conceptual framework on the theme in sub-Saharan Africa from which research hypotheses will be formulated.

---

**Keywords:** Health, water, sanitation, city, Africa

## **Introduction**

Les risques sanitaires liés à l'environnement restent une préoccupation dans les villes d'Afrique subsaharienne qui s'urbanisent très rapidement. Cette croissance démographique rapide pose plus généralement des problèmes d'accès aux services et équipements urbains de base, de même que les maladies dues aux mauvaises conditions de logement et à la mauvaise qualité du système d'assainissement (UN-Habitat, 2014). La rapide croissance de la population urbaine s'accompagne d'un développement spatial qui échappe au contrôle des pouvoirs publics (Dos Santos, 2013). En raison de l'insuffisance de la croissance économique et de l'absence de politiques de développement bien conçues dans de nombreux pays d'Afrique,

le déploiement des infrastructures nécessaires au développement durable des villes ne suit pas l'expansion démographique (Fournet et *al.*, 2010).

L'objectif de cet article est de faire une synthèse de la littérature sur la santé environnementale en milieu urbain en Afrique subsaharienne dans le but de présenter l'ampleur des problèmes de santé liés à l'environnement puis les problèmes conceptuels et méthodologiques, ainsi que les facteurs associés.

### **Ampleur des problèmes liés à la santé environnementale en Afrique subsaharienne**

Le rapport de l'OMS estime que l'environnement influe de manière directe ou indirecte sur plus de 28% des maladies en Afrique (WHO, 2012). En Afrique subsaharienne, le paludisme, les maladies diarrhéiques, les infections respiratoires aiguës sont pour la plupart liés aux aspects de l'environnement et sont comptés parmi les principales causes de décès des enfants de moins de cinq ans (Goka et al., 2014). En examinant les données des enquêtes démographiques et de santé, comme le montre bien le tableau 1, on observe une tendance à la baisse pour quasiment tous les indicateurs liés à la morbidité environnementale chez les enfants.

D'après les estimations de l'OMS, chaque année, 219 millions de cas de paludisme sont enregistrés dont près de 2 millions de décès d'enfants, principalement en Afrique subsaharienne (WHO, 2012) malgré qu'il y ait eu une baisse rapide de la mortalité du paludisme en raison de l'intensification des activités de contrôle entre 1980 et 2010 (Murray et al., 2012). Les pays d'Afrique subsaharienne regroupent 90% des décès par paludisme (WHO, 2012). Le Nigéria et la République Démocratique du Congo, deux pays les plus touchés au sud du Sahara, concentrent environ 40% du nombre total de décès par paludisme dans le monde (WHO, 2012). Mises à part les pertes en vies humaines, le paludisme occasionne des dépenses énormes pour les pays d'endémie palustre, représentant ainsi un facteur exacerbant la pauvreté, cause d'inégalité et obstacle au développement (Admassie et Abebaw, 2014).

En Afrique subsaharienne, la diarrhée est une cause majeure de morbidité et de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans (Nataro, 2012). On estime à cinq la moyenne annuelle des épisodes de diarrhée chez les enfants (Wilson et *al.*, 2012). Au Burkina Faso, par exemple, cette épisode est de 3,5 par an par enfant (Walker et al., 2013). Seulement 35% des enfants de moins de 5 ans souffrant de diarrhée ont accès aux traitements en Afrique subsaharienne (Black et *al.*, 2003). Environ un décès sur dix chez les enfants en Afrique subsaharienne est causé par la diarrhée (OMS, 2013). Bien que le nombre de décès dus à la diarrhée soit en baisse de 4% annuellement, près de 800 000 enfants meurent encore chaque année en Afrique subsaharienne (UNICEF, 2012). Chacun de ces épisodes de diarrhée constitue une menace pour la croissance des enfants du fait de la privation des éléments nutritifs

(Dereje, 2014). Cette mortalité diarrhéique est fréquemment associée à la malnutrition ou à la rougeole (Kumar et al., 2014; Sanghvi et al., 2014). Les enfants malnutris ont également une plus grande propension à la diarrhée (Walker et al., 2013). La malnutrition chez les enfants en Afrique subsaharienne est ainsi un facteur sous-jacent lié à environ 45% de décès (UNICEF, 2012).

Chaque année, on estime à environ 75 millions d'enfants touchés par les infections respiratoires aiguës en Afrique subsaharienne, et près d'un million et demi de décès (WHO, 2010). La plus meurtrière de ces infections est la pneumonie qui totalise à elle seule 80% de décès (UNICEF, 2012). Les infections respiratoires aiguës sont exacerbées par d'autres problèmes de santé, surtout la malnutrition, la rougeole, le VIH/Sida et l'insuffisance pondérale à la naissance (Chopra et al., 2013).

Quoique les données statistiques sur d'autres maladies influencées par le contexte environnemental soient incomplètes et peu détaillées, des travaux montrent plus particulièrement que les infections de la peau et des yeux constituent une préoccupation majeure de santé publique en Afrique subsaharienne, puisqu'elles figurent parmi les dix premières causes de morbidité chez l'enfant et représentent l'un des principaux motifs de consultation des services sanitaires (Hay et al., 2014). Plus du quart des personnes ayant un trachome vivent en Afrique subsaharienne ; et dans certains pays d'Afrique de l'Ouest, le trachome touche un tiers des enfants de moins de dix ans (WHO, 2012). Le trachome est responsable de la perte d'environ 1,3 millions d'années de vie ajustées sur l'incapacité, principalement en Afrique subsaharienne (Smith et al., 2011).

Les infections des yeux et de la peau méritent qu'une attention particulière leur soit accordées, en raison de leurs effets néfastes sur la qualité de vie des personnes atteintes (Peumi, 2012). Les rares travaux sur les maladies de la peau et des yeux ont été l'œuvre des professionnels de santé dont l'accent a été mis sur les aspects thérapeutiques et cliniques. Ces travaux sont limités à la fois par des problèmes de sélection et de représentativité, et ne permettent pas de disposer des preuves fines sur les facteurs environnementaux associés aux maladies de la peau et des yeux. Pourtant, il s'avère donc important de s'intéresser aux liens entre les maladies de la peau et des yeux en Afrique subsaharienne pour une mise en place des politiques et programmes de santé basés sur des preuves empiriques, afin de lutter contre ces problèmes de santé.

**Tableau 1:** Évolution de l'occurrence des trois maladies au cours des deux dernières enquêtes démographiques et de santé dans les villes subsahariennes entre 1996 et 2011\*

Pays	Fièvre (%)		Diarrhée (%)		Infections respiratoires aiguës (%)	
Bénin	47,0 (1996)	24,1 (2006)	24,2 (1996)	7,8 (2006)	12,0 (1996)	9,0 (2006)
Burkina Faso	28,5 (2003)	22,6 (2010)	21,1 (2003)	16,3 (2010)	8,0 (2003)	2,9 (2010)
Côte d'Ivoire	31,8 (1999)	- (2005)	16,9 (1999)	- (2005)	14,6 (1999)	- (2005)
Ghana	22,4 (2003)	19,0 (2008)	- (2003)	17,4 (2003)	- (2003)	5,1 (2008)
Guinée Conakry	39,2 (1999)	28,8 (2005)	17,8 (1999)	15,4 (2005)	14,4 (1999)	7,3 (2005)
Libéria	45,5 (2000)	28,8 (2007)	36,3 (2000)	18,8 (2007)	35,4 (2000)	6,7 (2007)
Mali	24,0 (2001)	15,8 (2006)	13,1 (2001)	9,2 (2006)	9,3 (2001)	5,3 (2006)
Niger	40,3 (1998)	23,4 (2006)	31,6 (1998)	17,5 (2006)	14,2 (1998)	12,5 (2006)
Nigéria	27,0 (2003)	12,8 (2008)	14,5 (2003)	7,9 (2008)	7,8 (2003)	2,2 (2008)
Sénégal	30,4 (2005)	28,6 (2011)	22,2 (2005)	23,1 (2011)	16,3 (2005)	7,3 (2011)
Sierra Léone	-	25,2 (2008)	-	10,9 (2008)	-	4,0 (2008)
Togo	38,6 (1988)	- (1998)	26,8 (1988)	- (1998)	8,3 (1988)	- (1998)

\* Entre les parenthèses les années d'enquête.

Source : Enquêtes démographiques et de santé (EDS). Bénin EDS-I 1996 et EDS-II 2006 ; Burkina Faso ED-III 2003 et EDS-IV 2010 ; Côte d'Ivoire EDS-II 1999 et EDS-III 2005 ; Ghana EDS-IV 2003 et EDS-V 2008 ; Guinée Conakry EDS-II 1999 et EDS-III 2005 ; Libéria EDS-II 2000 et EDS-III 2007 ; Mali EDS-III 2001 et EDS-IV 2006 ; Niger EDS-II 1998 et EDS-III 2006 ; Nigéria EDS-III 2003 et EDS-IV 2008 ; Sénégal EDS-III 2005 et EDS-IV 2011 ; Sierra Léone EDS-I 2008 ; Togo EDS-I 1988 et EDS-II 1998.

### État des connaissances sur les relations entre l'environnement et la santé en milieu subsaharien : problèmes conceptuels et méthodologiques

Les villes subsahariennes présentent certaines spécificités (promiscuité, conflit d'espace entre les activités et la population, et les pollutions y afférentes) pouvant favoriser des pathologies telles que la fièvre, la diarrhée, la toux et les infections de la peau et des yeux (Unger, 2013). Cette problématique est encore mal étudiée dans ces villes. Les données disponibles issues des recensements généraux et de l'habitat ou des enquêtes démographiques et de santé ne permettent pas de bien cerner les liens entre l'environnement et la santé, faute de données détaillées sur les facteurs environnementaux. Même lorsque les enquêtes spécifiques existent, elles sont

fortement calquées sur les enquêtes démographiques et de santé et saisissent un nombre limité des variables de l'environnement immédiat.

Les recherches populationnelles sur les liens entre l'environnement immédiat et la santé chez les enfants se confrontent à plusieurs difficultés d'ordre conceptuel et méthodologique. L'un des plus importants problèmes réside dans l'estimation de l'exposition. L'exposition aux facteurs environnementaux peut être aiguë, chronique, discontinue ou continue et altérée (Lim et al., 2013). De même, il existe une grande variabilité spatio-temporelle de l'exposition aux facteurs environnementaux et une forte hétérogénéité au sein des populations. Ce qui rend également complexe l'estimation de l'exposition. Un autre facteur de complexité touche la période de latence. La plupart du temps, cette période de latence sévit entre l'exposition et la survenue d'une maladie ou d'un symptôme de maladie (Magori et Drake, 2013). Également, le caractère multifactoriel des déterminants de maladies en plus des facteurs environnementaux vient brouiller l'établissement du lien de nature causale (Chevalier et al., 2003). Une fièvre, par exemple, peut être causée par de nombreuses maladies dont le paludisme, la dengue ou les maladies diarrhéiques (Feleke et al., 2015). Les difficultés concernent également les multiples définitions des variables de l'environnement (accès à l'eau de boisson, assainissement et hygiène) (Dos Santos et al., 2014).

Si les corrélations sont couramment observées entre un facteur environnemental et une maladie donnée, l'établissement des liens causaux se heurte au respect des critères de causalité proposés par Hill (1965) qui sont, entre autres, la force de l'association, la reproductibilité des résultats, la plausibilité, la cohérence, la présence de données expérimentales et l'analogie. Lier santé et environnement demeure encore un défi pour la connaissance (Etchelecou, 2010), notamment quand il s'agit des données populationnelles puisqu'il est ainsi difficile de parvenir à établir toutes les dimensions de la causalité (on a du mal à séparer les effets d'exposition survenant de manière conjointe), compte tenu de la difficulté de réaliser des études expérimentales. Cela limite de tirer des conclusions plus fortes et définitives sur les liens entre l'environnement et la santé. Toutefois, la faiblesse démonstration des liens statistiques entre santé et environnement ne contredit pas l'importance accordée à l'eau potable, à l'assainissement et à l'hygiène (Dos Santos, 2013). Or la toxicologie, par exemple, fournit des preuves basées sur l'expérience de la nocivité des substances à partir des animaux (souris, chats, chiens, singes, etc.), mais loin des conditions réelles d'exposition humaine (Gay, 2013).

Il se pose également des problèmes d'analyses multivariées où interviennent plusieurs variables explicatives dont certaines sont très souvent corrélées entre elles. L'on est conforté à des problèmes statistiques de choix

de variables, de choix de modèles, et de multicollinéarité. Ainsi, le choix d'un modèle d'analyse austère introduit un biais fort et une variance faible. Aussi, une multicollinéarité plus faible soit-elle limite les chances d'avoir les résultats statistiquement significatifs. Des problèmes méthodologiques peuvent aussi concerner l'inférence écologique du fait de l'utilisation des données agrégées. Il est particulièrement intéressant de soulever ces problèmes concernant la causalité en sciences sociales en général et particulièrement en démographie. Cela revêt une importance méthodologique capitale, afin ne pas tomber dans des pièges quant à l'interprétation des coefficients de régressions (tout en suggérant l'intérêt de faire un grand effort à la fois théorique et conceptuel).

### **Facteurs environnementaux influençant les symptômes et maladies chez les enfants en milieu urbain d'Afrique subsaharienne**

La littérature fait état de divers facteurs de l'environnement dont le climat, l'accès à l'eau de boisson, l'assainissement et l'hygiène.

#### **Saisonnalité**

La plupart des maladies ont un profil saisonnier qui suggère leur sensibilité aux conditions climatiques (Dos Santos et al., 2014). Il existe des maladies de mois secs (rougeole, diarrhée, déshydratation et méningite) et des maladies de mois pluvieux (paludisme) (Henry et Dos Santos, 2013). Les vecteurs des maladies infectieuses sont étroitement liés aux conditions climatiques, qu'il s'agisse de parasites ou de bactéries (Sena et al., 2014). Diverses études en milieu tropical montrent que les précipitations saisonnières et annuelles ont un impact sur la santé et peuvent causer des décès (Cantrelle, 1996). Les nuits froides, en l'absence de couverture nuageuse pendant la période allant de décembre à mars, sont responsables de l'occurrence élevée des infections respiratoires aiguës chez les enfants (Lee et al., 2012). La mortalité dans l'enfance est également plus importante à la fin de la saison chaude et humide (Barnett et al., 2010). Certaines variations annuelles de pluies expliquent la variation du niveau de mortalité chez les enfants passant du simple au double, comme c'est le cas en milieu urbain au Sénégal (Cantrelle, 1996).

La relation entre les saisons et les maladies liées à l'environnement peut fluctuer au sein d'un espace urbain (Sy, 2009), et changer au fil de temps. Dans certaines villes en Afrique subsaharienne, comme à Yaoundé, Ngwé et ses collaborateurs (2002) constatent que les grandes saisons sèches (janvier-mars) et les grandes saisons des pluies (septembre-novembre) riment avec une occurrence élevée de diarrhée. Pour cette même ville, Gaigbé-Togbé (1988) a établi un autre profil saisonnier associé à l'occurrence élevée de diarrhée à Yaoundé : petite saison des pluies (avril-mai) et la grande saison

pluvieuse (septembre, octobre et novembre). Si on observe des profils saisonniers liés aux maladies, il est quasiment impossible d'isoler l'influence des conditions climatiques sur l'occurrence des maladies.

La température joue un rôle crucial à la base de la saisonnalité. Les mois chauds sont favorables aux germes pathogènes de nature bactérienne, et sont aussi ceux où les germes se multiplient rapidement dans les aliments entreposés (Mosley et Chen, 1984). Ces mois chauds augmentent la propension de développer une diarrhée associée à ces germes. Pendant la saison des pluies, lorsque la température ambiante augmente, le degré de contamination augmente également (Fisman, 2012). En plus de ces facteurs physiques (saison, température, etc.), il existe bien d'autres facteurs tels que le quartier de résidence, l'approvisionnement en eau potable, l'assainissement, l'hygiène, etc. qui exercent une influence sur la santé humaine dont il est question de présenter dans les lignes suivantes.

### **Quartier de résidence**

La littérature rapporte l'importance du quartier de résidence sur la santé. Des études montrent qu'une part significative de la variation de la santé s'explique par le quartier indépendamment des différences dans les caractéristiques des individus (Adebayo et al., 2013). Le quartier peut influencer la santé à travers ses composantes physiques, économiques et sociales (Arku et al., 2013). Un accès inadéquat aux infrastructures et services urbains de base dans certains quartiers peut avoir des effets néfastes sur la santé (Galster, 2012). L'interaction des groupes sociaux dans un quartier, ainsi que les perceptions que les individus ont de leur quartier peuvent aussi avoir des effets sur la santé (Vyncke et al., 2013). Les attributs des quartiers peuvent influencer les comportements des individus en matière de santé (Bacqué et Fol, 2007). Les actions individuelles peuvent également exercer des effets sur les attributs des quartiers (Bacqué et Fol, 2007). Par exemple, l'existence des centres de santé dans un quartier peut amener les individus à utiliser les services de soins. À l'opposé, des personnes plus éduquées et nanties des ressources économiques auront plus de facilité à utiliser les services de soins et à influencer les décisions allant le sens de renforcer des infrastructures dans leur quartier.

L'effet estimé de quartier varie cependant selon l'objet d'étude et les variables retenues pour apprécier le contexte. L'un des problèmes des études empiriques résulte de la difficulté à dissocier les effets de quartier de ceux d'autres facteurs socio-économiques. Un autre problème se rapporte à l'échelle d'analyse, puisque pour cerner l'effet de quartier, il importe d'avoir des données au niveau de quartier (les données ne sont pas souvent disponibles à la même échelle). Pourtant, la définition d'un quartier peine à trouver un consensus entre les chercheurs. Au-delà des problèmes liés aux



limites de quartier, certaines personnes qui résident dans un quartier passent l'essentiel de leur temps dans un autre quartier (pour le travail, l'école, etc.). Aussi, rares sont les enquêtes qui considèrent la durée d'exposition au voisinage, alors que la dimension temporelle s'avère importante pour l'analyse des effets de quartier (Vallet, 2005). On n'arrive pas également à mettre de manière claire les causalités à la base des corrélations (Galster, 2012). Les études ne parviennent pas déterminer les seuils à partir desquels les effets produits seront néfastes ou avantageux (Houard, 2011).

Dans les quartiers périphériques des villes en Afrique subsaharienne, on y trouve de nombreux périmètres maraichers qui constituent des endroits propices pour la propagation des vecteurs de maladies (moustiques, mouches, rats, insectes, cafards, etc.) et la transmission de la maladie (Kanda et al., 2009). Les jardins potagers ou les plantes extérieures sont parfois entretenus dans les concessions (unités collectives d'habitation). Concernant les maladies diarrhéiques par exemple, les eaux utilisées pour l'irrigation peuvent également être à l'origine de la contamination directe, soit microbiologique (coliformes, parasites), soit physico-chimique (pesticides) (Poda, 2007).

Environ 70% de la population dans les villes africaines résident dans les quartiers informels (bidonvilles) caractérisés par une zone d'habitat dense, précaire et insalubre (UN-Habitat, 2014). Des études antérieures mettent en exergue des niveaux de morbidité et de mortalité des enfants plus élevés dans les bidonvilles (Kimani-Murage et al., 2011). À Nairobi, par exemple, où 60% de la population vivent dans des *slums* (bidonvilles), la mortalité y est plus élevée que dans d'autres quartiers formels de la ville (UN-Habitat, 2014). En s'appuyant sur les données des enquêtes démographiques et de santé sur plusieurs pays en développement, une étude plus récente montre cependant que même si les enfants des quartiers informels sont désavantagés en matière de santé que ceux des quartiers formels, ils ont une santé meilleure par rapport aux enfants du milieu rural (Fink et al., 2014). Le risque pour la santé plus élevé dans des bidonvilles semble être compensé par un meilleur accès aux services de santé dans les bidonvilles par rapport au milieu rural (Günther et Harttgen, 2012).

Plus classiquement, les études montrent que les quartiers informels (ou non lotis) sont plus à risque de maladies par rapport aux quartiers lotis à cause des problèmes liés à l'assainissement et à l'accès à l'eau potable de boisson et au défaut des services urbains de base (Unger, 2013). Toutefois, le fait que les études montrent que les enfants dans les quartiers informels en Afrique urbaine sont en moins bonne santé ne suggère pas que les zones informelles sont homogènes. La pauvreté, la pollution, la criminalité, et la surpopulation ainsi que les types de maladies peuvent varier entre les zones informelles (UN-Habitat, 2003). À Ibadan au Nigeria, par exemple, les *slums*

périphériques sont beaucoup plus hétérogènes en termes d'ethnicité, de la religion ou de la profession (Ochieng et al., 2011).

### **Approvisionnement en eau de boisson**

Alors que l'eau de boisson est un élément indispensable de la vie, l'Afrique subsaharienne est la région du monde où l'accessibilité à cette ressource vitale reste préoccupante : entre 1990 et 2004, le nombre de personnes n'ayant pas accès à l'eau potable y a augmenté de 23% (OMS/UNICEF, 2012). Les femmes et les enfants parcourent chaque jour 6 kilomètres pour chercher de l'eau (soit près de deux heures de marche) (OMS/UNICEF, 2012), une moyenne largement au-dessus des normes de l'OMS. En milieu urbain subsaharien, l'accès à l'eau propre de boisson est aussi loin d'être universel. Même dans les cas où une eau potable est disponible, elle n'est souvent pas à la portée des urbains pauvres (Ramin, 2009). Selon un rapport conjoint publié par l'OMS et l'UNFPA (2012), on estime à 83%, la population ayant accès à l'eau de boisson, et cette proportion cache d'énormes disparités entre les pays et l'intérieur d'un même pays (allant de 52 à 100% respectivement en milieu urbain en Mauritanie et Égypte). Les ménages ne disposent souvent pas de l'eau en quantité et qualité suffisantes. La quantité d'eau disponible dans le ménage est déterminée par la distance, le temps d'attente au point d'eau et le coût dans la plupart des ménages (Howard et Bartram, 2003). Dans certains cas, comme au Kenya et en Ouganda, la couverture en termes d'approvisionnement en eau de boisson a baissé en milieu urbain (Tumwine et al., 2002).

L'amélioration de l'approvisionnement en eau pourrait influencer la santé humaine de plusieurs manières (Prüss-Ustün et al., 2014). La littérature médicale met en évidence l'impact direct de l'eau contaminée par des excréments humains ou animaux (qui contiennent des micro-organismes) dans l'apparition des maladies hydriques appelées *water-borne diseases* telles que la diarrhée, le choléra, la dysenterie, la fièvre typhoïde, la maladie du ver de Guinée et les hépatites A et B (White et al., 1972; Prüss-Ustün et al., 2014). Les maladies transmises par l'eau peuvent être également causées par la pollution de l'eau avec des produits chimiques (Zhou et al., 2014). Les infections des yeux et de la peau, par exemple, peuvent être provoquées par le manque d'eau pour se laver. Il s'agit notamment de la gale, du trachome appelés *water-washed diseases* (White et al., 1972). Il existe également des maladies causées par des parasites dont le gîte est l'eau contaminée. Dans cette catégorie de maladies appelées aussi *water-based diseases*, on distingue la schistosomiase et la dracunculose (White et al., 1972). Enfin, les maladies liées à l'eau causées par des insectes vecteurs (*water-related insect vectors*), en particulier les moustiques, qui reproduisent ou se nourrissent à proximité de l'eau contaminée. C'est le cas du paludisme, de l'onchocercose, de la

trypanosomiase et de la fièvre jaune (Woldemicael, 2000). Toutefois, les moustiques (*Aedes aegypti*) qui transmettent ne se reproduisent pas dans des eaux stagnantes et sales mais propres (Naing et al., 2011).

Dans les pays développés, l'amélioration de l'approvisionnement en eau propre est reconnu pour avoir joué un rôle crucial dans le déclin de mortalité en Occident au XIX<sup>e</sup> siècle, en réduisant l'exposition à des maladies liées à l'eau, notamment les maladies diarrhéiques (McMichael, 2000). C'est le cas des États-Unis et des pays en Europe. En revanche, dans les pays en développement, en milieu urbain, les chercheurs ont tenté de saisir les liens entre l'accès à l'eau, la santé et la mortalité chez les enfants (Bartlett, 2003). Mais ce sujet reste controversé, et les études font face aux difficultés méthodologiques concernant la pluralité des mécanismes en présence, les sources de données couramment utilisées, ainsi que les méthodes d'analyse nombreuses et variées (Dos Santos et LeGrand, 2007).

Les controverses sur l'importance des liens entre l'accès à l'eau, la santé et la mortalité dans les pays en développement posent ainsi la difficulté de trancher clairement la question entre les études. Les résultats et les conclusions controversés des études peuvent également dépendre du contexte. Certaines études ont ainsi établi des liens entre la santé et certains facteurs de l'environnement, même lorsque les variables socio-économiques sont prises en compte (Woldemicael, 2000). Tel est le cas de l'amélioration de l'eau dans la réduction de la morbidité et la mortalité liées à la diarrhée, par exemple (Bartlett, 2003). La littérature montre que les raccordements des ménages augmentent considérablement la consommation d'eau domestique, et une partie de cette eau est utilisée pour l'hygiène, alors que le manque d'eau favoriserait la diarrhée endémique et le trachome (Haines et al., 2012). De même, une eau propre disponible en quantité suffisante empêche les infections de la peau (Esrey et al., 1991). Néanmoins, de nombreuses études n'aboutissent pas à la conclusion selon laquelle seule l'amélioration de la quantité d'eau produit des avantages sur le plan sanitaire (Dos Santos, 2012).

D'autres études montrent que l'effet de l'approvisionnement en eau de boisson s'estompe totalement lorsque les facteurs socio-économiques sont considérés dans les analyses (Dos Santos et LeGrand, 2007). Quelques études montrent que la quantité d'eau consommée varie de façon non linéaire et est inversement proportionnelle à la distance qui sépare le point d'eau du ménage (Cairncross et al., 2004). Quand la distance entre la source et la résidence dépasse 200 mètres, l'impact sanitaire se réduit considérablement (Prost, 1996). Par ailleurs, la dépendance du voisin dans l'approvisionnement en eau constitue un risque sanitaire supplémentaire, en raison de la pollution microbiologique au cours du processus de transport (Sy, 2005). La faiblesse des liens statistiques ne doit pas être interprétée comme l'inefficacité sanitaire de l'adduction d'eau comme une contribution à la nécessité d'une meilleure

définition du concept d'accès à l'eau (Dos Santos et LeGrand, 2007). En d'autres termes, ce n'est pas parce qu'il n'y a pas des liens statistiques qu'il n'y pas des liens conceptuels entre l'accès à l'eau et la santé. Des efforts méthodologiques doivent être plutôt effectués pour définir plus finement le concept d'accès à l'eau (Dos Santos et LeGrand, 2012).

### **Risques sanitaires liés à l'assainissement**

Les questions liées à l'assainissement sont encore des défis dans les villes africaines, en raison du faible accès au système d'assainissement, des inégalités de services de gestion des ordures, ainsi qu'aux risques sanitaires associés (UN-Habitat, 2013). Les mauvaises conditions d'assainissement (gestion des ordures et eaux usées) constituent des dangers environnementaux abritant des gîtes favorables à la multiplication de vecteurs de maladies (McMichael, 2000) et à la contamination de l'eau de boisson et des autres ressources en eau (Venetier, 1988; Pickering et al., 2010). Par exemple, les moustiques transmettent le paludisme, la fièvre jaune, la dengue et la filariose. Des recherches montrent que la mauvaise gestion des ordures est associée aux risques de maladies diarrhéiques, des trachomes, et bien d'autres maladies d'origine environnementale dans les villes africaines (Woldemicael, 2000; Sy et al., 2011).

En améliorant l'assainissement, à travers l'enlèvement des ordures et l'évacuation des eaux usées, on ferait reculer de 32% les maladies diarrhéiques chez l'enfant (OMS/UNICEF, 2012). Bien que les liens entre l'assainissement et la santé ne soient pas définitivement tranchés, une étude constate que l'amélioration de l'assainissement confère des avantages sanitaires beaucoup plus importants que l'amélioration de l'accès à l'eau de boisson (Esrey, 1996). Les latrines privent plus principalement les mouches de leur milieu de reproduction en diminuant leur nombre (Emerson et al., 2004). Ainsi, certaines recherches insistent sur l'importance d'encourager les enfants à utiliser régulièrement les latrines du fait que les matières fécales de l'enfant contiennent plus d'agents pathogènes relativement à celles de l'adulte (Cairncross et al., 2004). Le principal obstacle est que les enfants utilisent rarement les latrines avant 6 ans de peur qu'ils ne tombent dans la fosse (Curtis et Cairncross, 2003). Pourtant, la propension à être en contact avec les agents pathogènes devient plus importante lorsque l'enfant défèque à même le sol (Ngwé et Banza-Nsungu, 2007). Toutefois, il ne suffit pas seulement de posséder les latrines, mais encore de bien les utiliser correctement. Le fait de partager les latrines, par ailleurs, est associé à une occurrence élevée des parasitoses intestinales chez l'enfant dans de nombreuses zones urbaines en Afrique subsaharienne (Dagoye et al., 2003). De plus, lorsque les fosses septiques sont disponibles dans certaines villes en Afrique subsaharienne, elles n'ont pas en général d'élément d'épuration

comportant un lit bactérien, attirent les insectes et laissent échapper des eaux usées dans la rue (Yongsi et al., 2007).

### **Hygiène domestique, alimentaire et personnelle**

La mauvaise hygiène domestique, alimentaire et personnelle est susceptible d'exposer aux maladies liées à l'environnement. La mauvaise qualité de l'air (tabagisme, fumée domestique), l'humidité ou la présence des moisissures dans le logement, par exemple, sont autant de facteurs de risque des symptômes respiratoires (Ezzati, 2012). Les mains sales peuvent véhiculer des germes fécaux des toilettes et contaminer toute la maison, notamment les ustensiles de cuisine, l'eau de boisson et les aliments (Curtis et Cairncross, 2003; Pickering et al., 2010). Pour certaines maladies comme la tuberculose, la transmission des germes peut se faire de la bouche à la main. La promotion de l'hygiène permet ainsi de prévenir de nombreuses maladies des mains sales, telles que la fièvre typhoïde, le choléra, la dysenterie et autres formes de diarrhée aiguë, la gale et le trachome (Borghi et al., 2002; Tumwine et al., 2002; Tumwine et al., 2003). Le plus souvent, les diarrhées endémiques ne sont pas transmises par l'eau, mais surtout de personne à personne suite aux mauvaises pratiques d'hygiène (Curtis et al., 2003; Johnson et al., 2014). Le lavage des mains avec du savon<sup>6</sup> au bon moment, après avoir utilisé les toilettes et avant de manipuler des aliments ou de prendre un repas, peut réduire l'incidence des maladies liées à l'environnement chez les enfants (Curtis et Cairncross, 2003; Cairncross et al., 2010; Pickering et al., 2010). Se laver avec du savon nécessite un accès fiable à l'eau (Pickering et al., 2010), alors que les populations en milieu urbain d'Afrique n'ont pas toutes accès à l'eau courante. Compte tenu de l'impact sanitaire du désinfectant pour les mains comparé au savon, une étude effectuée à Dar Es Salam met l'accent sur le désinfectant comme alternative pour les milieux limités en eau (Pickering et al., 2010).

### **Risques sanitaires liés à la promiscuité**

Le logement collectif et la densité des habitations entraînent la promiscuité (Vlahov et al., 2007). La promiscuité est un facteur essentiel de la propagation des maladies transmissibles. Le péril fécal constitue un milieu propice pour les vecteurs de maladies dans la promiscuité (Banza-Nsungu, 2004; Fournet et al., 2010). La promiscuité est également un frein à un système d'assainissement adéquat, ce qui amène les ménages à utiliser les rues et les terrains vagues comme mode d'évacuation des eaux usées (Dong et al., 2008). Les maladies dont le cycle est féco-oral sont étroitement liées à

---

<sup>6</sup>Le lavage des mains avec du savon peut réduire l'incidence des diarrhées simples de 40 % et des diarrhées graves (choléra, dysenterie, et autres formes de diarrhée aiguë) de 50 %.  
Ibid.

la promiscuité (Alirol et al., 2011). La grippe, la tuberculose, la méningite et la dermatose sont quelques-unes de ces maladies (Sy et al., 2014). De fortes concentrations de personnes sous un même toit favorisent l'exposition à des agents pathogènes (Bartlett, 2003). Les études épidémiologiques ont souvent mis l'accent sur le fait que la rougeole est surtout grave dans les logements surpeuplés (Edorh, 2006). Les fortes concentrations de personnes sont également à l'origine de l'apparition de maladies à tendance épidémique comme la coqueluche et la grippe (Unger, 2013). L'hygiène et la vaccination sont considérées comme des moyens pouvant limiter les risques de santé liés à la promiscuité.

### **Facteurs non environnementaux et maladies influencées par des facteurs environnementaux**

Il est important de tenir compte des facteurs démographiques, socio-économiques, culturels et nutritionnels pour mieux appréhender les effets de l'environnement sur la santé. Ces divers facteurs peuvent être fortement corrélés avec les facteurs de l'environnement. D'où la nécessité d'estimer les effets de l'environnement immédiat en contrôlant les facteurs démographiques, socio-économiques, etc. susceptibles de jouer un rôle essentiel dans la relation, afin de ne pas introduire des biais dans les analyses (en surestimant les effets de l'environnement immédiat). Cette démarche permet par ailleurs de redresser les lacunes de nombreuses études antérieures ne prennent pas suffisamment en compte les facteurs démographiques et socio-économiques dans les analyses.

### **Conclusion**

Cet article a permis de poser les bases théoriques de la recherche à travers la synthèse de la littérature. Quelques travaux ont permis de contribuer à l'avancement des connaissances, quand bien même de nombreux aspects de l'environnement restent à approfondir. La littérature a révélé que les démonstrations statistiques des liens entre l'environnement et la santé sont souvent remises en question pour des raisons méthodologiques, bien qu'il soit admis que les maladies vont diminuer suite à l'amélioration de l'accès à l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène.

### **References:**

1. ADMASSIE, A. et ABEBAW, D. 2014. «Rural poverty and marginalization in Ethiopia: a review of development interventions», dans J. Von Braun et F. W. Gatzweiler (dir.), *Marginality*. Springer: 269-300.
2. ALIROL, E., GETAZ, L., STOLL, B. et al. 2011. «Urbanisation and infectious diseases in a globalised world», *The Lancet*, 11, 2: 131-141.

3. ALSHARIF, A. A. A. et PRADHAN, B. 2014. «Urban sprawl analysis of Tripoli Metropolitan city (Libya) using remote sensing data and multivariate logistic regression model», *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 42, 1: 149-163.
4. ARKU, G., MKANDAWIRE, P., LUGINAAH, I. et al. 2013. «Healthcare Access in Three Residential Neighborhoods in Accra, Ghana», dans J. R. Weeks, A. G. Hill et J. Stoler (dir.), *Spatial Inequalities*. Springer: 191-204.
5. BACQUÉ, M.-H. et FOL, S. 2007. «Effets de quartier: enjeux scientifiques et politiques de l'importation d'une controverse», dans J.-Y. Authier, M.-H.
6. BARNETT, A. G., TONG, S. et CLEMENTS, A. C. A. 2010. «What measure of temperature is the best predictor of mortality?», *Environmental Research*, 110, 6: 604-611.
7. BARTLETT, S. 2003. «Water, sanitation and urban children: the need to go beyond improved provision», *Environment and Urbanization*, 15, 2: 57-70.
8. BLACK, R. E., MORRIS, S. S. et BRYCE, J. 2003. «Where and why are 10 million children dying every year?», *The Lancet*, 361, 9376: 2226-2234.
9. BORGHI, J., GUINNESS, L., OUEDRAOGO, J. et al. 2002. «Is hygiene promotion cost-effective? A case study in Burkina Faso», *Tropical Medicine & International Health*, 7, 11: 960-969.
10. CAIRNCROSS, S., HUNT, C., BOISSON, S. et al. 2010. «Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhoea», *International Journal of Epidemiology*, 39, 1: 193-205.
11. CAIRNCROSS, S., O'NEILL, D., MCCOY, A. et al. 2004. *La santé, l'environnement et le fardeau des maladies*, Department for International Development, 61 p.
12. CANTRELLE, P. 1996. «Mortalité et environnement», dans F. Gendreau, P. CHEVALIER, P., CORDIER, S., DAB, W. et al. 2003. «Santé environnementale», dans M. Gérin, P. Gosselin, S. Cordier et al. (dir.), *Environnement et santé publique: fondements et pratiques*. Paris, Edisem/Tec et Doc, Acton Vale: 59-86.
13. CHOPRA, M., MASON, E., BORRAZZO, J. et al. 2013. «Ending of preventable deaths from pneumonia and diarrhoea: an achievable goal», *Lancet*, 381, 9876: 1499-1506.
14. CURTIS, V., BIRAN, A., DEVERELL, K. et al. 2003. «Hygiene in the home: relating bugs and behaviour», *Social Science & Medicine*, 57, 4: 657-672.

15. CURTIS, V. et CAIRNCROSS, S. 2003. «Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review», *The Lancet*, 3, 5: 275-281.
16. DAGOYE, D., BEKELE, Z., WOLDEMICHAEL, K. et al. 2003. «Wheezing, allergy, and parasite infection in children in urban and rural Ethiopia», *American journal of respiratory and critical care medicine*, 167, 10: 1369-1373.
17. DEREJE, N. 2014. «Determinants of severe acute malnutrition among under five children in Shashogo Woreda, Southern Ethiopia-A Community based matched case control study», *International Journal of Research*, 1, 6: 339-363.
18. DONG, G.-H., DING, H.-L., MA, Y.-N. et al. 2008. «Housing characteristics, home environmental factors and respiratory health in 14,729 Chinese children», *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 56, 2: 97-107.
19. DOS SANTOS, S. 2012. «L'accès à l'eau en Afrique subsaharienne : la mesure est-elle cohérente avec le risque sanitaire ?», *Environnement, Risques & Santé*, 11, 4: 282-286.
20. DOS SANTOS, S. 2013. «L'accès à l'eau courante des femmes migrantes à Ouagadougou: durabilité de l'accès et effet sur la survie des enfants», *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, DOI: 10.4000/vertigo.13289.
21. DOS SANTOS, S. et LEGRAND, T. K. 2007. «Accès à l'eau et mortalité des enfants à Ouagadougou (Burkina Faso)», *Environnement, Risques & Santé*, 6, 5: 365-371.
22. DOS SANTOS, S. et LEGRAND, T. K. 2012. «Is the Tap Locked? An Event History Analysis of Piped Water Access in Ouagadougou, Burkina Faso», *Urban Studies*, DOI: 10.1177/0042098012462613.
23. DOS SANTOS, S., RAUTU, I., LE HESRAN, J.-Y. et al. 2014. «Environmental threats and childhood fever during the rainy season in Dakar Senegal: interest in using hierarchical models», *Population and Environment Review*, DOI: 10.1007/s11111-014-0224-1.
24. EDORH, A.-M. 2006. Conditions de vie des enfants des femmes chefs de ménage. Enfants d'aujourd'hui, diversité des contextes, pluralité des parcours: colloque international de Dakar (10-13 décembre 2002). Dakar, INED,401-413 p.
25. EMERSON, P. M., LINDSAY, S. W., ALEXANDER, N. et al. 2004. «Role of flies and provision of latrines in trachoma control: cluster-randomised controlled trial», *The Lancet*, 363, 9415: 1093-1098.
26. ESREY, S. A. 1996. «Water, waste, and well-being: a multicountry study», *American Journal of Epidemiology*, 143, 6: 608-623.



27. ESREY, S. A., POTASH, J. B., ROBERTS, L. et al. 1991. «Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma», *Bulletin of the World Health Organization*, 69, 5: 609-621.
28. ETCHELECOU, A. 2010. Environnement et santé, une évidence pour l'opinion et un défi pour la connaissance. Programme du colloque "Les populations vulnérables" en 2007. Dumont G-F., Etchelecou A., Parant A. et al. Bordeaux, CUDEP, 429-435 p.
29. EZZATI, M. 2012. *Indoor air pollution and African death rates*, 196 p.
30. FELEKE, S. M., ANIMUT, A. et BELAY, M. 2015. «Prevalence of Malaria among Acute Febrile Patients Clinically Suspected of Having Malaria in the Zeway Health Center, Ethiopia», *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 68, 1: 55-59.
31. FISMAN, D. 2012. «Seasonality of viral infections: mechanisms and unknowns», *Clinical Microbiology and Infection*, 18, 10: 946-954.
32. FOURNET, F., YONGSI, N. B., MEUNIER-NIKIÉMA, A. et al. 2010. « Afrique: l'environnement fait la santé », dans F. Fournet, N. B. Yongsy, A. Meunier-Nikiéma et G. Salem (dir.), *Regards sur la Terre 2010*. Paris, Presses de Sciences Pô: 153-163.
33. GAIGBÉ-TOGBÉ, V. 1988. *Mortalité infantile à Yaoundé: une étude des saisonnalités. Les enquêtes sur la mortalité infantile et juvénile*. Yaoundé, IFORD, 163 p.
34. GALSTER, G. C. 2012. «The mechanism (s) of neighbourhood effects: Theory, evidence, and policy implications», dans M. van Ham, D. Manley, N. Bailey, L. Simpson et D. Maclennan (dir.), *Neighbourhood effects research: New perspectives*. Springer: 23-56.
35. GAY, W. I. 2013. *Methods of animal experimentation*, Elsevier, 461 p.
36. GOEBEL, A., DODSON, B. et HILL, T. 2010. «Urban advantage or Urban penalty? A case study of female-headed households in a South African city», *Health & Place*, 16, 3: 573-580.
37. GOKA, E. A., VALLELY, P. J., MUTTON, K. J. et al. 2014. «Single, dual and multiple respiratory virus infections and risk of hospitalization and mortality», *Epidemiology and Infection*, DOI: 10.1017/S0950268814000302.
38. GÜNTHER, I. et HARTTGEN, K. 2012. «Deadly Cities? Spatial Inequalities in Mortality in sub-Saharan Africa», *Population and*
39. HAINES, A., BRUCE, N., CAIRNCROSS, S. et al. 2012. «Promoting Health and Advancing Development through Improved Housing in Low-Income Settings», *Journal of Urban Health*, 90, 5: 1-22.

40. HAY, R. J., JOHNS, N. E., WILLIAMS, H. C. et al. 2014. «The global burden of skin disease in 2010: an analysis of the prevalence and impact of skin conditions», *Journal of Investigative Dermatology*, 134, 6: 1527-1534.
41. HENRY, S. J. F. et DOS SANTOS, S. 2013. «Rainfall variations and child mortality in the Sahel: results from a comparative event history analysis in Burkina Faso and Mali», *Population and Environment*, 34, 4: 431-459.
42. HILL, A. B. 1965. «The environment and disease: association or causation?», *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 58, 5: 295-300.
43. HOUARD, N. 2011. Des effets de quartier à la politique de la ville. Perspectives internationales. Note d'analyse du Centre d'Analyse Stratégique. Strasbourg, Observatoire Régional de l'Intégration et de la Ville, 249,5 p.
44. HOWARD, G. et BARTRAM, J. 2003. Domestic water quantity, service level, and health. Geneva, WHO, 33 p.
45. JOHNSON, R. C., SEGLA, H., DOUGNON, T. V. et al. 2014. «Situation of Water, Hygiene and Sanitation in a Peri-Urban Area in Benin, West Africa: The Case of Sèmè-Podji», *Journal of Environmental Protection*, 5, 12: 1277-1283.
46. KANDA, M., WALA, K., BATAWILA, K. et al. 2009. «Le maraîchage périurbain à Lomé: pratiques culturelles, risques sanitaires et dynamiques spatiales», *Cahiers Agricultures*, 18, 4: 356-363.
47. LEE, W.-M., LEMANSKE JR, R. F., EVANS, M. D. et al. 2012. «Human rhinovirus species and season of infection determine illness severity», *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 186, 9: 886-891.
48. LIM, S. S., VOS, T., FLAXMAN, A. D. et al. 2013. «A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010», *The Lancet*, 380, 9859: 2224-2260.
49. MAGORI, K. et DRAKE, J. M. 2013. «The population dynamics of vector-borne diseases», *Nature Education Knowledge*, 4, 4: 14.
50. MOSLEY, W. H. et CHEN, L. C. 1984. «An analytical framework for the study of child survival in developing countries», *Population and Development Review*, 10: 25-45.
51. MURRAY, C. J. L., ROSENFELD, L. C., LIM, S. S. et al. 2012. «Global malaria mortality between 1980 and 2010: a systematic analysis», *The Lancet*, 379, 9814: 413-431.

52. NAING, C., REN, W. Y., MAN, C. Y. et al. 2011. «Awareness of dengue and practice of dengue control among the semi-urban community: A cross sectional survey», *Journal of Community Health*, 36, 6: 1044-1049.
53. NATARO, J. P. 2012. «Diarrhea Among Children in Developing Countries», *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 73-80, DOI: 10.1007/978-1-4614-4726-9\_5.
54. NGWÉ, E. et BANZA-NSUNGU, A. B. 2007. Les déterminants socio-environnementaux de la morbidité diarrhéique des enfants de moins 5 ans en milieu urbain au Cameroun: Les villes de Ebolowa et Maroua. Paris, 17 p.
55. NGWÉ, E., BANZA-NSUNGU, N. A. et KONE, H. 2002. *Les diarrhées infantiles en milieu hospitalier à Yaoundé. Une étude à partir des statistiques sanitaires*. Yaoundé, IFORD, 37 p.
56. OCHIENG, G. M., OJO, O. I., OGEDENGBE, K. et al. 2011. «Open wells, sanitary features, pollutions and water qualities: Case study of Ibadan slums, Nigeria», *International Journal of the Physical Sciences*, 6, 13: 3062-3073.
57. OMS. 2012. Inégalités en matière de santé environnementale en Europe. Rapport d'évaluation. Résumé opérationnel. Copenhague, OMS, 8 p.
58. OMS. 2013. Rapport sur la santé dans le monde 2013. Genève, OMS, 176 p.
59. OMS/UNICEF. 2012. Un aperçu de la situation de l'eau et de l'assainissement en Afrique-Mise à jour en 2012. Caire, OMS/UNICEF, 20 p.
60. ONU-HABITAT. 2011. L'état des villes d'Afrique: Gouvernance, inégalités et marchés fonciers urbains. Nairobi, ONU-Habitat, 2 p.
61. PATEL, R. B. et BURKE, T. F. 2009. «Urbanization - An Emerging Humanitarian Disaster», *New England Journal of Medicine*, 361, 8: 741-743.
62. PEUMI, J.-P. 2012. Facteurs environnementaux et symptômes des troubles oculaires et cutanés chez les enfants de moins de cinq ans : cas des zones de l'Observatoire de population de Ouagadougou. Département de démographie. Montréal, Université de Montréal, Mémoire de maîtrise, 65 p.
63. PICKERING, A. J., BOEHM, A. B., MWANJALI, M. et al. 2010. «Efficacy of waterless hand hygiene compared with handwashing with soap: a field study in Dar es Salaam, Tanzania», *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 82, 2: 270-278.
64. PODA, J. N. 2007. Les maladies liées à l'eau dans le bassin de la Volta: état des lieux et perspectives. Ouagadougou, IRSS, 86 p.

65. PROST, A. 1996. «L'eau et la santé», dans F. Gendreau, P. Gubry et J. PRÜSS-USTÜN, A., BARTRAM, J., CLASEN, T. et al. 2014. «Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low-and middle-income settings: a retrospective analysis of data from 145 countries», *Tropical Medicine & International Health*, 9, 8: 894-905.
66. RAMIN, B. 2009. «Bidonvilles, changement climatique et santé humaine en Afrique subsaharienne», *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, 87:
67. SANGHVI, J., MEHTA, S. et KUMAR, R. 2014. «Predictors for Weight Gain in Children Treated for Severe Acute Malnutrition: A Prospective Study at Nutritional Rehabilitation Center», *International Scholarly Research Notices* 2014, DOI: 10.1155/2014/808756.
68. SENA, A., CORVALAN, C. et EBI, K. 2014. «Climate Change, Extreme Weather and Climate Events, and Health Impacts», *Global Environmental Change*, 1, 2: 605-613.
69. SMITH, J. L., HADDAD, D., POLACK, S. et al. 2011. «Mapping the global distribution of trachoma: why an updated atlas is needed», *PLoS Neglected Tropical Diseases*, DOI: 10.1371/journal.pntd.0000973.
70. SY, I., KEITA, M., TRAORÉ, D. et al. 2014. «Eau, hygiène, assainissement et santé dans les quartiers précaires à Nouakchott (Mauritanie): contribution à l'approche écosanté à Hay Saken», *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, DOI: 10.4000/vertigo.14999.
71. SY, I., TANNER, M., CISSÉ, G. et al. 2011. «Vulnérabilité sanitaire et environnementale dans les quartiers défavorisés de Nouakchott (Mauritanie): analyse des conditions d'émergence et de développement de maladies en milieu urbain sahélien», *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, DOI: 10.4000/vertigo.11174.
72. SY, Z. E. A. 2005. Assainissement, salubrité et santé en milieu urbain : le cas de Saint-Louis du Sénégal. Montpellier, Université Paul Valéry, Thèse de doctorat, 224 p.
73. SY, Z. E. A. 2009. *Géographie urbaine de l'insalubrité: le cas de Saint-Louis du Sénégal*, l'Harmattan, 200 p.
74. TUMWINE, J., THOMPSON, J., KATUI-KATUA, M. et al. 2003. «Sanitation and hygiene in urban and rural households in East Africa», *International Journal of Environmental Health Research*, 13, 2: 107-115.
75. TUMWINE, J. K., THOMPSON, J., KATUA-KATUA, M. et al. 2002. «Diarrhoea and effects of different water sources, sanitation and hygiene behaviour in East Africa», *Tropical Medicine & International Health*, 7, 9: 750-756.

76. UN-HABITAT. 2003. The challenge of slums. Nairobi, UN-Habitat, 310 p.
77. UN-HABITAT. 2013. *State of the World's Cities 2012/2013: Prosperity of Cities*. Nairobi, UN-Habitat, 152 p.
78. UN-HABITAT. 2014. The state of african cities 2014. Nairobi, UN-Habitat, 267 p.
79. UNGER, A. 2013. «Children's health in slum settings», *Archives of Disease in Childhood*, DOI: 10.1136/archdischild-2011-301621
80. UNICEF. 2012. The State of the World's Children 2012. New York, UNICEF, 141 p.
81. VALLET, L.-A. 2005. «La mesure des effets de quartier/voisinage: un objet important et difficile à la croisée des sciences sociales», *Revue Économique*, 56, 2: 363-369.
82. VENNETIER, P. 1988. «Cadre de vie urbain et problèmes de l'eau en Afrique noire», *Annales de Géographie*, 97, 540: 171-194.
83. VÉRON, J. 2013. «Dynamique démographique et développement durable en questions», dans L. Découverte (dir.), *Démographie et écologie*. Repères: 71-94.
84. VICTORA, C. G., SMITH, P. G., VAUGHAN, J. P. et al. 1988. «Water supply, sanitation and housing in relation to the risk of infant mortality from diarrhoea», *International Journal of Epidemiology*, 17, 3: 651-654.
85. VLAHOV, D., FREUDENBERG, N., PROIETTI, F. et al. 2007. «Urban as a determinant of health», *Journal of Urban Health*, 84, 1: 16-26.
86. VYNCKE, V., DE CLERCQ, B., STEVENS, V. et al. 2013. «Does neighbourhood social capital aid in levelling the social gradient in the health and well-being of children and adolescents? A literature review», *BMC Public Health* 13, 65, DOI: 10.1186/1471-2458-13-65.
87. WALKER, C. L. F., RUDAN, I., LIU, L. et al. 2013. «Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea», *The Lancet*, 381, 9875: 1405-1416.
88. WHITE, G. F., BRADLEY, D. J. et WHITE, A. U. 1972. *Drawers of water. Domestic water use in East Africa*, University of Chicago, 306 p.
89. WHO. 2010. WHO Public Health and Environment in the African Region: Report on the work of WHO (2008-2009). Geneva, WHO, 52 p.
90. WHO. 2012. World Malaria Report 2012. Geneva, WHO, 20 p.
91. WILSON, S. E., OUÉDRAOGO, C. T., PRINCE, L. et al. 2012. «Caregiver recognition of childhood diarrhea, care seeking behaviors

- and home treatment practices in rural Burkina Faso: a cross-sectional survey», *PloS One*, DOI: 10.1371/journal.pone.0033273.
92. WOLDEMICAEL, G. 2000. «The effects of water supply and sanitation on childhood mortality in urban Eritrea», *Journal of Biosocial Science*, 32, 2: 207-227.
93. YONGSI, H. B. N., NGALA, N. H. et SIETCHIPING, R. 2007. «Infant diarrheas in a Sub-Saharan urban environment (Yaounde): An Epidemio-Geographical Approach», *Comparative Studies of South Asia, Africa and the Middle East*, 27, 3: 680-690.
94. YONSHI, N. H. B., SALEM, G. et THOUZ, J. P. 2008. «Risques sanitaires liés aux modes d'assainissement des excreta à Yaoundé, Cameroun», *Natures Sciences Sociétés*, 16, 1: 3-12.
95. ZHOU, Z., DIONISIO, K. L., VERISSIMO, T. G. et al. 2014. «Chemical characterization and source apportionment of household fine particulate matter in rural, peri-urban, and urban West Africa», *Environmental Science & Technology*, 48, 2: 1343-1351.