

## Surmortalité des enfants dans les quartiers informels de Ouagadougou: effet de composition ou effet de contexte ?

Bruno Lankoande<sup>1a</sup>, Abdramane Soura<sup>b</sup>, Roch Millogo<sup>b</sup>, Yacouba Compaoré<sup>b</sup>,  
Clémentine Rossier<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Centre de recherches en démographie (UCL)/ Institut Supérieur des Sciences de la Population (Université de Ouagadougou)

<sup>b</sup> Institut Supérieur des Sciences de la Population (ISSP)

<sup>c</sup> Institut de démographie et de socioéconomie, Université de Genève

### Abstract

In Sub-Saharan Africa, a “home-based” definition of slums has seldom been used to analyze the excess mortality of children in these areas and distinguish between the socio-economic characteristics of their parents and the peculiarities of these slums. We explain the difference in mortality between the formal and informal settlements in children under five using data from the Ouagadougou Demographic Surveillance System. The analysis is based on mortality rates and regressions using the Cox model. Beyond the individual-level effects of maternal education, maternal age, and household’s standard of living, residence in informal settlements is positively associated with childhood mortality. Improving sanitation and expanding access to health services are two prerequisites for accelerating the mortality decline in these slums.

**Keywords:** Child mortality, Ouagadougou, Sub-saharan Africa, Slums, Demographic Surveillance System.

### Résumé

En Afrique sub-saharienne, les auteurs cherchant à expliquer la surmortalité des enfants des quartiers informels ont rarement essayé de dissocier les caractéristiques sociodémographiques des parents, d’une part, et les effets de contexte, d’autre part, en utilisant une définition « locale » de ces quartiers. Le différentiel de mortalité entre les quartiers formels et informels de la capitale du Burkina Faso est analysé ici à l’aide des données de l’Observatoire de Population de Ouagadougou. Les analyses reposent sur le calcul des taux de mortalité, et sur le modèle de régression de Cox. Au-delà des effets de l’instruction de la mère, de l’âge de la mère, et du niveau de vie du ménage, la résidence dans les quartiers informels est positivement associée à la mortalité des enfants. L’amélioration des conditions sanitaires dans ces quartiers, et un meilleur accès aux services de santé sont deux préalables à la baisse de la mortalité des enfants.

**Mots-clés:** Mortalité des enfants, Ouagadougou, Afrique sub-saharienne, Quartiers informels, Observatoire.

---

<sup>1</sup> Auteur correspondant-lankyem@yahoo.fr

## Introduction

En Afrique sub-saharienne, les conditions socio-économiques et sanitaires des populations sont généralement considérées en moyenne plus favorables en milieu urbain comparativement au milieu rural, et cela justifie le fait que les efforts de développement soient encore largement centrés sur le milieu rural. En effet, les centres urbains bénéficient généralement d'une offre relativement abondante de services de santé et les indicateurs de mortalité couramment utilisés tels que l'espérance de vie à la naissance, la mortalité des enfants, la mortalité maternelle montrent souvent l'avantage de vivre en ville plutôt qu'en campagne (Leon, 2008). Toutefois, même si les conditions sanitaires sont en moyenne plus favorables en milieu urbain, les conditions sanitaires dans lesquelles vivent certains citadins laissent percevoir parfois des cas plus dramatiques que la moyenne du milieu rural. En d'autres termes, comparer uniquement les moyennes entre milieux urbains et ruraux en termes de santé, peut cacher d'importantes inégalités intra-urbaines qui reflèteraient plus largement de persistantes inégalités sociales et économiques au sein des villes (Montgomery et al, 2004; Montgomery et Hewett, 2005). Par exemple, en raison de l'urbanisation rapide et incontrôlée en Afrique sub-saharienne, nombreux sont les citadins qui peinent à trouver un logement décent. Face à la pauvreté et au chômage, ces derniers se réfugient généralement dans les zones d'habitat informel (*slums*). Ce type d'habitat qui offre des conditions sanitaires insalubres accueille près de 62% des citadins de l'Afrique sub-saharienne (United Nations-Habitat, 2013). Les habitants y sont en majorité pauvres et sans instruction. Par ailleurs, ces quartiers sont rarement desservis par les services publics (notamment l'assainissement et la provision en eau potable) et sont caractérisés par de fortes densités de population, ce qui crée des conditions propices à la propagation des maladies infectieuses. L'exposition aux risques environnementaux en raison des polluants peut y être également élevée car ces quartiers sont souvent situés dans des zones délaissées et insalubres de la ville.

Les travaux récents sur les pays d'Afrique Sub-saharienne indiquent que les enfants des bidonvilles présentent des indicateurs de santé très défavorables, souvent avec des niveaux de mortalité plus élevés comparativement au reste du milieu urbain et du milieu rural (Timaeus et Lush, 1995 ; Gould, 1998 ; Montgomery et al. 2004 ; Fotso 2007 ; Bocquier et al, 2011 ; Günther et Harttgen, 2012). Cependant, ces recherches sur la « pénalité urbaine » chez les enfants se limitent souvent à évoquer la pauvreté, la malnutrition, les mauvaises conditions de logement, la

pollution et le manque de services de santé comme raisons possibles de cette surmortalité dans les zones informelles. Rarement, les auteurs ont essayé de dissocier les caractéristiques sociodémographiques des parents des enfants, et les effets de contexte dans l'explication de cette surmortalité. Autrement dit, la surmortalité des enfants dans les quartiers informels reflète-t-elle un effet de composition - en raison d'un grand nombre de parents ayant un profil négativement associé aux comportements de santé -, un effet de contexte - en raison de davantage de pollution, d'une plus forte densité de la population ou d'un moindre accès aux services de santé - ou résulte-t-elle du concours de ces deux effets? Une recherche pionnière dans ce sens est celle réalisée par Fink et ses collègues (2014) où les auteurs montrent qu'une grande partie du différentiel de mortalité des enfants entre les bidonvilles, le reste du milieu urbain, et le milieu rural s'explique par les différences en termes d'instruction maternelle, de niveau de vie du ménage et d'accès aux services de santé. Il faut mentionner de plus que la définition des bidonvilles utilisée dans l'ensemble de cette littérature, et l'analyse multi pays souvent mobilisée de concert d'autre part, ne tiennent pas compte d'énormes disparités entre pays dans la réalité de ce que constitue ces quartiers informels. Nolan (2015) montre ainsi que l'association entre la santé des enfants et la résidence dans les bidonvilles reste très dépendante de la définition utilisée.

Ainsi, l'objectif de ce travail est de contribuer à ce débat en s'intéressant au différentiel de mortalité entre les quartiers formels et informels chez les enfants de moins de cinq ans à Ouagadougou, capitale du Burkina Faso en utilisant une définition « locale » des quartiers informels. Plus spécifiquement, il vise à vérifier s'il existe un effet de contexte des zones informelles sur la mortalité des enfants à Ouagadougou et si cet effet persiste après avoir pris en compte le fait que ces zones informelles sont principalement habitées par les familles les plus pauvres et les personnes sans instruction.

## Données et méthodes

### Contexte de l'étude et échantillon

Ouagadougou comptait 2 millions d'habitants en 2012 (Énumération de la Population de Ouagadougou et Bobo Dioulasso en 2012). En raison de la croissance rapide de sa population, la ville connaît une expansion rapide de son espace urbain en particulier à la périphérie, principalement sous la forme de zones d'habitat spontané, incontrôlées par le gouvernement, où se concentrent plus de 30 % des citoyens (Boyer et Delaunay, 2009). Les effets sanitaires de cette croissance urbaine rapide peuvent

être documentés à l'aide de l'Observatoire de Population de Ouagadougou (OPO), qui est une plate-forme de recherches et d'interventions établie en 2008 dans cinq quartiers de la périphérie nord de la ville (Rossier et al. 2012). Deux de ces quartiers (Kilwin et Tanghin) sont considérés comme « formels » et la population y jouit d'un plus grand accès aux services publics, tandis que les trois autres (Nonghin, Polesgo et Nioko 2) sont des zones d'habitat spontané sans accès pratiquement à ces services. Les habitants des zones informelles sont en moyenne plus pauvres, moins instruits et sont plus nombreux à provenir des zones rurales, comparativement à ceux des zones formelles (Rossier et al., 2011). Les ménages dans les zones informelles sont généralement de plus petite taille, et sont composés par des hommes célibataires ou de jeunes familles nucléaires à la recherche d'un logement abordable. Ces jeunes familles construisent des maisons et nourrissent l'espoir d'être un jour formellement propriétaire d'une parcelle si la ville entreprend des opérations de lotissement.

L'Observatoire de Population de Ouagadougou (OPO) qui couvre ces quartiers suit une méthodologie de collecte proche des autres sites de surveillance démographique. Après un recensement initial conduit entre octobre 2008 et mars 2009 dans les cinq quartiers, les agents de terrain de l'OPO actualisent avec une périodicité moyenne de 7 mois les informations relatives aux événements démographiques (naissances, décès, migrations, mariages) ayant lieu dans chaque ménage. En novembre 2012, la population sous surveillance était estimée à 86071 habitants (définis comme les individus présents dans la zone pendant au moins six mois). Les informations relatives aux caractéristiques socio-économiques des ménages sont également collectées avec une périodicité moyenne de 2 ans au sein de l'OPO. Nous exploitons dans cet article, les données sur les caractéristiques socio-économiques collectées en 2009 et en 2011, autorisant donc des changements dans ces caractéristiques au cours du temps, par exemple sur le plan du niveau d'éducation ou du niveau de vie.

En cas de décès, un questionnaire d'autopsie verbale (AV) est rempli avec le plus proche aidant pour déterminer les circonstances qui ont conduit au décès, y compris l'histoire de la maladie et les symptômes spécifiques qui ont précédé le décès. L'utilisation de ce questionnaire d'autopsie verbale est encouragée par l'Organisation Mondiale de la Santé et commune à la plupart des membres du réseau INDEPTH (the International Network for the Demographic Evaluation of Populations and Their Health), auquel appartient l'OPO. Les données d'autopsie verbale sont saisies et le logiciel Inter-VA

(4ème version), également suggéré par l'OMS, est utilisé pour déterminer les causes probables du décès avec les probabilités associées (Byass et al, 2012). Les données utilisées dans cette analyse couvrent la période 2009-2012 et portent sur 453 décès enregistrés parmi les 20993 enfants de moins de 5 ans. Sur les 453 décès enregistrés, 403 fiches d'autopsie verbale (AV) ont été réalisées, et InterVA 4 a été en mesure d'identifier la cause du décès pour 381 cas. Ces informations sont utilisées pour comparer les quartiers formels et informels en termes de causes de décès pour une meilleure compréhension du différentiel de mortalité. Les causes de décès sont regroupées en trois grandes catégories sur la base de la correspondance entre les causes de décès fournies par le logiciel inter-VA et la CIM 10 (WHO, 2012). Les maladies transmissibles regroupent les maladies parasitaires et infectieuses, les problèmes nutritionnels, les causes obstétricales directes, les causes néonatales, et d'autres maladies infectieuses. Les maladies non transmissibles quant à elles sont constituées des cancers, des maladies de l'appareil circulatoire, de certaines maladies pulmonaires, des troubles gastro-intestinaux, des maladies mentales, et autres maladies non transmissibles. Enfin, les causes externes comprennent principalement les accidents et les noyades.

#### *Variables indépendantes*

Nous nous intéressons ici à la mortalité infanto-juvénile globalement, et à ces composantes infantiles et juvéniles spécifiquement. La principale variable indépendante dans cette analyse est le type de quartier (formel/ informel) et son effet est particulièrement testé sur la mortalité toutes causes dans l'analyse multivariée. Les autres variables indépendantes sont le sexe, l'âge de la mère à la naissance de l'enfant, sa durée de résidence à Ouagadougou, son état matrimonial, son niveau d'éducation, son niveau de vie, sa religion et son groupe ethnique.

Le manque de données sur le revenu monétaire des ménages nous a conduit à créer une variable « proxy » pour le niveau de vie, en considérant la présence d'un réfrigérateur, d'un téléviseur et le mode de transport le plus coûteux disponible dans le ménage. Le coefficient attaché à chaque bien est dérivé d'une Analyse en Composantes Principales (ACP). Les scores du premier facteur de l'ACP (qui représente 50,4% de la variance totale) ont été considérés comme des scores de richesse. Comme pour la plupart des variables indépendantes présentées dans le tableau 1, deux catégories de ménages (pauvres/ non pauvres) ont été constituées sur la base de l'indice de richesse pour éviter les biais

liés aux petits nombres de décès dans certaines catégories.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, certaines variables telles que celles liées au lieu de résidence et les caractéristiques de la mère varient dans le temps. Ainsi, la population étudiée a contribué à un total de 56825 épisodes de résidence.

### Méthodes statistiques et démographiques

Les analyses utilisées consistent principalement en une description des taux de mortalité (calculés classiquement) et des risques relatifs de décès issus du modèle de Cox (1972) utilisé pour l'analyse multivariée. Ce modèle permet de mesurer la différence de risque instantané de vivre l'événement (le décès dans ce cas) d'un individu appartenant à un groupe donné par rapport à un individu appartenant à un autre groupe. Cependant, le modèle de Cox repose sur l'hypothèse "de risques proportionnels" qui stipule que le rapport de risques entre deux individus est indépendant du temps, c'est-à-dire qu'il est constant dans le temps. Dans notre cas, la mesure du temps utilisé est la durée du séjour dans l'OPO. Pour vérifier cette hypothèse, une variable a tout d'abord été créée dans le but de diviser la durée de séjour en deux (valeur inférieure à la médiane ou valeur supérieure à la médiane). Par la suite, comme suggéré par Timsit et al (2005), l'effet de chaque variable a été testé sur les deux segments de durée. Pour chaque catégorie de variables (qui ne varie pas dans le temps), la comparaison des intervalles de confiance des coefficients sur ces deux segments ne montrent pas de différences significatives entre les risques proportionnels. Nous avons ainsi conclu à l'indépendance entre les rapports de risque et le temps.

Pour tenir compte de l'hétérogénéité de la population étudiée, un modèle de Cox à effets aléatoires a été testé, toutefois en raison de la faiblesse du nombre de groupes considérés dans notre travail (deux types de zone), les résultats obtenus ne diffèrent pas substantiellement du modèle plus simple utilisé ici.

### Résultats

#### Résultats descriptifs

Le tableau 1 confirme que les habitants des quartiers informels ont tendance à être nettement plus pauvres et moins instruits comparativement à ceux des quartiers formels. En effet, 19,8% des ménages sont considérés comme pauvres sur la base de notre indicateur sommaire dans les quartiers formels contre 51,0% dans les quartiers informels. Dans ces derniers quartiers, 64,4% des mères n'ont pas fréquenté des écoles formelles et seulement 12,9% d'entre eux ont atteint un niveau secondaire. Les chiffres sont tout à fait différents dans les quartiers formels, où 27,8% des mères sont allées à l'école jusqu'au niveau secondaire et 45,4% n'ont jamais fréquenté l'école. Dans les zones informelles, les mères sont susceptibles d'être plus jeunes et on compte également davantage de migrants (seulement 19,6% des mères sont des natifs de Ouagadougou comparativement à 35,9% dans les quartiers formels). Au-delà de ces relations qui montrent le désavantage des quartiers informels, des variables comme la religion de la mère, son statut matrimonial et le groupe ethnique montrent également de légères différences entre les deux types de quartier. Pour ces dernières variables, les écarts sont toutefois minimes entre les deux types de quartier, même s'ils sont significatifs.

Tableau 1 : Structure de l'échantillon selon le type de quartier

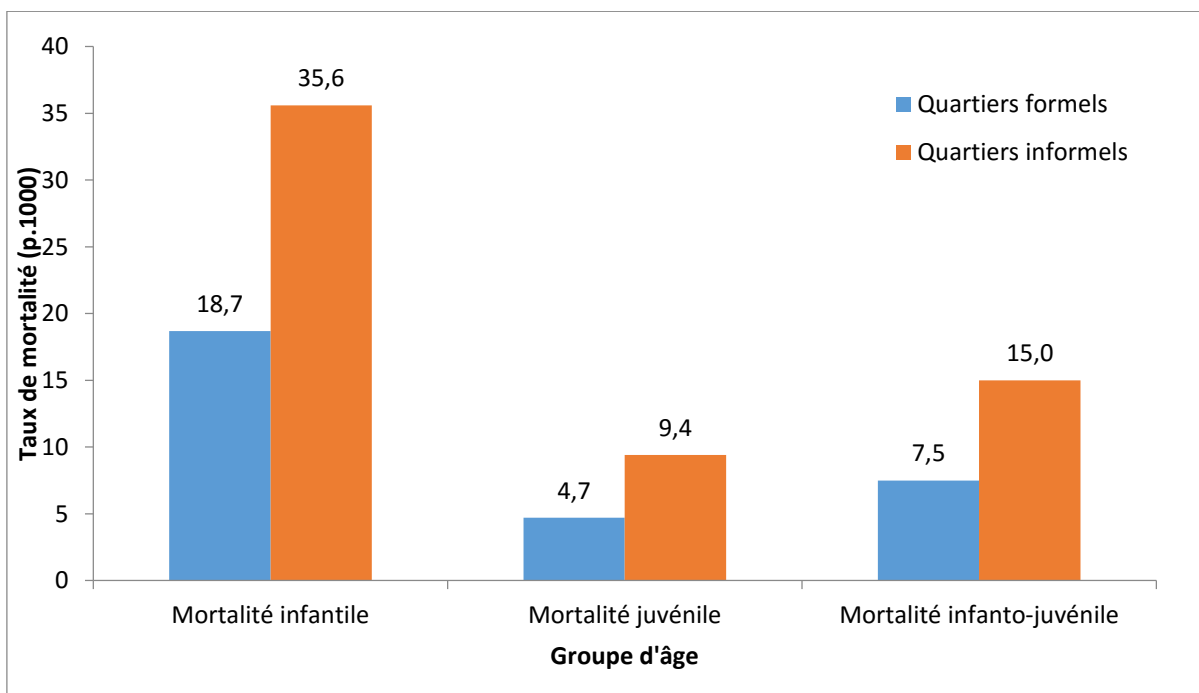
Variable	Formel	Informel
Sexe de l'enfant (p = 0,403)		
Masculin	50,4	50,1
Féminin	49,6	49,9
Durée de résidence de la mère à Ouagadougou (p < 0,001)		
Natif	35,9	19,6
Moins de 5 ans	6,4	12,2
5 ans et plus	57,7	68,2
Groupe d'âge de la mère (p < 0,001)		
Moins de 20 ans	3,4	3,5
20-34 ans	74,7	83,4
35 ans et plus	21,9	13,1
Statut marital de la mère (p < 0,001)		
Mariée	92,9	97,1
Non mariée	7,1	2,9
Religion de la mère (p = 0,003)		
Chrétienne	33,1	34,4
Autre	66,9	65,6

Groupe ethnique de la mère (p < 0,001)		
Mossi	89,1	92,8
Autre	10,9	7,2
Niveau d'éducation de la mère (p < 0,001)		
Aucun	45,4	64,4
Primaire	26,8	22,7
Secondaire et plus	27,8	12,9
Niveau de vie du ménage (p < 0,001)		
Pauvre	19,8	51,0
Non pauvre	80,2	49,0

NB : Le chi 2 de Pearson est utilisé pour tester l'association entre chaque variable et le type de quartier. Les p-valeurs sont mentionnées entre parenthèses.

Les taux de mortalité (toutes causes confondues) infantile, juvénile et infanto-juvénile dans l'OPO au cours de la période de l'étude sont estimés respectivement à 31 pour 1000, 8 pour 1000 et 13 pour 1000. Le graphique 1 montre les différences de taux de mortalité des enfants entre les quartiers

formels et informels. Les taux de mortalité dans les quartiers informels sont significativement plus élevés (p= 0,000). Par exemple, le taux de mortalité infantile dans ces quartiers est de 35,6 pour 1000 contre 18,7 pour 1000 dans les quartiers formels, soit près du double. De même, le taux de mortalité chez les moins de cinq ans dans les zones informelles est évalué à 15,0 pour 1000 contre 7,5 pour 1000 dans les quartiers formels.



Graphique 1: Différences de taux de mortalité des enfants entre zones formelles et informelles (p.1000)

Les maladies transmissibles représentent la principale cause de décès des enfants dans les deux types de zone (tableau 2). Toutefois, les taux de mortalité par maladies transmissibles dans les zones informelles sont presque deux fois plus élevés que ceux enregistrés dans les zones formelles. Le taux de mortalité infantile par maladies transmissibles est estimé à environ 15 pour 1000 dans les quartiers formels tandis qu'il est d'environ 27 pour 1000 dans les quartiers informels. Les taux vont de 3,8 à 7,3 pour 1000 en ce qui concerne la mortalité juvénile, et

de 6,0 à 11,5 pour 1000 chez les enfants de moins de cinq ans (Tableau 2). La mortalité par maladies non transmissibles et celle due aux causes externes sont très rares à ces âges. Aucun décès attribuable aux maladies non transmissibles n'a été enregistré chez les enfants de 1 à 5 ans dans les quartiers informels de l'OPO au cours de la période d'étude. Dans les zones informelles, quelques décès seulement dus à ce groupe de maladies ont été enregistrés. Les taux de mortalité par maladies non transmissibles restent donc très faibles: 1,6 pour mille chez les enfants de

moins d'un an, 0,8 pour 1000 pour mille chez les enfants de de 1 à 5 ans, et 1,0 pour 1000 pour la mortalité infanto-juvénile.

Tableau 2: Taux de mortalité (p.1000) par groupe de causes selon le type de zone (formelle/informelle)

Groupe d'âge	0-1			1-5			0-5		
	F	I	Ensemble	F	I	Ensemble	F	I	Ensemble
Maladies transmissibles	15,1	27,3	22,9	3,8	7,3	5,9	6	11,5	9,4
Maladies transmissibles non	0,4	1,6	1,2	0,0	0,8	0,5	0,1	1,0	0,6
Causes externes	0,0	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Causes spécifiées non	0,4	2,2	1,5	0,1	0,5	0,3	0,1	0,9	0,6
Autopsies réalisées non	2,9	4	3,6	0,8	0,7	0,7	1,2	1,4	1,3
Ensemble des décès	18,7	35,6	29,5	4,7	9,4	7,6	7,5	15	12,1

Parmi les maladies transmissibles, le paludisme est la première cause de décès, il est responsable d'environ 30% des décès des enfants de moins de cinq ans (tableau 3). A ce niveau, les quartiers formels ne semblent pas bénéficier d'un avantage. Le pourcentage de décès par paludisme parmi les maladies transmissibles dans les quartiers formels est presque au même niveau que dans les quartiers informels. Néanmoins les maladies diarrhéiques et la malnutrition sévère sont plus prépondérantes dans les quartiers informels. Les infections respiratoires constituent la deuxième cause de décès dans cette catégorie (tableau 3). Elles représentent entre 24% et 31% des cas de décès par maladies transmissibles suivant l'âge et le type de quartier. Ces causes de

décès sont suivies par les maladies diarrhéiques et le VIH / SIDA. Parmi les causes non-transmissibles (en particulier dans les zones informelles), les douleurs aiguës de l'abdomen représentent la première cause de décès avec plus de 52% de décès chez les enfants de moins de cinq ans. Elles sont suivies par la drépanocytose qui constitue environ 13% des décès par maladies non transmissibles chez les enfants de moins de cinq ans et 25 % chez les enfants de moins de un an. Enfin, les tumeurs sont responsables de près de 9% des décès d'enfants dus aux maladies non transmissibles. Les sepsis (non-obstétriques), l'anémie sévère, le diabète et l'épilepsie, représente chacun environ 4% des décès d'enfants dus aux maladies non transmissibles dans les zones informelles de l'OPO.

Tableau 3: Répartition des décès (en %) par principales causes selon le type de quartier (formel/informel) et le groupe d'âge

	0-5			1-5			0-1		
	F	I	E	F	I	E	F	I	E
Maladies transmissibles									
Paludisme	29,4	24,0	25,3	41,9	37,1	38,3	16,7	11,1	12,4
Infections respiratoires	28,2	25,1	25,9	25,6	24,2	24,6	30,9	25,9	27,1
VIH/SIDA	10,6	8,2	8,8	11,6	8,3	9,1	9,5	8,2	8,5
Pneumonie néonatale	8,2	4,9	5,7	2,3	0,8	1,1	14,3	8,9	10,2
Maladies diarrhéiques	4,7	13,9	11,7	7,0	16,7	14,3	2,4	11,1	9,0
Malnutrition sévère	3,5	5,6	5,1	7,0	6,8	6,9	0,0	4,4	3,4
Méningite et encéphalite	2,3	4,1	3,7	0,0	6,1	4,6	4,8	2,2	2,8
Autres maladies transmissibles	13,1	14,2	13,8	4,6	0,0	1,1	21,4	28,2	26,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Effectif des décès	85	267	352	43	132	175	42	135	177
Maladies non transmissibles									
Douleurs aiguës à l'abdomen	100,0	52,2	54,2	0,0	53,3	53,3	100,0	50,0	55,6
Crise drépanocytaire	0,0	13,0	12,5	0,0	6,7	6,7	0,0	25,0	22,2
Sepsis (non-obstétriques)	0,0	4,4	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	11,1
Tumeurs digestives	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Autres tumeurs	0,0	8,7	8,3	0,0	13,3	13,3	0,0	0,0	0,0
Anémie sévère	0,0	4,4	4,2	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0
Diabète	0,0	4,4	4,2	0,0	6,7	6,7	0,0	0,0	0,0
Épilepsie	0,0	4,4	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	11,1
Autres maladies non transmissible	0,0	8,5	8,2	0,0	13,3	13,3	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Effectif des décès	1	23	24	0	15	15	1	8	9
Effectif total des décès (toutes causes)	89	314	403	45	158	203	44	156	200

Le tableau 4 présente les taux de mortalité selon les caractéristiques sociodémographiques des enfants et celles de leurs mères, ainsi que les risques relatifs de mortalité obtenus par le modèle de Cox (effets bruts). Comme attendu, la mortalité des enfants est fortement corrélée à certaines caractéristiques sociodémographiques des mères telles que le niveau d'éducation, le niveau de vie et le groupe d'âge. Des associations légères sont également observées avec le statut marital et l'ethnie. En ce qui concerne

l'éducation, une mère qui a au moins un niveau d'enseignement secondaire a 50% moins de risque de perdre un enfant de moins de cinq ans par rapport à celle qui n'a aucun niveau d'éducation. Les mères vivant dans des familles plus pauvres semblent également être plus à risque pour ce qui est de la mortalité des enfants. Cependant, il faut mentionner que ces résultats portent sur les effets bruts, l'analyse multivariée permettra de préciser l'effet de chaque variable en contrôlant celui des autres.

Tableau 4 : Taux de mortalité et risques relatifs de décès selon le type de quartier et les caractéristiques sociodémographiques (effets bruts)

Variable	0-1		1-5		0-5	
	Taux	RR	Taux	RR	Taux	RR
Quartier						
Formel	18,7	1	4,7	1	7,5	1
Informel	35,6	1,9***	9,4	2,0***	15	2,0***
Sexe de l'enfant						
Masculin	31,7	1	7,7	1	12,6	1
Féminin	27,4	0,8	7,5	1,0	11,7	0,9
Durée de résidence de la mère à Ouagadougou						
Natif	21,9	1	7	1	10,1	1
Moins de 5 ans	32,3	1,4	11,2	1,5*	17,8	1,7***
5 ans et plus	32,2	1,5**	7,4	1,1	12,2	1,2*
Groupe d'âge de la mère						
Moins de 20 ans	42,9	1	9,6	1	25,8	1
20-34 ans	28,9	0,7	7,6	0,8	12,1	0,5***
Plus de 35 ans	26,9	0,7	7,3	0,8	10,2	0,4***
Statut marital de la mère						
Mariée	30,5	1	7,6	1	12,3	1
Non mariée	8,8	0,3**	7,1	0,9	7,5	0,6*
Religion de la mère						
Chrétienne	27,4	1	7,7	1	11,8	1
Autre	30,6	1,1	7,5	1,0	12,3	1,0
Groupe ethnique de la mère						
Mossi	27,8	1	7,6	1	11,8	1
Autre	48	1,7***	7,1	0,9	15,4	1,3*
Niveau d'éducation de la mère						
Aucun	33,8	1	8,8	1	13,8	1
Primaire	28,4	0,8	7,2	0,8	11,8	0,8
Secondaire et plus	18,7	0,6***	4,1	0,5***	7,3	0,5***
Niveau de vie du ménage						
Pauvre	34,4	1	10,7	1	15,6	1
Non pauvre	26,4	0,8*	5,6	0,5***	9,9	0,6***

NB: \* p<0,1 \*\* p<0,05 \*\*\* p<0,01

Le tableau 5 présente les résultats obtenus à l'aide du modèle de Cox, en considérant comme variable dépendante la mortalité toutes causes confondues. Pour chaque groupe d'âge (mortalité infantile, juvénile, et infanto juvénile), nous avons testé l'effet du type de quartier sur la mortalité, et ensuite, cet effet a été contrôlé par d'autres variables que nous avons ajoutés successivement dans les modèles. Il existe une forte relation (p-value<1%) entre la mortalité des enfants et le type de quartier, quel que

soit l'âge considéré (Tableau 5). Cet effet de contexte persiste même après la prise en compte des caractéristiques de l'enfant, de la mère et du ménage. Cependant, cet effet diminue avec l'introduction de plusieurs variables explicatives dans le modèle. Après avoir pris en compte toutes les variables indépendantes (M4, tableau 5), les enfants des zones informelles ont 70% plus de risques de mourir avant 5 ans comparativement aux enfants des zones formelles.

Tableau 5: Risques relatifs de décès selon le groupe d'âge (effets nets)

Variable	0-1				1-5				0-5			
	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
Type de zone												
Formel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Informel	1,9***	1,8***	1,8***	1,8***	2,0***	2,0***	1,9***	1,6***	2,0***	1,9***	1,9***	1,7***
Sexe de l'enfant												
Masculin		1	1	1		1	1	1		1	1	1
Féminin		0,9	0,9	0,9		1,0	1,0	1,0		0,9	0,9	0,9
Durée de résidence de la mère à Ouagadougou												
Natif		1	1	1		1	1	1		1	1	1
Moins de 5 ans		1,1	1,0	1,0		1,3	1,1	1,1		1,3*	1,2	1,2
5 ans et plus		1,3	1,2	1,2		0,9	0,8	0,8		1,1	1,0	1,0
Groupe d'âge de la mère												
Moins de 20 ans		1	1	1		1	1	1		1	1	1
20-34 ans		0,6**	0,6**	0,6**		0,9	0,9	0,9		0,5***	0,5***	0,5***
35 ans et plus		0,6*	0,6*	0,6*		1,0	0,9	0,9		0,5***	0,5***	0,4***
Statut matrimonial de la mère												
Mariée		1	1	1		1	1	1		1	1	1
Non mariée		0,3*	0,3*	0,3*		1,1	1,1	1,0		0,6	0,7	0,6
Religion de la mère												
Catholique			1	1			1	1			1	1
Autres			1,1	1,1			0,9	0,9			1,0	1,0
Groupe ethnique de la mère												
Mossi			1	1			1	1			1	1
Autres			1,8***	1,8***			1,1	1,1			1,4**	1,5**
Niveau d'éducation de la mère												
Aucun			1	1			1	1			1	1
Primaire			0,9	0,9			0,8	0,9			0,9	0,9
Secondaire et plus			0,7*	0,7*			0,5***	0,6**			0,6***	0,6***
Niveau de vie du ménage												
Pauvre				1				1				1
Non pauvre				1,0				0,7***				0,8**

NB: \*  $p < 0,1$  \*\*  $p < 0,05$  \*\*\*  $p < 0,01$

Les résultats confirment également qu'en plus de l'effet de contexte, d'autres variables telles que le niveau de vie du ménage, le niveau d'éducation de la mère, son groupe ethnique et son groupe d'âge sont significativement associés au risque de mortalité. L'excès de mortalité des enfants de ménage pauvres est significatif pour ce qui est de la mortalité juvénile, le niveau de vie n'étant pas significativement associé à la mortalité infantile (Tableau 5). En ce qui concerne le niveau d'éducation, les enfants dont la mère a un niveau d'éducation secondaire ou plus, ont un risque de mortalité plus faible, comparativement aux enfants de mères n'ayant aucune éducation et cela, quel que soit le groupe d'âge de l'enfant (Tableau 5). Cependant, aucune différence n'est observée en termes de risque de décès entre les enfants de mère sans instruction et ceux dont la mère a un niveau d'éducation primaire. L'âge de la mère révèle que les enfants de mères plus âgées bénéficient d'un certain avantage. Toutes choses égales par ailleurs, les enfants de mère plus âgées ont un risque plus faible de décès avant 5 ans comparativement aux enfants de mères plus jeunes. L'effet de l'âge de la mère sur la mortalité infanto-juvénile semble provenir d'un effet sur la mortalité infantile, mais compte tenu de la

faiblesse des effectifs, les différences ne sont pas significatives même si la relation va dans le sens attendu. L'association entre le groupe ethnique de la mère et la mortalité des enfants est plus marquée sur la mortalité infantile et la mortalité infanto-juvénile ; les enfants de mère mossi (le groupe majoritaire à Ouagadougou et dans ses environs) ont un risque plus faible de décès (Tableau 5).

## Discussion

D'une manière générale, nos résultats témoignent d'une surmortalité des enfants des zones informelles de l'Observatoire de Population de Ouagadougou, ce qui est en concordance avec les recherches antérieures sur les inégalités intra-urbaines de santé en Afrique Sub-saharienne (Kimani-Murage, 2014; Fink et al, 2014). De l'analyse multivariée, il ressort que le niveau d'éducation de la mère et le niveau de vie du ménage révèlent une forte inégalité dans la mortalité toutes causes confondues. Comme attendu, les enfants de mères moins instruites et les enfants issus de familles plus pauvres connaissent une forte mortalité. Cet excès de mortalité est également observé chez les jeunes mères. Ces résultats mettent



en lumière les effets de composition dans le différentiel de mortalité entre les zones formelles et informelles. En effet, les mères des quartiers informels sont pour la plupart jeunes, migrantes, moins instruites et habitent dans un ménage plus pauvre comparativement à celles des quartiers formels. Cependant, au-delà des caractéristiques individuelles, il existe un effet contextuel très significatif dans l'explication du différentiel de mortalité entre les deux types de zone. L'analyse de la mortalité par maladies transmissibles, même si elle n'a pas été présentée ici, va dans le même sens. L'absence d'assainissement et de services d'eau potable, le faible accès aux services de santé et la forte densité de population sont probablement les facteurs clés qui expliquent la surmortalité des enfants des quartiers informels, indépendamment des effets de composition.

Comme la plupart des bidonvilles, les zones informelles de l'OPO sont caractérisées par des conditions sanitaires propices à la transmission des maladies infectieuses. En témoigne la forte proportion de décès dus aux maladies diarrhéiques dans ces zones comparativement aux zones formelles. Les pratiques d'assainissement telles que le ramassage des ordures, l'évacuation des eaux usées et l'utilisation de toilettes adéquates laissent à désirer dans ces quartiers, car elles sont laissées à l'initiative privée (Rossier et al, 2013). A titre d'exemple, près de 90% des ordures ménagères y sont entassées dans des espaces vides ou débarrassées dans les rues. Cette pratique est moins courante dans les zones informelles, où elle est pratiquée par 40% des ménages. Certes, certains ménages mettent en place des systèmes d'assainissement tels que le dépôt des ordures dans des décharges, et la construction de latrines, mais en raison d'une aspiration à l'accession à la propriété formelle, les ménages ont moins tendance à investir dans leur habitation et leurs quartiers. Dans le même temps, ces quartiers, en raison de leur situation géographique, sont souvent submergés par les dépôts de déchets collectés dans d'autres artères de la ville ou auprès des quelques industries.

Par ailleurs, l'accès à l'eau potable reste très problématique dans les zones informelles. Plus de la moitié des ménages (55%) ont accès à l'eau courante dans leur logement en zone informelle, tandis que c'est le cas d'uniquement de 3% des ménages en zone informelle. Les quelques ménages équipés profitent probablement de leur proximité avec certains quartiers formels pour garantir un accès à l'eau potable. La plupart des ménages des quartiers informels ont recours à l'eau distribuée par les services publics via les bornes fontaines collectives ou via l'eau des forages. Cet état de fait, qui s'ajoute aux

mauvaises conditions de transport et de stockage de l'eau, est source de maladies infectieuses chez les enfants. Les quartiers informels se démarquent aussi par une exigüité des logements comparativement aux quartiers formels. En moyenne, cinq personnes se partagent deux pièces habitables dans les zones informelles tandis que trois personnes se partagent quatre pièces habitables dans les zones formelles. Ces conditions environnementales néfastes à la santé, contribuent à expliquer la plus grande mortalité des enfants des zones informelles de l'Observatoire de Population de Ouagadougou.

En ce qui concerne l'accès aux services de santé, des trois quartiers informels couverts par l'OPO, un seul dispose d'un Centre de Santé et de Promotion Sociale (CSPS). Il s'agit du quartier de « Polesgo », un ancien village englouti dans le processus d'expansion de la ville de Ouagadougou. Les habitants des autres quartiers sont donc dans l'obligation de parcourir plusieurs kilomètres pour avoir accès aux services de soins primaires. Par ailleurs, les maladies des enfants y sont plus fréquemment négligées, les parents ne se rendant dans un centre de santé que lorsque la situation de l'enfant se détériore considérablement. Cette utilisation tardive des services de santé pourrait expliquer en partie la surmortalité liée aux maladies non transmissibles observée dans les zones informelles. Ces maladies, dont les symptômes et les traitements sont très peu connus des habitants des quartiers informels, peuvent être fatales pour les enfants en l'absence d'un traitement adéquat.

Cet article met en lumière les effets de contexte et de composition qui contribuent à la surmortalité des enfants dans les zones informelles de l'Observatoire de Population de Ouagadougou. Nous utilisons une notion "locale" des bidonvilles, ce qui présente un grand avantage par rapport aux recherches précédentes où les caractéristiques de l'habitat et l'accès aux services sociaux de base sont utilisés pour créer une définition des "slums" (Fink et al, 2014; Kyu et al, 2013, Gunther et al, 2012). Cette approche plus classique est susceptible d'induire des erreurs dans la classification des ménages selon le type de quartier (formel/informel), et peut ainsi fausser les relations entre les variables. Par ailleurs, les données utilisées ici sont récentes et collectées de manière prospective, ce qui limite les biais de rappel des événements, et les effets de sélection (Euser et al, 2009). Les résultats confirment certaines études antérieures (Timaues et Lush, 1995 ; Kyu et al, 2013), en indiquant qu'au-delà du faible niveau d'éducation des mères, la pauvreté des ménages, la résidence dans ces quartiers (conditions sanitaires très déplorable, faible accès aux services de santé, forte densité de population) est associée à une surmortalité des enfants. Toutefois, en raison de la non

disponibilité de certaines variables, l'absence de déterminants clés dans le modèle, tels que l'intervalle inter gènesique et la fréquence de l'allaitement maternel (Horta et al, 2007; Arifeen et al, 2001), pourraient surestimer l'effet du type de zone sur la mortalité des enfants. Vu la prépondérance de la malnutrition chez les enfants des zones informelles (Rossier et al, 2013; Ochurus, 2007; Olack et al, 2011), il se pourrait que ces derniers ne bénéficient pas de meilleures pratiques en matière de nutrition (Kimani-Murage et al, 2011).

Malgré ces quelques limites, les résultats présentés ici semblent robustes et nous permettent de recommander un renforcement des bonnes pratiques sanitaires afin qu'elles touchent plus de personnes dans les zones informelles des villes du sud, notamment via une sensibilisation accrue. Cependant, les efforts considérables entrepris par les différents pays par le biais des campagnes de sensibilisation n'auront aucun impact si les habitants de ces zones n'ont pas accès à certaines infrastructures, via un appui plus engagé des pouvoirs publics en matière d'assainissement, d'eau potable, et via un meilleur accès au système de santé. L'amélioration des conditions de vie des populations pauvres urbaines est l'un des objectifs que s'est fixé les Nations Unies à travers les objectifs de développement durable (United Nations, 2015, cible 11). L'atteinte de cet objectif suppose donc qu'une attention particulière soit portée sur les quartiers informels des villes du sud.

## Bibliographie

- Arifeen, S., Black, R. E., Antelman, G., Baqui, A., Caulfield, L., & Becker, S. (2001). Exclusive breastfeeding reduces acute respiratory infection and diarrhea deaths among infants in Dhaka slums. *Pediatrics*, 108(4), e67-e67.
- Bocquier, P., N. J. Madise, et al. (2011), "Is there an urban advantage in child survival in sub-Saharan Africa? Evidence from 18 countries in the 1990s," *Demography* 48: 531-558.
- Boyer F., Delaunay D. (2009), Peuplement de Ouagadougou et développement urbain, Rapport de recherche, IRD, Ouagadougou, 250 p.
- Byass, P., Chandramohan, D., Clark, S. J., D'Ambruso, L., Fottrell, E., Graham, W. J., ... & Krishnan, A. (2012). Strengthening standardised interpretation of verbal autopsy data: the new InterVA-4 tool. *Global health action*, 5.
- Cox, D. R. (1972). Regression models and life tables (with discussion). *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, 34, 187-220.
- Euser, A. M., Zoccali, C., Jager, K. J., & Dekker, F. W. (2009). Cohort studies: prospective versus retrospective. *Nephron Clinical Practice*, 113(3), c214-c217.
- Fink, G., Günther, I., & Hill, K. (2014). Slum Residence and Child Health in Developing Countries. *Demography*, 51(4), 1175-1197. doi: 10.1007/s13524-014-0302-0
- Fotso J. C. (2007), "Urban-rural differentials in child malnutrition: Trends and socioeconomic correlates in sub-Saharan Africa," *Health & Place* 13(1): 205-223.
- Gould W.T. (1998), "African mortality and the new 'urban penalty,'" *Health and Place* 4 (2), 171-181.
- Günther I., K. Harttgen (2012), "Deadly Cities? Spatial Inequalities in Mortality in sub-Saharan Africa", *Population and Development Review*, 38 (3): 469-486.
- Horta L, Bahl R., Martinez J. C., Victoria G. C. (2007), "Evidence on the long term effects of breastfeeding", World Health Organization.
- Kimani-Murage E W, Madise N J, Fotso J-C, Kyobutungi C, Mutua M K, Gitau T M and Yatich N. (2011), "Patterns and determinants of breastfeeding and complementary feeding practices in urban informal settlements, Nairobi Kenya", *BMC Public Health*, 11:396, 11 p.
- Kimani-Murage, E. W., Fotso, J. C., Egondi, T., Abuya, B., Elungata, P., Ziraba, A. K., . . . Madise, N. (2014). Trends in childhood mortality in Kenya: the urban advantage has seemingly been wiped out. *Health Place*, 29, 95-103. doi: 10.1016/j.healthplace.2014.06.003.
- Kyu, H. H., Shannon, H. S., Georgiades, K., & Boyle, M. H. (2013). Association of Urban Slum Residency with Infant Mortality and Child Stunting in Low and Middle Income Countries. *BioMed research international*, 2013.
- Leon, D. A. (2008). Cities, urbanization and health. *International Journal of Epidemiology*, 37(1), 4-8. doi: 10.1093/ije/dym271.
- Montgomery, M.R. and Hewett P. C. (2005), «Urban poverty and health in developing countries: household and neighbourhood », *Demography*, vol.42, n°3, p.397-425.
- Montgomery, M., Stren R., Cohen B. et Reed H. (2004), *Cities transformed. Demographic change and its implications in the developing world*, London, EARTHSCAN, 529 p.
- Nolan, L. B. (2015). Slum Definitions in Urban India: Implications for the Measurement of Health Inequalities. *Population and Development Review*, 41(1), 59-84. doi: 10.1111/j.1728-4457.2015.00026.x
- Ochurus P. (2007), Causes of malnutrition among children 1-5 years in informal settlements, Windhoek, Namibia, Master Thesis, University of Namibia, 145 p.

- Olack B, Burke H, Cosmas L, Bamrah S, Dooling K, Feikin D R., Talley L E., Breiman R F., (2011), "Nutritional Status of Under-five Children Living in an Informal Urban Settlement in Nairobi, Kenya", *Journal of Health, Population and Nutrition*, 29(4):357-363.
- Rossier C., Soura A., & Lankoande B. (2013). Migration et santé à la périphérie de Ouagadougou. *Revue Quetelet: 1, 1*.
- Rossier C, Soura A, Baya B, Compaore G, Dabire B, Dos Santos S, Duthe G, Gnoumou B, Kobiane JF, Kouanda S, Lankoande B, Legrand T, Mbacke C, Millogo R, Mondain N, Montgomery M, Nikiema A, Ouili I, Pison G, Randall S, Sangli G, Schoumaker B, Zourkhaleini Y (2012), «The Ouagadougou Health and Demographic Surveillance System», *International Journal of Epidemiology*, 41(3) :658-666.
- Rossier C., Soura A., Lankoande B., Millogo R., (2011), *Observatoire de Population de Ouagadougou. Données du R0, R1 et R2 : rapport descriptif*, Ouagadougou, ISSP/Université de Ouagadougou, 71 p.
- Timaeus I. M., L. Lush, (1995), "Intra-urban Differentials in Child Health," *Health Transition Review* 5(2): 163-90.
- Timsit, JF, C. Alberti, S. Chevret (2005), "Le modèle de Cox," *Revue des Maladies Respiratoires*, 22(7) : 7 p.
- UNITED NATIONS (2015), General assembly, sixty-ninth session, 12 August 2015 <http://www.undp.org/content/undp/fr/home/mdg/overview/post-2015-development-agenda.html> (site visited on December 12, 2015).
- UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENT PROGRAMME (UN-HABITAT) (2013), *State of the world's cities 2012/2013*, New York, Routledge, 185 p.
- WHO. Geneva: World Health Organization; (2012). Verbal autopsy standards: the 2012 WHO verbal autopsy instrument.