



Etude des relations entre assainissement autonome domiciliaire et pathologies hygiéniques dans la ville de Bouaflé (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire)

Thomas Mathieu DIABIA, Maître-Assistant, Université Jean Lorougnon Guédé-Daloa/ Côte d'Ivoire, Groupe Espace Territoires Sociétés et Santé (GRETSSA-UFHB), diathomath@gmail.com

Résumé

L'article pose le problème de maladies hygiéniques face au recours à l'assainissement autonome domiciliaire à Bouaflé. Il a pour objectif d'étudier le lien scientifique entre l'adoption de l'assainissement autonome domiciliaire et les maladies hygiéniques dans la ville de Bouaflé. Deux techniques de collecte de données ont été adoptées. Il s'agit de la recherche documentaire et la collecte de données sur le terrain auprès de 300 chefs de ménages repartis proportionnellement dans 9 quartiers selon leurs poids démographiques. Il ressort que la population de Bouaflé adopte une variété de type d'assainissement autonome dont 46,67% de WC avec chasse eau et 51% de latrine avec puits perdu. Quant aux maladies hygiéniques dominantes, elles sont constituées à 37,33% de diarrhée, à 21,33% de fièvre typhoïde et à 18,67% de maux de ventre. Cependant, une grande diversité spatiale existe entre les quartiers quant à la prévalence de ces pathologies. La méthode statistique de Bravais-Pearson relève l'existence de très forte corrélation significative ($R= 0,7998$) avec une forte intensité ($R^2= 79,98\%$) entre la sollicitation des latrines avec puits perdus et la diarrhée.

Mots clés : Ville de Bouaflé, assainissement autonome domiciliaire, pathologies hygiéniques, relation scientifique, sollicitation.

Study of the relationship between household on-site sanitation and hygiene-related pathologies in the town of Bouaflé (central-western Côte d'Ivoire)

Abstract

This article looks at the problem of hygiene-related illnesses associated with the use of on-site sanitation in Bouaflé. Its aim is to study the scientific link between the adoption of on-site sanitation and hygiene-related illnesses in the town of Bouaflé. Two data collection techniques were adopted. Documentary research and data collection in the field with 300 heads of households proportionally distributed in 9 neighbourhoods according to their demographic weight. It emerged that the population of Bouaflé uses a variety of types of autonomous sanitation, including 46.67% flush toilets and 51% pit latrines. Diarrhoea accounts for 37.33% of all hygiene-related illnesses, typhoid fever for 21.33% and stomach ache for 18.67%. However, there is considerable spatial diversity between neighbourhoods in terms of the prevalence of these diseases. The Bravais-Pearson statistical method revealed a very strong significant correlation ($R= 0.7998$) with a high intensity ($R^2= 79.98\%$) between the use of latrines with sunken wells and diarrhoea.

Key words : Town of Bouaflé, household sanitation, hygiene-related diseases, scientific relationship, use.

Digital Object Identifier (DOI) : <https://doi.org/10.5281/zenodo.11307412>

1 Introduction

Il y a deux systèmes d'assainissement, collectif et individuel. L'assainissement collectif est une affaire d'autorité publique et fonctionne impérativement à partir d'une disponibilité constante de l'eau dans les foyers. Dès lors, sa mise en place et son exploitation relègue de celle-ci grâce à un réseau publique, appelé égout sur lequel sont connectés les ménages pour l'élimination des excréta, des eaux vannes, des eaux grises, etc. Quant au système individuel ou domiciliaire, il est réalisé et géré isolément par les ménages. Celui-ci est organisé en deux catégories. Il s'agit d'une part, des installations sanitaires améliorées conçues pour séparer hygiéniquement les excréta du contact humain (WC¹ à chasse eau mécanique ou manuel raccordé aux fosses, toilette/latrine à eau lié aux fosses septiques, latrine à fosse avec ventilation, latrines à fosse avec dalle ou toilette à compostage) (Ps-eau, 2018, p.49). D'autre part, « des installations non améliorées qui regroupent les fosses sans dalle, les latrines à seau, les toilettes/latrines suspendues et la défécation à l'air libre (Op. Cit) ». Un bon système d'assainissement moderne, qu'il soit individuel ou collectif offre des avantages liés au bien-être des sociétés et des espaces.

¹ WC= Water-Closet (en anglais) et en français c'est cabinet ou lieux d'aisance à eau

Il est de ce fait, un argument de résolution des problèmes de santé, et donc de développement des communautés. Cela paraît évident quand on sait que « les aires d'aisances sommaires ont une influence sur la santé des ménages, et par conséquent, exposent les populations à des risques de contraction des maladies par l'intermédiaire de nombreux vers, parasites et bactéries (M. Timbiné *et al.*, 2019, p. 167) ». Par ailleurs, bon système d'assainissement permet de gérer de façon efficace les eaux usées domestiques (eaux de douche, eaux vannes, excréta, eaux grises, etc.) et une réduction de 32% des risques sanitaires, notamment les maladies diarrhéiques (OMS²/UNICEF³, 2004, cité par T. M. Diabia *et al.*, 2018, p. 91). Dans la commune de Bongouanou, au centre est ivoirien, T. M. Diabia *et al.* (2018, p. 88 et p. 90) ont pu montrer que l'adoption d'un bon système d'assainissement moderne peut favoriser une réduction des risques diarrhéiques de 29,34% en milieu rural et de 35,29% chez les citadins. Ces résultats donnent de comprendre le rapport entre le recours au type d'assainissement et les maladies, notamment hygiéniques (diarrhée, fièvre typhoïde, choléra, maux de ventre et autres.).

Malgré son importance pour la santé, « l'assainissement n'est pas développé en Afrique, surtout le tout-à-l'égout est très en retard dans ledit continent par rapport au reste du monde (M. Elvira *et al.*, 2008, p. 2) ». « En Côte d'Ivoire, particulièrement, la desserte en assainissement ne fait que régresser au fil du temps (MPD⁴, 2008, p. 71) ». « En 2012, en Côte d'Ivoire, 50% des ivoiriens utilisaient des latrines non hygiéniques et 27% ne disposaient pas de latrines du tout, ils pratiquaient la défécation à l'air libre (K. C. Kouadio *et al.*, 2019, p. 135) ». Cette réalité ivoirienne en termes d'assainissement paraît être relative à toutes ses collectivités locales, notamment la ville de Bouaflé. L'étude portée sur la ville du Bouaflé vise à étudier le lien scientifique entre l'adoption de l'assainissement autonome domiciliaire et les maladies hygiéniques. Il pose le problème de maladies hygiéniques face au recours à l'assainissement autonome domiciliaire à Bouaflé. Ressourdre cette équation revient à connaître les différents types d'assainissement dans les ménages de Bouaflé. Également, à analyser la prévalence des maladies hygiéniques afin d'évaluer le rapport scientifique entre les deux composantes.

² Organisation Mondiale de la Santé

³ United Nations of International Children's Emergency Fund (anglais) ou Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (français).

⁴ Ministère du Plan et de Développement

2 Méthodologie

2.1 Présentation de la zone d'étude

La ville de Bouaflé est située au centre-ouest de la Côte d'Ivoire dans la région de la Marahoué (Figure 1).

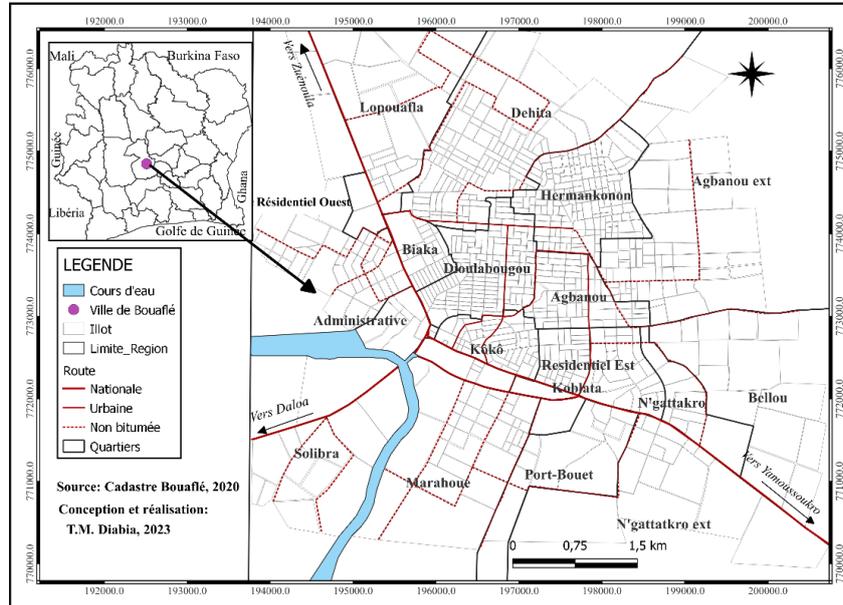


Figure 1 : Présentation de la ville de Bouaflé

Bouaflé est à la fois chef-lieu de département et de la région du Marahoué. A L'échelle sou préfectorale, « Bouaflé comptait 167 263 habitants en 2014 avec un rapport de masculinité de 113,1 et en 2021 sa population était passée à 213 967 habitants pour un taux de masculinité égal à 115 (INS⁵, 2015, p. 5 et RGPH⁶-2021) ». « Dans la commune de Bouaflé, on dénombrait 85 394 habitants en 2014, dont 80 389 urbains et 5 005 ruraux INS (2015, p. 8) », soit un taux d'urbain de 94,14% à l'échelle communale. Par ailleurs, cette population urbaine est passée à 104 838 habitants en 2021 avec un rapport de masculinité de 112,1 et une taille de ménages égale à 22 334 (RGPH-2021). C'est donc sur ce nombre de ménages que sera dérivée la population statistique à enquêter dans les différents quartiers de la ville.

2.2 Méthodologie de collecte de données

L'étude repose sur l'hypothèse selon laquelle dans la ville de Bouaflé, il y a une corrélation significative entre l'usage de l'assainissement autonome domiciliaire et les maladies hygiéniques. Pour vérifier celle-ci, nous avons adopté deux techniques de collecte de données : la recherche documentaire et la collecte de données sur le terrain (observations et enquêtes par

⁵ Institut National de la Statistique

⁶ Recensement Général de la Population et de l'Habitat

questionnaires auprès des chefs de ménages). La recherche documentaire qui a été la première action menée a permis de faire le point sur l'assainissement et les maladies hygiéniques suite l'exploitation des livres, des articles, des mémoires, de thèses et autres. Ces efforts ont pour but de bâtir l'introduction et d'engager la discussion avec les acquis des autres auteurs. Quant à l'enquête de données sur le terrain, elle a été la deuxième action de collecte de données auprès des usagers à Bouaflé. Pour cette action, l'observation directe et les questionnaires ont été utilisées. Cette deuxième activité a permis de collecter les informations sur la géolocalisation et les caractéristiques des types d'assainissement, des ménages, leur perception, les difficultés et les problèmes de santé. Auprès de la population de Bouaflé, raisonnablement 300 chefs de ménages ont été interrogés dans 9 quartiers en tenant compte des caractéristiques des quartiers et de leur situation géographique. La répartition de cette population statistique est proportionnelle au poids démographique de chaque quartier, en termes de ménages et conformément aux données de RGPH-2021 (Tableau 1).

Tableau 1 : Nombre de ménages enquêtés selon les quartiers de Bouaflé

Quartiers à enquêter	Situation géographique	Nombre de ménage selon RGPH-2021	Nombre de ménage à enquêter
Agbanou	Centre et dense	2151	43
Dioulabougou	Centre et dense	5650	112
Hermakono	Nord-est et dense	3186	63
Koblata	Centre et relativement dense	876	17
Koko	Centre et relativement dense	1398	28
Lopoufla	Nord-ouest et relativement dense	608	12
Marahoué	Sud-ouest et pas dense	447	9
Résidentiel	Ouest et pas dense	405	8
Solibra	Sud-ouest et pas dense	338	8
Total		15069	300

Source : INS (RGPH-2021) et nos calculs

Le tableau 1 présente les 9 quartiers considérés comme des unités d'observation, leur situation géographique et leurs caractéristiques. Également, il étale le nombre réel de ménages selon le RGPH-2021 et le nombre de chef de ménage à enquêter proportionnellement au poids réel (en tenant compte de la taille de l'échantillon que nous avons choisie "300"). Ces données ont subi des traitements grâce à plusieurs techniques.

2.3 Techniques de traitement de données

Les données brutes ont été saisies par EPI INFO et analysées par SPSS. Les logiciels Word, ArcGis10.2 et Excel ont été utilisés pour le traitement et l'analyse des données. Word a servi de saisir les textes et ArcGis10.2 a permis de réaliser les cartes thématiques. Quant à Excel, il

a servi de réaliser les tableaux et graphiques. Les photos ont été prises à partir de portable Android de marque Samsung Galaxy F13. Les outils statistiques ont permis d'analyser les résultats à partir des formules statistiques. Ainsi les fréquences ont été calculées pour comprendre le poids de chaque variable dans un quartier donnée ($f=(n/N) \times 100$, f = fréquence, n = effectif d'un caractère et N = effet total du caractère). Pour apprécier la dispersion spatiale (variation) d'un caractère dans les quartiers, nous avons convoqué le coefficient de variation $\{Cv=\beta/X, \beta \text{ (Ecart-type)} = (\sqrt{1/N \sum (nix2i - X^2)})\}$, $X \text{ (moyenne)} = \sum fixi = 1/N \sum xi\}$. Pour évaluer la corrélation entre le recours à l'assainissement autonome domiciliaire et les maladies hygiéniques, nous avons sollicité le coefficient de corrélation (R) de Bravais-Pearson $\{R (X, Y) = (Cov X, Y) / (\delta_x \cdot \delta_y)\}$ (E. Esso, 2021, p. 107). Enfin, le coefficient de détermination ($R^2 = R \times R$) a été calculé en vue de déterminer l'intensité de relation entre les variables et comprendre la part de chaque maladie hygiénique censée être expliquée par le type d'assainissement utilisé. La méthodologie adoptée a permis d'avoir plusieurs résultats.

3 Résultats

3.1 Typologie d'assainissement recourut par la population de la ville de Bouaflé

Il y a plusieurs types d'assainissements autonomes auxquels la population de la ville de Bouaflé a recours pour ses besoins quotidiens. Chaque type répond à des caractéristiques spécifiques.

3.1.1 Plusieurs types d'assainissement autonome domiciliaire à Bouaflé

Il existe deux systèmes d'assainissements en Côte d'Ivoire : l'assainissement collectif et l'assainissement autonome. Contrairement au système d'assainissement collectif dont la fonctionnalité à lieu grâce à un réseau d'égout, l'assainissement autonome domiciliaire, comme son nom l'indique, est géré isolement par chaque ménage et installé à domicile (au cas échéant, les membres du ménage sollicitent la nature et les caniveaux pour leurs aises). En effet, la mise en place et la gestion du premier système relègue de la volonté publique, et dont de l'Etat. En Côte d'Ivoire, par exemple, la conception, le financement et la réalisation d'un projet d'égout sont du ressort de l'Etat. Cette mission est assurée par l'Office National de l'Assainissement et du Drainage (ONAD). Quant à son exploitation, elle est assurée par la Société de Distribution d'Eau de Côte d'Ivoire (SODECI) grâce à un contrat d'affermage. Par contre, l'assainissement autonome, est conçu et financé par le ménage selon ses possibilités. Il en existe plusieurs types (Plage 1).



Photo : Diabia, 17/02/2024

Plage 1 : Les différents types d'assainissements autonomes domiciliaires

La plage 1 présente les différents types d'assainissement autonomes domiciliaires en Côte d'Ivoire. Les deux premières photos (A et B) montrent des latrines avec puits perdu. A la différence de A et B, c'est que la cloture de A est construite à partir des matériaux de récupération (la terre battue, des bois et des tapis noirs), tandis que celle de B est faite de briques à partir de ciment et sable. Seulement les deux sont creusées sous forme de puits et, juste recouvertes de dalle. Par endroit, on utilise juste des bois pour la fermeture. Quant à la photos D, elle expose une latrine avec fosse septique. Celle-ci est mise en place grâce une fosse septique, des murs construits dans le trous sur une dalle, et le tour couvert d'une deuxième dalle au dessus avec un trou servant de position d'aisance. L'avantage d'une latrine avec fosse septique, contrairement celle basée sur puits perdu, c'est qu'elle empêche les extrétras de s'infiltrer au sol, c'est-à-dire d'atteindre la nappe phréatique. En outre, la photo C montre un WC⁷ avec chasse eau. Dans le cas d'un tel système, la matière fécale est éliminée

mécaniquement dans les fosses septiques grâce à l'eau. L'autre difficulté de ce système réside dans l'indisponibilité constante de l'eau courante. Par ailleurs, la nature, les caniveaux et les terrains urbains non contruits servent également de lieux d'aisance en Côte d'Ivoire. Cependant, dans le cadre de l'étude à Bouaflé, ces dernières formes de lieu d'aisance n'ont pas été signalées par la population dans les quartiers enquêtés. C'est plutôt les trois types décrits plus haut qui sont adoptés par la population, et selon le quartier, le recours à l'assainissement varie.

3.1.2 Recours varié à l'assainissement autonome domiciliaire dans les quartiers de la ville de Bouaflé

Le tableau 2 présente la proportion de ménage par quartier selon le type d'assainissement recouru dans la ville de Bouaflé.

Tableau 2 : Variété d'assainissement recourue dans la ville de Bouaflé

Quartiers à enquêter	Nombre de ménage à enquêter	Typologie d'assainissement							
		WC avec chasse eau		Latrine avec fosse septique		Latrine avec puits perdu		Dans la nature	
		Effectif (Eff)	f ⁸ (%)	Eff	f(%)	Eff	f(%)	Eff	f(%)
Agbanou	43	30	69,77	0	0	13	30,23	0	0
Dioulabougou	112	45	40,18	0	0	67	59,82	0	0
Hermakono	63	25	39,68	0	0	38	60,32	0	0
Koblata	17	7	41,18	5	29,41	5	29,41	0	0
Koko	28	11	39,29	0	0	17	60,71	0	0
Lopoufla	12	5	41,67	0	0	7	58,33	0	0
Marahoué	9	6	66,67	0	0	3	33,33	0	0
Résidentiel	8	7	87,50	0	0	1	12,50	0	0
Solibra	8	4	50	2	25	2	25	0	0
Total	300	140	46,67	7	2,33	153	51	0	0

Source : INS (RGPH-2021), Diabia, 2024

Exceptée la nature dont aucun ménage (0%) ne recourt pour ses besoins quotidiens, les latrines avec puits perdus dominent le type d'assainissement utilisé à Bouaflé. Elles représentent 51% de la population enquêtée, viennent le WC avec chasse eau (46,67%) de ménages et la latrine avec fosse septique (2,33%). Nonobstant, cette répartition n'est pas homogène dans tous les quartiers, les écarts existent. Au niveau des ménages adoptifs des latrines avec puits perdu, certains quartiers sont au-dessus de la moyenne en termes de proportion à l'échelle de la ville. Il s'agit des quartiers denses de Dioulabougou (59,82%), d'Hermakono (60,32%), et relativement denses de Lopoufla (58,33%) et de Koko (60,71%). Quant aux quartiers au sein desquels la proportion est en dessous de la moyenne, ils sont composés des espaces peu denses

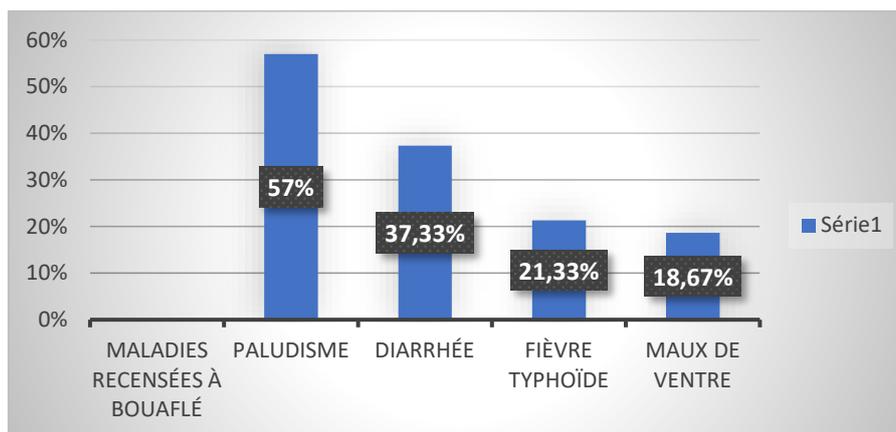
⁸ f= fréquence

de Résidentiel (12,50%), Solibra (25%), de Koblata (29,41%), d'Agbanou (30,23%) et de Marahoué (33,33%). Inversement, le même schéma se présente, quant à l'usage de WC à chasse eau comme lieu d'aisance. Certains quartiers sont plus favorables à ce type d'assainissement. Il s'agit respectivement de Solibra (50%), de la Marahoué (66,67%), d'Agbanou (69,77%) et de Résidentiel (87,50%). L'adoption des WC à chasse eau est moins prononcée dans les quartiers populaires et denses par rapport à la moyenne de la ville : Koko (39,20%), Hermakono (39,68%), Dioulabougou (40,18%), Koblata (41,18%) et Lopoufla (41,67%). Les latrines avec fosse septique ne sont sollicitées qu'aux quartiers Koblata par 29,41% de sa population. Après cette analyse, il est important de comprendre la diffusion spatiale des pathologies en relation avec l'environnement (hygiène) afin d'apprécier son ampleur à Bouaflé.

3.2 Diffusion spatiale des pathologies récurrentes et hygiéniques à Bouaflé

3.2.1 Plusieurs pathologies récurrentes recensées à Bouaflé

La population de la ville de Bouaflé est exposée à plusieurs pathologies. Dans le cas de l'enquête, seules les plus récurrentes ont été prises en compte. La figure 2 expose ces maladies.



Diabia, 2024

Figure 2 : Pathologies récurrentes dans la ville de Bouaflé

Les résultats de l'enquête révèlent 4 maladies récurrentes dans la ville de Bouaflé : le paludisme, la diarrhée, la fièvre typhoïde et les maux de ventre (Figure 2). Le paludisme représente la pathologie la plus importante déclarée par la population, avec une proportion de 57%. Outre le paludisme, la diarrhée occupe la deuxième place, soit un taux de 37,33%. Viennent la fièvre typhoïde (21,33%) et les maux de ventre (18,67%). Ces trois dernières pathologies sont taxées de maladies des mains sales ou maladies hygiéniques. Ainsi, selon le quartier, ces pathologies varient considérablement.

3.2.2 De forte variation spatiale des pathologies hygiéniques dans les quartiers de Bouaflé

Il y a plusieurs maladies hygiéniques selon la forme d'hygiène considérée (de vie, corporelle, intime, bucco-dentaire, alimentaire, hospitalière, mentale, etc.). Dans le cas de cette étude, il est plutôt question des maladies de l'hygiène liées à l'assainissement autonome domiciliaire, qui peut s'apparenter à l'hygiène de vie voire alimentaire ; qualifiée encore de l'hygiène de mains. Les enquêtes ont montré une inégale répartition des pathologies hygiéniques dans la ville de Bouaflé (Tableau 3).

Tableau 3 : Répartition des pathologies hygiéniques dans la ville de Bouaflé

Quartiers à enquêter	Nombre de ménage à enquêter	Maladies hygiéniques recensées à Bouaflé					
		Diarrhée		Fièvre typhoïde		Maux de ventre	
		Eff	f(%)	Eff	f(%)	Eff	f(%)
Agbanou	43	13	30,23	0	0	9	20,93
Dioulabougou	112	45	40,18	34	30,36	22	19,64
Hermakono	63	25	39,68	13	20,63	13	20,63
Koblata	17	5	29,41	3	17,65	2	11,76
Koko	28	11	39,29	6	21,43	6	21,43
Lopoufla	12	6	50	4	33,33	2	16,67
Marahoué	9	3	33,33	2	22,22	0	0
Résidentiel	8	2	25	2	25	2	25
Solibra	8	2	25	0	0	0	0
Total	300	112	37,33	64	21,33	56	18,67
Moyenne (X)	-	-	34,68	-	18,9578	-	15,12
Ecart-Type (β)	-	-	8,2765	-	11,7958	-	9,3065
Coefficient de variation (Cv %)	-	-	0,2386 (23,86%)	-	0,6222 (62,22%)	-	0,7473 (74,73%)

Source : Diabia, 2024

Le tableau 3 relève une forte variation de la proportion des pathologies hygiéniques au sein des quartiers. Cette forte variation de dégrade des maux de ventre (Cv=74,73%) vers la diarrhée (Cv=23,86%) en passant par la fièvre typhoïde (Cv=62,22%). En effet, la très forte variation des victimes de maux de ventre en sein des quartiers est-elle l'expression la dispersion des sujets malades autour de la valeur moyenne égale à 15,12%. Cela donne de comprendre, d'une part, la prépondérante des quartiers dont la proportion est supérieure à cette valeur centrique. Il s'agit des quartiers, Lopoufla (16,67%), Dioulabougou (19,64%), Hermakono (20,63%), Agbanou (20,93%), Koko (21,43%) et Résidentiel (25%). Et, d'autre part, l'infériorité numérique du nombre de quartiers et des proportions de population malade par rapport à cette moyenne ; soit 3/9, dont 11,76% à Koblata et 0% de cas déclaré à Solibra et Marahoué. Au

niveau des malades de la fièvre typhoïde, la dispersion des quartiers (en termes de proportion) autour de la valeur moyenne (18,95%) est forte, mais moins par rapport aux maux de ventre. Il y a 6 quartiers sur 9, soit 66,67% des espaces enquêtés, qui ont des proportions de sujets malades supérieurs à cette moyenne : Hermakono (20,63%), Koko (21,43%), Marahoué (22,22%), Résidentiel (25%), Dioulabougou (30,36%) et Lopoufla (33,33%). Tandis qu'à Koblata, Agbanou et Solibra, respectivement 17,65% et 0% des enquêtés ont déclaré de présence de la maladie. Par ailleurs, au niveau des malades de la diarrhée, la variation est plus de 2 fois moins forte que la fièvre typhoïde et trois fois moins forte que les maux de ventre entre les quartiers ; avec une moyenne égale à 34,68%. Cela donne une appréciation moins hétérogène voire apparemment homogène quant à la distribution spatiale de la population malade. Ainsi, les quartiers au-dessus de la moyenne sont composés de Koko (39,29%), Hermakono (39,68%), Dioulabougou (40,18%) et Lopoufla (50%). Ceux qui sont en dessous de cette moyenne sont : Solibra (25%), Résidentiel (25%), Koblata (29,41%), Agbanou (30,23%) et Marahoué (33,33%). La question est de savoir s'il y a un lien scientifique entre ces pathologies et les types d'assainissement utilisés ? Si oui, avec quelle intensité ?

3.3 Relation entre assainissement autonome domiciliaire et pathologies hygiéniques à Bouaflé

Dans la ville de Bouaflé, il existe des corrélations entre les ménages qui recourent à l'assainissement autonome domiciliaire et les pathologies hygiéniques.

3.3.1 De corrélation entre l'assainissement autonome domiciliaire et pathologies hygiéniques à Bouaflé

Les résultats de l'étude des relations entre le recours à l'assainissement autonome domiciliaire et les pathologies hygiéniques sont consignés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Corrélation entre assainissement autonome domiciliaire et les pathologies hygiéniques à Bouaflé

Corrélation entre variable (%) Quartiers	Corrélation entre WC avec chasse eau et maladies (%)				Corrélation entre latrine à fosse septique et maladies (%)				Corrélation entre latrine avec puits perdu et maladies (%)			
	WC avec chasse eau (%)	Diarrhée (%)	Fièvre typhoïde (%)	Maux de ventre (%)	Latrine à fosse septique (%)	Diarrhée (%)	Fièvre typhoïde (%)	Maux de ventre (%)	Latrine avec puits perdu (%)	Diarrhée (%)	Fièvre typhoïde (%)	Maux de ventre (%)
Agbanou	69,77	30,23	0	20,93	0	30,23	0	20,93	30,23	30,23	0	20,93
Dioulabougou	40,18	40,18	30,36	19,64	0	40,18	30,36	19,64	59,82	40,18	30,36	19,64
Hermakono	39,68	39,68	20,63	20,63	0	39,68	20,63	20,63	60,32	39,68	20,63	20,63
Koblata	41,18	29,41	17,65	11,76	29,41	29,41	17,65	11,76	29,41	29,41	17,65	11,76
Koko	39,29	39,29	21,43	21,43	0	39,29	21,43	21,43	60,71	39,29	21,43	21,43
Lopoufla	41,67	50	33,33	16,67	0	50	33,33	16,67	58,33	50	33,33	16,67
Marahoué	66,67	33,33	22,22	0	0	33,33	22,22	0	33,33	33,33	22,22	0
Résidentiel	87,5	25	25	25	0	25	25	25	12,5	25	25	25
Solibra	50	25	0	0	25	25	0	0	25	25	0	0
Total	46,67	37,33	21,33	18,67	2,33	37,33	21,33	18,67	51	37,33	21,33	18,67
Coefficient de Corrélation ®		-0,6105	-0,2159	0,0622		-0,4977	-0,4507	-0,5314		0,8943	0,4934	0,2842
Coefficient de détermination (R ²)		0,3727 37,27%	0,0466 4,66%	0,0038 0,38%		0,2477 24,77%	0,2031 20,31%	0,2824 28,24%		0,7998 79,98%	0,2434 24,34%	0,0807 8,07%

Source : Diabia, 2024

Le tableau 4 révèle l'existence de corrélation entre l'usage de l'assainissement autonome domiciliaire et les maladies hygiéniques dans la ville de Bouaflé. Seulement, selon la pathologie, la corrélation et l'intensité de relation varie en fonction du type d'assainissement sollicité. Il existe, en effet, de corrélation entre l'usage de WC et les maladies hygiéniques. Ainsi, y a-t-elle de forte corrélation négative entre les WC et les maladies diarrhéiques avec un coefficient $R = -0,6105$ pour une intensité $R^2 = 37,25\%$. Cela signifie que les ménages qui usent les WC à chasse eau ont un taux de prévalence diarrhéique faible. Il y a également de faible corrélation négative entre les WC à chasse eau et la fièvre typhoïde avec $R = -0,2159$. L'intensité de celle-ci est de $4,66\%$: c'est-à-dire que ceux qui utilisent ces lieux d'aisance ont une très faible chance de contracter la maladie. Enfin, est-il constaté de très très faible corrélation positive entre WC et les maux de ventre avec $R = 0,0622$ et une intensité $R^2 = 0,38\%$. En outre, au niveau des ménages qui recourent aux latrines à fosse septique, les résultats montrent des corrélations négatives avec les maladies hygiéniques. C'est ainsi qu'avec la diarrhée il existe de corrélation négative et moyenne avec $R = -0,4977$ pour une intensité $R^2 = 24,77\%$. Quand avec la fièvre typhoïde, il s'observe également une corrélation négative ($R = -0,4507$) et de moyenne intensité ($R^2 = 20,31\%$). Par ailleurs, avec les maux de ventre la corrélation est négative et relativement forte ($R = -0,5315$) avec une intensité de $28,24\%$. Montrant ainsi l'évolution opposée des deux variables. En revanche, au niveau des ménages qui sollicitent les puits perdus pour leur aise, les corrélations sont cette fois si positives et significatives avec les maladies hygiéniques. De ce fait, il y a une corrélation relativement moyenne et positive avec les maux de ventre. Le coefficient de corrélation $R = 0,2842$ avec une intensité $R^2 = 8,07\%$. Avec la fièvre typhoïde, le rapport est moyen ($R = 0,4934$) avec une intensité $R^2 = 24,34\%$, soit la part

de la maladie censée être expliquée par l'usage de ce type d'assainissement. Exceptionnellement, les résultats présentent l'existence d'une corrélation significative, positive et très forte entre les ménages qui recourent aux latrines avec puits perdus et les maladies diarrhéiques à Bouaflé. Cela est attesté par le coefficient de corrélation $R = 0,8943$. Cette corrélation est également de très forte intensité avec $R^2 = 79,98\%$. Ce qui signifie que 79,98% de la maladie diarrhéique à Bouaflé peut être expliquée par la sollicitation de ce type de lieu d'aisance qui favorise le développement la diffusion des vecteurs contaminants tels que les mouches, les cafards, les souris et autres. Autrement dit, seulement 20,02% de la maladie diarrhéique est inexplicable par l'usage de puits perdus comme lieu d'aisance ; cela est attribué à d'autres facteurs. Sans occulter l'inculture de lavage des mains après les selles (ces lieux d'aisance n'ont aucun dispositif de lavage de mains). Quand on sait les streptocopes fécaux (SF) et coliformes fécaux (CF) issus des déchets humains sont les principaux responsables de la prévalence diarrhéique. Face donc à cette situation, certaines stratégies ont été déclinées.

3.3.2 Stratégies pour réduire les risques sanitaires liés à l'assainissement à Bouaflé

La réduction des risques sanitaires relatifs à l'usage de l'assainissement autonome domiciliaire dans la ville de Bouaflé revient à l'adoption de plusieurs stratégies. Celles-ci se trouvent à plusieurs niveaux de responsabilités. A l'échelle étatique, les différentes structures techniques (ministère en charge de l'assainissement, direction générale de l'assainissement, direction régionale de l'assainissement, etc.) doivent travailler de façon concertée et pragmatique sur le terrain avec les autres intervenants (directions de l'eau, de la santé et de l'hygiène publique, de la construction, de l'équipement, de l'intérieur, de l'environnement, de la salubrité, des ONG et des bailleurs de fonds). Ce travail doit reposer sur un carnet d'adresse très cohérent, en vue d'une fonctionnalité permanente sur le terrain avec l'implication active de la maire. A l'échelle des collectivités décentralisées (conseil régional et maire), les prérogatives et les attributions liées à l'assainissement doivent être financièrement soutenues et une nécessité en termes d'actions de développement. Cela, en synergie avec toutes les structures citées ; car la maire parle de déficit budgétaire qui ne lui permet pas d'être efficace. Par ailleurs, dans un souci d'efficacité et de volonté plus manifeste, l'encaissement sur l'assainissement à partir des factures d'eau doit être accompagné par des petits prélèvements sur les ressources telles que le pétrole et les produits agricoles afin d'arriver à un maillage de réseaux d'égout sur tout le territoire ou de WC avec fosse septique voire un soutien total aux ménages à faibles revenus. Ce qui leur permettrait de disposer en permanence de l'eau potable et de WC à chasse eau avec des lavabo pour le lavage des mains. Enfin, à l'échelle des ménages, une véritable éducation à

l'assainissement et à l'hygiène s'impose. Cette mission doit être pragmatiquement l'affaire de la direction technique de la maire en charge de la question et du district sanitaire de la zone (précisément de la direction de l'hygiène publique). Tous les ménages doivent être accompagnés afin de disposer permanemment de l'eau potable, de WC à chasse eau, des lavabos et toutes les solutions de lavage des mains (notamment des savons et des solutions hydroalcooliques).

4 Discussion

L'étude a pu montrer scientifiquement le rapport entre les types d'assainissements sollicités par les ménages de la ville de Bouaflé et les maladies hygiéniques. Il ressort des résultats obtenus qu'à Bouaflé, les ménages recourent à une variété d'assainissement pour leurs aises : 46,67% utilisent les WC à chasse eau, 2,33% fréquentent les latrines à fosse sans eau et 51% usent les puits perdus sans eau. Ces types d'assainissement semblent être relatifs aux pays africains ; plusieurs études confirment ces réalités. Dans certains quartiers de Port-Bouët à Abidjan, au sud ivoirien, la population adopte trois modes d'évacuation des eaux usées domestiques. Cela, à cause de l'absence des ouvrages publiques d'assainissement. Ainsi, « 43% recourent aux fosses septiques, 25,98% sollicitent la cour tandis que 33,33% les déversent dans la rue (M. Coulibaly, 2016, cités par K. P. Anoh *et al.*, 2021, p. 94) ». Par ailleurs, dans la ville d'Aboisso au sud-est ivoirien, le plan d'eau la Bia, en plus de ses multiples services rendus à la population, usage pour activité de pêche, comme lieu de baignade et de détente, pour la lessive et lavage des automobiles, elle est également sollicitée comme toilettes publiques et réceptacle d'autres eaux usées et déchets (G. M. Niamke, 2016, cités par K. P. Anoh *et al.*, 2021, p. 99). Cependant, contrairement à Aboisso et dans « la commune de Bongouanou où la défécation dans la nature et dans les caniveaux est une pratique (T. M. Diabia *et al.*, 2018, p. 85) », à Bouaflé aucun ménage n'a fait cas de cette culture traditionnelle d'assainissement. A San-Pedro, au sud-ouest ivoirien, en raison de la forte pluviométrie, aux faibles pentes conjugués à une défaillance du réseau d'assainissement et des comportements de la population, le lac devient l'exutoire des eaux usées domestiques et pluviales. Toutes choses qui « exposent quotidiennement les quartiers aux inondations avec son cortèges de risques sanitaires (A. T. N. Koko, 2018, cités par K. P. Anoh *et al.*, 2021, p. 110) ». A l'ouest de la Côte d'Ivoire, particulièrement à Duekoue, les populations souffrent de véritables problèmes d'assainissement. En effet, 68% des ménages n'ont pas un assainissement correct des excréta. « Ils utilisent soit aux latrines sèches de façon collective soit à la nature pour les besoins (B. Koné, 2017, cités par K. P. Anoh *et al.*, 2021, p. 127) ». Dans ladite ville, en plus de la prolifération des ordures sauvages qui dégrade l'espace

s'additionne les problèmes de gestion de l'ensemble des eaux usées, dont 99% en souffrent (Op. Cit.). La ville de Bamako au Mali n'échappe pas à cette culture africaine. Dans ladite ville, plusieurs types d'assainissement sont adoptés par la population, notamment les WC à chasse eau, les latrines améliorés et les latrines traditionnels et les modes d'évacuation des eaux grises et vannes sont les mini égouts, les fosses septiques, les caniveaux, les marigots, les puisards et les rues (M. Timbiné *et al.*, 2019, p. 158 et 159). En raison de leurs dépendances aux pathologies hygiéniques, le fort recours à ces lieux d'aisance non améliorés n'est pas sans conséquences.

Dans la ville de Bouaflé, les résultats révèlent une récurrence de maladies hygiéniques dans les foyers. Dans les quartiers enquêtés, il existe de forte variété spatiale de ces pathologies. Ainsi, pour une prévalence des maux de ventre égale à 18,67%, il y a une très forte variété spatiale exprimée par le coefficient de variation $CV= 74,73\%$. Également, au niveau de la fièvre typhoïde, pour un taux de morbidité de 21,33%, on a une forte disparité spatiale de 62,22%. Quant à la diffusion des maladies diarrhéiques, Bouaflé présente un taux de 37,33% avec une variété relative de 23,86%. Ce résultat témoigne plus ou moins l'homogénéité de l'expression spatiale de la diarrhée à Bouaflé. « Une maladie fortement corrélée à l'usage de l'assainissement traditionnel (T. M. Diabia *et al.*, 2018, p. 89) ». L'OMS a démontré que « l'accès adéquat à l'assainissement hygiénique favorise une réduction des risques sanitaires de 32%, notamment, les maladies diarrhéiques (OMS/UNICEF, 2004, cité par T. M. Diabia *et al.*, 2018, p. 85) ». Dans la commune de Bongouanou, également, il a été démontré que l'adoption d'un bon système d'assainissement moderne peut favoriser une réduction des risques diarrhéiques de 29,34% en milieu rural et de 35,29% chez les citadins (T. M. Diabia *et al.*, 2018, p. 88 et p. 90). A Bamako, les ménages qui utilisent les puisards sont plus touchés par les diarrhées avec une fréquence de 42%, suivi de paludisme avec 40%. « Quant aux ménages qui sollicitent les fosses septiques, ils souffrent plus que le paludisme avec une incidence de 61,30% suivi des diarrhées avec 22,60%, des gastro-entérites 9,70% et de la fièvre typhoïde de 6,50% (M. Timbiné *et al.*, 2019, p. 162) ». Tous ces acquis scientifiques en termes de résultats permettent de comprendre l'existence de corrélation entre le type d'assainissement recouru et les pathologies hygiéniques.

A Bouaflé, les résultats donnent de comprendre l'existence de corrélations plurielles entre le type d'assainissement fréquenté et la catégorie de maladie hygiénique. De ce fait, entre les ménages qui utilisent les WC modernes avec chasse eau et ces maladies, il a été constaté des corrélations négatives et de moyennes intensités voire faibles : WC et diarrhée ($R= -0,6105$ et $R^2= 37,27\%$), WC et fièvre typhoïde ($R= -0,2159$ et $R^2= 4,66\%$) et WC et maux de ventre ($R=$

0,0622 et $R^2= 0,38\%$). Entre les fosses septiques et ces pathologies, également des corrélations négatives de moyennes intensités : fosses septiques et diarrhée ($R= -0,497$ et $R^2= 24,77\%$), fosses septiques et fièvre typhoïde ($R= -0,4507$ et $R^2= 20,1\%$) et fosses septiques et maux de ventre ($R= -0,5314$ et $R^2= 28,24\%$). Ces corrélations négatives justifient que les ménages qui usent les WC à chasse eau et les fosses septiques ont un taux de prévalence diarrhéique faible ; encore moins faible quand il s'agit des WC à chasse eau. Cependant, avec l'usage des puits perdus comme lieux d'aisance, on assiste plutôt de fortes corrélations positives significatives et de fortes intensités avec les pathologies hygiéniques : puits perdu et diarrhée ($R= 0,8943$ et $R^2= 79,98\%$), puits perdu et fièvre typhoïde ($R= 0,4934$ et $R^2= 24,34\%$) et puits perdu et maux de ventre ($R= 0,2842$ et $R^2= 8,07\%$). L'existence de corrélation positive et significative stipule que le recours à ce type de lieu d'aisance va de pair avec la prévalence des maladies hygiéniques. Pire, cette liaison est particulièrement très forte et de forte intensité avec la diarrhée. Elle révèle qu'à Bouaflé, seulement 20,02% de cas de diarrhée est inexplicable par l'usage des puits perdus comme lieux d'aisance. Autrement dit, les 79,98% des maladies diarrhéiques peuvent être expliquées par l'usage de ce type d'assainissement traditionnel. « A Bongouanou, il été prouvé une corrélation de 0,84 en milieu rural et de 0,80 en zone urbaine entre les maladies diarrhéiques et l'assainissement traditionnel (T. M. Diabia *et al.*, 2018, p. 88 et p. 89) ». A Koumassi grand-campement, à Abidjan, il a été justifié l'existence d'une corrélation moyenne $R= 0,4641$ entre les eaux usées et les maladies environnementales, notamment la diarrhée et la fièvre typhoïde (G. R. Zohouré, 2020, cités par K. P. Anoh *et al.*, 2021, p. 234). Dans la ville de San-Pedro, grâce à la méthode de Khi 2 de Karl Person, « A. T. N. Koko (2018, cités par K. P. Anoh *et al.*, 2021, p. 264) ont démontré que le paludisme, l'IRA et la diarrhée sont influencés par la présence des ordures ménagères et des eaux usées ». La diffusion spatiale des maladies hygiéniques est aussi, de ce fait, fonction de la précarité du cadre de vie et des lieux d'aisances des populations.

5 Conclusion

Il y a un lien scientifique entre l'adoption de l'assainissement autonome domiciliaire et les maladies hygiéniques dans la ville de Bouaflé. Grâce au coefficient de corrélation (R) et de détermination (R^2) de Bravais-Person, cela a été justifié. A Bouaflé, les ménages recourent à plusieurs types d'assainissement, prioritairement 51% des enquêtés utilisent des puits perdus. Parallèlement, il s'observe une récurrence de 57% du paludisme, de 37,33% de la diarrhée, de 21,33% de fièvre typhoïde et 18,67% de maux de ventre. Ces trois dernières maladies, taxées d'hygiéniques sont diversement corrélées avec le type d'assainissement sollicité. Toutefois, les rapports sont plus forts entre les ménages qui utilisent les puits perdus et ces maladies, avec une

très forte corrélation positive, significative et de forte intensité ($R= 0,8943$ et $R^2= 79,98\%$) avec les pathologies diarrhéiques. Ce qui rend, d'ailleurs, plausible l'hypothèse selon laquelle dans la ville de Bouaflé, il y a une corrélation significative entre l'usage de l'assainissement autonome domiciliaire et les maladies hygiéniques. Réduire les risques sanitaires relatifs à l'assainissement autonome domiciliaire doit se faire dans un cadre concerté, participatif et faire appel à plusieurs facteurs : notamment la disponibilité constante de l'eau potable, le recours à un système moderne de l'assainissement et la culture de lavage des mains régulière après les selles. Quel est donc le niveau d'observation de l'hygiène des mains à Bouaflé et l'état de disponibilité de l'eau potable dans les foyers ?

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANO, K. P., TUO, P., et KONE, B. (2021). Dégradation de l'environnement et santé de la population dans les villes ivoiriennes. Editions Universitaires de Côte d'Ivoire (EDUCI). Université Félix Houphouët-Boigny. Abidjan. Côte d'Ivoire, 317 p.
- COULIBALY, M. (2016). Dégradation de l'environnement et santé à Daloa. Thèse de Doctorat Unique. Université Félix Houphouët-Boigny. Abidjan. Côte d'Ivoire, 348 p.
- DIABIA, T. M., et BECHI, G. F. (2018). Recours à l'assainissement traditionnel, source de maladies diarrhéiques dans la commune de Bongouanou (Centre-est de la Côte d'Ivoire). Revue Espace Territoires Sociétés et Santé. Institut De Géographie Tropicale. Université Félix Houphouët-Boigny. Abidjan. Côte d'Ivoire, Vol.1, N°1, pp. 80-94.
- ELVIRA, M., FOSTER, V., et MUDESHNA, G. B. (2008). Diagnostics des infrastructures nationales en Afrique : état de l'assainissement en Afrique subsaharienne. Résumé du document de référence 13. Juin 2008, 10 p.
- ESSO, E. (2021). L'essentiel de la statistique pour la recherche. Nouvelles Editions Balafons (NEB). Abidjan. Côte d'Ivoire, 160 p.
- KOKO, A. T. N. (2018). Dégradation de l'environnement et santé de la population à San-Pedro. Thèse de Doctorat Unique. Université Félix Houphouët-Boigny. Abidjan. Côte d'Ivoire, 253 p.
- KONE, B. (2017). Dégradation de l'environnement et santé de la population dans la ville de Duékoué. Thèse de Doctorat Unique. Université Félix Houphouët-Boigny. Abidjan. Côte d'Ivoire, 237 p.
- KOUADIO, K. C., BAKARY, N. M., TUO, P. et ANO, K. P. (2019). Assainissement et risques sanitaires dans la ville de Bingerville (périphérie est d'Abidjan, Côte d'Ivoire). 2019, pp. 133-150. In ANO, K. P., TUO, P. et YMBA, M. (2019). Espace Territoires Sociétés et Santé. Editions Universitaires de Côte d'Ivoire (EDUCI). Collection Sciences Humaines. Groupe de Recherche Espace Territoires Sociétés et Santé. Université Félix Houphouët-Boigny. Abidjan. Côte d'Ivoire, 349 p.
- Ministère d'Etat, Ministère du Plan et du Développement (MPD). (2008). Document de Stratégie de réduction de la pauvreté 2009-2019. République de Côte d'Ivoire, 149 p.

NIAMKE, G. M. (2016). Dégradation de l'environnement et santé de la population dans la ville d'Aboisso. Thèse de Doctorat Unique. Université Félix Houphouët-Boigny. Abidjan. Côte d'Ivoire, 278 p.

OMS/UNICEF. (2004). Prises en charge de la diarrhée aigue, 13 p.

Programme Solidarité-Eau (Ps-eau). (2018). Les objectifs de Développement Durable pour les services d'eau et d'assainissement : décryptage des cibles et indicateurs. Outils et méthodes. Edition revisitée mars 2018. Lyon. Paris, 54 p.

TIMBINE, M., KONE, A., et DIARRA, B. (2019). Gestion des eaux usées domestiques et incidences des maladies hydriques diagnostiquées à Bamako. Editions Universitaires de Côte d'Ivoire (EDUCI). Collection Sciences Humaines. Université Félix Houphouët-Boigny. Abidjan. Côte d'Ivoire, pp. 151-168. In ANOH, K. P., TUO, P., et YMBA, M. (2019). Espace, Territoires, Sociétés et Santé. Editions Universitaires de Côte d'Ivoire (EDUCI), 349 p.

ZOHOURE, G. R. (2020). Problèmes environnementaux et la santé de la population à Koumassi grand-campement. Thèse de Doctorat unique. Université Félix Houphouët-Boigny. Abidjan. Côte d'Ivoire, 267 p.