



RESEARCH ARTICLE

ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX DANS LA ZONE DE DEPRESSION D'AMADAHOME AGNIGBAHEME

Nombamba OUEDA¹, Mondombalouki TCHALLA², Ibrahim TCHAKALA² and
Moctar Limam BAWA²

¹Institut Supérieur du Développement Durable (ISDD), Université Yembila Abdoulaye Toguyeni (UYAT), BP 54
Fada N'Gourma, Burkina Faso ; ²Laboratoire d'Hydrologie Appliquée et Environnement (LHAE), Université de
Lomé (UL) P.O.Box: 1515 Lomé, Togo

ARTICLE INFO

Article History:

Received 20th August, 2025
Received in revised form
18th September, 2025
Accepted 19th October, 2025
Published online 29th November, 2025

Keywords:

Risques Sanitaires, Analyse,
Bactériologique, Physico-Chimique,
Amadahomé.

ABSTRACT

Les zones de dépression constituent des réservoirs d'eaux usées et également des dépotoirs de déchets de différentes natures ; sont alors de potentielles sources de pollution des eaux souterraines. L'objectif de notre étude est d'évaluer le risque sanitaire de la zone de dépression d'Amadahomé. Ainsi, une enquête est réalisée pour recueillir les vécus de la population sur les pratiques sanitaires et d'assainissement. Des analyses bactériologiques et physico-chimiques ont été effectuées selon les normes de l'Association Française de Normalisation sur des échantillons d'eau de forages. Les résultats ont montré que 90% des répondants utilisaient l'eau de forage pour la consommation, 76% déclaraient ne pas être satisfaits de la qualité de ces eaux et seulement 10% des ménages faisaient recours au traitement des eaux. Une proportion importante de ménages allant à 68% témoignaient avoir vécu les inondations, confirmant donc la vulnérabilité de la zone. Quant aux résultats des analyses bactériologiques, il ressort que la flore aérobie mésophile est présente dans tous les échantillons avec une forte présence dans l'échantillon EF1 à hauteur de 12000 UFC/mL. Les paramètres physico-chimiques révèlent que la majorité des eaux analysées ont un caractère acide surtout l'eau du forage EF6. La conductivité est remarquable dans deux forages notamment EF4 et EF6 avec des valeurs respectives de 1398 et 983 $\mu\text{S}/\text{cm}$, traduisant ainsi une forte charge minérale. La présence des ions nitrates est considérable dans EF4 et EF6 à de concentrations égales à 152 et 99,77 mg/L respectivement ; elle peut être source d'une pollution organique.

*Corresponding author: Nombamba OUEDA

Copyright©2025, Nombamba OUEDA et al. 2025. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Nombamba OUEDA, Mondombalouki TCHALLA, Ibrahim TCHAKALA, Moctar Limam BAWA. 2025. "Évaluation des risques sanitaires et environnementaux dans la zone de dépression d'amadahome agnigbaheme.". International Journal of Current Research, 17, (11), 35245-35250.

INTRODUCTION

Les zones de dépression sont généralement des endroits naturels, avec une topographie basse et constituent une mauvaise évacuation des eaux pluviales. Ces milieux contribuent à préserver l'environnement en jouant le rôle de régulateur hydrologique. Par ailleurs, les zones de dépression sont des endroits qui reçoivent des eaux usées, et peuvent aussi être transformées en des dépotoirs publics pour des ordures ménagères. Par contre une mauvaise gestion des dépotoirs sauvages peut entraîner la dégradation de l'écosystème et l'exposition des populations aux risques sanitaires (Avougla *et al.*, 2023). Des résultats d'analyse des sources d'eau situées dans des zones dépressions dans certains pays de l'Afrique de l'Ouest ont révélé une contamination en germes pathogènes, avec un risque sanitaire pour les consommateurs (NAFIOU *et al.*, 2024, Vissin *et al.*, 2016). Ainsi, la stagnation des eaux usées pourrait par le phénomène d'infiltration atteindre la nappe phréatique et par conséquent compromettre la qualité des eaux souterraines. Par ailleurs, les eaux souterraines constituent une ressource naturelle précieuse indispensable à l'épanouissement des êtres humains et elles restent un réservoir de substances sous forme dissoute ou en suspension d'origine organique et minérale (Alfa-Sika *et al.*, 2017). La détérioration de la qualité des eaux de consommation n'est pas sans conséquence sur la santé de l'Homme. Des études

rapportées dans la littérature ont mentionné la toxicité des métaux traces (As, Cr, Pb et Ni) dans les échantillons d'eau. En dehors de l'arsenic As à de concentrations en traces, tous les autres métaux traces présentaient une toxicité potentielle (Addo *et al.*, 2013). Les maladies hydriques ou semi-hydriques font partie des menaces de santé pour les populations des pays en développement. Une étude réalisée au Burkina a montré que plus de 40% des malades consultés souffraient de maladies liées à l'eau (Some *et al.*, 2014). Par conséquent, d'après (Sy *et al.*, 2017), l'eau potable et l'assainissement constituent deux facteurs de santé publique liés de manière intrinsèque où une tentative de solutionnement pour pallier au manque de ces deux facteurs peut mettre en jeu le fonctionnement du système socio-écologique avec un risque accru de transmission de maladies hydriques (diarrhée, choléra, etc.). C'est ainsi que nous nous sommes intéressés sur la zone d'Amadahomé Agnigbahémé, une localité située à la périphérie de la ville de Lomé. Le phénomène d'urbanisation rapide, le manque d'infrastructures d'assainissement et le rejet incontrôlé des eaux usées domestiques ont contribué de façon rapide à la dégradation rapide de cette zone de dépression bien connue. Les effets conjugués de tous ces facteurs créent des conditions favorables à l'expansion des maladies hydriques et vectorielles. Ainsi, le présent travail vise à évaluer les risques sanitaires et environnementaux dans la zone de dépression d'Amadahomé Agnigbahémé, à travers une

analyse des facteurs de contamination, des pratiques locales d'assainissement et de la perception des populations riveraines.

METHODOLOGIE

Présentation de la zone d'étude: Le site d'étude est situé dans la commune Golfe 5, située au Nord-Ouest de la ville de Lomé (Capitale du Togo). La commune a été créée par la Loi N° 2017-008 du 29 juin 2017 relative à la création des communes au Togo. Les coordonnées géographiques de la commune Golfe 5 sont approximativement comprises entre 6°10'48.0" et 6°12'36.0" de Latitude Nord, et entre 1°07'4.8" et 1°10'12.0" de Longitude Est. L'étude comme l'indique la figure 1, s'est concentrée sur la zone de dépression d'AmadahoméAgnignanahémé, dont les coordonnées GPS sont : 6°10'48.0" N et 1°10'12.0"E.

Procédure d'enquête : Pour cet exercice, un choix de façon aléatoire a été effectué sur un échantillon donné, surtout la population riveraine de la zone de dépression. Enfin de minimiser les résultats biaisés, des critères d'inclusion et d'exclusion ont été adoptés. En effet, sont pris en compte par notre étude, tout chef de ménage ou son représentant vivant à proximité de la zone de dépression remplissant les conditions suivantes : (i) être présent au moment de l'enquête, (ii) être disponible au questionnement qu'importe le genre, (iii) être âgé d'au moins 18 ans. Sont exclus de l'étude : (i) toute personne étrangère ou visiteur dans le ménage, (ii) les personnes ayant refusé de se soumettre à l'enquête et (iii) les chefs de ménage absent au jour de l'enquête. La collecte des données a été réalisée grâce à l'application Kobo collecte installée sur un smartphone et des fiches d'enquête élaborées par le serveur Kobo collecte.

Echantillonnage des eaux de forage: L'étape d'échantillonnage a concerné les sources d'eau de consommation disponibles dans la zone de dépression afin d'évaluer la qualité des eaux de boisson de la population en comparaison aux normes de santé. Ainsi, un prélèvement d'échantillons d'eau de tous les forages (car c'est la seule source d'eau du milieu) à des rayons bien distincts du bassin. Au total six (6) échantillons ont été collectés répartis comme suits : deux (2) échantillons sont prélevés en moins de 20m du bassin de la dépression en amont et en aval ; deux (2) échantillons à un rayon de 50m (au nord et au sud du bassin) et à un rayon de plus de 100m deux échantillons, en amont et en aval. Les coordonnées des points de prélèvement et la codification des échantillons sont représentées par le tableau 1.

Analyse physico-chimique : Les analyses physico-chimiques sont faites conformément aux méthodes normalisées de l'AFNOR, des méthodes déjà utilisées dans nos travaux antérieurs (Ouéda *et al.*, 2025). Les détails relatifs aux matériels et méthodes utilisés sont consignés dans le tableau 2.

Analyse microbiologique: Les prélèvements réalisés le même jour dans les conditions aseptiques, ont été conservés dans les flacons stériles d'un litre. Ces derniers sont placés dans une glacière équipée d'accumulateur de froid pour garantir la qualité des échantillons jusqu'au laboratoire. Les analyses microbiologiques ont ciblé des germes répondant aux critères de l'Union Européenne de 2007. Les germes recherchés sont entre autres les germes mésophiles totaux, les coliformes totaux et thermo tolérants, les streptocoques fécaux et les bactéries anaérobies sulfite-réducteurs. Ces paramètres sont examinés à l'aide des méthodes normalisées de routine de l'AFNOR (Association Française de la Normalisation) adoptées au sein de l'UEMOA, enfin d'évaluer la qualité microbiologique des échantillons d'eau de consommation. Les germes, les milieux de cultures, les températures d'incubations et les critères ainsi que les colonies caractéristiques observées sont récapitulés dans le tableau 3.

RESULTAT ET DISCUSSION

Résultats socio-démographiques: Les résultats d'enquêtes sur la tranche d'âge ; le sexe, la profession et le niveau d'instruction sur un échantillon de 110 ménages sont consignés dans le tableau 4. Il

ressort de ce tableau que la majorité des personnes enquêtées ont un âge compris entre [30 -45], soit 62% de l'effectif total. Quant au critère genre des individus ayant fait l'objet de l'enquête, la proportion féminine est la plus représentée avec 66,4% et par conséquent 40% des individus enquêtés exerce la fonction de ménagère. Le niveau d'instruction est un critère clé généralement pour la prise des décisions et des initiatives dans le cadre sanitaire et d'assainissement. Dans notre étude, les personnes possédant un niveau secondaire représentent 45,8%, 31% pour le niveau primaire et 10% pour ceux qui ne sont pas allés à l'école.

Approvisionnement en eau: Selon les résultats des enquêtes représentés dans le tableau 5, la grande partie des ménages soit un taux de 90,91% utilise l'eau de forage pour la consommation. Seul un (01) ménage sur les 110, soit moins de 1% utilise l'eau issue du réseau national de distribution d'eau potable (TDE).

Appréciation des eaux de consommation et dispositions sanitaires dans les ménages: Selon les résultats du tableau 6, les enquêtes menées auprès des ménages ont montré que 69% de la population n'était pas satisfaite de la qualité de l'eau de consommation. Sur un effectif total de 110, 11 ménages (soit 10%) pratiquent le traitement de l'eau avant consommation. Ainsi, il convient de notifier que 90% de la population utilise l'eau venue des forages sans stérilisation. Un effort est consenti pour la mise en place des dispositions d'assemblages des déchets et les résultats ont montré que 87 ménages sur 110, soit un taux de 79% en disposent. Par ailleurs, les résultats ont montré que ces poubelles disposées par les ménages ne sont pas vidées régulièrement. Ainsi, il ressort que 55% des ménages ne disposent pas d'un abonnement au service de collecte des déchets. Tout comme les poubelles, la majorité des ménages disposent des fosses septiques, 98 sur 110 ménages soit un taux de 89%. La zone connaît d'autres catastrophes naturelles comme les inondations et les résultats attestent que 62% des ménages ont vécu des phénomènes des inondations.

Analyses microbiologiques: Les résultats d'analyse bactériologiques ou microbiologiques des prélèvements d'eaux de consommation sont consignés dans le tableau 7. Les résultats montrent que la flore aérobie mésophile est présente dans toutes les eaux analysées avec des teneurs allant de 36 UFC/mL à 12000 UFC/mL. Obtenues dans les échantillons EF1 et EF5 respectivement. Néanmoins, les eaux des forages EF3 (80 UFC/mL) et EF5 (36 UFC/mL) ont présenté des teneurs inférieures aux normes de l'UE (100 UFC/mL). Tous les germes recherchés sont présents dans l'échantillon EF1 avec des teneurs excédant les normes de l'Union Européenne. L'échantillon EF3 connaît la présence de tous les germes sauf les streptocoques fécaux.

Résultats physico-chimiques: Le tableau 8 illustre les résultats d'analyse physico-chimique des prélèvements d'eaux de consommation de la zone d'étude comparés aux normes de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Le potentiel hydrogène (pH) constitue un paramètre déterminant pour la qualité des eaux de boisson. Dans le cadre de notre étude, l'analyse a révélé que les pH de toutes les eaux analysées sont en deçà des normes OMS (6,5 et 8,5) avec un caractère acide. Le forage EF6 fournit une eau très acide avec un pH égal à 5,08. La teneur en turbidité est acceptable dans tous les échantillons d'eau analysés car les valeurs sont toutes en inférieures à 5 NTU, norme préconisée par l'OMS. Les échantillons EF4 et EF6 avec des conductivités respectives de 1398 et 983 µS/cm qui excèdent les teneurs normales pour une eau de consommation recommandée par l'OMS. Par ailleurs, EF1 et EF2 ont des teneurs inférieures à la valeur minimale de la norme [400 – 800], soient 334 µS/cm et 352 µS/cm respectivement. Les alcalino-terreux représentés par les ions Ca^{2+} et Mg^{2+} sont présents dans les eaux mais à des concentrations plus faibles que la norme (100 mg/L). La dureté d'une eau étant liée aux concentrations de ces deux ions, et par conséquent nous remarquons que toutes les eaux étudiées ont une dureté faible par rapport à la norme de l'OMS (50 °f). Les ions carbonates sont absents

Tableau 1. Coordonnées géographiques, codification et distance des points de prélèvement

Forage	Codification	Coordonnées géographiques	Distance au bassin de dépression (m)
Forage 1	EF1	06°12'07.21''N 01°09'15.84''E	20
Forage 2	EF2	06°12'04.24''N 01°09'17.45''E	50
Forage 3	EF3	06°12'07.82''N 01°09'08.63''E	20
Forage 4	EF4	06°12'04.96''N 01°09'04.6''E	50
Forage 5	EF5	06°11'59.02''N 01°09'08.85''E	>100
Forage 6	EF6	06°12'13.48''N 01°09'15.12''E	>100

Tableau 2. Matériel et méthodes d'analyse des paramètres physico-chimiques des eaux de consommation

Paramètres physico-chimiques	Méthodes	Norme/référence	Matériel	OMS(*)-UE
Potassium (K ⁺) -mg/L	Absorption atomique	NFT90-020	Photomètre à flamme	12
Fer total (Fe ²⁺ et Fe ³⁺) - mg/L	Spectrophotométrie	NF T 90-017		0,3(*) - 0,2
Manganèse Mn -mg/L	Spectrophotométrie	NF T 90-024		0,5(*) - 0,05
Ammonium (NH ₄ ⁺) -mg/L	Spectrophotométrie	NF T 90-015	Spectromètre UV/visible	1,5(*) - 0,5
Nitrates (NO ₃ ⁻) - mg/L	Spectrophotométrie	NF T 90-015	Types JANWAY 6705*	50(*) - 50
Nitrites (NO ₂ ⁻) - mg/L	Spectrophotométrie	NFT 90-012		3(*) - 0,1
Ortho phosphate (PO ₄ ³⁻) -mg/L	Spectrophotométrie	EN ISO 6878		*
Fluorures (F ⁻) -mg/L	Spectrophotométrie	NF T 90-004		1,5*
Chlorure (Cl ⁻) - mg/L	Argentimétrie	NFT 90-014	Verrerie de laboratoire	250(*) - 200
Sulfates SO ₄ ²⁻ -mg/L	Néphélométrie	NFT 90-009		400(*) - 250
Oxydabilité KMnO ₄ - mgO ₂ /L	Basique/chaud	EN ISO 8467		1(ombre guide)

Tableau 3. Paramètres microbiologiques

Germes recherchés	Milieu de culture	Condition d'incubation	Colonies caractéristiques	Critère UE
Flore aérobies mésophile (NF EN ISO 4833-1)	PCA	30 °C/24h-72h	Toutes colonies	100/mL
Coliformes totaux (NF EN ISO 4832)	VRBL	30 °C/24h	Rose-rouge de d>0,5 mm	0/100 mL
Coliformes thermotolérants (NF V08060)	VRBL	44 °C/24h	Rose-rouge de d>0,5 mm	0/100 mL
Streptocoques fécaux (NF EN ISO 7899-2)	Slanetz et Bartley	37 °C/24h-48h	Marron	0/100 mL
Anaérobies sulfito-réducteurs (NF EN ISO 15213)	TSN	44 °C/24h-48h	Noire sphérique	2/20 mL

Tableau 4. Répartition des participants selon les caractéristiques socio-démographiques

Tranche d'âge	Effectifs (N=110)	Proportions (%)
Tranche d'âge		
[18-30[	27	24,5
[30-45[	62	56,3
[45-60[	18	16,3
+ 60 ans	3	2,7
Sexe		
Féminin	73	66,4
Masculin	37	33,6
Profession		
Agriculteur	1	0,9
Artisan	24	21,8
Commerçant	17	15,4
Fonctionnaire	3	2,7
Ménagère	44	40
Retraité	4	3,6
Sans profession	10	9,1
Autre	7	6,4
Niveau d'éducation		
Aucun	11	10
Primaire	35	31,8
Secondaire	50	45,4
Supérieur	14	12,7

Source: enquête sur terrain, 2025

Tableau 5. Répartition des ménages selon la source d'approvisionnement en eau

Source d'eau	Effectifs (N = 110)	Proportion (%)
Forage	100	90,91
Puit	1	0,91
Puit et Forage	3	2,73
Puit, forage et Autre	1	0,91
TDE	1	0,91
Pluie	2	1,82
Pluie et Forage	1	0,91
Autres	1	0,91
Total	110	100,00

Source: enquête sur terrain, 2025

Tableau 6. Dispositions sanitaires prises dans les ménages

Modalité	Effectifs	Proportion (%)
Satisfaction de l'eau		
Oui	34	31
Non	76	69
Total	110	100
Traitement de l'eau avant consommation		
Oui	11	10
Non	99	90
Total	110	100
Présence de poubelle		
Oui	87	79
Non	23	21
Total	110	100
Abonnement au service de collecte de déchets		
Oui	50	45
Non	60	55
Total	110	100
Présence de fosse septique		
Oui	98	89
Non	22	11
Total	110	100
Survenue des inondations		
Oui	68	62
Non	42	38
Total	110	100

Source: enquête sur terrain, 2025

dans les échantillons alors que les ions bicarbonates sont y présents à des proportions variables. Les teneurs en HCO₃⁻ dans les échantillons EF2, EF5 et EF6 de 18,3 ; 12,2 et 12,2 mg/L respectivement sont inférieures à la norme OMS (>30 mg/L). Par contre les trois forages codifiés par EF1, EF3 et EF4 avec des concentrations respectives de 48,8 ; 152,5 et 67,1 mg/L sont conformes à la norme recommandée. Les azotés représentés par les ions ammoniums (NH₄⁺) et nitrates (NO₃⁻) hormis les nitrites (NO₂⁻), sont présents dans tous les échantillons. En effet, les concentrations des ions NH₄⁺ obéissent à la norme OMS (<0,5 mg/L) sauf dans EF1 avec une teneur de 0,96 mg/L. Quant aux ions NO₃⁻, EF4 et EF6 avec des concentrations de 152,88 et 99,77 mg/L respectivement ne sont pas conformes à la norme OMS. Certains anions sont rencontrés dans les eaux de consommation notamment Cl⁻, SO₄²⁻, PO₄³⁻ et F⁻ avec des proportions pas inquiétantes selon la norme sauf la teneur des ions chlorures Cl⁻ (280 mg/L) dans EF4.

Tableau 7. Résultats microbiologiques des échantillons

N°	Code des échantillons	Flore aérobie mésophile	Coliformes totaux	Coliformes thermo tolérants	Anaérobies sulfito-réducteurs	Streptocoques fécaux
1	EF1	12000	270	160	10	3
2	EF2	600	<1	<1	<1	<1
2	EF3	80	5	1	2	<1
4	EF4	1400	<1	<1	<1	<1
5	EF5	36	<1	<1	<1	<1
6	EF6	140	<1	<1	<1	<1
	Critères UE	100/mL	<1/250 mL	<1/250 mL	<1/50 mL	<1/250 mL
	Unité	UFC/mL	UFC/250 mL	UFC/250 mL	UFC50 mL	UFC/250 mL

Tableau 8. Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons

Nom	EF1	EF2	EF3	EF4	EF5	EF6	Normes OMS
Turbidité	0,09	0,12	0,07	0,08	0,09	0,05	5
Conductivité	334	352	503	1398	501	983	400 à 800
TA	0	0	0	0	0	0	
TAC	4	1,5	12,5	5,5	1	1	
TH	7	3,4	17	33	5	12	50 °f
pH	6,19	6,22	6,46	6,12	6,03	5,08	6,5-8,5
Ca ²⁺	12	4,8	47,2	60	8	22,4	100
Mg ²⁺	9,6	5,28	12,48	43,2	168	2,7	100
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0	
HCO ₃ ²⁻	48,8	18,3	152,5	67,1	12,2	12,2	>30 mg/l
Na ⁺	43,5	55,5	46,5	168,8	75	162	<200 mg/L
K ⁺	3	1,3	7,5	2,7	1,3	3,5	
Fe	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,5	<0,05	<0,3 mg/L
Mn	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,5 mg/L
NH ₄ ⁺	0,96	0,14	0,13	0,09	0,18	0,26	<0,5 mg/L
NO ₃ ⁻	15,76	18,26	40,31	152,88	44,4	99,77	<50 mg/L
NO ₂ ⁻	0	0	0	0	0	0	<3 mg/L
Cl ⁻	42	64,1	34	280,3	77,45	240,2	250 mg/L
SO ₄ ²⁻	40,5	28,58	57,45	77,45	45,09	25,2	<400 mg/L
PO ₄ ³⁻	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	≤ 2 mg/L
F ⁻	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,5 mg/L
KMnO4	0	0	0,1	0	0	0	<5

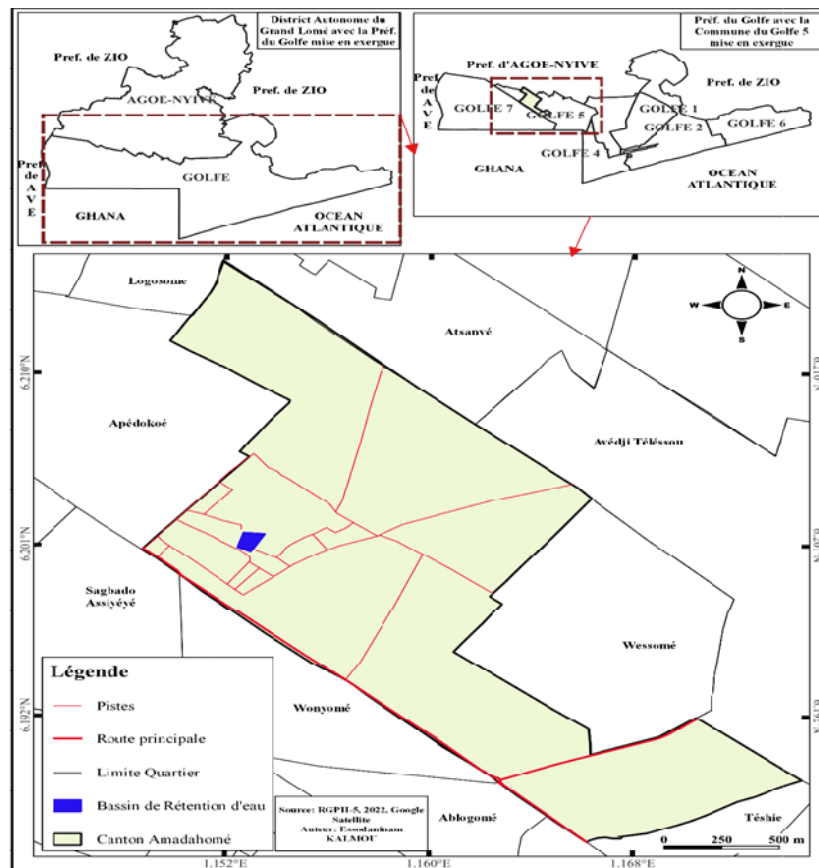


Figure 1. Présentation du site d'étude (Golfe 5)

DISCUSSION

Caractéristique socio-démographique: Le taux de 56,3% des enquêtés ayant un âge compris entre 30 et 45 traduit une prédominance jeune de la population majoritairement engagées activités ménagères. Elle représente 66,4% des enquêtés ; nos résultats comparables à ceux de Sokegbe *et al.*, (2017) qui avaient trouvé 65,4% de femmes lors de leur étude (Togo) et ce taux était de 54% pour Makoutode *et al.*, (1999) au Bénin. Quant au niveau d'instruction, nos résultats constitués de 12,7% pour le niveau supérieur sont similaires à ceux de Ahatefou *et al.*, (2013) qui avaient trouvé 12,8% dans le quartier de Zogbedji à Lomé (Togo). Par ailleurs, notre étude a montré que 45,4% des personnes touchées par le questionnaire avaient un niveau secondaire alors que ces résultats étaient de 13% dans le cadre de leur étude. Les enquêtés qui travaillent dans le secteur informel (commerçant et artisan) représentent 42%. Ces résultats représentent la moitié de ceux de Ahatefou *et al.*, (2013) qui avaient trouvé que 89% exerçaient dans le secteur informel. Dans le quartier abritant la zone de dépression, la quasi-totalité de la population (plus de 90%) utilise l'eau de forage pour la consommation, faisant d'elle une cible potentielle d'exposition aux maladies hydriques. Une étude réalisée à Lomé précisément au quartier Adakpamé a rapporté que 58,64% des enquêtés utilisaient le forage comme source d'approvisionnement en eau potable (Sokegbe *et al.*, 2017). Une bonne partie des ménages (90%) ne traite pas l'eau de forage avant son utilisation, contrairement aux résultats d'une autre étude qui ont rapporté que seulement 70% des ménages enquêtés ne le pratiquaient pas (Sokegbe *et al.*, 2017). Le niveau d'instruction des ménages enquêtés semble être élevé (plus de 45% de niveau secondaire et 12% pour le supérieur), mais il ne constitue un facteur déterminant pour minimiser efficacement les risques sanitaires. Nos résultats corroborent ceux des travaux réalisés dans le canton d'AgoèNyivé (Togo) qui ont rapporté 54,54% pour le niveau secondaire et 9,1% pour le supérieur (Dandonougbo, 2013). Les données de notre enquête révèlent qu'une proportion importante des enquêtés dispose des fosses septiques (89%) mais elles sont mal entretenues car les vidanges ne sont pas effectuées régulièrement. Elles sont sources de pollution de la nappe phréatique et par conséquent menacent la qualité des eaux souterraines. De même, les ménages disposent des poubelles (79%) pour collecter les ordures ménagères mais seulement 45% d'entre eux sont abonnés à un service de collecte de déchets afin que ces ordures soient évacuées vers les grands sites ou les centres de valorisation des déchets. D'une manière générale, les résultats de l'analyse microbiologique ne sont pas alarmants dans tous les échantillons d'eau analysés sauf des les eaux des forages codifiés EF1 et EF3 dont presque tous les germes recherchés ont été identifiés. Le germe de la flore anaérobie mésophile se retrouve dans toutes les eaux des forages analysés avec une teneur plus élevée dans l'échantillon EF1 (12000 UFC/mL). Ce type de bactérie est caractéristique des germes qui se développent dans des milieux riches en oxygène avec des températures fluctuant entre 20 et 45 °C (Oueda *et al.*, 2025). Les germes recherchés ne sont pas à de fortes teneurs dans le forage EF1, mais néanmoins elles sont supérieures à aux normes recommandées par l'OMS. Cette source d'eau est assujettie à un phénomène de pollution plus prononcée que les autres forages. En effet, cette contamination des germes pourrait s'expliquer sa proximité du bassin de dépression car ce forage est situé à moins de 20 m du trou dépressif. Les teneurs en coliformes totaux (270 UFC/mL) dans l'échantillon EF1 dépassent largement les teneurs de certains travaux réalisés (5 UFC/mL) au quartier Adakpamé dans la ville de Lomé (Sokegbe *et al.*, 2017). Une étude similaire a montré que la présence de ce type de germe à l'image des coliformes fécaux constituerait un indicateur de pollution fécale et d'autres germes pathogènes (Nanfack *et al.*, 2014). La caractérisation physico-chimique d'une eau de boisson consiste à déterminer certains paramètres clés tels sa conductivité, son pH, sa dureté qui est liée aux concentrations en ions calciums et magnésiums, aux teneurs des ions bicarbonates et aux azotés (ammoniums, nitrates et nitrites). Des anions majeurs (Cl^- , F^- , PO_4^{3-} , SO_4^{2-}) et des cations majeurs (K^+ , Na^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} , ...) sont également être identifiés. Les potentiel hydrogène (pH) de toutes les eaux analysées sont inférieurs à la valeur minimale

de la norme de l'OMS (pH = 6,5) et par conséquent les eaux des forages étudiés sont acides avec une forte acidité notée dans l'échantillon EF6 (pH = 5,08). Selon une étude réalisée au Ghana, la consommation d'une eau de pH inférieure à 6,5 causerait un problème sanitaire en provoquant l'acidose (Nkansah *et al.*, 2010). La conductivité des échantillons est très variable et les forages EF4 et EF6 possèdent de fortes teneurs (1398 et 983 $\mu\text{S}/\text{cm}$), synonyme d'une forte minéralisation de ces eaux. Nos valeurs sont supérieures à celle de Nkansah *et al.*, (2010) (282 $\mu\text{S}/\text{cm}$), mais restent inférieures aux résultats de Addo *et al.*, (2013) avec une conductivité moyenne de 2969 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La dureté de nos échantillons est relativement faible (valeur élevée 33 °f) comparativement à la norme OMS (50 °f). Cette faible teneur tire son origine des faibles concentrations des ions calciums et magnésiums hormis l'eau du forage EF5. Des travaux antérieurs effectués au quartier Agoe Zongo dans la ville de Lomé (Togo) suggéraient que la forte concentration des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} dans une eau souterraine serait liée à la nature de la roche mère (Ahoudi *et al.*, 2015). L'alcalinité d'une eau tire sa source de la teneur en ions bicarbonates (HCO_3^-). Elle est relativement faible dans la plus des eaux de forages étudiées excepté l'échantillon EF3 dont la teneur est de 152 mg/L. Les ions ammoniums (NH_4^+) et nitrates (NO_3^-) sont présents dans tous les échantillons à de proportions variables. Le forage EF1 possède de forte teneur en ions ammoniums (0,96 mg/L) excédant ainsi la norme OMS (<0,5 mg/L). Au regard de sa position plus proche du bassin dépressif, cette concentration élevée serait due à une dégradation de la matière organique. Les formes les plus oxydées de l'azote représentées dans notre par les ions nitrates sont considérables dans les échantillons EF4 (152,88 mg/L) et EF6 (99,77 mg/L). Des travaux antérieurs ont démontré que des teneurs élevées en nitrates et en nitrites dans une eau sont preuves d'une pollution organique (Addo *et al.*, 2013). Les ions sulfates (SO_4^{2-}) et phosphates (PO_4^{3-}) présents dans une source d'eau sont indicateurs de pollution liée aux activités anthropiques et leurs teneurs sont inférieures aux normes OMS dans le cadre de notre étude. L'oxydation au permanganate de potassium est un indicateur de la présence de matières organiques dans les eaux. Ainsi, nos échantillons d'eau analysés sont exemptés de pollution organique et que les teneurs élevées de nitrates dans EF4 et EF6 seraient dues une pollution spontanée. Une forte concentration des ions chlorures est observée au niveau de EF4 et serait due à la pollution de la nappe phréatique par les eaux usées des fosses septiques.

CONCLUSION

La présente étude réalisée dans la ville de Lomé, a permis d'élucider ou d'attirer l'attention de la population riveraine et de la municipalité sur la gestion de la zone de dépression d'Amadahomé. Les résultats ont montré que les ménages qui résident au bord de cette zone à haut risque sanitaire n'obéissent pas aux bonnes règles et pratiques d'hygiène. Une bonne proportion (> 90%) des ménages enquêtés ne traitent pas les eaux de consommation, disposent des poubelles mais ne sont pas abonnés au service de collecte. Les résultats d'analyse microbiologique ont révélé une contamination des eaux de forages par des germes pathogènes tels les coliformes fécaux, les streptocoques, la flore aérobie mésophile (12000 UFC/mL) avec des teneurs largement supérieures aux normes OMS des eaux potables. Quant aux analyses physico-chimiques, les résultats ont montré que les eaux sont acides avec des pH inférieurs 6,5 ; la norme minimale de l'OMS ($6,5 < \text{pH} < 8,5$). La conductivité est très considérable dans les échantillons EF4 et EF6, synonyme de fortes charges minérales (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NO_3^- , ...). Il est remarqué par la présence des ions nitrates qui sont généralement due aux activités anthropiques. Au regard des résultats issus de cette étude, des mesures rigoureuses seraient souhaitables pour la gestion de la zone de dépression d'Amadahomé en améliorant les systèmes d'assainissement et en renforçant le traitement des eaux de consommation.

REFERENCES

- Addo, M. A., Darko, E. O., Gordon, C., Nyarko, B. J. B. (2013). Water quality analysis and human health risk assessment of

- groundwater from open-wells in the vicinity of a cement factory at Akporkloe, Southeastern Ghana. *E-Journal of Science & Technology*, 8(4),15-30.
- Ahatefou, E. L., Koriko, M., Koledzi, K. E., Tchegueni, S., Tchangbédji, G., &Hafidi, M. (2013). Diagnostic du système de collecte des excréta et eaux usées domestiques dans les milieux inondables de la ville de Lomé: Cas du quartier Zogbedji. *Déchets Sciences et Techniques*, 65, 14-19.
- Ahoudi, H., Gnandi, K., Tanouayi, G., &Ouro-Sama, K. (2015). Caractérisation Physico-Chimique et Etat de pollution par les éléments traces métalliques des eaux souterraines de Lomé (Sud Togo): Cas du quartier Agoe Zongo. *LARHYSS Journal P-ISSN 1112-3680/E-ISSN 2521-9782*, 24, 41–56.
- Alfa-Sika, M. S. L., Tchakala, I., & Chen, H. (2017). Hydrochemical control of groundwater quality in an urban area of Lome Aquifer, Togo. *International Journal of Chemical Science*, 15(4), 1-8.
- Avougla, K., Yampoadeb, P. G., &Agbamaro, M. (2023). Gestion des déchets solides ménagers dans la ville de DAPAONG au Nord TOGO. *Espace Géographique et Société Marocaine*, 1(71).
- Dandonougbo, I. (2013). Dynamique urbaine et pré-collecte des ordures ménagères solides dans le canton d'Agoè-Nyivé au Togo. *Revue de Géographie Du Laboratoire Leidi*, 11, 16.
- Makoutode, M., Assani, A. K., Ouendo, E. M., Agueh, V. D., & Diallo, P. (1999). Qualité et mode de gestion de l'eau de puits en milieu rural au Bénin: Cas de la sous-préfecture de Grand-Popo. *Médecine d'Afrique Noire*, 46(11), 528–534.
- Nafiou, I. O., Zakari, M. M., Lawali, A., Mahaman, S. M. (2024). Impact des décharges incontrôlées sur la qualité bactériologique des eaux de puits et forages de la ville de Zinder, Niger. *Afrique SCIENCE*, 25(4), 78–85.
- Nanfack, N. A., Fonteh, F., Vincent, K., Katte, B., &Fogoh, J. (2014). Eaux non conventionnelles: Un risque ou une solution aux problèmes d'eau pour les classes pauvres. *Larhyss Journal*, 11(1), 47–64.
- Nkansah, M. A., Boadi, N. O., Badu, M. (2010). Assessment of the Quality of Water from Hand-Dug Wells in Ghana. *Environmental Health Insights*, 4, 7–12.
- Ouéda, N., Bawa, K. E., Tchakala, I., &Bawa, M. L. (2025). Contrôle De La Qualité Physico-Chimique Et Bactériologique Des Sources D'eau (Puits Et Forages) En Saison Hivernale D'une Zone Inondable Dans Le District De Lomé : Cas De Zogbedji. *Asian Journal of Science and Technology*, 16(2), 13509–13515.
- Sokegbe, O. Y., Djeri, B., Kogno, E., Kangnidossou, M., Mensah, R. T., Soncy, K., &Ameyapoh, Y. (2017). Les risques sanitaires liés aux sources d'eau de boisson dans le district n° 2 de Lomé-commune: Cas du quartier d'Adakpamé. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(5), 2341–2351.
- Some, Y. S. C., Soro, T. D., &Ouedraogo, S. (2014). Étude de la prévalence des maladies liées à l'eau et influences des facteurs environnementaux dans l'arrondissement de Nomgr-Masson: Cas du quartier Tanghin (Ouagadougou-Burkina Faso). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(1), 289–303.
- Sy, I., Traoré, D., Diène, A. N., Koné, B., Lô, B., Faye, O., Utzinger, J., Cissé, G., & Tanner, M. (2017). Eau potable, assainissement et risque de maladies diarrhéiques dans la Communauté Urbaine de Nouakchott, Mauritanie. *Santé Publique*, 29(5), 741–750.
- Vissin, E. W., Aimade, H. S. S., Dougnon, L. D., Sohounou, M., Atiye, E. Y., &Atchade, G. A. A. (2016). Qualité de l'eau et maladies hydriques dans la commune de Toffo (Bénin, Afrique de l'ouest). *Journal of Applied Biosciences*, 106, 10300–10308.
