Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture
http://www.rafea-congo.com
2026 ; 9(2), 83-93
ISSN (Print) : 2708-7743 **eISSN** : 2708-5422 **Dépôt légal** : JL 3.01807-57259

Etude sur l'évaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique des eaux de forages dans la commune de Selembao à Kinshasa

Nelly Ndaywel Amikia[1]*, Olivier Ndaywel Nsenge[1], Crispin Mulaji Kyela[2], Dieudonné Musibono Eyul'anki[1], Emmanuel Biey Makaly[1]

[(1)]Université de Kinshasa. Faculté des Sciences et Technologies. Mention Sciences et Gestion de l'Environnement. BP 190 Kinshasa XI (RDC). E-mail : ndayamikia@gmail.com
[(2)]Université de Kinshasa. Faculté des Sciences et Technologies. Mention Chimie et Industrie. BP 190 Kinshasa XI (RDC).

Reçu le 05 mai 2026, **accepté le** 10 juin 2026, **publié en ligne le** 27 juin 2026
DOI : https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v9i2.9

RESUME

Description du sujet. L'accès à l'eau potable est préoccupant dans la ville de Kinshasa, où l'on assiste à une prolifération de forages dans certaines communes. La qualité de ces eaux, ignorée des usagers, expose ces derniers à des risques de pollution fréquente et à des conséquences sanitaires imprévisibles.
Objectif. Cette étude vise à analyser les échantillons d'eau de trois forages dans la commune de Selembao à Kinshasa afin d'en déterminer la qualité physico-chimique et microbiologique, et de proposer des mesures de prévention.
Méthodes. Des approches qualitative (observation directe de l'état environnemental des sites) et quantitative (analyses physico-chimiques et microbiologiques des échantillons d'eau prélevés) ont été combinées pour mener cette étude sur le terrain.
Résultats. Parmi les paramètres analysés, seuls le pH, la turbidité et la teneur en coliformes ne sont pas conformes aux directives de l'OMS pour la qualité de l'eau de boisson. La variation moyenne du pH est de 4,1 à 5,31 en saison pluvieuse et de 3,62 à 5,48 en saison sèche. Celle de la turbidité oscille entre 3 et 7 NTU en saison pluvieuse et entre 4 et 7 NTU en saison sèche. La teneur en *Escherichia coli* varie de 0 à 36 UFC/100 mL en saison pluvieuse et reste à 0 UFC/100 mL en saison sèche. Enfin, la teneur en coliformes totaux varie de 0 à 120 UFC/100 mL en saison pluvieuse contre 0 à 8 000 UFC/100 mL en saison sèche.
Conclusion. La non-conformité de ces paramètres aux normes de l'OMS démontre que ces eaux sont impropres à la consommation directe. Elles représentent un danger pour la santé de la population de Selembao si aucun traitement préalable et adéquat n'est appliqué.

Mots-clés : Qualité physico-chimique, microbiologie, eau de forage, assainissement, Selembao/Kinshasa.

ABSTRACT

Study on the evaluation of the physicochemical and microbiological quality of water of drillings in the commune of Selembao at Kinshasa
Description of the subject. Access to drinking water is a major concern in the city of Kinshasa, which is experiencing a proliferation of boreholes in several communes. The quality of this water remains unknown to users, exposing them to risks of frequent contamination and unpredictable health consequences.
Objective. This study aims to analyze water samples from three boreholes in the commune of Selembao, Kinshasa, to determine their physicochemical and microbiological quality and to propose preventive measures.
Methods. Qualitative (direct observation of the environmental conditions of the sites) and quantitative (physicochemical and microbiological analyses of the collected water samples) approaches were combined to conduct this field study.
Results. Among the parameters analyzed, only pH, turbidity, and coliform levels failed to comply with the WHO guidelines for drinking-water quality. The mean pH ranged from 4.1 to 5.31 in the rainy season and from 3.62 to 5.48 in the dry season. Turbidity ranged between 3 and 7 NTU in the rainy season and between 4 and 7 NTU in the dry season. *Escherichia coli* counts varied from 0 to 36 CFU/100 mL in the rainy season and remained at 0 CFU/100 mL in the dry season. Finally, total coliform counts ranged from 0 to 120 CFU/100 mL in the rainy season compared to 0 to 8,000 CFU/100 mL in the dry season.

Conclusion. The non-compliance of these parameters with WHO standards demonstrates that this water is unfit for direct consumption. It poses a health hazard to the population of Selembao if no appropriate prior treatment is implemented.

Keywords : Physicochemical quality, microbiology, borehole water, sanitation, Selembao/Kinshasa.

1. INTRODUCTION

L'eau constitue une ressource naturelle indispensable à la vie des êtres humains, des animaux et des végétaux. Son accessibilité en quantité suffisante et en qualité adéquate contribue au maintien de la santé. Cependant, elle peut également devenir un vecteur de maladies en raison de sa pollution par les rejets industriels, les eaux usées, les déchets ménagers ou agricoles, les excrétas et divers débris organiques (Scanlon *et al.*, 2005 ; El-Naqa *et al.*, 2007 ; Eblin *et al.*, 2014).

Selon l'Organisation mondiale de la Santé (2011), environ 1,1 milliard de personnes n'ont pas accès à l'eau potable et 2,4 milliards sont privées d'un système d'assainissement adéquat. De ce fait, plus de deux millions de personnes, principalement des enfants de moins de cinq ans vivant dans des pays en développement où les mesures d'hygiène sont insuffisantes, meurent chaque année de maladies diarrhéiques.

À l'échelle mondiale, près de 90 % de ces pathologies diarrhéiques sont imputables à la mauvaise qualité de l'eau de boisson et à un assainissement défaillant. L'eau est ainsi devenue un enjeu stratégique planétaire dont la gestion doit impérativement s'intégrer dans les politiques de développement durable (Servais *et al.*, 2009).

Dans les grandes agglomérations congolaises, on observe une absence quasi totale de réseaux d'assainissement, un manque criant de systèmes de traitement des eaux usées et une gestion inadéquate des déchets solides. Cette situation rappelle celle des villes camerounaises où, d'après Kerpen (1998) : « l'élimination des eaux-vannes se fait souvent par déversement direct dans le milieu récepteur (sol, marigots, etc.), dans des latrines sèches pour les quartiers traditionnels, et enfin dans les fosses septiques suivies de puisards dans les quartiers résidentiels ».

À Kinshasa, l'évacuation des eaux ménagères s'effectue généralement sur la voie publique, dans les cours des concessions ou dans des caniveaux. Ces derniers sont d'ailleurs souvent obstrués par des immondices, des chiffons, des bouteilles et des sachets d'eau en plastique, commercialisés à la sauvette et abandonnés sur la chaussée par les consommateurs.

En République Démocratique du Congo (RDC), malgré l'abondance des eaux de surface, la majorité de la population dépend des nappes phréatiques et des sources pour son approvisionnement. Les eaux souterraines représentent près de 47 % (421 km³/an) des ressources hydriques renouvelables du pays (PNUE, 2011). L'accès à l'eau potable par le réseau de distribution publique étant limité à certaines zones urbaines, les habitants des périphéries et des milieux ruraux se tournent vers les sources ou les forages. La qualité et la salubrité de ces infrastructures demeurent toutefois méconnues des usagers, ce qui les expose à des risques de pollution fréquente et à des conséquences sanitaires graves.

La ville de Kinshasa n'est pas épargnée par cette réalité. Ces dernières années, on assiste à une prolifération de forages dans plusieurs communes, notamment à Selembao, afin de pallier le déficit de desserte de la REGIDESO. Néanmoins, la potabilité de l'eau fournie par ces ouvrages suscite de vives inquiétudes.

Des études menées par Samba *et al.* (2024) ont montré, après les analyses physico-chimiques, bactériologiques et faciès hydro-chimiques, que les eaux des forages consommées par la population de Kemi/Righini et de Salongo (Commune de Lemba à Kinshasa) ne respectent pas les critères de potabilité recommandées par l'OMS pour les eaux de boisson. Les études d'Ebengo *et al.* (2024) ont indiqué que 99 % des échantillons d'eaux analysées avaient un pH inferieur à la norme de potabilité.

Cette étude se propose d'apporter un éclairage scientifique sur cette problématique, qui s'écarte de l'Objectif de développement durable (ODD) 6, lequel stipule : « garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau ». La recherche vise à analyser les échantillons d'eau de trois forages dans la commune de Selembao à Kinshasa afin d'en déterminer la qualité physico-chimique et microbiologique, et de proposer des mesures de prévention.

La présente étude donne des informations scientifiques sur la qualité physico-chimique et microbiologique de ces eaux de forages afin d'envisager des pistes de solutions aux problèmes liés à la consommation des eaux insalubres en vue du développement durable de la population congolaise en général et kinoise en particulier.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Site d'étude

La commune de Selembao (Figure 1) est l'une des vingt-quatre communes de la ville-province de Kinshasa et fait partie du district de la Lukunga. Elle a été créée administrativement par l'arrêté n° 68/026 du 30 mars 1968, puis modifiée par l'arrêté ministériel n° 69-042 du 25 janvier 1969. Ce dernier texte fixe les limites administratives de la municipalité de la manière suivante : au nord par la commune de Bandalungwa, au sud par la commune de Mont-Ngafula, à l'est par les communes de Makala et Bumbu, et à l'ouest par la commune de Ngaliema.

Selembao s'étend sur une superficie de 12 km². Ses coordonnées géographiques se situent à la longitude 15°19'40'' Est et à la latitude 4°22'20'' Sud, avec une altitude moyenne d'environ 400 mètres.

Bref aperçu historique

Le nom Selembao appartient à un notable de la tribu Humbu, originaire du village Nyombi vers Lutendele dans l'actuelle commune de Mont-Ngafula. Ce dernier était un pêcheur de grande renommée, réputé très courageux et d'une turbulence remarquable. Au XIXe siècle, il quitta sa famille et son village natal pour s'installer au bord de la rivière Nsadi (l'actuel fleuve Congo), dans les parages de l'actuel immeuble de la CCIC (Service de démographie de la maison communale de Selembao, 2012).

Subdivision administrative

La commune de Selembao est subdivisée en 18 quartiers. Ces circonscriptions, dépourvues de personnalité juridique et d'autonomie financière, sont dirigées par des chefs de quartier assistés de leurs adjoints. Selon les données du service de démographie de la maison communale de Selembao (2012), la municipalité comprend les quartiers suivants : Badiandingi, Cité-Verte, Inga, Kalunga, Konde, Ndobe, Lubudi, Madiata, Nkingu, Molende, Nkombe, Muana-Tunu, Ngafani, Mbala, Herady (qui constitue le quartier d'étude), Libération, Nkulu et Pululu-Mbambu.

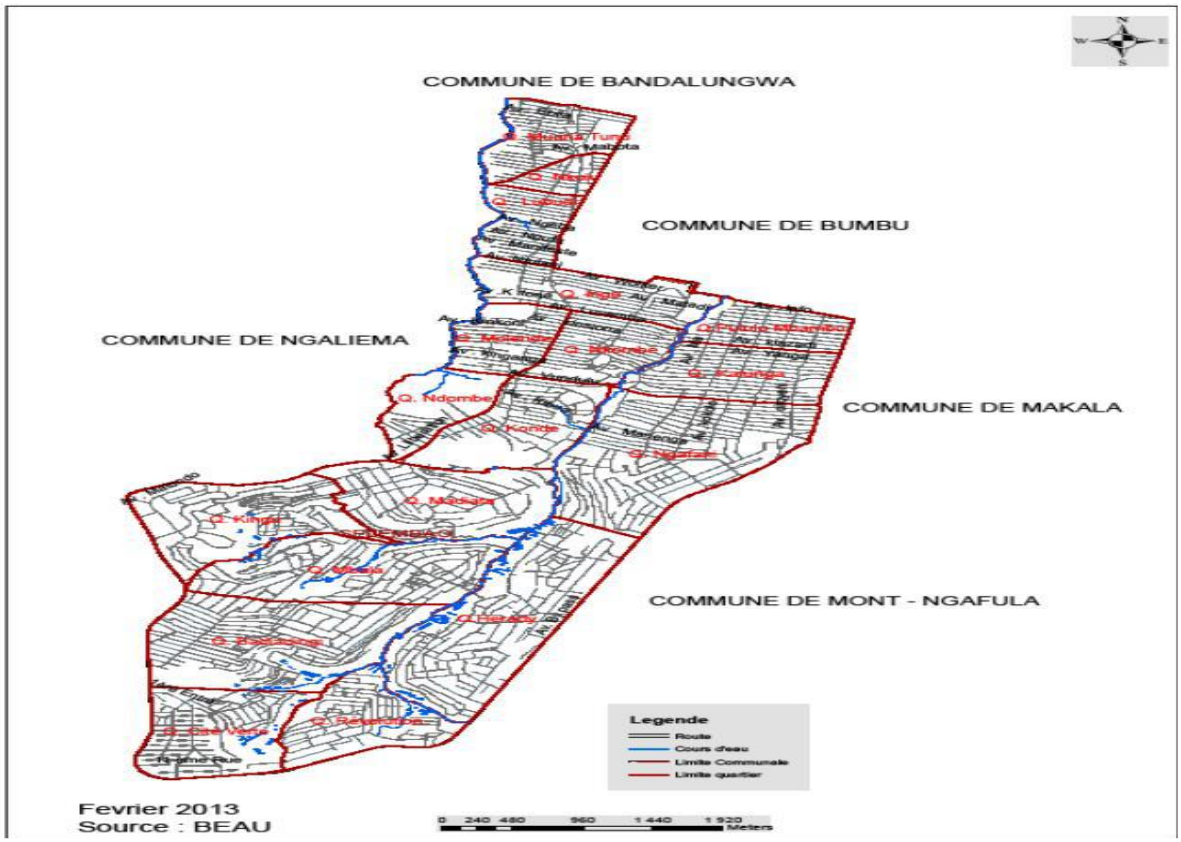

Figure 1. Carte Administrative de la Commune de SELEMBAO

Présentation de trois forages sous étude

Les coordonnées de trois forages ayant fait l'objet de l'étude sont présentées au tableau 1.

Tableau 1. Identification de 3 forages sous-étude

Identifiants forages	Commune	Quartier	Adresses	Coordonnées géographiques
F4	Selembao	Herady	Av. Ngalani N°	4° 23’ 27’’ 923 S 15° 16’ 47’’ 343 E
F5	Selembao	Herady	Av. Ngalani N°18	4° 25’ 20’’ 924 S 15° 16’ 49’’ 488 E
F6	Selembao	Herady	Av. Bisimua N°	4° 25’ 47’’ 329 S 15° 16’ 41’’ 012 E

La localisation des forages étudiés est présentée à la figure 2.

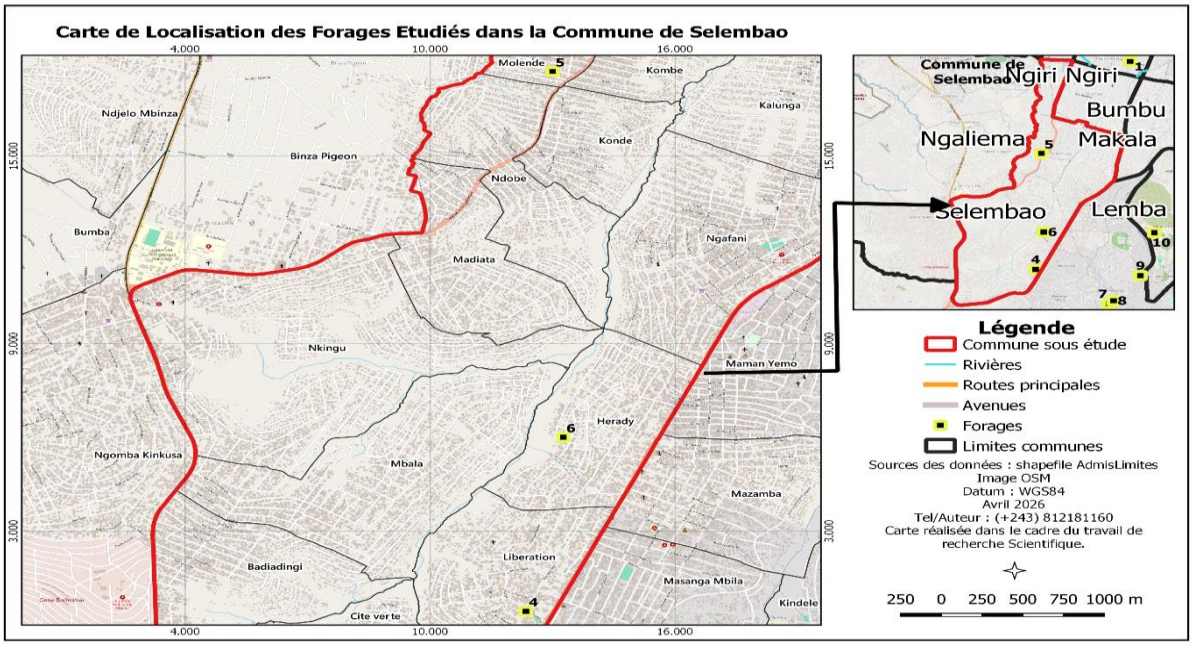

Figure 2. Cartographie de 3 forages sous-études dans la commune de Selembao (Ndaywel, 2025).

2.2. Méthodes

Cette étude repose sur une approche mixte combinant des méthodes qualitative et quantitative. La méthode qualitative s'est appuyée sur l’observation directe de l’environnement physique des trois forages, tandis que la méthode quantitative a consisté en l’analyse d'échantillons d’eau prélevés. Cette démarche a permis d'évaluer concrètement les réalités du terrain concernant la qualité physico-chimique et microbiologique des ressources en eau de la commune de Selembao.

Onze paramètres physico-chimiques ont été mesurés au laboratoire (le pH, la conductivité, les solides dissous totaux TDS, la couleur, la dureté totale, les nitrates, les nitrites, les phosphates, les chlorures, les sulfates et la turbidité) à l’aide des sondes analyseurs multi-paramètres.

Les analyses microbiologiques ont quant à elles porté sur la recherche et le dénombrement d'*Escherichia coli* et des coliformes totaux (dont plusieurs échantillons d’eaux ont révélé la présence de quelques UFC/100 mL). La conformité de l’ensemble de ces indicateurs a été vérifiée par rapport aux Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS. Les données collectées ont été traitées et présentées sous forme de tableaux et de figures à l’aide des logiciels Microsoft Word et Excel 2013. Sur le plan temporel, les investigations se sont déroulées du 12 juillet au 15 septembre 2025 au sein de la commune de Selembao à Kinshasa

3. RESULTATS

3.1. Résultats relatifs aux analyses des paramètres physico-chimiques des échantillons des eaux de forages

Les figures 3 à 13 ci-dessous présentent les résultats des analyses des paramètres physico-chimiques des échantillons des eaux de trois forages sous-étude : pH (potentiel d’hydrogène), conductivité électrique, TDS (solides totaux dissous), couleur, dureté totale, turdibité, nitrite, nitrate, chlorure, phosphate et sulfate.

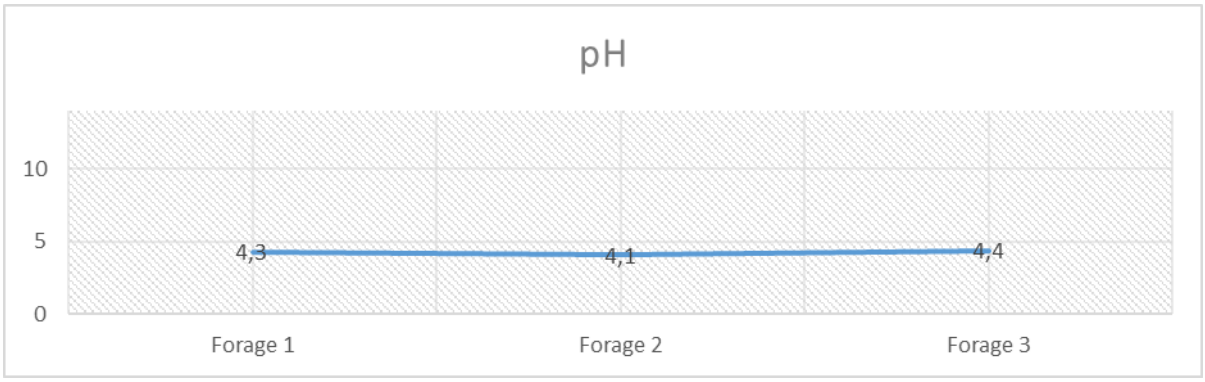

Figure 3. Variation du pH dans les eaux de trois forages sous étude

Cette figure montre que le pH mesuré dans les échantillons des eaux de ces trois forages est resté très bas (acide) c'est-à-dire inférieur à 7, alors que la norme de la qualité des eaux de boisson (OMS, 2017) exige que le pH soit compris entre 6,5 à 8,5.

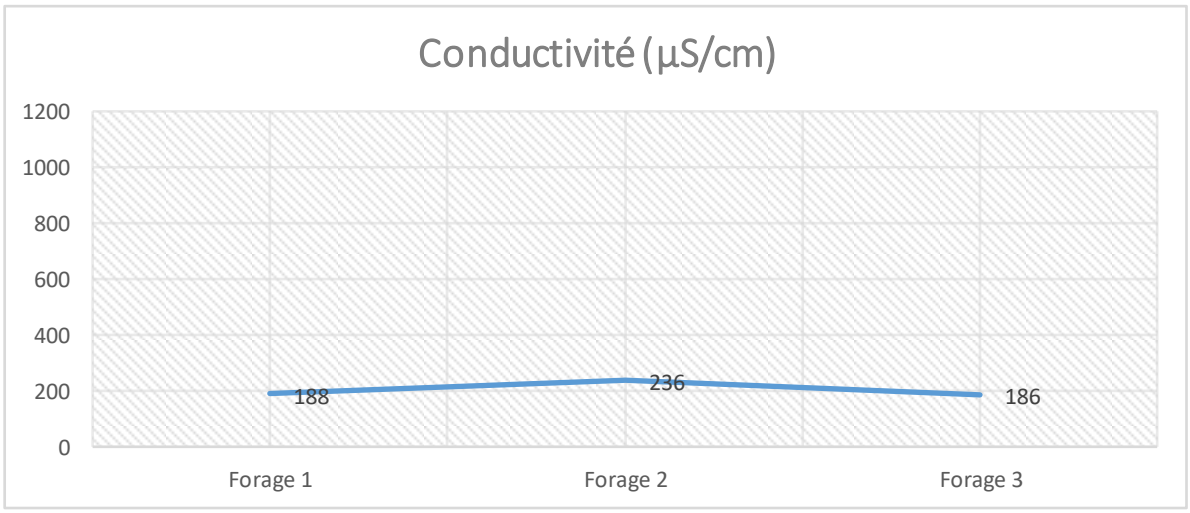

Figure 4. Variation de la conductivité électrique dans les eaux de trois forages sous étude.

La figure 4 ci-dessus illustre que les valeurs de la conductivité dans les échantillons des eaux de ces trois forages sous-étude sont conformes à la norme de la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017), c'est-à-dire que ces valeurs sont ≤1200 µS/cm.

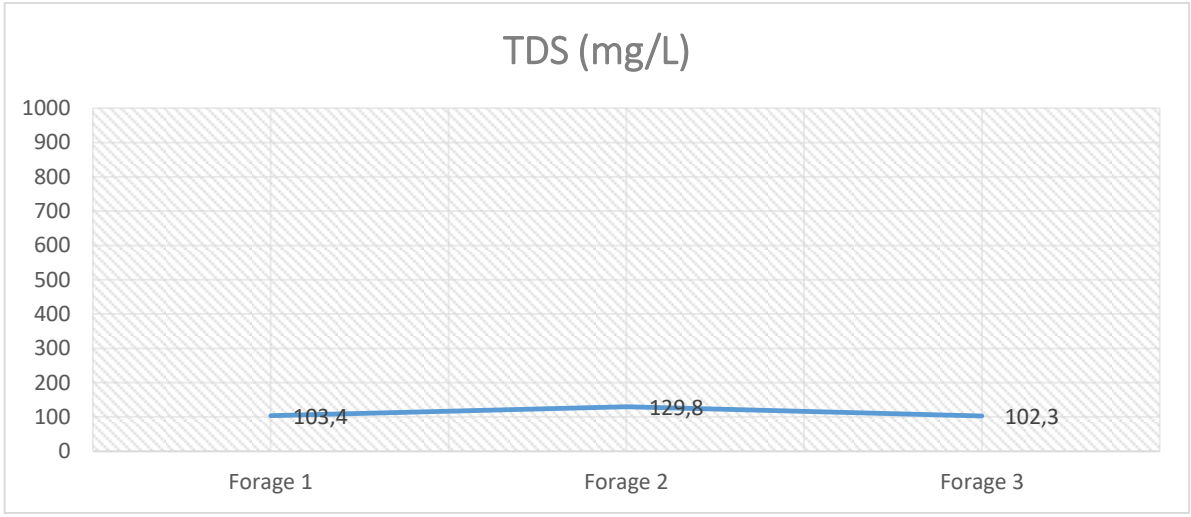

Figure 5. Variation de TDS (solides totaux dissous) dans les eaux de trois forages sous étude.

Il ressort de la figure 5 que les valeurs de TDS mesurées dans les échantillons d'eaux de ces trois forages sont conformes à la norme de la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017), c'est-à-dire <1000 mg/L.

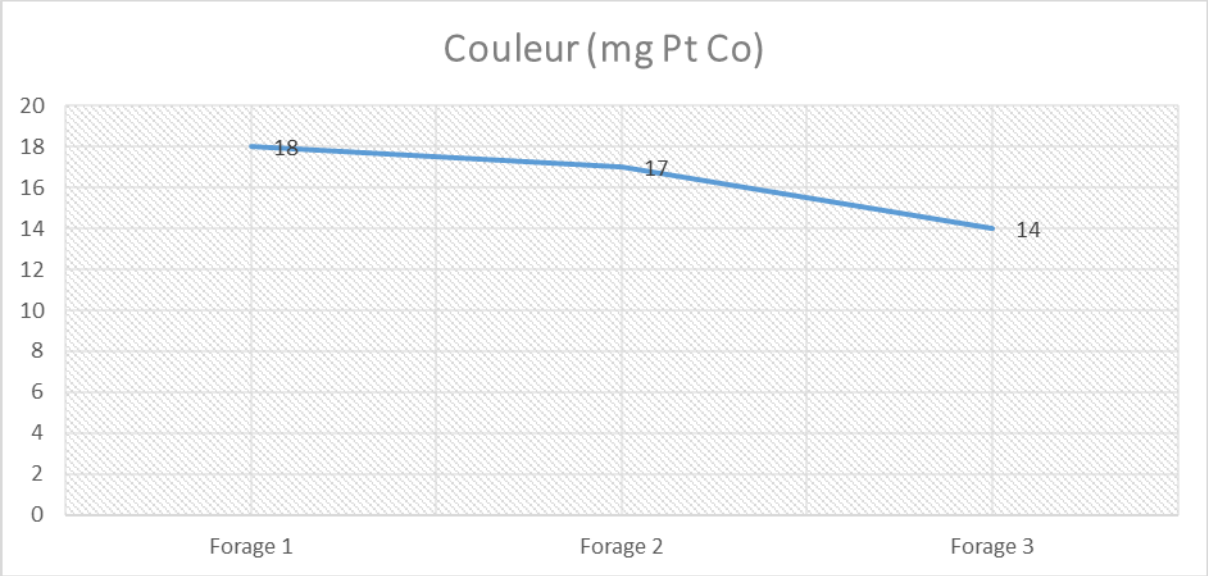

Figure 6. Variation de la couleur dans les eaux de trois forages sous étude

Cette figure atteste que la couleur des échantillons d'eaux issues de deux de ces trois forages ne sont pas conformes à la norme de la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017) qui est de < 15 mg Pt Co.

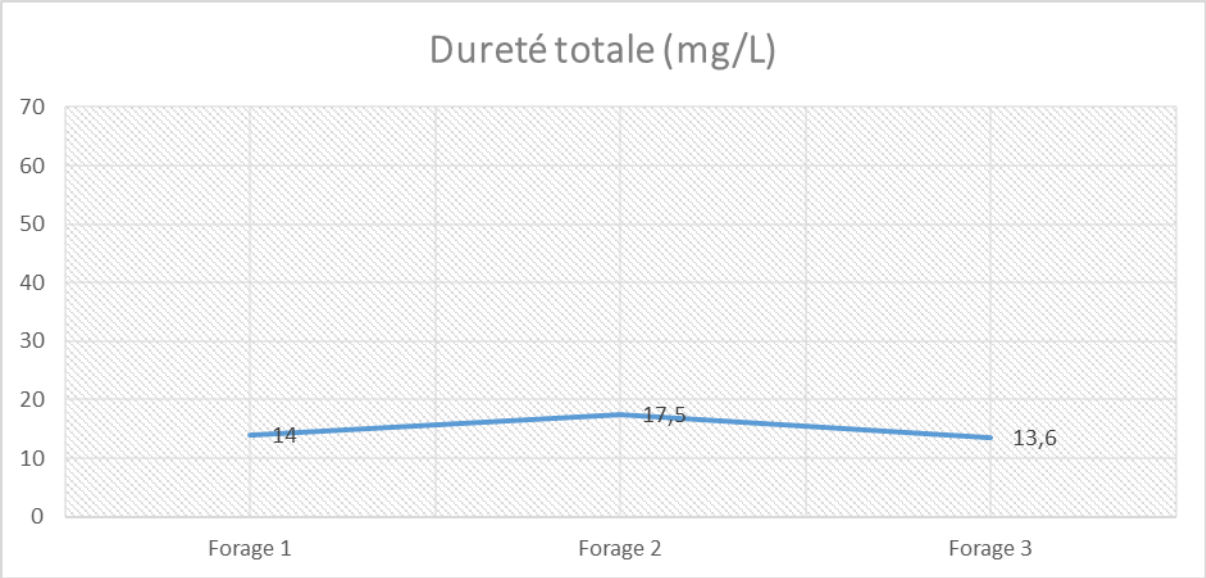

Figure 7. Variation de la dureté totale dans les eaux de trois forages sous étude

Cette figure montre que la dureté mesurée dans les échantillons des eaux de ces trois forages est inférieure à la norme de la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017), c'est-à-dire égale à 70 mg/L.

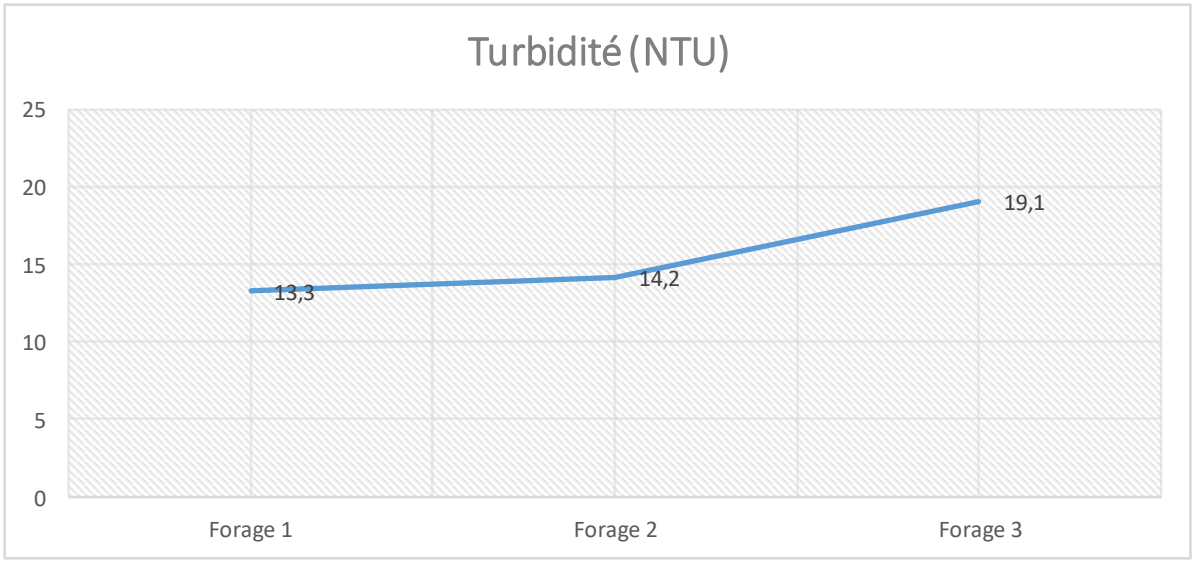

Figure 8. Variation de la turbidité dans les eaux de trois forages sous étude

La figure ci-dessus renseigne que la turbidité des échantillons des eaux de ces trois forages est très élevée par rapport à la valeur norme de la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017), qui est de < 5 NTU. Ce qui indique la présence de matières en suspension susceptibles d'altérer la qualité de l'eau et de favoriser la contamination microbienne.

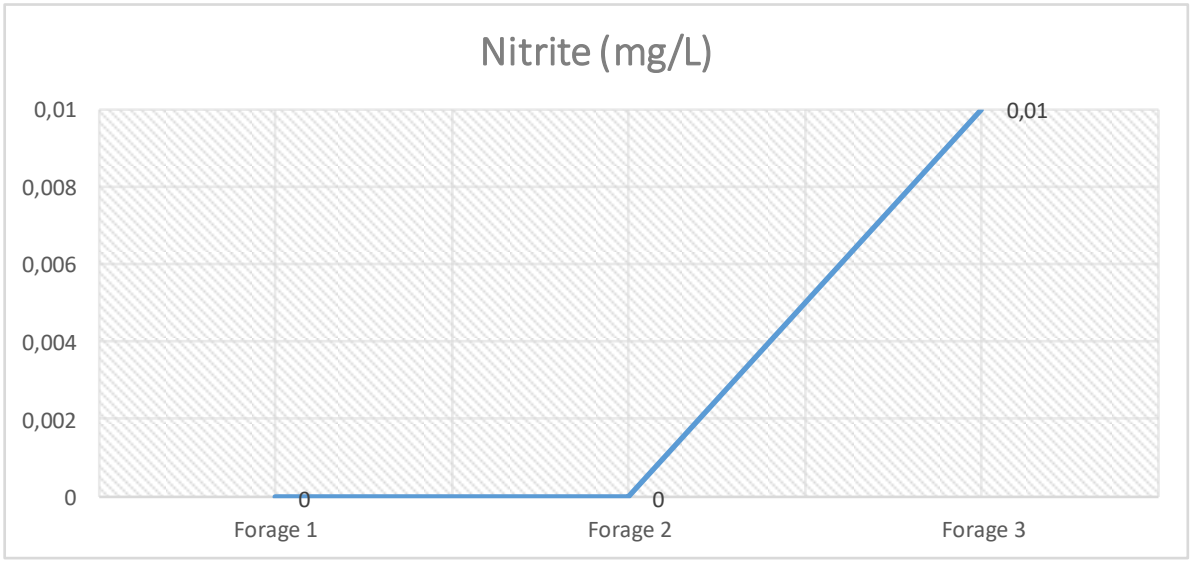

Figure 9. Variation de la teneur en nitrite dans les eaux de trois forages sous étude

Cette figure montre que la teneur en nitrite mesurée dans les échantillons des eaux de ces trois forages est presque faible voire nulle, ce qui est conforme à la valeur norme de la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017), c'est-à-dire < 0,01 mg/L.

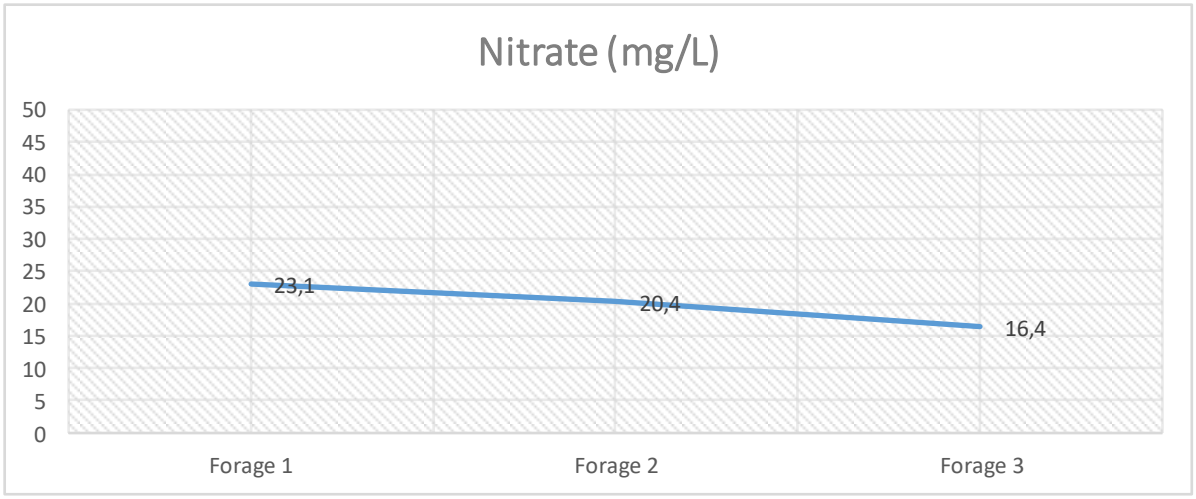

Figure 10. Variation de la teneur en nitrate dans les eaux de trois forages sous étude.

La figure ci-haut présente la mesure de la teneur en nitrate dans les échantillons des eaux de ces trois forages qui est en concentration normale par rapport à la valeur norme de la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017), c'est-à-dire < 50 mg/L.

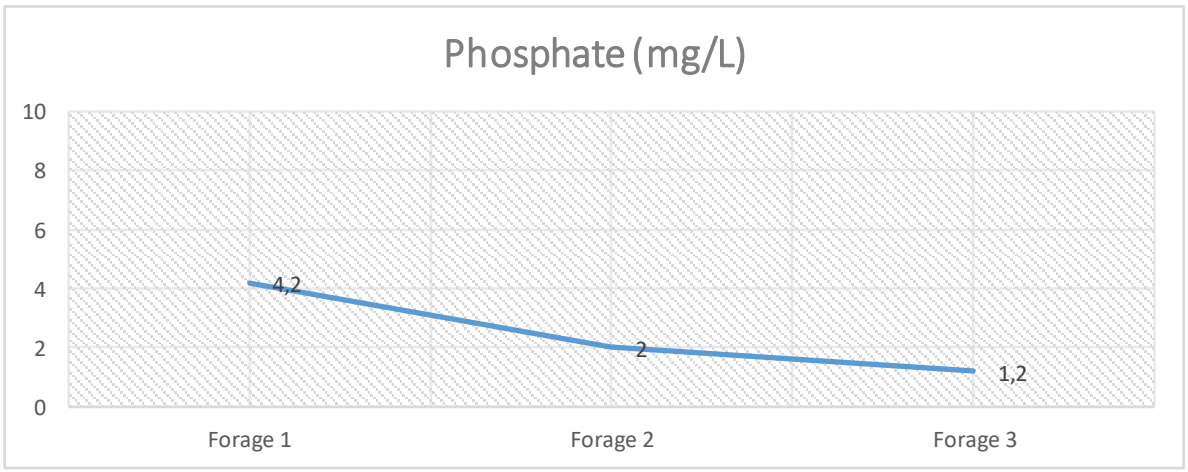

Figure 11. Variation de la teneur en phosphate dans les eaux de trois forages sous étude

La figure 11 atteste que la teneur mesurée en ions phosphates dans les échantillons des eaux de ces trois forages est normale par rapport à la valeur norme de la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017), qui est de < 10 mg/L.

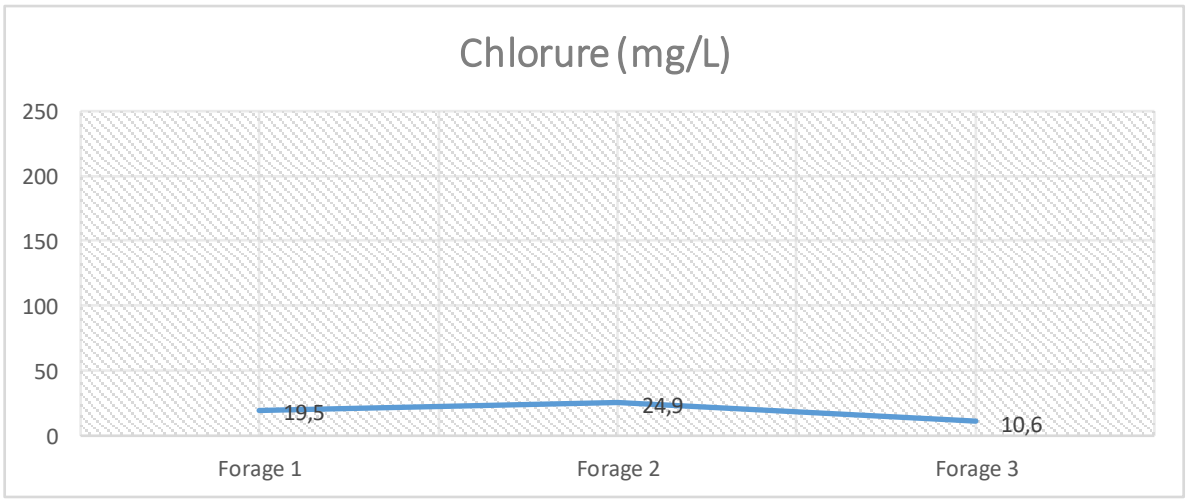

Figure 12. Variation de la teneur en chlorure dans les eaux de trois forages sous étude.

La figure 12 montre que la teneur mesurée en ions chlorures dans les échantillons d'eau de ces trois forages est normale par rapport à la valeur norme de l'eau de boisson (OMS, 2017), qui est de < 250 mg/L.

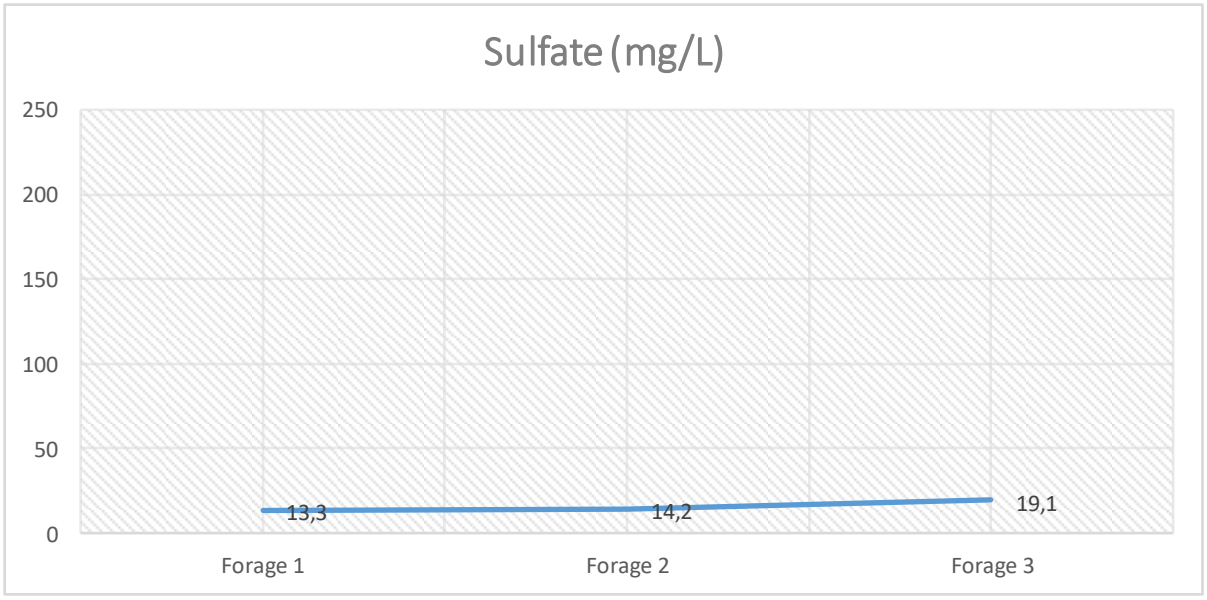

Figure 13. Variation de la teneur en sulfate dans les eaux de trois forages sous étude.

Il ressort de cette figure que la teneur en ions sulfates mesurée dans les échantillons des eaux de ces trois forages est normale par rapport à la valeur norme de la qualité de l'eau de boisson (OMS, 2017), qui est de < 250 mg/L.

3.2. Analyses des paramètres microbiologiques des échantillons des eaux de forages

Les figures 14 et 15 ci-dessous présentent les résultats des analyses des paramètres microbiologiques des échantillons des eaux de trois forages sous-étude : Teneurs en *Escherichia coli* et Coliformes totaux.

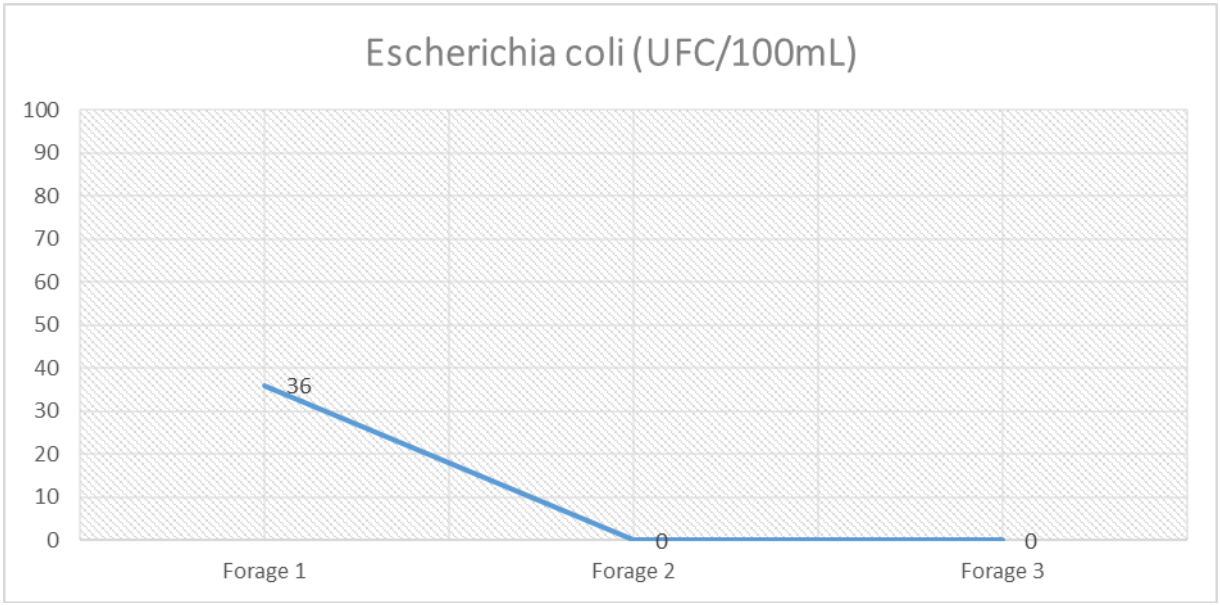

Figure 14. Variation de la teneur en *Escherichia coli* dans les eaux de 3 forages sous étude.

La figure 14 atteste la présence de colonies (36 UFC/100mL) d'*Escherichia coli* dans l'échantillon d'eau du forage 1 alors que dans les échantillons des eaux de deux autres forages (2 et 3), on assiste à l'absence de ces microorganismes (0 UFC/100 mL).

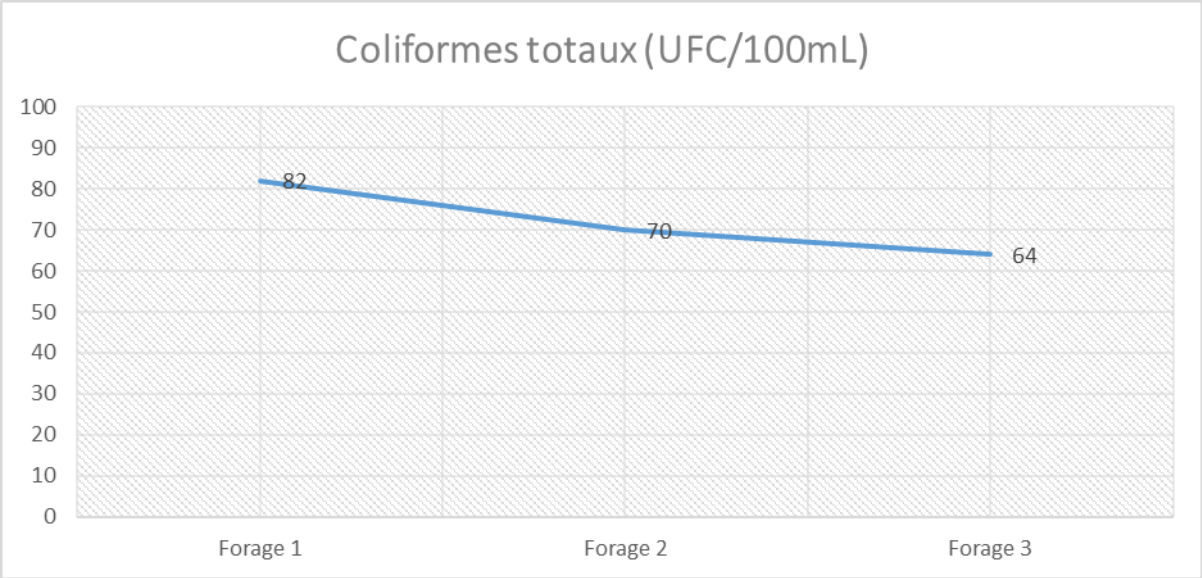

Figure 15. Variation de la teneur en Escherichia coli dans les eaux de 3 forages sous étude

Les résultats de la figure 15 montrent la présence de colonies de coliformes totaux dans tous les échantillons des eaux issues de ces trois forages : forage 1 (82 UFC/100mL), forage 2 (70 UFC/100mL) et forage 3 (64UFC/100mL). Cette situation traduit une contamination fécale récente constituant ainsi un risque sanitaire important.

4. DISCUSSION

Les analyses physico-chimiques des échantillons d'eau prélevés révèlent que la majorité des paramètres étudiés respectent les valeurs guides des Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS. En revanche, le pH, la turbidité ainsi que les indicateurs microbiologiques (*Escherichia coli* et coliformes totaux) présentent une non-conformité notable, altérant la potabilité des ressources en eau de ces trois forages.

Les valeurs de pH mesurées oscillent entre 4,1 et 4,4, se situant nettement en dessous de la fourchette recommandée par l'OMS (6,5 – 8,5). Cette acidité généralisée suggère que ces eaux sont corrosives. Elle pourrait découler de la composition géochimique des sols traversés ou des processus de décomposition de la matière organique en profondeur. Ces observations corroborent celles de Samba *et al.* (2014) qui, lors de leur étude sur la caractérisation physico-chimique, bactériologique et les faciès hydrochimiques des eaux de 12 forages dans la commune voisine de Lemba, avaient enregistré un pH moyen de 5,24. Comme le soulignent Metcalf et Eddy (2014), un pH bas influence négativement la qualité de l'eau en favorisant la dissolution et la mobilisation de certains éléments métalliques du sol ou des tubages.

Par ailleurs, la turbidité dépasse le seuil critique de l'OMS (< 5 NTU) au niveau des forages 1 et 2, avec des valeurs respectives de 7 et 6 NTU. Cette forte turbidité traduit une présence importante de matières en suspension. Ces particules peuvent non seulement altérer les propriétés organoleptiques de l'eau, mais aussi servir de sites de fixation et de protection pour les micro-organismes, réduisant ainsi l'efficacité d'éventuels processus de désinfection.

Sur le plan bactériologique, la présence d'*Escherichia coli* a été détectée dans le forage 1. L'existence de ce germe scelle la preuve d'une contamination fécale récente et directe, ce qui fait peser un risque sanitaire majeur (gastro-entérites, maladies diarrhéiques) sur les consommateurs. De surcroît, des coliformes totaux ont été dénombrés dans les trois forages examinés, affichant des charges respectives de 82, 70 et 64 UFC/100 mL. Or, l'OMS (2017) préconise une absence totale de ces bactéries (0 UFC/100 mL) dans toute eau destinée à la boisson. La prolifération de ces germes, indicateurs d'une dégradation environnementale ou d'un défaut d'étanchéité des ouvrages, confirme la vulnérabilité de la nappe phréatique face aux infiltrations anthropiques superficielles (proximité de latrines ou de puits perdus).

Bien que certains paramètres physico-chimiques s'alignent sur les normes internationales, l'acidité marquée, la turbidité excessive par endroits et, de manière plus critique, la contamination microbiologique prouvent que les eaux de ces forages sont impropres à la consommation humaine en l'état. Un traitement de neutralisation du pH combiné à une désinfection rigoureuse s'avère impératif avant toute distribution ou usage domestique.

5. CONCLUSION

Cette étude a consisté à évaluer la qualité physico-chimique et microbiologique des eaux de trois forages dans la commune de Selembao à Kinshasa, afin de proposer des solutions durables aux problèmes de potabilité qui menacent la santé de la population consommatrice.

Les résultats des analyses physico-chimiques et microbiologiques des échantillons d'eau prélevés montrent que la majorité des paramètres étudiés sont conformes aux directives de l'OMS pour la qualité de l'eau de boisson. En revanche, le pH, la turbidité et la teneur en coliformes ne respectent pas ces normes sur l'ensemble des échantillons. Par conséquent, ces eaux sont impropres à la consommation en l'état et représentent un danger pour la santé de la population locale si aucun traitement préalable et adéquat n'est appliqué. Au regard de ces résultats, plusieurs recommandations sont formulées pour améliorer la qualité des eaux fournies par les forages dans la ville de Kinshasa.

Premièrement, il convient de sensibiliser la population et les gestionnaires des forages sur l'assainissement du milieu afin de prévenir la contamination des nappes phréatiques. Deuxièmement, les autorités politico-administratives doivent imposer des critères rigoureux pour l'implantation des forages, en tenant compte des normes urbanistiques et des distances de sécurité par rapport aux sources de pollution. Troisièmement, la qualité des eaux fournies par ces ouvrages doit être évaluée régulièrement par les services municipaux compétents, conformément aux directives de l'OMS.

Aussi, l'instauration d'un système de traitement collectif ou individuel des eaux de forage, incluant l'installation de bassins d'aération et de filtres à sable, s'avère indispensable avant toute distribution ou consommation par la population.

Références

Ebengo B.C., Mitango K.D., Lutete S.J, N'landu N.P., Uzele U.J.J., Nkashama K.B., Losembe K.M. & Holenu M.H., 2024. Evaluation environnementale et sociale des eaux des forages dans le quartier Mama yemo, commune de Mont Ngafula à Kinshasa. *Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue-IRS)*, 2(2), 13 p.

Eblin S.G., Sombo A.P., Soro G., Aka N., Kambiré O. & Soro N., 2014. Hydrochimie des eaux de surface de la région dAdiaké., J. *Appl. Biosci*., 75, 6259-6271.

El-Naqa A., Al-Momani M., Kilani S. & Hamouri N., 2007. Groundwater deterioration of shallow groundwater aquifers due to overexploitation in northeast Jordan. *Clean Soil, Air, Water*, 35, 156-166.

Kerspen Y., 1998. *Les réseaux d'assainissement, Ouagadougou (Burkina Faso).* Ecole Inter Etats des techniciens supérieurs de l'hydraulique et de l'équipement rural, 157 p.

Metcalf & Eddy., 2014. *Wastewater Engineering : Treatement and Resource Recovery*. 5th Edition, McGraw-Hill, New York. 1872 p.

OMS (Organisation Mondiale de la Santé), 2011. *Directives de qualité pour l'eau de boisson. Quatrième édition. Publication Organisation Mondiale de la Santé*. Genève, Suisse. pp.307-447.

OMS (Organisation Mondiale de la Santé), 2017. *Directives de qualité pour l'eau de boisson. 4ème édition. Publication Organisation Mondiale de la Santé*, Genève, Suisse, 539 p.

PNUE, 2011. *Problématique de l'Eau en République Démocratique du Congo : Défis et Opportunités*. Programme des Nations Unies pour l'Environnement, 98 p.

Samba L.C., Lokango O.O., Katende K. P., Tshefu L. L., Kalondji W. K. & Mbo M. R., 2024. Caractérisation physico-chimique, bactériologique et faciès hydro-chimiques des eaux des forages dans la commune de Lemba. Mémoire. *Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue-IRS)*, 2(1), 14 p.

Scanlon B.R., Reedy R.C., Stonestrom D.A., Prudic D.E & Dennehy K. F., 2005. Impact of land use and land cover change on groundwater recharge and quality in the southwestern US. *Global Biol*., 11, 1577-1593.

Servais P., Billen G., Garcia-Armisen T., George I., Goncalvez A & Thibert S., 2009. *La contamination microbienne dans le bassin de la Seine.* Edition. Agence de l'Eau Seine Normandie, 50 p.