

## **Evaluation de la qualité bactériologique de l'eau de forage utilisé à l'Université Shalom de Bunia**

## **Evaluation of the bacteriological quality of drilling water used at Shalom University in Bunia**

**UYUNG NIRWOTH Gloire**

Biologiste médical

UNIVERSITE SHALOM DE BUNIA

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE USB

REPUBLIQUE DEMONCRATIQUE DU CONGO

**Date de soumission :** 18/06/2025

**Date d'acceptation :** 22/08/2025

**Pour citer cet article :**

UYUNG NIRWOTH G. (2025), « Evaluation de la qualité bactériologique de l'eau de forage utilisé à l'Université Shalom de Bunia », Revue Internationale du chercheur, «Volume 6 : Numéro 3» pp : 511 - 525

## RESUME

L'objectif général de cette étude est d'évaluer la qualité bactériologique de l'eau de forage consommée à l'Université Shalom de Bunia. Elle a été effectuée au laboratoire de la faculté de médecine de ladite Université. Ainsi, 6 échantillons ont été prélevés puis analysés après prélèvement aseptique par la technique de Nombre le plus probable (NPP). Les résultats de notre enquête ont montré une contamination de tous les échantillons par les coliformes totaux. Cependant, l'absence d'*Escherichia coli* s'est fait remarquer dans les échantillons analysés à l'exception d'un seul qui indique une contamination de l'ordre de 62 UFC/100 ml. Ces résultats ont été ensuite comparé à une analyse effectuée sur un échantillon prélevé dans un ménage utilisant le filtre et chlore comme traitement de l'eau qui a montré une absence totale de croissance bactérienne. Au vu des résultats obtenus, l'instauration du système de contrôle adéquat, de lavage du système de stockage et traitement de l'eau au sein de cette institution s'avère indispensable pour garantir la sécurité sanitaire des consommateurs.

**Mots clés :** Evaluation ; Qualité ; Bactériologie ; Eau ; Forage.

## ABSTRACT

The general objective of this study is to evaluate the bacteriological quality of drilling water consumed at Shalom University in Bunia. It was carried out in the laboratory of the faculty of medicine of the said University. Thus, six samples were taken and then analyzed after aseptic sampling using the Most Probable Number (MPN) technique. The results of our investigation showed contamination of all samples by Total Coliforms. However, the absence of *Escherichia coli* was noted in the samples analyzed with the exception of one which indicates contamination of the order of 62 UFC/100 ml. These results were then compared to an analysis carried out on a sample taken from a household using the filter and chlorine as water treatment which showed a total absence of bacterial growth. In view of the results obtained, the establishment of an adequate control system, washing of the water storage and treatment system within this institution is essential to guarantee the safety of consumers.

**Keywords :** Evaluation ; Bacteriology ; Quality ; Drilling ; Water.

## INTRODUCTION

L'eau est un élément naturel d'une importance primordiale à la vie biologique. Cette ressource précieuse et indispensable à toute forme de vie est impliquée dans de nombreuses fonctions physiologiques essentielles telles que la digestion, l'absorption, la thermorégulation et l'élimination des déchets. Elle participe notamment à toutes les activités humaines quotidiennes, domestiques, industrielles et agricoles. De ce fait, l'eau est un élément noble qu'on doit protéger pour les générations futures (Fatima & Houda, 2019)

Cependant, l'eau n'est pas toujours une source de vie, elle peut également véhiculer directement ou indirectement de nombreux microorganismes qui y vivent et s'y développent. L'eau destinée à la consommation doit satisfaire à des normes relatives aux paramètres microbiologiques (coliformes totaux et fécaux, *Escherichia coli*, streptocoques fécaux, bactéries anaérobies sulfito-réductrices), organoleptiques (couleur, turbidité, odeur, saveur), physico-chimiques (température, pH...) et des produits indésirables et toxiques (nitrites, nitrates, arsenic, plomb...) (Roukia & Amira, 2022).

L'OMS définit une eau potable comme une eau ayant les caractéristiques microbiennes, chimiques et physiques qui répondent à ses directives ou aux normes nationales relatives à la qualité de l'eau de boisson. D'autre part, une eau potable est celle qui ne contient pas d'agents pathogènes ou chimiques à des concentrations pouvant nuire à la santé (Ngalamulume, et al., 2021).

En 2018, l'assemblée générale des nations unies a noté avec une vive préoccupation que près de 900 millions de personnes au monde n'ont pas accès à l'eau potable. La contamination des eaux par des agents pathogènes est un problème qui remonte de très longtemps. Au cours du 19<sup>e</sup> siècle, les maladies d'origines hydriques ont été responsables des vastes épidémies de dysenterie, fièvre typhoïde et cholera. Aujourd'hui, ces maladies sont à l'origine d'un taux de mortalité très élevés dans les pays en voie de développement (OMS & UNICEF, 2018).

D'une manière générale, les risques microbiens les plus importants sont liés à l'ingestion d'eau contaminée par des fèces humains ou animales. La contamination microbienne de l'eau par des matières fécales constitue le plus grand risque pour la santé publique et sont à l'origine de nombreux cas de décès dans le monde. C'est ainsi que ces dernières années, des milliers de personnes ont péri en Haïti et au Zimbabwe suites à des épidémies de choléra dues à la bactérie *Vibrio cholera* contenue dans des eaux contaminées (OMS, 2023).

La question de l'eau demeure un problème majeur en Afrique. En effet, plusieurs pays africains se trouvent confrontés à des difficultés dont l'ampleur est caractérisée par l'accès difficile à cette ressource, la mauvaise gestion des points d'approvisionnement et les coûts élevés des branchements. Ce qui est étonnant, même dans des zones où l'eau est abondante comme c'est le cas en Guinée Conakry qualifiée de « château d'eau de l'Afrique de l'Ouest », une bonne partie de la population n'a pas accès à une eau potable (Dieng, 2011).

Quant à la RDC, elle regorge la plus importante hydrographie de l'Afrique. Paradoxalement, seuls 26% de sa population a accès à l'eau potable. Au Sud-Kivu, moins de 46% de la population a accès à l'eau potable avec un besoin d'au moins 50 millions de dollars pour renforcer son réseau afin de lutter contre les maladies hydriques (OMS & UNICEF, 2018).

Dans la ville de Bunia, chef-lieu de la province de l'Ituri, la situation n'est pas différente de celle du pays. La REGIDESO, presque seule source d'approvisionnement, fait face à d'énormes difficultés pour couvrir l'ensemble de la population (UNICEF, 2017). C'est pourquoi, les eaux souterraines (forages) constituent de plus en plus, la principale source d'approvisionnement. Elles sont dans certains cas, consommées par plus de 70% de la population et constituent une ressource naturelle très précieuse pour diverses activités humaines (Buhungu, et al., 2018).

Actuellement, la ressource d'eau souterraine constitue le seul moyen d'approvisionnement en eau potable à l'université Shalom. Malheureusement, aucune structure d'assainissement n'est mise en place depuis leur aménagement, ce qui peut compromettre la qualité d'eau et exposer les consommateurs à des maladies d'origine hydriques. Selon Kahoul et Touhami (2014) mentionné par Sawadogo et al. (2023), les ressources en eau souterraine sont confrontées à des menaces croissantes à savoir la pollution de l'environnement due à l'utilisation des pesticides, la contamination des sols par les déjections des animaux et les rejets d'égouts par les industries de transformation.

A cet égard, le contrôle de qualité revêt une importance incontestable dans la sécurité sanitaire des consommateurs car il permet de diversifier les microorganismes, leur écologie et les processus microbiologiques qui se déroulent afin de livrer un produit sûr et de bonne qualité. C'est ce qui justifie le thème de cette étude qui cherche à répondre à la question suivante : quelle est la qualité bactériologique des eaux de forage utilisées à l'Université Shalom ? Ainsi, cette étude vise à évaluer la qualité bactériologique des eaux de forage utilisées à l'USB en

recherchant les germes indicateurs de la contamination fécale dont les coliformes totaux et *Escherichia coli*.

Précédemment, la qualité bactériologique de l'eau a été évaluée à travers certaines littératures dont la plus récente est celle de Kayiba et al. (2024) dans le secteur rural de Matembe en République Démocratique du Congo qui a montré un résultat non conforme aux normes établis par l'OMS. Les causes de la contamination de l'eau mentionnées par cette étude sont entre-autre la nature de la roche qui la contient, le mauvais usage et le manque de notion d'hygiène par les consommateurs.

Les résultats microbiologiques des eaux de forage de la commune de Ouagadougou effectués par Sawadogo et al. (2023) ont révélé une absence totale des streptocoques fécaux et la présence des coliformes dans un seul échantillon. En générale, l'étude a montré que l'eau de forage de Ouagadougou est de bonne qualité microbiologique.

Les résultats d'enquête de Issiaka et al. (2023) sur l'évaluation de la qualité bactériologique et physico-chimique des eaux de puits de la ville de Dédougou ont montré une forte pollution par les germes indicateurs de la contamination fécale avec 100% des puits contenant les coliformes totaux ; 86,66% contaminées par les coliformes fécaux et 26,66% par *Pseudomonas aeruginosa*.

Une autre étude bactériologique des eaux des sources publiques aménagées dans le groupement de Kashozi en Chefferie de Kaziba en RDC a révélé une contamination de toutes les sources par *E coli*, Coliformes, Salmonella et autres entérobactéries. Cette même enquête a mentionné que les maladies hydriques les plus fréquentes sont notamment les troubles digestifs et la diarrhée (28,8%) ; la verminose (24,5%) et la fièvre typhoïde (24,4%) (Mubembe, et al., 2018).

Après prélèvement aseptique des échantillons conservés dans une boîte isotherme sous froid, nous avons procédé à l'analyse bactériologique au laboratoire par la technique de NPP (Nombre le plus probable). La méthode de NPP est la méthode référence utilisée pour le dénombrement d'*Escherichia coli*. Cette méthode qui est décrite dans la norme NF-V-08-600 consiste à une répétition de dilution en série. Outre l'introduction, cette recherche présente la méthodologie détaillée, les résultats obtenus et leurs discussions et enfin une conclusion et les perspectives d'avenirs.

## **1. MATERIEL ET METHODES**

### **1.1 Description du terrain d'étude**

L'Université Shalom de Bunia, également connue sous le nom d'USB, est une université chrétienne privée qui se localise dans la ville de Bunia, en République Démocratique du Congo. Elle se situe sur 1°33'16''N et 30°14'38''E. Avec une inscription de presque 1500 étudiants pour l'année académique 2024-2025, c'est l'une de plus grandes universités de la ville avec l'Université de Bunia. Actuellement, elle organise six facultés et fait partie de 11 universités autorisées à proposer des études de doctorat en RDC.

### **1.2 Matériel**

Le prélèvement des échantillons d'eau a été fait au mois d'avril 2025. Un seul prélèvement a été réalisé au niveau de chaque robinet. Au total, 6 robinets ont été choisis aléatoirement et les échantillons d'eau ont été prélevés de manière aseptique et bien conservé en froid dans une boîte isotherme avant l'acheminement au laboratoire pour les analyses. Sur les 6 échantillons prélevés, 5 provenaient des robinets non traités et le dernier était prélevé d'un ménage qui utilise le filtre et chlore comme moyen de traitement de l'eau. Les sites de prélèvement des échantillons sont représentés dans l'annexe 4.

### **1.3 Méthodes**

L'identification et dénombrement des espèces bactériennes, après prélèvement aseptiques, ont été faites par la technique de Nombre le plus probable (NPP). Cette méthode, l'une la plus prometteuse pour estimer la quantité de microorganisme dans l'eau, est une technique statique efficace d'estimation des densités microbiennes, surtout lorsqu'une évaluation quantitative des cellules individuelles n'est pas possible. Elle permet une estimation statistique du nombre de micro-organismes de manière parfaitement aléatoire. Les indicateurs microbiens courants et causes possibles de leur présence dans l'eau de boisson sont représentés dans l'annexe 1.

### **Techniques**

Le couvercle de 96 plaques de puits a été soigneusement retiré de sac en aluminium pour distribuer 200µl d'échantillon de l'eau dans chaque puits à l'aide d'une micropipette calibrée. Lorsque toutes les plaques rapides de coli sont remplies, les tests réintroduits dans le sac en aluminium sont incubés à 35°C pendant 24 heures.

## Lectures

- Pour chaque plaque rapide de coli, comptez le nombre de puits de couleur bleu pour dénombrer les coliformes totaux. La plaque doit être placée sur un papier blanc pour visualiser clairement les puits colorés.
- L'exposition de la plaque rapide de coli à la lumière UV à ondes 366 nm et le comptage de nombre des puits bleus (identifiés précédemment) qui fluorescents a permis d'identifier et dénombrer *Escherichia coli*. Il est préférable de le faire dans une zone sombre en plaçant la plaque de test sur un fond noir.

### 1.4 Présentation des données

Les données recueillies ont été présentées dans un tableau tracé au logiciel Excel et importé sur MS-Word.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Tableau 1. Résultat d'analyse bactériologique de l'eau en UFC/100ml

Echantillons	Germes/100ml	
	Coliformes totaux	<i>E. coli</i>
E1	11	0
E2	16	0
E3	5	0
E4	2424	62
E5	76	0
Moyenne	506,4	12,4
Ecart-type	1072,4	27,7
Normes	10	0

**Légende :** CT : Coliformes totaux, **E. coli** : *Escherichia coli*, **E** : Echantillon

L'analyse de ce tableau montre une contamination de tous les échantillons par les coliformes totaux, cependant on note une absence d'*Escherichia coli* dans les échantillons analysés à l'exception d'un seul qui indique une contamination de l'ordre de 62 UFC/100 ml.

## 2.1 Taux de conformité des coliformes totaux

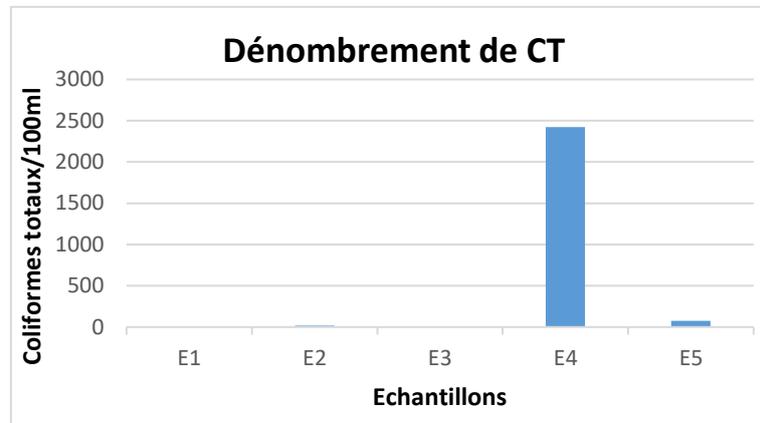


Figure 1. Variation du dénombrement des coliformes totaux dans les échantillons analysés

L'analyse du tableau 1 et de la figure 1 montre une contamination de tous les échantillons par les coliformes totaux (Annexe2). Ces résultats ne sont pas conformes aux normes établis par l'OMS qui recommande moins de 10 UFC dans 100 ml d'échantillon. Les résultats obtenus au cours de cette étude sont supérieurs à celui de Balloy et al. (2019). En effet, ces auteurs ont montré que certains échantillons contenaient les germes étudiés et d'autres non, avec une charge maximale de 58 UFC pour 100 ml d'eau. D'autre part, Soncy et al. (2015) ont aussi trouvé une contamination excessive des eaux par les coliformes totaux avec une charge maximale de 1720 UFC dans 100 ml d'échantillon.

Les coliformes totaux constituent un groupe hétérogène de bactéries d'origine fécale et environnementale. Leur présence dans l'eau n'indique pas forcément une contamination fécale ou un risque sanitaire mais plutôt une dégradation de la qualité bactériologique de l'eau. Les causes de cette dégradation sont attribuables à une infiltration d'eau de surface dans les puits ou à l'absence des mécanismes d'assainissement depuis l'installation de ces sources (Niambele et al., 2020). La présence des coliformes totaux dans les échantillons de l'eau peut également indiquer l'existence d'un biofilm ou manque d'efficacité du traitement mais aussi une détérioration de la qualité de l'eau due au système de distribution (Verhille, 2013).

Le risqué sanitaire lié à la présence des bactéries du groupe coliformes totaux est souvent faible, à l'exception de certaines souches opportunistes qui peuvent causer de grave maladies chez les patients débilisés. Cependant, il existe des cas où il a été mis en évidence une association entre

la détection des coliformes totaux et l'apparition d'épidémies d'origine hydrique (Razkallah & Rawnak, 2021).

## 2.2 Taux de conformité des *E. coli*

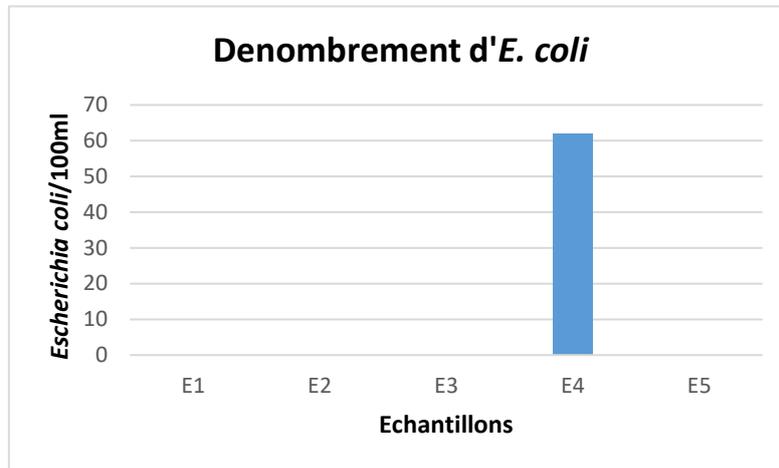


Figure 2 : Variation du dénombrement d'*Escherichia coli* dans les échantillons analysés

Les résultats du dénombrement d'*Escherichia coli* dans les eaux de forage sont représentés dans le tableau 1, illustrés dans la figure 2 et annexe 2. Ainsi, l'examen de la figure 2 révèle une absence d'*Escherichia coli* dans les échantillons analysés à l'exception d'un seul qui indique une contamination de l'ordre de 62 UFC/100 ml. Selon le décret exécutif n°14-96 et les directives de l'OMS (2017), l'eau destinée à la consommation humaine ne doit contenir aucune trace de cet organisme pathogène (0UFC/ml). Comparés à ces normes, nos résultats montrent que les eaux de l'USB ne sont pas bonnes pour la consommation. Des observations similaires ont été rapportées à Abengourou en Côte d'Ivoire par Aka et al. (2013) qui ont dénombré des souches d'*E. coli* dans 28% des eaux de puits. Selon Bricha et al. (2007), les réseaux d'égouts, les fosses septiques, les eaux usées et les déchets solides seraient les sources principales de la pollution des eaux souterraines dans le secteur urbain.

En effet, lorsque l'eau reçoit des rejets d'origine animale ou anthropique, le nombre et le type des bactéries présentes sont capables de se multiplier rapidement et transmettre des maladies telles que la diarrhée, le choléra, la dysenterie, la bilharziose et la fièvre typhoïde. Ces maladies sont le plus souvent transmises par voie féco-orale et la contamination se réalise soit par consommation de l'eau de boisson, soit par consommation d'aliments contaminés par l'eau, soit encore lors d'un bain ou un contact avec des eaux à usage récréatif (Karidjatou, 2014; Taiwo, et al., 2020).

La présence d'*E. coli* est un signe d'un contrôle inadéquat ou d'une défaillance opérationnelle du système de traitement ou réseau de distribution de l'eau. La contamination par les matières fécales est souvent intermittente et il est possible qu'un seul échantillon ne permette pas de la déceler, par conséquent si une inspection du système d'approvisionnement en eau montre une contamination par des matières fécales, il faudrait considérer l'eau comme impropre à la consommation (Santé Canada, 2019).

Il serait donc important de veiller au contrôle de qualité de cette source, car la présence des coliformes, *Escherichia coli* ou autres microorganismes dans l'eau de consommation fait preuve de la non potabilité de l'eau quel que soit le nombre des germes dénombrés, même 1 dans 100 ml d'eau (Onesmus, 2019).

Par ailleurs, nous avons constaté que les eaux traitées du forage sont exemptes des bactéries pathogènes. Ceci confirme l'efficacité du traitement à base de chlore. En effet, le chlore a des propriétés biocides, il est considéré comme un désinfectant puissant garantissant ainsi la sécurité microbiologique de l'eau (Fontaine, 2025). Ce résultat montre que les eaux de forage qui ne sont pas en contact direct avec l'environnement et qui sont désinfectées sont donc moins exposées à la contamination d'origine fécale.

## CONCLUSION

La présente étude avait pour objectif général d'évaluer la qualité bactériologique de l'eau de forage consommée à l'Université Shalom de Bunia. Les résultats de notre enquête ont montré une contamination de tous les échantillons par les coliformes totaux. Cependant l'absence d'*Escherichia coli* s'est fait remarquer dans les échantillons analysés à l'exception d'un seul qui indique une contamination de l'ordre de 62 UFC/100 ml. Comparé au résultat effectué sur l'échantillon prélevé dans le ménage utilisant le filtre et chlore comme traitement de l'eau, l'analyse a montré une absence totale de croissance bactérienne. Ces résultats indiquent que l'eau consommée à l'USB est d'une mauvaise qualité bactériologique et nécessite un contrôle adéquat du système de stockage et réseau de distribution. Il serait également souhaitable d'initier un système de traitement avant toute consommation de l'eau afin de prévenir les maladies d'origines hydriques. Faute de moyen inadéquat, nous nous sommes limités sur l'analyse de quelques échantillons jugés représentatifs et un espace réduit de site de prélèvement néanmoins il y a intérêt de continuer l'analyse jusqu'à atteindre un espace plus large, voir dans toute la ville de Bunia en vue de garantir de l'eau potable à la population locale.

**ANNEXES**

1. Indicateurs microbiens courants et causes possibles de leur présence dans l'eau de boisson (Centre de collaboration nationale en santé environnementale du Québec ; Virhille, 2013).

Indicateur microbien	Causes possibles de la détection de l'indicateur	CAM* ou valeur de référence <sup>27</sup>
<i>E. coli</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contamination fécale récente, présence possible d'organismes pathogènes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune UFC détectable dans 100 ml.<sup>28</sup></li> </ul>
Coliformes thermotolérants	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traitement et désinfection inadéquats, recolonisation bactérienne ou infiltration dans le réseau de distribution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de directive de Santé Canada du au fait que ce test est obsolète<sup>9</sup>.</li> </ul>
Coliformes totaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leur présence dans l'eau sortant de la station de traitement indique une grave défaillance du système de traitement<sup>26</sup>.</li> <li>Leur présence dans l'eau du réseau de distribution (prélevée ailleurs qu'à la sortie de la station de traitement) indique une vulnérabilité à la contamination ou une recolonisation bactérienne du réseau<sup>26</sup>. Elle n'est pas nécessairement liée à une contamination fécale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune UFC détectable dans 100 ml à la sortie de la station de traitement.<sup>28</sup></li> <li>Ailleurs dans le réseau de distribution, elle dépend de la fréquence des prélèvements et de la taille du réseau<sup>28</sup>.</li> </ul>
Numération des bactéries hétérotrophes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un pic de NBH dans l'eau sortant de la station de traitement peut indiquer un problème dans le traitement ou un changement de qualité à la source, avant même le traitement.</li> <li>Un pic de NBH dans le réseau de distribution indique qu'il pourrait y avoir une recolonisation bactérienne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La valeur et la plage de référence sont propres à chaque réseau et dépendent des caractéristiques du site.</li> </ul>

\* Concentration maximale admissible

2. Sites de prélèvement et d'analyse



3. Images de résultat d'analyse bactériologique effectué au laboratoire sur échantillon non traiter (ENT)



a. Coliformes totaux

b. *Escherichia coli*

4. Images de résultat d'analyse bactériologique effectué au laboratoire sur échantillon traiter (ET)



## BIBLIOGRAPHIE

- Aka, N., Bamba, S., Soro, G., & Soro, N. (2013). Etude hydro-chimique et microbiologique des nappes d'alterites sous climat tropical humide : cas du departement d'Abengourou. *Laryss Journal*(16), 31-52.
- Balloy, M., Katond, J., & Hanocq, P. (2019). Evaluation de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux des puits dans le quartier spontané de Luwowoshi (RD Congo). *Tropicultura*, 37(2), 1-15. doi:<https://dx.doi.org/10.25518/2295-8010.627>
- Bricha, S., Ounine, K., El Haloui, N., attarassi, B., & Oulkheir, S. (2007). Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique de la nappe phréatique de M'nasra, Maroc. *Afrique Science*, 03(3), 391-404.
- Buhungu, S., Montchowui, E., Barankanira, E., Sibomana, C., Ntakimazi, G., & Bonou, C. (2018). Caracterisation spatio-temporelle de la qualité de l'eau de la riviere Kinyankonge, affluent du lac Tanganyika, Burundi. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12(1), 576-595. doi:<https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i1.44>
- Dieng, M. (2011, Janvier 01). *L'eau en Afrique, les paradoxes d'une ressource très convoitée*. Récupéré sur ict4d: <https://idrc-crdd.ca/sites/default/files/sp/Documents%20FR/ict4d-article-water-dieng-fr.pdf>
- Fatima, A. I., & Houda, Y. N. (2019). *Contribution à l'étude et à l'évaluation de la qualité bactériologique des eaux de puits et de sources de la wilaya de constantine*. Université des frères Mentouri Constantine, Microbiologie. constantine: Faculté des Sciences de la nature et de la vie.
- Fontaine. (2025, 07 08). *Le chlore et ses propriétés biocides*. Récupéré sur Fontaine à eau: <https://www.fontaine-a-eau.com/actualites/chlore-eau>
- Issiaka, K., Amana, D., Bassibila, Z., Dimitri, M. S., Bernard, O., & Issiaka, K. (2023). Evaluation de la qualité bacteriologique et physico chimique des eaux des puits de la ville de Dédougou au Burkina Faso. *Afrique Science*, 1.
- Karidjatou, D. (2014). *Etude comparative de la qualité microbiologique des eaux conditionnées issues de robinets et de forages*. Burkina-Faso: Université polytechnique de Bobo-Dioulasso.
- Kayiba, i., Nsimanda, C., Disadisa, Tolerant Lubalega, L. M., Ndoy, B., & Christian, M. I. (2024). Analyse physico chimique et microbiologique des eaux de surfaces et

- souteraines consommées par la population rurale de Matembe, secteur de Lukamba en République Démocratique du Congo. *Revue-IRS*, 1-2.
- Mubembe, N., Cizungu, M., Karhagomba, B., Bararunyeretse, Ntagereka, B., Ntiharirizwa, & Buhungu. (2018). Analyse bactériologique et physico-chimique des eaux des sources publiques aménagées dans le groupement de Kashozi en Chefferie de Kaziba en RDC. *Bulletin Scientifique sur l'Environnement et la Biodiversité*, 1.
- Ngalamulume, L., Katangala, J.-P., Kabamusu, G., Kapambu, R., Kalala, B., Mbanza, P., . . . Lusamba, A. (2021). Analyse microbiologique de l'eau de boisson de différentes sources consommées par la population de la province du Kasai Central : cas de la zone de santé rurale de Mutoto. *Revue de l'Infirmier Congolais*, 5(1), 2. Récupéré sur <https://www.ric-journal.com/index.php/RIC/article/view/29>
- Niambele, D., Diarra, O., Bagayoko, M., Samake, S., FSamake, F., & Babana, A. (2020). Evaluation of the bacteriological quality of the drilling water analyzed at the National Health Laboratory during the first half of 2019. *International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN*, 392-395.
- OMS & UNICEF. (2018). *Progrès en matière d'assainissement et d'eau potable*. New York.
- OMS. (2023, Septembre 13). Récupéré sur Eau potable: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Onesmus, N. S. (2019). Physico-chemical and bacteriological quality of water sources in rural settings, a case study of Kenya, Africa. *Scientific Africa*, 1-13. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2018.e00018>
- Razkallah, A. N., & Rawnak, C. (2021). *Analyse physico-chimique et bactériologique des eaux de forage (Wilaya Blida)*. Université de Blida 1. Blida: Département de Biologie.
- Roukia, H., & Amira, B. (2022). *Evaluation de la qualité bactériologique des eaux de robinets dans la ville de Skikda*. Université Frères Mentouri Constantine I. Mémoire de master: Constantine .
- Santé Canada. (2019, Aout 16). *Eschericia coli dans l'eau potable*. Récupéré sur Canada.ca: <https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/documents/programs/consultation-e-coli-drinking-water/document/e-coli-consultation-FRA-June-10-2019.pdf>
- Sawadogo, A., Cisse, H., Tapsoba, F., Kagambega, B., Zongo, O., Ouedraogo, L., . . . Savadogo, A. (2023). Evaluation de la qualité des eaux de forage de la commune de Ouagadougou. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 17(6), 2551. doi:<https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i6.32>

- Soncy, K., Anani, K., Eklou-Lawson, M., Adjrah, Y., Karou, D., Ameyapoh, Y., & De Souza, C. (2015). Evaluation de la qualité bactériologique des eaux de puits et de forage à Lomé, Togo. *Journal of Applied Biosciences*(91), 8464-8469. doi:<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v91i1.6>
- Taiwo, A. A., Abayomi, T. O., Umar, B., Abubakar, N. M., Iduwo, A. A., Precious, Z. A., . . . Ibrahim, B. B. (2020). Assessment of bacteriological quality and physico-chemical parameters of domestic water sources in samaru community, Zaria, Northwest Nigeria. *Heliyon*, 13.
- UNICEF. (2017, juin 29). *Eau potable en Ituri : mon plaidoyer pour l'avenir*. Récupéré sur Reliefweb: <https://www.reliefweb.int/report/democratic-republic-congo/eau-potable-en-ituri-mon-plaidoyer-pour-l-avenir>
- Vaurette, D. (2016). *Contrôle bactériologique de la potabilité des eaux*. Niger: Trégor Solidarité Niger.
- Verhille, S. (2013). *Les indicateurs microbiens dans l'évaluation de l'eau potable : interpréter les résultats de laboratoire et comprendre leur signification pour la santé publique*. Quebec: Centre de collaboration nationale en santé environnementale.