



Analyse physico-chimique de l'eau distribuée à la ville de Nouakchott

Lalla Sidi Mohamed Tabellenkou^{1,2}, Brahim Ahmed DICK², Yahya M'haim Sidi^{1,2},
M. Bouna Oumar^{1,2}, Mougev El Ezza Hanan², M. Abdellahi Boullah³,
M. Sid'Ahmed Kankou², Mohamed Fekhaoui¹

¹ Laboratoire de Géo-Biodiversité et Patrimoine Naturel et Chimie verte, faculté des sciences,
Université de Mohammed V-Rabat.

² Unité de recherche d'Eau, Pollution, Environnement, FST, UNA Sciences, Techniques.

³ Institut National de Recherche en Santé Publique Ministre de la Santé, Nouakchott, Mauritanie

Infos

Received: 15 February 2022

Accepted: 09 August 2022

Keywords - Mots clés

Health assessment; water, quality;
physicochemical; Nouakchott;
Mauritania

Suivi, eau, traitement, qualité,
physicochimique, Nouakchott,
Mauritanie

Corresponding authors emails:
lalasidimed926@gmail.com

Abstract - Résumé

In order to follow the physicochemical quality of the treated water of the city of Nouakchott, in Mauritania, who plays a very important role as main source of drinking water, we made a sampling every two months at two sites : Treated water at the release of treatment station and the consumer castle in Nouakchott between 08/2018 and 09/2019. The results of the analysis of physicochemical parameters of the treated water of the city of Nouakchott presented in this work showed that the pH is close to neutrality (7.74), conductivity average is 121.9 μ S/cm. Average values hardness, ions calcium, magnesium, chloride, sulphate, sodium and potassium are respectively 5.1 $^{\circ}$ f, 14.02 mg/l, 2.91 mg/l, 21.3 mg/l, 19.5mg/l, 6.5 mg/l and 1.5 mg/l. Regarding nitrogen compounds, the contents in nitrates, nitrite and ammonium are respectively 0.005 mg/l, 0.005 mg/l and 0.04 mg/l, these value are much lower values way to the standard of the WHO's drinking water. Regarding turbidity, total chlorine, chlorine free and the aluminium are very low and are respectively 2.34 NTU, 0.48 mg/l, 0.40 mg/l and 0.05 mg/l. Physicochemical parameters values show that the surface water feeding the city of Nouakchott is classified as excellent.

Dans le but de suivre la qualité physico-chimique de l'eau traitée de la ville de Nouakchott en Mauritanie, qui joue un rôle très important comme source principale d'eau boisson, nous avons effectué un prélèvement tous les deux mois au niveau de deux sites : Eau traitée à la sortie de la station du traitement et le château du consommateur à Nouakchott entre septembre 2019 et aout 2020. Les résultats de l'analyse des paramètres physico-chimiques de l'eau traitée de la ville de Nouakchott en Mauritanie présentés dans ce travail, ont montré que le pH est proche de la neutralité (7.74), la conductivité moyenne est de 121.9 μ S/cm. Les valeurs moyennes de la dureté, des ions calcium, magnésium, chlorure, le sulfate, sodium et le potassium sont respectivement 5.1 $^{\circ}$ f, 14.02 mg/l, 2.91 mg/l, 21.3 mg/l, 19.5 mg/l, 6.5 mg/l et 1.5 mg/l. En ce qui concerne les composés azotés, les teneurs en nitrates, nitrites et ammonium sont respectivement 0.59mg/l, de 0.005 mg/l à 0.03 mg/l. Ces valeurs sont nettement inférieur aux valeurs moyens de la norme de l'OMS de l'eau potable. En ce qui concerne les composés du traitement, tel que la turbidité, le chlore total, chlore libre, et l'Aluminium sont très faibles et sont respectivement 2,34 NTU, 0,48 mg/l, 0,40 mg/l, et 0,05 mg/l. D'après les études tous les paramètres physicochimiques répondent aux normes de l'OMS des eaux d'alimentation et démontrent que l'eau de surface alimentant la ville de Nouakchott est de bonne qualité

1. INTRODUCTION

Le problème de la quantité et de la qualité des eaux nécessaires à la population et à son développement économique se posent à de nombreux pays notamment ceux qui ne reçoivent peu de précipitations tels que les pays du Sahel. La Mauritanie, par exemple, à cause de son climat à caractère sahélien est un pays déficitaire en eau. En effet, la faible pluviométrie, l'importance de l'évaporation ainsi que la nature géologique du pays font que la Mauritanie est pauvre en ressources hydriques. Les ressources en eau du pays sont donc limitées alors que ses besoins en cette substance vitale augmentent. C'est le cas de Nouakchott fait partie de ces régions du monde où les ressources en eau potable sont extrêmement limitées. Nouakchott capitale de la Mauritanie, située au bord de l'océan Atlantique est approvisionnée en eau potable à partir du fleuve Sénégal. Un prétraitement de l'eau du fleuve est effectué à Beni Naji suivi d'un traitement de chloration au niveau de la station de PK 17 de Nouakchott avant que l'eau soit distribuée dans le réseau.

Même si le risque d'infection demeure toujours l'objectif numéro un du traitement de l'eau, le problème des contaminations chimiques est devenu de plus en plus important [1]. Ceci est dû autant à la disponibilité de nouvelles techniques de détection qui mettent en évidence la présence de multiples contaminants chimiques à très faibles concentrations que du manque de connaissances sur leurs effets [1]. C'est particulièrement le cas pour les sous-produits générés par la désinfection de l'eau [2].

1.1. Méthodes d'analyses

Les dix-neufs (19) paramètres physico-chimiques étudiés sont la température, le pH, la conductivité électrique, la turbidité, la dureté, le calcium, le magnésium, le sodium, le potassium, les nitrates, les nitrites, l'ammonium, l'aluminium, les sulfates, les chlorures, les carbonates, l'oxydabilité, le chlore total et le chlore libre.

Le pH et la température ont été déterminés par un pH-mètre de marque Hanna muni d'une sonde mesurant la température [3]. La conductivité électrique a été mesurée par un conductimètre de marque Hanna. La dureté, les ions calcium et magnésium sont dosés par la méthode volumétrique avec l'EDTA 0,02 N. Les chlorures sont dosés par la méthode volumétrique avec le nitrate d'argent 0,1 M. Les carbonates sont dosés par la méthode volumétrique avec HCl 0,1N [4]. Les nitrates, nitrites, ammonium et sulfates sont dosés par un spectrophotomètre UV-Visible de type 722 S Beijing. Les nitrates sont dosés par la méthode colorimétrique en présence de salicylate de sodium. Les nitrites sont dosés par la méthode colorimétrique en présence de naphthylamine et éthylène diamine. Les ions ammonium sont dosés par la méthode colorimétrique en présence du réactif Nessler [5]. Les sulfates sont dosés par la méthode colorimétrique en présence du réactif chlorure de baryum [6].

Les ions sodium et potassium sont dosés par un photomètre à émission atomique de type Corning 410. L'aluminium, le chlore total et le chlore libre sont dosés par un photomètre de Wagtech avec la méthode de DPD [7].

2. RESULTATS

La qualité physico-chimique de l'eau traitée de Nouakchott en Mauritanie a été suivie par le biais de l'analyse de l'eau récoltée au niveau de deux (2) sites : Eau traitée à la sortie de la station du traitement et le château du consommateur.

2.1. Evolution des paramètres physiques

Les analyses effectuées montrent que le pH de l'ensemble des échantillons est compris entre 7,22 et 8,26. En ce qui concerne la minéralisation de l'eau de Nouakchott, les mesures de la conductivité de l'ensemble des échantillons montrent qu'elles sont comprises entre 105,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 138,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les mesures du TDS de l'ensemble des échantillons montrent qu'elles sont comprises entre 53 mg/l et 69 mg/l. Les valeurs de la turbidité sont situées entre 0,73 NTU et 3,95 NTU (Tableau 1).

Tableau 1. Résultats des paramètres physiques de l'eau

Paramètre	Unité	Minimum	Maximum	Moyenne
pH	--	7,22	8,26	7,74
Conductivité	$\mu\text{S}/\text{cm}$	105,7	138,1	121,9
TDS	mg/l	53	69	61
Turbidité	NTU	0,73	3,95	2,34

Les teneurs en sodium et en potassium des échantillons varient respectivement de 6 mg/l à 7 mg/l et de 1 mg/l à 2 mg/l. Les teneurs en Calcium et Magnésium varient entre 12.02 mg/l et 16.03 mg/l et de 1.94 mg/l et 3.88 mg/l. Les teneurs en chlorure et carbonates varient entre 14.20 mg/l et 28.40 mg/l et 24.40 mg/l et 48.80 mg/l. Les teneurs de l'oxydabilité en mg d'O₂/l varient entre 0.192 et 0.704 (Tableau 2)

Les teneurs en chlore total et en chlore libre des échantillons varient respectivement entre 0.09mg/l à 0.88 mg/l et de 0.02 mg/l à 0.79 mg/l. En ce qui concerne les composés azotés (nitrates, nitrites et ammonium), leurs teneurs sont très faibles.

Les teneurs en nitrate et en nitrites des échantillons varient respectivement de 0.24 mg/l à 0.95 mg/l et de 0.00 mg/l à 0.01 mg/l. Les teneurs en ammonium des échantillons varient 0.00 mg/l à 0.06 mg/l. Les teneurs en sulfates des échantillons varient de 16 mg/l à 23 mg/l.

Les teneurs en aluminium des échantillons varient 0.02 mg/l à 0.08 mg/l (Tableau 3).

Tableau 2. Résultats des paramètres chimiques de l'eau

Paramètres	Unité	Minimum	Maximum	Moyenne
Dureté totale	°f	4,40	5,80	5,1
Calcium	mg/l	12,02	16,03	14,02
Magnésium	mg/l	1,94	3,88	2,91
Sodium	mg/l	6	7	6,5
Potassium	mg/l	1	2	1,5
Chlorure	mg/l	14,20	28,40	21,3
Carbonates	mg/l	24,40	48.80	36,6
Oxydabilité	mgd'O ₂ / l	0.192	0,704	0,448

Tableau 3. Résultats des paramètres toxiques de l'eau

Paramètres	Unité	Minimum	Maximum	Moyenne
Chlore total	mg/l	0,09	0,88	048
Chlore libre	mg/l	0,02	0,79	0,40
Nitrates	mg/l	0,24	0,95	0,59
Nitrites	mg/l	0,00	0,01	0,005
Ammonium	mg/l	0,00	0,06	0,03
Sulfates	mg/l	16	23	19,5
Aluminium	mg/l	0,02	0,08	0,05

3. CONCLUSION

Les résultats de l'analyse des paramètres physico-chimiques de l'eau traité de la ville de Nouakchott en Mauritanie présentés dans ce travail, ont montré que le pH est proche de la neutralité (7.74) [8], la minéralisation est moyenne due à la conductivité avec une moyenne de 121.9 µS/cm [9]. Les valeurs moyennes de la dureté, des ions calcium, magnésium, sodium et le potassium sont respectivement 5.1°f, 14.02 mg/l, 2.91 mg/l, 6.5 mg/l et 1.5 mg/l.

- En ce qui concerne les composés azotés, les teneurs en nitrates, nitrites et ammonium sont très faibles. Les teneurs en nitrate, nitrites et ammonium des échantillons sont respectivement 0.59mg/l, de 0.005mg/l à 0.03 mg/l.

Les teneurs en sulfates des échantillons sont très faibles sont 19.5mg/l.

- En ce qui concerne les composés chlore total, chlore libre, et l'aluminium sont très faibles sont respectivement 0.48 mg/l, 0.40 mg/l, et 0.05 mg/l.

Ainsi, tous les paramètres physicochimiques étudiés sont compatibles avec les normes d'OMS des eaux potables [10].

REFERENCES

- [1] A. TAÏBI, J. GASSANI, A. ELGHADI, A. BALLOUCHE, G. MOGUEDET, M.L.O. BABA et M O. JIDDOU. Diagnostic de la dynamique des ressources hydriques de surface et des processus «désertification» du lac d'Aleg et de son bassin versant (Brakna, Mauritanie) par télédétection satellite multidade, *Télédétection*, 5 (2005) 123-137.
- [2] KM. UDERT, TA. LARESEN, M. BIEBOW and W. GUJER. Urea hydrolysis and precipitation dynamics in a urine-collecting system. *Water Res.*, 37, (2003), 2571-2582.
- [3] B.M.SEMEGA. Interactions physico-chimiques des eaux de la nappe côtière du Trarza (Mauritanie) à Idini et le long du littoral sud. Thèse d'Université, Nice, 1995.
- [4] S. JAMES. Metals in municipal landfill leachate and their health effects. *Am. J. Public Health*, 67, (1977), 429.
- [5] K. MINT MOHAMED SALEM, AD. N'DIAYE, MOSAO. KANKOU et A. TINE. Evaluation de la qualité de l'Eau de la Rive droite du fleuve Sénégal. *Science Lib*, 3, 110706, (2011) 12.
- [6] M.O.S.A. OULD KANKOU. Vulnérabilité des eaux et des sols de la rive droite du Fleuve Sénégal faecal pollution en Mauritanie. Thèse de Doctorat, l'université de limoges, option Chimie et Microbiologie de l'Eau, France, 2004.
- [7] P. JAGALS, WOK. GRABOW and JC. De VILLIERS. « Evaluation of indicators for assessment of human and animal of surface run off », *Wat. Sci. Tech.*,
- [8] S.L. BONTE, M. PONS, O. POTIER and P. ROCKLIN. "Relation between Conductivity and Ion Content in Urban Wastewater" *Journal of Water Science*, 21, (2008), 429-438
- [9] D. BASSIROU, HO JIDDOU. Colloque international organisé par le Ministère de l'Hydraulique et de l'Energie sur Eau, Environnement, Développement Novembre 2002.
- [10] [10] OMS. Rapport sur la santé dans le monde, résumé d'orientation.
<URL: <http://www.oms.ch/whr/1998/exum98f.htm>, 1996.