



Appréciation de la qualité de l'eau potable par sa turbidité et sa couleur : Cas de la REGIDESO, Kinshasa

[An assessment of drinking water quality of through its turbidity and color: The Case of REGIDESO, Kinshasa]

Balthazar Kashangabuye Bagalwa^{1*} & Luwesi Cush Ngonzo^{2,3}

¹Ecole Doctorale, Département de la Gestion des Systèmes Hydriques, Institut National du Bâtiment et des Travaux Publics (INBTP) de Ngaliema, Ngaliema KIN 4, Kinshasa, RDC

²Ecole Régionale de l'Eau (ERE) & Centre de Recherche en Ressources en Eau du Bassin du Congo (CRREBaC), BP 117 Université de Kinshasa (UNIKIN), RD Congo

³Département de technologies et sciences de Management, African University of Management and Technologies de Brazzaville (AUMT-Brazza), RDC

Résumé

L'eau naturelle doit connaître un traitement pour devenir potable et être consommée par l'homme. Sa turbidité et couleur influencent la qualité de l'eau produite par l'usine et consommée par les populations dans les grandes villes. Cette étude vise à comparer la valeur de la turbidité et de la couleur de l'eau brute du fleuve Congo et de l'eau traitée par la REGIDESO, dans la Ville de Kinshasa, et cela conformément aux normes de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Les échantillons prélevés d'eau brute et d'eau traitée par l'usine de la REGIDESO Ngaliema ont été apportées au laboratoire pour déterminer les valeurs de la couleur et turbidité. Il ressort de l'analyse de ces données et de celles trouvées dans les rapports techniques de la REGIDESO, que la moyenne de la turbidité de l'eau brute était comprise entre 22,63 et 199,36 NTU, celle de l'eau traitée entre 1,24 et 2,14 NTU (Norme OMS : ≤ 1 NTU). Pour ce qui est de la couleur, la valeur moyenne de l'eau brute était comprise entre 243,6 et 367 Hazen et celle de l'eau traitée entre 10,83 et 25,64 Hazen (Norme OMS : ≤ 15 Hazen). Par conséquent, l'eau produite par l'usine de la REGIDESO de Ngaliema n'a pas répondu d'une manière significative à la qualité exigée par l'OMS. Le gouvernement congolais devra alors exiger aux industries d'installer des stations d'épuration d'eaux usées jetées dans le fleuve Congo afin de faciliter le contrôle de la qualité de l'eau potable.

Mots-clés : Analyse bactériologique, Analyse physico-chimique, Eau potable, Norme de qualité de l'OMS, Traitement.

Abstract

Natural water must be treated to become potable and be consumed by human beings. Its turbidity and color influence the quality of the water produced by the factory and consumed by the populations in the large cities. This study compared the value of turbidity and color of raw water from the Congo river versus water treated by the REGIDESO, in Kinshasa city, in accordance with the World Health Organization (WHO) standards. Samples of raw and treated water from REGIDESO Ngaliema treatment plant were analyzed at the laboratory to determine their color and turbidity values. The analysis of these data and those from REGIDESO technical reports shows that the mean value of raw water turbidity ranged between 22.63 and 199.36 NTU, and that of treated water ranged between 1.24 and 2.14 NTU (WHO Standard: ≤ 1 NTU). With regards to the color, the mean value of raw water ranged between 243.6 and 367 Hazen, whereas treated water value ranged between 10.83 and 25.64 Hazen (WHO Standard: ≤ 15 Hazen). Consequently, water produced by REGIDESO Ngaliema treatment plant did not significantly match the WHO quality standards for turbidity and color. Hence, the Congolese government shall require the installation of wastewater treatment plants to all the industries along the Congo river to ease its drinking water quality control.

Keywords: Bacteriological Analysis, Indicator, Physico-chemical Analysis, Drinking Water, WHO quality standard, Treatment.

*Auteur correspondant: Balthazar Kashangabuye Bagalwa, (baltha.kashanga@gmail.com). Tél. : (+243) 998303850

<https://orcid.org/0009-0007-4268-9351>; Reçu le 24/07/2026; Révisé le 17/08/2026; Accepté le 09/09/2026

DOI: <https://doi.org/10.59228/rcst.026.v5.i3.343>

Copyright: ©2026 Bagalwa & Ngonzo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-NC-SA 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

1. Introduction

L'appréciation de l'influence de la turbidité et de la couleur sur la qualité de l'eau produite par l'usine de la REGIDESO Ngaliema est le sujet de cette recherche. La communauté scientifique internationale, les gouvernements et les organisations internationales évaluent constamment le besoin accru des ressources en eau afin d'en assurer la disponibilité, l'accessibilité et l'abordabilité [Pesce et al. \(2017\)](#). En effet, les ressources mondiales en eau sont évaluées à 40 millions de km³ par an d'eau douce ; soit 5.700 m³ par habitat par an ([Tangou, 2018](#)). Les fonctions naturelles de l'eau sont ainsi perturbées par les activités anthropiques liées au modernisme ([CIE, 2001](#)) Suite à un sondage d'opinion, l'eau produite et distribuée à Kinshasa pour la consommation humaine est très chargée et affiche une couleur qui inquiète les consommateurs.

[Katshunga \(2008\)](#) a précisé que "l'eau produite par la REGIDESO pour la consommation domestique est colorée". Il a ajouté que cette eau est impure et peut être dangereuse pour la consommation humaine. [Desk nature.com \(2022\)](#) a observé qu'à Kinshasa, "l'eau produite et distribuée par la REGIDESO ne répond pas aux normes exigées par l'OMS pour la consommation humaine", du aux valeurs non conformes des éléments tels que sa couleur et sa turbidité. Dans son rapport technique, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement [PNUE \(2011\)](#) a indiqué que "toutes les sources d'eau potable de Kinshasa ne sont pas protégées" (têtes des puits, prises d'eau de surface pour les usines de traitement d'eau). Les stations de traitement de l'eau potable sont donc exposées à la contamination et aux différents risques pour la qualité de l'eau potable. A la prise d'eau de ces stations, la turbidité dépasse parfois une valeur de 1.000 NTU particulièrement en période de la saison des pluies.

L'objectif de cette étude est d'évaluer : l'influence de la couleur et de la turbidité sur la qualité de l'eau produite et distribuée par la REGIDESO Ngaliema conformément aux normes de l'OMS comme eau potable.

La question principale de la recherche a été de savoir si : l'eau potable telle que produite par l'usine de la REGIDESO Ngaliema, est conforme aux normes de potabilité d'eau telles qu'exigées par l'OMS. Pour pouvoir répondre à ces questions, des hypothèses nulles ont été formulées. L'eau telle que produite et refoulée

au réseau par l'usine de la REGIDESO Ngaliema ne répond pas significativement aux normes exigées par l'OMS comme eau potable.

Ce travail de recherche s'est donc basé sur l'évaluation de la couleur et de la turbidité de l'eau potable produite et distribuée par l'usine de Ngaliema entre janvier 2017 et décembre 2023, pendant 84 mois. L'eau brute captée par l'usine de Ngaliema est soumise à différents traitements pour la rendre potable. Son refoulement au réseau prend place après les étapes de la floculation, la décantation, la filtration et la désinfection.

Pour la réalisation du présent travail, des méthodes et techniques expérimentales de recherche ci-dessous ont été considérées : techniques d'enquête et d'analyse documentaire, pour collecter les données quantitatives et qualitatives des archives de la REGIDESO et des publications scientifiques (bibliothèques et Internet), techniques expérimentales en laboratoire pour collecter les données sur la qualité de l'eau pendant la période des recherches.

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation du milieu d'étude

Cette étude s'est effectuée à l'usine de la REGIDESO Ngaliema dont les coordonnées géographiques sont -4,31842 et 15,26558 E. Cette usine est située au quartier Utex Africa. Elle alimente une bonne partie du district de Lukunga, dans la ville de Kinshasa.

La REGIDESO est une entreprise publique à caractère technique, industriel et commercial chargée de la production, la distribution et la commercialisation de l'eau potable sur l'ensemble du territoire national. Elle est dotée d'une personnalité juridique et est soumise sur le plan technique au contrôle du ministère de l'Energie et sur le plan administratif et financier au contrôle du ministère du Portefeuille. L'usine de Ngaliema est l'une des grandes usines exploitées par la REGIDESO à Kinshasa en RDC.

Les étapes du traitement de l'eau à l'usine de la REGIDESO Ngaliema se présentent en deux modules suivant la figure 1. L'eau brute est captée du fleuve à partir d'un puisard circulaire de 8 m de diamètre et 3 m de profondeur. Deux conduites en acier galvanisé de DN1000 et de 157 m de longueur conduisent l'eau du fleuve dans une pièce (salle de captage) équipée de : 5 GMP de 132 kW et 16 A et débitant 1.500 m³ par heure chacune, un collecteur

d'aspiration en tuyaux galvanisés de DN350 et de 1 m de longueur, un collecteur de refoulement de DN350 et de 3,2 m longueur. L'eau brute est ainsi refoulée vers l'usine dans la chaîne de traitement. Des équipements comme le turbidimètre, le pH-mètre, le débitmètre sont installés dans la salle de captage.

En outre, trois réservoirs dont un réservoir vertical pour l'eau de refroidissement de longueur 1 m, largeur 1 m, hauteur 1,5 m et capacité 1,5 m3 et deux

réservoirs cylindriques vide cave de 1,2 m de diamètre, hauteur manométrique 1,6 m et capacité 1,8 m3 et une pompe d'amorçage de 1,5 kW; 2,8 A et 39 m3/h y sont aussi installés. L'eau passe par le tamisage suivi de la floculation et de la décantation. Après la décantation, l'eau passe par la filtration. Ensuite l'eau est soumise à la désinfection par la chloration, à la neutralisation puis au stockage en vue d'être refoulée au réseau.

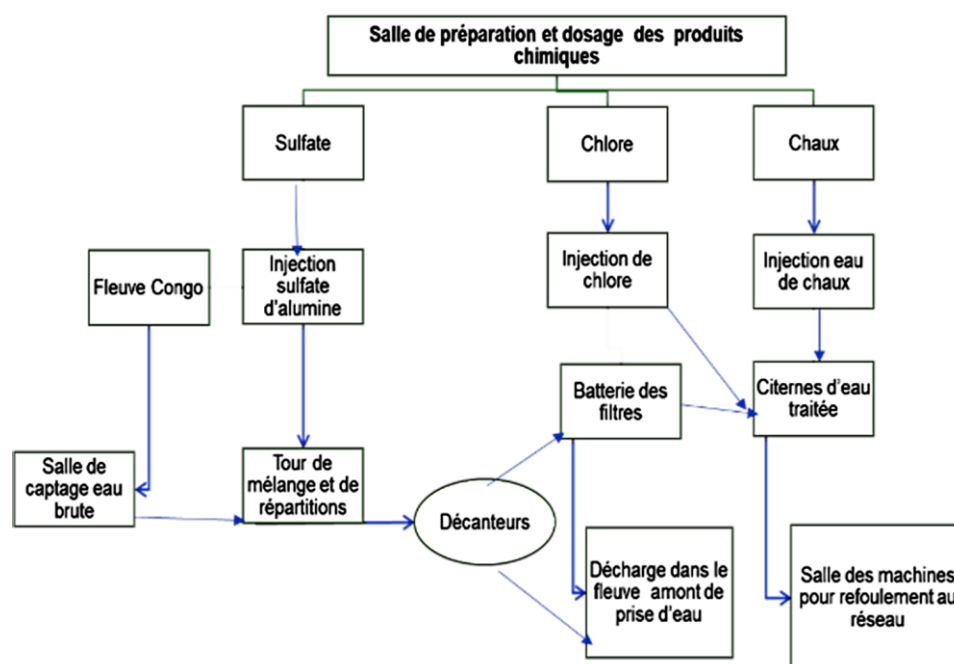


Figure 1. Chaîne de traitement de l'eau par l'usine de la REGIDESO de Ngaliema

2.2. Collecte des données

Pour collecter les données sur la qualité de l'eau potable produite et distribuée par l'usine de Ngaliema pendant 84 mois, des méthodes et des techniques de recherche qualitative, quantitative, explicatives, documentaires et expérimentales en laboratoire ont été utilisées. Les données récoltées concernent la couleur et la turbidité. Breton (2016) fait "une comparaison aux normes de l'OMS". La collecte des données a consisté à : Visiter les installations de l'usine, travailler en équipe avec les techniciens et laborantins de l'usine pour prélever des échantillons d'eau à analyser en laboratoire, collecter les données historiques dans les fiches et rapports d'exploitation de la REGIDESO.

2.3. Analyse des données statistiques

D'après Davison (2021) "Les échantillons de l'eau brute et de l'eau traitée sont analysés en laboratoire par l'utilisation du photomètre pour la couleur et du turbidimètre pour la turbidité". Ensuite, pour obtenir la moyenne mensuelle de la couleur et de la turbidité de l'eau brute et l'eau traitée sur une durée

de 84 mois, des données journalières ont été récoltées à partir des fiches et registres techniques d'exploitation de la REGIDESO. La formule de la moyenne arithmétique simple a été appliquée sur les données récoltées jour par jour et mois par mois.

$$(Dj1 + Dj2 + Dj3 + \dots + Djf) / Nj, \dots \text{ (Equation 1)}$$

Avec

Dj1, Dj2, Dj3 ... Djf, les données des différents jours du mois,

(Djf étant la donnée relative au dernier jour du mois) et Nj, le nombre des jours du mois.

Les données mensuelles ont été donc portées dans des tableaux mois par mois et année par année à partir du 1er janvier 2017 jusqu'au 31 décembre 2023, pendant 84 mois pour obtenir la moyenne de chaque année.

3. Résultats

Les paramètres examinés pour l'eau traitée et refoulée au réseau ont été comparés aux normes de

l'OMS suivants : La couleur devrait être comprise entre 0 et 15 Hazen, et la turbidité inférieure à 1 NTU.

3.1. Évolution moyenne de la turbidité eau brute

Tableau I. Moyenne mensuelle de la turbidité (NTU) de l'eau brute à l'usine de REGIDESO Ngaliema

EVOLUTION TURBIDITÉ EAU BRUTE													
Année	Jan	Fev	Mar	Av	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Moyenne
2017	28,0	22,0	23,0	22,0	21,0	14,0	12,4	14,2	16,7	22,5	28,7	20,9	20,45
2018	28,4	27,0	26,0	33,0	26,0	18,0	20,0	20,0	19,0	24,9	27,1	27,5	24,74
2019	25,3	28,0	24,5	23,7	24,5	26,4	26,4	16,8	17,5	17,0	544,0	20,3	66,20
2020	17,5	17,9	23,5	22,9	21,8	15,5	13,9	18,5	21,1	18,9	19,3	18,7	19,13
2021	15,0	36,9	52,8	57,2	50,0	39,0	37,0	36,3	36,4	37,7	42,3	40,0	40,05
2022	40,2	43,2	38,2	38,2	28,2	18,6	26,0	28,3	27,1	26,0	27,0	25,4	30,53
2023	10,0	21,0	29,0	28,0	1,224,0	28,9	26,0	24,3	27,0	25,0	27,0	28,0	124,85
Moyenne	23,46	28,00	31,00	32,14	199,36	22,91	23,10	22,63	23,54	24,57	99,34	25,83	48,41

L'analyse des données de la turbidité de l'eau brute s'étalant sur 84 mois (entre 2017 et 2023) révèle que sa valeur moyenne mensuelle à l'entrée de l'usine

a été chiffrée entre 22,63 et 199 NTU. Les pics ont été observés en novembre 2019 (544 NTU) et mai 2023 (1.224 NTU) ([tableau I](#)).

Tableau II. Moyenne mensuelle de la couleur (Hazen) de l'eau brute

EVOLUTION COULEUR EAU BRUTE													
ANNEE	JAN	FEV	MAR	AV	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	MOYENNE
2017	432	432	350	350	383	336	310	299	355	365	460	433	375,42
2018	407	430	325	369	320	290	260	260	300	358	358	420	341,44
2019	380	432	350	320	350	349	349	275	302	320	440	407	356,17
2020	410	280	270	270	218	170	210	240	240	310	290	280	265,63
2021	250	320	335	310	250	155	210	235	325	296	245	250	265,08
2022	335	354	268	259	240	225	250	183	300	300	240	270	268,65
2023	310	350	300	310	250	200	210	220	240	260	250	260	263,33
Moyenne	361,4	367,00	309,81	306,57	287,34	248,96	259,40	243,63	297,43	318,33	331,86	336,27	331,03

L'analyse de la valeur moyenne de la couleur de l'eau brute à l'entrée de l'usine a été chiffrée entre 243,63 et 367 Hazen. Les pics ont été observés en 2017 – Janvier (432 Hazen), février (432 Hazen), novembre (460 Hazen), décembre (432,6 Hazen) ; en 2018 –

Janvier (407,3 Hazen), (février 430 Hazen), (décembre 420 Hazen) ; et en 2019 – Février (432 Hazen), novembre (440 Hazen), (décembre 407 Hazen) ([tableau II](#)).

3.2. Évolution moyenne de la turbidité eau traitée

Tableau III. Moyenne mensuelle de la turbidité (NTU) de l'eau traitée

EVOLUTION TURBIDITÉ EAU TRAITÉE ET REFOULÉE AU RÉSEAU													
ANNEES	JAN	FEV	MAR	AV	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	MOYENNE
2017	1,9	2,6	1,3	1,4	1,7	1,8	1,7	1,8	1,8	1,9	2,5	2,1	1,88
2018	1,4	1,6	1,3	1,4	2,1	1,5	1,1	1,3	1,4	1,0	2,1	1,4	1,46
2019	1,1	1,2	1,2	1,0	0,4	1,9	1,0	1,0	1,0	1,2	2,1	1,3	1,19
2020	1,3	1,0	1,1	0,7	0,9	0,9	1,0	0,7	0,7	0,9	1,9	0,8	0,99
2021	0,9	0,9	0,7	1,1	1,1	0,8	1,0	0,9	1,6	2,4	2,8	1,3	1,29
2022	2,3	1,2	1,4	1,3	1,8	1,3	1,6	1,6	1,9	1,6	1,8	2,1	1,66
2023	2,7	2,6	2,1	1,8	1,0	1,8	2,0	3,3	2,0	1,8	1,8	2,0	2,08
MOY	1,7	1,6	1,4	1,2	1,3	1,4	1,3	1,5	1,5	1,5	2,1	1,6	1,51

De l'analyse du [tableau III](#), il ressort qu'au cours des sept dernières années, la valeur moyenne de la turbidité de l'eau traitée et refoulée au réseau a été chiffrée entre 1,24 et 2,14 NTU. Les pics ont été

observés en 2017 – Février (2,6 NTU), novembre (2,5 NTU) ; en 2021 – Novembre (2,8 NTU) ; et en 2023 – Janvier (2,7 NTU), février (2,6 NTU) et aout (3,3 NTU).

Tableau IV. Moyenne mensuelle de la couleur (Hazen) de l'eau traitée

EVOLUTION COULEUR EAU TRAITÉE ET REFOULÉE													
ANNEE	JANV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCT	NOV	DEC	MOYENNE
2017	19,2	23,1	22,0	20,0	20,0	19,9	20,0	15,0	20,4	24,0	24,6	24,0	21,02
2018	26,5	20,6	18,0	14,5	13,5	9,0	13,1	11,5	20,0	33,2	14,0	14,0	17,33
2019	24,5	18,3	12,4	12,4	11,5	11,5	10,0	10,0	11,8	13,4	26,4	26,0	15,68
2020	32,5	13,7	11,5	7,5	6,4	9,4	12,5	6,5	9,5	11,2	13,6	14,0	12,36
2021	12,1	12,2	8,5	7,5	10,0	12,5	8,2	11,5	17,1	33,7	17,0	16,0	13,86
2022	12,5	6,5	15,0	15,0	8,5	6,5	11,5	12,5	17,0	32,0	18,0	19,0	14,50
2023	12,0	7,0	16,0	16,0	9,0	7,0	11,0	13,0	18,0	32,0	20,0	18,0	14,92
Moyenne	19,90	14,49	14,77	13,27	11,27	10,83	12,33	11,43	16,26	25,64	19,09	18,71	16,43

Le [tableau IV](#) montre que la valeur moyenne de la couleur de l'eau traitée et refoulée au réseau a été chiffrée entre 10,83 et 25,64 Hazen. Les pics ont été observés en 2018 – Octobre (33,2 Hazen) ; en 2019 – Novembre (26,4 Hazen), décembre (26 Hazen) et en 2020 – Janvier (32,5 Hazen). La plus basse turbidité a été observée en 2020 – Mai (6,4 Hazen), Août 2020, et en 2022 – Février (6,5 Hazen) et juin (6,5 Hazen).

4. Discussion

4.1. Discussions sur la turbidité de l'eau

Les variations temporelles des résultats se présentent de la manière suivante. Entre 2017 et 2023, la turbidité moyenne de l'eau traitée à Ngaliema oscillait entre 1,24 et 2,14 NTU. Bien qu'indiquant un abattement global de la charge sédimentaire du fleuve Congo, ces chiffres dépassent l'objectif d'excellence technique fixé à moins de 1 NTU ([Chevalier et al., 2016](#)). Le problème majeur réside dans des pics récurrents de 2,5 à 3,3 NTU, qui suivent deux dynamiques, à savoir : (a) Pics de transition saisonnière (novembre 2017, 2021) : En pleine saison des pluies, les précipitations intenses provoquent le lessivage des sols et l'augmentation des matières en suspension dans le fleuve ([Alhou et al., 2009](#)). Cette surcharge sédimentaire sature le procédé de coagulation-floculation par sous-dosage de sulfate d'alumine ou par manque de temps pour décanter les microflocs (Degrémont, 2005). (b) Pics de saison sèche et d'étiage (janvier-février 2017/2023, août 2023) : Le record de 3,3 NTU en août 2023 s'explique par la baisse du niveau du fleuve ([Laraque et al., 2020](#)), entraînant l'aspiration de sédiments de fond. De plus, les modifications physico-chimiques de l'eau brute en saison sèche (pH, température) altèrent la cinétique du traitement, nuisant à la décantation et à la filtration ([Edzwald, 2011](#)).

De la confrontation et critique des résultats, il ressort que : (a) en critique interne, la persistance de moyennes supérieures à 1 NTU sur sept ans révèle une

fragilité structurelle ou opérationnelle continue à l'usine. La forte concentration de pics en 2023 (janvier, février, août) indique un vieillissement des infrastructures ou une instabilité des approvisionnements chimiques, contrairement à la période stable de 2018-2020. (b) en critique externe, face aux directives de l'OMS fixant l'idéal sous 1 NTU et le seuil esthétique à 5 NTU ([OMS, 2022](#)), l'eau de la REGIDESO reste perfectible. Bien que visuellement acceptable, une turbidité de 1,24 à 3,3 NTU entrave la désinfection finale, les particules résiduelles protègent les micro-organismes pathogènes du chlore ([LeChevallier et al., 1981](#) ; [Crittenden et al., 2012](#)). Face aux autres usines d'Afrique centrale, Ngaliema doit urgemment optimiser son système de décantation-filtration ([Wandiga, 2014](#)).

Cette évaluation présente deux limites majeures. D'une part, l'usage de moyennes mensuelles et de pics sporadiques occulte les fluctuations journalières ou horaires cruciales, souvent causées par des pannes de courant ou des pénuries de coagulants. D'autre part, le manque de données concomitantes a empêché de modéliser les corrélations entre la turbidité et d'autres indicateurs tels que le pH, le chlore résiduel ou la performance des filtres. Pour y remédier et sécuriser l'approvisionnement en eau à Kinshasa, trois perspectives sont envisagées : (a) Automatisation : installer des turbidimètres en ligne asservis pour adapter instantanément le dosage des réactifs face aux variations de l'eau brute ([Bratby, 2016](#)). (b) Audit technique : expertiser les lits de sable à l'usine de Ngaliema, l'usure du matériau filtrant provoquant des fuites de turbidité ([AWWA, 2011](#)). (c) Modélisation : étudier l'impact du changement climatique sur le fleuve Congo pour anticiper les étiages et adapter les infrastructures ([Tshimanga & Hughes, 2012](#)).

4.2. Discussion sur la couleur de l'eau

L'examen de l'eau traitée par l'usine REGIDESO de Ngaliema (2017–2023) indique une forte variabilité temporelle, sa couleur moyenne fluctuant entre 10,83

et 25,64 Hazen. L'analyse interne objective une dépendance saisonnière majeure de l'efficacité du traitement. Les maxima de coloration mesurés en octobre 2018 (33,2 Hazen), novembre/décembre 2019 (26,4 et 26 Hazen) et janvier 2020 (32,5 Hazen) s'alignent sur les fortes pluies de Kinshasa. Ces précipitations lessivent le bassin du fleuve Congo, y mobilisant débris colloïdaux, matières organiques et acides fulviques ou humiques (Bati et al., 2019). Ce pic de pollution sature la coagulation-floculation de la station, dégradant l'eau refoulée (Nzuzi & Mpiana, 2021). Inversement, les rendements optimaux de mai/août 2020 (6,4 Hazen) et février/juin 2022 (6,5 Hazen) coïncident avec la saison sèche. L'atténuation des débits et des sédiments stabilise alors l'eau brute, facilitant sa clarification au sulfate d'alumine (Degrémont, 2020).

L'évaluation externe révèle que les pics supérieurs à 30 Hazen enfreignent les directives de l'Organisation Mondiale de la Santé, fixées sous 15 Hazen pour prévenir les plaintes (OMS, 2022). Face à des usines comme N'djili, Ngaliema s'avère hautement vulnérable aux saisons pour deux raisons : (a) le vieillissement ou le sous-dimensionnement des installations face à l'essor démographique et aux pressions anthropiques locales (Lelo, 2018) ; (b) l'ajustement tardif des doses de coagulants lors des hausses de turbidité (Kanza, 2022). Néanmoins, la récurrence des bas niveaux (6 Hazen) en période sèche atteste de l'efficacité intrinsèque du procédé hors stress environnemental extrême.

Bien que s'étalant sur la période 2017–2023, cette recherche comporte des limites méthodologiques, notamment l'absence de couplage systématique. L'analyse a ciblé la couleur et la turbidité sans les lier précisément aux concentrations en carbone organique total (COT) ou en métaux (fer et manganèse), des facteurs pourtant déterminants pour la coloration hydrique (Maton et al., 2017). De plus, l'usage de moyennes mensuelles a pu dissimuler des pics de pollution journaliers lors d'épisodes pluvieux extrêmes. Pour optimiser la gestion de l'usine de Ngaliema, trois perspectives futures sont suggérées : (a) Expérimenter des polymères organiques comme adjuvants de coagulation pour optimiser la capture des colloïdes colorés durant les crues (Amuda & Amoo, 2017). (b) Installer des capteurs de turbidité et de couleur en temps réel afin d'ajuster instantanément le dosage des réactifs chimiques. (c) Déployer un plan de gestion

intégrée du bassin versant pour restreindre l'érosion et l'arrivée de sédiments en amont (UN-Water, 2021).

5. Conclusion

L'analyse sur 84 mois des eaux brutes de la REGIDESO Ngaliema (2017-2023) révèle des charges polluantes saisonnières extrêmes de l'eau brute, avec une turbidité atteignant 1 224 NTU et une couleur dépassant 460 Hazen, principalement lors des fortes pluies. Malgré des pics ponctuels, dans l'eau traitée (jusqu'à 3,3 NTU et 33,2 Hazen), le système de traitement a globalement stabilisé la qualité de l'eau distribuée, démontrant une performance technique rigoureuse, bien que perfectible lors de crises climatiques.

Il est donc recommandé d'effectuer tous les jar test nécessaires à la production de l'eau potable au laboratoire. Le renforcement de la masse filtrante est une urgence en vue d'empêcher la percée de la turbidité et de la couleur jusqu'à la sortie de l'eau traitée, d'optimiser l'injection des coagulants en temps réel, de moderniser les unités de décantation et de filtration, et de renforcer le suivi de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution pour garantir une potabilité constante. Cela étant, des efforts devront être fournis pour ramener la turbidité et la couleur de l'eau refoulée dans la fourchette des exigences de l'OMS. L'espace de la prise d'eau doit être protégé.

Remerciements

Les auteurs expriment leur vive gratitude à la Direction Générale de la REGIDESO-Kinshasa pour avoir permis la réalisation de cette étude, ainsi qu'aux ingénieurs, techniciens et laborantins de l'usine de Ngaliema pour leur appui opérationnel sur site et l'accès aux fiches d'exploitation. Ils saluent également les autorités académiques de l'INBTP et de l'Université de Kinshasa pour la mise à disposition des infrastructures de recherche et l'appui logistique tout au long des travaux.

Financement

Cette recherche a été entièrement autofinancée par les auteurs, sans aucune subvention ni contribution financière d'organismes tiers.

Conflit d'Intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun intérêt financier, commercial ou institutionnel conflictuel en relation avec l'évaluation technique, l'interprétation des données ou la publication des résultats de cette étude.

Considérations éthiques

La méthodologie repose exclusivement sur l'échantillonnage et l'analyse physico-chimique d'eaux brutes et traitées, ainsi que sur l'exploitation de données d'archives industrielles. Cette recherche n'impliquant aucune expérimentation sur des sujets humains ou animaux, l'approbation d'un comité d'éthique biomédicale n'était pas requise. Les données d'exploitation internes de la REGIDESO ont été traitées de manière intégrale, anonymisée et confidentielle.

Contribution des auteurs

B.K. B. : Conception technique de l'étude, campagnes de prélèvements sur site, analyses de laboratoire (mesures turbidimétriques et photométriques), traitement des séries temporelles de la REGIDESO et rédaction du manuscrit original.

N.C.L. : Supervision méthodologique, contrôle de la qualité et validation statistique des données, révision critique du contenu technique et validation finale du manuscrit avant soumission.

ORCID des Auteurs

Bagalwa K.B. : <https://orcid.org/0009-0007-4268-9351>;

Ngonzo C.L.: N/A

Références bibliographiques

- Alhou, B., Micha, J. C., Dodo, A., & Awaiss, A. (2009). Impact des eaux pluviales et du lessivage des sols sur la qualité des eaux de surface en milieu urbain africain. *Journal des Sciences Hydrologiques*, 54(3), 412–425.
- Amuda, O. S., & Amoo, I. A. (2017). Coagulation/floculation process in the treatment of water: Optimization of polymer dosage. *Journal of Water Process Engineering*, 16, 22–30.
- Agence Régionale de Santé. (2026). *Le contrôle de la qualité de l'eau : Nature, origine et variations de la turbidité et des matières organiques dans les eaux de surface et souterraines*. Santé.fr / ARS Normandie.
- American Water Works Association. (2011). *Water quality and treatment: A handbook on drinking water* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Banque mondiale. (2019). *Étude d'impact environnemental et social (EIES) de construction d'une station de captage d'eau brute sur le fleuve Congo et d'une usine de traitement d'eau potable sur le site de la REGIDESO à Kinshasa*. World Bank Documents.
- Bati, M., Tshimanga, R., & Kabuya, P. (2019). *Dynamique hydrologique et transport des sédiments dans le bassin du fleuve Congo*. Éditions Universitaires Africaines.
- Bratby, J. (2016). *Coagulation and flocculation in water and wastewater treatment* (3rd ed.). IWA Publishing.
- Chevalier, P., Carrière, A., Prévost, M., Zamyadi, A., & Barbeau, B. (2016). Objectifs de performance et d'excellence technique des filières de clarification des eaux de surface. *Revue des Sciences de l'Eau*, 29(2), 145–158.
- Crittenden, J. C., Trussell, R. R., Hand, D. W., Howe, K. J., & Tchobanoglous, G. (2012). *MWH's water treatment: Principles and design* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Davidson, M. (1995). *Le goût et l'odeur de l'eau*. Retrieved August 18, 2026, from <http://durete-eau.fr>
- Degrémont. (2005). *Mémento technique de l'eau* (10e éd.). Lavoisier.
- Degrémont. (2020). *Mémento technique de l'eau* (11e éd.). Suez Environnement.
- Dureau, F. (2015). Dynamiques urbaines, migrations et croissance démographique dans les pays en développement. In *Analyses d'impact environnemental des réseaux urbains* (pp. 120–135). Academic Press.
- Edzwald, J. K. (2011). *Water quality & treatment: A handbook on drinking water* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Environews RDC. (2022). *Pollution des rivières à Kinshasa : La REGIDESO tire la sonnette d'alarme sur l'impact des érosions et des charges sédimentaires sur les infrastructures de captage*. Environews RDC.
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. (2018). *Définitions et suivi de la qualité de l'eau de boisson : Paramètres physiques, processus d'ozonation et sous-produits de désinfection secondaire*. FAO Document Repository.
- Fontaineo. (2026). *Qu'est-ce que l'eau potable ? Définition, normes, références de qualité et interaction entre chlore et turbidité*. Fontaineo France.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. (2022). *Changement climatique et hydrologie mondiale : Impacts sur la résilience des infrastructures critiques d'approvisionnement en eau*.
- Infrastructures Canada. (2003). *Qualité de l'eau dans les réseaux de distribution : Impacts de la turbidité, des sédiments et de la nitrification sur l'efficacité de la chloration*. Fonds Municipal Vert.
- Kanza, J. P. (2022). *Évaluation des procédés de potabilisation de la REGIDESO face aux changements globaux à Kinshasa* [Thèse de doctorat, Université de Kinshasa].
- Laraque, A., Pandi, A., Yambélé, A., Maziezoula, B., Paturel, E., Gulemvuga, G., & Guebanda, S. (2020). Évolution récente des débits du fleuve Congo et de

- ses principaux tributaires : Impacts des variations climatiques et des activités anthropiques. *Hydrological Processes*, 34(7), 1530–1548.
- LeChevallier, M. W., Evans, T. M., & Seidler, R. J. (1981). Effect of turbidity on chlorination efficiency and bacterial persistence in drinking water. *Applied and Environmental Microbiology*, 42(1), 159–167.
- Lelo, F. (2018). *Kinshasa : Planification urbaine et vulnérabilité environnementale*. L'Harmattan.
- Maton, C., Blanckaert, A., & Vanhulle, S. (2017). Impact du carbone organique total (COT) et des métaux dissous sur la couleur des eaux de surface. *Environmental Science & Technology*, 51(8), 4412–4420.
- Mondo, J. M. (2026). *Pollution systémique des cours d'eau urbains à Kinshasa et propagation des risques sanitaires pour les populations riveraines*. Radio Okapi.
- Mwamba, J. P. (2018). *Méthodologie de la recherche en hydrologie urbaine et gestion des eaux*. Presses Universitaires de Kinshasa.
- Nzuzi, J., & Mpiana, S. (2021). Saisonnalité et efficacité des usines de traitement d'eau en milieu tropical : Le cas de la REGIDESO. *Revue Congolaise des Sciences de l'Ingénieur*, 14(2), 75–89.
- Organisation mondiale de la Santé. (2022). *Directives pour la qualité de l'eau de boisson* (4e éd.).
- Organisation mondiale de la Santé. (2023). *Eau potable : Principaux repères sur la contamination microbiologique, les risques sanitaires globaux et la prévention des maladies hydriques*.
- REGIDESO. (2024). *Rapports d'exploitation annuels et fiches techniques de la station de traitement de Ngaliema (2017–2023)*. Direction Technique de la REGIDESO.
- Rodier, J., Legube, B., & Merlet, N. (2009). *L'analyse de l'eau* (9e éd.). Dunod.
- Standard Methods. (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (23rd ed.). American Public Health Association.
- Tshimanga, R. M., & Hughes, D. A. (2012). Climate change impacts on hydrology and water resources of the Congo River Basin. *Journal of Hydrology*, 475, 126–141.
- UN-Water. (2021). *Integrated water resources management (IWRM) at the river basin level*. United Nations.
- Wandiga, S. O. (2014). *Water treatment efficiency in Sub-Saharan Africa: Challenges and perspectives*. Springer Environmental Science.