

**Revue Congolaise des Sciences & Technologies**

ISSN: 2959-202X (Online); 2960-2629 (Print)

<https://www.csnrdc.net/>**OPEN ACCESS****REVUE
CONGOLAISE
DES SCIENCES
ET TECHNOLOGIES****Evaluation de l'apport de l'énergie thermique sur la desserte en eau potable dans la ville de Kenge, République Démocratique du Congo****[Assessment of the impact of thermal energy on water supply efficiency for the town of Kenge, Democratic Republic of Congo]****Arnold Jonas Bamba Madiumba^{1*}, Guy Ngoma Dituba^{1,2}, Cush Ngonzo Luwesi³, Doudou Mayaka Kintu¹, Benjamin Hodia Kibungu^{1,4}, Happy Salabiaku Kimvwela¹, Juvénal Mihigo Birikomo^{1,5}, Yves Aseke Lukuke¹ & Napoléon Kasongo Kabama¹**¹*Ecole Régionale de l'Eau (ERE) & Centre de Recherche en Ressources en Eau du Bassin du Congo (CRREBaC), BP 127 Université de Kinshasa, RD Congo*²*Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue/Canada*³*African University of Management and Technologies, Congo-Brazzaville*⁴*Ministère des ressources Hydrauliques, RD Congo*⁵*Institut Supérieure Pédagogique Technique de Kinshasa, RD Congo***Résumé**

Conformément à l'objectif de développement durable « numéro 6 (ODD 6) », la République Démocratique du Congo (RDC) vise à assurer un accès universel et équitable à l'eau potable pour tous d'ici 2030. La ville de Kenge, comme d'autres villes de la RDC, est confrontée à d'énormes difficultés d'accès à l'eau potable en raison de l'insuffisance énergétique. Cette étude a pour objectif d'évaluer la desserte en eau potable de la ville de Kenge et le niveau de service par rapport à la demande réelle, en fonction de la puissance totale installée des groupes électrogènes et motopompes de la REGIDESO S.A./Kenge. L'approche développée permet de calculer la production journalière en considérant les scénarios de demande énergétique des motopompes satisfaits par le groupe électrogène. Les résultats montrent que, dans un scénario de fonctionnement à 60 % de la demande énergétique du groupe électrogène, la production d'eau est de 120 m³ par heure, soit en moyenne 960 m³ pour un temps de fonctionnement de 8 heures requis par la REGIDESO S.A./Kenge. Ces chiffres sont réduits de moitié pendant la saison des pluies, soit à 480 m³ dans un scénario de faible demande d'eau par la population. Cette production est largement inférieure au besoin journalier réel en eau potable de la population de la ville de Kenge, estimé à 7076 m³ pour une population de 353 810 habitants. Par ailleurs, le taux de desserte en eau potable est respectivement de 14 % et de 7 % pour les deux scénarios de fonctionnement (en cas de forte et de faible demande en eau).

Mots clés : Exploitation, Énergie fossile, Gaz à effet de serre, Besoin en eau potable, REGIDESO.**Abstract**

In accordance with Sustainable Development "Goal Number 6 (SDG 6)", the main objective of the Democratic Republic of Congo (DRC) is to ensure universal and equitable access to drinking water for all by 2030. The town of Kenge, like other towns in the DRC, is currently facing enormous difficulties in accessing drinking water due to a lack of energy. The aim of this study is to assess the supply of drinking water to the town of Kenge and the level of water service in relation to actual demand, based on the total installed power of REGIDESO S.A./Kenge's generating sets and motor-driven pumps. This approach makes it possible to calculate daily production by considering the scenarios of the energy demand of the motor pump sets satisfied by the generating set. The results showed that, in a scenario where the genset operates at 60% of its energy demand, water production is 120 m³ per hour, giving an average of 960 m³ for the 8-hour operating time required by REGIDESO S.A./Kenge. These figures are halved during the rainy season, to 480 m³ in a scenario of low demand for water by the population. This production is well below the actual daily drinking water requirement of the population of the town of Kenge, which is estimated at 7076 m³ for a population of 353810. Furthermore, the drinking water supply rate is 14% and 7% respectively for the two operating scenarios (high and low water demand).

Keywords: Exploitation, Fossil Fuels, Greenhouse Gases, Drinking Water Requirements, REGIDESO.

*Auteur correspondant: Arnold Jonas Bamba Madiumba (arnoldjonasmadiumba@gmail.com). Tél. : (+243) 84 055 23 95

ID : <https://orcid.org/0009-0002-8387-3300> ; Reçu le 11/05/2026 ; Révisé le 03/06/2026 ; Accepté le 26/06/2026

DOI : <https://doi.org/10.59228/rcst.026.v5.i3.303>

Copyright: ©2026 Madiumba et al. 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'accès à l'eau potable et à un système d'assainissement approprié est crucial pour réduire les risques sanitaires et créer un environnement sain (Dombor & Mbaindongoum, 2018). Il est donc essentiel de connaître la situation actuelle et l'évolution de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement (Aser, 2022). L'objectif est d'informer les décideurs politiques et les acteurs du secteur afin qu'ils puissent prendre des décisions éclairées (Kayobola, 2020). L'approvisionnement en eau comprend différentes étapes, telles que le captage ou le prélèvement, le traitement pour la rendre potable, la distribution vers les points de consommation afin de la rendre accessible aux utilisateurs, et le stockage (Benazzouz, 2017). Au cœur des Objectifs de Développement Durable (ODD) à l'horizon 2030, l'ODD n°6 vise à "garantir l'accès de tous à l'eau potable et à un système d'assainissement, et assurer une gestion durable des ressources en eau" (UNICEF, 2015).

Il s'observe malheureusement que, dans la plupart des cas, le faible taux de desserte en eau potable est tributaire des déficits énergétiques liés à l'utilisation de l'énergie thermique (Kouadio, 2021). Bien que cette source d'énergie puisse répondre rapidement aux besoins énergétiques de l'exploitation dans le secteur de l'eau potable, elle est moins rentable et ne réduit pas la pression sur la ressource en eau en raison des dépenses liées à l'exploitation des machines thermiques pour la production d'énergie électrique (Remadnia, 2017).

Ainsi, malgré la volonté d'améliorer les réseaux d'approvisionnement en eau en milieu rural, le manque d'électricité contraint le service de l'eau à appliquer des tarifs de vente du mètre cube d'eau potable 4 à 5 fois plus élevés par rapport au même volume vendu dans un milieu urbain desservi par un réseau hydroélectrique pour faire fonctionner les machines de production d'eau, même si elles sont rationnées en unités de 20 ou 25 litres au niveau des fontaines afin de rendre l'eau potable accessible à un grand nombre de personnes (Nya et al., 2021).

Selon les données récentes de la REGIDESO S.A., sur les 99 centres d'exploitation, 63 fonctionnent avec des sources d'énergie thermique et seulement 26 centres fonctionnent en régimes hydroélectriques (REGIDESO, 2023). Quelle que soit l'immensité de ses ressources en eau douce, la RDC doit relever un défi

majeur dans le secteur de l'eau, celui d'augmenter le faible taux d'accès à l'eau potable de sa population rapidement grandissante (OWAS, 2007).

L'utilisation exclusive de sources d'énergie fossile, telle que la centrale thermique, pour assurer l'alimentation en énergie électrique dans le secteur de l'eau potable ne garantit pas une exploitation optimale des ressources en eau (Naudet et al., 2008). En effet, l'option des groupes électrogènes est confrontée à l'augmentation du prix des carburants, ainsi qu'aux coûts liés au transport du carburant dans des régions souvent difficiles d'accès, sans oublier les coûts d'exploitation et de maintenance dans ces régions isolées (Léna, 2013). De plus, les rendements énergétiques des groupes électrogènes se détériorent lorsque leur utilisation est faible (Poulin, 2009).

La ville de Kenge doit faire face à des défis pour assurer son approvisionnement en eau en raison de sa situation géographique. Les sources d'eau étant situées dans des vallées en altitude, il est difficile de les approvisionner sans l'aide d'un système alternatif d'énergie propre (Omasombo et al., 2012).

Cette étude vise à déterminer, d'une part, la capacité de production d'eau potable avec utilisation de l'énergie thermique et, d'autre part, d'estimer le besoin réel de la demande et le taux de satisfaction en eau de la ville de Kenge

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation du milieu d'étude

La ville de Kenge (figure 1) est située dans la province de Kwango en République Démocratique du Congo, à une altitude de 556 m avec les coordonnées géographiques suivantes : Latitude : 4°49'60" Sud et Longitude : 16°54'0" Est, et une superficie de 1 812 600 hectares, soit 18 126 km² (Omasombo et al., 2012).

Selon la classification de Köppen-Geiger, la ville de Kenge a un climat de savane à hiver sec (AW) dans une zone avec des précipitations importantes, même pendant le mois le plus sec. La température moyenne annuelle reste autour de 25,6 °C et les précipitations sont en moyenne de 799,8 mm, comparativement à Kinshasa où la température moyenne annuelle est autour de 25,3 °C et les précipitations moyennes de 1 273,9 mm.

La ville de Kenge, implantée sur la ligne de partage des eaux (tête de sources) qui drainent son espace géographique, est localisée entre deux bassins versants hydrologiques : le bassin de Wamba à 12

kilomètres à l'entrée de la ville du côté nord-ouest et le sous-bassin de Bakali à 6 kilomètres côté sud-est à la sortie de la ville.

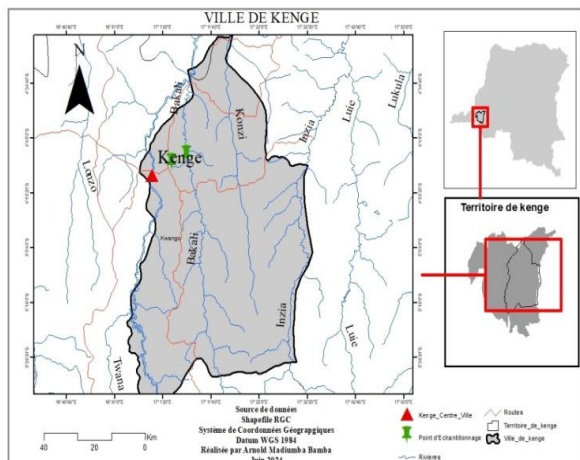


Figure 1. Carte de la ville de Kenge

La ville de Kenge comprend cinq communes et quinze quartiers, avec une population totale de 353 810 habitants en 2022. Le tableau 1 illustre la répartition des habitants de Kenge par commune et quartier.

Tableau I. Répartition de la population de la ville de Kenge Par Commune

N°	COMMUNE	QUARTIER	POPULATION
01	Laurent DESIRE KABILA	Pont Wamba	27 565
		Congo	27 501
		Mangangu	21 893
Sous – total (22%)			76 959
02	Mavula	Mavula	18 129
		Epom	25 178
Sous – total (12%)			43 307
03	Cinq Mai	Bakali	40 632
		Kikwit	24 926
Sous – total (19%)			65 558
04	Masikita	Masikita	20 941
		Salongo	9 098
		Munikenge	11 324
		Mukizi Mupepe	25 929
Sous – total (19%)			67 292
05	Manonga	Manonga	23 079
		Kapanga	32 493
		Yete	31 394
		Kenge 3	13 728
Sous – total (28%)			100 694
Total général			353 810

La REGIDESO S.A./Kenge dispose de 214 points de distribution d'eau, comprenant 115 bornes fontaines, 66 abonnés privés, 5 intermédiaires, 6 commerciaux, 6 instances officielles (I.O), 2 entités administratives décentralisées (E.A.D), 8 services

REGIDESO et 6 agents REGIDESO, comme indiqué dans le tableau II.

Tableau II. Point de distribution d'eau dans la ville de Kenge par Commune (Source : REGIDESO S.A./Kenge, 2023)

Type de service	COMMUNES				
	Laurent Désiré Kabila	Mavula	Cinq Mai	Masikita	Manonga
Borne Fontaine	16	11	39	21	28
Abonné privé	7	4	13	25	17
Intermédiaire	1	1		1	2
Commercial	2	2		2	
Instance officiel		2	1	2	1
Entité administratif décentralisé				2	
Service Regideso		3	1	3	1
Agent Regideso		2			4
Total	26	25	54	56	53
%	12%	12%	25%	26%	25%

2.2. Collecte des données

L'essentiel des données utilisées dans cette étude provient d'une analyse documentaire de l'existant potable de la REGIDESO S.A./Kenge. Pour mieux comprendre le niveau de satisfaction des ménages par rapport à la desserte en eau potable à Kenge, nous avons utilisé des questionnaires d'enquête, des guides d'interviews et des guides de discussions.

Le choix de cette ville comme pilote s'est fait en raison de sa proximité avec Kinshasa, ainsi que du type d'énergie utilisé par la REGIDESO S.A. pour fournir de l'eau potable à la population. De plus, la morphologie de la ville rend l'accès à l'eau potable difficile en cas de pénurie d'énergie de la part de la REGIDESO.

2.3. Analyse des données

L'analyse des données a consisté, d'une part, à évaluer deux scénarios de fonctionnement de l'usine de production d'eau potable de la REGIDESO S.A./Kenge utilisant l'énergie thermique : les scénarios de fonctionnement à 60 % (scénario avec le requis) et à 30 % (scénario sans requis) du groupe électrogène en fonction de la demande énergétique des groupes motopompes. D'autre part, l'étude a estimé le taux de satisfaction en eau potable servie par la REGIDESO S.A. par rapport à la demande réelle des ménages de la ville de Kenge.

Pour déterminer la charge de fonctionnement, l'étude a procédé à l'inventaire de la capacité installée pour la production d'eau potable par la REGIDESO S.A./Kenge de la manière suivante : primo, la détermination de la puissance totale installée de la REGIDESO S.A./Kenge ; et secundo, l'estimation des services en eau potable en fonction des scénarios de fonctionnement des groupes motopompes.

a. Détermination de la demande énergétique de la REGIDESO S.A./Kenge

a.1. Détermination de la puissance totale installée

La capacité totale installée renseigne sur les puissances de toutes les machines mises en place, notamment les groupes électrogènes utilisés pour produire l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des motopompes et des moteurs électriques (groupes motopompes). Ces derniers sont utilisés pour produire l'énergie mécanique requise pour entraîner les pompes et fournir la puissance hydraulique nécessaire pour la production d'eau.

Il convient de noter que la centrale thermique de la REGIDESO S.A./Kenge est équipée de deux groupes électrogènes d'une puissance installée de 220 kW chacun, tandis que les deux usines de production d'eau sont équipées de trois groupes motopompes ayant respectivement une puissance installée de 55 kW et 11 kW chacun.

a.2. Scénario avec le requis : fonctionnement à 60 % du groupe électrogène

Pour le fonctionnement avec le requis, un seul groupe électrogène est en service avec deux groupes motopompes dans chaque usine. Cela représente un fonctionnement à 60 % de la demande énergétique du groupe électrogène en utilisant le coefficient d'utilisation et de demande de la consommation spécifique ci-dessous :

$$\text{Coefficient d'utilisation} = \frac{\sum P(\text{GMP})}{P(\text{GE})}$$

$$\text{Consommation spécif} = \frac{P(\text{GE}) \times \text{Coef d'util}}{\text{temps (s)}}$$

Où :

- P(GMP) : Puissance des groupes motopompes ;
- P(GE) : Puissance du groupe électrogène.

a.3. Scénario sans requis : fonctionnement à 30 % du groupe électrogène

Cette situation est souvent observée en cas de succession de pluies dans la zone. Dans ce scénario, le groupe électrogène fonctionne à vide, soit à 30 %, une

condition non recommandée pour les générateurs en fonctionnement sous charge (Léna, 2013). Ainsi, un seul groupe motopompe de 55 kW est utilisé à la station de captage, et un seul ou aucun groupe motopompe à la station intermédiaire.

b. Demande de desserte en eau potable de la ville de Kenge

En connaissant le nombre d'abonnés et en se référant à la norme de l'OMS qui recommande une consommation moyenne de 20 litres par personne par jour en milieu rural, le calcul de la demande journalière en eau potable de la population de la ville de Kenge dans le cadre de cette étude se présente de la manière suivante :

$$D_{jm} = (C_s \times P)$$

Où :

- D_{jm} = Demande journalière
- C_s = Consommation spécifique
- P = Population

Pour estimer le niveau de service en eau potable dans la ville de Kenge, nous avons utilisé la formule suivante :

$$\text{Niveau de service}(\%) = \frac{\text{Production} \times 100}{\text{Demande}}$$

3. Résultats

3.1. Détermination de la puissance totale installée

La puissance totale installée indique les puissances de toutes les machines installées, notamment celle du groupe électrogène pour la production de l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des groupes motopompes devant fournir la puissance hydraulique. Le tableau 3 présente la marque et les caractéristiques techniques des équipements installés à la REGIDESO S.A./Kenge.

Tableau III. Puissance totale installée

Caractéristiques	Centrale thermique		Station captage de manioka			Station Intermédiaire de Camp Epom		
Équipement	GE 1	GE 2	GMP1	GMP2	GMP3	GMP1	GMP2	GMP3
Marque	FG Wilson	FG Wilson	KSB	KSB	KSB	KSB	KSB	KSB
Puissance (kW)	220	220	55	55	55	11	11	11
Tension (V)	400	400	400	400	400	380	380	380
Intensité (A)	397	397	96	96	96	22,3	22,3	22,3
Fréquence (Hz)	50	50	50	50	50	50	50	50
Vitesse (Tr/min)	1500	1500	2970	2970	2970	1465	1465	1465
Facteur de puissance	0,80	0,80	0,89	0,89	0,89	0,82	0,82	0,82
Débit (Q m ³ /h)			60	60	60	30	30	30
Hauteur (HMT m)			186,21	186,21	186,21	68,30	68,30	68,30

Il convient de noter que la centrale thermique de la REGIDESO S.A./Kenge dispose de deux groupes électrogènes installés de 220 kW chacun, soit une puissance totale de 440 kW. Les deux usines de production d'eau sont équipées de trois groupes motopompes chacun, avec des puissances respectives de 55 kW et 11 kW, soit un total de 165 kW et 33 kW. Ainsi, pour les deux usines de production d'eau potable, la puissance installée est de 198 kW.

3.2. Scénario avec le requis : fonctionnement à 60 % du groupe électrogène

Pour le fonctionnement avec le requis (tableau 4), un seul groupe électrogène est en service avec deux groupes motopompes dans chaque usine. Cela représente un fonctionnement à 60 % de la demande énergétique du groupe électrogène, avec une consommation spécifique horaire de 37 l/h et une production de 120 m³/h.

En considérant une moyenne de temps de fonctionnement de 8 heures dans le cadre de la REGIDESO S.A./Kenge, on constate que lors d'une forte demande d'eau, l'entreprise ne produit que 960 m³ d'eau par jour, ce qui correspond à 960 000 litres d'eau.

Tableau IV. Scénario de forte demande en eau potable par la population

Caractéristiques	Centrale thermique	Station captage de Manioka			STATION intermédiaire de Camp Epom		
Equipement	GE 1	GMP1	GMP2	Fonctionnement	GMP1	GMP2	Fonctionnement
Marque	FG Wilson	KSB	KSB	avec 2 GMP	KSB	KSB	avec 2 GMP
Puissance (kW)	220	55	55	110	11	11	22
Tension (V)	400	400	400	400	380	380	380
Intensité (A)	397	96	96	192	22,3	22,3	44,6
Fréquence (Hz)	50	50	50	50	50	50	50
Vitesse (Tr/min)	1500	2970	2970	2970	1465	1465	1465
Facteur de puissance	0,80	0,89	0,89	0,89	0,82	0,82	0,82
Débit (Q m ³ /h)		60	60	120	30	30	60
Hauteur (HMT m)		186,21	186,21	186,21	68,30	68,30	68,30

3.3. Scénario sans requis : fonctionnement à 30 % du groupe électrogène

Le scénario présenté dans le tableau 5 est souvent observé en cas de succession de pluies dans la zone. Dans ce scénario, le groupe électrogène fonctionne à vide, soit à 30 %, une condition non recommandée pour les générateurs en fonctionnement sous charge (Léna, 2013). Ainsi, un seul groupe motopompe de 55 kW est utilisé à la station de captage, et un seul ou aucun groupe motopompe à la station intermédiaire, pour une consommation de 18 l/h et une production de 60 m³/h.

Ce scénario de faible demande ne produit que 480 m³, soit 480 000 litres d'eau par jour.

Tableau V. Scénario de faible demande

Caractéristiques	Centrale thermique	Station captage de Manioka		Station intermédiaire de Camp Epom	
Equipement	GE 1	GMP1	Fonctionnement	GMP2	Fonctionnement
Marque	FG Wilson	KSB	avec 1 GMP	KSB	avec 1 GMP
Puissance (kW)	220	55	55	11	11
Tension (V)	400	400	400	380	380
Intensité (A)	397	96	96	22,3	22,3
Fréquence (Hz)	50	50	50	50	50
Vitesse (Tr/min)	1500	2970	2970	1465	1465
Facteur de puissance	0,80	0,89	0,89	0,82	0,82
Débit (Q m ³ /h)		60	60	30	30
Hauteur (HMT m)		186,21	186,21	68,30	68,30

3.4. Évaluation de la demande de desserte en eau potable de la ville de Kenge

L'estimation des besoins en eau constitue la base pour améliorer la desserte en eau de la ville. Elle correspond au débit total nécessaire pour satisfaire les besoins en eau potable de la population de Kenge.

L'analyse du tableau 6 montre que le besoin journalier réel en eau potable pour la ville de Kenge est estimé à 7076 m³ pour une population de 353 810 habitants. On constate également que la commune de Manonga présente un besoin en eau potable élevé, soit 2013 m³, en raison de sa configuration démographique élevée. En revanche, le besoin en eau de la commune de Mavula est faible, soit 866 m³ par jour.

N°	COMMUNE	QUARTIER	POPULATION	Bes. /pers/Jr (m3/J)	Bes. /T/pers/Jr (m3/J)
01	Laurent DESIRE KABILA	Pont Wamba	27 565	0,02	551,3
		Congo	27 501	0,02	550,02
		Mangangu	21 893	0,02	437,86
Sous – total (22%)			76 959		1 539,18
02	Mavula	Mavula	18 129	0,02	362,58
		Epom	25 178	0,02	503,56
Sous – total (12%)			43 307		866,14
03	Cinq Mai	Bakali	40 632	0,02	812,64
		Kikwit	24 926	0,02	498,52
Sous – total (19%)			65 558		1 311,16
04	Masikita	Masikita	20 941	0,02	418,82
		Salongo	9 098	0,02	181,96
		Munikenge	11 324	0,02	226,48
		Mukizi	25 929	0,02	518,58
		Mupepe			
Sous – total (19%)			67 292		1 345,84
05	Manonga	Manonga	23 079	0,02	461,58
		Kapanga	32 493	0,02	649,86
		Yete	31 394	0,02	627,88
		Kenge 3	13 728	0,02	274,56
Sous – total (28%)			100 694		2 013,88
Total général			353 810		7 076,2

3.5. Niveau de service en eau potable face à la demande de la ville de Kenge

Afin de comprendre le taux de satisfaction en eau potable fourni par la REGIDESO S.A., nous avons comparé la production (livraison) avec le besoin réel en eau de la population de la ville de Kenge. Pour ce faire, deux scénarios de fonctionnement nous ont permis d'évaluer le pourcentage de service d'eau potable (tableau VII).

Tableau VII. Niveau de service d'eau potable par rapport aux besoins réels de la ville de Kenge

Fonctionnement de 8 heures avec requis			Fonctionnement de 8 heures sans requis		
Production (livraison) (m ³ /J)	Demande des ménages (m ³ /J)	Niveau de satisfaction	Production (livraison) (m ³ /J)	Demande des ménages (m ³ /J)	Niveau de satisfaction
960	7 076	14	480	7 076	7

Il ressort du tableau VII que, pour 8 heures de fonctionnement requis par jour, la production journalière de la REGIDESO est de 960 m³, au lieu des 7076 m³ nécessaires pour desservir la ville, soit un taux de desserte de 14 % en eau potable. Par ailleurs, en cas de faible demande, la production journalière est estimée à 480 m³, soit un taux de desserte de 7 %.

4. Discussion

Malgré les efforts des autorités congolaises pour améliorer les réseaux d'approvisionnement en eau en milieu rural, urbain et péri-urbain, le manque d'énergie électrique constitue un facteur limitant le temps de production d'eau potable. Cela a un impact significatif sur la quantité produite, qui est largement inférieure aux besoins réels de la population.

Les résultats de cette étude montrent que, pour un fonctionnement à 60 % de la demande énergétique du groupe électrogène, la consommation spécifique horaire en gazole est de 37 l/h et la production d'eau potable est de 120 m³/h, soit 960 m³ par jour pour un temps de fonctionnement de 8 heures par jour. Ces chiffres sont réduits à 480 m³ dans un scénario sans requis, en cas de faible demande. Par ailleurs, le taux de desserte en eau potable est respectivement de 14 % et de 7 % pour les deux scénarios de fonctionnement.

4.1. Pour l'exploitation avec thermique (groupes électrogènes)

Naudet et al. (2008) assurent que la production d'électricité à partir de combustibles fossiles est l'une des principales conversions du système énergétique actuel. Dans une centrale thermique, l'énergie contenue dans le combustible, stockée sous forme chimique, est convertie par combustion en chaleur, puis en énergie cinétique de la vapeur, ensuite en énergie mécanique de la turbine et enfin en électricité grâce à l'alternateur. Cette énergie électrique contribue au fonctionnement des groupes motopompes pour la production de l'eau potable, bien que l'exploitation ne soit pas optimale dans ce secteur des ressources en eau, car souvent utilisés en mode stand-by.

Naïte (2023) montre que les groupes électrogènes peuvent fonctionner soit en mode de secours "stand-by", soit en mode de service "prime". En mode stand-by, ils sont conçus pour fournir de l'électricité à un établissement en cas de panne du réseau public. Ces installations se mettent automatiquement en marche dès qu'il y a une interruption de l'alimentation électrique. En mode de service continu, les groupes électrogènes sont utilisés dans des sites où le réseau de distribution public est inexistant, techniquement impossible à mettre en place ou économiquement non viable, tels que des zones montagneuses ou des mines. En général, ces groupes électrogènes fonctionnent pendant de longues périodes tout au long de l'année.

Léna (2013) indique que l'option des groupes électrogènes est confrontée à l'augmentation du prix des carburants, ainsi qu'aux coûts liés au transport du carburant dans des régions souvent difficiles d'accès, sans oublier les coûts d'exploitation et de maintenance dans ces régions isolées. Remadnia (2017) ajoute que les centrales thermiques, en raison de leur souplesse et de leur réactivité, sont considérées comme l'un des moyens les plus efficaces pour faire face aux fluctuations de la demande d'électricité, en particulier lors des périodes de pointe de consommation. Elles ont la capacité de produire de l'électricité rapidement et peuvent donc être sollicitées à tout moment.

4.2. Par rapport à la maintenance des groupes électrogènes

Ngomono (2013), dans ses recherches sur l'étude du fonctionnement et l'élaboration d'un plan de maintenance préventive et curative du groupe électrogène (black-start generator) de la centrale thermique de Dibamba, remarque que pour qu'un groupe électrogène soit utilisé de manière optimale, il doit être suivi et recevoir régulièrement des opérations

de maintenance préventive afin de le maintenir dans un état stable de fonctionnement.

Pour sa part, Demers (1998) fonde la base de sa maintenance sur les équipements de gros contributeurs à la défaillance du groupe électrogène et ceux ayant un impact significatif sur sa fiabilité au démarrage. Poulin (2009) atteste que le bon fonctionnement des groupes électrogènes figure à la liste des priorités opérationnelles des stations de traitement d'eau potable. Plus le programme de maintenance à court et long terme est complet, plus la station de traitement s'assurera de maintenir l'approvisionnement en eau lors de crises. Un programme annuel de maintenance doit inclure l'inspection des points suivants : conditions générales du groupe électrogène ; circuit de refroidissement (état du radiateur, analyse de l'antigel, courroies, durites) ; circuit d'alimentation de carburant (réservoirs, pompes, filtres).

4.3. Concernant la desserte en eau potable

Le résultat de notre étude montre que le taux de desserte est bien inférieur à celui trouvé par Yago (2017), qui a montré que selon l'Inventaire National des Ouvrages Hydrauliques, dans la commune rurale de Saponé, province de Bazèga au Burkina Faso, le taux d'accès à l'eau potable était estimé à 94 % à la fin de l'année 2015. Bien que ce taux soit relativement élevé au Burkina Faso, il présente cependant des difficultés globales : le niveau de service d'eau potable n'est pas conforme aux normes nationales, la couverture des besoins est partielle et inégalement répartie, il y a un véritable problème de durabilité des infrastructures de distribution (10,7 % de pannes), les conditions d'accès sont difficiles et le mode de gestion du service d'eau potable n'est pas maîtrisé.

Par ailleurs, Kouïye (2021) montre que le taux de raccordement dans la ville de N'Gaoundéré au Cameroun est particulièrement faible, estimé à 0,08 % d'abonnés par kilomètre linéaire du réseau d'adduction d'eau. L'analyse des contraintes socioculturelles montre que certaines couches sociales (10,1 %) influencées par des considérations culturelles renoncent, par exemple, à utiliser l'eau du réseau formel en raison de certaines croyances. Sous un autre angle d'analyse, l'auteur souligne l'influence de la politique et de ses réseaux au sein des trois communes de N'Gaoundéré. Ce facteur influence considérablement l'approvisionnement en eau potable des habitants. En effet, depuis 2007, on observe de fortes disparités dans la répartition des points d'eau autonomes (forages), qui sont liées à l'implantation de formations politiques cherchant à satisfaire leur

électorat. Elles privilégient les quartiers qui les ont soutenues lors des élections municipales de 2013.

Face aux difficultés d'accès à l'eau potable, les populations ont développé leurs propres moyens d'approvisionnement. Les puits, certains équipés de pompes hydrauliques, les forages et les sources naturelles sont les principales sources d'approvisionnement, ainsi que l'eau des rivières et des bas-fonds. L'eau est également vendue au détail par des vendeurs ambulants qui assurent des livraisons à domicile (Kouïye, 2021). On constate que 46 % de la population utilisent principalement les puits comme source d'approvisionnement. Cependant, ces moyens palliatifs d'approvisionnement sont dangereux et ont des conséquences sur la santé, avec des répercussions financières non maîtrisées pour les ménages, sans oublier d'autres risques sociaux. En ce qui concerne la santé, les ménages sont victimes de nombreuses maladies liées à l'eau, la fièvre typhoïde étant la principale avec un taux de prévalence estimé à 40,23 %.

5. Conclusion

Cette étude avait pour but de déterminer, d'une part, la capacité de production d'eau potable avec utilisation de l'énergie thermique et, d'autre part, d'estimer le besoin réel de la demande et le taux de satisfaction en eau de la ville de Kenge.

Pour y parvenir, nous avons déterminé la puissance totale installée des groupes électrogènes et des groupes motopompes, calculé la production journalière en considérant les scénarios de fonctionnement des groupes motopompes de la REGIDESO S.A./Kenge, et enfin évalué la demande en desserte en eau potable de la ville de Kenge et le niveau de service d'eau.

Les résultats de ce travail montrent que, pour un fonctionnement à 60 % de la demande énergétique du groupe électrogène, on a une production de 120 m³ d'eau par heure, ce qui donne en moyenne 960 m³ pour un temps de fonctionnement de 8 heures par jour.

Remerciements

Les auteurs remercient la REGIDESO et la Mairie de Kenge pour leur soutien technique et logistique, ainsi que pour leur contribution précieuse à la réalisation de cette étude.

Financement

Ce travail a été réalisé avec le financement propre des auteurs.

Conflit d'Intérêt

Les auteurs déclarent ne présenter aucun conflit d'intérêt en lien avec la réalisation et la publication de ce travail scientifique

Considérations Ethiques

Cette étude a été conduite conformément aux principes éthiques de la rédaction scientifique avec l'approbation préalable du comité d'éthique compétent et le recueil du consentement éclairé de tous les participants.

Contribution des Auteurs

A.J.B.M. : a conçu et coordonné l'étude, analysé les données et rédigé le manuscrit.

G.N.D. : a supervisé l'étude et validé la version finale.

D.M.K. et H.S.K. : ont participé à la collecte des données et à l'analyse statistique.

B.H.K. et N.K.K. : ont contribué à l'interprétation des résultats et à la relecture critique du manuscrit.

J.M.B. et Y.A.L. : ont assuré la revue bibliographique et participé à la mise en forme du document.

C.N.L. : a validé les données, contribué à la discussion et donné son approbation finale à la version soumise.

Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

ORCID des Auteurs

Dituba, N.G. : <https://orcid.org./0000-0002-9671-3819> ;

Luwesi, N.C. : <https://orcid.org./0000-0001-7224-6737> ;

Birikomo, M.J. : <https://orcid.org./0009-0004-0807-1708> ;

Kintu, M.D. : <https://orcid.org./0009-0005-3984-3544> ;

Kimvwela, S.H. : <https://orcid.org./0009-0007-9709-4494> ;

Kabama, K.N. : <https://orcid.org./0009-0006-7702-5697> ;

Kibungu, H.B. : <https://orcid.org./0000-0006-0012-5120> ;

Lukuke, A.Y. : <https://orcid.org./0009-0007-0694-3877> .

Références bibliographiques

Aser, J. E. S. (2022). Problème d'accès à l'eau potable dans la sous-préfecture de Gboguhé, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *African Review of Migration and Environment*, 6(1), 2–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6862787>.

Benazzouz, [Initiale manquante]. (2017). *Stations de pompage et de relevage des eaux usées*. Génie Civil PDF.

Demers, M. (1998). *Développement d'une méthodologie d'optimisation de la maintenance par la fiabilité pour les systèmes complexes : Application à un groupe électrogène diesel de secours* [Mémoire de master, Université du Québec à Trois-Rivières].

Dombor, D. D., & Mbaindongou, D. (2019). Problématique de l'accès à l'eau potable dans la ville d'Abéché au Tchad. *Annales de l'Université de Moundou, Série A — Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines*, 5(2).

Kayobola, K. T. (2020). *Approvisionnement en eau potable en milieu rural en République démocratique du Congo face à l'Objectif 6 de développement durable : Exemple de la province du Maniema* [Thèse, Génie de l'environnement].

Kouadio, K. A. (2021). *Les enjeux de l'électrification en milieu rural de la Côte d'Ivoire* [Thèse de doctorat, Université de Lorraine].

Kouiye, G. J. (2020). Problématique de l'accès à l'eau potable dans la ville de Ngaoundéré et sa zone périurbaine. *Carnets de géographes*, 14. <http://journals.openedition.org/cdg/5331>

Léna, G. (2013). *Mini-réseaux hybrides PV-diesel pour l'électrification rurale : Présentation générale et recommandations pour leur déploiement* (Rapport AIE-PVPS T9-13:2013). CLUB-ER.

Naudet, G., & Reuss, P. (2008). *Énergie, électricité et nucléaire*. Institut national des sciences et techniques nucléaires.

Nya, E. L., & Tejiobou, A. R. (2021). Problématique d'approvisionnement en eau potable dans la ville sahélienne de Garoua, Nord-Cameroun. *Revue de l'ACAREF*, 3, 508–526.

Omasombo, T. J., Zenga, K. J., Guillaume, L., Ngaluley, M. Z., Etambala, Z. M., Edwine, S., Krawczyk, J., & Laghmouch, M. (2012). *Kwango, le pays des Ba Lunda*. ISBN RDC.

OWAS. (2007). *Projet d'alimentation en eau potable et d'assainissement en milieu semi-urbain : Rapport d'évaluation*.

Poulin, G. (2009). Les groupes électrogènes : L'importance de leur plan de maintenance. *Vecteur environnement*, 42(1), 36–37.

REGIDESO S.A. (2022). *Rapport d'exploitation 2022*. Direction d'exploitation.

Remadnia, M. (2017). *Production d'énergie électrique*.
Université 8 Mai 1945-Guelma.

UNICEF. (2015). *Les Objectifs du développement durable*.

https://www.unicef.fr/sites/default/files/fiche_the_matique_odd.pdf

Yago, H. M. R. (2017). *Optimisation de la desserte en eau potable dans les villages de la commune de Saponé* [Mémoire de master, Fondation 2iE].