

Recueil d'opinions des abonnés sur les origines des interruptions fréquentes d'électricité dans la cité de Mbanza-Ngungu en République Démocratique du Congo (RDC)

[Collection of subscriber opinions on the causes of frequent electricity interruptions in the city of Mbanza-Ngungu in the Democratic Republic of Congo (DRC)]

BAZANGIKA MFUMUANENE Victoire¹, KINYOKA KABALUMUNA Gode², and TANGENYI OKITO Marcien²

¹Institut Supérieur de Techniques Appliquées Gombe-Matadi, Section Electricité, RD Congo

²Département de Physique et des Sciences Appliquées, Faculté des Sciences, Université Pédagogique Nationale, Kinshasa, RD Congo

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This paper aims to explore the various perceptions regarding the origins of frequent electricity interruptions in the Mbanza-Ngungu housing estate.

By gathering the views of residents, the collection aims to provide a comprehensive overview of the potential causes of power cuts in the cité, with a view to improving network reliability.

Residents' testimonies revealed that power cuts are caused by technical problems such as breakdowns due to outdated distribution equipment, overloading of HTA cables and network power transformers, as well as poor management of energy resources.

Subscribers also expressed their frustration at the slowness of local authorities to resolve problems linked to the supply of electrical energy in their community.

The article concludes that urgent measures need to be taken to solve the energy supply problems in the housing estate in order to improve the living conditions of the residents.

KEYWORDS: Electricity interruptions, subscribers, Mbanza-Ngungu, DRC, technical problems, outages, network disruption, energy management, supply, opinions.

RESUME: Cette communication vise à explorer les diverses perceptions quant aux origines des interruptions fréquentes d'électricité dans la cité de Mbanza-Ngungu.

En rassemblant les points de vues des résidents, le recueil vise à fournir un aperçu complet des causes potentielles des coupures d'électricité dans la cité, afin d'améliorer la fiabilité du réseau.

Les témoignages des résidents ont révélé que les coupures d'électricité sont causées par des problèmes techniques tels que des pannes dues par un état vétusté des équipements de distribution, surcharge des câbles HTA et transformateurs de puissance du réseau, ainsi que par une mauvaise gestion des ressources énergétiques.

Les abonnés ont également exprimé leur frustration quant à la lenteur des autorités locales à résoudre les problèmes liés à la desserte de l'énergie électrique dans leur communauté.

L'article conclut que des mesures urgentes doivent être prises pour résoudre les problèmes d'approvisionnement énergétique dans la cité afin d'améliorer les conditions de vie des habitants.

MOTS-CLEFS: interruptions d'électricité, abonnés, Mbanza-Ngungu, RDC, problèmes techniques, pannes, perturbation de réseau, gestion énergétique, desserte, opinions.

1 INTRODUCTION

L'électricité est un élément clé pour le confort et le développement économique d'une région. Cependant, les interruptions fréquentes d'électricité constituent un défi majeur pour de nombreuses communautés à travers le monde, et la cité de Mbanza-Ngungu en République Démocratique du Congo ne fait pas exception. Ces interruptions peuvent avoir des conséquences significatives sur la vie quotidienne des habitants, affectant tout, de la productivité économique à la qualité de vie. Afin de mieux comprendre les causes sous-jacentes de ce problème persistant, il est essentiel de recueillir les opinions et les perspectives des abonnés locaux. Ce recueil d'opinions vise à explorer les différentes perceptions des résidents de Mbanza-Ngungu concernant les origines des interruptions récurrentes d'électricité dans leur cité. En analysant ces points de vue variés, nous cherchons à identifier les défis spécifiques auxquels est confrontée la fourniture d'électricité dans la région et à formuler des recommandations pour améliorer la fiabilité du réseau électrique.

Les intérêts de cette recherche résident dans sa capacité à fournir des « insights » précieux pour les autorités locales, les fournisseurs d'électricité (SNEL) et les décideurs politiques, afin qu'ils puissent prendre des mesures appropriées pour résoudre ce problème crucial qui affecte la vie quotidienne des habitants de Mbanza-Ngungu.

2 PRESENTATION DU SITE ET ANALYSE DES PARAMETRES D'EXPLOITATION DU RESEAU DE DISTRIBUTION

Située à l'Ouest de la République Démocratique du Congo, dans le territoire de Mbanza-Ngungu et à 154 km au Sud-Ouest de la ville de Kinshasa et à 211 km de la ville de Matadi, le Chef-lieu de la province. La cité de Mbanza-Ngungu est traversée en biais par la Nationale n°1, alors que la voie ferrée est accessible à plus ou moins 16 km par la gare de Mwala-Kinsende (Bureau Territoire Mbanza-Ngungu, 2023).

2.1 REPARTITION DE LA POPULATION DE LA CITE DE MBANZA-NGUNGU POUR L'ANNEE 2023

La figure 1 présente la répartition de la population de la cité de Mbanza-Ngungu par quartier pour l'année 2023.

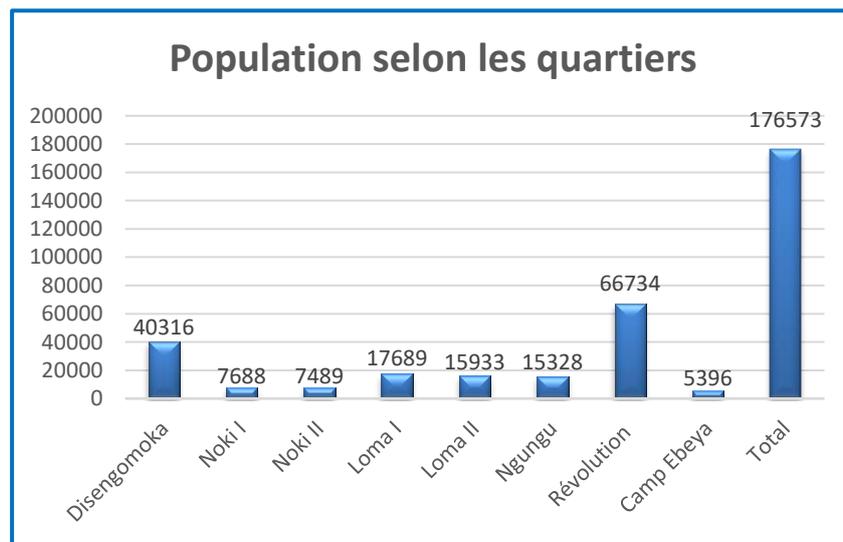


Fig. 1. Évolution de la population selon les quartiers

2.2 TAUX DE CHARGE DU TRANSFORMATEUR HTB DU POSTE SOURCE, FEEDERS HTA ET POSTES HTA/BT DU RESEAU DE DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE DE LA CITE DE MBANZA-NGUNGU

Le tableau 1, présente le taux de charge du transformateur HTB/HTA du poste source Zongo de la cité de Mbanza-Ngungu.

Tableau 1. Taux de charge du transformateur HTB/HTA du poste source Zongo

N°	Année	Puissance disponible (MVA)	Pointe (MVA)	Taux de charge (%)
1	2021	15	9,838	58,9
2	2022	15	11,027	67,4
3	2023	15	10,387	69,2

Le tableau 2 indique le taux de charge des feeders HTA du réseau de distribution de la cité de Mbanza-Ngungu pour l'année 2023.

Tableau 2. Taux de charge des feeders HTA 6,6 kV du réseau de distribution électrique de Mbanza-Ngungu pour l'année 2023

N°	Désignation feeders	Taux de charge (%)
1	Yukula	84,8
2	Ngungu	63,7
3	Christ-Roi	129,7
4	Hôpital	113,5

Le tableau 3 présente le taux de charge des transformateurs HTA/BT du réseau de distribution électrique de Mbanza-Ngungu

Tableau 3. Taux de charge des transformateurs HTA/BT du réseau de distribution de Mbanza-Ngungu pour l'année 2023

N°	Désignation cabine/puissance (kVA)	Taux de charge (%)
1	Matubuana (630)	65,7
2	Kinzonzi (160)	3,9
3	Mvumbi (630)	93,3
4	Yukula (630)	98,9
5	Offitra (630)	93,5
6	Ngungu (630)	99,4
7	Pan I (630)	86,2
8	Pan II (630)	74,5
9	Thys (630)	76,9
10	Trabeka (630)	61
11	Noki (630)	72,5
12	Disengomoka (630)	104,5
13	Mukoko (800)	86,8
14	Christ- Roi (630)	77,4
15	Loma I (800)	65,7
16	Loma II (500)	66,4
17	Boko (400)	30,6
18	Mangu (250)	80
19	Mafuku (630)	57,4
20	Val massamba (500)	38,1
21	Hôpital (630)	108,4
22	Athénée (630)	86,2

2.3 STATISTIQUES DES INTERRUPTIONS DE FOURNITURES DE L'ENERGIE ÉLECTRIQUE BT DU JANVIER 2023 AU DECEMBRE 2023

Le tableau 4 présente les statistiques des interruptions de fourniture de l'énergie électrique BT du janvier au Décembre.

Tableau 4. Statistiques des interruptions de fourniture de l'énergie électrique BT du Janvier au Décembre 2023

N°	Mois/Années	Nombre d'interruption	Durée d'interruption	END (kWh)
1	janv-23	477	242741	295229,66
2	févr-23	443	233243	284307,72
3	mars-23	522	261035	318306,98
4	avr-23	463	250342	305185,19
5	mai-23	500	261068	317921,18
6	juin-23	462	253364	308580,81
7	juil-23	491	260543	316013,24
8	août-23	517	261980	317888,99
9	sept-23	493	253597	308832,93
10	oct-23	489	216572	259992,48
11	nov-23	489	216572	259992,48
12	déc-23	478	233400	280732,61
Total		5824	2944457	3572984,27

Pour l'année 2023, nous avons connu au total 5824 interruptions entraînant au totale une énergie non distribuée de **3572984,27 kwh, soit 3,572 Gwh.**

3 DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Selon Van Marren (1995, p10), la méthodologie est une « discipline codifiée et dynamique qui a pour objet, l'observation, l'analyse, la réflexion et la contestation... ». Il y a donc nécessité de détailler les méthodologies et techniques qui ont aidé à recueillir les données relativement à notre population d'étude, représentée par notre échantillon en vue d'émettre un point de vue relativement aux hypothèses de départ.

Notre méthodologie est la suivante:

- **Définir le cadre de l'étude:** Il est important de préciser les objectifs de l'étude, les questions de recherche, le contexte géographique, le type d'abonnés et le nombre d'abonnés à interroger
- **Déterminer la méthode de collecte de données:** Pour notre cas, nous avons utilisé la méthode d'enquête en face à face
- **Élaborer le questionnaire d'enquête:** Le questionnaire est composé de questions ouvertes et fermées pour recueillir l'opinion des abonnés sur les origines des interruptions fréquentes d'électricité
- **Pré-tester le questionnaire:** Avant de lancer l'enquête auprès des abonnés, nous avons testé le questionnaire sur un échantillon réduit de personnes (abonnés) pour évaluer la clarté des questionnaires et la compréhension des répondants
- **Collecter et analyser les données:** Une fois le questionnaire validé, il convient de lancer l'enquête auprès des abonnés. Les données recueillies seront ensuite triées, codées et analysées à l'aide d'un outil statistique (SPSS23) pour identifier les tendances et les associations entre les réponses (test de W de Kendall, Alpha de Cronbach et test de Cochran)
- **Interpréter les résultats et rédiger le rapport:** Les résultats de l'enquête sont interprétés et présentés de manière claire et synthétique. Le rapport final peut inclure les recommandations pour améliorer la qualité de l'électricité dans la cité de Mbanza-Ngungu

Afin de déterminer notre échantillon d'étude, nous avons fait usage de la table calculée d'échantillon randomisé d'une population selon Krejcie et Morgan cité par Bonzeke Nshole (2021).

Tenant compte des abonnés recueillis sur la population des abonnés SNEL dans la cité de Mbanza-Ngungu, selon la table de Krejcie et Morgan ainsi consultée, notre échantillon est de 373 sujets répartis dans six quartiers de la cité de Mbanza-Ngungu.

Dans cette étude, nous avons opté pour une approche par sondage d'opinions auprès des abonnés de la SNEL des quartiers de la cité de Mbanza-Ngungu.

Après conception de la check-list (questionnaire final), cet instrument a été testé à travers les tests statistiques suivants: Alpha de Cronbach, W de Kendall:

3.1 ALPHA DE CRONBACH

Tableau 5. Valeur de l'indice Alpha de Cronbach

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
0,582	23

3.2 W. DE KENDALL

Tableau 6. Rangs de Kendall lors de l'enquête proprement dite

	Rang moyen
Q6	9,08
Q7	15,43
Q8	15,79
Q9	15,66
Q10	15,64
Q11	18,50
Q12	10,62
Q13	7,59
Q14	14,02
Q15	8,03
Q16	7,72
Q17	15,98
Q18	15,03
Q19	15,39
Q20	8,26
Q21	14,51
Q22	8,94
Q23	9,83
Q24	9,33
Q25	10,90
Q26	10,28
Q27	9,96
Q28	9,50

La modalité de fixation des effectifs de l'échantillon selon les quartiers se présente comme suit:

Tableau 7. Répartition des enquêtés selon leurs quartiers

	Effectif	%
Révolution	141	37,7
Loma	71	19,0
Ngungu	33	8,6
Noki	32	8,5
DISENGOMOKA	85	22,8
EBEYA	11	3
Total	373	100,0

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.1.1 PRESENTATION DES RESULTATS GLOBAUX PAR ITEMS

Ces résultats sont répartis selon les questions dans les tableaux suivants:

Dans le tableau 8 ci-dessus, nous avons exprimé les suffrages d'adhésion exprimés ainsi que leurs pourcentages respectifs à l'égard des items de la check-list.

Tableau 8. *Réparation des enquêtés selon leur qualité*

		Fréquence	Pourcentage
Valide	ABONNE BT	349	93,6
	ABONNE MT	18	4,8
	Total	367	98,4
Manquant	Système	6	1,6
Total		373	100,0

THÈME 1: QUALITÉ ET QUANTITÉ DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DESSERVIE:

Tableau 9. *Répartition des enquêtés selon leur satisfaction de la qualité de l'énergie*

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	277	74,3
	OUI	94	25,2
	NE SAIS PAS	2	,5
	Total	373	100,0

Tableau 10. *Répartition des enquêtés selon leur constatation des variations de la tension*

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	47	12,6
	OUI	324	86,9
	NE SAIS PAS	1	,3
	Total	372	99,7
Manquant	Système	1	,3
Total		373	100,0

Tableau 11. *Répartition des enquêtés selon qu'il soit en situation de délestage*

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	43	11,5
	OUI	321	86,1
	NE SAIS PAS	8	2,1
	Total	372	99,7
Manquant	Système	1	,3
Total		373	100,0

Tableau 12. Répartition des enquêtés selon leur fréquence hebdomadaire de délestage

		Fréquence	Pourcentage
Valide	1JOUR	21	5,6
	2JOURS	74	19,8
	3JOURS	163	43,7
	4JOURS	67	18,0
	6JOURS	5	1,3
	7JOURS	2	,5
	AUCUN	41	11,0
	Total	373	100,0

Tableau 13. Répartition des enquêtés selon les causes probables de ce délestage d'électricité

		Fréquence	Pourcentage
Valide	ne sais pas	178	47,7
	SURCHARGE DU TRANSFO	100	26,8
	SURCHARGE DU DEPART	12	3,2
	SURCHARGE M	73	19,6
	SURCHARGE DU TRANSFO HTB	10	2,7
	Total	373	100,0

THEME 2: ENTRETIEN DES EQUIPEMENTS UTILISES LORS DE LA DESSERTTE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE:

Tableau 14.

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	52	13,9
	OUI	309	82,8
	NE SAIS PAS	12	3,2
	Total	373	100,0

Tableau 15. Les équipements électriques utilisés pour la desserte d'électricité sont-ils vétustes

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	310	83,1
	OUI	54	14,5
	NE SAIS PAS	9	2,4
	Total	373	100,0

THEME 3: NIVEAU D'HABILITATION, ATTITUDE ET REACTIVITE DES AGENTS EXPLOITANTS DE LA SNEL FACE AUX DIFFERENTES PANNES ET REVDICATIONS DES ABONNES:

Tableau 16. Les agents exploitants de la SNEL CVS Mbanza-Ngungu réagissent-ils rapidement en cas de panne électrique

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	92	24,7
	OUI	256	68,6
	NE SAIS PAS	25	6,7
	Total	373	100,0

Tableau 17. Les agents de la SNEL/CVS Mbanza-Ngungu collaborent-ils correctement avec leurs abonnés

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	283	75,9
	OUI	85	22,8
	NE SAIS PS	4	1,1
	Total	372	99,7
Manquant	Système	1	,3
Total		373	100,0

Tableau 18. Les agents de la SNEL/CVS Mbanza-Ngungu réagissent-ils convenablement aux revendications liées à la qualité de service

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	251	67,3
	OUI	108	29,0
	NE SAIS PAS	14	3,8
	Total	373	100,0

Tableau 19. La SNE/CVS Mbanza-Ngungu rembourse-t-elle des équipements électroménagers endommagés en cas de forfait

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	290	77,7
	OUI	34	9,1
	NE SAIS PAS	49	13,1
	Total	373	100,0

Tableau 20. Les agents exploitants de la SNEL/CVS Mbanza-Ngungu ont un niveau d'habilitation suffisant

		Fréquence	Pourcentage
Valide	NON	265	71,0
	OUI	11	2,9
	NE SAIS PAS	97	26,0
	Total	373	100,0

4.1.2 PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS SELON LES VM

La décision de signification asymptotique a été prise au seuil de 0.05 qui signifie:

- non significative lorsque sa valeur est supérieure à 0.05;
- significative lorsque sa valeur est comprise entre 0.01 et 0.05;
- très significative lorsque sa valeur est inférieure à 0.01.

4.2 ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

4.2.1 DES OPINIONS GÉNÉRALES DES ENQUÊTÉS

Tenant compte de notre problématique d'une part et de nos hypothèses de départ d'autre part et en se référant à la tendance supérieure des résultats, nous avons interprété les résultats de la manière suivante:

Parmi les 5 quartiers de la cité de Mbanza-Ngungu, celui Révolution regorge d'un grand nombre d'abonnés BT, soit 38,9%.

Les abonnés BT représentent 93,6% sur le nombre total d'abonnés. Leurs avis ont une grande portée dans la prise de décision ou dans la recherche d'une éventuelle solution quant à ce.

74,3% des abonnés interrogés ne sont pas satisfaits de la qualité de l'énergie électrique fournie par la SNEL. En d'autres termes, la qualité de l'énergie électrique desservie par le distributeur auprès des utilisateurs est mauvaise. État de chose qui justifie pleinement notre étude. Sûrement, cela est dû aux causes recherchées.

En rapport avec la stabilité de la tension, 86,9% d'abonnés constatent une instabilité gênante de la tension ou de l'énergie électrique fournie par le distributeur.

Sur 100% des abonnés BT interrogés, 86,1% ont affirmé la présence du phénomène « délestage » d'électricité dans leurs quartiers d'habitation en rapport avec la cabine d'alimentation. Ils ont confirmé une surcharge du transformateur de puissance alimentant leurs foyers en énergie électrique.

Par rapport à la fréquence hebdomadaire de délestage, 43,7% des abonnés sont délestés au moins trois jours par semaine.

64,3% des abonnés BT ont constaté une fréquence journalière d'interruption allant de 1 à 5 fois. Ce qui traduit une autre défaillance dans la desserte en énergie électrique.

47,7% des abonnés BT ne sont pas du tout informés de la cause probable des délestages subis. Un aspect qui dénote d'un manque de communication entre le distributeur et les utilisateurs sur les probables origines des événements subis. Cette communication incessante éviterait certains comportements indignes de la part des utilisateurs. Ces derniers seraient prévenus à temps et prendraient des mesures préventives qui s'imposent.

82,8% des abonnés ont affirmé le non entretien des équipements électriques par la SNEL. Une négligence qui entraînerait la détérioration des équipements et la présence des défaillances importantes.

L'affirmation de la question précédente se confirme par les réponses des abonnés (83,1%) à cette question. Les équipements utilisés par la SNEL sont de plus en plus vétustes.

En cas de panne électrique brusque, 68,6% des abonnés ont estimé que la SNEL a généralement une réaction d'intervention assez rapide et que la desserte n'était pas du tout compromise en cas de panne.

75,9% des abonnés estiment que la SNEL, à travers ses agents, collaborent très peu avec eux. Il y a crise de communication entre distributeur (fournisseur) et utilisateurs (acheteurs) ; il n'y a pas une relation de collaboration saine entre les deux parties.

67,3% des abonnés estiment que les agents de la SNEL / CVS de Mbanza-Ngungu réagissent peu face à leurs revendications en termes de la qualité de service fourni.

Ils sont relativement rapides pour dépanner et insouciants pour la prise en charge de abonnés face à leurs revendications.

77,7% des abonnés estiment qu'en cas de dommage des équipements par une éventuelle instabilité de la part de la SNEL, cette dernière ne rembourse nullement les forfaits causés. Une autre défaillance de leur part.

De manière générale, il apparaît clairement qu'il y a défaillance dans la desserte de l'énergie électrique dans le réseau de distribution de Mbanza-Ngungu due à des causes avérées découlant des réactions des questionnés. Parmi ces causes, nous citons: la surcharge des transformateurs de puissance des postes HTA/BT ainsi que la surcharge des départs (câbles) MT existants.

À ce stade, la réponse à l'hypothèse principale a été renforcée par une analyse approfondie de ces causes dans le chapitre suivant sur les discussions des résultats.

5 CONCLUSION ET PERSPECTIVE

L'enquête menée auprès des abonnés de la cité de Mbanza-Ngungu en République Démocratique du Congo a révélé diverses causes potentielles des coupures fréquentes d'électricité. Les principales raisons identifiées incluent l'infrastructure vieillissante, le manque de maintenance régulière, les problèmes de gestion, ainsi que les facteurs environnementaux et climatiques. Les retours des résidents soulignent un besoin urgent d'amélioration des services distribution d'énergie électrique, ainsi que d'une communication plus transparente de la part des autorités locales perspectives.

Pour répondre aux préoccupations soulevées par les abonnés, il est crucial d'envisager plusieurs actions stratégiques:

1. *Modélisation des infrastructures*: Investir dans la mise à jour et le renforcement des infrastructures électriques pour améliorer la fiabilité du réseau;
2. *Maintenance proactive*: Mettre en place un programme de maintenance régulière pour prévenir les pannes et réduire les temps d'interruption;
3. *Formation et gestion*: Former le personnel technique et améliorer les pratiques de gestion pour une meilleure efficacité opérationnelle;
4. *Diversification des sources d'énergie*: Explorer des sources d'énergie alternatives et renouvelables pour compléter le réseau existant et réduire la dépendance à des sources uniques;
5. *Engagement communautaires*: Renforcer la communication avec les abonnés pour assurer une transparence sur les plans d'amélioration et encourager la participation communautaire dans la gestion de l'énergie

Ces mesures visent non seulement à résoudre les problèmes actuels, mais également à garantir une fourniture d'électricité plus stable et durable pour les résidents de Mbanza-Ngungu à long terme.

REFERENCES

- [1] Bachelet, R. (2020). *Analyse & traitement de données: Validité et fiabilité*. Lille: École Centrale de Lille-Villeneuve.
- [2] Beaud, S. & Weber F. (2010). Guide de l'enquête de terrain: produire et analyser des données ethnographiques. La découverte (4e éd.).
- [3] Belhomme, A. (2010/2011). Cours de stratégie de maintenance.
- [4] Bonzeke Nshole, D. (2021). Opinions des enseignants des écoles primaires et secondaires de la cité de Mbanza-Ngungu sur la pratique de punitions scolaires. Mémoire non publiée. Kinshasa: UNIKIN.
- [5] Boukherissi M. (2014). « Analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leurs criticités appliquées à la STEP d'Ain et Houtz ». p 182.
- [6] Bura Pulunyo, C-M. (2016). Séminaire de questions spéciales de statistique et de psychométrie. Inédit. Kinshasa: UNIKIN.
- [7] Bureau de l'État civil. (2020). Territoire de Mbanza-Ngungu. Mbanza-Ngungu.
- [8] Carricano, M. & Poujol, F. (2009). *Analyse de données avec SPSS*. Paris: Collection Synthex.
- [9] Cellule d'analyses des indicateurs de développement (CAID). (2021). *Cartes géographiques*. Kinshasa: <https://www.caid.cd/index.php/donnees-par-province-administrative/province-de-kongo-central/?donnees=fiche>.
- [10] Centre de documentation. (2020). Style APA 7^{ème} édition: Présentation des citations et références bibliographiques. Genève: Heds.
- [11] Davoine, A. (2011). Les enquêtes: généralités sur les sondages, la population et l'échantillon, cours de recherche commerciale online.
- [12] De Pietro, J-F. & Murielle, R. (2017). À propos de la validité « didactique » d'une évaluation. *Évaluer: Journal international de Recherche en Éducation et Formation*. 3 (3). 31-50.
- [13] Develay, M. (1989). *Sur la démarche expérimentale*. Paris: Aster.
- [14] Fourez, G. (1992). *La construction des sciences*. Bruxelles: De Boeck.
- [15] Genin, M. (2015). *Tests statistiques*. Lille: Université de Lille 2.