

EVALUATION DES CONNAISSANCES SUR LES RISQUES SANITAIRES DES NUISANCES SONORES DANS LES ETABLISSEMENTS SCOLAIRES DE LA VILLE DE KINDU PROVINCE DU MANIEMA

MASUMBUKO TEMBEA^{1*}, PASCAL KIBONGE², NKAMBA KANKOLONGO Hattie³, SHABANI MACHOZI⁴, ASSANI WAKENGÉ Bonny⁵, MAOLE NGOY Juresse⁶, NGOY SHABANI Claude⁷, KALONDA BWANAHALI Gedéon⁸

¹Département de Santé Publique de Kindu, Faculté de Médecine, Université de Kindu, BP 122, leamasumbuko@yahoo.fr Téléphone +243 829377571, +24399777411 sise Lwama II

²Département de Santé Publique de Kindu, Faculté de Médecine, Université de Kindu. BP 122, téléphone : +243 814763605

³Département de pédiatrie de l'HGR de Kindu, Université de Kindu. BP 122, téléphone : +243 810654721

⁴Département de Santé Publique de Kindu, Faculté de Médecine, Université de Kindu. BP 122, téléphone : +243 8281651193

⁵Département de Santé Publique de Kindu, Faculté de Médecine, Université de Kindu. BP 122, Assani.bonny@gmail.com, téléphone : +243 813143087

⁶Département de Santé Publique de l'USK KINDU, Faculté de Médecine, Université SIMON KIMBANGU. BP 229 maojuresse65@gmail.com, téléphone : +243823935296, +243999479193

⁷Département de Santé Publique de Kindu, Faculté de Médecine, Université de Kindu. BP 122, Ngoyclaud27@gmail.com, téléphone : +243 812416059

⁸Département de Santé Publique de Kindu, Faculté de Médecine, Université de Kindu. BP 122, Gedeonkalonda09@gmail.com, téléphone : +243 815396746

*Corresponding Author :

Resume

Les nuisances sonores au sein des établissements scolaires font partie des problèmes environnementaux encore sous-estimés et peu documentés. L'exposition à ces niveaux sonores élevés est en partie la cause des malaises chez les enseignants et élèves. L'objectif de notre travail était d'évaluer le niveau de connaissance des participants sur les effets des nuisances sonores dans les établissements scolaires de la ville de Kindu. Il s'est agi d'une étude transversale à viser descriptive conduite dans 60 écoles regroupées dans 4 réseaux principaux de la ville de Kindu. Le niveau sonore a été mesuré par le sonomètre digital REED R 8050 donnant des valeurs maximum et minimum avec une précision de $\pm 1,5\text{dB(A)}$. Le questionnaire d'enquête nous a permis de collecter les données sur les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles, connaissances, attitudes et pratiques. Par rapport au niveau sonore dans les salles seules 2 écoles sur 60 (soit 3,3%) avaient un niveau sonore $\leq 40\text{ dB(A)}$. Le sexe masculin 258 (soit 60,3%) était majoritaire, la catégorie d'âge des enseignants du primaire 118 (soit 27,6%) était majoritaire. Concernant les sources d'émission sonores identifiées au niveau des écoles, la musique forte (75%), le jeu à la récréation (73%) et le trafic routier (60%), constituaient la source principale de nuisance sonore. Le niveau de connaissance des élèves sur les effets sanitaires était bas, seules 2 écoles sur 60 avaient un niveau sonore $\leq 40\text{ dB(A)}$.

Mots-clés: bruit –établissement scolaire–élèves- nuisances –sonores.

Summary

Loud noise in schools is one of the environmental problems that is still underestimated and poorly documented. Exposure to these high sound levels is partly responsible for discomfort among teachers and students. The aim of our work was to evaluate the participants' level of knowledge about the effects of noise pollution in schools in the city of Kindu. This was a cross-sectional descriptive study conducted in 60 schools grouped into four main networks in the city of Kindu. The sound level was measured using a REED R 8050 digital sound level meter, providing maximum and minimum values with an accuracy of $\pm 1.5\text{ dB(A)}$. The survey questionnaire allowed us to collect data on sociodemographic and professional characteristics, knowledge, attitudes, and practices. Regarding the noise level in classrooms, only 2 out of 60 schools (i.e., 3.3%) had a noise level $\leq 40\text{ dB(A)}$. The male sex 258 (or 60.3%) was in the majority, the age category of primary school teachers 118 (or 27.6%) was in the majority. Regarding the sources of noise emissions identified in schools, loud music (75%), playing during recess (73%), and road traffic (60%) constituted the main sources of noise pollution. The level of knowledge of students about health effects was low, only 2 schools out of 60 had a sound level $\leq 40\text{ dB(A)}$.

Keywords: noise - school establishment - students - nuisance - sound.

INTRODUCTION

L'OMS a déclaré récemment que les nuisances sonores constituent des menaces environnementales les plus dangereuses pour la santé. (Peris, 2020) Le bruit est à la base des nuisances sonores et peut provoquer des problèmes de santé qui peuvent être d'ordre physique (dont les troubles d'auditions, les problèmes cardiovasculaires, les céphalées), ou alors des problèmes d'ordre psychologique pouvant se manifester par les anxiétés, la réduction de concentration, des troubles de sommeil, des nervosités. (WHO, 2011) Toujours selon le même document, au moins un Européen sur cinq est exposé à des niveaux sonores dangereux pour la santé en se référant sur les critères retenus par l'OMS. Environ 22 millions d'adultes en Europe vivent dans des agglomérations ou à proximité de sources de bruit importantes avec des niveaux commençant à 55 dB, l'aviation et l'industrie contribuent tous deux chaque année à environ 48 000 nouveaux cas des maladies ischémiques du cœur et 12 000 décès prématurés. (WHO, 2011)

Le bruit au niveau des écoles n'est pas un problème récent, depuis plus de 100 ans, ses effets sanitaires touchent les élèves et enseignants, et plusieurs études ont montré que dans certaines écoles seuls 50% des paroles de l'enseignant sont entendus par les élèves du dernier rang. (V, 2015)

Selon la même étude, près de 80% des enseignants ont déclaré avoir été stressé à cause du bruit dans leur classe, plus de 65% ont déclaré éprouver le problème de voix. (V, 2015)

Une étude réalisée en Grèce a montré que le trafic routier a constitué la source principale des nuisances sonores dans les salles de classe des écoles. (Kapetanaki S, 2018)

Le continent d'Afrique comme le reste du monde est aussi confronté aux problèmes des nuisances sonores surtout dans les villes et les plaintes des résidents ne font que s'accroître.

Ainsi, dans une étude réalisée au Kenya il a été mis en évidence que la circulation d'automobile constituée la première source de production du bruit à Nairobi. (Enock Abe Wawa, 2015)

Une étude réalisée au Nigéria, a montré que la circulation d'automobile a constitué la source principale des pollutions sonores dans les écoles. (Ahmad Said Abubakar, 2021)

Toujours au Nigéria, une étude a montré que parmi les sources de production du bruit, on a la musique forte de concerts, édifices religieux comme églises et mosquées, les rassemblements politiques, la publicité routière, le trafic routier et aérien, les événements sportifs, les groupes électrogènes, la construction ainsi que les activités industrielles. (Oguntunde PE, 2019)

En Côte d'Ivoire, une étude a trouvé que les établissements scolaires étaient encerclés par plusieurs activités commerciales informelles de sorte que les enseignants et élèves déclaraient que le bruit émis par ces activités pouvait entraîner des mauvaises répercussions sur leur santé. (KONE Tintcho Assétou, 2018)

Toujours selon cette étude, le bruit entraînait les troubles d'audition qui étaient à la base des échecs scolaires. (KONE Tintcho Assétou, 2018)

Une étude réalisée dans les écoles au Nigérian a trouvé que le niveau sonore se situait entre 78 dB(A) et 92 dB(A) dans les salles de classe et entre 61 et 97 dB(A) dans les cours de récréation. (Ochiabuto OMTB, 2020)

Dans une étude sur la pollution environnementale au niveau des écoles en Zambie, les participants ont reconnu que la pollution sonore contribuait à 67% dans le mauvais résultat scolaire et influençait sur le comportement des enfants. (P, 2015)

En RDC, la ville de Kinshasa connaît une forte nuisance sonore, une étude a trouvé que parmi les sources d'émissions sonores identifiées, les trafics routiers atteignaient 82,5 dB, les bars 100 dB, les espaces funéraires 87,1 dB, le marché 89,3 dB, les églises, 81,4 dB et les cours d'écoles 74,8dB. (Muyoyo, 2018)

La province du Maniema n'est pas épargnée par les nuisances sonores, ainsi, les anciennes écoles qui étaient jadis éloignées des lieux d'habitation et d'autres activités humaines, se retrouvent actuellement entourées des maisons où se réalisent diverses activités bruyantes.

Les maisons construites au départ comme habitations, ont été transformées en écoles, les chambres à coucher se retrouvent converties en salles de classe. Certaines écoles ne disposent pas de cours de récréation, et sont parsemées des passages où les passants ne tiennent même pas compte des activités qui se déroulent dans les classes. La surpopulation dans la plupart d'écoles suite à la gratuité de l'enseignement au primaire, associée à l'architecture datant de plusieurs bâtiments scolaires amplifie encore le problème de nuisance sonore au sein des établissements scolaires.

Ainsi, il se pose des difficultés dans le processus d'enseignement de sorte que la santé et la performance des enseignants et élèves sont affectées négativement.

C'est dans ce contexte que le présent travail a été élaboré en vue de déterminer les niveaux sonores au sein des écoles, ainsi que de déterminer les connaissances, attitudes et pratiques des élèves et enseignants de la ville de Kindu sur les risques que présente les nuisances sonores au niveau des écoles en vue de contribuer à l'amélioration de la santé environnementale dans la province du Maniema.

METHODOLOGIE

Type d'étude

Nous avons réalisé une étude transversale descriptive qui a été conduite dans quatre réseaux des écoles de la ville de Kindu du 6 au 29 juin 2022.

I.1 Site de l'étude

Notre étude s'est réalisée dans 60 écoles, dont 30 écoles primaires et 30 écoles secondaires sélectionnées par tirage dans la ville de Kindu. Les écoles de la ville de Kindu sont en majorité longées le long des voies routières ou fluviales et d'autres sont localisées dans les quartiers à fortes activités commerciales.

Echantillonnage

Unité statistique

Notre étude était constituée des enseignants du primaire et du secondaire ainsi que les écoliers et élèves des écoles de la ville de Kindu.

Critère d'inclusion

- Être élève ou enseignant dans l'une des écoles sélectionnées ;
- Être élève inscrit à partir de cinquième primaire ;
- Avoir accepté de participer à notre étude.

Critère de non- inclusion

- Être écolier inscrit à une classe qui est inférieure à cinquième primaire ;
- Autres agents des établissements scolaires.

Ressource de données et mesure

Pour collecter nos données, nous avons procédé par deux techniques :

- L'interview structurée : pour cette technique, nous avons interviewé les enseignants et élèves à l'aide d'un questionnaire structuré sur les connaissances, attitudes et pratiques (CAP), sur l'évaluation des connaissances des risques sanitaires des nuisances sonores en milieu scolaire.
- Les mesures des niveaux sonores : Ces mesures ont été effectuées à l'aide d'un sonomètre REED R 8050 tout en nous conformant aux normes de l'OMS (nous avons utilisé les valeurs maximums pour les différentes analyses), sa précision était de $\pm 1,5$ dB A. Les niveaux sonores mesurés ont été arrondis par défaut pour les valeurs $< 0,5$ dB(A) et arrondis par excès pour les valeurs $\geq 0,5$ dB(A). Les différentes mesures du niveau sonore se réalisaient entre 7h 30' et 9h 30' du matin dans les salles de classe et de 10h 30 à 11h 30 dans les cours de jeu/récréation, la durée de chaque mesure était de 5 minutes.

Taille de l'échantillon

L'échantillonnage a été réalisé de façon exhaustive. Sa taille a été constituée par la somme des effectifs des répondants qui avaient consenti à participer librement à cette enquête.

La taille minimale de l'échantillon était calculée par la formule $n \geq \frac{Z^2 \alpha.p.q}{d^2}$

- $Z\alpha$ est le coefficient de confiance au seuil de 95% pour le test bilatéral $Z\alpha$ est 1,96.
- p est la proportion des personnes ayant un niveau des connaissances sur les effets sanitaires des nuisances sonores au niveau des écoles. (Nous avons retenu 50% car en RDC cette valeur n'est pas connue).
- q est la proportion des personnes n'ayant pas un niveau des connaissances sur les effets sanitaires des nuisances sonores au niveau des écoles, nous avons obtenu cette valeur par la formule $q = 100\% - 50\% = 50\%$
- d est le degré de précision absolu, pour ce travail nous avons utilisé le degré de précision de 0,05.

La taille de notre échantillon était de : $n \geq \frac{Z^2 \alpha.p.q}{d^2} = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2} = 384$

Pour faire face aux cas de refus et de non-réponse nous avons majorer de 10% la taille de l'échantillon ce qui nous a donné $38 + 384 = 422$ participants.

Ainsi, pour réaliser ce travail nous avons besoin d'un échantillon d'une taille minimum de 422 participants.

Technique d'échantillonnage

Pour constituer l'échantillon de cette étude, nous avons procédé par un échantillonnage probabiliste à trois degrés :

- Au premier degré : nous avons tiré sur base d'une liste des écoles quatre réseaux des écoles dans les trois communes de la ville de Kindu, il s'agit du réseau des écoles étatiques, du réseau des écoles catholiques, du réseau des écoles protestantes et du réseau des écoles privées.
- Au deuxième degré : sur base de la liste des écoles de chaque réseau nous avons procédé à un tirage aléatoire simple pour le choix des écoles.

Nous avons obtenu à partir de ce tirage 60 écoles en raison de 15 écoles pour le réseau catholique, 15 écoles pour le réseau protestant, 15 écoles pour le réseau privé et 15 écoles pour le réseau étatique.

- Au troisième degré, nous avons trié 4 enseignants et 4 élèves dans chaque établissement scolaire.

La taille de notre échantillon était de 60 écoles et de 480 participants.

Traitement et analyse des données

Nous avons fait passer nos données à une série de vérifications pour en garantir la qualité. Une seconde vérification de la qualité a été effectuée par nos codificateurs et la base des données a été constituée après un contrôle minutieux lors du nettoyage. Les données ont enfin été importées dans le logiciel SPSS 26.0 for Windows version 21.0 pour les analyses statistiques. Une analyse descriptive de ces données au niveau des écoles a été réalisée pour évaluer le niveau sonore des écoles de la ville de Kindu.

Les informations ont été synthétisées en exploitant les méthodes statistiques indiquées : fréquence, mesures de tendance centrale et de dispersion (moyenne, écart-type). Toutes les analyses ont été effectuées en considérant un niveau de signification de 5%. Nous avons élaboré un score pour le niveau de connaissance des enseignants et élèves/écoliers.

Considérations éthiques

Au cours de la réalisation de cette étude, nous avons tenu compte de trois principes fondamentaux de l'éthique, dont le principe du respect de la personne, le principe de la bienfaisance ainsi que du principe de la justice. La participation dans cette étude a été libre et volontaire, une explication complète a été faite concernant les objectifs de l'étude, la procédure, le déroulement ainsi que le caractère confidentiel et autonome chez les participants. Le formulaire de consentement éclairé a été lu à l'intention des participants qui ont donné leur consentement libre avant qu'on administre le questionnaire. Nous avons expliqué aux participants la durée moyenne de l'entretien ainsi que la liberté du refus de répondre à quelques questions. La confidentialité a été assurée pendant la collecte des données par anonymat des informations et la restriction d'accès aux fiches par des personnes non impliquées dans la recherche.

RESULTATS

Tableau 3.1 : Caractéristiques sociodémographiques et professionnelles des participants

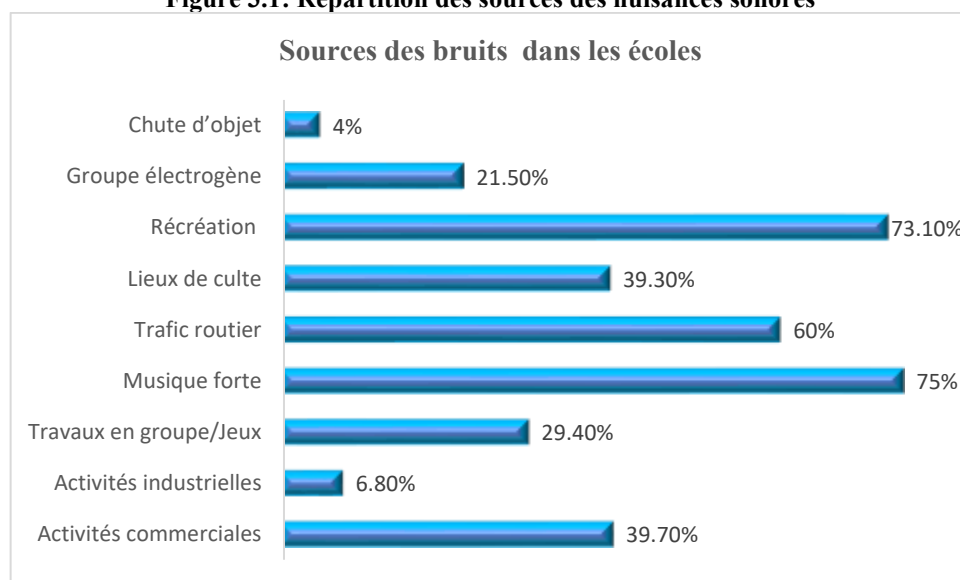
Variables	Effectifs (n=428)	Pourcentages % (100%)
Sexe		
F	170	39,7
M	258	60,3
Age par catégorie		
Ecoliers	103	24,0
Elèves	100	23,4
Enseignants primaires	118	27,6
Enseignants secondaires	107	25,0
Niveau d'étude		
Primaire	103	24,1
Secondaire	199	46,5
Universitaire/supérieur	126	29,4
Profession		
Ecolier	103	24,0
Elève	100	23,4
Enseignant primaire	118	27,6
Enseignant secondaire	107	25,0

Il ressort de ce tableau que, la variable sexe, 258 soit 60,3% de nos enquêtés étaient du sexe masculin et 170 soit 39,7% du sexe féminin. Par rapport à la variable niveau d'étude, 199 soit 46,6% avaient un niveau d'étude secondaire, 126 soit 29,4% avaient un niveau d'étude universitaire/supérieur et 103 soit 24,1% avaient un niveau d'étude primaire. Par rapport à la variable âge par catégorie professionnelle des interviewés, les enseignants du primaire, 118 soit 27,6% étaient nombreux, suivi des enseignants du secondaire 107 soit 25%. Les écoliers et les élèves ont présenté respectivement 103 soit 24% et 100 soit 23,4%.

Tableau 3.2 : Tableau des scores des connaissances des participants

Score des connaissances	Faible niveau des connaissances	IC	Niveau des connaissances élevé	IC
Connaissances des sources des bruits				
Ecoliers/Elèves (n=131)	47 (35,9)	[0,276-0,441]	84 (64,1)	[0,558-0,723]
Enseignants (n=221)	41 (18,6)	[0,135-0,236]	180 (81,4)	[0,763,-0,865]
Connaissances des effets sanitaires				
Ecoliers/Elèves (n=106)				
Enseignants (n=219)	95 (89,6)	[0,837-0,964]	11 (10,4)	[0,045-0,163]
	100 (45,7)	[0,390-0,523]	119 (54,3)	[0,476-0,609]

Par rapport au niveau de connaissance, 84 élèves (soit 64,1%) et 180 enseignants (soit 81,4%) avaient un niveau de connaissance élevé par rapport aux sources du bruit, 11 élèves (soit 10,4%) et 119 enseignants (soit 54,3%) avaient un niveau de connaissance élevé en rapport avec les effets sanitaires de nuisance sonore.

Figure 3.1: Répartition des sources des nuisances sonores

Par rapport à la répartition globale des sources de bruit à l'école, la musique forte et la récréation avec respectivement 75% et 73% constituaient la source principale du bruit, suivi de trafic routier 60%, puis les activités commerciales et lieux de culte avec respectivement 39,7% et 39,3%, viennent en fin les travaux en groupe 29,4%, les groupes électrogènes 21,5%, les activités industrielles 6,8% et la chute d'objet 4%.

DISCUSSION

Les résultats de notre étude montrent que la majorité des participants de notre étude était du sexe masculin avec 60,3%, ce résultat ne correspond pas à l'étude de Borges O et Al au Brésil qui avait trouvé qu'un peu plus de la moitié des répondants étaient des hommes avec 51%. Ceci s'explique par le fait que dans la majorité d'école le sexe masculin prédomine tant pour les enseignants que les élèves. (Borges O, 2017)

Dans notre étude, la catégorie d'âge des enseignants était majoritaire 52,3%, ce qui ne correspond pas à l'étude ce qui ne correspond pas à l'étude de Quartey LNK et Al au Ghana chez qui les enseignants représentaient 20,5%. Ceci s'explique par le fait que dans son étude il tirait au sort 6 enseignants et 23 élèves par école alors que dans notre étude nous avons tiré au sort 4 enseignants et 4 élèves par école. (Quartey LNK, 2021)

Quant au niveau d'instruction, la majorité des participants avait un niveau d'étude secondaire 46,5% ce qui correspond à l'étude de Quartey LNK et Al chez qui le niveau secondaire était majoritaire 66,4%. (Quartey LNK, 2021)

Au cours de notre étude, nous avons trouvé 2/60 d'écoles soit 3,3% avaient un niveau sonore ≤ 40 dB(A) dans les salles de classe. Ce résultat reflète la réalité dans nos écoles qui dans la plupart des cas sont entourées par les voisins ou les commerçants qui jouent la musique parfois à des niveaux sonores très élevés. Ce résultat s'écarte des normes fixées par l'OMS, qui recommande que dans toutes les salles de classe des écoles le niveau sonore soit ≤ 40 dB(A). (Peris, 2020) Ce résultat ne correspond pas non plus à l'étude de Koné et Al en Côte d'Ivoire qui n'avait trouvé aucune école ayant un niveau sonore ≤ 40 dB(A). La différence de nos résultats avec les autres études peut être en partie justifiée par le fait que toutes nos mesures étaient réalisées pendant la période des épreuves. Nous pouvons aussi attribuer cette différence par le fait que les 2 écoles avec le niveau sonores ≤ 40 dB(A) étaient éloignées des activités humaines. (KONE Tintcho Assétou, 2018)

Seuls 10% des élèves avaient un niveau des connaissances élevé sur les effets sanitaires des nuisances sonores, ce résultat corrobore à l'étude menée par Borges O et Al qui avait trouvé que 37% des élèves considéraient que l'exposition au niveau sonore élevé pouvait causer des problèmes de santé. (Borges O, 2017)

Conclusion

Au cours de notre étude, nous avons prélevé le niveau sonore dans toutes les 60 écoles sélectionnées, nous avons trouvé que la majorité de ces écoles avaient des valeurs sonores dépassant le seuil fixé par l'OMS à savoir moins de 35dB(A). Les résultats de notre étude montrent que les enseignants et élèves passent plus de quart de leur journée dans un environnement sonore pollué. Les écoles primaires et secondaires avaient toutes les niveaux sonores élevés. Les élèves avaient un niveau de connaissance bas sur les effets sanitaires des nuisances sonores.

Bibliographie

1. Ahmad Said Abubakar, M. S. K., 2021. Assessment of the Effects of Noise pollution on Student' Performance in Kano Metropolitan Local Government Areas. *International Journal of Environmental Pollution and Environmental Modelling*, p. 79.
2. Borges O, A. F. C. R. O. G. D. B. A. L. M., 2017. Perception of noise pollution in a Youth and Adults School in Curitiba-PR.

3. Enock Abe Wawa, G. C. M., 2015. Noise pollution Mapping Using GIS in Nairobi, Kenya. *Journal of Geographic Information System*, p. 492.
4. Kapetanaki S, K. ., A., 2018. Noise Measurements and Sources of Noise in Primary Schools Located in Vulnerable Areas in Greece. *Occupational Medicine & Health Affairs*, pp. 7-10.
5. KONE Tintcho Assétou, N. K. P., 2018. ETUDE DE L'IMPACT DES NUISANCES SONORES SUR LA SANTE DES ACTEURS EDUCATIFS DES ETABLISSEMENTS SCOLAIRES DELA COMMUNE D'ADJAME. *Revue Espace, Territoire, Société et Santé*.
6. Muyoyo EM, Pujol S, 2018. Nuisances sonores dans une mégalopole africaine : approche pilote pour la description du niveau d ' exposition au bruit à Kinshasa.
7. Ochiabuto OMTB, A. I. O. R. O. O. E. A. O. M., 2020. Assessment of Noise Levels in Primary and Secondary Schools in Nnewi, Anambra State. *EUR J Environ Public Health*.
8. Oguntunde PE, O. H. O. O. O. O., 2019. A Stady of noise pollution measurements and possible effects on public health in ota metropolis. *Open Access Maced J Med Sci*.
9. Peris, E., 2020. *Environmental noise in Europe*. Copenhagen: European Environment Agency.
10. Mwamba P., 2015. *Problems of Environmental Noise Pollution in Lusaka Schools*. s.l.:s.n.
11. Quartey LNK, A.-A. S. A. S., 2021. Noise Exposure Levels in Basic School Environments in a City in Ghana. *Open J Civ Eng*, pp. 81-95.
12. Rozec Valery, 2015. *Nuisance sonore et santé*. s.l., s.n.
13. WHO, 2011. *Burden of disease from environmental noise*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.