



## L'ISOLATION ACOUSTIQUE DES TRANSPORTS : CONTRIBUER AU BIEN-ETRE DES USAGERS. CAS D'ETUDE : LA VILLE DE GUELMA

\*LAMARI Meryem <sup>(1)</sup>, LAZRI Youcef <sup>(2)</sup>

<sup>1</sup> Doctorante en thèse, Laboratoire de Génie civil et hydraulique (LGCH), Département d'architecture, Université 08 mai 1945, Guelma 24000, Algérie - E-mail: [lamari.meryem@univ-guelma.dz](mailto:lamari.meryem@univ-guelma.dz)

<sup>2</sup> Docteur et maître de conférence A, Laboratoire de Génie civil et hydraulique LGCH, Département d'architecture, Université 08 mai 1945, Guelma 24000, Algérie - E-mail: [youcef.lazri59@yahoo.com](mailto:youcef.lazri59@yahoo.com)

### Résumé

Le confort acoustique fait partie des indicateurs de la mobilité et du transport durables, et il a récemment fait l'objet d'une attention accrue de la part des chercheurs.

Dans beaucoup de villes, le bruit des transports peut devenir stressant et assommant pour les citoyens. C'est d'ailleurs le cas à Guelma, depuis quelques années, le parc automobile continue de s'intensifier cela signifie que le bruit va devenir gênant encore et encore. La gêne affecte le bien-être et la qualité de vie, ce qui est nocif pour la santé (OMS, 2011). Ce travail est appliqué sur la ville de GUELMA au niveau des points de jalonnement - les carrefours – dans le centre-ville. Ses derniers sont choisis à base des données issues de la direction de transports. La méthodologie scientifique se déroulera en 2 phases : une enquête par questionnaire auprès des usagers et une évaluation in situ expérimentale des mesures par un sonomètre du bruit. Ces opérations de mesure ont montré que le niveau de nuisance sonore du trafic routier reçu aux différents points sélectionnés dépasse le seuil de référence prévu par la réglementation algérienne.

**Mots-clés :** transport, confort acoustique, centre-ville, Guelma, sonomètre.





## 1. Introduction

Pour répondre aux besoins discontinus et croissants des individus, le développement urbanistique que connaissent actuellement les villes algériennes a engendré une détérioration de toutes les conditions de bien-être, développant une maladie urbaine qui a des répercussions profondes sur la qualité de vie (Bouzir Tallal Abdel Karim ; 2018). En conjonction avec la croissance urbaine, le parc automobile continue de s'intensifier et avec lui les perturbations qu'il génère : encombrement de l'espace, insécurité, congestion ainsi que polluants atmosphériques et émissions de nuisances sonores (Jean Pierre Nicolas, 1996), ce qui témoigne de la corrélation forte entre le transport routier et le niveau sonore (Salem Dahech & Fethi REKIK , 2012). Ce dernier correspond généralement aux désagréments acoustiques provoqués par différentes sources, notamment les divers types de transport, dont les incidences peuvent aller d'une gêne momentanée mais répétée à des retombées graves sur la situation sanitaire, la qualité de vie et/ou le fonctionnement de l'environnement (OMS, 2011).

Partant de la notion de développement durable qui ne date pas d'hier, « Une ville durable est une ville où l'usage de l'automobile est maîtrisé. » (Vincent Kaufmann, 2003). L'intégration des aspects acoustiques pour lutter contre le bruit routier doit être prise en considération dès la phase de conception. Malheureusement, ce sujet reste en retrait pour les concepteurs, les décideurs et tous les acteurs concernés. En Algérie, le problème des gênes dues au bruit a été pris en charge par les pouvoirs publics depuis 1983 par la promulgation de la loi n° 83-03 du 5 février 1983 portant sur la protection de l'environnement (Journal Officiel de la République Algérienne N° 25,1983) :

- Il s'agit pour objectifs de mettre l'environnement au rail du développement durable (Journal Officiel de la République algérienne N° 50,1993).
- Traiter les sources de nuisances sonores en fixant des valeurs maximales en relation avec le contexte de référence (Journal Officiel de la République Algérienne N° 43, 2003).
- Avoir un guide qui s'appelle « le Document Technique Réglementaire DTR » permettant aux concepteurs de faire les mesures essentielles dans le domaine des bâtiments (CNERIB, Isolation acoustique des parois aux bruits aériens DTR C 3.1.1. Alger, 2004).

Dans le domaine des transports, le bruit routier est souvent issu du trafic ou de l'entretien des infrastructures routières dépassant le seuil fixé à 70 décibels. A cet égard, la lutte contre le phénomène du bruit extérieur généré est un enjeu majeur pour les acteurs publics et les gestionnaires de transport. En effet, il est indispensable de mettre fin au problème à travers des dispositifs réglementaires et planificatrices tels que la détermination et la suppression des points noirs de bruit et Plans de prévention du bruit dans l'environnement...etc.



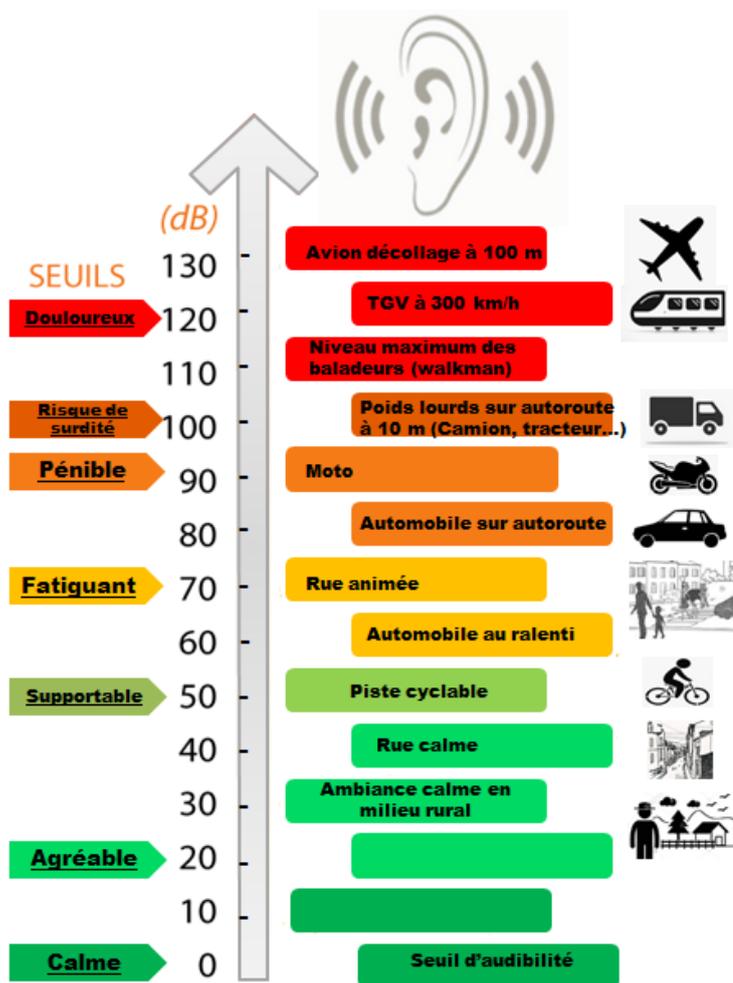


Figure 01 : niveaux sonores du bruit routier (Source: auteur 2021)

Depuis des années, Guelma souffre de la pollution sonore provoquée par les véhicules qui atteint un nombre de 9983 (ONS, 2018) à l'intérieur de la wilaya d'une part. D'autre part, le maintien et l'entretien des aménagements sont toujours actifs. Au centre-ville qui abrite 25 % de la population totale, il se caractérise par la centralisation des emplois et autres diverses activités qui ont engendré des besoins de déplacement énormes et massifs. Ceci a rendu le problème plus profond. Dans cette optique, le plan de circulation de la ville de Guelma à son tour traite le problème d'aménagement des axes routiers fortement encombrés particulièrement les carrefours à haut débit, qui sont jugés comme étant les principaux goulots d'étranglement soumis à des systèmes de contrôle du flux de trafic qualifiés d'inadéquats (Etude de plan de circulation de la ville de Guelma, 2015). La question que je souhaite aborder avec ce modeste travail est la suivante : Les nœuds d'intersection constituent-elles des points noirs du bruit ? Si oui, comment y rendre les nuisances sonores acceptables ?





### 1.1. Valeurs de références de nuisances sonores en relation avec le trafic routier:

Le bruit est la représentation du son provenant d'une source à un moment donné produisant une sensation qui varie en fonction de la valeur des décibels. En 2018, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a identifié certaines valeurs de référence (liées au trafic) présentés comme suit :

Source de bruit environnemental	Niveaux d'exposition <u>journalière</u> recommandés en extérieur (de 19 h à 23 h)	Niveaux d'exposition <u>nocturne</u> recommandés à l'extérieur (de 23 h à 7 h)
Bruit de la circulation routière	53 dBA	45 dBA
Bruit du trafic aérien	45 dBA	40 dBA
Bruit du trafic ferroviaire	54 dBA	44 dBA

Tableau 01 : Quelques valeurs recommandées par l'OMS en 2018 en fonction de diverses sources de bruit (Source : OMS 2018)

La réglementation algérienne d'acoustique mis en dispositions des textes législatifs dont l'objectif principal est d'avoir un confort acoustique adéquat synonyme de qualité de vie et de bonne santé. Le bruit routier fait partie du bruit extérieur particulièrement, dans les secteurs urbanisés qui sont construits ou exploités afin de satisfaire les besoins de sa population. A ce stade, un rapport systémique est apparaît, la population par ailleurs doit écarter et éviter toute forme de pollution pouvant gêner la vie quotidienne ou l'environnement qui accueillera les générations futures. Quant à la pollution sonore en Algérie, les niveaux admis sont fixés comme suit :

	Niveaux d'exposition <u>journalière</u> recommandés en extérieur (de 06 h à 20 h)	Niveaux d'exposition <u>nocturne</u> recommandés à l'extérieur (de 20 h à 6 h)
Secteurs résidentiels et dans les rues et lieux publics ou privés.	70 dBA	45 dBA
à proximité immédiate des hôpitaux ou des établissements d'enseignement et des aires de loisir ainsi que dans leur périmètre.	45 dBA	40 dBA

Tableau 02 : Les valeurs de nuisances sonores recommandées par la réglementation algérienne (Source : Le décret exécutif n° 93-184 du 27 juillet 1993)





## 1.2.Cas d'étude :

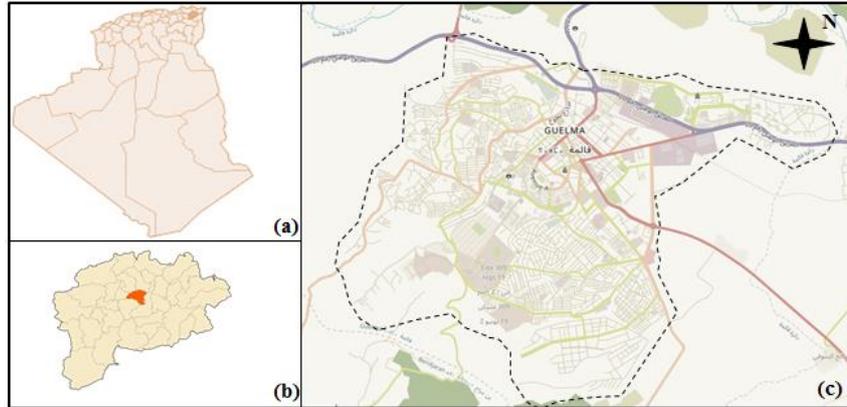


Figure 02 : Situation géographique ; (a) échelle nationale (b) échelle communale (c) échelle locale. (Source: auteur 2021)

La wilaya de Guelma est localisée au nord-est de l'Algérie, à 60 km de la Méditerranée, à 100 km de Constantine et à 150 km de la limite tunisienne. Elle est délimitée par les wilayas ci-après :

- Au Nord par Annaba, Skikda et Taref,
- Au Sud, par Oum El Bouaghi,
- à l'Est par Souk-Ahras,
- et à l'Ouest par Constantine.

De plus, elle bénéficie d'une position géographique stratégique dans la région nord-est de l'Algérie, couvrant un territoire de 4 101 km<sup>2</sup> ou le nombre d'habitants atteint 482 430 habitants. En partant de l'idée traitée par le plan de circulation de la ville de Guelma ; que l'intersection est généralement assimilée aux goulots d'étranglement majeurs du réseau urbain. Par conséquent, elle constitue un espace d'énormes conflits potentiels entre les véhicules et les piétons (l'étude du plan de circulation, 2015).

De ce fait, une attention particulière est accordée aux quatre (04) carrefours internes pour mesurer la nuisance sonore extérieure, ils ont été choisis suite aux enquêtes de comptages du trafic directionnel issus par la direction de transport de Guelma DTW. Ces intersections se caractérisent par:

- Un poids de trafic lourds aux heures de pointes.
- Leurs situations à l'intérieur de la ville (zone urbaine).
- Caractéristiques physiques et géométriques différentes (nombre de branches et dimensionnement...)
- Présence ou absence d'aspect végétal.





- Présence ou absence d'Animation commerciale, ...

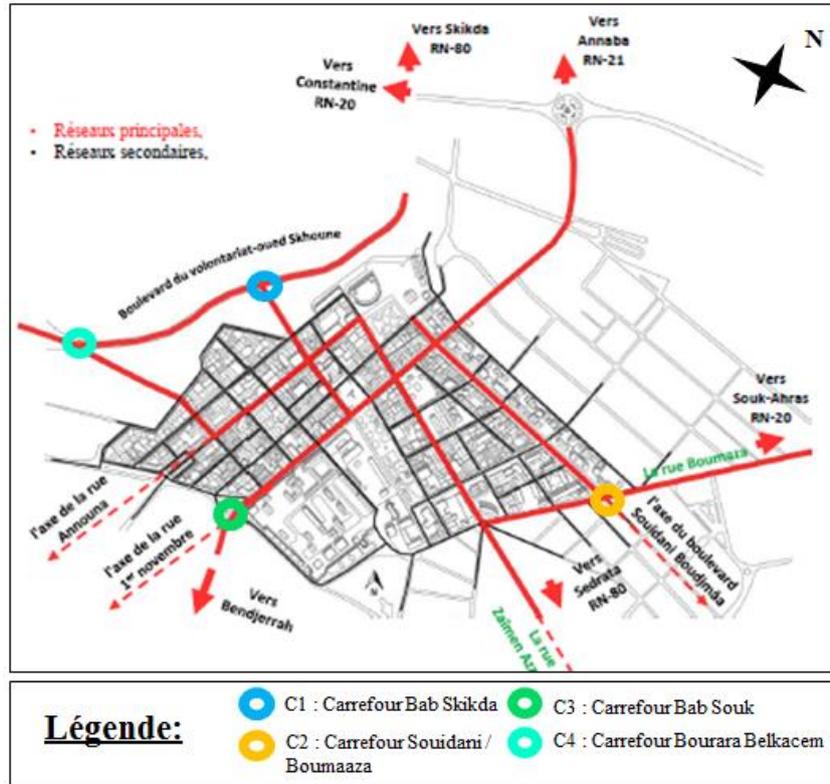


Figure 03 : Localisation des carrefours concernés par les mesures sonores (Source : auteure 2021)

Le tableau suivant explique les caractéristiques de chaque intersection choisi :

L'intersection	Trafic global entrant aux heures de pointes	Flux piétons aux heures de pointes	Caractéristiques à proximité immédiate	Caractéristiques géométriques
C1 : Carrefour Bab Skikda	18918 UVP	2095 piétons	-Présence de commerce. -Arrêts de bus/taxis encombrés. - Présence d'un aspect végétal (Square Bab Skikda, quelques arbres éparpillées).	-Forme non homogène. -Nombre de branches : 04. - Pente : moyenne.





C2 : Carrefour Soudani / Boumaaza	18713 UVP	5069 piétons	-Présence de commerce. -Arrêts de bus. - Présence d'un aspect végétal (trottoirs végétalisés)	-Forme non homogène. -Nombre de branches : 05 (non symétriques). - Parcours : horizontal (pente nulle).
C3 : Carrefour Bab Souk	17828 UVP	2437 piétons	Présence d'un peu de commerce. -Arrêts de bus - Présence d'un aspect végétal (Jardin El Batni, quelques arbres éparpillées).	-Forme non homogène. -Nombre de branches : 04 (non symétriques). - Pente : Forte.
C4 : Carrefour Bourara Belkacem	15698 UVP	2334 piétons	-Commerce très dense. - Présence d'un arrêt de bus à proximité. -Absence d'un aspect végétal	-Forme non homogène. -Nombre de branches : 04 (non symétriques). - Pente : moyenne.

Tableau 03 : Tableau récapitulatif relatif aux caractéristiques des intersections selon l'étude du plan de circulation de 2015. (Source : auteure 2021)

UVP : unité de véhicule particulier.

## 2. Matériels et méthodes :

Les objectifs de ce travail sont multiples, car il s'agit d'une étape dont le rôle consiste à identifier l'impact direct des nuisances sonores causées par le trafic routier sur les usagers de la ville, puis à consolider les mesures correctives en mettant au préalable des programmes concrets pour améliorer le confort acoustique extérieur. Quatre carrefours internes situés sur les axes principaux ont été sélectionnés en fonction des caractéristiques expliquées dans le tableau précédent (tableau 03).



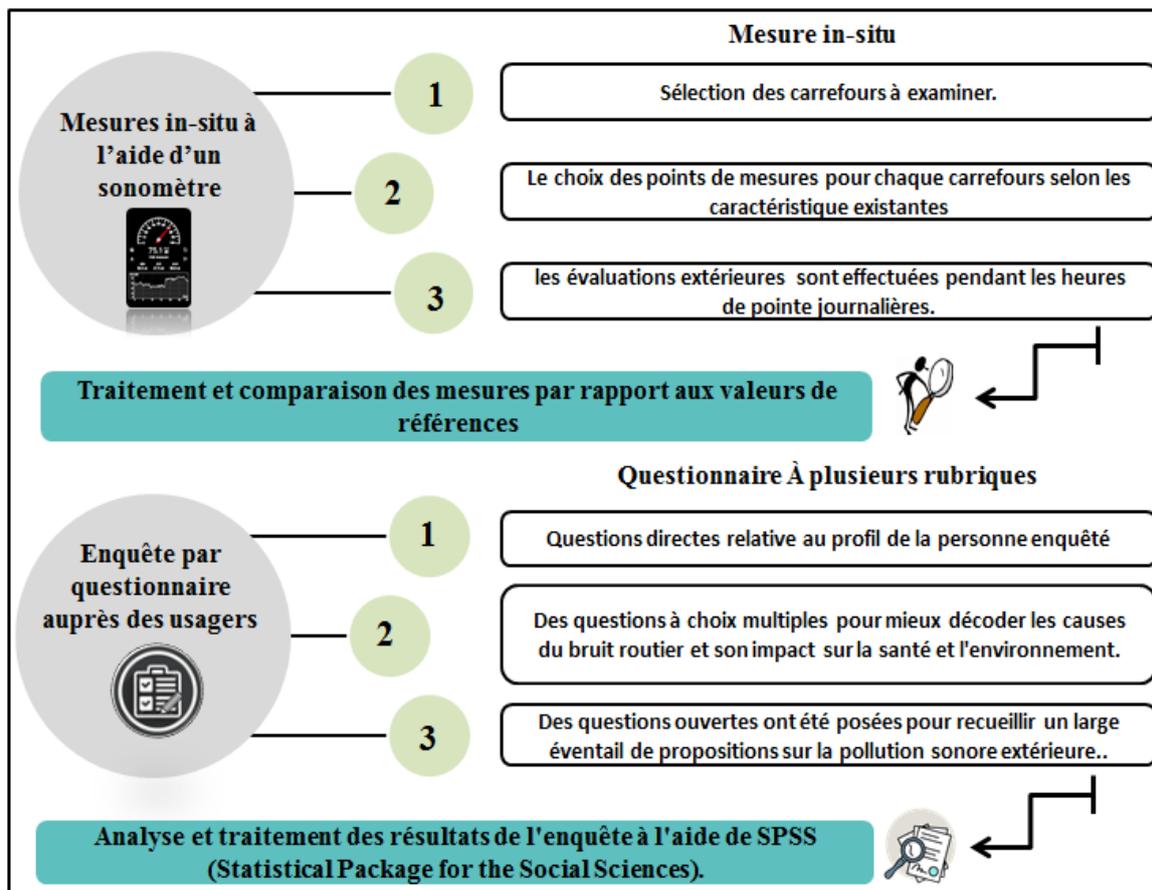


Figure 04 : la méthodologie scientifique (Source : auteure2021)

## 2.1. Caractéristiques de l'échantillon :

En juillet 2021, nous avons mené une enquête à Guelma au centre-ville dans lequel se trouvent les intersections à examiner. Concrètement, nous voulions avoir un aperçu des problèmes découlant du bruit routier. Notre but était de dresser un état des lieux afin de toucher la réalité du quotidien :

- L'évaluation de la qualité de l'environnement sonore dans son ensemble.
- L'intensité du phénomène.
- Les répercussions de la pollution sonore sur la santé et l'environnement.
- La présence de bruit mécanique (véhicules, bus, camions...).

L'échantillon représentatif est composé de 62 répondants.

## 2.2. Les points de mesures pour chaque carrefour sélectionné :



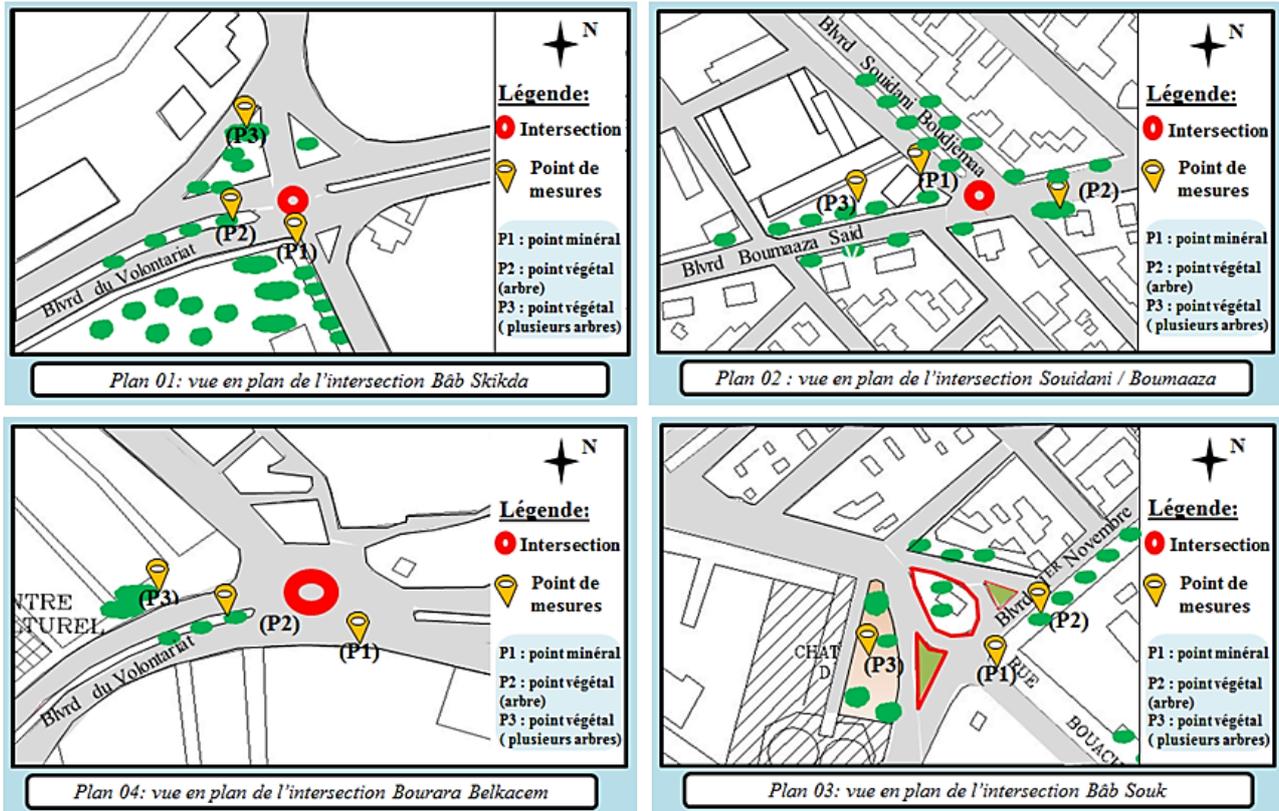


Figure 05 : Vue en plan des intersections et les points de mesures sélectionnés (Source : auteure2021)

### 3. Résultats et discussions :

#### 3.1. Résultats de l'enquête par questionnaire :

L'échantillon enquêté témoigne de la situation fatigante à cause de bruit routier gênant. Plus particulièrement, aux heures de pointe, les nœuds sélectionnés sont de véritables goulots d'étranglement qui produisent une valeur maximale du débit sonore supérieure au seuil de 70 décibels.

Une partie considérable des usagers signalent que l'exposition au bruit se prolonge même en dehors des heures de pointe. Par conséquent, la quantité d'énergie acoustique issue de bruit mécanique affecte sans doute le cadre de vie quotidien ainsi que la santé humaine (état de fatigue, troubles du sommeil, anxiété,...etc.)

#### 3.2. Tableau de mesures extérieures effectuées :





Intersection	Période de pointe	Débit minimal	Débit moyen	Débit maximal	La moyenne des débits de bruit	Valeurs de références	Niveaux sonores
Carrefour Bâb Skikda	16 h	P1: 68 dB	P1: 75 dB	P1: 86 dB	76,3	> 70 dB	fatigant
		P2: 65 dB	P2: 72 dB	P2: 85dB	74	> 70 dB	fatigant
		P3: 63 dB	P3: 69 dB	P3: 85 dB	72,3	> 70 dB	fatigant
Carrefour Souidani / Boumaaza	12 h	P1: 67 dB	P1: 76 dB	P1: 87 dB	76,6	> 70 dB	fatigant
		P2: 73dB	P2: 79 dB	P2: 83 dB	74,3	> 70 dB	fatigant
		P3: 67 dB	P3: 69 dB	P3: 76 dB	70,6	> 70 dB	fatigant
Carrefour Bâb Souk	12 h	P1: 67 dB	P1: 75 dB	P1: 85dB	75,6	> 70 dB	fatigant
		P2: 58 dB	P2: 65 dB	P2: 71 dB	64,6	< 70 dB	fatigant
		P3: 57 dB	P3: 62 dB	P3: 66 dB	61,6	< 70 dB	fatigant
Carrefour Bourara	16 h	P1: 64 dB	P1: 80 dB	P1: 103 dB	82,3	> 70 dB	Pénible
		P2: 66 dB	P2: 75 dB	P2: 94 dB	78,3	> 70 dB	fatigant
		P3: 65	P3: 74 dB	P3: 88 dB	75,6	> 70 dB	fatigant

Tableau 04 : Tableau récapitulatif des résultats de mesures extérieures (Source : auteure 2021)

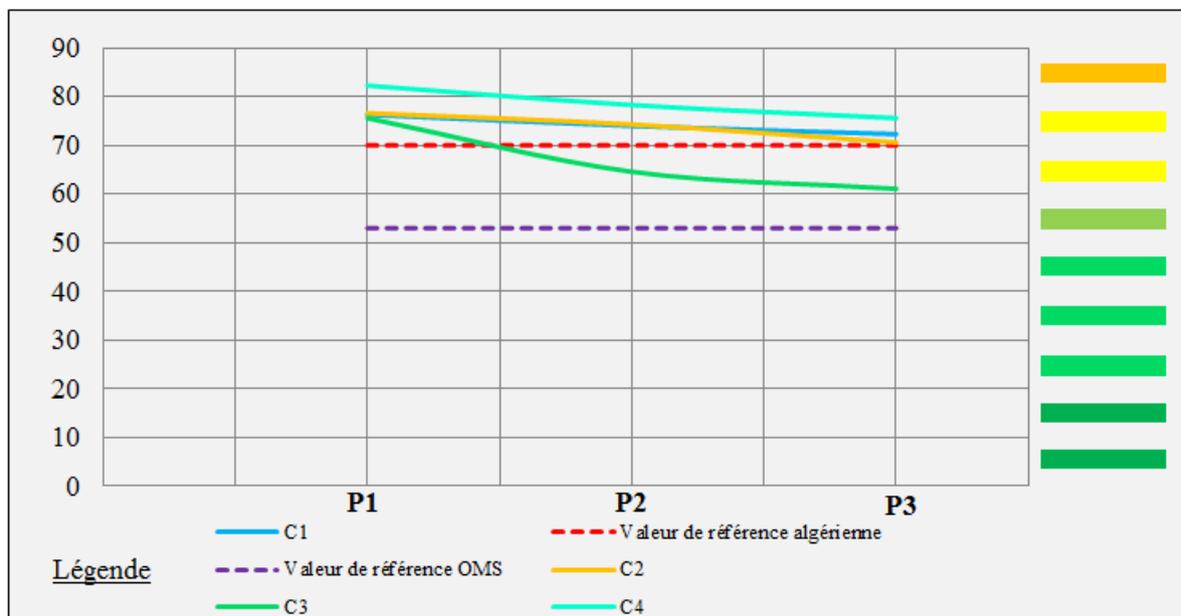


Figure 06 : Graphique de l'intensité de bruit routier aux niveaux des intersections (Source : auteure2021)





**-Intersection de Bâb Skikda (C1) et Intersections de Souidani / Boumaaza (C2) :**

Les mesures indiquent que la situation est fatigante (76,3 décibels en C1 et 76,6 dB en C2), elles dépassent les seuils fixés par la réglementation algérienne et l'organisation mondiale de la santé. Cette valeur diminue (72,3 dB en C1 et 70,6 dB en C2) à mesure que l'on se rapproche d'un aspect végétal (groupement d'arbres) qui constitue un atout pour lutter contre la nuisance.

**-Intersection de Bâb Souk (C3):**

L'axe du 1er novembre, dont la pente est assez importante, est en cours de maintenance (une branche de moins) et néanmoins, les mesures révèlent que la situation est fatigante 75.6 dB, elles excèdent les limites imposées par la réglementation algérienne et l'Organisation Mondiale de la Santé. Ce chiffre décroît à 61,6 dB lorsque que nous approchons d'un aspect végétal (groupement d'arbres), il est alors un élément de protection environnemental contre les gênes.

**-Intersection de Bourara Belkacem (C4):**

Les résultats montrent que la situation était pénible, ce croisement étant un véritable point noir de la pollution sonore qui atteignait 82,3 dB en raison de la densité du commerce et spécialement les bus de transport urbain. Et même si on a rapproché un groupe d'arbres, le niveau sonore reste élevé : 75,6 dB.

**Conclusion :**

Le confort acoustique fait partie des indicateurs de la mobilité et du transport durables, et il a récemment fait l'objet d'une attention accrue de la part des chercheurs.

Cet article propose une démarche méthodologique appliquée aux quelques carrefours internes qui expriment des points noirs de trafic routier Guelmis. Les objectifs sont multiples, il s'agit d'une étape dont le rôle consiste à identifier l'impact direct des nuisances sonores causées par le trafic routier sur les usagers de la ville, puis à consolider les mesures correctives en mettant au préalable des programmes concrets pour améliorer le confort acoustique extérieur. La méthodologie scientifique s'est déroulée en deux étapes complémentaires : une enquête par questionnaire auprès des usagers de la ville et des mesures in-situ à l'aide d'un sonomètre.

Les résultats obtenus confirment la situation fatigante des usagers à cause de bruit routier gênant. Plus particulièrement, aux niveaux des goulots d'étranglement (Les carrefours sélectionnés). Ces derniers constituaient des points noirs de trafic routier et de nuisance sonores à la fois. Dans le cadre de la lutte contre ce phénomène, il est indispensable de mettre fin au problème à travers des diapositives réglementaires et planificatrices tels que la détermination et la suppression des points noirs de bruit et Plans de prévention du bruit dans l'environnement...etc.





## Bibliographie :

- Bouzir, T. (juin , 2018). *Morphologie urbaine et pollution sonore : étude de cause à effet. Cas de la ville de Biskra*. Université Mohamed Khider – Biskra. <http://thesis.univ-biskra.dz/4020/1/these%20Bouzir%20TAK.pdf>
- CNERIB. (2004) Isolation acoustique des parois aux bruits aériens DTR C 3.1.1. Alger.
- Dahech, S., & Rekik, F. (2012). Trafic routier et pollution sonore à Sfax (Tunisie méridionale) : étude pluridisciplinaire. *Pollution atmosphérique*, N°215. <https://doi.org/10.4267/pollution-atmosphérique.185>
- Décret exécutif n° 93-184 . (27 juillet 1993) . L'émission des bruits, Journal Officiel de la République algérienne N° 50.
- Jean-Pierre Nicolas,, (septembre , 1996). *Ville, transports et environnement. Contributions relatives des paramètres du trafic routier affectant la pollution sonore et atmosphérique en milieu urbain*. Laboratoire d'économie des transports LET - Université Lumière - Lyon II. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00267185/document>
- Kaufmann, V. (2003). Pratiques modales des déplacements de personnes en milieu urbain : des rationalités d'usage à la cohérence de l'action publique. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, février(1), 39. <https://doi.org/10.3917/reru.031.0039>
- Loi n° 83-03. (5 février 1983). La protection de l'environnement, Journal Officiel de la République Algérienne N° 25.
- Loi n° 03-10. (19 juillet 2003). la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, Journal Officiel de la République Algérienne N° 43.
- Rapport de l'Organisation Nationale des Statistiques. (2018). *Les immatriculations des véhicules automobiles* (N° 868). <https://www.ons.dz/>
- Rapport de l'Organisation mondiale de la santé OMS. (2011). *Charge de morbidité due au bruit environnemental - Quantification des années de vie en bonne santé perdues en Europe*. Geneva. [https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/136466/e94888.pdf](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf)
- SYNTHESE de l'étude révisée du nouveau plan de circulation de la ville de Guelma* (2015).CECOM-CIRTA & Direction de transport de Guelma DTW.

