

**EXTRAIT du
REGISTRE DES DELIBERATIONS
DU CONSEIL MUNICIPAL**

Séance du 10 septembre 2024

Présidence de Monsieur Bernard COMBES, Maire

L'an deux mil vingt-quatre et le dix septembre à 18 heures le Conseil Municipal de la Ville de TULLE, légalement convoqué, s'est réuni dans la salle du Conseil Municipal, sous la présidence de Monsieur Bernard COMBES.

N°10

Etaient présents : M. Bernard COMBES, Maire, M. Jacques SPINDLER, Mme Sylvie CHRISTOPHE, M. Michel BOUYOU, Mme Stéphanie PERRIER, M. Fabrice MARTHON, Mme Sandy LACROIX, M. Jérémy NOVAIS, Mme Christiane MAGRY-JOSPIN, M. Stéphane BERTHOMIER, Maires - Adjoint, M. Pascal CAVITTE, M. Michel BREUILH, Mme Ana-Maria FERREIRA, Mme Christèle COURSAT, Mme Yvette FOURNIER, Mme Christine BUISSON-COMBE, M. Patrick BROQUERIE, M. Gérard FAUGERES, Mme Zohra HAMZAOUI, M. Serge HULPUSCH, Mme Christine DEFFONTAINE, M. Clément VERGNE, M. Sébastien BRAZ, M. Raphaël CHAUMEIL, M. Henry TURLIER, M. Pierre DESJACQUES, M. Dorian LASCAUX soit 27 Conseillers municipaux formant la majorité des membres en exercice.

Etaient représentées : Mme Ayse TARI par Mme Ana-Maria FERREIRA, Mme Anne BOUYER par M. Dorian LASCAUX

Etaient absents : M. Yvon DELCHET, Mme Aïcha RAZOUKI, M. Grégory HUGUE, Mme Micheline GENEIX à partir de 19h44.

Monsieur Clément VERGNE remplit les fonctions de secrétaire de séance.

Approbation du Plan de Prévention des Bruits dans l'Environnement (4^{ème} échéance)

Le Conseil Municipal,

- Vu le Code Général des Collectivités Territoriales,
- Vu la directive n°2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement,
- Considérant qu'en application de l'article L. 572.2 du Code de l'Environnement, une carte de bruit et un plan de prévention du bruit dans l'environnement doivent être établis pour chacune des infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel dépasse les 6 millions de véhicules par an soit 16 400 véhicules par jour (1^{ère} échéance) puis 3 millions de véhicules par an soit 8 200 véhicules par jour (2^{ème} échéance),
- Considérant que les échéances du 30 juin 2007 et du 30 juin 2012 ont concerné respectivement les infrastructures routières dont le trafic excède 6 millions de véhicules par an et les voies ferroviaires excédant 60 000 passages de trains par an et les infrastructures routières dont le trafic excède 3 millions de véhicules par an et les voies ferroviaires excédant 30 000 passages de trains par an,

- Considérant que ces deux échéances ont fait l'objet d'un Plan de Prévention des Bruits dans l'Environnement (1ère et 2ème échéance) approuvé par délibération du Conseil Municipal du 27 septembre 2016,
 - Considérant que l'article L 572-5 du Code de l'Environnement prévoit, par ailleurs, que les cartes de bruit doivent être réexaminées et, le cas échéant, révisées une fois au moins tous les 5 ans,
 - Considérant que l'année 2017 constitue la 3ème échéance de la mise en œuvre de la directive européenne,
- Considérant que la Préfecture de la Corrèze a procédé, avec l'appui technique du CEREMA, au réexamen des cartes de bruit du réseau routier communal du département pour la 3ème échéance de la directive n°2002/49/CE du 25 juin 2002,
- Vu sa délibération n°14 du 17 novembre 2020 portant approbation du Plan de Prévention des Bruits dans l'Environnement des infrastructures routières de la commune de Tulle, 3ème échéance,
 - Considérant que différentes actions sont prévues sur la période 2024-2029 et seront orientées dans le sens de la réduction du bruit dans les secteurs identifiés comme bruyants ainsi qu'en faveur d'actions évitant d'exposer une part plus importante de la population au bruit,
 - Vu le Plan de Prévention des Bruits dans l'Environnement des infrastructures routières de la commune de Tulle, 4ème échéance,

Après en avoir délibéré, à l'unanimité

1 - Approuve le Plan de Prévention des Bruits dans l'Environnement des infrastructures routières de la commune de Tulle, 4ème échéance prévoyant notamment sur la période 2024 - 2029 les actions suivantes :

- Une extension du périmètre de sa zone 30 à des axes exposant particulièrement les riverains à une nuisance sonore
- La végétalisation le long des axes de circulation notamment par la plantation d'arbres faisant écran
- La fluidification du trafic (Ex : la réalisation de ronds-points)
- La promotion et la facilitation des mobilités actives
- La préservation des zones calmes

2 - Précise que ce document est établi pour une durée maximale de 5 ans, comme les cartes stratégiques de bruit, et doit être réexaminé et réactualisé tous les cinq ans.

3 - La présente délibération peut faire l'objet d'un recours auprès du Tribunal Administratif qui peut être saisi par l'application Télérecours citoyen accessible sur le site www.telerecours.fr.



Le Maire

Bernard COMBES

Le secrétaire de séance

Clément VERGNE

Transmis au Contrôle de Légalité le : 11 SEP. 2024
Date et ref de l'accusé de réception : 11 SEP. 2024

510 - 10092024



Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des infrastructures de Tulle

PPBE

4^{ème} échéance 2024-2029



**Projet soumis à la consultation du public
Du 10 juin 2024 au 10 août 2024**

Directive n°2002/49/CE
relative à l'évaluation et à la gestion
du bruit dans l'environnement

SOMMAIRE

Résumé non technique	3
1. Généralités	5
2. Le cadre réglementaire du PPBE de Tulle et infrastructures concernées	8
3. Les cartes de bruit des infrastructures routières	12
4. Prise en compte des « zones de calme »	27
5. Bilan des actions entreprises sur les dix dernières années	30
6. Programme d'action de prévention et de réduction des nuisances pour les cinq années à venir	36
7. Bilan de la consultation du public	38
Annexe 1 : le bruit et la santé	40
Annexe 2 : Le coût social du bruit en France	48

Résumé non technique

Dans le cadre de l'application de la Directive Européenne 2002/49/CE, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, les grandes agglomérations et grandes infrastructures de transports terrestres doivent faire l'objet de Cartes de Bruit Stratégiques (CBS) et de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).

L'objectif de cette directive est de protéger la population et les établissements scolaires ou de santé des nuisances sonores excessives, de prévenir de nouvelles situations de gêne sonore et de préserver les zones de calme. L'ambition de cette directive est également de garantir une information des populations sur leur niveau d'exposition sonore et sur les actions prévues pour réduire cette pollution.

Les textes de transposition de la directive ont été codifiés aux articles L.572-1 et suivants, R.572-1 et suivants, ainsi qu'à l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit stratégiques et des plans de prévention du bruit dans l'environnement. Sont notamment visées par les textes, les infrastructures routières de plus de 3 millions de véhicules par an.

La Directive Européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation du bruit dans l'environnement et à sa gestion transposée en droit français par l'ordonnance n°2004-1199 du 12 novembre 2004 et ses textes d'application, a confié aux collectivités locales de nouvelles responsabilités en matière de réduction du bruit provenant de l'usage des infrastructures de transport.

Le présent document, Plan de prévention du Bruit dans l'environnement (PPBE) de 4^{ème} échéance de la commune de TULLE est mis à disposition du public pour consultation pendant 2 mois à compter du 24 mai 2024 et jusqu'au 24 juillet 2024 inclus.

Pendant cette période aucune remarque n'a été formulée.

Le PPBE finalisé sera transmis au Préfet de la Corrèze après approbation du Conseil Municipal en date du 10 septembre 2024 et du Conseil communautaire.

Les étapes d'élaboration du PPBE

Conformément aux exigences réglementaires, la première étape d'élaboration du PPBE a consisté à dresser un diagnostic des secteurs où il convient d'agir. Pour y parvenir, les cartes de bruit stratégiques de quatrième échéance du département de la Corrèze ont été élaborées et approuvées par arrêté préfectoral du 21 décembre 2022. Les cartes de bruit stratégiques (CBS) permettent de modéliser l'exposition des populations aux bruits des infrastructures de transport terrestre. Les CBS permettent d'identifier les zones affectées par le bruit, d'estimer la population exposée et de quantifier les nuisances. Ces documents sont des éléments de diagnostic pour élaborer les PPBE.

Ce diagnostic a permis à la ville de Tulle d'identifier des secteurs particulièrement exposés aux bruits, comme les axes entrants et sortants de l'agglomération urbaine ainsi que les axes principaux en bas de vallée permettant la traversée de la ville. Des zones calmes en centre-ville présentant une exposition très minime au bruit provenant des infrastructures sont identifiées comme étant à préserver. Par ailleurs, il est à relever la présence de vastes espaces communaux éloignés du bruit résultant de l'absence d'infrastructures bruyantes.

La seconde étape a consisté à établir le bilan des actions réalisées depuis 10 ans et citées dans le cadre du précédent PPBE (3ème échéance) approuvé par délibération du conseil municipal en date du 17 novembre 2020.

La troisième et dernière étape a consisté à recenser une liste d'actions permettant d'abaisser l'exposition sonore de nos concitoyens et à les organiser dans un programme global d'actions sur la période 2024-2029. La ville de Tulle souhaite orienter ces actions dans le sens de la réduction du bruit dans les secteurs identifiés comme bruyants ainsi qu'en faveur d'actions évitant d'exposer une part plus importante de la population au bruit.

Pour l'élaboration de ce programme la ville de Tulle a pris en compte les éléments suivants influençant sur le bruit routier :

- Types de véhicules circulants
- Les vitesses pratiquées
- Le type de circulation (fluide ou pulsée, c'est-à-dire avec une succession d'accélération et de ralentissements)
- La nature des revêtements de chaussée
- La nature des sols entre la route et les bâtiments
- Les écrans

Ainsi, la ville de Tulle projette de réaliser les actions suivantes sur la période 2024-2029 :

- Une extension du périmètre de sa zone 30 à des axes exposant particulièrement les riverains à une nuisance sonore
- La végétalisation le long des axes de circulation notamment par la plantation d'arbres faisant écran.
- La fluidification du trafic (Ex : la réalisation de ronds-points)
- La promotion et la facilitation des mobilités actives

1. Généralités

1.1 Contexte local et réglementaire

La Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, et sa transposition dans le Code de l'Environnement imposent aux gestionnaires des grandes infrastructures routières supportant un trafic de plus de 3 millions de véhicules par an, de réaliser un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) sur la base des Cartes de Bruit Stratégiques (CBS) établies par les services de l'Etat.

La mise en œuvre de la directive s'est déroulée en plusieurs phases, en fonction de la taille des infrastructures concernées. Le présent PPBE correspond à la quatrième échéance la directive.

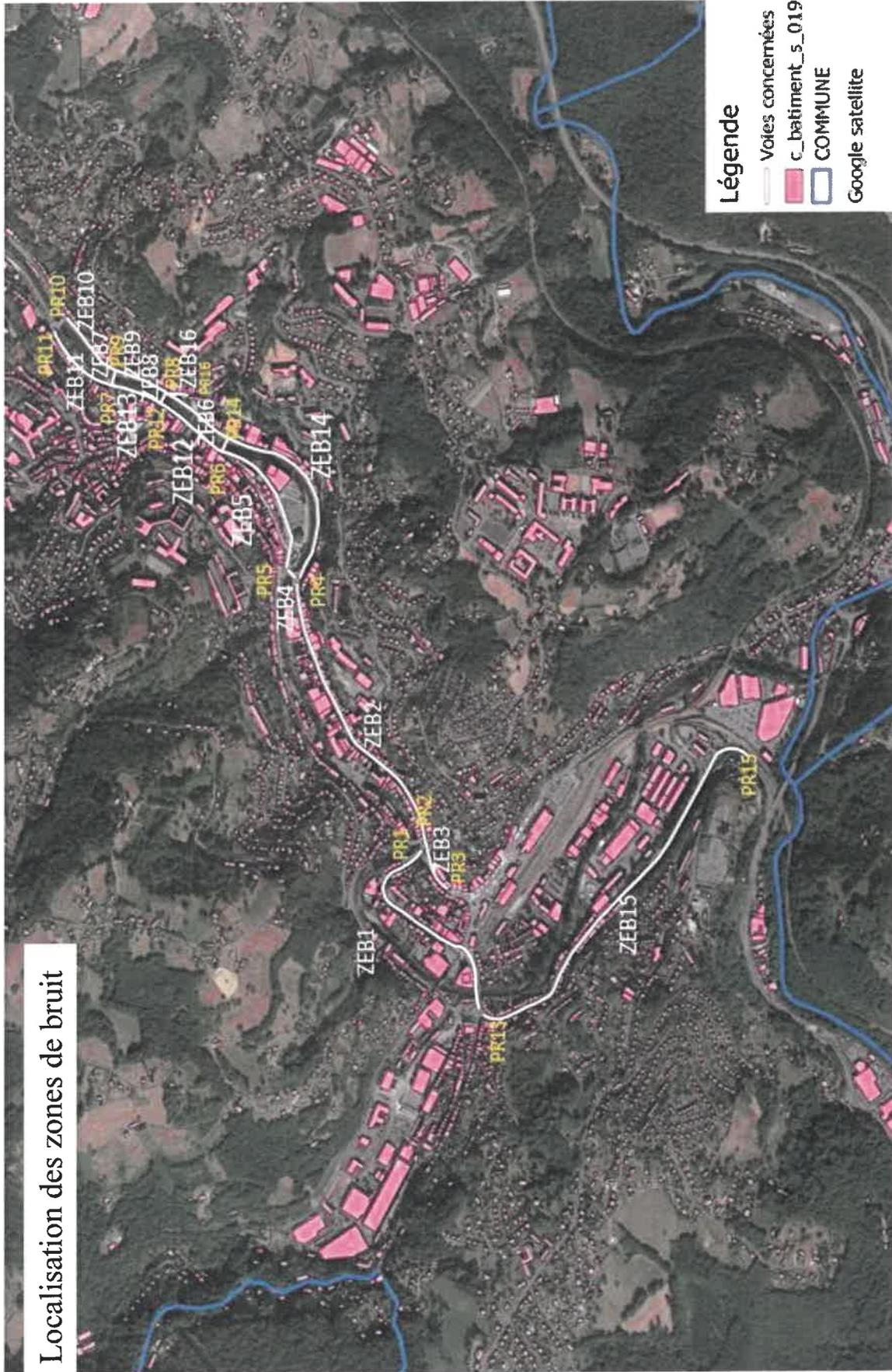
L'objectif d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement est principalement de lister sur un plan technique, stratégique et économique, les actions à engager afin d'améliorer les situations critiques recensées au travers des cartes de bruit, et préserver la qualité acoustique des sites à intérêt remarquable. Conformément à l'article R.572-8 du code de l'environnement, le PPBE expose non seulement les mesures envisageables à court ou moyen terme, mais il recense également les mesures de prévention ou de résorption déjà réalisées ou actées par la ville de Tulle.

Sur la base des cartes de bruits, des plans de prévention des bruits dans l'environnement (PPBE) doivent être établis. L'objectif est de protéger la population et les établissements scolaires ou de santé des nuisances sonores excessives, de prévenir de nouvelles situations de gêne sonore et de préserver des zones de calme.

Le PPBE, comme les CBS, doit être réexaminé et réactualisé à minima tous les cinq ans.

La carte ci-après présente les routes communales concernées par le PPBE et qui ont fait l'objet d'une cartographie stratégique du bruit.

Localisation des zones de bruit



Le réseau routier concerné à Tulle est listé à l'article 2.2 du présent document.

1.2 Les principaux textes réglementaires

La réglementation en matière de lutte contre les nuisances sonores dues au bruit des infrastructures de transport terrestre s'est considérablement étoffée depuis la loi sur le bruit de 1992.

- les textes généraux

- Loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit
- Code de l'environnement : livre V et titre VII (parties législative et réglementaire) relatif à la prévention des nuisances sonores
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières
- Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires

- les textes relatifs au classement sonore

- Code de l'environnement : articles R.571-32 à R.571-43 relatifs au classement sonore des infrastructures de transports terrestres
- Arrêté du 30 mai 1996 modifié relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
- Arrêté du 3 septembre 2013 illustrant par des schémas et des exemples les article 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1995 modifié relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit

- cartes de bruit stratégiques et plans de prévention du bruit dans l'environnement

- Directive n°2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement
- Règlement (UE) 2019/1010 du Parlement européen et du Conseil du 5 juin 2019 sur l'alignement des obligations en matière de communication d'informations dans le domaine de la législation liée à l'environnement et modifiant les règlements (CE) no 166/2006 et (UE) no 995/2010 du Parlement européen et du Conseil, les directives 2002/49/CE, 2004/35/CE, 2007/2/CE, 2009/147/CE et 2010/63/UE du Parlement européen et du Conseil, les règlements (CE) no 338/97 et (CE) no 2173/2005 du Conseil et la directive 86/278/CEE du Conseil
- Code de l'environnement : article L.572-1 à L.572-11 et R.572-1 à R.572-12
- Arrêté du 4 avril 2006 modifié relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement
- Arrêté du 3 avril 2006 qui fixant la liste des aéroports mentionnés au I de l'article R.147-5-1 du code de l'urbanisme
- Arrêté du 14 avril 2017 modifié établissant les listes des agglomérations de plus de 100 000 habitants pour application de l'article L.572-2 du code de l'environnement

2. Le cadre réglementaire du PPBE de la ville de Tulle et les infrastructures concernées

2.1 Cadre réglementaire du PPBE

2.1.1) Les sources de bruit

Les sources de bruit concernées par cette directive sont :

- les grandes infrastructures de transport routier, incluant les réseaux autoroutier, national, départemental et communal, dépassant les 3 millions de véhicules par an soit 8 200 véhicules/jour,
- les grandes infrastructures de transport ferroviaire dépassant les 30 000 passages de train par an soit 82 trains/jour,
- les grandes infrastructures de transport aérien, à l'exception des trafics militaires, de plus de 50 000 mouvements par an,
- toutes les infrastructures de transport ainsi que les activités bruyantes des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (ICPE) situées dans le périmètre des grandes agglomérations de plus de 100 000 habitants listées à l'arrêté du 14 avril 2017 modifié.

2.1.2) Les autorités compétentes

Les articles R.572-1 à R.572-11 du code de l'environnement définissent les autorités compétentes en charge de la réalisation des cartes de bruit stratégiques et des plans de prévention du bruit dans l'environnement qui en découlent, comme le résumé le tableau ci-dessous :

Infrastructure	Cartes de bruit stratégiques	PPBE
Routes nationales	Préfet du département	Préfet du département
Autoroutes concédées	Préfet du département	Préfet du département
Routes départementales (dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules par an)	Préfet du département	Conseil département
Routes communales ou communautaires (dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules par an)	Préfet du département	Communes ou Métropole (possibilité pour les communes de répondre à l'obligation en intégrant le PPBE métropolitain)
Toutes les infrastructures routières situées dans la métropole	Métropole	Métropole
Voies ferrées	Préfet du département	Préfet du département
Grands aéroports	Préfet du département	Préfet du département

Les cartes de bruit relatives aux grandes infrastructures de transports terrestres du département de la Corrèze ont été arrêtées par le préfet de département le 21 décembre 2022 conformément aux articles L.572-4 et R.572-7 du code de l'environnement.

Les cartes sont disponibles sur le site internet de la préfecture :

<https://www.correze.gouv.fr/Action-de-l-Etat/Transports-circulation-et-securite-routiere/Le-bruit-lie-aux-infrastructures-de-transport/Cartes-de-bruit-strategiques/Cartes-de-bruits-strategiques-quatrieme-echeance>

2.1.3) Le contenu du PPBE

Le contenu d'un PPBE doit comprendre à minima les éléments suivants (article R.572-8 du code de l'environnement) :

- Une synthèse des résultats de la cartographie faisant apparaître le nombre de personnes et d'établissements sensibles exposés à un niveau de bruit excessif ainsi que l'évaluation des effets nuisibles du bruit, et la description des infrastructures concernées ;
- L'identification et la localisation des zones calmes du territoire, et les mesures permettant de les préserver ;
- Les objectifs de réduction du bruit dans les zones exposées à des niveaux excédant les seuils réglementaires ;
- Les mesures visant à prévenir ou réduire le bruit dans l'environnement, arrêtées au cours des 10 années précédentes et prévues pour les cinq années à venir par les autorités compétentes et les gestionnaires d'infrastructures ;
- Les financements et échéances associés à ces mesures, s'ils sont disponibles ;
- Les motifs et, le cas échéant, l'analyse des coûts et avantages des mesures retenues ;
- L'estimation de la diminution du nombre de personnes exposées permis par la mise en œuvre des mesures prévues ;
- Un résumé non technique du plan.

2.2 Contexte territorial de la ville de Tulle

La commune de Tulle est située en Nouvelle-Aquitaine, au cœur du département de la Corrèze dans un environnement naturel préservé, elle est connectée aux grands pôles économiques voisins grâce à sa proximité immédiate des grands axes.

La commune de Tulle fait partie de l'agglomération de Tulle composée de 43 communes et près de 45 000 habitants. Ville centre du territoire et préfecture de la Corrèze, Tulle est la troisième ville du Limousin, derrière Limoges et Brive-la-Gaillarde. Elle est située à trente minutes de Brive-la-Gaillarde, trente minutes d'Égletons et une heure de Limoges. Elle dispose de 14 812 habitants sur une superficie de 24.4 km².

Pour découvrir son patrimoine architectural, il faut s'aventurer dans les ruelles pittoresques du centre historique dominé par sa cathédrale. En gravissant les escaliers vous pourrez contempler des panoramas exceptionnels. La cité tulliste possède un large panel d'offres culturelles et sportives. Les commerces et équipements offrent un bon maillage du territoire.

L'agglomération compte 19 100 emplois, fortement concentrés dans l'unité urbaine de Tulle. Le nombre d'emplois offerts sur le territoire est plus élevé que celui des actifs qui y résident, générant des échanges importants avec l'extérieur de la commune.



La ville de Tulle vue du quai Péri

Source : Frank Barrat-Arnal, Service communication, ville de Tulle

2.3 Les infrastructures concernées

Le présent PPBE concerne les voies routières supportant un trafic annuel de plus de 3 millions de véhicules.

A Tulle, le réseau concerné est le suivant :

Nom de la route	Point Repère Début	Point Repère Fin	Longueur (m)
AV. ALSACE LORRAINE (ZEB1)	PR1	PR13	568
AV. VICTOR HUGO (ZEB2)	PR4	PR2	789
AV. WINSTON CHURCHILL (ZEB3)	PR2	PR3	132
PONT DE LA BARRIÈRE (ZEB4)	PR5	PR4	24
PL MARTIAL BRIGOULEIX (ZEB5)	PR6	PR5	363
PONT CHARLES LACHAUD (ZEB6)	PR6	PR14	37
PONT CHOISINET (ZEB7)	PR7	PR9	38
PONT DE L'ESCUROL(ZEB8)	PR12	PR8	31
QUAI ALFRED DE CHAMMARD (ZEB9)	PR9	PR8	149
QUAI ARISTIDE BRIAND (ZEB10)	PR10	PR9	166
QUAI BALUZE (ZEB11)	PR11	PR7	210
QUAI DE LA REPUBLIQUE (ZEB12)	PR12	PR6	218
QU EDOUARD PERRIER (ZEB13)	PR7	PR12	139
QUAI GABRIEL PERI (ZEB14)	PR8	PR4	498
RUE DU DOCTEUR VALETTE (ZEB15)	PR13	PR15	1042
RUE FELIX VIDALIN (ZEB16)	PR8	PR16	49

2.4 Démarche mise en œuvre pour le PPBE

Le service environnement de la ville de Tulle a élaboré ce projet de PPBE en interne avec l'accompagnement de la DDT 19.

3. Les cartes de bruit des infrastructures routières

3.1 La représentation du bruit

Les cartes de bruit représentent un bruit moyen sur une période donnée et peuvent, de ce fait, différer de la gêne réellement ressentie par les habitants.

Les cartes de bruit sont des documents de diagnostic à l'échelle de grands territoires. Elles visent à donner une représentation de l'exposition des populations aux bruits des infrastructures de transports et de certaines industries. Les sources de bruit à caractère fluctuant, local ou événementiel ne sont pas représentées sur ce document.

Les cartes de bruit ne sont pas des documents opposables. Les cartes sont exploitées pour établir un diagnostic global ou analyser des scénarii.

La lecture de la carte ne peut être comparée à des mesures de bruit sans un minimum de précaution, mesures et cartes ne cherchant pas à représenter les mêmes effets.

Les éléments relatifs à la carte de bruit et les méthodes d'évaluation du bruit sont définis par l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

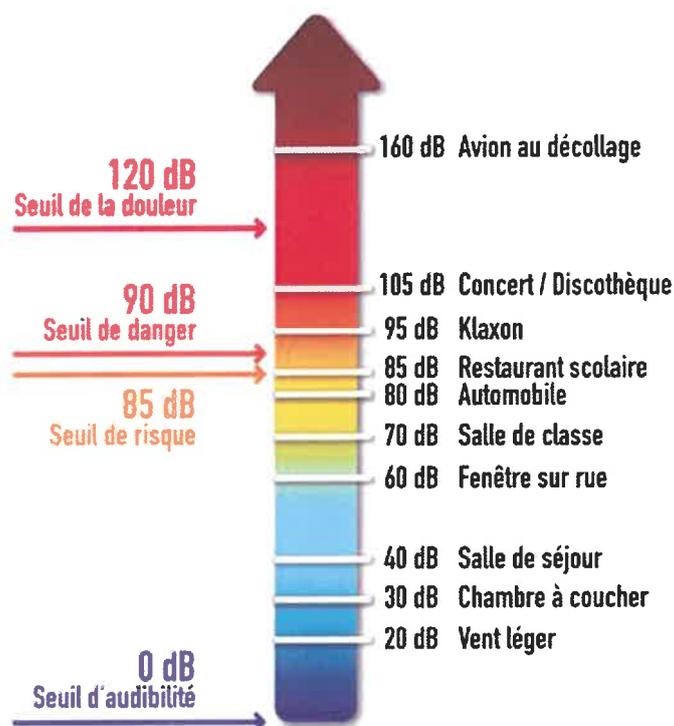
3.1.1 La notion de bruit

Le son

Le son est un phénomène physique qui correspond à une infime variation périodique de la pression atmosphérique en un point donné. Le son est produit par une mise en vibration des molécules qui composent l'air ; ce phénomène vibratoire est caractérisé par sa force, sa hauteur et sa durée :

Perception	Echelles	Grandeurs physiques
Force sonore (pression acoustique)	Fort	Intensité I
	Faible	Décibel, décibel (A)
Hauteur (son pur)	Aigu	Fréquence f
	Grave	Hertz
Timbre (son complexe)	Aigu	Spectre
	Grave	
Durée	Longue Brève	Durée L_{Aeq} (niveau moyen équivalent)

Dans l'échelle des intensités, l'oreille humaine est capable de percevoir des sons compris entre 0 dB correspondant à la plus petite variation de pression qu'elle peut détecter (20 μ Pascal) et 120 dB correspondant au seuil de la douleur (20 Pascal).



Dans l'échelle des fréquences, les sons très graves, de fréquence inférieure à 20 Hz (infrasons) et les sons très aigus de fréquence supérieure à 20 KHz (ultrasons) ne sont pas perçus par l'oreille humaine.

Le bruit

Passer du son au bruit c'est prendre en compte la représentation d'un son pour une personne donnée à un instant donné. Il ne s'agit plus seulement de la description d'un phénomène avec les outils de la physique mais de l'interprétation qu'un individu fait d'un événement ou d'une ambiance sonore.

L'ISO (organisation internationale de normalisation) définit le bruit comme « un phénomène acoustique (qui relève donc de la physique) produisant une sensation (dont l'étude concerne la physiologie) généralement considérée comme désagréable ou gênante (notions que l'on aborde au moyen des sciences humaines - psychologie, sociologie) »

L'incidence du bruit sur les personnes et les activités humaines est, dans une première approche, abordée en fonction de l'intensité perçue que l'on exprime en décibel (dB).

Les décibels ne s'additionnent pas de manière arithmétique. Un doublement de la pression acoustique équivaut à une augmentation de 3 dB. Ainsi, le passage de deux voitures identiques produira un niveau de bruit qui sera de 3 dB plus élevé que le passage d'une seule voiture. Il faudra dix voitures en même temps pour avoir la sensation que le bruit est deux fois plus fort (l'augmentation est alors de 10 dB environ).

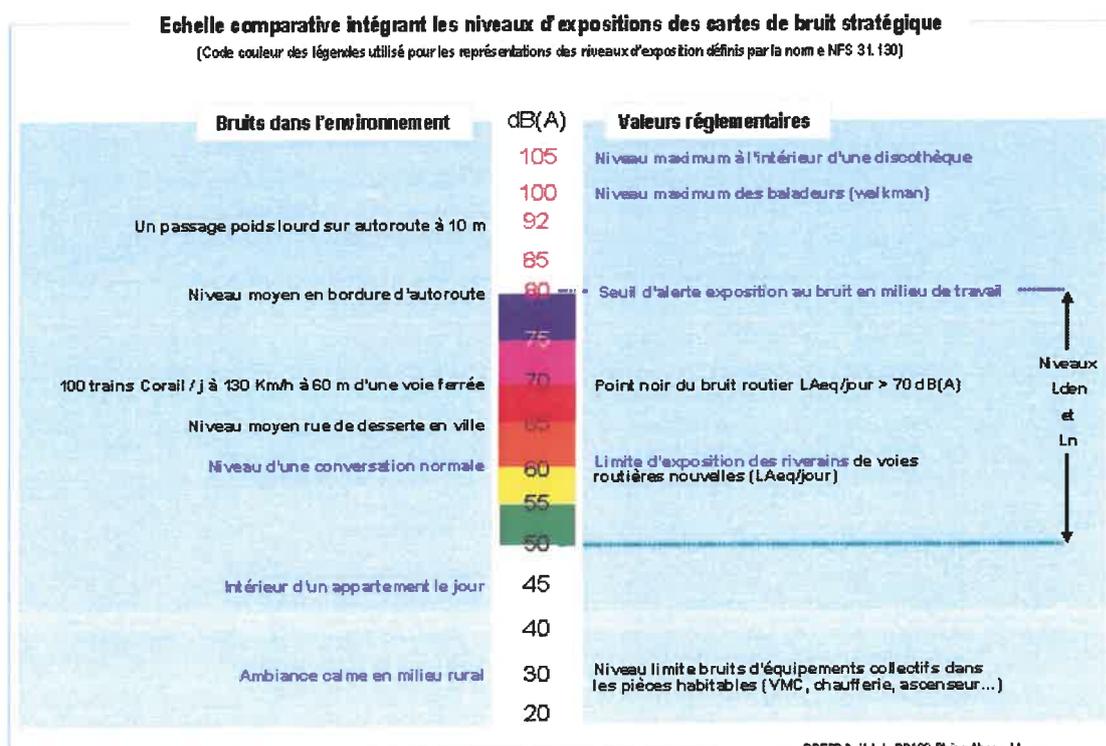
Le plus faible changement d'intensité sonore perceptible par l'audition humaine est de l'ordre de 2 dB.

L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon aux différentes fréquences : elle privilégie les fréquences médiums et les sons graves sont moins perçus que les sons aigus à intensité identique. Il a donc été nécessaire de créer une unité physiologique de mesure du bruit qui rend compte de cette sensibilité particulière : le décibel pondéré A ou dB (A).

Le bruit excessif est néfaste à la santé de l'homme et à son bien-être. Il est considéré par la population française comme une atteinte à la qualité de vie. C'est la première nuisance à domicile citée par 54 % des personnes, résidant dans les villes de plus de 50 000 habitants.

Les cartes de bruit stratégiques s'intéressent en priorité aux territoires urbanisés (cartographies des agglomérations) et aux zones exposées au bruit des principales infrastructures de transport (autoroutes, voies ferrées, aéroports). Les niveaux sonores moyens qui sont cartographiés sont compris dans la plage des ambiances sonores couramment observées dans ces situations, entre 50 dB(A) et 80 dB(A).

Les niveaux de bruit ne s'ajoutent pas arithmétiquement		
Multiplier l'énergie sonore (les sources de bruit) par	c'est augmenter le niveau sonore de	c'est faire varier l'impression sonore
2	3 dB	très légèrement : on fait difficilement la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3 dB nettement :
4	6 dB	on constate clairement une aggravation ou une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 6 dB
10	10 dB	de manière flagrante : on a l'impression que le bruit est 2 fois plus fort
100	20 dB	comme si le bruit était 4 fois plus fort : une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention
100.000	50 dB	comme si le bruit était 30 fois plus fort : une variation brutale de 50 dB fait sursauter



3.1.2 Les indicateurs de bruit retenus

La Directive Bruit 2002/49/CE définit deux indicateurs communs du niveau sonore :

- L_{den} (acronyme de *Level day-evening-night*) pour évaluer l'exposition au bruit moyenne perçue en une journée ;
- L_{night} pour évaluer l'exposition au bruit moyenne perçue pendant la nuit.

L'indicateur L_{den} est calculé à partir des indicateurs L_{day} , $L_{evening}$ et L_{night} qui sont respectivement les indicateurs de bruit associés à la gêne en période diurne, en soirée et de perturbation du sommeil.

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \cdot 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

où L_d est le niveau sonore LAeq (6h-18h) dit de journée, dans le L_{den} il est pris tel quel

L_e est le niveau sonore LAeq (18h-22h) dit de soirée, dans le L_{den} il est pondéré par 5dB

L_n est le niveau sonore LAeq (22h-6h) dit de nuit, dans le L_{den} il est pondéré par 10dB

Les différences de sensibilité au bruit sont prises en compte au travers d'une pondération de 5 dB(A) en soirée et 10 dB(A) la nuit.

La Directive Bruit impose les plages de niveaux de bruit attendues dans les cartes de bruit stratégiques pour chaque indice :

- L_{den} : 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB(A)
- L_{night} : 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 dB(A)

Celles-ci devant correspondre au niveau de bruit à 4m de hauteur

Niveau sonore en dB(A)	Couleur
Inférieur à 45	Vert
45-50	Vert clair
50-55	Vert pâle
55-60	Jaune
60-65	Orange
65-70	Rouge
70-75	Violet

L'échelle de couleur utilisée pour les cartes présentées est conforme à la norme NF S 31-130 en vigueur, conformément à l'arrêté ministériel du 4 avril 2006 modifié.

3.1.3 La représentation

La cartographie représente des courbes isophones tracées par tranche de 5 dB(A) à partir de 50 dB(A) pour la période nocturne et de 55 dB(A) pour la période de 24h.

3.1.4 Les valeurs limites

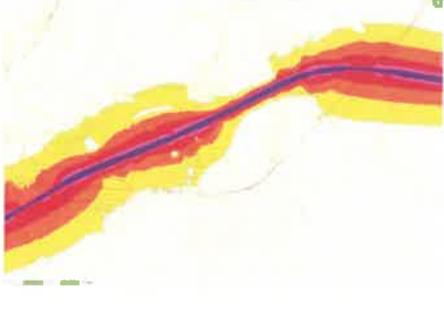
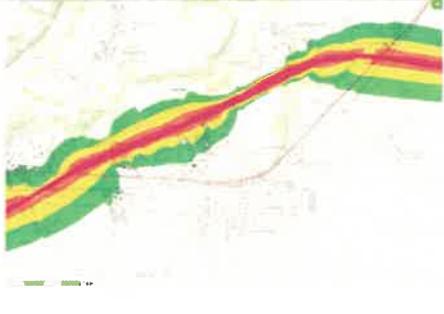
Les cartes de type C correspondent à la représentation des zones où les valeurs limites sont dépassées. Ces seuils sont indiqués dans l'article 7 de l'arrêté du 4 avril 2006 modifié, ils dépendent de l'indice et du type d'infrastructure de transport. Les couleurs de représentation sont aussi encadrées par la norme NF S 31-130 :

Source	Niveau de bruit en dB(A)					
	L _{den}			L _{night}		
Route ou LGV	68			62		
Voie ferrée conventionnelle	73			65		
Activité industrielle	71			60		
Aérodromes	55			50		
Codes RVB	255	106	0	255	0	220
Couleur	Orange			Violet		

3.2 Les différentes cartes de bruit

Les cartes de bruit représentent une modélisation des nuisances sonores générées par les différentes sources de bruit : infrastructures routières, ferroviaires, aériennes et par les industries.

Concernant les grandes infrastructures de transport terrestre, il existe quatre types de cartes de bruit :

	<p>Carte de type « a » indicateur L_{den} Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur L_{den} (période de 24 h), par palier de 5 en 5 dB(A) à partir de 55 dB(A) pour le L_{den}.</p>
	<p>Carte de type « a » indicateur L_n Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur L_n (période nocturne), par palier de 5 en 5 dB(A) à partir de 50 dB(A).</p>
	<p>Carte de type « c » indicateur L_{den} Carte des zones où les valeurs limites mentionnées à l'article L. 572-6 du code de l'environnement sont dépassées, selon l'indicateur L_{den} (période de 24h) Les valeurs limites L_{den} figurent pages suivantes</p>
	<p>Carte de type « c » indicateur L_n Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées selon l'indicateur L_n (période nocturne) Les valeurs limites L_n figurent pages suivantes</p>

Toutes ces cartes sont consultables sur le site Internet de la préfecture du département de la Corrèze: <https://www.correze.gouv.fr/Action-de-l-Etat/Transports-circulation-et-securiteroutiere/Le-bruit-lie-aux-infrastructures-de-transport/Cartes-de-bruit-strategiques/Cartes-debruits-strategiques-quatrieme-echeance>

3.3 Méthode de calcul des niveaux sonores

Les cartes de bruit ont été établies par l'Etat. Elles servent de diagnostic du bruit pour l'identification des zones impactées par le bruit et l'élaboration du PPBE.

3.3.1) Le logiciel utilisé

Les CBS des grandes infrastructures de transport terrestre (GITT) sont calculées grâce au logiciel libre de modélisation acoustique NoiseModelling développé par l'Unité Mixte de Recherche en Acoustique Environnementale (UMRAE), un laboratoire de recherche commun à l'Université Gustave Eiffel (UGE) et au Cerema.

Ce logiciel permet notamment d'intégrer les nouvelles spécifications exigées par la Commission Européenne pour la 4^{ème} échéance, et notamment l'intégration de la nouvelle méthode de calcul CNOSSOS imposée par l'annexe II de la Directive Bruit modifiée et transposée au droit français par l'arrêté du 4 avril 2006 modifié.

Le changement d'outil de modélisation acoustique et l'entrée en vigueur de la méthode européenne CNOSSOS peuvent engendrer quelques différences mineures par rapport aux CBS des échéances précédentes. Ces différences sont inhérentes au processus de modélisation acoustique, qui n'a pas vocation à se substituer à des mesures acoustiques in situ.

Ce logiciel a effectué les calculs selon les indicateurs Lden et Ln conformément à la directive européenne 2002/49/CE et a intégré les normes de calcul en vigueur (NF S 31-133).

3.3.2) Les données d'entrée utilisées

Les données d'entrée utilisées sont la topographie, les bâtiments, les données de population et celles relatives aux infrastructures routières. Elles tiennent compte de l'ensemble de l'orographie, du mode d'occupation du sol, des bâtiments, des écrans acoustiques, et des infrastructures de transports.

Les routes de plus de 3 millions de véhicules par an ont été prises en compte pour la réalisation des cartes de bruit (autoroutes, routes nationales, routes départementales et voies communales).

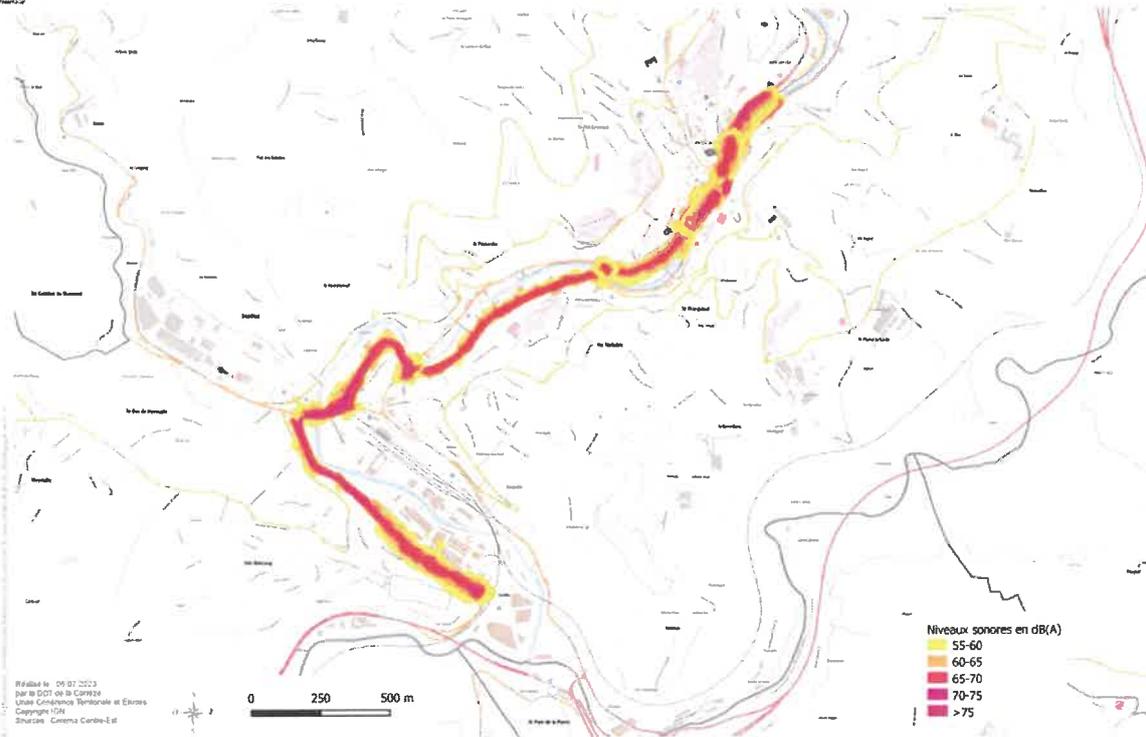
Les émissions de bruit de chaque axe sont calculées sur la base des trafic (Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA), des vitesses et des % de poids lourds.

Les cartes ne font apparaître ni l'état, ni la qualité des voiries.

Les cartes stratégiques de bruit de type a et c sont présentées ci-après.

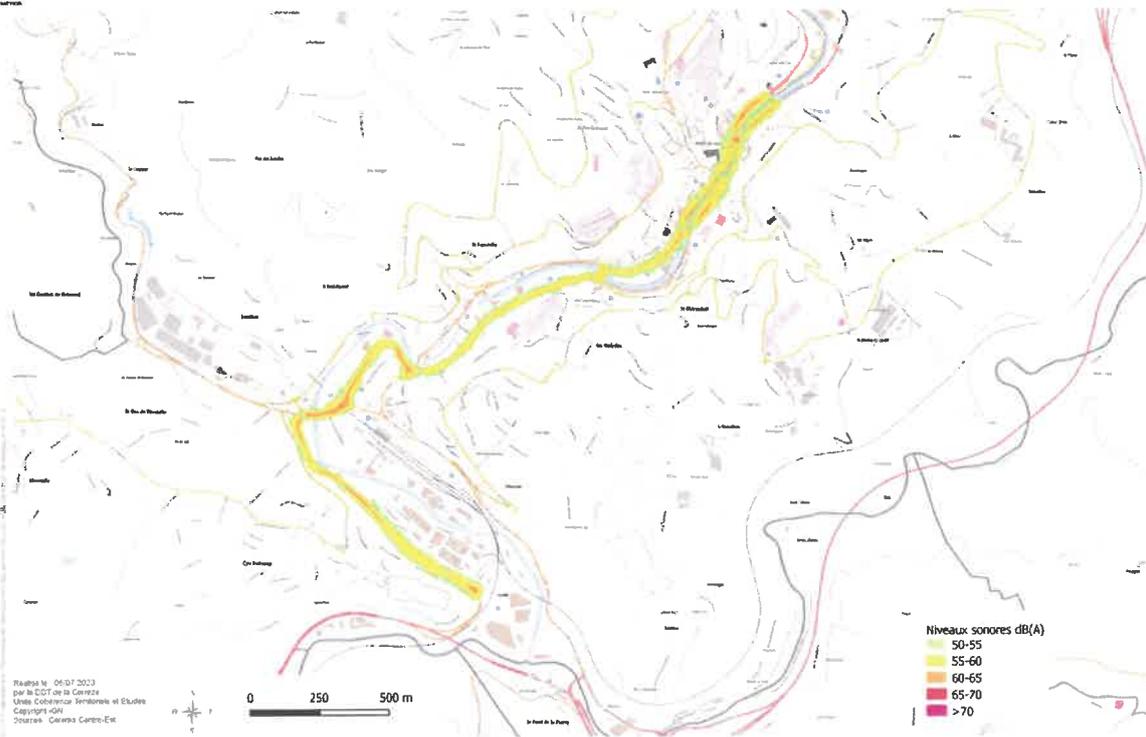
Elles constituent un premier état des lieux des nuisances sonores générées par les grandes infrastructures routières de la commune de Tulle.

Niveaux d'exposition au bruit sur des infrastructures routières gérées par Tulle Agglo Type A - Lden (Day-evening-night) - Echéance 4



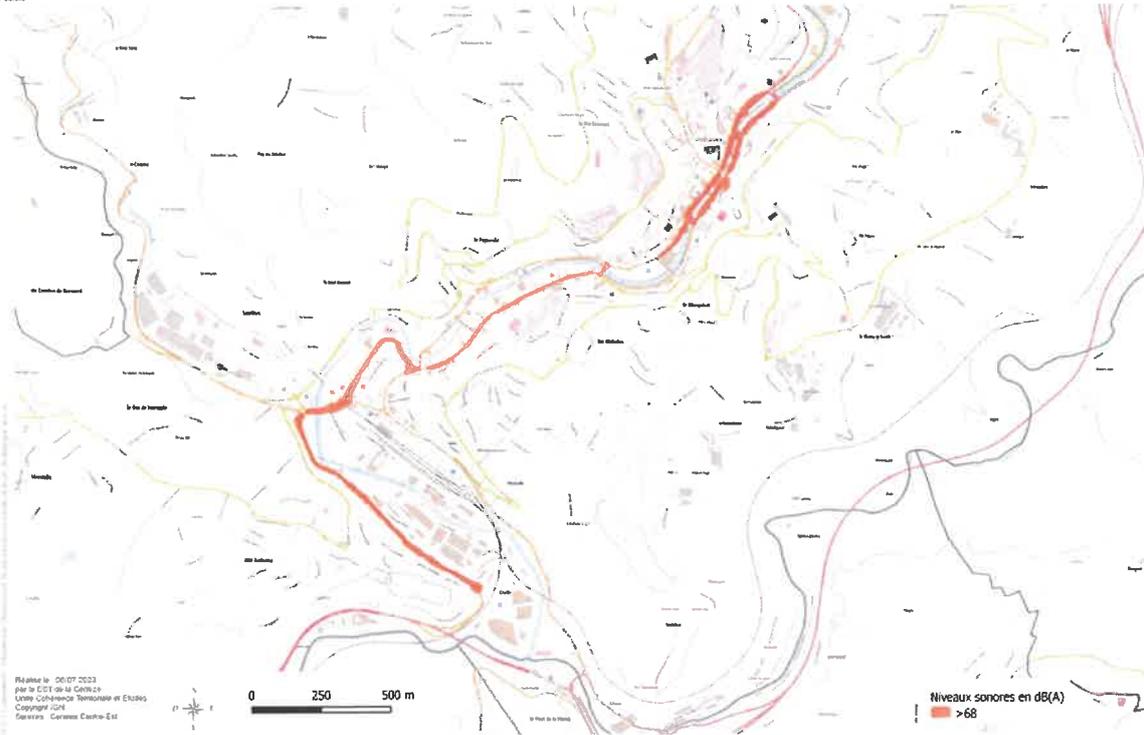
EXTRAIT DES CARTES DE TYPE A (Lden)

Niveaux d'exposition au bruit sur des infrastructures routières gérées par Tulle Agglo Type A - Ln (night: 22h-6h) - Echéance 4



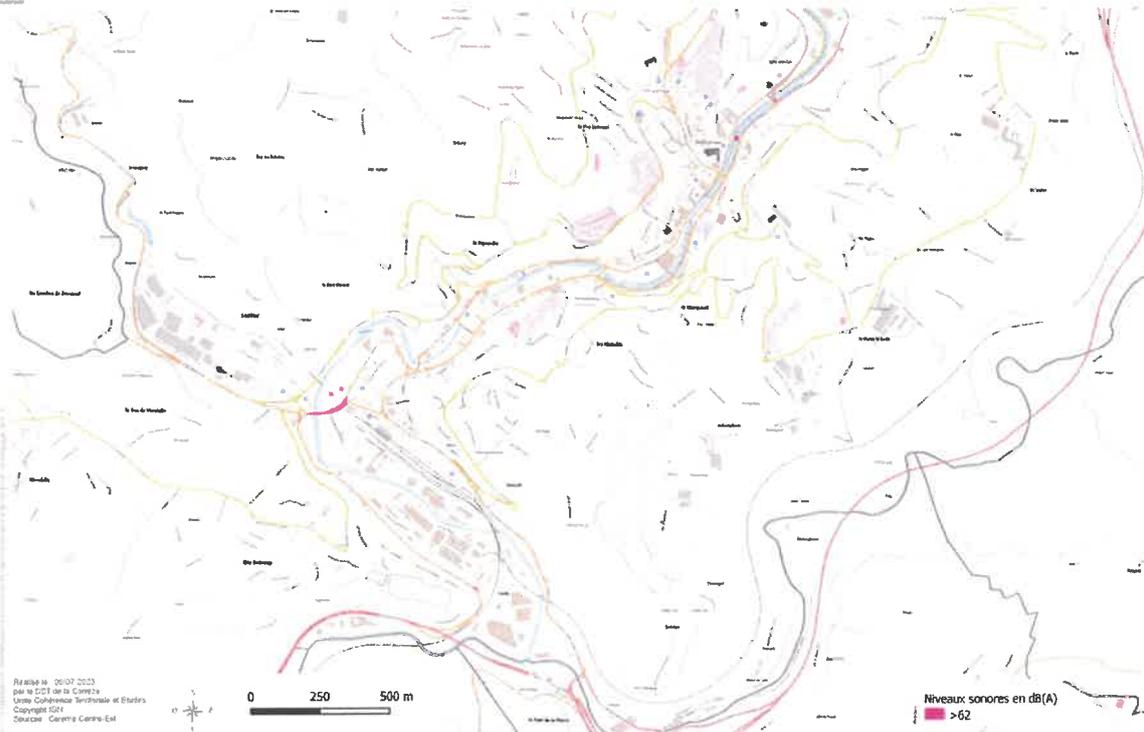
EXTRAIT DES CARTES DE TYPE A (Ln)

Dépassement des valeurs limites sur des infrastructures routières gérées par Tulle Agglo
Type C - Lden (Day-evening-night) - Echéance 4



EXTRAIT DES CARTES DE TYPE C (Lden)

Dépassement des valeurs limites sur des infrastructures routières gérées par Tulle Agglo
Type C - Ln (night: 22h-6h) - Echéance 4



EXTRAIT DES CARTES DE TYPE C (Ln)

3.4 Estimation des populations exposées

Présentation de la méthode appliquée

La cartographie de l'exposition des territoires au bruit des infrastructures de transport terrestre s'accompagne de statistiques. Pour chaque infrastructure, des tableaux d'exposition des populations indiquent pour chaque plage de niveaux sonores et indice :

- Le nombre de personnes exposées au bruit ;
- Le nombre de logements exposés au bruit ;
- Le nombre d'établissements de santé exposés au bruit ;
- Le nombre d'établissements d'enseignement exposés au bruit.

Les effets nuisibles sont définis dans l'annexe III de la Directive 2002/49/CE modifiée et transposée en droit français par les articles R. 572-5 et R. 572-6 du Code de l'environnement ainsi que l'arrêté du 4 avril 2006 modifié. Le nombre de personnes affectées par ces effets nuisibles est détaillé par effet nuisible et par infrastructure.

Les données d'exposition des populations sont obtenues sur la base de récepteurs en façade des bâtiments auxquels la modélisation acoustique attribue un niveau de bruit. Les décomptes sont ensuite opérés grâce aux bases de données de population et de bâtiments sensibles produites. Ces résultats sont le fruit de la modélisation acoustique, qui n'a pas vocation à suppléer des mesures acoustiques. La qualité de ces résultats dépend également des données d'entrée, dont l'objectif est de fournir une vision macroscopique du territoire.

Ces résultats de calculs d'exposition des populations apparaissent dans les résumés non techniques qui accompagnent les cartes de bruit. Comme indiquées par la réglementation, ces évaluations visent ensuite à estimer l'impact sanitaire du bruit des transports, en tenant compte de trois types de pathologie :

- la forte gêne
- les fortes perturbations du sommeil
- les cardiopathies ischémiques (CPI) pour les personnes exposées au bruit routier

L'évaluation des effets nuisibles est réalisée à partir des formules proposées par la Commission européenne issues des « lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé sur le bruit dans l'environnement dans la région européenne » de 2018. Ces formules sont rappelées à l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

3.5 Répartition de la population exposée par tranche de bruit

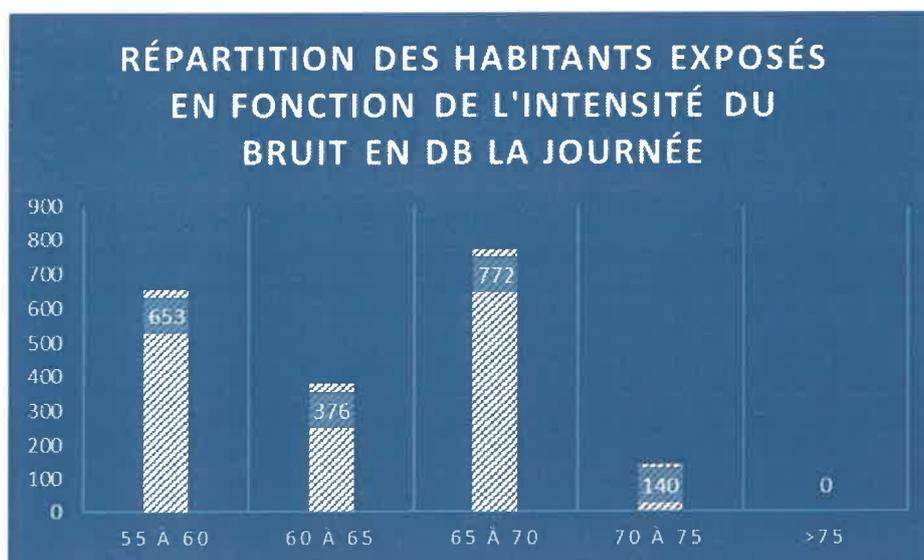
3.5.1) Analyse des cartes de type a

L'analyse des cartes de type a, représentant l'exposition aux différents niveaux de bruit, a permis d'extraire les résultats figurant dans les tableaux suivants. Ces tableaux indiquent, selon

les indicateurs Lden (période diurne) et Ln (période nocturne), la répartition de la population exposée ainsi que le nombre d'établissements de santé et d'enseignement potentiellement impactés par tranche de niveau de bruit.

Exposition aux routes de TULLE > 3 millions véh/an			
Lden (diurne) dB(A)	Nombre d'habitants	Nombre d'établissements de santé	Nombre d'établissements d'enseignement
55 à 60	653	1	0
60 à 65	376	0	0
65 à 70	772	0	0
70 à 75	140	0	0
>75	0	0	0
Total >55	1941	1	0

2023 : Population exposée, nombre d'établissements de santé et d'enseignement potentiellement impactés par tranche de niveau de bruit en période diurne



En conclusion, selon l'indicateur Lden, 13 % de la population tulliste est potentiellement exposée au bruit dans l'environnement.

Un seul établissement de santé est exposé au bruit compris en 55 et 60 dB, il n'y a pas de dépassement des valeurs limites (article 2.8.2 b)). Par ailleurs, aucun établissement d'enseignement n'est exposé au bruit en provenance des infrastructures de transport à Tulle.

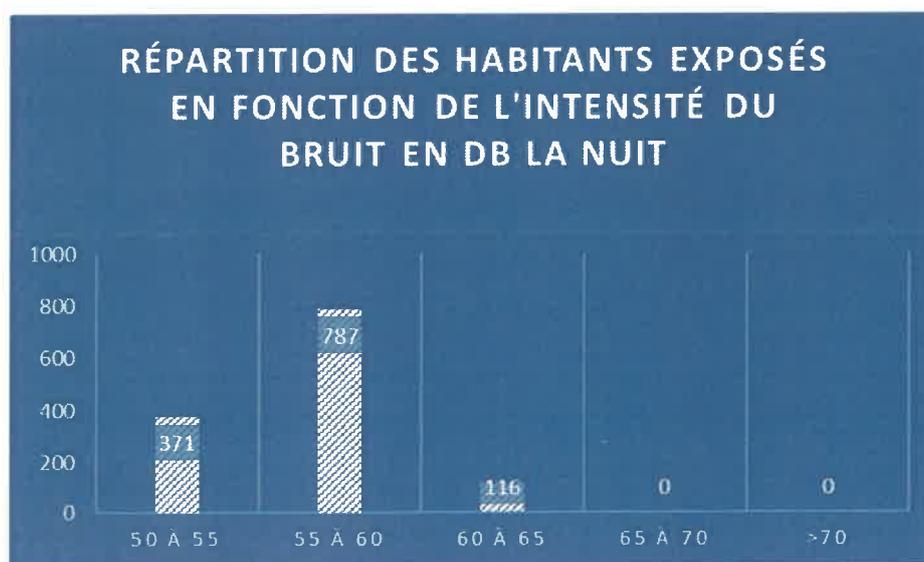
En 2023, 1941 habitants sont concernés par le bruit alors qu'en 2018, 1277 habitants étaient concernés par la problématique du bruit.

Exposition aux routes de TULLE > 3 millions véh/an			
Lden (diurne) dB(A)	Nombre d'habitants	Nombre d'établissements de santé	Nombre d'établissements d'enseignement
50 à 55	374	0	0
55 à 60	787	1	0
60 à 65	116	0	0
65 à 70	0	0	0
>70	0	0	0
Total >50	1277	1	0

2018 : Population exposée, nombre d'établissements de santé et d'enseignement potentiellement impactés par tranche de niveau de bruit en période diurne

Exposition aux routes de TULLE > 3 millions véh/an			
Ln (nocturne) dB(A)	Nombre d'habitants	Nombre d'établissements de santé	Nombre d'établissements d'enseignement
50 à 55	371	1	0
55 à 60	787	0	0
60 à 65	116	0	0
65 à 70	0	0	0
>70	0	0	0
Total >50	1274	1	0

2023 : Population exposée, nombre d'établissements de santé et d'enseignement potentiellement impactés par tranche de niveau de bruit en période nocturne



En conclusion, selon l'indicateur Ln, 8,6 % de la population tulliste est potentiellement exposée au bruit nocturne dans l'environnement.

Un seul établissement de santé est exposé au bruit nocturne compris en 55 et 60 dB, il n'y a pas de dépassement des valeurs limites (article 2.8.2 b)).

3.5.2) Analyse des cartes de type c

Les cartes de type c, mettent en évidence les secteurs en dépassement des valeurs limites.

L'analyse des cartes de type c, a permis d'extraire les résultats figurant dans les tableaux suivants. Ces tableaux indiquent, selon les indicateurs Lden et Ln, la répartition de la population exposée aux dépassements des valeurs limites, ainsi que le nombre d'établissements de santé et d'enseignement dépassant potentiellement ces valeurs.

Exposition aux routes de TULLE > 3 millions véh/an			
Lden (période diurne) dB(A)	Nombre d'habitants	Nombre d'établissements de santé	Nombre d'établissements d'enseignement
> valeur limite de 68	642	0	0

Exposition aux routes de TULLE > 3 millions véh/an			
Ln (période nocturne) dB(A)	Nombre d'habitants	Nombre d'établissements de santé	Nombre d'établissements d'enseignement
> valeur limite de 62	12	0	0

3.5.3) Les surfaces exposées

Les décomptes des surfaces exposées sont synthétisés dans les tableaux ci-après dont les éléments ont été fournis par la DDT et le Cerema. Ce décompte est réalisé pour l'indicateur Lden. Les superficies calculées englobent les surfaces occupées par les bâtiments.

Tableau de l'estimation des surfaces exposées au bruit en Km²

Voies	Surface exposée selon Lden (km ²)		
	> 55	> 65	> 75
AV. ALSACE LORRAINE	0.05	0.02	0.0
AV. VICTOR HUGO	0.04	0.02	0.0
AV. WINSTON CHURCHILL	0.0	0.0	0.0
PONT DE LA BARRIÈRE	0.01	0.0	0.0
PL MARTIAL BRIGOULEIX	0.03	0.01	0.0
PONT CHARLES LACHAUD	0.01	0.0	0.0
PONT CHOISINET	0.01	0.0	0.0
PONT DE L'ESCUROL	0.0	0.0	0.0
QUAI ALFRED DE CHAMMARD	0.02	0.01	0.0
QUAI ARISTIDE BRIAND	0.02	0.01	0.0
QUAI BALUZE	0.02	0.01	0.0
QUAI DE LA REPUBLIQUE	0.02	0.01	0.0
QU EDOUARD PERRIER	0.02	0.01	0.0
QUAI GABRIEL PERI	0.02	0.01	0.0
RUE DU DOCTEUR VALETTE	0.07	0.03	0.0
RUE FELIX VIDALIN	0.01	0.0	0.0

3.5.4) Evaluation des effets nuisibles

Publiées en 2018, des informations statistiques provenant des Lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur le bruit dans l'environnement mettent en avant les relations dose-effet des effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement.

L'arrêté du 4 avril 2006 modifié, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement introduit une méthode de quantification des personnes exposées à trois de ces effets nuisibles : la cardiopathie ischémique (correspondant aux codes BA40 à BA6Z de la classification internationale ICD-11 de l'OMS), la forte gêne et les fortes perturbations du sommeil.

Le nombre de personnes affectées par ces effets nuisibles est détaillé par effet nuisible et par infrastructure.

Tableau du nombre de personnes affectées par effet nuisible et par infrastructure

Axe	Nombre de personnes affectées par des effets nuisibles		
Voie	Cardiopathie ischémique	Forte gêne	Forte perturbation du sommeil
AV. ALSACE LORRAINE	0	61	16
AV. VICTOR HUGO	1	124	35
AV. WINSTON CHURCHILL	0	4	1
PONT DE LA BARRIÈRE	0	6	1
PL MARTIAL BRIGOULEIX	0	14	4
PONT CHARLES LACHAUD	0	3	0
PONT CHOISINET	0	6	1
PONT DE L'ESCUROL	0	2	0
QUAI ALFRED DE CHAMMARD	0	15	4
QUAI ARISTIDE BRIAND	0	25	4
QUAI BALUZE	0	27	6
QUAI DE LA REPUBLIQUE	0	17	2
QU EDOUARD PERRIER	0	13	2
QUAI GABRIEL PERI	0	14	3
RUE DU DOCTEUR VALETTE	0	49	12
RUE FELIX VIDALIN	0	4	1
TOTAL	1	384	92

4. Prise en compte des « zones de calme »

Les zones calmes sont définies dans l'article L.572-6 du Code de l'Environnement, comme des « espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition compte tenu des activités humaines pratiquées ou prévues ».

4.1 Détermination des zones calmes

Les caractéristiques physiques des sons n'expliquent qu'une partie de la gêne ressentie. La notion de bruit est une notion relative, très dépendante de la perception de chacun. A ce titre, les zones de calmes peuvent être des zones faiblement exposées au bruit mais aussi des zones où la sensation de calme est importante.

La réglementation européenne et française ne donne aucune recommandation quant à des valeurs-seuils acoustiques pour définir et identifier les zones de calme.

Les articles L. 572-6 et R. 572-8 du Code de l'Environnement demande d'identifier les zones calmes où l'autorité compétente doit maîtriser l'évolution du bruit. L'article L.572-6 du Code de l'Environnement définit une zone calme comme étant un espace extérieur remarquable et de faible nuisance, dans cette définition, deux types de notions sont présentées : une notion d'utilisation par les usagers et une notion acoustique.

Le critère de localisation d'une éventuelle « zone calme » se fonde sur une approche à la fois quantitative et qualitative.

Du point de vue quantitatif, les cartes de bruit permettent d'identifier les secteurs exposés au-delà de 55dB(A) en Lden.

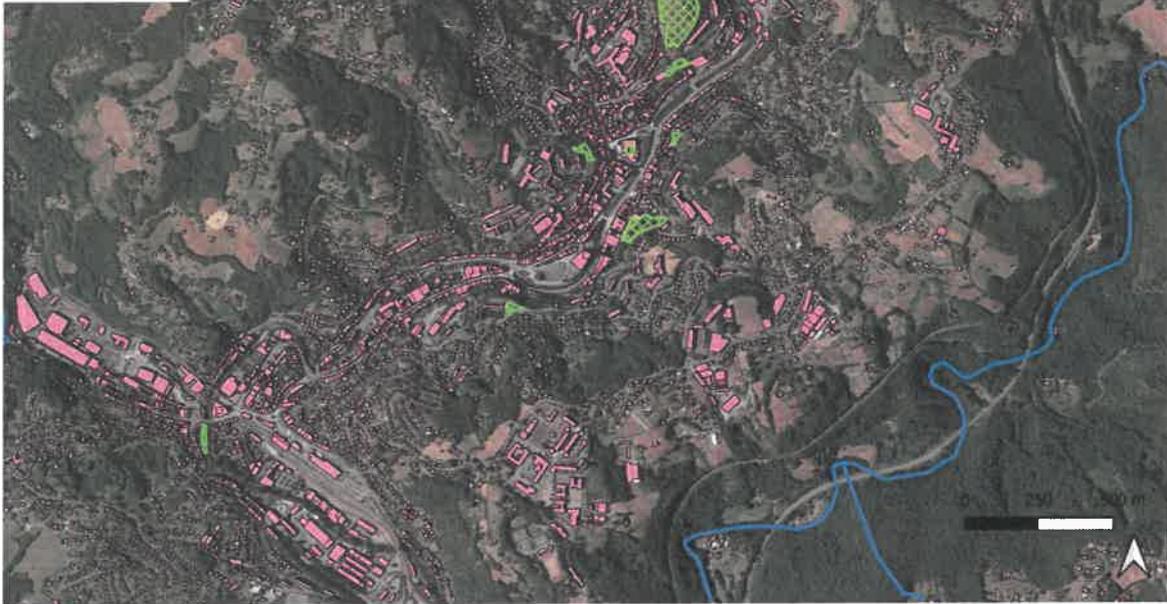
Du point de vue qualitatif, des critères comme l'usage des lieux (repos, détente, activités sportives, équipement, ...), leur perception (ce que l'on voit, ce que l'on ressent, ...), leur valeur paysagère et naturelle (végétalisation, ...), la qualité des sons présents (rythme, distinction, ...) et des critères plus divers comme leur domanialité (public ou privé), leur proximité, leur accessibilité, leur propreté ou encore leur sécurité peuvent être pris en considération par l'autorité compétente.

La commune de Tulle propose d'identifier les secteurs suivants comme des « zones calmes » :

- le parc de la mairie,
- le parc de l'Auzelou,
- le square situé en contrebas de la rue du Dr Valette,
- le square rue Robert Chivallier,
- le square du Chandon,
- le square de l'Alverge,
- le cloître de la Cathédrale,
- le verger de la Barussie,
- les cimetières du Puy Saint Clair et de Cueille.

Les « zones calmes » de Tulle

-  Zones calme
-  c_batiment_s_019
-  COMMUNE
- Google satellite



4.2 Objectifs de préservation des zones calmes

Les objectifs sont de préserver les zones de calme du fait de leur faible exposition au bruit.

Pour préserver ces zones de calme, la commune de Tulle préconise les mesures suivantes :

- Leur prise en compte dans les documents d'urbanisme ;
- La mise en place d'un suivi dans le temps de l'évolution de la qualité de l'environnement sonore de ces zones ;
- Une veille au regard des éventuels projets susceptibles de modifier la qualité sonore de ces lieux ;
- Le développement de l'usage de ces « zones calmes » par la mise en place de mobilier et d'aménagements rendant ces zones calmes plus propre, plus confortable et plus attractive.

5 Bilan des actions entreprises sur les dix dernières années

5.1 Actions par axes et objectifs

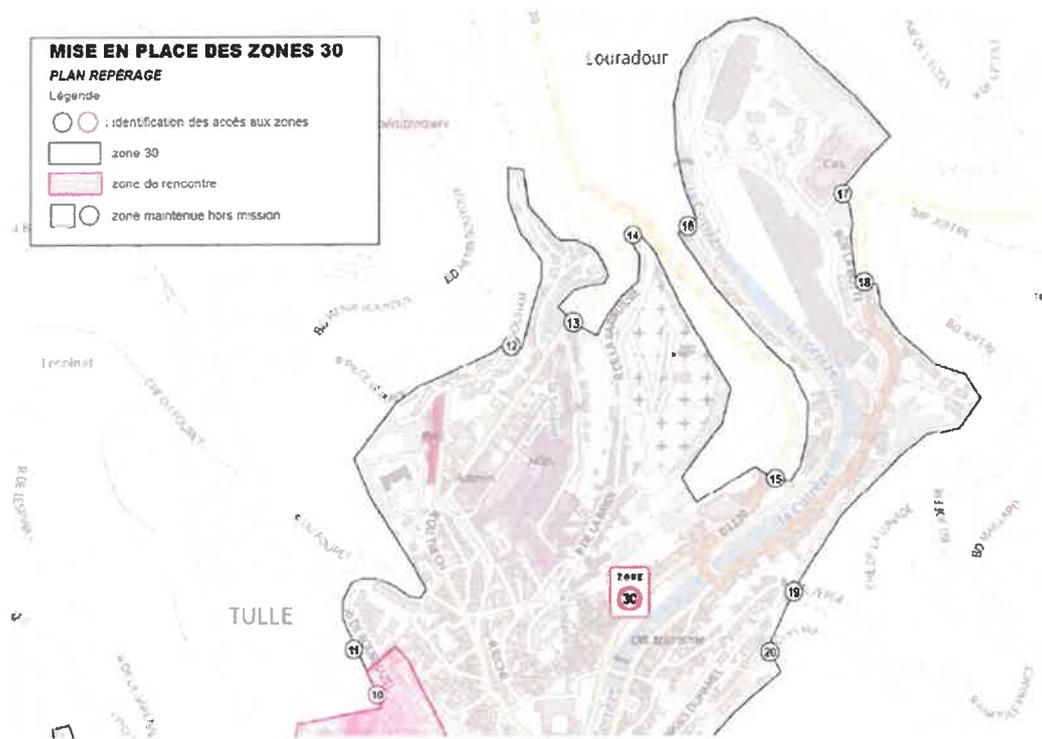
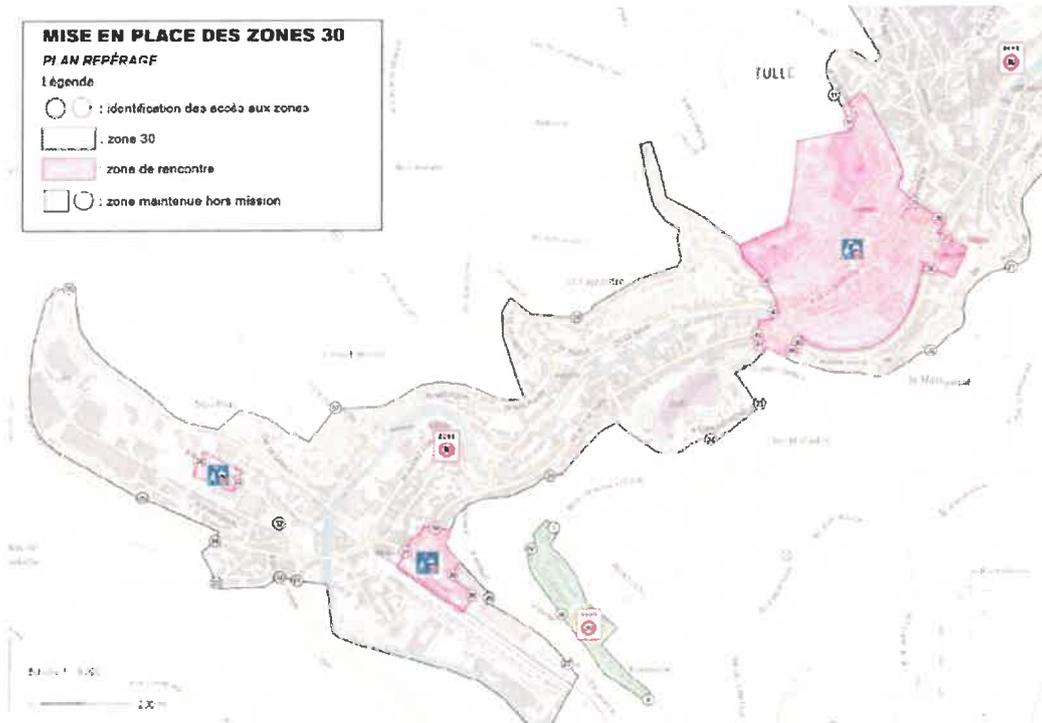
Axe 1 : Type de circulation : Fluidification	
Objectif : Eviter une succession d'accélération et de ralentissements	
Actions réalisées	Date
Modification de l'insertion rue Félix Vidalin/ Quai Alfred de Chammard	2023
Réduction de la circulation à une voie quai Péri	2023
Suppression des feux tricolores	2021-2022
Expérimentation de rond-point rue Dr Valette	2023



Rond-point expérimental rue Dr Valette

Source : Frank Barrat-Arnal, Service communication, ville de Tulle

Axe 2 : La vitesse pratiquée	
Objectif : Réduire la vitesse et fluidifier le trafic	
Actions réalisées	Date
Mise en place de zones de circulation apaisées	01/12/2021
Evaluation de la mesure « mise en place de la zone 30km/h »	21/03/2023



Périmètre des zones de circulation apaisées

Axe 2 : Revêtement de chaussée**Objectif : réduction du bruit lié à une chaussée dégradée**

Actions	Date	Budget (HT)
Rue Marie Laurent	2018	120 857,00 €
L'Official	2018	51 616,00 €
Route de Jos la Malaurie (section)	2018	21 912,00 €
Impasse du Mazet	2018	12 310,00 €
Impasse du Champ Lagarde	2018	7 750,00 €
Chemin de Peyrafort	2018	11 550,00 €
Route des Côtes de Materre (section)	2018	14 350,00 €
Route de Seigne (section)	2018	23 000,00 €
Impasse du bois des malades	2018	6 340,00 €
Impasse des batteurs d'or	2019	31 878,00 €
Rue Maurice Caquot	2019	82 935,30 €
Rue de l'Anglade	2019	29 250,00 €
Route de la Malaurie	2019	26 766,00 €
Rue George SAND	2019	13 160,00 €
Rue Docteur George Dufayet	2020	35 416,00 €
Boulevard George Clémenceau	2020	60 710,00 €
Rue des Portes Chanac	2020	16 694,00 €
Av Raymond Poincaré	2020	136 037,00 €
Côte de Lavergne	2020	40 719,52 €
Route du Treuil	2020	10 050,00 €
Côte de Poissac	2020	23 283,00 €
Bd de la Lunade	2020	69 553,13 €
Bd de l'Auzelou	2021	37 338,00 €
Impasse de l'Ermitage	2021	7 596,00 €
Impasse du Grand Mirat	2021	10 521,60 €
Ru du Bos - Rue des sapins	2021	21 595,20 €
Route de Seigne + Ampeau	2021	30 019,20 €
Rue du Dr Valette (section)	2021	22 140,00 €
Rue Abbé Lair (Section)	2021	45 367,20 €
Route des Roches	2021	17 880,00 €
Route de Bourelou	2021	27 600,00 €
Rue d'Alverge	2022	33 776,82 €
Rue de l'école (Auzelou)	2022	14 443,83 €
Chemin des Fages	2022	16 852,50 €
Rue des Grillons	2022	10 584,00 €
Rue des Papes Limousin	2022	11 573,10 €
Impasse des Combes de Brossard	2022	8 500,00 €
Route du Bois Manger	2022	57 890,70 €
Rue des fossés du trech et rue du fournivoulet	2022	19 072,00 €
Route des Côtes de Materre	2022	43 324,02 €

Rond-Point de l'Auzelou	2022	32 641,56 €
Rue du Dr Ramon - Rampe acces vers parking Ramon	2023	18 782,40 €
Chemin de Gamot + rue du Colombier	2023	50 444,89 €
Passage Simone de Beauvoir – Jean-Paul Sartre - Francis Carco	2023	9 956,35 €
Rue des Fages	2023	50 961,00 €
Rue de germain (Section)	2023	15 542,02 €
Rue du Dr Valette	2023	99 187,20 €
Rue du 19 mars 1962	2023	21 008,06 €

Axe 2 : Type de véhicules circulants	
Objectif : Inciter le report modal vers les mobilités actives	
Actions réalisées	Date
Aménagement et la piétonisation de la rue Jean Jaurès Budget : 410 221 € HT	2019
Aménagement du quai Continsouza : sécuriser la traversée des piétons, faire ralentir la circulation ; création d'une voie verte Budget : 799 532 € HT	2020
Un Parking d'entrée de ville a été aménagé Rue du Dr Valette Budget : 27 975 € HT	2020
Aménagement du quartier de Souilhac Budget : 915 267 € HT	2019 - 2021
Aménagement du pont Lachaud : Réfection du pont avec création d'une zone de rencontre, création d'un double sens cyclable Budget : 105 529 € HT	
Aménagement Maschat-Roosevelt : aménagements favorables à la marche et à l'usage du vélo. Budget : 3 551 342 € HT	2023-2024
Réduction du nombre de places de stationnement rue Dr Valette	2023
Réfection des escaliers Blv Jean Audio. Budget : 6 700 € TTC	2020-2024
Réfection des escaliers Blv clémenceau. Budget : 34 110 € TTC	2020-2024
Réfection des escaliers Jean Servranckx Budget : 44 880 € TTC	2020-2024



Aménagement et la piétonisation de la rue Jean Jaurès

Source : Frank Barrat-Arnal, Service communication, ville de Tulle



Aménagement du quai Continsouza

Source : Frank Barrat-Arnal, Service communication, ville de Tulle



Aménagements Maschat-Roosevelt

Source : Frank Barrat-Arnal, Service communication, ville de Tulle

Axe 2 : Ecran végétalisé et modification des revêtements entre la voie de circulation et les habitations	
Objectif : réduction du bruit lié aux infrastructures de transport, réduction de la vitesse	
Actions réalisées	Date
Désimperméabilisation de 14 emplacements et végétalisation (arbres et arbustes) rue Dr Valette entre la voie de circulation et les habitations. Budget : 64 730 € TTC	2023
Végétalisation (arbres et arbustes) du quartier de la gare : Avenue Winston-Churchill. Budget : 5 000 € HT	2023
Régénération de boisement d'une parcelle quartier gare	2024



Aménagement rue du Dr Valette

Source : Frank Barrat-Arnal, Service communication, ville de Tulle

5.2) Autres mesures prises

Equiperment en voitures électriques du parc automobile de la flotte communale :

La ville dispose de trois véhicules électriques : 208, ION, ZOE dont un en remplacement d'une ancienne Twingo. Par ailleurs, la ville dispose de 4 vélos électriques.

Pose de radars pédagogiques contrôleur de vitesse en ville par la police municipale

Mise en place d'une aide de l'agglomération de Tulle en 2022

L'opération « L'agglomération à vélo ! » est une aide à l'achat d'un vélo à assistance électrique allant jusqu'à 200€ pour toute acquisition d'un VAE (Vélo à Assistance Electrique).

6 Programme d'action de prévention et de réduction des nuisances pour les cinq années à venir

6.1 Description des actions prévues ou en cours de réalisation

Axe 1 : Extension de la Zone 30	
Objectif : Intégration de nouvelles rues dans la zone 30	
Actions prévues ou en cours de réalisation	Date
Extension de la zone 30 rue Dr Valette	2024
Extension de la zone 30 rue Lucien Sampeix	2024

La mise en place de la zone à 30 km/h, a permis de penser en 2023 le développement des Doubles Sens Cyclables (DSC) dans les voies en sens uniques dans le but de favoriser l'usage du vélo. La mise en application progressive du DSC aura lieu sur la période 2024-2029.

Axe 1 : Incitation aux mobilités douces	
Objectif : Développer la pratique cyclable et la marche	
Actions prévues ou en cours de réalisation	Date
Installation d'appuis vélo en ville	2024 - 2025
Déploiement de cendriers urbain : une réduction des déchets au sol favorise l'envie de se déplacer à pied en ville Budget prévisionnel : 10 239 € HT	2024
Relance pour la troisième année l'opération l'agglo à vélo. Jusqu'à 200€ offerts pour l'achat d'un vélo à assistance électrique par l'agglomération de Tulle Budget prévisionnel : 10 000 € TTC	2024

Axe 1 : Ecran végétal le long des routes	
Objectif : Plantation d'arbres en ville	
Actions prévues ou en cours de réalisation	Date
Phase 2 de la campagne de plantation d'arbres en ville Budget prévisionnel : 75 000 € HT	10/2024 – 04/2025
Phase 3 de la campagne de plantation d'arbres en ville Budget prévisionnel : 75 000 € HT	10/2025 – 04/2026

Axe 2 : Réaménagement	
Objectif : favoriser les mobilités douces, un trafic fluidifié et des espaces végétalisés	
Actions prévues ou en cours de réalisation	Date
Quartier de Souilhac : Réaménagement et végétalisation de la place Tivoli et du parking Louisa Paulin. Transformation du giratoire desservant les rues Pauphile, du Tir et Jean Artel par un carrefour en croix. Aménagement en plateau surélevé av Alsace-Lorraine. Aménagement cyclable et zone de partage Budget prévisionnel : 400 000 € HT	2025
Réaménagement de la place Carnot : Accroissement de la végétalisation de la place. Création d'un écran végétalisé entre la route et la place. Zone de détente (mobilier urbain) Budget prévisionnel : 14 900 € TTC	2024
Pérennisation du rond-point rue Dr Valette	2024
Aménagement de l'Avenue Victor-Hugo	2024 -2029

Par ailleurs, lors des aménagements urbains, il est systématiquement prévu, une réflexion autour de l'implantation d'espaces verts et d'arbres permettant une réduction du bruit aux abords, ainsi qu'une réflexion autour de la prise en compte des mobilités actives.

6.2 Autres mesures envisagées

- Développer l'usage du vélo avec la création d'une liaison depuis Souilhac jusqu'à l'Auzelou
- Réaménagement des entrées de ville

6.3 Estimation du nombre de personnes concernées par une diminution du bruit suite aux mesures prévues dans le PPBE

Il est estimé que les actions inscrites dans le présent PPBE pourraient conduire à une diminution de 12 % du nombre de personnes exposées au bruit. Les secteurs concernés par cette potentielle diminution d'exposition sont la rue Lucien Sampeix, la rue du Dr Valette, l'Avenue Alsace-Lorraine, le quai Péri.

7 Bilan de la consultation du public

7.1 Modalités de la consultation

En application de l'article R.572-9 du code de l'environnement, la consultation du public s'est déroulée du 10 juin 2024 au 10 août 2024 inclus. Elle a fait l'objet d'un avis préalable par voie de presse dans le journal La Montagne-19 dans son édition papier du 25 mai 2024.



46, rue du Clos-Four
93026 Chermont-Farand CEDEX 9
legals@centrefrance.com
04 73 17 31 27

ATTESTATION DE PARUTION

Cette annonce est commandée pour paraître, sous réserve de conformité à son usage, dans :

Référence annonce : CF169569, N°240809
 Nom du support : * La Montagne-19 (Groupe Centre France)
 Département : 19
 Date de parution : 25/05/2024
 Parution : 88,94 € HT
 Compo premium : 50,00 € HT
 Frais de justificatifs : 3,90 € HT
 Justificatif numérique : 1,00 € HT
 Insertion web : 12,00 € HT
 Montant TVA : 31,17 €
 Total TTC : 187,01 €

Cette attestation est produite, sous réserve d'incidents techniques et/ou de cas de force majeure.

Fait le 22 Mai 2024

Le Directrice Générale de Centre France PubliCité

Marylène GUERARD



COMMUNE DE TULLE

AVIS AU PUBLIC

PLAN DE PRÉVENTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT
[PPBE]

Le projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) objet de l'avis de la commune de Tulle sera mis à disposition du public du 10 juin au 10 août 2024, sur le site internet de la ville.

Site : <https://www.ville-tulle.fr/>

Les éventuelles observations peuvent être adressées via l'adresse suivante : ppbe@ville-tulle.fr ou par voie postale à l'adresse :

Mairie de Tulle
11, rue FSI, 02200
09200 TALLE

Le projet de PPBE a été mis à la consultation du public par voie électronique sur le site internet de la collectivité : <https://www.ville-tulle.fr/>

Une adresse mail permet le recueil des observations. Cette adresse électronique avait été diffusée dans l'avis de presse pour recueillir les observations du public.

7.2 Remarques du public

La consultation publique n'a fait l'objet d'aucune observation.

7.3 Réponses aux observations

La consultation publique n'a fait l'objet d'aucune observation. Le PPBE soumis à la consultation a donc été conservé pour établir la version finale.

7.4 Prise en compte des remarques dans le PPBE de la collectivité

Considérant que les réponses ont été intégrées dans le PPBE, le PPBE a été approuvé par le conseil municipal le _____ et par le conseil communautaire le _____.

Il est publié sur le site internet de la collectivité à l'adresse suivante :

8 Annexe 1 : le bruit et la santé

8.1 Généralité sur le bruit

Le bruit constitue une nuisance très présente dans la vie quotidienne des Français : 86% d'entre eux se déclarent gênés par le bruit à leur domicile. Selon une étude de 2009 de l'INRETS, la pollution de l'air (35%), le bruit (28%) et l'effet de serre (23%) sont cités par les Français comme les trois principaux problèmes environnementaux relatifs aux transports.

Au-delà de la gêne, l'excès de bruit a des effets sur la santé, auditifs (surdité, acouphènes...) et extra-auditifs (pathologies cardiovasculaires...).

8.1.1 Le son

Le son est un phénomène physique qui correspond à une infime variation périodique de la pression atmosphérique en un point donné.

Le son est produit par une mise en vibration des molécules qui composent l'air ; ce phénomène vibratoire est caractérisé par sa force, sa hauteur et sa durée.

Dans l'échelle des intensités, l'oreille humaine est capable de percevoir des sons compris entre 0 dB correspondant à la plus petite variation de pression qu'elle peut détecter (20 μ Pascal) et 120 dB correspondant au seuil de la douleur (20 Pascal).

Dans l'échelle des fréquences, les sons très graves, de fréquence inférieure à 20 Hz (infrasons) et les sons très aigus de fréquence supérieure à 20 KHz (ultrasons) ne sont pas perçus par l'oreille humaine.

Perception	�chelles	Grandeurs physiques
Force sonore (pression)	Fort / Faible	Intensité I Décibel, dB(A)
Hauteur (son pur)	Aigu / Grave	Fréquence f Hertz
Timbre (son complexe)	Aigu / Grave	Spectre
Durée	Longue / Brève	Durée LAeq (niveau équivalent moyen)

8.1.2 Le bruit

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$Lp = 10 * \log \left(\frac{P}{p0} \right)^2$$

Où :

p est la pression acoustique efficace (en Pascal)

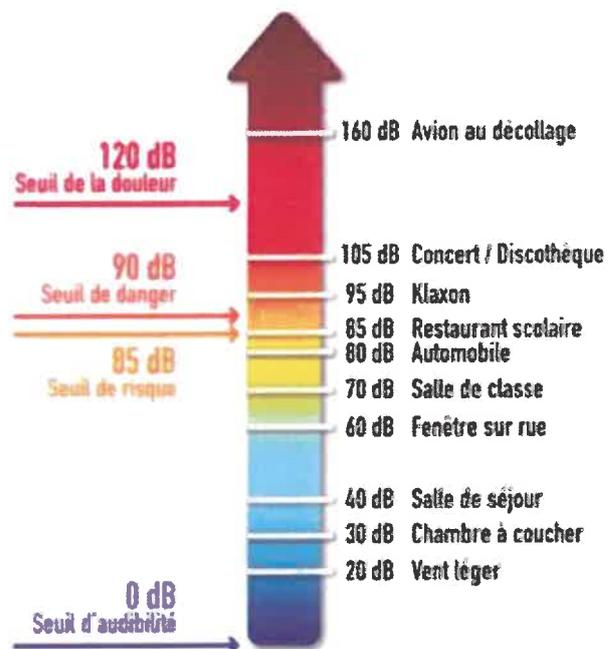
p0 est la pression acoustique de référence (20 µPa)

Le bruit se mesure sur une échelle allant de 0 à 130 décibels. 0 dB représentant le seuil d'audibilité et 130 le seuil de douleur. La plupart des sons de la vie courante sont compris entre 30 et 90 db.

Ce n'est pas la nature du son qui peut engendrer un risque auditif, mais son intensité.

L'échelle des décibels a une progression logarithmique et les calculs sur les décibels suivent des règles particulières. La règle générale est que lorsque l'intensité d'un son double, son niveau ne s'élève que de 3 db. A l'inverse, si l'on divise l'intensité d'un son par trois, le niveau sonore ne baisse que de 3db.

Plus simplement, à chaque fois que le niveau s'élève de 10 dB, on entend deux fois plus fort.



a) La fréquence d'un son

La fréquence correspond au nombre de vibration par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 200 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au-dessus de 20 000 Hz dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

b) Pondération A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence	Hz	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Pondération	A	-26	-16	-8,5	-3	0	+1	+1	+1

L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

8.2 Les effets du bruit sur la santé

Les effets sur la santé de la pollution par le bruit sont multiples :

Les bruits de l'environnement, générés par les routes, les voies ferrées et le trafic aérien au voisinage des aéroports ou ceux perçus au voisinage des activités industrielles, artisanales, commerciales ou de loisir sont à l'origine d'effets importants sur la santé des personnes exposées. La première fonction affectée par l'exposition à des niveaux de bruits excessifs est le sommeil.

Les populations socialement défavorisées sont plus exposées au bruit, car elles occupent souvent les logements les moins chers à la périphérie de la ville et près des grandes infrastructures de transports. Elles sont en outre les plus concernées par les expositions au bruit cumulées avec d'autres types de nuisances : bruit et agents chimiques toxiques pour le système auditif dans le milieu de travail ouvrier ; bruit et températures extrêmes – chaudes ou froides dans les habitats insalubres – ; bruit et pollution atmosphérique dans les logements à proximité des grands axes routiers ou des industries, etc. Ce cumul contribue à une mauvaise qualité de vie qui se répercute sur l'état de santé.

Perturbations du sommeil - à partir de 30 dB(A)

L'audition est en veille permanente, l'oreille n'a pas de paupières ! Pendant le sommeil la perception auditive demeure : les sons parviennent à l'oreille et sont transmis au cerveau qui interprète les signaux reçus. Si les bruits entendus sont reconnus comme habituels et acceptés, ils n'entraîneront pas de réveils des personnes exposées. Mais ce travail de perception et de reconnaissance des bruits se traduit par de nombreuses réactions physiologiques, qui entraînent des répercussions sur la qualité du sommeil.

Occupant environ un tiers de notre vie, le sommeil est indispensable pour récupérer des fatigues tant physiques que mentales de la période de veille. Le sommeil n'est pas un état unique mais une succession d'états, strictement ordonnés : durée de la phase d'endormissement, réveils, rythme des changements de stades (sommeil léger, sommeil profond, périodes de rêves).

Des niveaux de bruits élevés ou l'accumulation d'événements sonores perturbent cette organisation complexe de la structure du sommeil et entraînent d'importantes conséquences sur la santé des personnes exposées alors même qu'elles n'en ont souvent pas conscience.

Perturbations du temps total du sommeil :

- Durée plus longue d'endormissement : il a été montré que des bruits intermittents d'une intensité maximale de 45 dB(A) peuvent augmenter la latence d'endormissement de plusieurs minutes ;
- Éveils nocturnes prolongés : le seuil de bruit provoquant des éveils dépend du stade dans lequel est plongé le dormeur, des caractéristiques physiques du bruit et de la signification de ce dernier (par exemple, à niveau sonore égal, un bruit d'alarme réveillera plus facilement qu'un bruit neutre) ; des éveils nocturnes sont provoqués par des bruits atteignant 55 dB(A) ;
- Éveil prématuré non suivi d'un ré-endormissement : aux heures matinales, les bruits peuvent éveiller plus facilement un dormeur et l'empêcher de retrouver le sommeil.

Modification des stades du sommeil :

La perturbation d'une séquence normale de sommeil est observée pour un niveau sonore de l'ordre de 50 dB(A) même sans qu'un réveil soit provoqué ; le phénomène n'est donc pas perçu consciemment par le dormeur. Ces changements de stades, souvent accompagnés de mouvements corporels, se font au détriment des stades de sommeil les plus profonds et au bénéfice des stades de sommeil les plus légers.

A plus long terme : si la durée totale de sommeil peut être modifiée dans certaines limites sans entraîner de modifications importantes des capacités individuelles et du comportement, les répercussions à long terme d'une réduction quotidienne de la durée du sommeil sont plus critiques. Une telle privation de sommeil entraîne une fatigue chronique excessive et de la somnolence, une réduction de la motivation de travail, une baisse des performances, une anxiété chronique. Les perturbations chroniques du sommeil sont source de baisses de vigilance diurnes qui peuvent avoir une incidence sur les risques d'accidents.

L'organisme ne s'habitue jamais complètement aux perturbations par le bruit pendant les périodes de sommeil : si cette accoutumance existe sur le plan de la perception, les effets, notamment cardio-vasculaires, mesurés au cours du sommeil montrent que les fonctions physiologiques du dormeur restent affectées par la répétition des perturbations sonores.

Interférence avec la transmission de la parole – à partir de 45 dB(A)

La compréhension de la parole est compromise par le bruit. La majeure partie du signal acoustique dans la conversation est située dans les gammes de fréquences moyennes et aiguës, en particulier entre 300 et 3 000 hertz. L'interférence avec la parole est d'abord un processus masquant, dans lequel les interférences par le bruit rendent la compréhension difficile voire impossible. Outre la parole, les autres sons de la vie quotidienne seront également perturbés par une ambiance sonore élevée : écoute des médias et de musique, perception de signaux utiles tels que les carillons de porte, la sonnerie du téléphone, le réveille-matin, des signaux d'alarmes.

La compréhension de la parole dans la vie quotidienne est influencée par le niveau sonore, par la prononciation, par la distance, par l'acuité auditive, par l'attention mais aussi par les bruits interférents. Pour qu'un auditeur avec une audition normale comprenne parfaitement la parole, le taux signal/bruit (c.-à-d. la différence entre le niveau de la parole et le niveau sonore du bruit interférent) devrait être au moins de 15 dB(A). Puisque le niveau de pression acoustique du discours normal est d'environ 60 dB(A), un bruit parasite de 45 dB(A) ou plus, gêne la compréhension de la parole dans les plus petites pièces.

La notion de perturbation de la parole par les bruits interférents provenant de la circulation s'avère très importante pour les établissements d'enseignement où la compréhension des messages pédagogiques est essentielle. L'incapacité à comprendre la parole a pour résultat un grand nombre de handicaps personnels et de changements comportementaux. Les personnes particulièrement vulnérables sont celles souffrant d'un déficit auditif, les personnes âgées, les enfants en cours d'apprentissage du langage et de la lecture, et les individus qui ne dominent pas le langage parlé.

Effets psycho physiologiques – 65-70 dB(A)

Chez les travailleurs exposés au bruit, et les personnes vivant près des aéroports, des industries et des rues bruyantes, l'exposition au bruit peut avoir un impact négatif sur leurs fonctions physiologiques. L'impact peut être temporaire mais parfois aussi permanent. Après une exposition prolongée, les individus sensibles peuvent développer des troubles permanents, tels que de l'hypertension et une maladie cardiaque ischémique. L'importance et la durée des troubles sont déterminées en partie par des variables liées à la personne, son style de vie et ses conditions environnementales. Les bruits peuvent également provoquer des réponses réflexes, principalement lorsqu'ils sont peu familiers et soudains.

Les travailleurs exposés à un niveau élevé de bruit industriel pendant 5 à 30 ans peuvent souffrir de tension artérielle et présenter un risque accru d'hypertension. Des effets cardio-vasculaires ont été également observés après une exposition de longue durée aux trafics aérien et automobile avec des valeurs de LAeq 24h de 65-70db(A). Bien que l'association soit rare, les effets sont plus importants chez les personnes souffrant de troubles cardiaques que pour celles ayant de l'hypertension. Cet accroissement limité du risque est important en termes de santé publique dans la mesure où un grand nombre de personnes y est exposé.

Effets sur les performances

Il a été montré, principalement pour les travailleurs et les enfants, que le bruit peut compromettre l'exécution de tâches cognitives. Bien que l'éveil dû au bruit puisse conduire à une meilleure exécution de tâches simples à court terme, les performances diminuent sensiblement pour des tâches plus complexes. La lecture, l'attention, la résolution de problèmes et la mémorisation sont parmi les fonctions cognitives les plus fortement affectées par le bruit. Le bruit peut également distraire et des bruits soudains peuvent entraîner des réactions négatives provoquées par la surprise ou la peur.

Dans les écoles autour des aéroports, les enfants exposés au trafic aérien, ont des performances réduites dans l'exécution de tâches telles que la correction de textes, la réalisation de puzzles difficiles, les tests d'acquisition de la lecture et les capacités de motivation. Il faut ad-

mettre que certaines stratégies d'adaptation au bruit d'avion, et l'effort nécessaire pour maintenir le niveau de performance ont un prix. Chez les enfants vivant dans les zones plus bruyantes, le système sympathique réagit davantage, comme le montre l'augmentation du niveau d'hormone de stress ainsi qu'une tension artérielle au repos élevée. Le bruit peut également produire des troubles et augmenter les erreurs dans le travail, et certains accidents peuvent être un indicateur de réduction des performances.

Effets sur le comportement avec le voisinage et gêne

Le bruit peut produire un certain nombre d'effets sociaux et comportementaux aussi bien que des gênes. Ces effets sont souvent complexes, subtils et indirects et beaucoup sont supposés provenir de l'interaction d'un certain nombre de variables auditives. La gêne engendrée par le bruit de l'environnement peut être mesurée au moyen de questionnaires ou par l'évaluation de la perturbation due à des activités spécifiques. Il convient cependant d'admettre qu'à niveau égal des bruits différents, venant de la circulation et des activités industrielles, provoquent des gênes de différente amplitude. Ceci s'explique par le fait que la gêne des populations dépend non seulement des caractéristiques du bruit, y compris sa source, mais également dans une grande mesure de nombreux facteurs non-acoustiques, à caractère social, psychologique, ou économique. La corrélation entre l'exposition au bruit et la gêne générale, est beaucoup plus haute au niveau d'un groupe qu'au niveau individuel. Le bruit au-dessus de 80 dB(A) peut également réduire les comportements de solidarité et accroître les comportements agressifs. Il est particulièrement préoccupant de constater que l'exposition permanente à un bruit de niveau élevé peut accroître le sentiment d'abandon chez les écoliers.

On a observé des réactions plus fortes quand le bruit est accompagné des vibrations et contient des composants de basse fréquence, ou quand le bruit comporte des explosions comme dans le cas de tir d'armes à feu. Des réactions temporaires, plus fortes, se produisent quand l'exposition au bruit augmente avec le temps, par rapport à une exposition au bruit constante. Dans la plupart des cas, LAeq, 24h et Ldn sont des approximations acceptables d'exposition au bruit pour ce qui concerne la gêne éprouvée. Cependant, on estime de plus en plus souvent que tous les paramètres devraient être individuellement évalués dans les recherches sur l'exposition au bruit, au moins dans les cas complexes. Il n'y a pas de consensus sur un modèle de la gêne totale due à une combinaison des sources de bruit dans l'environnement.

Effets biologiques extra-auditifs : le stress

Les effets biologiques du bruit ne se réduisent pas uniquement à des effets auditifs : des effets non spécifiques peuvent également apparaître. Du fait de l'étroite interconnexion des voies nerveuses, les messages nerveux d'origine acoustique atteignent de façon secondaire d'autres centres nerveux et provoquent des réactions plus ou moins spécifiques et plus ou moins marquées au niveau de fonctions biologiques ou de systèmes physiologiques autres que ceux relatifs à l'audition.

Ainsi, en réponse à une stimulation acoustique, l'organisme réagit comme il le ferait de façon non spécifique à toute agression, qu'elle soit physique ou psychique. Cette stimulation, si elle est répétée et intense, entraîne une multiplication des réponses de l'organisme qui, à la longue, peut induire un état de fatigue, voire d'épuisement. Cette fatigue intense constitue le signe évident du « stress » subi par l'individu et, au-delà de cet épuisement, l'organisme peut ne

plus être capable de répondre de façon adaptée aux stimulations et aux agressions extérieures et voir ainsi ses systèmes de défense devenir inefficaces.

Les effets sur le système cardiovasculaire

Un état de stress créé par une exposition au bruit entraîne la libération excessive d'hormones telles que le cortisol ou les catécholamines (adrénaline, dopamine). C'est l'augmentation de ces hormones qui peut engendrer des effets cardiovasculaires. Le cortisol est une hormone sécrétée par le cortex. Cette hormone gère le stress et a un rôle important dans la régulation de certaines fonctions de l'organisme. Le profil de cortisol montre normalement une variation avec un taux bas la nuit et haut le matin. A la suite d'une longue exposition stressante, la capacité pour l'homme de réguler son taux de cortisol (baisse la nuit) peut être inhibée.

L'augmentation de la tension artérielle et l'augmentation des pulsations cardiaques sont des réactions cardiovasculaires pouvant être associées à une augmentation du stress

Effets subjectifs et comportementaux du bruit

La façon dont le bruit est perçu a un caractère éminemment subjectif. Compte tenu de la définition de la santé donnée par l'Organisation Mondiale de la Santé en 1946 (« un état de complet bien-être physique, mental et social et pas seulement l'absence de maladies »), les effets subjectifs du bruit doivent être considérés comme des événements de santé à part entière. La gêne « sensation de désagrément, de déplaisir provoqué par un facteur de l'environnement (exemple : le bruit) dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé » (OMS, 1980), est le principal effet subjectif évoqué.

Le lien entre gêne et intensité sonore est variable : la mesure physique du bruit n'explique qu'une faible partie, au mieux 35%, de la variabilité des réponses individuelles au bruit. L'aspect « qualitatif » est donc également essentiel pour évaluer la gêne. Par ailleurs, la plupart des enquêtes sociales ou socio-acoustiques ont montré qu'il est difficile de fixer le niveau précis où commence l'inconfort.

Un principe consiste d'ailleurs à considérer qu'il y a toujours un pourcentage de personnes gênées, quel que soit le niveau seuil de bruit. Pour tenter d'expliquer la gêne, il faut donc aller plus loin et en particulier prendre en compte des facteurs non acoustiques :

- De nombreux facteurs individuels, qui comprennent les antécédents de chacun, la confiance dans l'action des pouvoirs publics et des variables socio-économiques telles que la profession, le niveau d'éducation ou l'âge ;
- Des facteurs contextuels : un bruit choisi est moins gênant qu'un bruit subi, un bruit prévisible est moins gênant qu'un bruit imprévisible, etc ... ;
- Des facteurs culturels : par exemple, le climat, qui détermine généralement le temps qu'un individu passe à l'intérieur de son domicile, semble être un facteur important dans la tolérance aux bruits.

En dehors de la gêne, d'autres effets du bruit sont habituellement décrits : les effets sur les attitudes et le comportement social (agressivité et troubles du comportement, diminution de la sensibilité et de l'intérêt à l'égard d'autrui), les effets sur les performances (par exemple, dégradation des apprentissages scolaires), l'interférence avec la communication.

Déficit auditif dû au bruit - 80 dB(A) seuil d'alerte pour l'exposition au bruit en milieu de travail.

Les bruits de l'environnement, ceux perçus au voisinage des infrastructures de transport ou des activités économiques, n'atteignent pas des intensités directement dommageables pour l'appareil auditif. En revanche le bruit au travail, l'écoute prolongée de musiques amplifiées à des niveaux élevés et la pratique d'activités de loisir tels que le tir ou les activités de loisirs motorisés exposent les personnes à des risques d'atteinte grave de l'audition.

Le déficit auditif est défini comme l'augmentation du seuil de l'audition. Des déficits d'audition peuvent être accompagnés d'acouphènes (bourdonnements ou sifflements). Le déficit auditif dû au bruit se produit d'abord pour les fréquences aiguës (3 000-6 000 hertz, avec le plus grand effet à 4 000 hertz. La prolongation de l'exposition à des bruits excessifs aggrave la perte auditive qui s'étendra à la fréquence plus graves 2000 hz et moins) qui sont indispensables pour la communication et compréhension de la parole.

Partout dans le monde entier, le déficit auditif dû au bruit est le plus répandu des dangers professionnels.

L'ampleur du déficit auditif dans les populations exposées au bruit sur le lieu de travail dépend de la valeur de LAeq, 8h, du nombre d'années d'exposition au bruit, et de la sensibilité de l'individu. Les hommes et les femmes sont de façon égale concernés par le déficit auditif dû au bruit. Le bruit dans l'environnement avec un LAeq 24h de 70 dB(A) ne causera pas de déficit auditif pour la grande majorité des personnes, même après une exposition tout au long de leur vie. Pour des adultes exposés à un bruit important sur le lieu de travail, la limite de bruit est fixée aux niveaux de pression acoustique maximaux de 140 dB, et l'on estime que la même limite est appropriée pour ce qui concerne le bruit dans l'environnement. Dans le cas des enfants, en prenant en compte leur habitude de jouer avec des jouets bruyants, la pression acoustique maximale ne devrait jamais excéder 120 dB.

La conséquence principale du déficit auditif est l'incapacité de comprendre le discours dans des conditions normales, et ceci est considéré comme un handicap social grave.

Annexe 2 : Le coût social du bruit en France

Le bruit constitue une préoccupation majeure des Français dans leur vie quotidienne, que ce soit au sein de leur logement, dans leurs déplacements, au cours de leurs activités de loisirs ou encore sur leur lieu de travail. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le bruit représente le second facteur environnemental provoquant le plus de dommages sanitaires en Europe, derrière la pollution atmosphérique : de l'ordre de 20% de la population européenne (soit plus de 100 millions de personnes) est exposée de manière chronique à des niveaux de bruit préjudiciables à la santé humaine.

En 2021, l'ADEME, en coopération avec le Conseil National du Bruit a réalisé une évaluation du coût social du bruit en France.

Dans cette étude, le coût social est attribué à trois familles de sources de bruit : le transport, le voisinage et le milieu du travail.

Pour chacune de ces familles, ont été distingués :

- les effets sanitaires induits par le bruit : gêne, perturbations du sommeil, maladies cardiovasculaires, obésité, diabète, trouble de la santé mentale, difficultés d'apprentissage, médication, hospitalisation, maladies et accidents professionnels.
- les effets non sanitaires induits par le bruit : pertes de productivité et dépréciation immobilière

Le coût social du bruit en France est ainsi estimé à 147,1 milliards d'euros par an, sur la base des données et connaissances disponibles. 66,5% de ce coût social, soit 97,8 Md€/an, correspond au bruit des transports, principalement le bruit routier qui représente 54,8% du coût total, suivi du bruit ferroviaire (7,6%) et du bruit aérien (4,1%).

Le coût social lié au bruit de voisinage, pour lequel il existe très peu de données chiffrées, est évalué à 26,3 Md€/an (17,9% du coût total) ; il se décompose en bruit émis par les particuliers (12,1%), bruit des chantiers (3,6%) et bruit généré dans l'environnement par les activités professionnelles (2,2%).

Enfin, le coût social du bruit dans le milieu du travail, estimé à 21 Md€/an (14,2% du total), se répartit entre les milieux industriel et tertiaire, scolaire et hospitalier.

Une part importante des coûts sociaux du bruit peut être néanmoins évitée en exploitant les co-bénéfices avec d'autres enjeux écologiques, comme la réduction de la pollution atmosphérique.

Pour en savoir plus : **Le coût social du bruit en France - Estimation du coût social du bruit en France et analyse de mesures d'évitement simultané du coût social du bruit et de la pollution de l'air. Rapport d'étude et synthèse** : <https://librairie.ademe.fr/air-et-bruit/4815-cout-social-du-bruit-en-france.html>