

**PROJET DE PLAN DE PREVENTION DU BRUIT DANS
L'ENVIRONNEMENT (PPBE) DES VOIES
COMMUNALES DE LA VILLE DE MANOSQUE**

2NDE ECHEANCE



SOMMAIRE

1. RESUME NON TECHNIQUE	3
2. L'ENVIRONNEMENT SONORE	4
2.1 LE SON.....	4
2.2 LES BRUITS ET LA GENE.....	4
2.3 LES EFFETS SUR LA SANTE.....	4
2.4 QUELQUES NOTIONS SUR LE DECIBEL.....	5
2.5 L'ECHELLE DES BRUITS	6
2.6 LES TEXTES REGLEMENTAIRES	6
3. DIAGNOSTIC DE L'ENVIRONNEMENT SONORE	7
3.1 LE LINEAIRE CONCERNE.....	7
3.2 DEFINITION DES VALEURS LIMITES.....	7
3.3 LA METHODOLOGIE EMPLOYEE POUR LA CARTOGRAPHIE	8
3.4 RESULTATS ISSUS DE LA CARTOGRAPHIE	8
4. PRINCIPES D'ACTIONS, OBJECTIFS ET ACTIONS REALISEES POUR AMELIORER L'ENVIRONNEMENT SONORE.....	9
4.2 LES PRINCIPES GENERAUX D'AMELIORATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE.....	10
4.3 LA PRESERVATION DE ZONES CALMES.....	11
4.5 LES ACTIONS REALISEES DEPUIS 10 ANS.....	12
5. LE PLAN D'ACTIONS DANS LE CADRE DU PPBE	13
5.1 ACTIONS PREVUES POUR LES CINQ PROCHAINES ANNEES.....	13
5.2 ESTIMATION DU NOMBRE D'HABITATIONS EXPOSEES AU BRUIT A L'ISSUE DE LA MISE EN OEUVRE DES MESURES PREVUES.....	13
5.3 SUIVI DU PPBE.....	13

ANNEXES :

- Annexe 1. Effets du bruit sur la santé
- Annexe 2. La réglementation française par rapport au bruit routier
- Annexe 3. Les indicateurs
- Annexe 4. Les actions de prévention par rapport aux déplacements
- Annexe 5. Les actions de réduction du bruit routier

1. RESUME NON TECHNIQUE

Contexte

La **directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002**, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, impose aux autorités compétentes l'adoption de **plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)**.

Ces plans font suite à la réalisation de **cartes de bruit stratégiques (CBS)** qui permettent d'évaluer l'exposition au bruit des populations et établissements sensibles d'enseignement et de santé.

Qu'est-ce qu'un PPBE ?

Un **plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)** est un document visant à optimiser sur un plan technique, stratégique et économique les actions à engager afin d'améliorer les situations sonores critiques et de préserver les endroits remarquables par leur qualité sonore.

Il comprend un diagnostic de la situation sonore existante, recense les mesures ayant une action sur le bruit réalisées sur les dix dernières années et fixe les actions à entreprendre pour les cinq prochaines années.

Qui l'établit ?

Le présent PPBE est établi par la Ville de Manosque, gestionnaire du réseau routier communal.

Les cartes de bruits stratégiques ont, quant à elles, été établies sous la responsabilité du préfet de département.

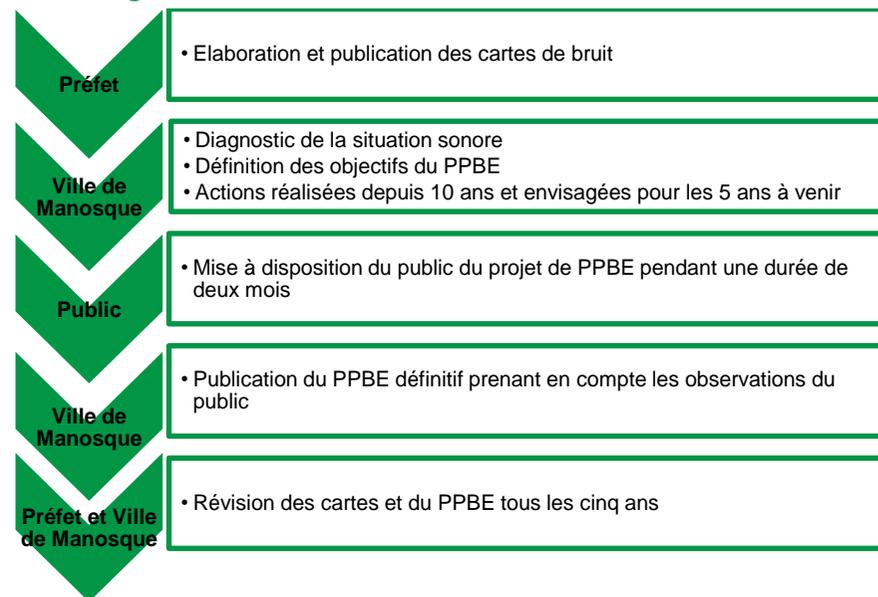
Quel est le réseau concerné ?

Deux échéances sont fixées pour le réseau routier :

- 1^{ère} échéance : Les routes écoulant plus de 6 millions de véhicules par an, soit 16 400 véhicules par jour
- 2nde échéance : Les routes écoulant plus de 3 millions de véhicules par an, soit 8 200 véhicules par jour

Le présent PPBE concerne la **2nde échéance**.

Démarche générale Cartes de bruit et PPBE



Principaux résultats

200 m de voies communales gérées par la Ville de Manosque sont concernées par la directive européenne. Aucun PNB n'est identifié.

2. L'ENVIRONNEMENT SONORE

2.1 LE SON

Le son est produit par une **mise en vibration des molécules qui composent l'air**.

Ce phénomène vibratoire est caractérisé par :

- sa force : fort/faible, mesurée en décibel (dB)
- sa hauteur (fréquence) : aigu / grave, mesurée en Hertz (Hz)
- sa durée : longue / brève.

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
- et 120 dB correspondant au seuil de la douleur.

2.2 LES BRUITS ET LA GENE



Les bruits sont constitués d'un mélange confus de sons produits par une ou plusieurs sources sonores qui provoquent des vibrations de l'air. Celles-ci se propagent jusqu'à notre oreille, entraînant une sensation auditive qui peut être agréable ou plus ou moins gênante.

Lorsque la sensation auditive est perçue de façon négative, on parle plus généralement de **bruit**.

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.

La **perception de la gêne** reste variable selon les individus. Elle est liée à la personne (âge, niveau d'étude, actif, présence au domicile, propriétaire ou locataire, opinion personnelle quant à l'opportunité de la **présence d'une**

source de bruit donnée) et à son **environnement** (région, type d'habitation, situation et antériorité par rapport à l'existence de l'infrastructure ou de l'activité, performance de l'isolation de façade).

Ainsi la gêne reste une notion subjective, difficile à prendre en compte par des indicateurs purement physiques.

2.3 LES EFFETS SUR LA SANTE

La pollution par le bruit génère un nombre croissant de plaintes de la part des personnes qui y sont exposées. La croissance des nuisances sonores a des effets négatifs sur la santé à la fois directs et cumulés. Elle affecte également les générations futures, et a des implications sur les effets socio-culturels, physiques et économiques.

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

- Déficit auditif dû au bruit
- Interférence avec la transmission de la parole
- Perturbation du repos et du sommeil
- Effets psychophysiologiques
- Effets sur la santé mentale et effets sur les performances
- Effets sur le comportement avec le voisinage et gêne

Pour plus de détails, se référer à [l'Annexe 1](#).

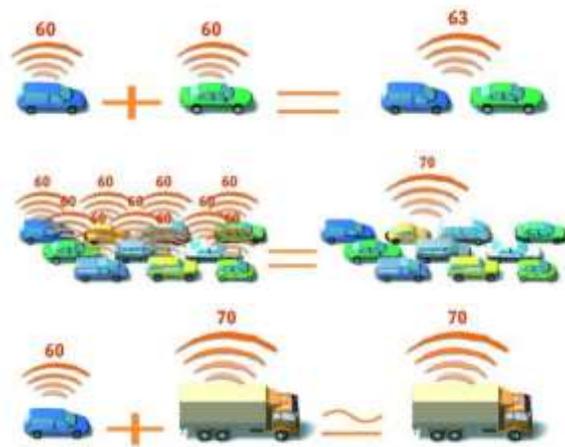
2.4 QUELQUES NOTIONS SUR LE DECIBEL

L'incidence des bruits sur les personnes et les activités humaines est en première approche abordée en fonction de l'intensité perçue que l'on exprime en **décibel (dB)**.

L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon à toutes les fréquences d'un son : elle est beaucoup plus sensible aux fréquences aiguës qu'aux graves.

Deux sons de même intensité et de fréquences différentes induisant une sensation de force sonore différente, une nouvelle unité a été introduite pour représenter plus fidèlement la sensation auditive humaine : **le dB (A)**, ou décibel pondéré A.

L'**unité décibel** a une arithmétique particulière, différente de l'arithmétique algébrique :



Source bruitparif.fr

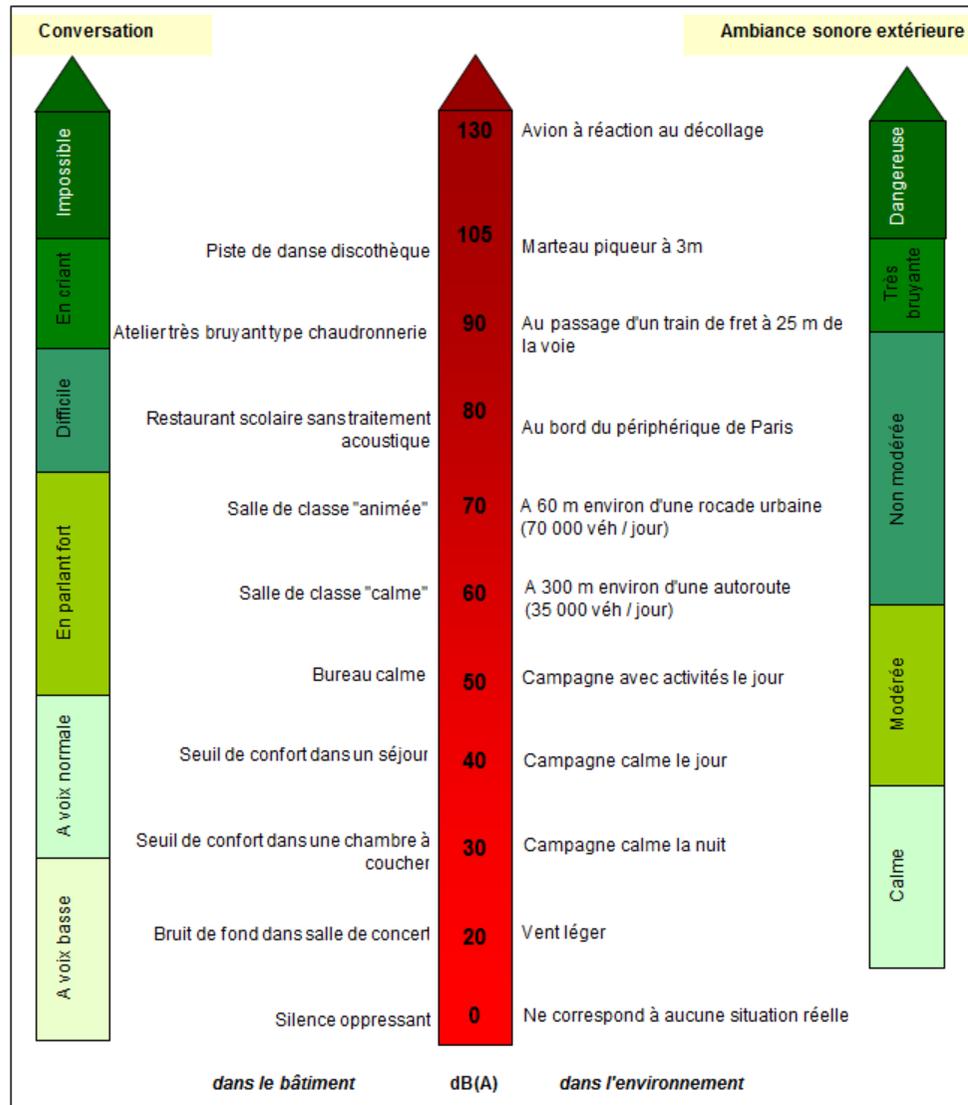
Le tableau suivant exprime le rapport entre la mesure du bruit et son ressenti et permet de mieux appréhender la lecture de résultats exprimés en décibels.

Les niveaux de bruit ne s'ajoutent pas arithmétiquement...		
Augmentation du niveau sonore de :	Multiplication de l'énergie sonore par :	Impression sonore
3 dB	2	On ressent une très légère augmentation du niveau sonore, on fait difficilement la différence entre 2 lieux où le niveau sonore diffère de 3 dB
5 dB	3	On ressent nettement un changement de l'ambiance sonore
10 dB	10	Variation flagrante : comme si le bruit était 2 fois plus fort
20 dB	100	Comme si le bruit était 4 fois plus fort. Une variation de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention
50 dB	100000	Comme si le bruit était 30 fois plus fort. Une variation brutale de 50 dB fait sursauter

Projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies communales de la Ville de Manosque – 2nde échéance

2.5 L'ECHELLE DES BRUITS

Cette échelle permet de hiérarchiser les bruits des ambiances sonores intérieures et extérieures.



2.6 LES TEXTES REGLEMENTAIRES

Le texte à l'origine de la Cartographie Stratégique du Bruit (CBS) et des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) est la **directive 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. Elle pose le principe que toutes les grandes infrastructures de transports terrestres et aériens ainsi que les grandes agglomérations doivent faire l'objet d'une cartographie des nuisances sonores qu'elles génèrent, puis d'un Plan de Prévention du bruit dans l'Environnement (PPBE)

Cette directive européenne a fait l'objet d'une transposition dans le droit français selon l'ordonnance du 12 novembre 2004 :

- articles L572-1 à L572-11 du code de l'environnement
- articles R572-1 à R572-11 du code de l'environnement (ancien décret n°2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme)
- arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement
- circulaire du 7 juin 2007 : instructions à suivre, sur le plan organisationnel et méthodologique, pour la réalisation des CBS et des PPBE des grandes infrastructures et des aéroports
- instruction du 23 juillet 2008 : précise la circulaire du 7 juin 2007 qui précise les modalités d'élaboration des PPBE sur les réseaux ferroviaire et routier nationaux
- circulaire du 10 mai 2011 relative à l'organisation et au financement des cartes de bruit et des PPBE

Ces différents textes peuvent être consultés sur le site <http://www.legifrance.gouv.fr/>

Pour en savoir plus sur la réglementation française en matière de bruit routier, se reporter à l'[Annexe 2](#).

3. DIAGNOSTIC DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

3.1 LE LINEAIRE CONCERNE

200 m de voies communales ont été prises en compte pour la Ville de Manosque. Seul le boulevard de la Plaine est concerné.

La carte ci-dessous présente le linéaire de voies communales écoulant plus de 3 millions de véhicules par an et donc concernées par le présent PPBE.



Visualisation du linéaire concerné

3.2 DEFINITION DES VALEURS LIMITES

La directive européenne ne définit aucun objectif quantifié en matière de bruit mais sa transposition française fixe les valeurs limites au-delà desquelles les niveaux d'exposition au bruit sont jugés excessifs et susceptibles d'être dangereux pour la santé humaine.

Les indicateurs retenus dans le cadre de la cartographie européenne sont les **indicateurs L_{den} et L_n** .

Ce sont des indicateurs quantifiant le niveau sonore énergétique pondéré sur une période donnée, et correspondant à une **dose de bruit reçue**.

L'indicateur L_{den} est un indicateur global qui intègre les résultats d'exposition sur les 3 périodes : **jour (6h-18h)**, **soirée (18h-22h)** et **nuit (22h-6h)** en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de **5 dB(A)** pour la soirée et **10 dB(A)** pour la nuit.

L'indicateur L_n caractérise la gêne nocturne (**période 22h-6h**).

Les **valeurs limites pour le bruit routier**, définies à l'article 7 de l'arrêté du 4 avril 2006, sont les suivantes :

Indicateurs de bruit	Valeurs limites aux contributions sonores routières en dB(A) (le dépassement d'une seule de ces valeurs est nécessaire)
L_{den}	68
L_n	62

Sont concernés les bâtiments d'habitation, ainsi que les établissements d'enseignement et de santé.

Pour en savoir plus sur le calcul de ces indicateurs, se référer à l'[Annexe 3](#).

3.3 LA METHODOLOGIE EMPLOYEE POUR LA CARTOGRAPHIE

La connaissance des sites traversés (topographie, bâti, etc.) est couverte par des **bases de données** géographiques nationales (IGN) et par des **données de trafic et vitesses locales** pour les axes routiers. Les sites sont modélisés en 3D sous logiciel dédié.

La méthodologie utilisée s'appuie sur un **recueil et un traitement de données utiles**, conforme à celle exposée dans le guide édité par le SETRA « Les cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires ».

Le calcul conforme à la réglementation prend en compte pour le bruit routier des conditions de propagation adaptées à la période (jour, soirée, nuit) et à la zone géographique.

Les populations susceptibles d'être impactées au-delà des seuils limites sont comptabilisées à partir du repérage des bâtiments sensibles et de l'affectation de population au prorata des données INSEE.

Les cartes de dépassements de seuil (type c) permettent de déterminer les zones critiques susceptibles de contenir des bâtiments en dépassement des valeurs limites.

3.4 RESULTATS ISSUS DE LA CARTOGRAPHIE

L'estimation des personnes et des établissements sensibles exposés est indiquée dans les tableaux ci-dessous.

Lden, dB(A)	Nombre de personnes exposées (centaines)	Nombre d'établissements de santé	Nombre d'établissements d'enseignements
55< <60	208	0	0
60< <65	47	0	0
65< <70	28	0	0
70< <75	0	0	0
> 75	0	0	0
Dépassement de la valeur limite 68 dB(A)	0	0	0

Ln, dB(A)	Nombre de personnes exposées (centaines)	Nombre d'établissements de santé	Nombre d'établissements d'enseignements
50< <55	45	0	0
55< <60	0	0	0
60< <65	0	0	0
65< <70	0	0	0
> 70	0	0	0
Dépassement de la valeur limite 62 dB(A)	0	0	0

4. PRINCIPES D' ACTIONS, OBJECTIFS ET ACTIONS REALISEES POUR AMELIORER L'ENVIRONNEMENT SONORE

4.1 LA REGLEMENTATION FRANÇAISE APPLICABLE

La réglementation française en matière de bruit des transports terrestres est basée sur le principe de l'antériorité (cf. [Erreur ! Source du renvoi introuvable.](#)).

4.1.1 CREATION DE VOIE NOUVELLE ET AMENAGEMENT DE VOIE EXISTANTE

La création d'une voie nouvelle ou l'aménagement d'une voie existante s'accompagne d'obligations incombant aux pouvoirs publics, maîtres d'ouvrage et constructeurs en matière de protection des riverains contre le bruit.

Des valeurs limites à ne pas dépasser pour la contribution sonore de toute voie nouvelle sont fixées en fonction de l'ambiance sonore avant travaux.

Dans le cas d'un réaménagement de voirie, des valeurs limites s'appliquent également dans le cas où l'impact du projet est significatif, c'est-à-dire que l'écart entre la situation projet à terme et une situation dite de référence est supérieur à 2 dB(A).

Ces valeurs limites s'appliquent pour toute la durée de vie de l'infrastructure.

4.1.2 PROTECTION DES RIVERAINS QUI S'INSTALLENT EN BORDURE DES VOIES EXISTANTES

L'article L571-10 du code de l'environnement concerne l'édification de constructions nouvelles sensibles au bruit au voisinage d'infrastructures de transports terrestres bruyantes. Tous les constructeurs de locaux d'habitation, d'enseignement, de santé, d'action sociale opérant à l'intérieur des secteurs affectés par le bruit classés par arrêté préfectoral sont tenus de se protéger du bruit en mettant en place des isolements acoustiques adaptés pour satisfaire à des niveaux de confort internes aux locaux conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Les articles R571-32 à R571-43 précisent les modalités d'application et l'arrêté du 23 juillet 2013, modifiant l'arrêté du 30 mai 1996, fixe les règles d'établissement du classement sonore.

Ce classement sonore concerne toutes les routes écoulant plus de 5000 véhicules/jour et toutes les voies ferrées écoulant plus de 50 trains/jour, c'est-à-dire toutes les grandes infrastructures relevant de la directive européenne.

Le boulevard concerné par le présent PPBE est classé en catégorie 3, induisant un secteur affecté par le bruit de 100 m de part et d'autre de la chaussée.

4.2 LES PRINCIPES GENERAUX D'AMELIORATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE

Les actions pour améliorer l'environnement sonore sont de trois types :

▪ Actions de prévention

Outre les actions préventives prévues réglementairement par la législation française (classement sonore, réglementation concernant les aménagements de voirie et les créations de voies nouvelles, cf. [Annexe 2.](#)), la Ville de Manosque peut mener différentes actions de prévention par rapport aux déplacements (cf. [Annexe 4.](#)) : déviations, restriction de la circulation des Poids Lourds, incitation au transport collectif, à l'auto-partage, développement des modes doux, communication sur la thématique bruit,...

La politique générale de la Ville de Manosque en matière de déplacements s'inscrit dans cette démarche, même si les mesures prises ne le sont pas forcément pour des raisons liées au bruit (sécurité, pollution, amélioration cadre de vie,...)

▪ Actions de réduction

Action à la source : il s'agit de réduire les vitesses, de maîtriser les allures, de limiter la circulation des véhicules les plus bruyants, de mettre en œuvre des enrobés phoniques, de créer des zones 30 et zones de rencontre... Ces actions passent par un aménagement judicieux des voies cohérent avec les limitations de vitesse mises en place.

Action sur le chemin de propagation : il s'agit de mettre en œuvre des écrans antibruit, des merlons, des traitements acoustiques de tunnel et trémie...

Action au récepteur : il s'agit de mettre en œuvre des isolations de façades en intégrant la dimension thermique (ventilation, climatisation) en particulier dans le cadre des réhabilitations de quartiers. Elles ne permettent pas la protection des espaces extérieurs.

Ces principes d'action sont détaillés en [Annexe 5.](#)

▪ Actions de suivi de l'environnement sonore

Ce volet peut regrouper plusieurs types d'actions :

- Actions à mener en vue d'affiner le diagnostic, notamment la réalisation de mesures acoustiques.
- Contrôle régulier des expositions sonores par mesurage dans les zones à enjeux (mise en place d'un programme de suivi acoustique)
- Contrôle régulier du trafic dans les zones les plus sensibles (mise en place d'un programme de comptages routiers)
- Optimisation du traitement des plaintes
- Veille relative aux actions réalisées par les autres gestionnaires dans les secteurs de multiexposition
- Etc.

4.3 LA PRESERVATION DE ZONES CALMES

Le volet prévention du PPBE peut être abordé au regard de l'évolution des expositions sonores à terme et en particulier de la conservation de zones jugées calmes.

L'article L572-6 du Code de l'environnement définit les zones calmes 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"**.

Autrement dit, une zone calme devrait répondre à un premier critère du type :

- **objectif** : le bruit ambiant caractérisé par un indicateur acoustique n'y dépasse pas un certain niveau sonore, par exemple le Lden reste inférieur à 55 dB(A).
- ou **subjectif**, plus difficile à quantifier : l'ambiance sonore y est « ressentie comme calme » en fonction de critères plus environnementaux (tissu urbain, présence de la nature...)

Sont a priori concernés les zones de loisir et de ressourcement (promenades, itinéraires modes doux,...), mais aussi des espaces urbains de qualité : parcs, jardins,... sur lesquels une politique volontariste de conservation, voire d'amélioration avec des engagements et un suivi pourrait être conduite.

Le choix de zones calmes à protéger et conserver doit être abordé sur la base de critères en relation avec les quatre volets suivants : environnement physique, morphologie urbaine, lisibilité et usages.

Les questions suivantes sont en effet pertinentes pour évaluer ces zones :

- **Environnement physique** : dans quelle mesure le site peut être qualifié de « calme », au regard des caractéristiques sonores physiques de l'espace ? Le seuil maximal de 55 voire 50 dB(A) en Lden peut être une première évaluation.
- **Morphologie urbaine et fonctionnalité** : le site est-il dédié à une fonction « calme », présente-t-il une ambiance sonore particulière remarquable ? La présence d'éléments naturels comme les arbres et l'eau sont souvent retenus comme participant à la caractérisation d'une zone calme. La présence d'équipements publics comme les bancs et les poubelles (propreté), voire les jeux d'enfants et aires de pique-nique sont aussi des facteurs favorables.
- **Accessibilité et lisibilité** : les interactions entre le site et son environnement donnent-elles à voir et à vivre un espace « calme » ? On sait que la vue sur une source de bruit importante peut induire un ressenti négatif de l'environnement sonore.
- **Ressentis, usages et pratiques** : Le site est-il ressenti comme « calme » par ses usagers et/ou ses habitants proches ? (enquête de terrain)

Située dans un environnement sonore globalement calme, la commune de Manosque ne souhaite pas délimiter de « zones calmes » proprement dites.

4.4 OBJECTIFS DU PPBE DE MANOSQUE

Aucun objectif quantifié de réduction du bruit dans les zones dépassant les valeurs limites n'est fixé ni dans la directive européenne, ni dans sa transposition en droit français. **Le choix des objectifs est ainsi laissé à chaque gestionnaire.**

Les axes de développement sur lequel agit principalement la commune de Manosque pour contribuer à l'amélioration de l'environnement sonore sont les suivants :

- **Planification urbaine et urbanisme** : intégrer la composante bruit dans les documents d'orientation et d'urbanisme, agir sur l'aménagement pour réduire l'impact des infrastructures et activités sur les zones sensibles

- **Politique des transports et bruit des infrastructures** : agir sur les déplacements pour réduire les nuisances sonores, réduire le bruit routier local par la mise en place d'aménagements de voirie, de dispositifs de réduction des vitesses, suivre et soutenir les programmes de lutte contre le bruit menés par des maîtres d'ouvrages des grandes infrastructures

- **Intégrer les enjeux acoustiques dans la vie locale** : mener des actions de réduction du bruit, hors champ direct du PPBE, dans le cadre de la construction, entretien et exploitation du patrimoine communal, traiter les problèmes de bruit par la mise en place de procédure de médiation, mener des actions de communication vis-à-vis de publics ciblés...

Les efforts entrepris dans ce sens par la commune de Manosque ont été engagés bien avant l'élaboration de ce PPBE, et vont être poursuivis dans les prochaines années.

4.5 LES ACTIONS REALISEES DEPUIS 10 ANS

Les actions déjà réalisées depuis 10 ans sont les suivantes :

- La prise en compte du bruit fait partie intégrante des documents
 - d'orientations (Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT), Projet d'Aménagement Durable (PAD)),
 - d'urbanisme (Programme Local de l'Habitat (PLH), Plan Local d'Urbanisme (PLU))
 - et des projets urbains dans le cadre de l'entretien et de la modernisation du réseau routier
- Des ralentisseurs de type dos d'âne ou coussins berlinois permettent de réduire les vitesses sans générer de bruit supplémentaire au passage du véhicule
- L'espace réservé à la voiture est restreint par l'élargissement des trottoirs et la mise en place de pistes cyclables
- Le séquençage des feux est modifié pour fluidifier le trafic et limiter les émergences de bruit importantes dues aux arrêts et redémarrage
- Des radars pédagogiques ont été mis en place afin d'inciter les automobilistes à réduire leur vitesse
- En corrélation avec la Communauté d'Agglomération DLVA en charge du transport et des déplacements, une réflexion est portée sur
 - le renforcement de la performance des transports collectifs
 - le développement de l'autopartage
 - les aménagements et les services destinés aux modes doux

5. LE PLAN D' ACTIONS DANS LE CADRE DU PPBE

5.1 ACTIONS PREVUES POUR LES CINQ PROCHAINES ANNEES

Les efforts entrepris dans ce sens par la commune de Manosque vont être poursuivis dans les prochaines années.

On peut citer notamment les actions suivantes :

- Installation de containers enterrés en périphérie pour la collecte des déchets
- Utilisation de véhicules électriques par les services communaux

5.2 ESTIMATION DU NOMBRE D'HABITATIONS EXPOSEES AU BRUIT A L'ISSUE DE LA MISE EN OEUVRE DES MESURES PREVUES

Les actions privilégiées par la commune de Manosque dans le cadre de son PPBE permettront de réduire le bruit de manière générale sur le territoire de la commune. L'estimation du nombre de personnes en bénéficiant est donc difficile à établir.

5.3 SUIVI DU PPBE

Conformément à la réglementation, un bilan sera présenté lors de la mise à jour du document, 5 ans après son approbation.

Annexe 1. Effets du bruit sur la santé

Les sources principales de bruit dans l'environnement incluent le trafic aérien, le trafic routier, le trafic ferroviaire, les industries, la construction et les travaux publics, et le voisinage.

Le bruit est ainsi défini en tant que son indésirable.

La pollution par le bruit continue à se développer et génère un nombre croissant de plaintes de la part des personnes qui y sont exposées. La croissance des nuisances sonores a des effets négatifs sur la santé à la fois directs et cumulés. Elle affecte également les générations futures, et a des implications sur les effets socio-culturels, physiques et économiques.

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

- **Déficit auditif dû au bruit :** le déficit auditif dû au bruit est le plus répandu des dangers professionnels, mais 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.
- **Interférence avec la transmission de la parole :** la compréhension de la parole est compromise par le bruit.
- **Perturbation du repos et du sommeil :** les effets primaires de la perturbation du sommeil sont : la difficulté de l'endormissement, les réveils et les changements de phase ou de profondeur de sommeil, la tension artérielle, la fréquence cardiaque et l'augmentation de l'impulsion dans les doigts, la vasoconstriction, les changements de respiration, l'arythmie cardiaque et les mouvements accrus de corps. Les effets secondaires, ou répercussions, le jour suivant sont : une fatigue accrue, un sentiment de dépression et des performances réduites.
- **Effets psychophysiologiques :** concernent essentiellement les travailleurs exposés à un niveau de bruit industriel important. Des effets cardio-vasculaires sont également survenus après une exposition de longue durée aux trafics aérien et automobile avec des valeurs de LAeq 24h de 65-70 dB(A).

- **Effets sur la santé mentale et effets sur les performances :** le bruit dans l'environnement n'est pas censé avoir une incidence directe sur les maladies mentales, mais on suppose qu'il peut accélérer et intensifier le développement de troubles mentaux latents. Il a été montré, principalement pour les travailleurs et les enfants, que le bruit peut compromettre l'exécution de tâches cognitives. Chez les enfants vivant dans les zones plus bruyantes, le système nerveux sympathique réagit davantage, comme le montre l'augmentation du niveau d'hormone de stress ainsi qu'une tension artérielle au repos élevée. Il est évident que les garderies et les écoles ne devraient pas être situées à proximité de sources de bruit importantes : l'exposition chronique au bruit pendant la petite enfance semble altérer l'acquisition de la lecture et réduit la motivation.
- **Effets sur le comportement avec le voisinage et gêne :** ces effets sont souvent complexes, subtils et indirects. 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. On a observé des réactions plus fortes quand le bruit est accompagné de vibrations et contient des composants de basse fréquence.

Les sous-groupes vulnérables au sein de la population, doivent être pris en compte lorsque des recommandations ou des règlements relatifs à la lutte contre le bruit sont émis, à savoir : les personnes atteintes de maladies particulières ou présentant des problèmes médicaux (par exemple hypertension), les patients dans les hôpitaux ou en convalescence chez eux; les personnes exécutant des tâches cognitives complexes, les aveugles, les personnes présentant un déficit auditif, les fœtus, les bébés et les enfants en bas âge et les personnes âgées en général.

Annexe 2. La réglementation française par rapport au bruit routier

La réglementation française relative à la gestion du bruit des infrastructures routières s'appuie sur le **principe de l'antériorité** :

- Toute **construction de voie nouvelle ou modification de voie existante** nécessite la prise en compte du bruit et le respect de seuils définis par la loi au regard des ambiances sonores initiales sur le bâti existant,
- Réciproquement, tout maître d'ouvrage d'un **bâtiment nouveau** est astreint à respecter des contraintes d'isolement acoustique pour les bâtiments d'habitation situés dans les secteurs affectés par le bruit d'une infrastructure classée.

Les textes en vigueur sont les suivants :

Construction de voie nouvelle ou modification de voie existante

- L'article L571-9 du Code de l'Environnement, suite à la loi cadre n°92-1444 du 31/12/1992 relative à la lutte contre le bruit,
- Les articles R571-44 à R571-52 du code de l'environnement (ancien décret n° 95-22 du 9/01/1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres),
- L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières,
- La circulaire n° 97-110 du 12/12/1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.

Construction de bâti nouveau dans les secteurs affectés par le bruit d'une infrastructure classée :

Les modalités de classement sonore des voies et les contraintes d'isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur sont définies par :

- Le Code de l'Environnement : articles L571-10 et R571-32 à 43,
- L'arrêté du 23 juillet 2013 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, modifiant l'arrêté du 30 mai 1996,
- les trois arrêtés du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit respectivement dans les établissements d'enseignement, dans les établissements de santé et dans les hôtels.

Par ailleurs, avant l'adoption de la loi Grenelle 1 (août 2009, article 41), **la résorption des "Points Noirs Bruit"**, situations de forte exposition sonore où l'infrastructure et les bâtiments préexistent, n'était pas couverte par un texte législatif, mais faisait l'objet de politiques propres à chaque maître d'ouvrage.

Les modalités de déploiement de cette politique par les services de l'Etat ont essentiellement été précisées par les circulaires suivantes :

- Circulaire du 12 juin 2001 relative à l'Observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux (PNB),
- La circulaire du 25 mai 2004 qui précise les instructions à suivre concernant les observatoires du bruit des transports terrestres, le recensement des points noirs et les opérations de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

Sur les réseaux routiers hors réseau national, la définition des points noirs et les modalités de résorption sont propres à chaque maître d'ouvrage.

La **transposition de la directive européenne de 2002** dans le droit français vient s'ajouter à cette réglementation.

Ces différents textes peuvent être consultés sur le site <http://www.legifrance.gouv.fr/>

Annexe 3. Les indicateurs

Les indicateurs retenus dans le cadre de la cartographie européenne et du PPBE sont les suivants :

- Les indicateurs de la réglementation française, **LAeq(6h-22)** et **LAeq(22h-6h)**, qui caractérisent les niveaux sonores à 2 mètres de la façade d'un bâtiment
- Les indicateurs européens, **Lden et Ln**, qui caractérisent également les niveaux sonores à 2 mètres de la façade d'un bâtiment mais « sans tenir compte de la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné ». Cette dernière spécification signifie que, à la différence des indicateurs français, 3 dB sont retranchés par rapport au niveau sonore mesuré ou calculé en façade.

Ces différents indicateurs sont de type **LAeq**, niveaux sonores énergétiques pondérés sur une période donnée, qui correspondent à une **dose de bruit reçue** et sont donc bien adaptés à la nuisance routière continue produite par la circulation sur les grands axes.

Les LAeq(6h-22) et LAeq(22h-6h) sont relatifs aux deux périodes réglementaires jour 6h-22h et nuit 22h-6h.

Le Lden est l'indicateur du niveau sonore moyen sur une journée entière de 24h, en intégrant des pénalités pour les périodes les plus sensibles.

La formule de calcul du Lden est la suivante :

$$Lden = 10 \log \left\{ \left(\frac{1}{24} \right) \left(12 * 10^{\frac{Lday}{10}} + 4 * 10^{\frac{Levening+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{Ln+10}{10}} \right) \right\}$$

Où

- Lday est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A entre 6h et 18h
- Levening est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A entre 18h et 22h
- Ln est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A entre 22h et 6h

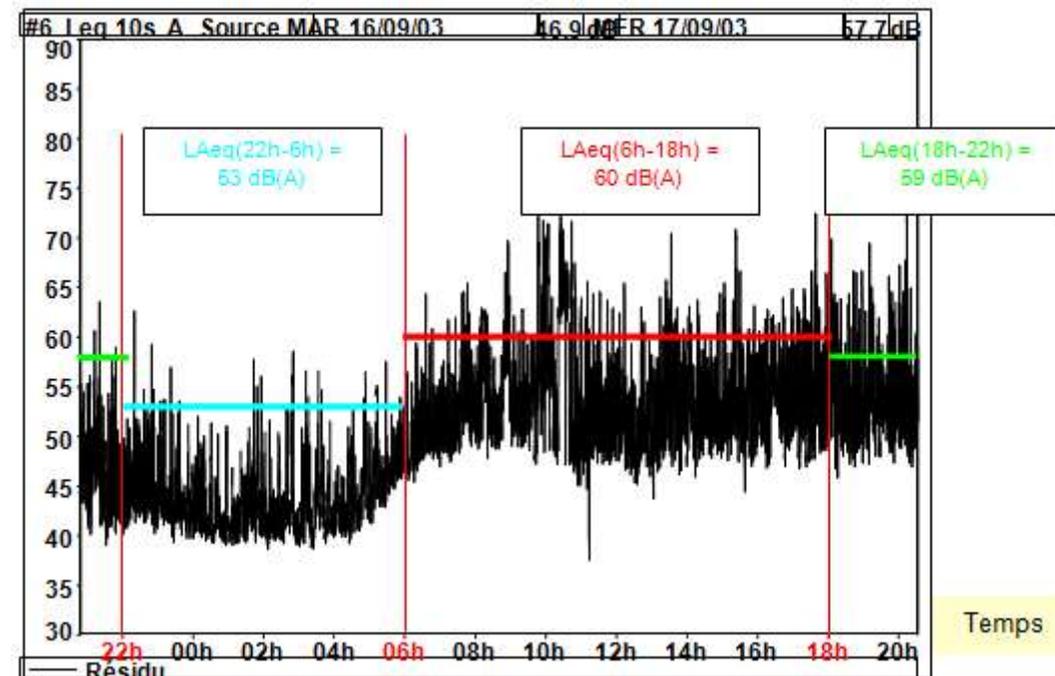
Le Ln est équivalent au LAeq(22h-6h), aux 3 dB de réflexion sur la façade près.

La figure ci-dessous illustre le calcul de l'indicateur Lden à partir de la visualisation de l'évolution temporelle du niveau sonore tel que mesuré en façade d'une habitation en bordure d'une route (1 valeur par seconde).

Le calcul du LAeq est fait sur chaque période réglementaire : jour, soirée et nuit.

Les pénalités de 5 dB et de 10 dB sont ensuite appliquées et le résultat final est diminué de 3 dB(A), correspondant à la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné.

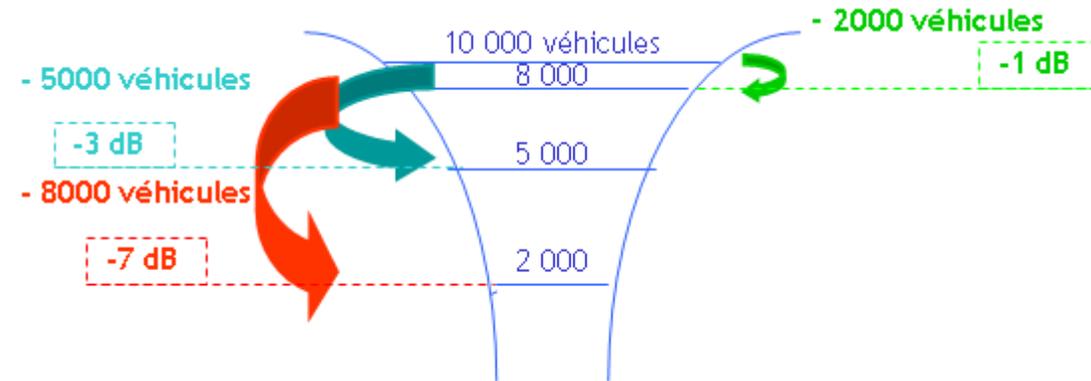
Sur cet exemple le calcul du Lden donne la valeur de 59 dB(A) après calcul de la moyenne au prorata de la durée de chaque période, et le calcul du Ln donne 50 dB(A).



Annexe 4. Les actions de prévention par rapport aux déplacements

Ces actions de prévention par rapport aux déplacements peuvent consister en :

- **des réorientations des flux de trafic**, visant à éviter les trafics de transit (en particulier PL) en agglomération, au moyen de périphériques, de rocales. Mais attention un report de 30% du trafic routier d'une rue du centre-ville permet une baisse de 1,5 dB(A) seulement du bruit routier
- **des restrictions de circulation**, pour réduire la congestion, limiter les nuisances et libérer de l'espace aux autres modes de transport
- La promotion des **transports collectifs** (tramway, TCSP) qui occupent la voie et diminuent le nombre de files de circulation, de **l'auto-partage** (parc de co-voiturage,...)
- la promotion des **modes doux de transports** (cheminements piétons et cyclables)
- l'encouragement à l'achat de **véhicules peu bruyants**
- la mise en place de **plans de déplacements entreprises** (PDE) et **administrations** (PDA)



Effet de la diminution du trafic sur les niveaux sonores

Annexe 5. Les actions de réduction du bruit routier

A la source : Réfection des enrobés

La pose d'un enrobé acoustique peut se faire par exemple à l'occasion d'un renouvellement de chaussée sans surcoût trop important.

Le bruit de contact des pneumatiques sur la chaussée au roulement est lié aux caractéristiques du revêtement de chaussée.

Certains revêtements sont très bruyants comme les pavés anciens et d'autres comme les enrobés bitumineux très minces (BBTM) peuvent quand ils sont en bon état apporter une réduction importante du bruit du véhicule particulièrement aux vitesses élevées.

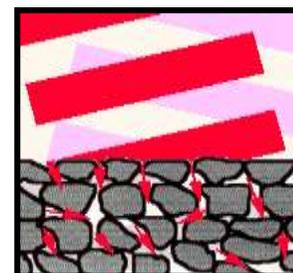
Les enrobés dits acoustiques ont une texture permettant à la fois la réduction du bruit lié à la rugosité de la chaussée au contact avec les pneus et l'absorption partielle du bruit généré dans les pores du revêtement.

Le revêtement a moins d'influence sur le bruit émis par un poids lourd que par un véhicule léger, du fait de la part plus importante de la contribution sonore du moteur dans le bruit émis par les poids lourds. De plus, les poids lourds ont tendance à détériorer l'enrobé de chaussée, ses performances acoustiques diminuent donc plus rapidement.

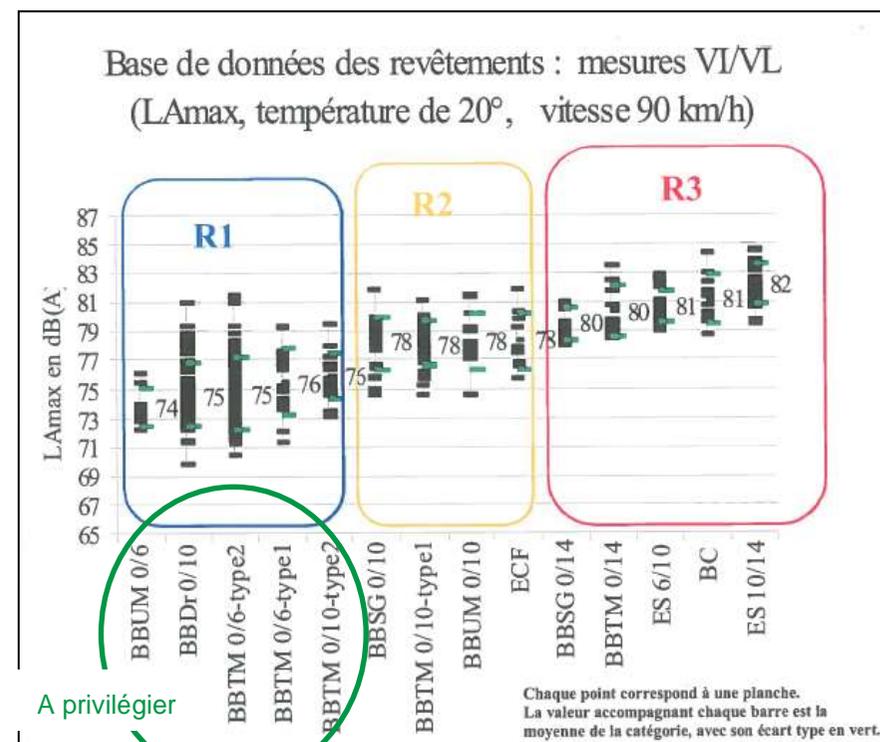
Un gain de l'ordre de 5 dB(A) est habituellement mesuré sur voie rapide (circulée à 110 ou 130 km/h) à mise en service. L'impact quantitatif espéré en zone circulée à 50 km/h est de l'ordre de 2 dB(A) si le taux de Poids Lourds reste faible (plus important si l'enrobé initial est dégradé), mais l'impact qualitatif est plus sensible grâce à la modification du spectre routier.

Comme le gain a tendance à s'estomper avec le temps, la pérennité des performances acoustiques n'est pas assurée.

Dans le cadre des campagnes de réfection d'enrobés par les divers gestionnaires des routes, ces enrobés moins bruyants sont à privilégier lorsque leur mise en œuvre est possible.



Principe de fonctionnement des revêtements acoustiques



A privilégier

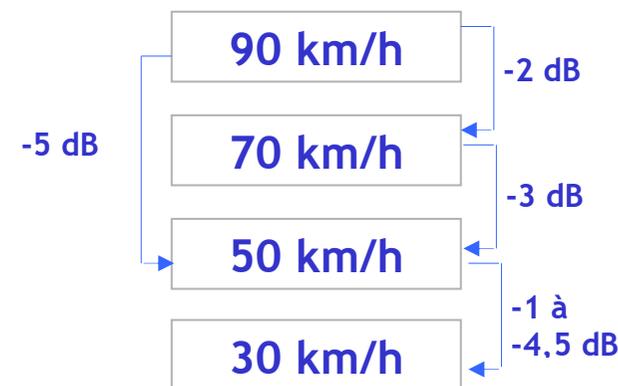
Classement des différents revêtements routiers en fonction de leur bruyance

A la source : aménagement de voirie, vitesse, flux

- **une baisse de la vitesse réglementaire**, qui se traduit notamment par la mise en place **d'aménagements de voirie** (ralentisseurs, élargissement des trottoirs) ainsi que la définition de zones 30 voire de zones de rencontre (zone 20). La diminution des niveaux sonores liée à la réduction des vitesses est variable selon la vitesse initiale. Les études menées par l'INRETS montrent qu'à 50 km/h, le bruit prépondérant est le bruit de roulement avec un bruit maximal au passage d'un véhicule léger de l'ordre de 67 dB(A). A 30 km/h, le bruit moteur est prépondérant avec un niveau sonore maximal au passage d'un véhicule de 3 dB de moins en moyenne. La réduction des vitesses induit une perception plus forte du bruit moteur des véhicules (en particulier PL) et la diminution du bruit est variable selon la composition du trafic. Dans les faibles vitesses, il s'agit surtout d'agir sur les allures de circulation en limitant les accélérations et décélérations rapides toujours bruyantes.

En matière de nuisances sonores routières, les solutions du type aménagement de voirie, offrent des gains relativement partiels, mais constituent toutefois une action très positive participant à l'amélioration visuelle et sonore des traversées d'agglomérations. Les coûts sont très variables selon les aménagements envisagés.

- **une régulation du trafic**, visant à un meilleur écoulement des véhicules. Elle peut se traduire par la mise en place d'ondes vertes, de carrefours giratoires. A titre informatif, la transformation d'un carrefour à feux en giratoire se traduit par une baisse locale du niveau sonore de 0 à 3 dB(A) (mesure généralement accompagnée d'un changement du revêtement).



Effet de la baisse de la vitesse sur les niveaux sonores

Exemples d'aménagements de voirie



Lot central en entrée de village



Création d'une zone de partage

Projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies communales de la Ville de Manosque – 2nde échéance

Sur le chemin de propagation : écrans, merlons

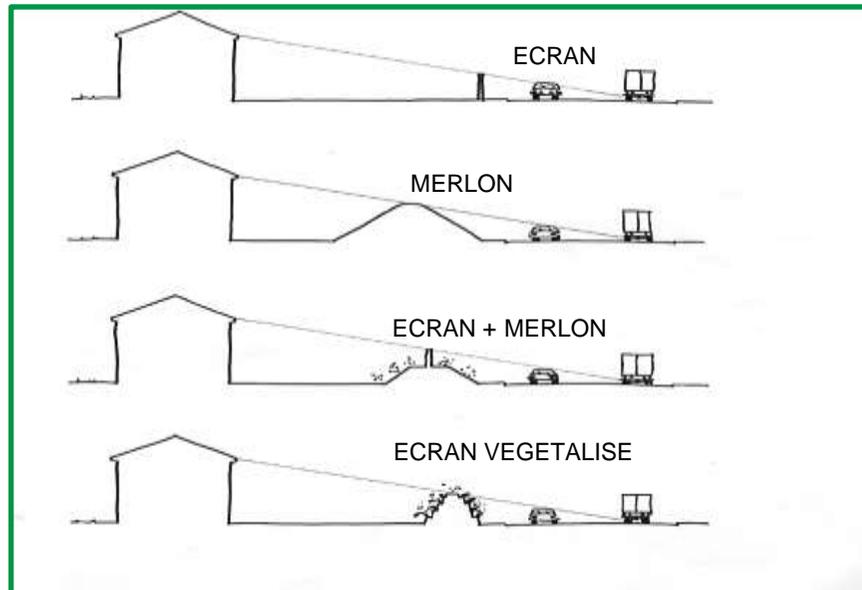
Ce type de protections peut se présenter sous diverses formes et utiliser divers matériaux pour une intégration optimale dans l'environnement.

La mise en œuvre d'une butte de terre (merlon) entre la voie bruyante et le bâti nécessite de disposer d'une emprise suffisante.

Dans le cas contraire le choix de l'écran s'impose.

Lorsque les habitations à protéger sont situées en agglomération directement en bordure de voirie à l'alignement urbain, il n'est pas possible d'installer des écrans acoustiques, mais parfois on peut gérer une solution sous forme de murs de clôture et portails acoustiques.

Le schéma ci-dessous présente différents principes de protections sur le chemin de protection.



Projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies communales de la Ville de Manosque – 2nde échéance

Au récepteur : l'isolation de façade

La circulaire du 25 mai 2004 de résorption des Points Noirs du Bruit sur le réseau national précise que l'isolation des façades (IF) doit être envisagée quand :

- Les actions de réduction à la source sont incompatibles avec la sécurité des riverains ou qu'il existe des difficultés d'insertion dans l'environnement
- Le coût est disproportionné (supérieur au coût d'acquisition des locaux à protéger)
- Enfin lorsque l'action à la source est insuffisante.

Les limites à partir desquelles les protections à la source ne sont plus envisageables peuvent donc être établies en fonction de ces critères. Il peut alors être effectué une protection par isolation de façade.

Le renforcement de l'isolement acoustique d'une façade peut être une exigence réglementaire au regard du classement sonore des voies lorsqu'un nouveau bâtiment se construit à l'intérieur du périmètre de nuisance d'une voie classée (règle de l'antériorité en application de l'arrêté du 23 juillet 2013, cf. [Annexe 2.](#)) ou une mesure de résorption dans le cadre du traitement des PNB destinée à améliorer le confort acoustique en garantissant à l'intérieur des bâtiments un ressenti moindre des bruits extérieurs issus des transports terrestres.



Pour concevoir l'isolement acoustique d'une façade, la fenêtre est le premier élément à examiner, car les performances acoustiques des fenêtres sont généralement faibles comparées à celles des murs.

Il convient, également, d'évaluer les autres voies de transmission :

- les murs s'ils sont réalisés en matériaux légers,
- les éléments de toiture et leur doublage lorsque des pièces habitables sont situées en comble,
- les coffres de volets roulants,
- les différents orifices et ouvertures en liaison directe avec l'extérieur (ventilation, conduit de fumées, ...).

L'efficacité acoustique d'une fenêtre, d'une porte-fenêtre ou d'une porte dépend, par ordre d'importance :

- de son étanchéité à l'air,
- du vitrage (de son épaisseur, sa nature)
- et de la menuiserie elle-même.