



**PLAN DE PREVENTION DU BRUIT DANS
L'ENVIRONNEMENT (PPBE) DES VOIES D'INTERET
COMMUNAUTAIRE DE BOURGES PLUS**

3EME 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 : LES CARTES DE BRUITS STRATEGIQUES ET LES PRINCIPAUX RESULTATS	7
3.1 LES CARTES DE BRUIT STRATEGIQUES.....	7
3.2 LES PRINCIPAUX RESULTATS	9
4. PRINCIPES D'ACTIONS, OBJECTIFS ET ACTIONS REALISEES POUR AMELIORER L'ENVIRONNEMENT SONORE	13
4.1 LA REGLEMENTATION FRANÇAISE APPLICABLE	13
4.2 LES PRINCIPES GENERAUX D'AMELIORATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE.....	13
4.3 LA PRESERVATION DE ZONES CALMES	14
4.4 OBJECTIFS DU PPBE DE BOURGES PLUS	14
4.5 BILAN DE LA MISE EN ŒUVRE DES OPERATIONS INSCRITES DANS LE PPBE DE 2EME ECHEANCE	15
5. LE PLAN D'ACTIONS DANS LE CADRE DU PPBE.....	18
5.1 ACTIONS PREVUES POUR LES CINQ PROCHAINES ANNEES.....	18
5.2 FINANCEMENTS ET ECHEANCES PREVUS POUR LA MISE EN OEUVRE DES MESURES RECENSEES	20
5.3 JUSTIFICATION DU CHOIX DES MESURES PROGRAMMEES	20
5.4 ESTIMATION DU NOMBRE D'HABITATIONS EXPOSEES AU BRUIT A L'ISSUE DE LA MISE EN OEUVRE DES MESURES PREVUES	20
5.5 SUIVI DU PPBE.....	20

ANNEXES :

- Annexe 1. Effets du bruit sur la santé
- Annexe 2. Les indicateurs
- Annexe 3. La réglementation française par rapport au bruit routier
- 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 des 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 ?

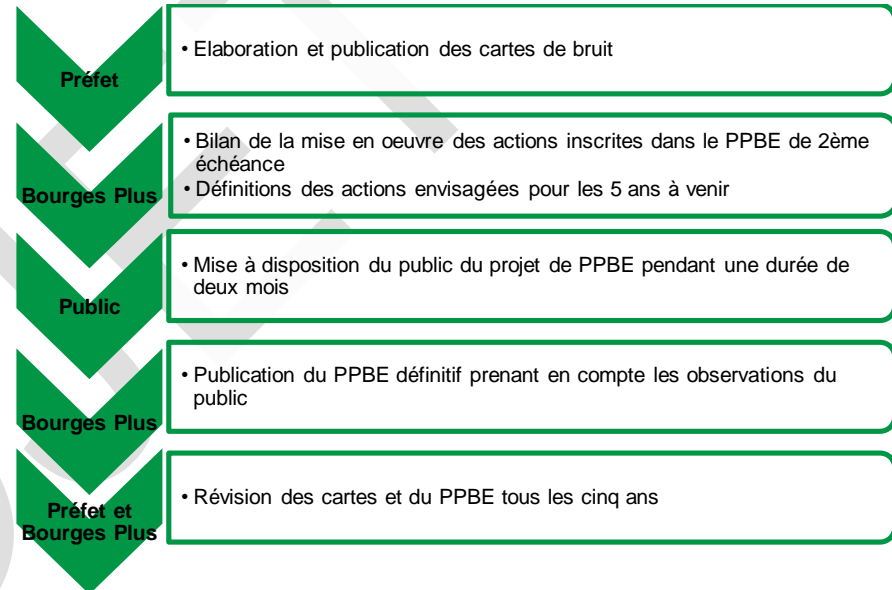
Le présent PPBE est établi par Bourges Plus, gestionnaire du réseau routier d'intérêt communautaire.

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

Quel est le réseau concerné ?

Le présent PPBE, dit de 3^{ème} échéance, concerne **l'ensemble des voies d'intérêt communautaire écoulant plus de 8 200 véhicules par jour**.

Démarche générale Cartes de bruit et PPBE



Principaux résultats

Le PPBE de 3^{ème} échéance consiste en une mise à jour du précédent PPBE. Il dresse le bilan de la mise en oeuvre des opérations inscrites dans la version précédente (2^{ème} échéance) et présente celles prévues pour les 5 prochaines années. Les voies d'intérêt communautaire concernées ont été identifiées sur la base des cartes de bruit stratégiques arrêtées le 7 septembre 2018.

Quatre ambitions sont affichées par Bourges Plus pour améliorer l'environnement sonore :

- Prendre en compte le bruit dans les documents d'orientation
- Entretien et moderniser le réseau routier
- Développer des modes alternatifs à l'usage de la voiture individuelle
- Prendre en compte le bruit dans les projets pilotés par BOURGES PLUS.

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)**.

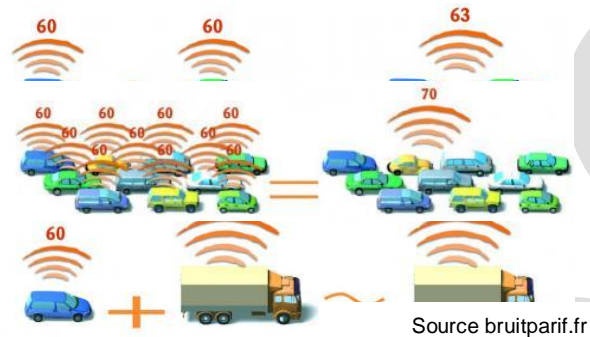
L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon à toutes les fréquences d'un son : elle est beaucoup plus sensible aux fréquences aiguës qu'aux graves.

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 :

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.

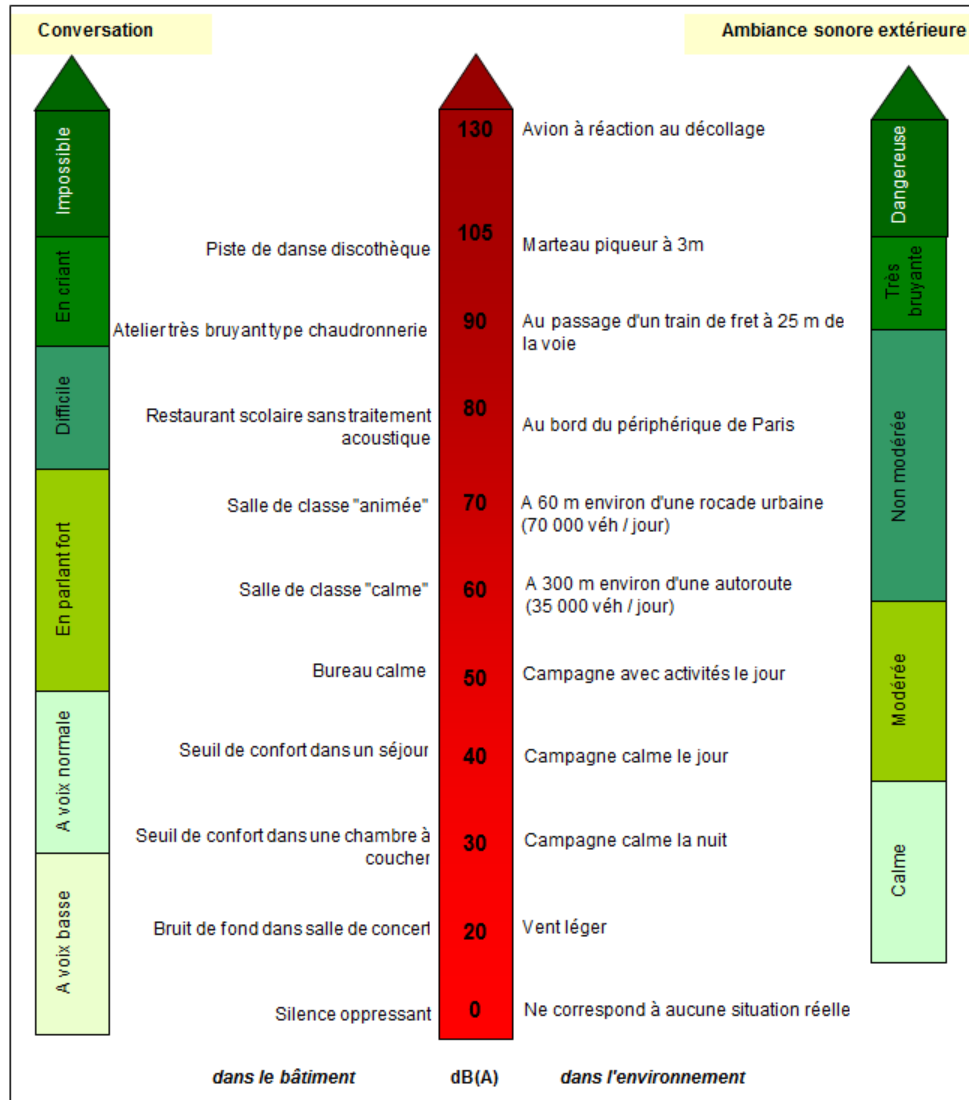
Les niveaux de bruit ne s'ajoutent pas arithmétiquement...		
Augmentation du niveau sonore de :	Multiplication de l'énergie sonore par :	Impression sonore
3 dB	2	On ressent une très légère augmentation du niveau sonore, on fait difficilement la différence entre 2 lieux où le niveau sonore diffère de 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



Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus – 3^{ème} 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/>

3. DIAGNOSTIC DE L'ENVIRONNEMENT SONORE : LES CARTES DE BRUITS STRATEGIQUES ET LES PRINCIPAUX RESULTATS

3.1 LES CARTES DE BRUIT STRATEGIQUES

Les cartes de bruit stratégiques sont des outils qui permettent d'évaluer l'exposition au bruit de la population et des établissements sensibles d'enseignement et de santé.

Les cartes de bruits stratégiques sont le résultat d'une approche macroscopique, qui a essentiellement pour objectif d'informer et de sensibiliser la population sur les niveaux d'exposition sonore, et d'inciter à la mise en place de politiques de prévention ou de réduction du bruit, et de préservation des zones calmes.

Il s'agit bien de mettre en évidence des situations de fortes nuisances et non de faire un diagnostic fin du bruit engendré par les infrastructures. Les secteurs subissant du bruit excessif pourront nécessiter un diagnostic complémentaire.

3.1.1 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 **nuite (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 (le dépassement d'une seule valeur est nécessaire) :

Indicateurs de bruit	Valeurs limites aux contributions sonores routières en dB(A)
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 2](#).

3.1.2 LA METHODOLOGIE EMPLOYEE POUR LA CARTOGRAPHIE

Les cartes de bruit sont lisibles à l'échelle du 1/25000^{ème} et sont établies sur la base des indicateurs harmonisés à l'échelle de l'Union Européenne, le L_{den} pour les 24 heures et le L_n pour la nuit.

Les niveaux de bruit sont évalués au moyen de modèles numériques intégrant les principaux paramètres qui influencent sa génération et sa propagation (topographie, volume du bâti, données de trafic et vitesses locales etc.).

Les cartes de bruits ainsi réalisées sont ensuite croisées avec les données démographiques (données INSEE) afin d'estimer la population exposée. Elles sont réexaminées, et en cas de modification significative révisées tous les 5 ans.

Il existe 5 types de cartes de bruit stratégiques :

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus – 3^{ème} échéance

	<p>Secteurs exposés au bruit Indicateur Lden- dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> >75 70-75 65-70 60-65 55-60 	<p>Carte de type « a » selon l'indicateur Lden</p> <p>Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur Lden (période de 24 h), par palier de 5 en 5 dB(A) à partir de 55 dB(A).</p>		<p>Zones de dépassement de la valeur limite - dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lden>68 	<p>Carte de type « c » selon l'indicateur Lden</p> <p>Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées, selon l'indicateur Lden (période de 24h).</p>
	<p>Secteurs exposés au bruit Indicateur Ln - dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> >70 65-70 60-65 55-60 50-55 	<p>Carte de type « a » selon l'indicateur Ln</p> <p>Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur Ln (période nocturne) par palier de 5 en 5 dB(A) à partir de 50 dB(A).</p>		<p>Zones de dépassement de la valeur limite - dB(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ln>62 	<p>Carte de type « c » selon l'indicateur Ln</p> <p>Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées selon l'indicateur Ln (période nocturne).</p>
	<p>Secteurs affectés par le bruit</p> <ul style="list-style-type: none"> 	<p>Carte de type « b »</p> <p>Carte des secteurs affectés par le bruit, arrêtés par le préfet en application de l'article R571-32 du code de l'environnement (issus du classement sonore des voies)</p>	<p>Les cartes de dépassements de seuil (type c) permettent de déterminer les zones critiques susceptibles de contenir des bâtiments en dépassement des valeurs limites.</p>		

3.1.3 LA LECTURE DES RESULTATS ET LEURS LIMITES

Les cartes de bruit sont des outils d'aide à la décision pour les collectivités dans une optique d'amélioration du cadre de vie des habitants.

L'objectif de ces cartographies est de :

- Disposer de données homogènes,
- Sensibiliser le public, les pouvoirs publics, les entreprises à la question du bruit,
- Mettre en place des actions pertinentes pour améliorer la qualité de l'environnement sonore dans le cadre des plans de prévention.

Ces cartes retranscrivent les bruits moyens continus et prévisibles à **4 mètres du sol** issus des infrastructures de transport concernées.

Comme il s'agit d'une estimation quantitative et non pas qualitative de l'environnement sonore, elles peuvent se trouver localement en décalage avec le bruit réellement ressenti et vécu par les populations.

De plus, pour les bâtiments, le bruit est évalué conventionnellement à une hauteur de 4 m du sol et l'ensemble des habitants est comptabilisé comme population exposée, quand bien même une seule façade est exposée au bruit de l'infrastructure, ce qui peut conduire à des résultats surestimés.

Le contenu et le format de ces cartes de bruit répondent aux exigences réglementaires, mais ce **ne sont pas des documents opposables**.

Elles visent à donner une représentation de la propagation et de l'exposition au bruit en fonction des paramètres de bruyance des voies (trafic, vitesse) et des conditions d'insertion dans le terrain naturel (remblai, déblai, écrans...).

Le niveau de précision est adapté à un usage d'aide à la décision car il permet d'avoir une vue d'ensemble cohérente sur un territoire au 1/25 000, mais il ne permet pas le traitement des plaintes ou le dimensionnement de solutions de réduction.

3.2 LES PRINCIPAUX RESULTATS

3.2.1 LES RESULTATS DES CARTES

L'ensemble des infrastructures routières dont le trafic dépasse les 3 millions de véhicules par an (soit 8 200 véhicules par jour) a fait l'objet de cartes de bruit stratégiques, approuvées par un arrêté préfectoral en date du 7 décembre 2018 et portées à connaissance du public par le biais d'une publication sur le site Internet de la préfecture du Cher à l'adresse suivante : http://www.cher.gouv.fr/content/download/21490/151284/file/Arrete_2018_01_1460_cartes_bruit_routes.pdf

Pour plus de précisions sur la méthodologie de réalisation de ces cartes, le lecteur intéressé pourra se référer au résumé non technique suivant : http://www.cher.gouv.fr/content/download/5921/35168/file/Resume_non_tec_hnique_A71.pdf

5,6 km de voies d'intérêt communautaire ont été prises en compte, sur la base d'une estimation du linéaire réalisée en 2017.

Dans le cadre de la cartographie, il a été dénombré sur ces voies environ 452 personnes potentiellement en dépassement des seuils pour l'indicateur Lden. Aucun dépassement n'a été mis en évidence sur la période nocturne. Aucun dépassement de seuils n'a été mis en évidence pour les bâtiments de santé. 1 bâtiment d'enseignement dépasse potentiellement les seuils pour les deux indicateurs.

Ce diagnostic est affiné dans le cadre de ce PPBE en tenant compte des changements de domanialités de voiries.

3.2.2 LINEAIRE CONCERNE PAR LE PPBE

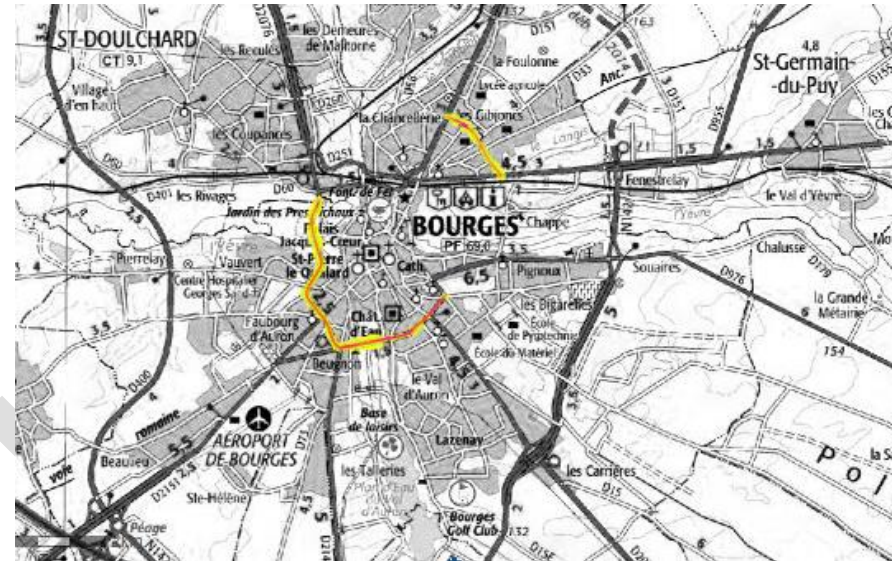
Dans le cadre du PPBE, le linéaire de voies d'intérêt communautaire effectivement concernées par la directive européenne a été actualisé par rapport à celui cartographié en 2017 sur la base des changements de domanialité :

- l'avenue Carnot est une voie communale qui n'est plus gérée par BOURGES PLUS,
- le boulevard Foch est une voie communautaire, comme les rues de la Salle d'Armes, de Pignoux et de Louis Mallet. Cependant, ces trois dernières voies ne sont pas recensées dans la dernière version des cartes stratégiques de bruit. Elles ne sont donc pas concernées par la mise en œuvre du PPBE de 3^{ème} échéance.

Le tableau ci-dessous présente le linéaire de voies d'intérêt communautaire effectivement concernées.

Commune concernée	Nom des rues	Longueur (km)
Bourges	Boulevard de l'avenir, boulevard de l'Industrie, Boulevard Joffre, Avenue de Lattre de Tassigny, Boulevard Foch	5,6
Total du linéaire géré par BOURGES PLUS concerné par le PPBE		5,6

La carte ci-contre permet de visualiser ce linéaire.



Source : http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=CBS2017_Aggllo&service=DDT_18

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus – 3^{ème} échéance

3.2.3 DEFINITION DES POINTS NOIRS DU BRUIT

Un point noir du bruit (PNB) est un bâtiment (habitation, établissement de santé ou d'enseignement) exposé ou potentiellement exposé à des niveaux sonores en façade égaux ou supérieurs aux valeurs limites suivantes définies par la réglementation :

Indicateurs de bruit	Valeurs limites aux contributions sonores routières en dB(A)
LAeq(6h-22h)*	70
LAeq(22h-6h)*	65
Lden**	68
Ln**	62

* En façade, correspond aux indicateurs de la réglementation française
** hors façade selon la définition des indicateurs européens
cf. [Annexe 2](#).

Un critère d'antériorité s'applique également. Sont ainsi éligibles à la qualification de PNB :

- Les locaux à usage d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6/10/1978,
- tous les établissements d'enseignements et de santé dont la date d'autorisation de construire est antérieure à l'arrêté de classement sonore de la voie.

Lors de l'élaboration du PPBE de 2^{ème} échéance en 2015, le linéaire de voies d'intérêt communautaire concerné avait fait l'objet **d'une étude acoustique fine** afin de fiabiliser le diagnostic (c'est-à-dire les cartes de bruit) et d'identifier les bâtiments en situation critique.

Pour le PPBE de 3^{ème} échéance, les PNB identifiés lors du précédent exercice sont repris, considérant que le linéaire de voirie concerné n'a pas évolué, que la typologie du bâti n'a pas muté de manière significative, tout comme le trafic moyen journalier mesuré sur ces voies.

Le tableau suivant permet de comparer le trafic moyen journalier pour chacune des voies en fonction de l'année de comptage prise en compte pour les deux générations de PPBE.

Infrastructure concernée	PPBE 2 ^{ème} échéance		PPBE 3 ^{ème} échéance	
	Année*	TMJ** (véhicule/jour)	Année	TMJ (véhicule/jour)
Boulevard de l' Avenir (Avenue d'Orléans → Rue du Pré Doulet)	2014	15784	2014	15784
Boulevard de l' Avenir (Rue du Pré Doulet → Rue Louis Mallet)	2014	15461	2014	15461
Boulevard de l' Avenir (Rue Louis Mallet → Rue Jean Jacques Rousseau)	2012	9434	2015	8778
Boulevard de l' Avenir (Rue Jean Jacques Rousseau → Boulevard de l'Industrie)	2012	8177	2014	8177
Boulevard de l' Industrie (Boulevard de l'Avenir → Avenue de Robinson)	2012	17117	2015	17082
Boulevard de l' Industrie (Avenue de Robinson → Rue de Lazenay)	2012	14660	2015	15219
Boulevard Joffre (Rue de Lazenay → Rond-point de la Liberté)	2012	11151	2016	12244
Boulevard Joffre (rond-point de la Liberté → Boulevard Foch)	2012	14003	2015	13046
Boulevard Foch	2013	12198	2015	10361
Avenue de Lattre de Tassigny (Avenue du Général de Gaulle → Route de Saint Michel)	2014	9369	2014	9369
Avenue de Lattre de Tassigny (Route de Saint Miche → Route de La Charité)	2014	12557	2014	12557

* Année de comptage routier pris en compte pour l'élaboration du PPBE

** Trafic Moyen Journalier

La réalisation successive a des dates rapprochées des deux générations de cartes stratégiques de bruit utilisées pour les PPBE de 2^{ème} et de 3^{ème} échéance explique le fait que le TMJ de certains tronçons n'a pas pu être actualisé avec des données trafic plus récentes.

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus – 3^{ème} échéance

Pour les tronçons ayant pu être actualisé, il apparaît :

- un maintien voire une légère diminution du TMJ sur le Boulevard de l'Avenir (rue Louis Mallet → boulevard de l'Industrie) ainsi que sur le premier tronçon du Boulevard de l'Industrie ;
- une augmentation du TMJ sur le second tronçon du Boulevard de l'Industrie (Avenue de Robinson → Rue de Lazenay, +4%) et sur le premier tronçon du Boulevard Joffre (Rue de Lazenay → Rond-point de la Liberté, +10%). Pour ces tronçons, la quasi intégralité du bâti aux abords immédiats a été déjà identifié comme PNB lors du PPBE de 2^{ème} échéance ;
- une diminution du TMJ sur le second tronçon du Boulevard Joffre (-7%) ainsi que sur le Boulevard Foch (-15%).

Au regard de ces éléments, les PNB identifiés lors du PPBE de 2^{ème} échéance sont conservés. Ainsi, aux abords des voies d'intérêt communautaire, on dénombre ainsi 141 bâtiments PNB.

PROJET

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. [Annexe 3.](#)).

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 charge le préfet de chaque département de recenser et classer les infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic. Sur la base de ce classement **sont définis les secteurs au voisinage de ces infrastructures qui sont affectés par le bruit, les niveaux de nuisances sonores à prendre en compte pour la construction de bâtiments et les prescriptions techniques de nature à les réduire.**

Au niveau routier, sont concernées les voies écoulant en moyenne plus de 5000 véhicules par jour, tous gestionnaires confondus. Les routes étudiées dans le cadre de ce PPBE sont donc concernées.

Dans le département du Cher, le premier classement sonore date du 10 juillet 2000. Le classement actuellement en vigueur a fait l'objet d'un arrêté préfectoral le 29 septembre 2015.

C'est la DDT qui est en charge de conduire les études nécessaires pour le compte du préfet. Le classement sonore actuellement en vigueur est disponible sur le site Internet de la préfecture à l'adresse suivante :

http://www.cher.gouv.fr/content/download/5342/31259/file/Arrete_2015_1_0_982.pdf

Le classement sonore devant être révisé réglementairement tous les 5 ans, la DDT du Cher a lancé en 2020 son réexamen. Le nouvel arrêté préfectoral est en cours de préparation.

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 (cf. paragraphe précédent), différentes actions de prévention par rapport aux déplacements (cf. [Annexe 4.](#)) peuvent être menées, notamment dans les zones agglomérées et dans les espaces à vocation de « zones calmes », 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, prise en compte du bruit dans les documents d'orientation...

▪ 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

La politique générale de Bourges Plus 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,...)

4.3 LA PRESERVATION DE ZONES CALMES

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement prévoit la possibilité de classer des zones reconnues pour leur intérêt environnemental et patrimonial et bénéficiant d'une ambiance acoustique initiale de qualité qu'il convient de préserver, appelées « zones de calme ».

La notion de « zone calme » est intégrée dans le code de l'environnement (Art.L.572-6), qui précise qu'il s'agit d'« 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. »

Les critères de détermination des zones calmes ne sont pas précisés dans les textes réglementaires et sont laissés à l'appréciation de l'autorité en charge de l'élaboration du PPBE.

Dans le cadre du PPBE relatif aux grandes infrastructures routières, les abords des voiries très circulées ne sont pas a priori de grande qualité sonore. BOURGES PLUS n'a pas aujourd'hui d'ambition particulière sur ce sujet mais pourra travailler en partenariat avec d'autres collectivités pour mettre en place des actions d'amélioration de l'environnement sonore.

4.4 OBJECTIFS DU PPBE DE BOURGES PLUS

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 Bourges Plus pour contribuer à l'amélioration de l'environnement sonore sont les suivants :

- Prendre en compte le bruit dans **les documents d'orientation**
- **Entretien et moderniser le réseau routier**
- Développer des **modes de déplacement alternatifs à l'usage de la voiture individuelle**
- Prendre en compte le bruit dans les projets pilotés par **BOURGES PLUS**

4.5 BILAN DE LA MISE EN ŒUVRE DES OPERATIONS INSCRITES DANS LE PPBE DE 2^{EME} ECHEANCE

Cette partie s'attache à dresser le bilan de la mise en œuvre des opérations inscrites dans le PPBE de 2^{ème} échéance. Celui-ci est disponible à l'adresse suivante : http://www.agglo-bourgesplus.fr/web/medias/files/environnement/PPBE_Bourges-Plus.pdf

4.5.1 PRENDRE EN COMPTE LE BRUIT DANS LES DOCUMENTS D'ORIENTATION

Le PPBE de 2^{ème} échéance prévoyait de mettre à jour la fiche-action n°37 de l'Agenda 21 communautaire. Bien que l'Agenda 21 n'ait pas connu de mise à jour, la lutte contre les nuisances sonores a été prise en compte dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable, pièce obligatoire et fondamentale du projet de PLUi arrêté le 24 juin 2019, de la manière suivante :

AXE V – POURSUIVRE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET ENERGETIQUE DU TERRITOIRE, POUR UN ENVIRONNEMENT DE QUALITE ET UN CADRE DE VIE DE QUALITE

OBJECTIF 7/ Agir en faveur d'un territoire résilient face aux risques
→ *Diminuer l'exposition des populations aux nuisances sonores issues des transports terrestres (véhicules automobiles, train ...)*

4.5.2 ENTRETENIR ET MODERNISER LE RESEAU ROUTIER

Voirie	Opérations prévues
Boulevard de l'Industrie	Mesure de bruit sur la section « Le Beugnon – Mazières » (cartes de bruit antérieures au renouvellement de chaussée et section non mesurée en mars 2015)
Boulevard Joffre	Le tapis de la section « Industrie – giratoire Liberté » sera refait suite à des travaux récents sur le réseau d'eau potable à ce niveau.
Boulevard Foch	Passage en 2*1 voies (au lieu du 2*2 voies actuellement) avec constitution d'un terre-plein central et reprise du tapis sur la voie montante la plus à droite (en attente du diagnostic amiante des enrobés)
Boulevard de l'Avenir (1)	Continuer cette politique de maintien à niveau de la voirie

Ci-dessus, rappel des opérations de voiries inscrites dans le PPBE 2^{ème} échéance.

Boulevard JOFFRE : Les travaux mentionnés ont été réalisés en 2016. Au-delà de la réfection du tapis, le boulevard du Maréchal JOFFRE est passé de 2x2 voies à 2x1 voies. Cette réduction de nombre de voies s'est accompagnée par l'aménagement de bandes cyclables sur le linéaire du boulevard situé entre le boulevard de l'Industrie et le giratoire de la Liberté.



Le boulevard JOFFRE en 2015 (source google maps)



Le boulevard JOFFRE en 2018 (source google maps)

Boulevard FOCH : Les travaux mentionnés ont été réalisés en 2017. La réduction de nombre de voies a également été l'occasion d'aménager des bandes cyclables.

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus – 3^{ème} échéance



Le boulevard Foch en 2014 (source google maps)



Le boulevard Foch en 2018 (source google maps)

Boulevard de l'Industrie et boulevard de l'Avenir : Des travaux permettant le maintien à niveau de la voirie ont été réalisés en fonction des besoins.

A noter également : une stratégie de hiérarchisation de la voirie a été adoptée par les élus communautaires en 2019. Ce travail a défini l'ensemble des voiries concernées par le PPBE de BOURGES PLUS comme faisant partie du réseau structurant des déplacements de l'Agglomération.

4.5.3 DEVELOPPER DES MODES DE DEPLACEMENTS ALTERNATIFS A L'USAGE DE LA VOITURE INDIVIDUELLE

Rendre les transports en commun urbains plus attractifs

Une réflexion sur la restructuration du réseau de transport sera lancée en 2015. Elle portera à la fois sur les aspects quantitatifs de l'offre (fréquences, amplitudes, horaires...), sur sa qualité (vitesse, ponctualité...), sur la tarification et sur la communication.

Destinée à proposer une véritable alternative à la voiture individuelle avec à la clé une réduction du trafic, cette action contribue ainsi à une diminution des nuisances sonores.

Développer fortement l'usage du vélo et redonner une place majeure au piéton

Bourges Plus a engagé l'élaboration d'un plan vélo intercommunal qui a pour vocation de définir un réseau cyclable maillé sécurisé et continu reliant les communes et les quartiers, pour encourager et faciliter la pratique utilitaire du vélo. Cette armature du réseau cyclable à l'échelle de l'agglomération doit être complétée par des itinéraires locaux à l'échelle des communes pour desservir les quartiers, les pôles générateurs de déplacements (centre-ville, établissements scolaires, installations sportives...) et les principaux arrêts de transports en commun.

La mise en œuvre de ce plan doit contribuer à une réduction du trafic routier, et participe donc à une limitation des nuisances sonores.

Promouvoir les véhicules électriques

En 2016, **plus de 100 bornes électriques** seront par ailleurs installées par le Syndicat d'énergie du département du Cher (SDE18) sur le domaine public dans le département du Cher.

Bourges Plus financera l'investissement et les coûts de fonctionnement des 23 bornes électriques déployées sur son territoire. La contribution de Bourges Plus à l'investissement initial s'élèvera à 18400€HT, et la participation aux coûts fixes annuels sera de l'ordre de 19780€HT, hors consommation.

Ci-dessus, rappel des opérations « mobilités » inscrites dans le PPBE 2^{ème} échéance.

Rendre les transports en commun urbains plus attractifs : La restructuration du réseau s'est réalisée en continu pour augmenter la qualité du service et le rendre plus attractif (cadencement de ligne, optimisation des circuits etc.).

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus – 3^{ème} échéance

En septembre 2018, une tarification solidaire a été mise en place. La même année, un travail sur la billettique a été réalisé et un troisième circuit de navette gratuite a également été mis en place.

Développer fortement l'usage du vélo et redonner une place majeure au piéton : le Plan vélo intercommunal de BOURGES PLUS a été adopté en 2016. Il prévoit la création de 17 liaisons cyclables soit 51 km d'itinéraire communautaire à aménager. Une programmation budgétaire a été définie sur plusieurs années, ce qui permet d'installer les aménagements cyclables correspondant concomitamment aux opérations de voiries.

Promouvoir les véhicules électriques : 25 bornes électriques ont été installées sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de Bourges. Le coût d'entretien annuel d'une borne est de l'ordre de 450€ HT.

4.5.4 PRENDRE EN COMPTE LE BRUIT DANS LES PROJETS PILOTES PAR BOURGES PLUS

Inciter à prendre en compte l'acoustique dans les travaux de rénovation énergétique

Cette action qui consistait à lancer une réflexion pour coupler les travaux de rénovation énergétique (changement de fenêtre, isolation...) avec des objectifs de performance acoustique pour les bâtiments à usage d'habitation situés autour des voiries concernées par les PPBE des différents gestionnaires n'a pas pu être finalisée.

Privilégier les véhicules moins bruyants

BOURGES PLUS a continué de privilégier les véhicules électriques ou hybrides pour son parc automobile qui a été renouvelé en 2019 : sur les 89 véhicules légers, on compte 11 véhicules électriques et 31 véhicules hybrides. 7 vélos électriques ont également été acquis depuis 2015.

Prendre en compte le bruit dans les projets urbains

Chaque projet est l'occasion de rappeler la réglementation qui s'applique.

Réduire l'impact sonore de la collecte des déchets

Le parc de véhicules légers dédié à la collecte des ordures ménagères a été renouvelé en privilégiant une motorisation électrique, moins bruyante. Le renouvellement du marché de collecte des ordures ménagères a également été l'occasion d'équiper certaines bennes à ordures ménagères avec des lèves-containers électriques.

A cela s'ajoute les consignes de travail spécifiques données au personnel chargé de la collecte portant sur une vigilance à avoir sur le bruit émis par le service.

Former le personnel et communiquer

Chaque projet est l'occasion de rappeler la réglementation qui s'applique.

Préserver des zones calmes

La réflexion partenariale consistant à identifier les zones calmes et les actions pour améliorer l'environnement sonore de ces sites n'a pas été réalisée.

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

5.1 ACTIONS PREVUES POUR LES CINQ PROCHAINES ANNEES

5.1.1 PRENDRE EN COMPTE LE BRUIT DANS LES DOCUMENTS D'ORIENTATION

La lutte contre les nuisances sonores d'origine routière sera intégrée dans les documents d'orientations du territoire (SCoT, PLUI, etc.) à chaque occasion (révision, modification etc.).

5.1.2 ENTRETENIR ET MODERNISER LE RESEAU ROUTIER

Les opérations programmées sur le réseau communautaire concerné par le PPBE pour les 5 prochaines années sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Par le renouvellement du revêtement routier, la réduction du nombre de voies et donc du trafic, ces aménagements contribuent à la réduction des nuisances routières. De plus, des comptages routiers pourront être réalisés dans les zones à enjeux afin d'apprécier l'évolution du trafic influant directement l'évolution des niveaux sonores.

Voirie	Opérations prévues
Boulevard de l'Avenir	Une étude de circulation sera réalisée en 2020. Elle permettra de proposer des travaux aux élus, associés à un plan pluriannuel d'investissement. Des aménagements cyclables et piétons seront également réalisés.
Boulevard de l'Industrie	La réduction du nombre de voies initiée à partir du giratoire de la Liberté sera poursuivie. Ainsi, ces deux boulevards passeront en 2x1 voies au lieu de 2x2 voies actuellement. L'étude de maîtrise d'œuvre est prévue sur l'année 2020, et les travaux en 2021. Des aménagements cyclables seront intégrés à cette évolution de voirie.
Boulevard Joffre	
Boulevard Foch	Mise en œuvre de la politique de maintien à niveau de la voirie.
Avenue de Lattre de Tassigny	La portion Sud de cette voirie sera aménagée dans le cadre du Nouveau Programme de Renouvellement Urbain (N-PRU). Pour cela, des études seront lancées et mises en œuvre sur la période 2020-2023.

Des projets d'infrastructures routières : Des projets d'infrastructures routières d'importance sont envisagés sur l'Agglomération de Bourges :

- La rocade nord-ouest, qui viendra finaliser la « ceinture » routière qui entoure la ville de Bourges ;
- La voie de liaison entre la RD 151 et la RD 955, sur la commune de Saint Germain du Puy ;
- Un nouveau diffuseur sur l'A71.

Ces différents projets sont susceptibles d'affecter profondément l'organisation et le volume des trafics routiers sur le territoire. Dans le même temps, ces différents projets sont également susceptibles d'avoir des effets combinés difficiles à apprécier.

Plusieurs études ont été lancées en 2019, et se prolongeront en 2020 :

- Une étude trafic de la rocade Nord-Ouest de Bourges et de la voie de liaison entre la RD 151 et la RD 955, sous maîtrise d'ouvrage du département du Cher ;
- Une étude trafic du nouveau diffuseur sur l'A71, menées par Cofiroute.

Concernant la rocade Nord-Ouest et la voie de liaison entre la RD 151 et la RD 955, les premiers modèles de simulation de l'évolution du trafic suite à ces aménagements montrent à moyen terme une tendance à la réduction des kilomètres parcourus à l'intérieur du périmètre de la rocade (-4%). Cette dynamique semble être plutôt favorable à une diminution du trafic intrarocade, et donc des nuisances sonores d'origine routière sur les voiries communautaire concernées par le PPBE.

A noter également : De nombreuses études ont été lancées en 2019 et en 2020, avec des objectifs multiples parmi lesquels :

- Concevoir des pôles d'échanges multimodaux ;
- Requalifier les espaces publics ;
- Développer une accessibilité durable du cœur de l'agglomération berruyère.

Les résultats de cette démarche ambitieuse ne sont pas connus à l'heure de la rédaction de cette mise à jour du PPBE, ce qui ne permet pas de connaître précisément les opérations de voiries qui seront réalisées ces 5 prochaines

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus – 3^{ème} échéance

années. Pour autant, ces études déboucheront sur des travaux d'aménagements de voiries qui intégreront l'enjeu de la limitation voire de la réduction des nuisances sonores d'origine routière.

5.1.3 DEVELOPPER DES MODES DE DEPLACEMENT ALTERNATIFS A L'USAGE DE LA VOITURE INDIVIDUELLE

Rendre les transports en commun urbains plus attractifs

Une adaptation de l'offre est prévue en janvier 2021. Au-delà, le renouvellement de la délégation de service public sera l'occasion d'optimiser le service, en continuant notamment le travail initié sur le cadencement en y intégrant de nouvelles lignes (cadencement de 6 minutes).

Développer fortement l'usage du vélo et redonner une place majeure au piéton

La mise en œuvre du Plan Vélo Intercommunal continuera et permettra de compléter son linéaire au fur et à mesure des opérations de voiries (boulevards JOFFRE, Industrie et de l'Avenir).

Promouvoir les véhicules électriques

Une borne supplémentaire sera installée en 2020, ce qui portera le total à 26 bornes électriques accessibles sur le territoire de BOURGES PLUS.

Plus globalement, la mise à jour prévue du **Plan de Déplacements Urbains** (= nouveau plan de mobilité) sera aussi l'occasion d'intégrer l'enjeu de la limitation/réduction des nuisances sonores d'origine routière.

5.1.4 PRENDRE EN COMPTE LE BRUIT DANS LES PROJETS PILOTES PAR BOURGES PLUS

Inciter à prendre en compte l'acoustique dans les travaux de rénovation énergétique pour les bâtiments à usage d'habitation

Bien que cette action n'ait pas pu se réaliser lors du PPBE de 2^{ème} échéance, il est proposé de la reconduire. Ainsi, dans les cinq prochaines années, une réflexion sera menée pour coupler les travaux de rénovation énergétique (changement de fenêtres, isolation...) avec des objectifs de performance acoustique ou d'information pour favoriser le choix de matériaux offrant une isolation phonique performante, notamment autour des voiries concernées par le PPBE des différents gestionnaires.

Privilégier les véhicules moins bruyants

BOURGES PLUS confortera une gestion de son parc auto en cohérence avec l'enjeu de la limitation des nuisances sonores d'origine routière.



Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus – 3^{ème} échéance

Prendre en compte le bruit dans les projets urbains

Bourges Plus va prendre en compte la problématique des nuisances sonores dans les projets urbains dans le cadre de l'aménagement autour du quartier gare, l'aménagement du quartier Lahitolle...

5.2 FINANCEMENTS ET ECHEANCES PREVUS POUR LA MISE EN OEUVRE DES MESURES RECENSEES

Les actions prévues dans le cadre de la politique générale de Bourges Plus ne nécessitent pas de financement spécifique, de même que les mesures d'ordre organisationnel ou informatif qui sont le fruit du travail quotidien d'information et de communication mené par Bourges Plus.

Pour autant, il peut être mis en évidence les objectifs du Plan Vélo Intercommunal : déployer 51 kilomètres d'itinéraires favorables à l'usage du vélo sur l'ensemble de l'Agglomération. Décomposée en 17 liaisons, l'opération est programmée sur 10 ans pour un coût global prévisionnel de 10 millions d'euros. Des financements ont été mobilisés aux niveaux régional (Contrat Régional de Solidarité Territoriale) et national (Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte).

5.3 JUSTIFICATION DU CHOIX DES MESURES PROGRAMMEES

Les actions privilégiées par Bourges Plus dans le cadre de son PPBE concernent :

- d'une part la prise en compte de la dimension sonore en amont et la prévention de bruit en agissant notamment sur les déplacements,
- d'autre part des opérations plus localisées de réduction du bruit avec renouvellement des revêtements de chaussée, aménagements de voirie et intégration de la thématique acoustique dans les travaux de rénovation énergétique pour les bâtiments à usage d'habitation.

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

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

5.5 SUIVI DU PPBE

Le suivi des actions sera réalisé à mi-parcours par BOURGES PLUS, en coordination avec les autres gestionnaires de voirie du territoire (Ville de Bourges, Conseil départemental 18).

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

La consultation du public

Conformément à l'article L571-8 du code de l'environnement, le présent PPBE a été mis à la consultation du public. Cette consultation a eu lieu du **XXX au XXX**. Les citoyens ont eu la possibilité de consulter le projet de PPBE sur le site Internet de Bourges Plus <https://www.agglomorgesplus.fr/> et au siège de la communauté d'agglomération et de consigner leurs remarques sur le registre numérique ou papier prévu à cet effet.

Le présent PPBE a été approuvé lors du Conseil Communautaire du **XX** mois 2020.

PROJET

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. Les indicateurs

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

- Les indicateurs de la réglementation française, **L_{Aeq}(6h-22)** et **L_{Aeq}(22h-6h)**, qui caractérisent les niveaux sonores à 2 mètres de la façade d'un bâtiment
- Les indicateurs européens, **L_{den}** et **L_n**, 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 **L_{Aeq}**, 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 L_{Aeq}(6h-22) et L_{Aeq}(22h-6h) sont relatifs aux deux périodes réglementaires jour 6h-22h et nuit 22h-6h. Le L_{den} 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 L_{den} est la suivante :

$$L_{den} = 10 \log \left\{ \left(\frac{1}{24} \right) \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{Levening+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right) \right\}$$

Pénalité de 5 dB(A) pour la période de soirée

Pénalité de 10 dB(A) pour la période de nuit

Où

- L_{day} est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A entre 6h et 18h

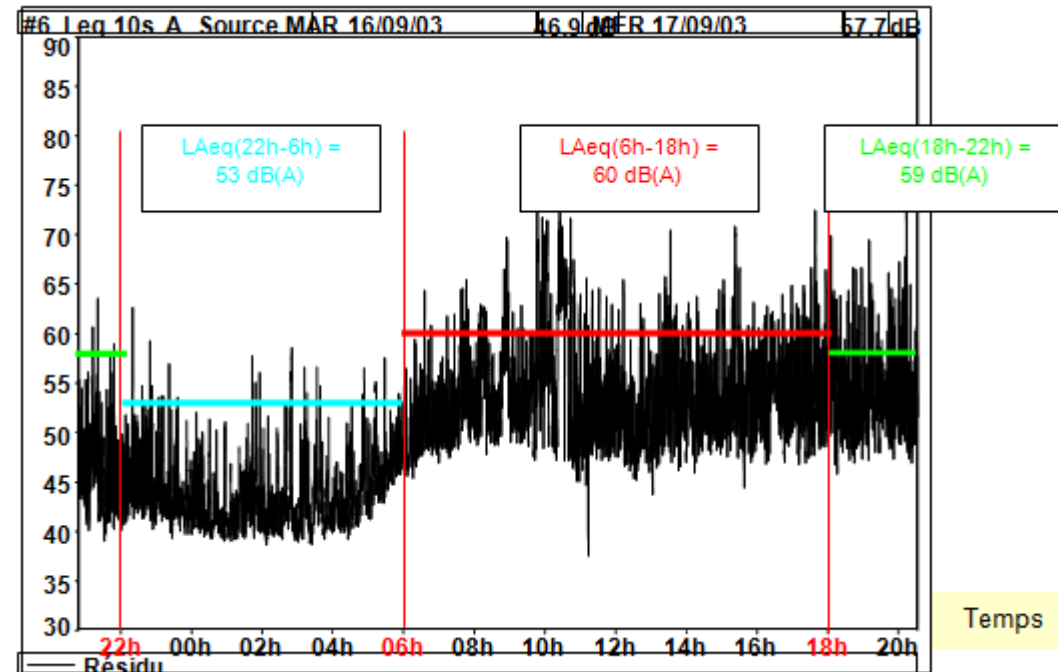
- Levening est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A entre 18h et 22h
- L_n est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A entre 22h et 6h

Le L_n est équivalent au L_{Aeq}(22h-6h), aux 3 dB de réflexion sur la façade près.

La figure ci-dessous illustre le calcul de l'indicateur L_{den} 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 L_{Aeq} 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.



Annexe 3. 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.

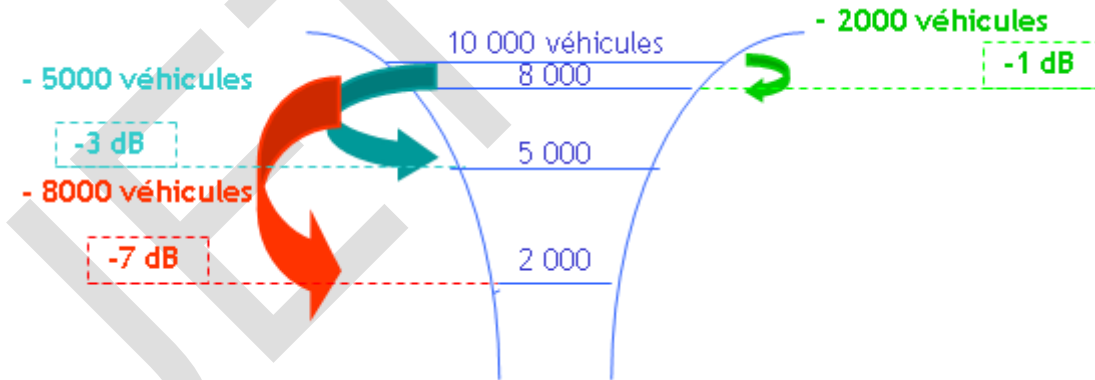
La **transposition de la directive européenne de 2002** dans le droit français vient s'ajouter à cette réglementation.

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

Annexe 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 rocades. 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.

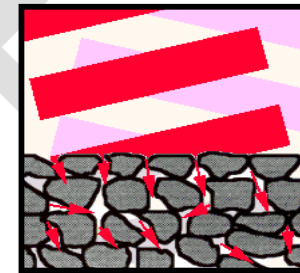
Certains revêtements sont très bruyants comme les pavés anciens et d'autres comme les enrobés bitumineux très minces (BBTM) peuvent quand ils sont en bon état apporter une réduction importante du bruit du véhicule particulièrement aux vitesses élevées.

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.

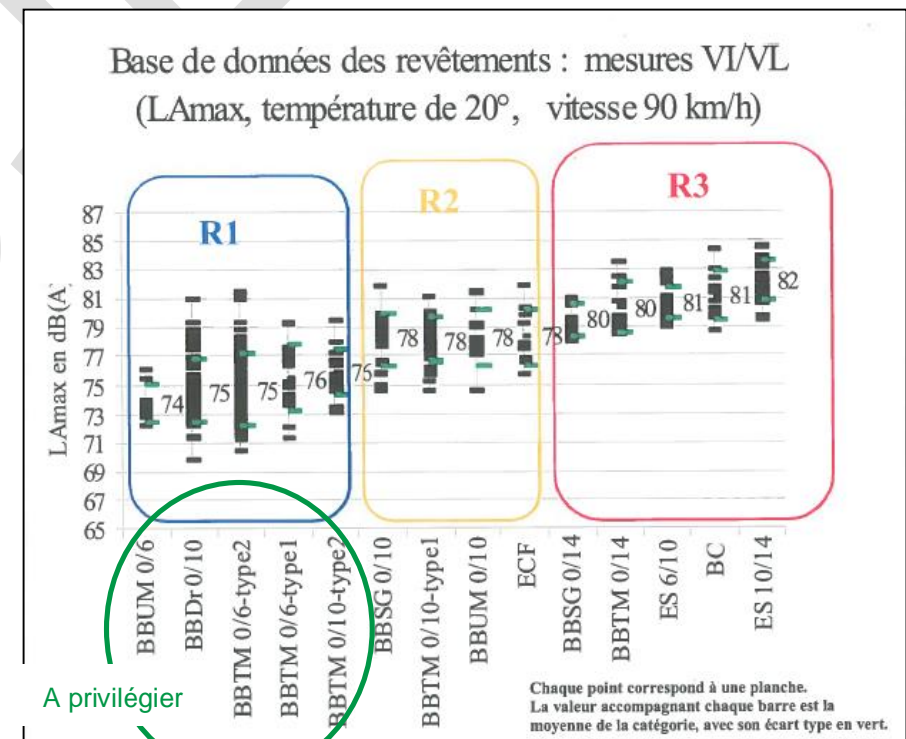
Le revêtement a moins d'influence sur le bruit émis par un poids lourd que par un véhicule léger, du fait de la part plus importante de la contribution sonore du moteur dans le bruit émis par les poids lourds. De plus, les poids lourds ont tendance à détériorer l'enrobé de chaussée, ses performances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

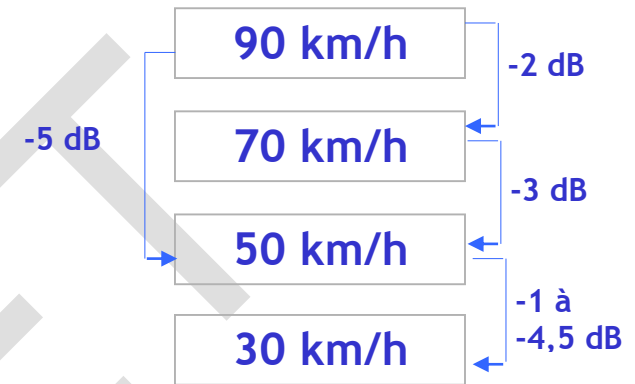
Classement des différents revêtements routiers en fonction de leur bruyance

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).

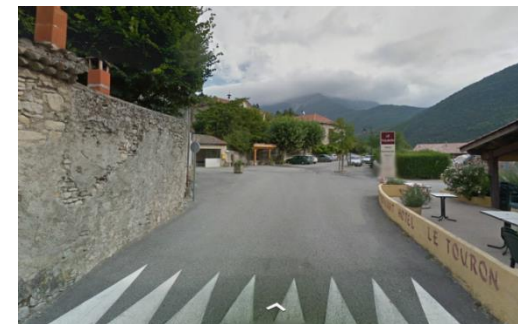


Effet de la baisse de la vitesse sur les niveaux sonores

Exemples d'aménagements de voirie



Lot central en entrée de village



Création d'une zone de partage

Sur le chemin de propagation : écrans, merlons

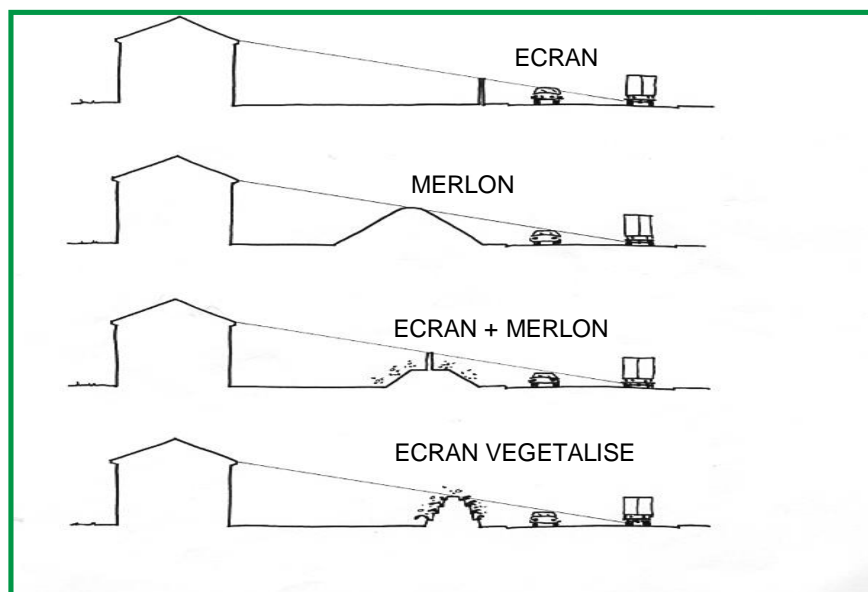
Ce type de protections peut se présenter sous diverses formes et utiliser divers matériaux pour une intégration optimale dans l'environnement.

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.



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 3](#).) 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.