

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

1ERE & 2EME ECHEANCES



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 : DEMARCHE MISE EN PLACE POUR LE PPBE ET PRINCIPAUX RESULTATS	7
3.1 DESCRIPTION DE LA DEMARCHE.....	7
3.2 PHASE 1 : ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE DU BRUIT ET VALIDATION DU LINEAIRE CONCERNE	7
3.3 PHASE 2 : DEFINITION DES POINTS NOIRS DU BRUIT	11
3.4 PHASE 3 : HIERARCHISATION DES SITES ET DEFINITION DES PRIORITES.....	13
4. PRINCIPES D' ACTIONS, OBJECTIFS ET ACTIONS REALISEES POUR AMELIORER L'ENVIRONNEMENT SONORE.....	15
4.1 LA REGLEMENTATION FRANÇAISE APPLICABLE :	15
4.2 LES PRINCIPES GENERAUX D'AMELIORATION DE L'ENVIRONNEMENT SONORE.....	16
4.3 LA PRESERVATION DE ZONES CALMES.....	17
4.4 OBJECTIFS DU PPBE DE BOURGES PLUS	18
4.5 LES ACTIONS REALISEES DEPUIS 10 ANS.....	19
5. LE PLAN D' ACTIONS DANS LE CADRE DU PPBE	23
5.1 ACTIONS PREVUES POUR LES CINQ PROCHAINES ANNEES.....	23
5.2 FINANCEMENTS ET ECHEANCES PREVUS POUR LA MISE EN OEUVRE DES MESURES RECENSEES.....	26
5.3 JUSTIFICATION DU CHOIX DES MESURES PROGRAMMEES	26
5.4 ESTIMATION DU NOMBRE D'HABITATIONS EXPOSEES AU BRUIT A L'ISSUE DE LA MISE EN OEUVRE DES MESURES PREVUES.....	26
5.5 SUIVI DU PPBE	26

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. Localisation et résultats des mesures de bruit
- Annexe 5. Fiches sites
- Annexe 6. Les actions de prévention par rapport aux déplacements
- Annexe 7. Les actions de réduction du bruit routier
- Annexe 8. Action 37 de l'Agenda 21 de Bourges Plus

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 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.

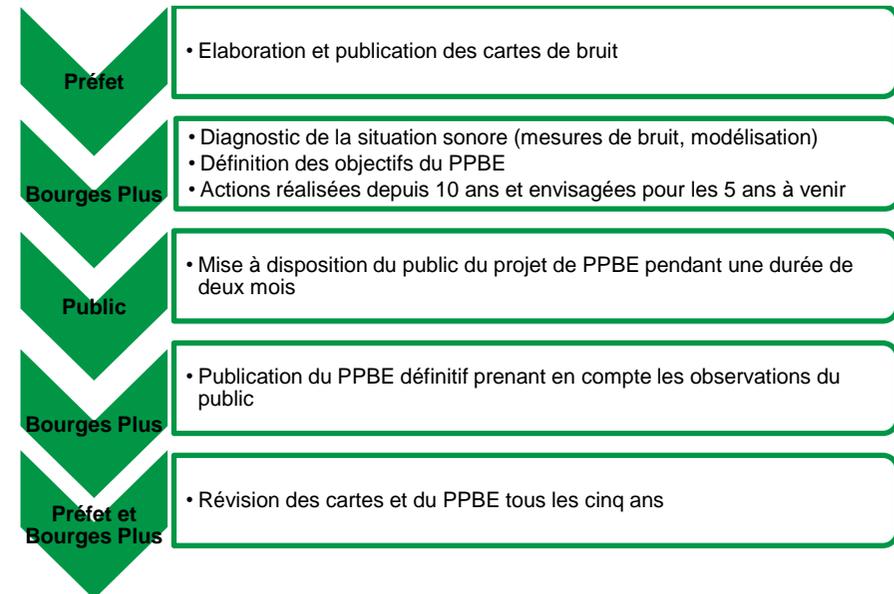
Quel est le réseau concerné ?

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
- 2^{ème} échéance : Les routes écoulant plus de 3 millions de véhicules par an, soit 8 200 véhicules par jour

Le présent PPBE regroupe les deux échéances et concerne donc **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 diagnostic de la situation sonore a été réalisé sur la base d'une évaluation du bruit en façade du bâti sensible associant mesures de bruit et modélisation, sur un linéaire actualisé par rapport à celui cartographié.

Les sites présentant des dépassements des valeurs limites ont été identifiés et hiérarchisés.

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

Les actions déjà réalisées depuis 10 ans sont listées et Bourges Plus va poursuivre ces efforts selon ces 4 thèmes dans les 5 prochaines années.

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](#).

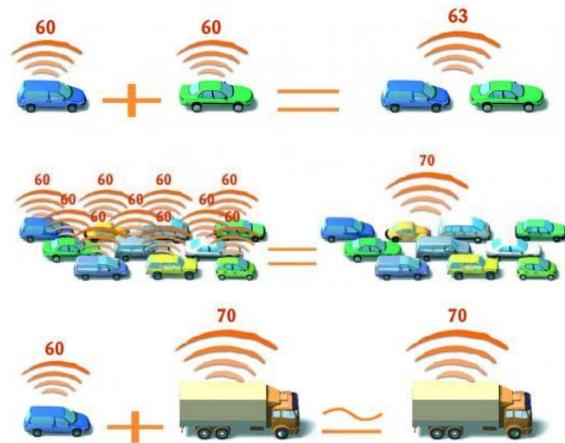
2.4 QUELQUES NOTIONS SUR LE DECIBEL

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 :



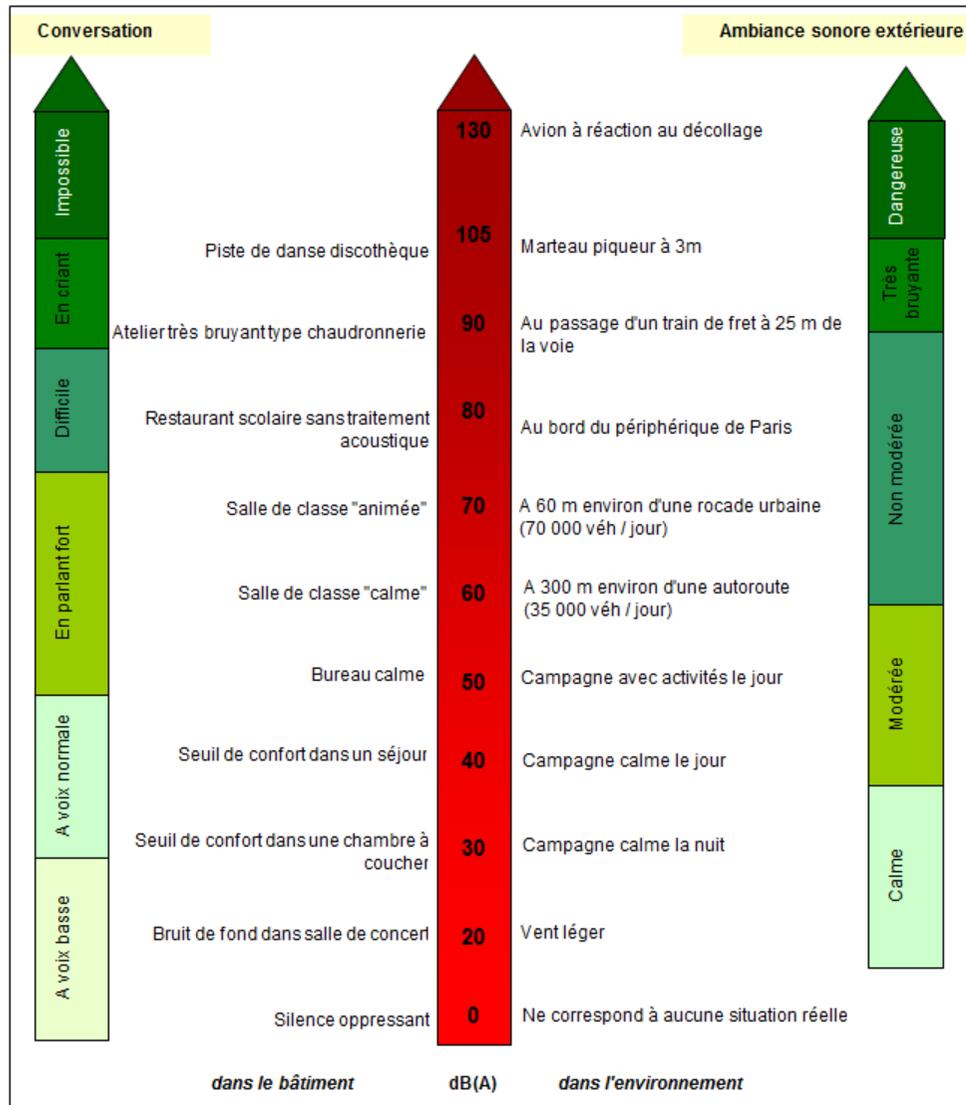
Source bruitparif.fr

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

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 :

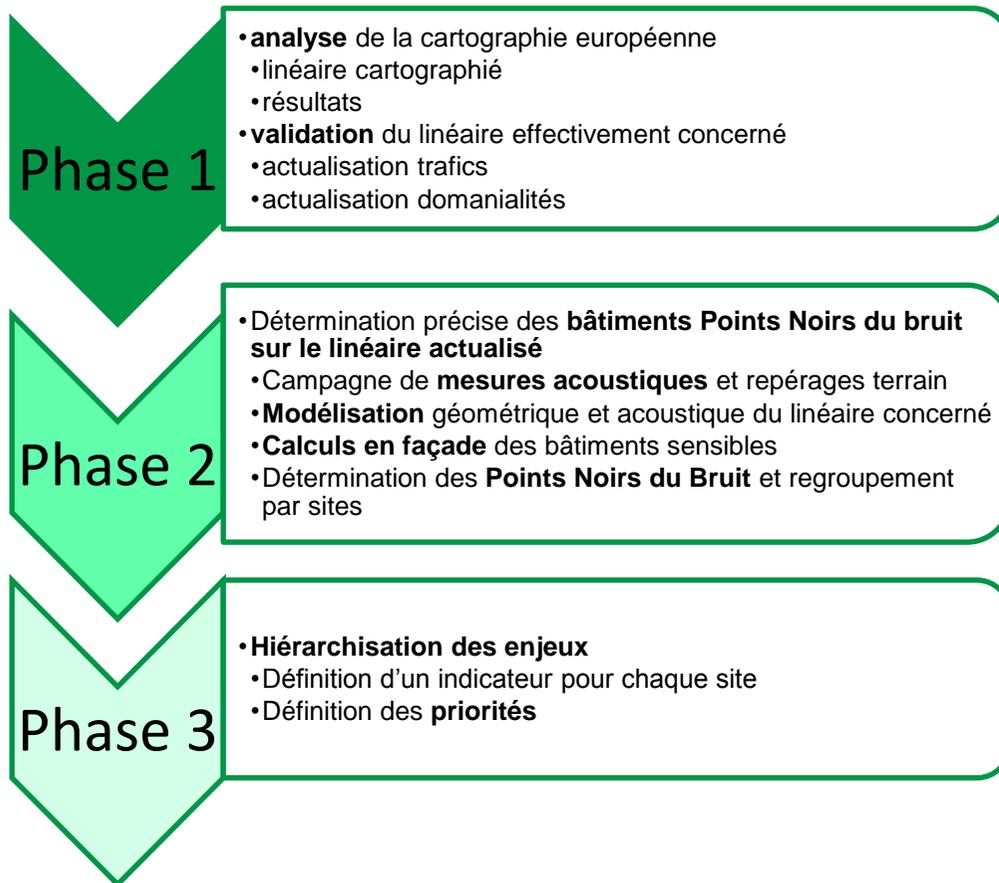
- articles L572-1 à L572-11 du code de l'environnement
- articles R572-1 à R572-11 du code de l'environnement (ancien décret n°2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme)
- arrêté 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 : DEMARCHE MISE EN PLACE POUR LE PPBE ET PRINCIPAUX RESULTATS

3.1 DESCRIPTION DE LA DEMARCHE

La démarche mise en œuvre pour établir le diagnostic de l'environnement sonore et mettre en évidence les dépassements des valeurs limites est la suivante :



La même démarche a été réalisée pour les PPBE du Conseil Départemental du Cher, de Bourges Plus, de la Ville de Bourges et de la Ville de Vierzon.

3.2 PHASE 1 : ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE DU BRUIT ET VALIDATION DU LINEAIRE CONCERNE

3.2.1 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 **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 (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](#).

3.2.2 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.

3.2.3 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.

3.2.4 LES RESULTATS DES CARTES

L'ensemble des infrastructures routières dont le trafic dépasse les 3 millions de véhicules par an (1^{ère} et 2^{ème} échéances) a fait l'objet de cartes de bruit, approuvées par un arrêté préfectoral en date du 21 janvier 2013 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/Politiques-publiques/Environnement-eau-energies-renouvelables-foret-chasse-peche/Nuisances-sonores/Cartes-de-bruit-strategiques/Les-cartes-de-bruit-dans-le-departement-du-Cher>.

6,3 km de voies d'intérêt communautaire ont été prises en compte, sur la base d'une estimation du linéaire réalisée en 2011.

Dans le cadre de la cartographie, il a été dénombré sur ces voies environ 270 personnes potentiellement en dépassement des seuils pour l'indicateur Lden. Aucun dépassement n'a été mis en évidence sur la période nocturne.

Ce diagnostic est affiné dans le cadre de ce PPBE en tenant compte des dernières données de comptage routier, des changements de domanialités et en effectuant une étude de détail associant mesures et calculs en façade du bâti sensible.

3.2.5 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 2013 sur la base :

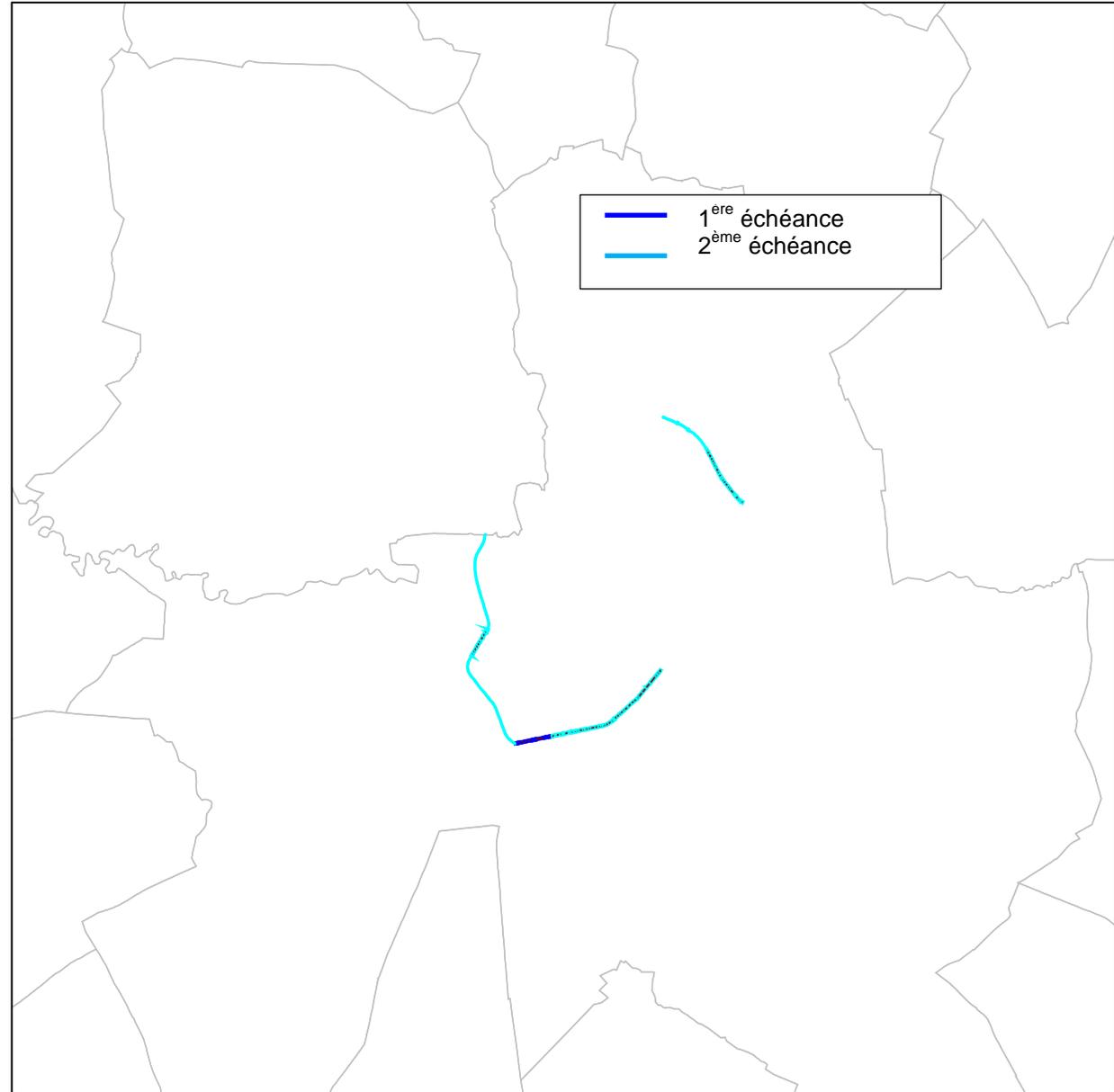
- des données de comptages fournies par Bourges Plus et la Ville de Bourges
- des changements de domanialité : l'avenue Carnot devient une voie communale, tandis que le boulevard Foch devient une voie communautaire

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

Nom rues	longueur (km)	Echéance
Boulevard de l'industrie de la D2144 à la rue Robinson	0,4	1ère échéance
Boulevard de l'Avenir, Boulevard de l'industrie, Boulevard Joffre, Boulevard Foch, Avenue de Lattre de Tassigny	5,2	2ème échéance
Total linéaire Bourges Plus concerné par le PPBE	5,6	

Projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus - 1^{ère} et 2^{ème} échéances

La carte ci-contre permet de visualiser ce linéaire.



Linéaire de voies communautaires de Bourges Plus concerné par le PPBE

3.3 PHASE 2 : DEFINITION DES POINTS NOIRS DU BRUIT

Le linéaire de voies d'intérêt communautaire concerné a fait l'objet **d'une étude acoustique fine** afin de fiabiliser le diagnostic et identifier les bâtiments en situation critique. Une campagne de **mesures de bruit** a été réalisée et le **modèle** initialement élaboré à l'occasion de la cartographie a été repris et recalé avec ces résultats de mesures.

3.3.1 DEFINITION POINTS NOIRS DU BRUIT

En cohérence avec les valeurs limites des cartes de bruit et avec la politique mise en œuvre sur le réseau routier national (cf. [Annexe 3.](#)), Bourges Plus a retenu les critères suivants pour la détermination des bâtiments en situation critique, appelés **Points Noirs du Bruit** (PNB) :

Critère d'occupation : sont concernés comme sensibles les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et les établissements de santé

Critère acoustique : atteinte ou dépassement d'une des valeurs limites suivantes :

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.](#)

Critère d'antériorité : sont éligibles à qualification de Points Noirs du Bruit

- 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

3.3.2 CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES ET DE COMPTAGES ROUTIERS

3.3.2.1 Description de la campagne de mesures

La méthodologie adoptée lors de cette campagne de mesures est conforme aux normes en vigueur.



Deux types de mesures de bruit ont été effectués, entre le **mardi 10 mars et le mercredi 11 mars 2015.**

- **1 point fixe (PF)** : mesure d'une durée de 24h, localisées à 2 m en avant de la façade des bâtiments. Elle a pour objet de caractériser le bruit ambiant sur les 3 périodes réglementaires jour (6h-18h), soirée (18h-22h) et nuit (22h-6h) et d'en extraire le bruit particulier de la voie d'intérêt communautaire étudiée. Elle permet de calculer la contribution de la route selon les indicateurs français LAeq(6h-22), LAeq(22-6h), ainsi que les indicateurs européens Lden et Ln.
- **2 prélèvements (PM)** : mesures de courte durée, également localisées à 2 m en avant des façades, et réalisées en simultané avec les points fixes. Des comptages routiers manuels sont réalisés en parallèle du prélèvement sonore, ce qui permet d'extrapoler le niveau sonore sur la période jour par un rapport du trafic relatif à la mesure et du trafic utilisé dans la modélisation.

La campagne de mesures a également été l'occasion d'effectuer une reconnaissance du bâti : sensibilité (habitat, enseignement, soins, non sensible), antériorité, positionnement réel du bâti par rapport à la voie, façades et étages exposées...).

L'insertion des voies routières dans le terrain naturel ainsi que les vitesses réglementaires ont également été vérifiées in situ.

3.3.2.2 Résultats de mesures

Les emplacements et les résultats des mesures acoustiques (en dB(A)) sont visibles en [Annexe 4.](#)

3.3.3 MODELISATION GEOMETRIQUE ET ACOUSTIQUE

Le secteur d'étude a été **intégralement modélisé en 3D** sous le logiciel de propagation acoustique **CADNAA** sur la base des données de la BDTOPO de l'IGN.



Le logiciel permet de simuler la propagation du bruit des infrastructures routières et ferroviaires dans un site complexe défini en trois dimensions (topographie, voiries et bâti) en prenant en compte l'incidence des conditions météorologiques sur la propagation du bruit.

Les voies communautaires concernées par le présent PPBE ont été intégrées au modèle en prenant en compte les données de trafic les plus récentes.

Le modèle acoustique a fait l'objet d'un **recalage** vis-à-vis des mesures de bruit réalisées, permettant de régler notamment les paramètres de bruyance des voies.

3.3.4 CALCULS ET RESULTATS DE L'ETUDE

L'ensemble des **bâtiments sensibles** recensés fait l'objet d'une **évaluation des niveaux sonores** vis-à-vis des indicateurs LAeq(6h-22), LAeq(22h-6h), Lden et Ln par **maillage sur façades** permettant de retenir le **niveau maximal** d'exposition sonore pour chaque bâti sensible.

Les bâtiments en dépassement des seuils PNB et bénéficiant a priori de l'antériorité sont alors identifiés.

Les résultats sont présentés par itinéraires dans le tableau page suivante.

Aux abords des voies d'intérêt communautaire, on dénombre ainsi 141 bâtiments PNB représentant environ 370 personnes PNB pour l'indicateur Lden. Il n'y a pas de dépassement des seuils nocturnes ni d'établissement sensible en dépassement des seuils.

Projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus - 1^{ère} et 2^{ème} échéances

nom infrastructure	début	fin	sites étudiés	échéance	nb bâti PNB		nb personnes PNB		nb établissements sensibles	
					Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln
Boulevard de l'Avenir	D2076	rue Louis Mallet	Bd de l'Avenir - Bourges (1)	2ème échéance	2	0	4	0	0	0
Boulevard de l'Avenir	rue Louis Mallet	D2144	Bd de l'Avenir - Bourges (2)	2ème échéance	0	0	0	0	0	0
Boulevard de l'industrie	D2144	rue Robinson	Bd de l'Industrie - Bourges (1)	1ère échéance	15	0	33	0	0	0
	rue Robinson	rue Berthelot	Bd de l'Industrie / Joffre - Bourges	2ème échéance	66	0	161	0	0	0
Bd de l'industrie / Bd Maréchal Joffre	rue Berthelot	rue Jean Baffier								
bd foch	rue Jean Baffier	boulevard Auger	Bd Foch - Bourges	2ème échéance	58	0	168	0	0	0
Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny	D940	route de la Charité sur Loire	Av Tassigny - Bourges	2ème échéance	0	0	0	0	0	0
Total Bourges Plus 1ère échéance					15	0	33	0	0	0
Total Bourges Plus 2nde échéance					126	0	333	0	0	0
Total Bourges Plus					141	0	366	0	0	0

Des **fiches** présentant les résultats par site étudié sont disponibles en annexe 5.

3.4 PHASE 3 : HIERARCHISATION DES SITES ET DEFINITION DES PRIORITES

La **hiérarchisation** des sites s'appuie sur le critère du nombre de personnes PNB.

L'indice de hiérarchisation proposé est égal au nombre de personnes en dépassement des seuils.

Trois niveaux de priorité ont ainsi été définis (même principe appliqué pour le PPBE du Conseil Départemental du Cher, de Bourges Plus, de la Ville de Bourges et de la Ville de Vierzon) :

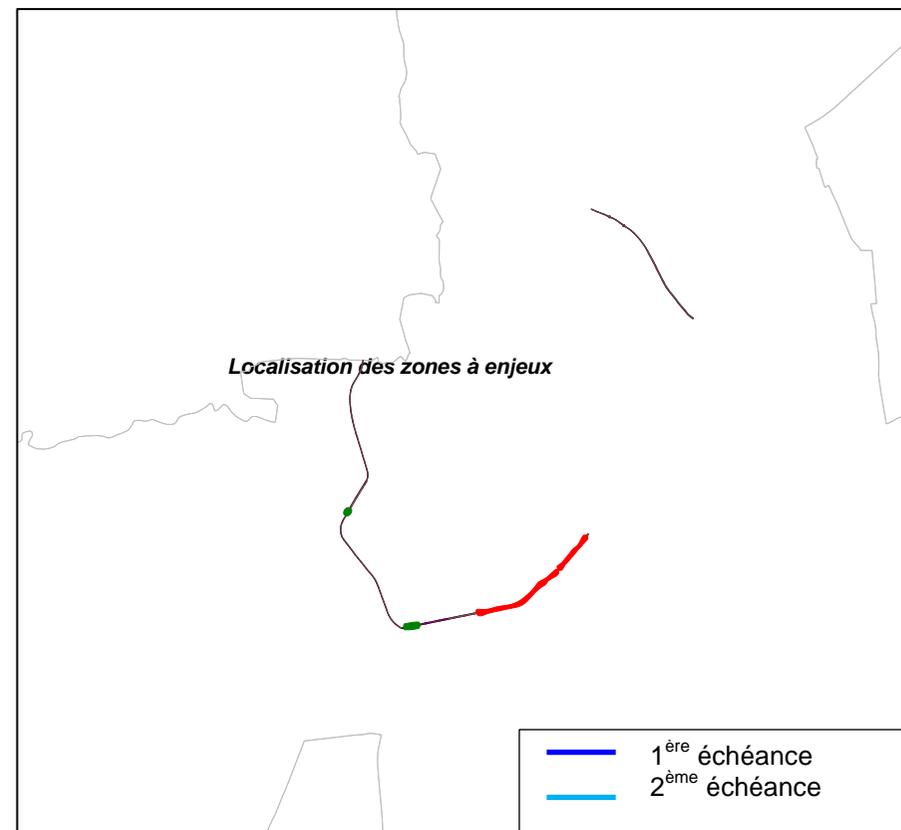
Priorité	Code couleur	Indice de hiérarchisation
1		Supérieur à 150
2		Entre 50 et 150
3		Inférieur à 50

Projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus - 1^{ère} et 2^{ème} échéances

La hiérarchisation des sites est présentée dans le tableau suivant. La carte page suivante permet de localiser les sites et leur priorité.

nom infrastructure	sites étudiés	échéance	nb bâti PNB		nb personnes PNB		nb établissements sensibles		Priorité
			Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	
Boulevard de l'Avenir	Bd de l'Avenir - Bourges (1)	2ème échéance	2	0	4	0	0	0	
Boulevard de l'Avenir	Bd de l'Avenir - Bourges (2)	2ème échéance	0	0	0	0	0	0	
Boulevard de l'industrie	Bd de l'Industrie - Bourges (1)	1ère échéance	15	0	33	0	0	0	
Bd de l'industrie / Bd Maréchal Joffre	Bd de l'Industrie / Joffre - Bourges	2ème échéance	66	0	161	0	0	0	
bd foch	Bd Foch - Bourges	2ème échéance	58	0	168	0	0	0	
Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny	Av Tassigny - Bourges	2ème échéance	0	0	0	0	0	0	

- Zone à enjeux de priorité forte
- Zone à enjeux de priorité moyenne
- Zone à enjeux de priorité faible



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 17 février 2009.

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/Politiques-publiques/Environnement-eau-energies-renouvelables-foret-chasse-peche/Nuisances-sonores/Classement-sonore-des-infrastructures-de-transports-terrestres/Le-classement-sonore-dans-le-departement-du-Cher>

Le classement sonore devant être révisé réglementairement tous les 5 ans, la DDT du Cher a lancé en 2015 un marché visant au réexamen du classement des infrastructures de transports terrestres. 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 6.](#)) 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...

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,...)

▪ 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 7.](#)

▪ 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

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 espaces ruraux type espaces naturels protégés, 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)

Dans le cadre du PPBE relatif aux grandes infrastructures, les abords des voiries très circulées ne sont pas a priori de grande qualité sonore. Cependant Bourges Plus pourra travailler en partenariat avec certaines 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**

Les efforts entrepris dans ce sens par Bourges Plus 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

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

SCOT (adopté en 2013)

Dans le cadre de l'axe de développement prioritaire « Protéger et valoriser le patrimoine naturel du territoire », la priorité 1 « Maîtriser les risques et les nuisances » mentionne **la lutte contre les nuisances sonores**.

Les prescriptions et recommandations associées sont les suivantes :

- Prendre en compte ces nuisances dans les documents d'urbanisme pour anticiper les choix limitant leurs impacts (localisation des zones d'urbanisation, plans de circulation, réduction des vitesses, zones de calme...). Des mesures compensatoires pourront en ultime recours être développées (murs anti-bruit, espaces tampons...) aux abords des axes bruyants habités
- Intégrer dans les projets d'aménagements du territoire les Plans d'Exposition au bruit (PEB)
- Développer des outils de connaissances tels que les cartes de bruit et mettre en place des mesures de suivi.

PLH 2015-2020 (adopté en mars 2015)

Les actions 4 et 5 de l'orientation n°2 « Favoriser un habitat économe en énergie et de qualité » s'inscrivent dans le cadre de la réduction des nuisances sonores, avec notamment la volonté **d'encourager un habitat de qualité pour les occupants et énergétiquement performant**. Bien que ce ne soit pas explicitement cité, la performance acoustique rentre dans ce cadre.

PDU (avril 2013)

Les orientations et des actions du PDU favorisent un report des modes de déplacements vers les transports en communs et les déplacements actifs au détriment de l'usage individuel de la voiture, ainsi qu'un apaisement des vitesses. La contribution du PDU à la réduction des niveaux sonores est mise en avant : « Avec le PDU, les émissions sonores devraient diminuer en moyenne de 0,2 à 0,4 dB(A) avec des situations très variables selon les lieux ».

Des mesures sont spécifiquement citées comme permettant de réduire les émissions sonores :

- Volet bruit détaillé dans le cadre d'une étude d'impact pour les projets pouvant engendrer une augmentation locale des émissions sonores
- Pour les créations ou réfections de voirie, choix de revêtements, voire mise en place d'écrans ou de merlons pour limiter les impacts sur les riverains
- Pour les transports collectifs (notamment BHNS), prise en compte des émissions sonores dans le choix des motorisations
- Dans les zones urbanisées, mise en place d'actions d'information et de contrôle par les forces de police et de gendarmerie afin d'éviter le débridage des deux-roues motorisés

Agenda 21

L'orientation stratégique 16 « Préserver le cadre de vie de l'agglomération » comporte une action spécifique de lutte contre les nuisances sonores (action 37, cf. [Erreur ! Source du renvoi introuvable.](#)), qui passe notamment par l'élaboration de ce PPBE.

Il y est spécifié : « Les solutions d'atténuations proposées devront favoriser l'isolation phonique dans les constructions neuves, le confort sonore des logements existants concernés ou bien encore réduire le bruit à la source par des limitations de vitesses sur les zones les plus bruyantes ou par le choix de revêtement moins émetteurs de nuisances. Au-delà, cette lutte passe aussi par un effort vis-à-vis des services délivrés par l'Agglomération (exemple de la collecte des ordures ménagères, des travaux...) ».

Certaines autres actions vont également dans le sens d'une amélioration de l'environnement sonore, notamment dans le domaine de l'habitat individuel et communautaire, les déplacements, les actions communautaires...

Projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus - 1^{ère} et 2^{ème} échéances

4.5.2 ENTRETENIR ET MODERNISER LE RESEAU ROUTIER

Un diagnostic sur l'état des voiries d'intérêt communautaire a été réalisé en 2008.

Les opérations réalisées sur le réseau communautaire concerné par le PPBE au cours des 10 dernières années sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Voirie	Opérations réalisées
Boulevard de l'Industrie	Section « Le Beugnon – Mazières » : réfection tapis les voies les plus à droite en novembre 2012. Coût : 36 000 € TTC Section « station TOTAL – Joffre » : reprises du tapis sur la totalité de cette portion en juillet 2013. Coût : 68 000 € TTC
Boulevard Joffre	Section « J.Baffier à Av Gionne/Beaumont » : reprise du tapis sur la file de droite en juillet 2013. Coût : 27 500 € TTC
Boulevard de l'Avenir (1)	Opérations ponctuelles de reprises de la voirie (tapis d'enrobés, remise à niveau des carrefours) pour améliorer le tapis en supprimant les chaussées dégradées. Novembre 2012 coût : 33000 € TTC
Boulevard de l'Avenir (2)	→ Reprise du tapis des deux files de droite de la section « Diderot – JJ Rousseau » en juillet 2013. Coût : 30 600 € TTC → Remise à niveau du carrefour Diderot (fait avec le point précédent) → Remise à niveau du carrefour Auguste Lecomte en juillet 2013. Coût : 25 300 € TTC → Réfection du tapis d'enrobés au carrefour de la rue Louis Segré fin juillet 2015
Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny	→ Requalification de la 1ère partie du tronçon entre la route de Saint Michel de Volangis et la route du Général de Gaulle en 2011. Coût : 816 700 € TTC → remise à niveau du carrefour de la route de Turly en avril 2014. Coût : 12 800 € TTC

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

En facilitant l'usage des modes alternatifs à la voiture individuelle, on diminue le nombre de véhicules individuels en circulation et ainsi le bruit généré.

Réseau de transports en commun

L'Autorité Organisatrice en charge des transports urbains sur l'agglomération de Bourges est actuellement le Syndicat **Agglobus**. Le réseau de transports en commun est développé sur 19 communes de l'agglomération Bourgs Plus.

Depuis août 2013, le réseau a évolué pour proposer une offre de transport plus lisible et mieux adapté au territoire.
Il comporte 20 lignes régulières.



Modes doux

L'agenda 21 de Bourges Plus prévoit l'établissement d'un **plan vélo intercommunal** (action 46).

Les objectifs affichés sont :

- Développer la pratique du vélo (loisirs, domicile-travail...) entre les communes,
- Structurer une réflexion liée à l'usage du vélo à l'échelle intercommunale,
- Développer l'intermodalité
- Répondre aux attentes des usagers

Le Plan vélo est en cours de validation à la date d'élaboration du présent PPBE.

Par ailleurs, la Ville de Bourges et Bourges Plus ont acquis deux **vélostations** de 16 m² contenant 20 places chacune.

L'intérêt de ces vélostations est de proposer aux Berruyers et habitants de l'agglomération une structure dans laquelle ils pourront laisser leur vélo en toute sécurité pendant la nuit ou sur de plus longues périodes.

Cela permet par exemple d'aller à la gare à vélo, de le garer, de prendre son train et d'être assuré au retour du voyage de retrouver son vélo.

Pour les personnes du centre-ville, ces vélostations permettront aux usagers de stationner leur vélo s'ils ne disposent pas de place pour le ranger dans leur logement.



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

Gestion des déchets

En juillet 2013, l'ensemble du parc existant de camions chargés de la collecte des ordures ménagères a été remplacé par du matériel neuf euro 5. Ce nouveau matériel moins bruyant a permis une réduction des nuisances sonores associées à la collecte des ordures ménagères. Depuis, il n'y a plus de plainte reçue à ce sujet.

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

L'action 37 de l'Agenda 31 sera mise à jour avec les actions de ce PPBE.

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 boulevard Foch 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'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

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 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.



Projet de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des voies d'intérêt communautaire de Bourges Plus - 1^{ère} et 2^{ème} échéances

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.



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

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.

De plus, dans le cadre de l'action 14 « Continuer à profiler le système d'observation de l'habitat et du foncier », **un suivi des performances acoustiques des logements** pourra être réalisé.

Privilégier les véhicules moins bruyants

Bourges Plus privilégie les **véhicules électriques ou hybrides** pour son parc automobile qui a été renouvelé en juin 2015 pour une durée de 4 ans : sur les 33 véhicules particuliers, on compte 11 véhicules électriques et 27 véhicules hybrides.



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...

Réduire l'impact sonore de la collecte des déchets

La réflexion sur la gestion des déchets sera approfondie dans les cinq prochaines années pour prendre en compte l'impact sonore, notamment en ce qui concerne les horaires des collectes.

Former le personnel et communiquer sur les pratiques favorables à une limitation des nuisances sonores générées par leurs activités.

Préserver des zones de calme

Sur les cinq prochaines années, Bourges Plus souhaite engager une réflexion en coordination avec la Ville de Bourges et le Conseil départemental sur la thématique zone calme : définition de critères pour le choix des sites, diagnostic multicritères, actions pour améliorer l'environnement sonore de ces sites...

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

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.

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 acteurs 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.

Par ailleurs, Bourges Plus participera aux différents comités bruit organisés par la DDT18.

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, **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

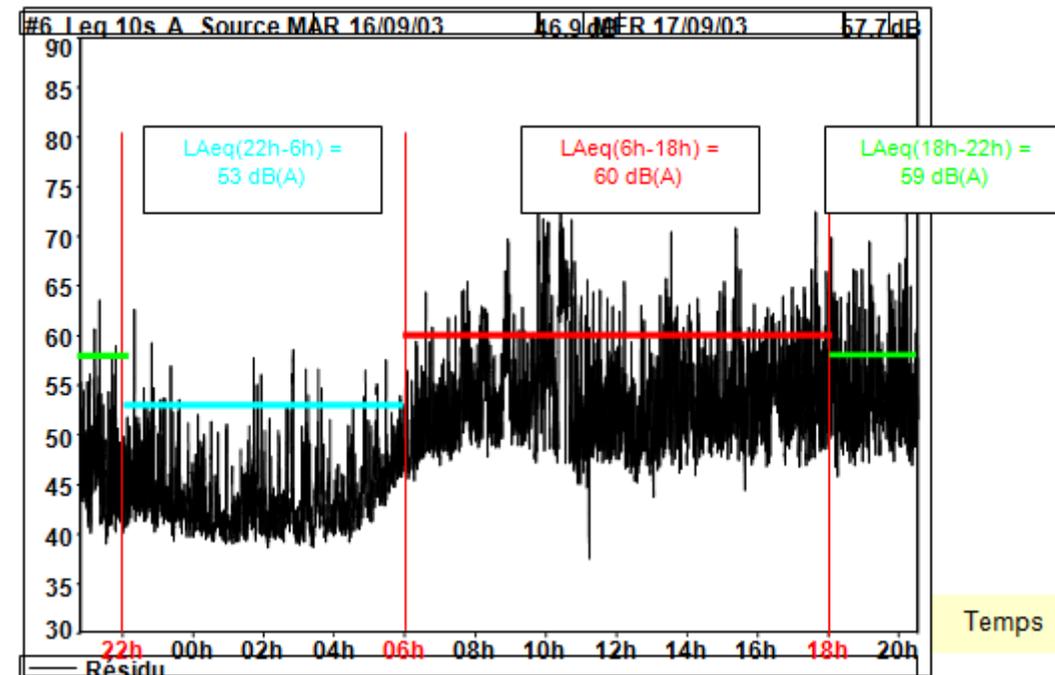
- Lday est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A entre 6h et 18h
- Levening est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A entre 18h et 22h
- Ln est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A entre 22h et 6h

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.



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 :

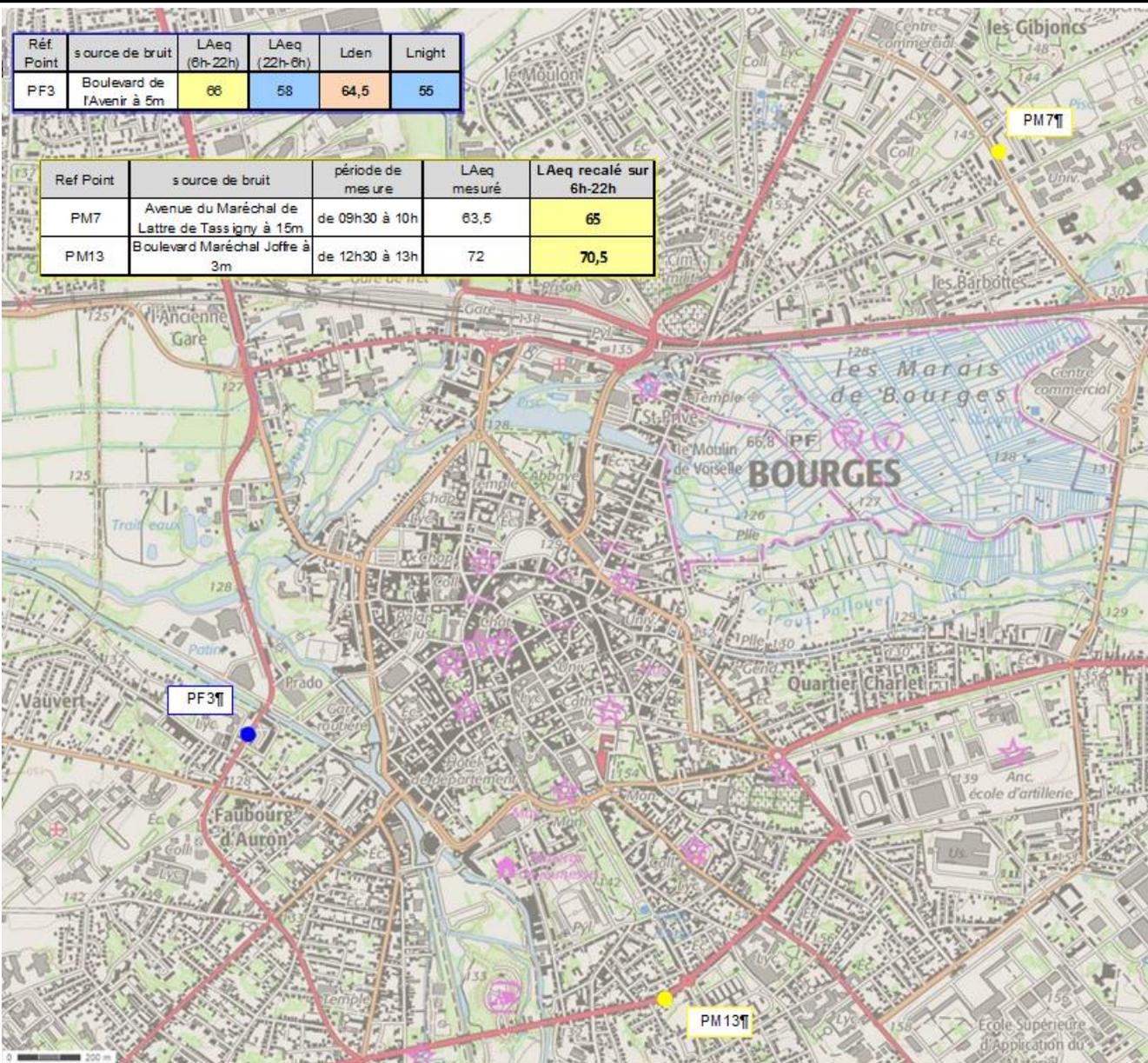
- Circulaire du 12 juin 2001 relative à l'Observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux (PNB),
- La circulaire du 25 mai 2004 qui précise les instructions à suivre concernant les observatoires du bruit des transports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

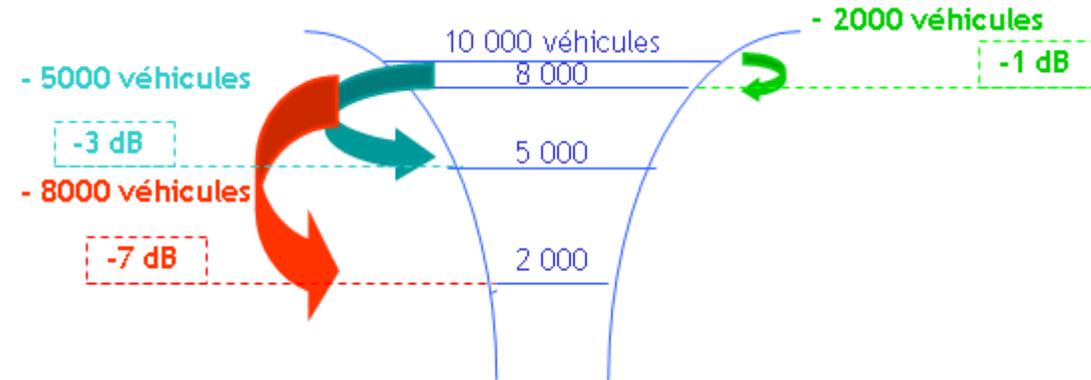


Annexe 5. Fiches sites

Annexe 6. 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 7. 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.

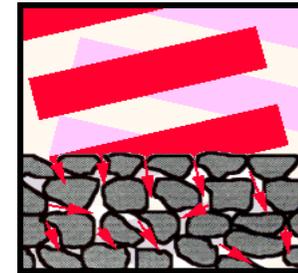
Les enrobés dits acoustiques ont une texture permettant à la fois la réduction du bruit lié à la rugosité de la chaussée au contact avec les pneus et l'absorption partielle du bruit généré dans les pores du revêtement.

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.

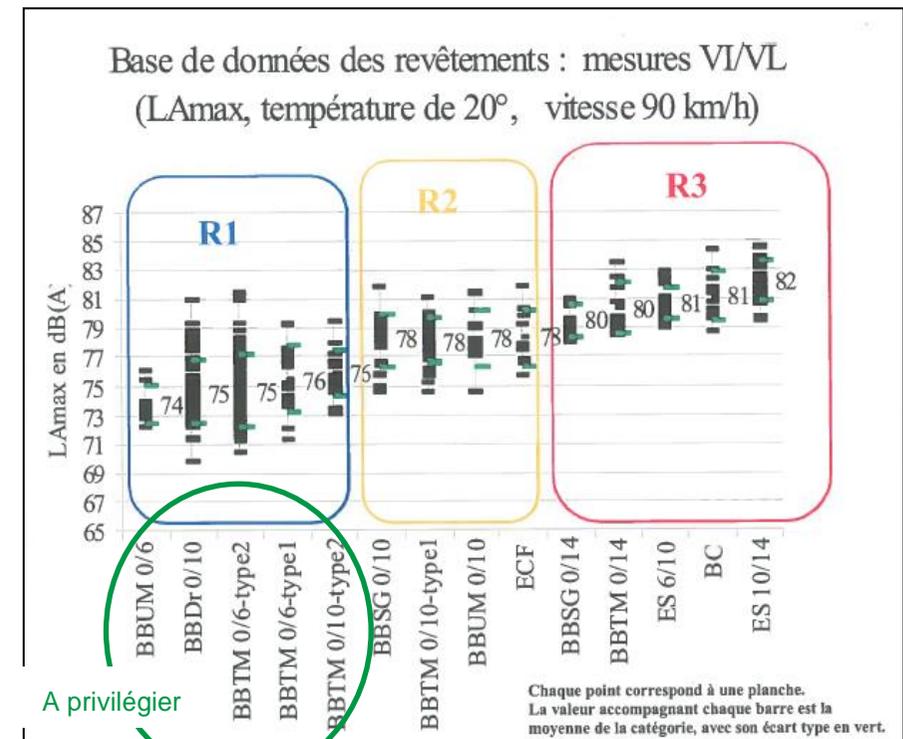
Un gain de l'ordre de 5 dB(A) est habituellement mesuré sur voie rapide (circulée à 110 ou 130 km/h) à mise en service. L'impact quantitatif espéré en zone circulée à 50 km/h est de l'ordre de 2 dB(A) si le taux de Poids Lourds reste faible (plus important si l'enrobé initial est dégradé), mais l'impact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

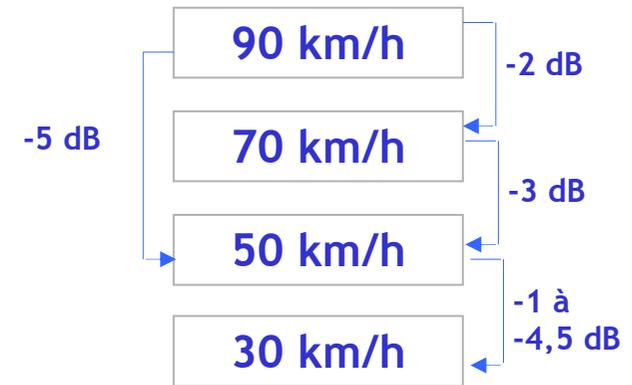
Classement des différents revêtements routiers en fonction de leur bruyance

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

Sur le chemin de propagation : écrans, merlons

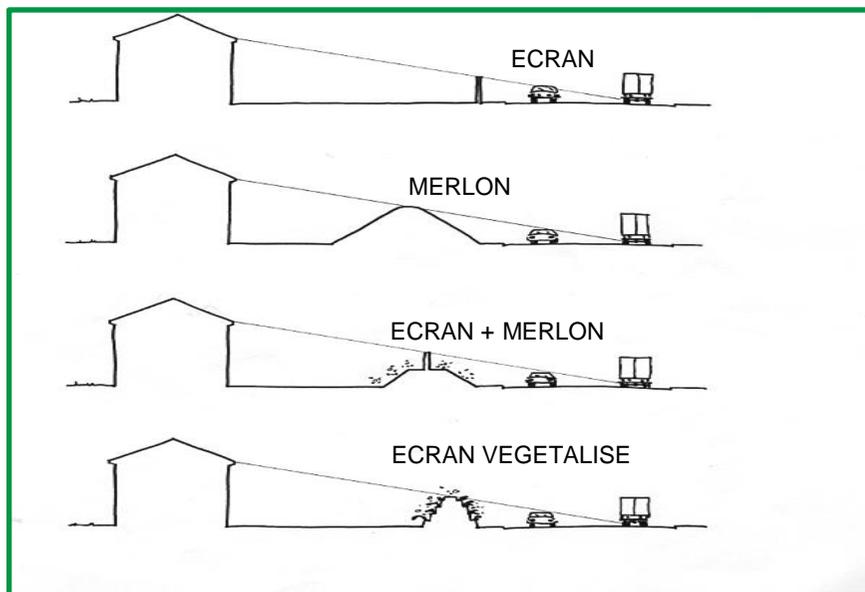
Ce type de protections peut se présenter sous diverses formes et utiliser divers matériaux pour une intégration optimale dans l'environnement.

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.

Annexe 8. Action 37 de l'Agenda 21 de Bourges Plus

ACTION **37** LUTTER CONTRE LES NUISANCES SONORES

Type d'action

- > Action sous compétences Bourges Plus
- > Action partenariale
- > Action pédagogique

Financements envisagés

- > Fonds propres Bourges Plus

CONTEXTE LOCAL

La lutte contre les nuisances sonores est du ressort de Bourges Plus au travers sa compétence optionnelle "protection et mise en valeur de l'environnement et du cadre de vie". Concrètement cela passe par l'élaboration d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) qui prendra en compte le bruit émis par la circulation sur les routes dont le débit de voitures est supérieur à 8 200 véhicules/jour, des voies ferrées, des aéroports et des industries.

Les solutions d'atténuations proposées devront favoriser l'isolation phonique dans les constructions neuves, le confort sonore des logements existants concernés ou bien encore réduire le bruit à la source par des limitations de vitesses sur les zones les plus bruyantes ou par le choix de revêtement moins émetteurs de nuisances.

Au-delà, cette lutte passe aussi par un effort vis-à-vis des services délivrés par l'Agglomération (exemple de la collecte des ordures ménagères, des travaux...).

Résultat attendu

- > Prévenir les effets du bruit,
- > Réduire, si nécessaire, les niveaux de bruits et protéger les zones calmes

DESCRIPTIF

- Réalisation d'un diagnostic des voiries,
- Identification des secteurs concernés,
- Définition des actions d'atténuation du bruit,
- Définition des mesures de protection,
- Mise en œuvre des actions.

PILOTE

- Bourges Plus
- Elu référent : D. GERAUDEL - service ressource : Service Environnement.

PARTENAIRES

Les communes concernées, DDT 18, ADEME

Calendrier prévisionnel

Fin 2012- début 2013
- Diagnostic + préconisations des actions

2014-2015
- Mise en œuvre des actions

BUDGET PRÉVISIONNEL

Non défini.

Finalités du cadre de référence national des projets territoriaux de développement durable concernées par l'action

La lutte contre le changement climatique
La préservation de la biodiversité, des milieux et des ressources
La cohésion sociale et la solidarité entre les territoires et les générations
✓ L'épanouissement de tous les êtres humains
Une dynamique de développement suivant des modes de productions et de consommations responsables



Au-delà de la recherche et/ou de la mise en place de solutions d'atténuations dans les logements existants ou neufs ou sur des opérations de voiries, la limitation des nuisances sonores est à prendre systématiquement en compte dans tous projets d'aménagements notamment commerciaux et industriels.