



**DIRECTION DES SERVICES  
TECHNIQUES ET DES TRANSPORTS**

**SERVICE DES ROUTES ET  
DES INFRASTRUCTURES**

## **Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement**

# **PPBE 2**

**sur le réseau routier départemental  
de la Haute-Saône**



1 -	Résumé non technique .....	3
1.1	Le contexte à la base de l'établissement du PPBE .....	3
1.2	Le périmètre du PPBE du Département de la Haute-Saône .....	4
2 -	La réglementation .....	5
2.1	Les valeurs limites .....	5
2.2	Les observatoires du bruit .....	6
3 -	La démarche mise en œuvre pour le PPBE du réseau routier Départemental en Haute-Saône .....	6
3.1	Le diagnostic .....	6
3.2	Le classement sonore des voies (cartes de bruit) .....	6
3.3	Les cartes stratégiques des bruits diurnes et nocturnes .....	7
3.3.1	La réglementation .....	7
3.3.2	Phasage .....	8
3.3.3	Cartes à établir .....	8
3.3.4	Mode de calcul des données .....	8
3.3.5	CBS : Cartes de bruit stratégiques .....	8
3.3.6	Tableaux d'estimation des impacts .....	11
3.3.7	Mode de calcul des données .....	11
4 -	Définition des mesures de protection .....	11
4.1	Conditions d'éligibilité aux mesures de protection des bâtiments existants .....	11
4.1.1	Actions sur les habitations .....	11
4.2	Objectifs de réduction du bruit .....	12
4.2.1	À la source .....	12
4.2.2	Avec isolation des façades .....	13
4.3	Prise en compte des « zones calmes » .....	13
4.4	Protection des riverains qui s'installent en bordure des voies existantes .....	14
5 -	Description des mesures réalisées, engagées ou programmées par le Département .....	14
5.1	Mesures de prévention ou de réduction arrêtées depuis 1998 .....	14
5.2	Protection des riverains installés en bordure des voies nouvelles .....	15
5.2.1	Le contexte réglementaire .....	15
5.2.2	Cas de la RD 64 .....	15
5.2.3	Cas de la RD 438 .....	15
6 -	Les mesures de prévention ou de réduction prévues entre 2015 et 2019 .....	16
6.1	Liste des voies où des mesures de réduction contre les nuisances sonores sont prévues .....	16
6.1.1	Population exposée .....	16
6.2	Les mesures proposées .....	18
6.2.1	Cas de la RD 9 .....	18
6.2.2	Cas de la RD 438 .....	18
6.2.3	Les écrans anti-bruit .....	19
6.2.4	Isolations de façades (voir annexe 1) .....	20
6.2.5	Revêtements acoustiques de chaussées (voir annexes 3 et 4) .....	20
6.2.6	Mesures de réduction du trafic .....	20
6.2.7	Mesures de réduction de la vitesse .....	20
6.2.8	Etudes sur les bâtiments .....	20
7 -	Financement des mesures programmées ou envisagées .....	21
7.1	Justification du choix des mesures programmées ou envisagées .....	21
7.2	Impact des mesures programmées ou envisagées sur les populations .....	21
7.2.1	Cas des établissements scolaires .....	21
7.2.2	Sur les bâtiments d'habitation .....	22
8 -	La consultation du public .....	23
8.1	Modalités de la consultation .....	23
8.2	Communes concernées .....	23
	Lexique des principales unités de mesure du bruit .....	24
	Annexes .....	25

# **1 - Résumé non technique**

## **1.1 Le contexte à la base de l'établissement du PPBE**

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement définit une approche commune à tous les États membres de l'Union Européenne visant à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement.

L'approche de cette directive est basée sur l'élaboration des **cartes stratégiques de l'environnement sonore**, sur une information des populations et sur la **mise en œuvre de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)** au niveau local.

Les cartes stratégiques de l'environnement sonore visent à :

- donner une représentation de la population ainsi que des établissements sensibles (établissements de santé et d'enseignement) exposés au bruit lié à la présence d'infrastructures de transport (routier, ferroviaire, aérien) et à en faire l'évaluation.
- établir un référentiel qui puisse servir, par la suite, de support aux décisions d'amélioration ou de préservation de l'environnement sonore, si nécessaire,
- porter ces éléments à la connaissance du public,
- contribuer à la définition des priorités d'actions préventives et curatives, si nécessaires, devant faire l'objet du plan de prévention.

La réalisation des PPBE est laissée à la charge de chaque gestionnaire d'infrastructures de transports.

Ils s'appuient sur le diagnostic réalisé à partir de la cartographie stratégique du bruit et s'inscrivent dans la continuité de sa réalisation. Ils recensent les mesures réalisées au cours des dix dernières années et présentent celles proposées pour les 5 ans à venir, les propositions issues du diagnostic (cartographie sonore) et les avis du public déposés lors de l'enquête publique simplifiée appelée par la réglementation. Leur objectif repose sur la prévention des effets du bruit, voire leur réduction si nécessaire.

Dans ce cadre, la remise des PPBE s'articule autour de deux échéances :

- **Fin 2010 (PPBE1)** : pour les infrastructures routières dont le trafic dépasse 6 millions de véhicules/an, soit 16 400 véhicules/jour.
- **Juillet 2013 (initialement) repoussée à fin 2014 (PPBE 2)** : pour les infrastructures routières dont le trafic dépasse 3 millions de véhicules/an, soit 8 200 véhicules/jour, sachant que les cartes stratégiques ont été validées par l'Etat (arrêté préfectoral du 15 avril 2013).

Les articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du code de l'environnement définissent les autorités compétentes pour arrêter les cartes de bruit et les plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Le Département de la Haute-Saône est chargé d'établir le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) sur son réseau routier. L'Etat est, quant à lui, en charge de l'établissement des cartes stratégiques de l'environnement sonore.

Dans le cadre des critères fixés par la première échéance (fin 2010), il apparaissait que le réseau routier départemental n'était pas concerné par le seuil de trafic de 6 millions de véhicules/an. Il n'a donc pas été réalisé de PPBE 1 par le Département.

Le PPBE complet doit être réalisé au terme de la seconde échéance (PPBE 2).

Il doit appréhender de façon homogène et continue sur le territoire départemental la prévention des effets du bruit, voire leur réduction si nécessaire.

Le PPBE du Département, tel qu'il est présenté à ce jour, est donc un document intermédiaire qui présente les résultats des cartographies d'ores et déjà réalisées par la DDT pour les grandes infrastructures routières dont le trafic dépasse 3 millions de véhicules/an ainsi que les actions traitant de la problématique sonore qui ont été menées par le Département de la Haute-Saône sur son réseau routier ces dernières années.

Les avis du public recueillis au cours de l'enquête simplifiée seront annexés au document final, conformément à l'article R572-9 du code de l'environnement. Le PPBE du Département ainsi complété sera ensuite remis au Préfet de Haute-Saône.

L'élaboration des PPBE s'appuie sur le décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 définissant les agglomérations et les infrastructures concernées, ainsi que le contenu des cartes de bruit stratégiques et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Dans le département de la Haute-Saône, les cartes de bruit concernant le classement sonore des infrastructures du réseau routier départemental ont été approuvées par arrêté préfectoral n° 2376 daté du 22 août 2007. L'élaboration de ces cartes a été réalisée selon les conditions précisées par la circulaire du 7 juin 2007, relative à l'élaboration des cartes de bruit et des PPBE, et par l'instruction du 23 juillet 2008, relative à l'élaboration des PPBE relevant de l'État et concernant les grandes infrastructures ferroviaires et routières. Ces PPBE concernent les gestionnaires des infrastructures supportant un trafic supérieur à 3 millions de véhicules par an.

Les cartes de bruit stratégiques ont, quant à elles, été établies par l'Etat et approuvées par l'arrêté préfectoral DDT n°161 du 15 avril 2013. Elles sont consultables à la direction départementale des territoires (DDT) de la Haute-Saône - service « environnement et risques » et sur le site internet des Services de l'Etat en Haute-Saône à l'adresse suivante :

<http://www.haute-saone.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Protection-desrisques2/Bruit/Cartes-de-bruit-strategiques>

## **1.2 Le périmètre du PPBE du Département de la Haute-Saône**

Les Départements n'ont pas directement de compétences pour l'établissement des cartographies sur le bruit dans le cadre de la directive européenne. En tant qu'autorités gestionnaires des infrastructures départementales, ils doivent en revanche établir des PPBE relatifs aux impacts de leur voirie.

Les infrastructures départementales concernées par le PPBE du Département de la Haute-Saône sont donc celles supportant un trafic supérieur à 3 millions de véhicules/an. L'Etat, pour l'élaboration de ses cartes de bruits stratégiques concernant le réseau routier départemental, a retenu les voies indiquées dans le tableau suivant. Ces cartes définissent le périmètre du PPBE du Département de la Haute-Saône.

<b>Axe</b>	<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Longueur</b>	<b>Gestionnaire</b>
RD 9*	Quincey (carrefour avec la RD 919)*	Quincey (carrefour avec la RD 13)	2km220	Département
RD 10	Vesoul (carrefour avec la RN 19)	Vesoul (Carrefour avec la rue de l'industrie)	0km450	Département
RD 13	Quincey (carrefour avec la RD 9)	Noidans-les-Vesoul (carrefour avec la RD 457)	5km 260	Département
RD 64	Luxeuil-les-Bains (carrefour avec la RN 57)	Lure (Carrefour avec la RN 19)	8km560	Département
RD 301	Quincey (Carrefour avec la RD 9)	Vesoul (carrefour de la place Pierre Renet)	2km 400	Département
RD438	Lure (Extrémité avec la RN 19)	Brevilliers (limite du Département)	25km75	Département

RD 483	Héricourt (diffuseur RD 438 / RD 16)	Tavey (carrefour avec la RD 683)	1km930	Département
RD 457	Vesoul (carrefour de la Vaugine )	Vallerois-Lorioz (carrefour avec la RN 57)	10km58	Département
RD 438 D	Héricourt (carrefour avec la RD 483)	Limite du département	3km800	Département
RD 486	Lure (carrefour avec la RD 18)	Lure (échangeur RN 19)	0km900	Département

\* la circulation retenue par les services de l'Etat pour cette portion de RD 9 ne correspond plus à la fréquentation actuelle de cette voie (3700 véhicules/jour).

En revanche, la RD 9, à Quincey, entre le carrefour de la RN 19 et le carrefour avec la RD 13 n'apparaît pas dans ce tableau alors que le trafic y est supérieur au seuil de 3 millions de véhicules par an.

Aussi, afin de se conformer à la directive européenne, le Département de Haute-Saône a décidé de retirer la section de la RD 9 (carrefour RD 919 / carrefour RD 13) du périmètre de son PPBE et d'intégrer la portion de RD 9 (Frotey-les-Vesoul carrefour RN 19 / Quincey carrefour RD 13) au périmètre de son PPBE.

Une demande sera faite auprès des services de l'Etat de rectifier les cartes de bruit stratégique approuvées par l'arrêté préfectoral du 15 avril 2013. Après modification, le tableau des voies concernées est désormais le suivant :

Axe	Début	Fin	Longueur	Gestionnaire
<b>RD 9</b>	<b>Frotey les Vesoul (carrefour avec la RN 19)</b>	<b>Quincey (carrefour avec la RD 13)</b>	<b>1km500</b>	<b>Département</b>
RD 10	Vesoul (carrefour avec la RN 19)	Vesoul (Carrefour avec la rue de l'industrie)	0km450	Département
RD 13	Quincey (carrefour avec la RD 9)	Noidans-les-Vesoul (carrefour avec la RD 457)	5km 260	Département
RD 64	Luxeuil-les-Bains (carrefour avec la RN 57)	Lure (Carrefour avec la RN 19)	8km560	Département
RD 301	Quincey (Carrefour avec la RD 9)	Vesoul (carrefour de la place Pierre Renet)	2km 400	Département
RD438	Lure (Extrémité avec la RN 19)	Brevilliers (limite du Département)	25km75	Département
RD 483	Héricourt (diffuseur RD 438 / RD 16)	Tavey (carrefour avec la RD 683)	1km930	Département
RD 457	Vesoul (carrefour de la Vaugine )	Vallerois-Lorioz (carrefour avec la RN 57)	10km58	Département
RD 438 D	Héricourt (carrefour avec la RD 483)	Limite du département	3km800	Département
RD 486	Lure (carrefour avec la RD 18)	Lure (échangeur RN 19)	0km900	Département

## **2 - La réglementation**

### **2.1 Les valeurs limites**

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ne définit aucun objectif quantitatif. Sa transposition dans le code de l'environnement français fixe quant à elle des valeurs limites en adéquation avec la définition des Points Noirs du Bruit (PNB)

donnée par la circulaire du 25 mai 2004. Ces valeurs limites sont les suivantes :

Indicateurs de bruit	Aérodrome	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Activité industrielle
Lden	55 dB (A)	68 dB (A)	73 dB (A)	71 dB (A)
Ln	-	62 dB (A)	65 dB (A)	60 dB (A)

Ces valeurs limites concernent les bâtiments à usage d'habitation, ainsi que les établissements sensibles.

## **2.2 Les observatoires du bruit**

Les observatoires du bruit des transports terrestres doivent recenser dans un cadre juridique défini par des circulaires (12 juin 2001, 28 février 2002, 23 mai 2002 et 25 mai 2004) et identifier les PNB. Pour mémoire, il s'agit de bâtiments sensibles exposés à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs limites exposées dans le tableau ci-avant. Lorsque ces valeurs sont dépassées, le bâtiment peut être qualifié de PNB.

## **3 - La démarche mise en œuvre pour le PPBE du réseau routier Départemental en Haute-Saône**

L'élaboration du présent PPBE relatif au réseau routier départemental dont les infrastructures sont soumises à un trafic dépassant 3 millions de véhicules/an, soit 8 200 véhicules/jour, a été menée en plusieurs étapes :

### **3.1 Le diagnostic**

Une première phase de diagnostic a permis de recenser l'ensemble des informations disponibles sur l'exposition sonore des populations. Cette phase avait pour objectif d'identifier les zones considérées comme bruyantes au regard des valeurs limites visées par les articles L572-6 et R572-5 du code de l'environnement et fixées par l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement. Ce diagnostic a essentiellement été basé sur les résultats des cartes de bruit arrêtées par le Préfet de Haute-Saône et sur les cartes stratégiques du bruit diurne et nocturne réalisées sous la maîtrise d'ouvrage de la préfecture de Haute-Saône.

### **3.2 Le classement sonore des voies (cartes de bruit)**

Le classement sonore des voies a été établi en 2007 par la préfecture de Haute-Saône.

Les articles R571-32 à R571-43 du code de l'environnement et l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013 fixent les règles d'établissement du classement sonore. Ce classement sonore concerne toutes les routes supportant un trafic supérieur à 5000 véh/j et toutes les voies ferrées supportant un trafic supérieur à 50 trains/j, c'est-à-dire toutes les grandes infrastructures relevant de la directive européenne.

La détermination de la catégorie sonore est définie en tenant compte du niveau de bruit calculé selon une méthode réglementaire (définie par l'annexe à la circulaire du 25 juillet 1996), ou mesurée selon les normes en vigueur (NF S 31-085, NF S 31-088).

Dans ce contexte, le constructeur d'un bâtiment potentiellement concerné par une exposition au bruit dispose de la valeur de l'isolement acoustique nécessaire pour se protéger du bruit généré par l'infrastructure, en fonction de sa catégorie et au sens de son classement sonore. Ces données doivent lui permettre d'atteindre, à l'intérieur des logements, les objectifs de niveau de bruit suivants :

Niveau de bruit de jour : 35 dB(A),  
Niveau de bruit de nuit : 30 dB(A).

Les infrastructures sont classées en 5 catégories :

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence Laeq (6h-22h) en dB (A)	Niveau sonore de référence Laeq (22h-6h) en dB (A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	$L > 81$	$L > 76$	D = 300 m
2	$76 < L \leq 81$	$71 < L \leq 76$	D = 250 m
3	$70 < L \leq 76$	$65 < L \leq 71$	D = 100 m
4	$65 < L \leq 70$	$60 < L \leq 65$	D = 30 m
5	$60 < L \leq 65$	$55 < L \leq 60$	D = 10 m

Dans le département de la Haute-Saône, le Préfet a procédé au classement sonore des infrastructures du réseau routier départemental. Ce classement a fait l'objet de l'arrêté préfectoral n°2376 du 22 août 2007.

Le classement sonore des voies fait l'objet d'une large procédure d'information du citoyen. Il est consultable sur le site internet des Services de l'Etat en Haute-Saône, à l'adresse suivante :

<http://www.haute-saone.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Protection-desrisques2/Bruit/Classement-sonore-des-infrastructures-de-transport-terrestres>

Conformément aux articles L121-2 et R121-1 du code de l'urbanisme, le Préfet porte à la connaissance des communes ou groupements de communes engagés dans l'élaboration ou la révision de leur Plan Local d'Urbanisme, les voies classées par arrêté préfectoral et les secteurs affectés par le bruit associé.

L'autorité compétente en matière d'urbanisme a ensuite l'obligation de reporter ces informations dans les annexes de son Plan Local d'Urbanisme (articles R123-13 et R123-14 du code de l'urbanisme).

Le classement sonore des voies a vocation à être modifié comme cela a été indiqué précédemment.

### **3.3 Les cartes stratégiques des bruits diurnes et nocturnes**

#### **3.3.1 La réglementation**

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002, transposée en droit français par les articles L. 572-1 à L. 572-11 du code de l'environnement, le décret n°2006-361 du 24 mars 2006 et deux arrêtés des 3 et 4 avril 2006, spécifie, pour les grandes agglomérations et les grandes infrastructures de transports (grands axes routiers et ferroviaires, grands aérodromes), la réalisation de cartes de bruit stratégiques et l'adoption de plans d'action (dénommés dans la transposition française « Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement »).

Ces cartes de bruit stratégiques constituent en quelque sorte les diagnostics de l'exposition sonore des populations sur un territoire étendu, et doivent ensuite servir de base à l'établissement des plans d'action, dont le principal objectif est de réduire les situations d'exposition sonore jugées excessives. Deux échéances étaient prévues pour établir les cartes de bruit stratégiques : mi-2007 pour les infrastructures les plus importantes et mi-2012 pour les autres.

### 3.3.2 Phasage

Le Département de la Haute-Saône n'a pas été concerné par la première phase (2010) car il ne gère pas d'infrastructures dont le seuil de trafic dépasse les 6 millions de véhicules par an. Il est en revanche concerné par la deuxième échéance fixée par la réglementation pour l'établissement des cartes de bruit stratégiques et des PPBE (2013/2014). Elle s'applique, en effet, aux infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules (soit 8 400 véh/jour).

### 3.3.3 Cartes à établir

La réglementation fixe le type de cartes et les données à recueillir. Elles sont au nombre de sept. Les indicateurs utilisés sont **les indicateurs européens Lden et Ln** qui caractérisent les niveaux sonores à 2 mètres de la façade d'un bâtiment. Ces indicateurs permettent de mesurer une dose de bruit reçue sur une période donnée et sont bien adaptés aux nuisances routières continues.

Les cartes ont été établies sous la maîtrise d'ouvrage de la préfecture de Haute-Saône et sont issues de l'étude établie par le bureau d'études ACOUPHEN. L'arrêté préfectoral DDT n°161 du 15 avril 2013 portant à approuver les cartes de bruit stratégiques et du réseau routier national non concédé, et des réseaux départemental et communal dans le département de la Haute-Saône, fixe ainsi les données ayant servi de base à l'élaboration du présent PPBE.

### 3.3.4 Mode de calcul des données

Les indicateurs utilisés sont les indicateurs européens Lden et Ln qui caractérisent les niveaux sonores à 2 mètres de la façade d'un bâtiment « sans tenir compte de la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné ». Ces indicateurs sont de type LAeq, niveau sonore énergétique pondéré sur une période donnée.

L'indicateur Lden intègre les résultats d'exposition sur 3 périodes journalières : le jour (6h-18h), la soirée (18h-22h) et la nuit (22h-6h), en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de 5 dB(A) pour la soirée et de 10 dB(A) pour la nuit.

L'indicateur Ln correspond à l'indicateur LAeq (22h-6h) de la réglementation française aux 3 dB près de la réflexion de façade.

### 3.3.5 CBS : Cartes de bruit stratégiques

La définition des termes techniques est donnée dans le lexique joint au présent document.

Les cartes de bruit stratégiques forment un ensemble constitué de documents graphiques, de tableaux et d'un résumé non technique destiné «[...] à permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement et à établir des prévisions générales de son évolution » (art L.572-3 du code de l'environnement). Elles servent d'outils d'aide à la décision pour l'établissement des PPBE. Les cartes de bruit stratégiques des grands axes de transports terrestres sont arrêtées et publiées par le Préfet du département.

Elles se déclinent de la façon suivante :

➤ Cartes d'exposition (ou cartes de type « A ») :

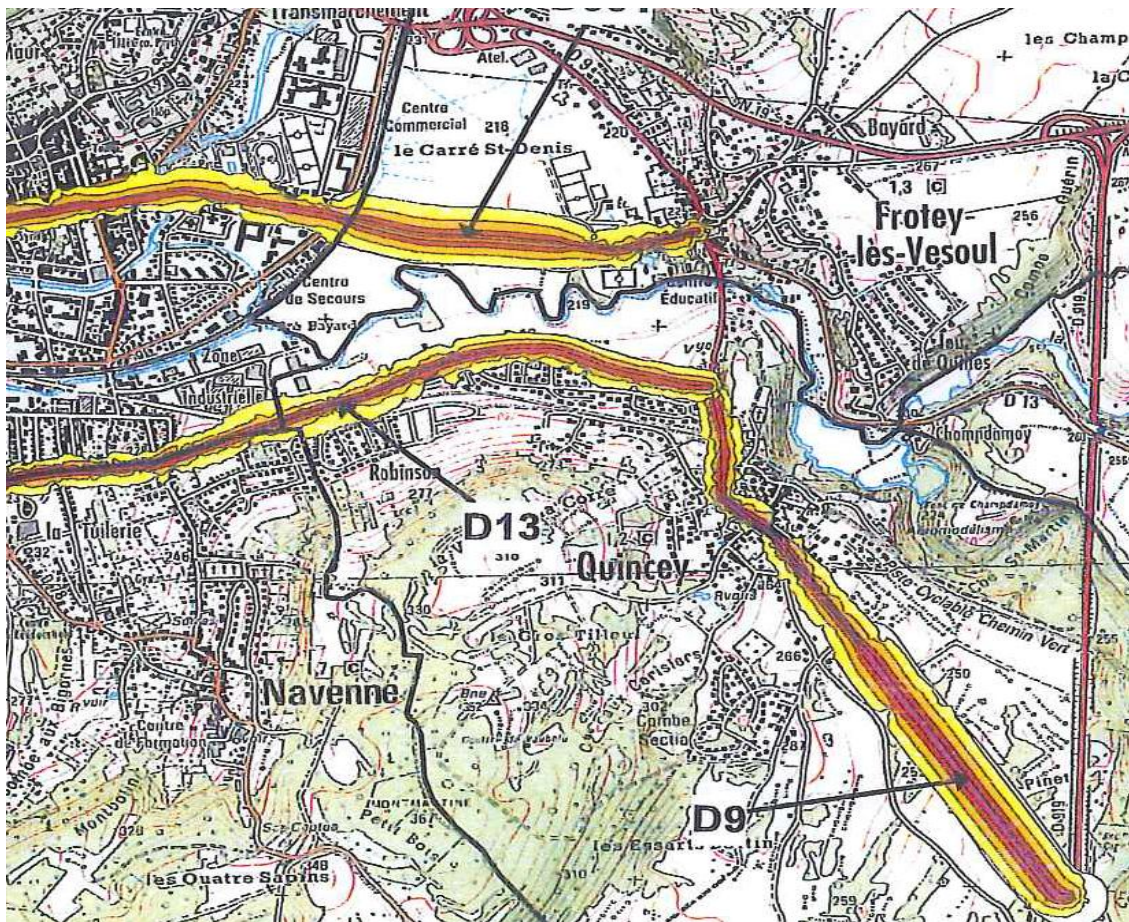
Ces cartes sont à réaliser dans le cadre des CBS en application de l'article 3-II-1°-a du décret du 24 mars 2006. Il s'agit de deux cartes représentant :

- les zones exposées à plus de 55 dB(A) en Lden
- les zones exposées à plus de 50 dB(A) en Ln pour l'année d'établissement des cartes.

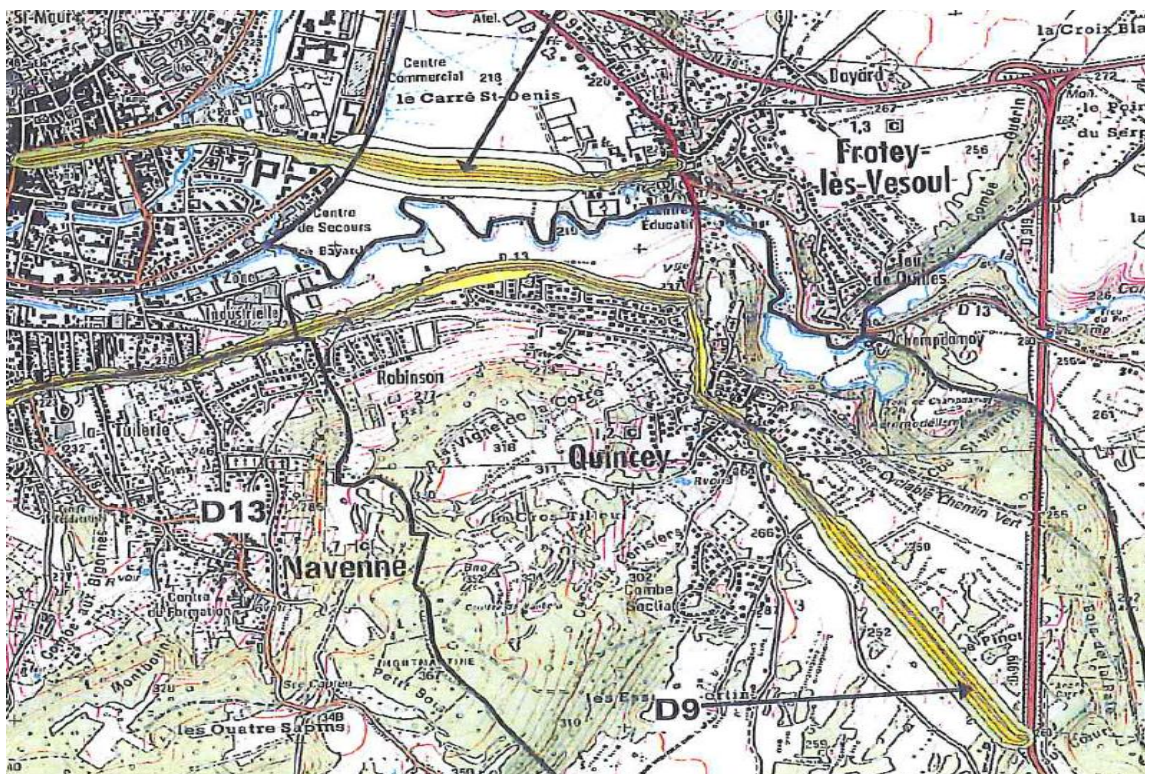
Elles représentent les courbes isophones de 5 en 5 dB(A).



Exemple de carte de type « A » jour



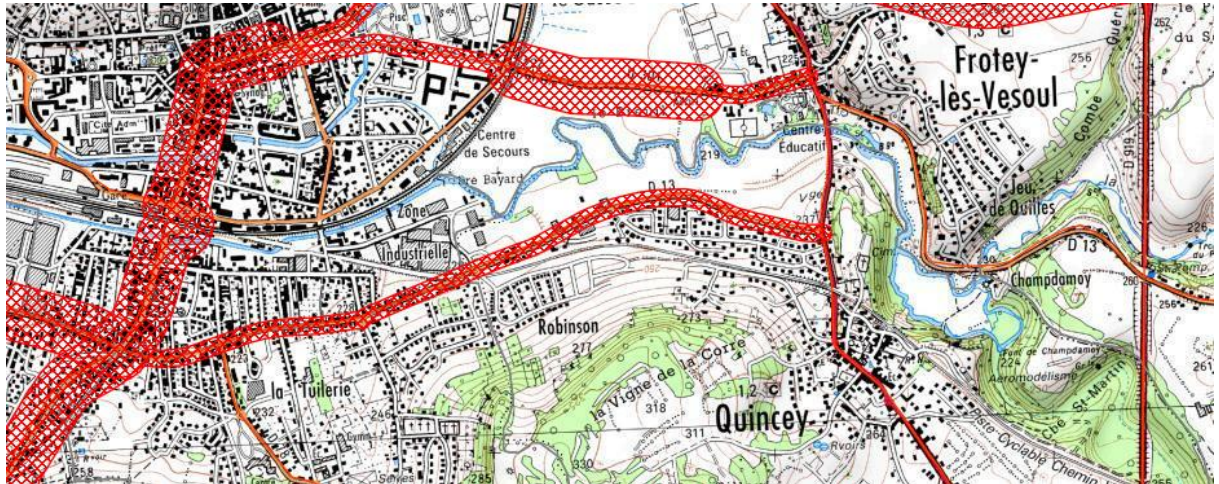
Exemple de carte de type « A » nuit



➤ Carte des secteurs affectés par le bruit (ou cartes de type « B ») :

Ces cartes sont à réaliser dans le cadre des CBS en application de l'article 3-II-1°-b du décret du 24 mars 2006. Il s'agit d'une carte représentant les secteurs affectés par le bruit définis dans les arrêtés préfectoraux de classement sonore.

Exemple de carte type « B »



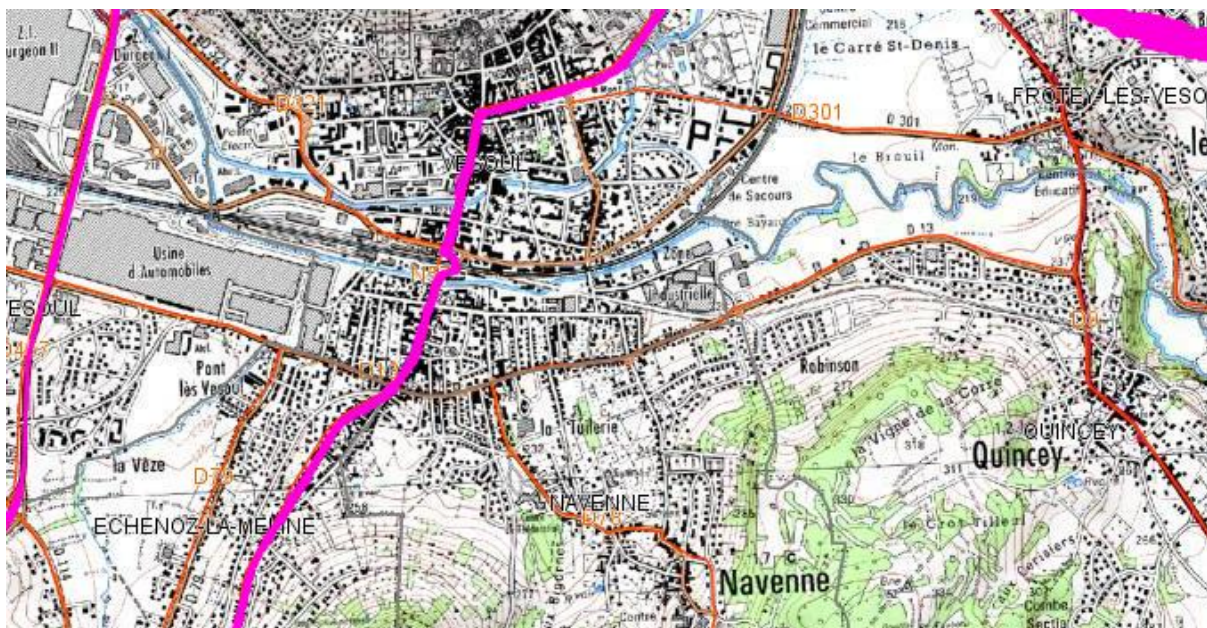
➤ Cartes de dépassement des valeurs limites (ou cartes de type « C »)

Ces cartes sont à réaliser dans le cadre des CBS en application de l'article 3-II-1°-c du décret du 24 mars 2006. Il s'agit de deux cartes représentant pour l'année d'établissement des cartes les zones où les valeurs limites en Lden et en Ln sont dépassées.

Exemple de carte type « C », rn dépassement Lden



Exemple de carte de type « C » en dépassement Ln.



### 3.3.6 Tableaux d'estimation des impacts

Des tableaux fournissent pour chaque axe :

- Une estimation du nombre de personnes vivant dans des bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements d'enseignement et de santé exposés, d'une part à plus de 55dB(A) en Lden, d'autre part à plus de 50 dB(A) en Ln. Ces estimations sont établies par tranches de 5 dB(A)
- Une estimation de la superficie totale, en kilomètres carrés, exposée à des valeurs de Lden supérieures à 55, 65 et 75 dB(A).

### 3.3.7 Mode de calcul des données

Le bruit des trafics routiers est **calculé selon la norme NFS 31-133** reprenant la méthode « NMPB-Routes » actualisée.

## 4 - Définition des mesures de protection

Les mesures à définir pour la protection des bâtiments, si elles sont nécessaires, ainsi que l'estimation de leurs coûts, doivent être réalisées par le gestionnaire de la voie concernée. Ainsi, le Département de la Haute-Saône doit établir un programme de réalisation des mesures de protection des bâtiments concernés par les nuisances sonores générées par ses routes départementales dont les seuils réglementaires sont dépassés.

### 4.1 Conditions d'éligibilité aux mesures de protection des bâtiments existants

#### 4.1.1 Actions sur les habitations

Certains locaux peuvent bénéficier d'une prise en charge des travaux liés à la réduction du bruit généré par le trafic des voiries départementales. Pour cela, deux conditions sont nécessaires :

➤ Conditions de nuisances sonores

Les locaux doivent se trouver dans des zones où les valeurs limites des nuisances sonores sont dépassées (voir chapitre 2.1). Ces zones et ces valeurs sont fixées par le Préfet de la Haute-Saône dans son arrêté du 15 avril 2013 portant approbation des cartes de bruit stratégiques du réseau routier national non concédé et des réseaux départemental et communal dans le département de la Haute-Saône.

### ➤ Conditions d'antériorité

Pour être éligible, les locaux doivent répondre aux critères d'antériorité suivants :

- locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 ;
- locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6 octobre 1978, tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures suivantes :
  - ✓ publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure ;
  - ✓ mise à disposition du public de la décision arrêtant le principe et les conditions de réalisation du projet d'infrastructure au sens de l'article R121-3 du code de l'urbanisme (Projet d'Intérêt Général) dès lors que cette décision prévoit les emplacements réservés dans les documents d'urbanisme opposables ;
  - ✓ inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans les documents d'urbanisme opposables ;
  - ✓ mise en service de l'infrastructure ;
  - ✓ publication du premier arrêté préfectoral portant classement sonore de l'infrastructure (article L571-10 du code de l'environnement) et définissant les secteurs affectés par le bruit dans lesquels sont situés les locaux visés.

Les locaux des établissements d'enseignement (écoles, collèges, lycées, universités, ...), de soins, de santé (hôpitaux, cliniques, dispensaires, établissements médicalisés, ...), d'action sociale (crèches, haltes-garderies, foyers d'accueil, foyer de réinsertion sociale, ...) et de tourisme (hôtels, villages de vacances, hôtelleries de loisirs, ...) dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral les concernant pris en application de l'article L571-10 du code de l'environnement (classement sonore de la voie).

Lorsque ces locaux ont été aménagés ou créés dans le cadre de travaux d'extension ou de changement d'affectation d'un bâtiment existant, l'antériorité doit être recherchée en prenant comme référence leur date d'autorisation de construire et non celle du bâtiment d'origine.

Le changement de propriétaire du bâtiment concerné ne remet pas en cause l'antériorité des locaux, cette dernière étant attachée au bien et non à la personne.

## **4.2 Objectifs de réduction du bruit**

Les objectifs de réduction de bruit à atteindre ne sont pas fixés par les textes de transposition dans la législation française. Pour les réseaux routier et ferroviaire nationaux, les objectifs de réduction vis-à-vis des zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites sont ceux de la politique de résorption des PNB. Ils s'appliquent dans le strict respect du principe d'antériorité (cf. circulaire du 25 mai 2004 - annexe 2).

### **4.2.1 À la source**

Dans le cas de réduction du bruit à la source (installation d'écrans, construction de modèles acoustiques,...), les objectifs minimaux relatifs aux contributions sonores dans l'environnement sont :

Indicateurs de bruit	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul
LAeq (6h – 22h)	65 dB (A)	68 dB (A)	68 dB (A)
LAeq (22h – 6h)	60 dB (A)	63 dB (A)	63 dB (A)
LAeq (6h – 18h)	65 dB (A)	-	-
LAeq (18h - 22h)	65 dB (A)	-	-

#### 4.2.2 Avec isolation des façades

L'isolement standardisé pour un bruit de trafic routier, noté  $DnT,A,tr$ , exprimé en dB (décibels), caractérise la protection d'un local vis-à-vis des bruits transmis par les voies aériennes (voir annexe). Le  $DnT,A,tr$  est l'isolement acoustique standardisé pondéré selon la norme NF EN ISO 717-1 intitulée «évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction». L'indicateur pour évaluer l'isolement d'une façade est le  $DnT,A,tr$  exprimé en dB. Il correspond à la différence entre le niveau mesuré en façade et le niveau mesuré à l'intérieur.

Dans les cas de réduction du bruit par renforcement de l'isolation acoustique des façades, les objectifs minimaux à atteindre sont :

Isolement	Objectif de bruit à l'intérieur du bâtiment
$DnT,A,tr$ (valeur à paramétrer en fonction de l'objectif)	LAeq (6h – 22h) : moins de 40 dB (A)
	LAeq (6h – 18h) : moins de 40 dB (A)
	LAeq (18h – 22h) : moins de 40 dB (A)
	LAeq (22h – 6h) : moins de 35 dB (A)
$DnT,A,tr$ (pour route dont le trafic diurne < 150v/h)	30 dB (A)

Ces valeurs d'isolement signifient que le bruit provoqué par la circulation des véhicules ne doit pas dépasser 40 dB(A) le jour et 35 dB(A) la nuit après résorption, à l'intérieur des locaux identifiés comme PNB.

Ainsi, si le niveau de bruit en façade est de 70 dB(A) et si le niveau intérieur souhaité LAeq (22h – 6h) est de 35 dB(A), l'isolement  $DnT,A,tr$  offert par la façade devra atteindre 35 dB. Il convient d'adapter les valeurs du  $DnT,A,tr$  au niveau de bruit en façade en fonction de la cible LAeq à atteindre.

En l'absence de mesure d'isolement de l'ouvrage, l'expérience montre que l'isolement d'une façade ancienne équipée d'une fenêtre traditionnelle est compris entre 23 et 25 dB.

Un niveau sonore de 30 dB(A) à l'intérieur d'un local permet d'apporter le meilleur confort aux logements faiblement exposés au bruit et situés dans les rues dont le débit horaire diurne ne dépasse pas 150 véhicules/heure. Le présent PPBE ne se situe pas dans ce cadre.

#### 4.3 Prise en compte des « 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.

Par nature, les abords des grandes infrastructures de transports terrestres constituent des secteurs acoustiquement altérés sur lesquels l'autorité gestionnaire de l'infrastructure n'a pas d'ambition particulière en terme de sauvegarde. Dans un cadre réglementaire plus global, les politiques de l'État français et de l'Europe peuvent conduire à des inventaires de ces zones (ZNIEFF, ZICO, SIC, ZPPAUP, ...) sur lesquelles le préfet exerce sa responsabilité. Si ces zones sont situées sous l'influence de grandes infrastructures du réseau départemental, le préfet peut identifier ces espaces remarquables du fait de leur faible exposition au bruit comme des « zones calmes ». Il sera alors particulièrement attentif au niveau de bruit, à la qualité environnementale, aux activités humaines actuelles et prévues, aux enjeux de préservation sur ces zones pour les usages considérés et à la cohérence avec les autres documents de planification ou de préservation (schémas régionaux d'aménagement, SCOT, ...), de transport (PDU, DVA, ...) et d'environnement.

Plus couramment, sur une agglomération, une autorité compétente peut décider de classer des parties de territoire, même suffisamment éloignées des grandes infrastructures, en « zones calmes », la sauvegarde de ces zones peut éventuellement conduire à des mesures de préservation à mettre à l'actif du gestionnaire de l'infrastructure.

#### **4.4 Protection des riverains qui s'installent en bordure des voies existantes**

La prévention de situations conflictuelles induites par l'expression du droit au calme et l'exposition effective au bruit des infrastructures consiste à ne pas construire d'habitations le long des axes bruyants. Il n'en demeure pas moins que les contraintes géographiques et économiques, la saturation spatiale des agglomérations, entraînent malgré tout la création de zones d'habitation dans des secteurs qui subissent des nuisances sonores.

L'article L571-10 du code de l'environnement concerne l'édification de constructions nouvelles, sensibles au bruit, au voisinage d'infrastructures de transports terrestres bruyantes.

Dans ce cadre, les constructeurs de locaux d'habitation, d'enseignement, de santé, d'action sociale et de tourisme opérant à l'intérieur des secteurs affectés par le bruit classés par arrêté préfectoral sont tenus de se protéger du bruit en mettant en place des isolements acoustiques adaptés pour satisfaire à des niveaux de confort interne aux locaux conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Pour cela, le maître d'ouvrage doit prendre en compte le niveau de bruit généré par l'infrastructure existante, les cartes stratégiques de bruit lui indiquent ainsi les valeurs à prendre en compte (voir chapitre 3.2 et 4.2) pour l'élaboration de son projet de construction.

## **5 - Description des mesures réalisées, engagées ou programmées par le Département de la Haute-Saône**

Les efforts entrepris par le Département de la Haute-Saône pour réduire les nuisances générées par les infrastructures de transports terrestres ont été engagés bien avant l'instauration de l'outil « PPBE ». L'article R572-8 du code de l'environnement prévoit que le PPBE recense toutes les mesures visant à prévenir ou à réduire le bruit dans l'environnement arrêtées au cours des dix années précédentes et celles prévues pour les cinq années à venir.

### **5.1 Mesures de prévention ou de réduction arrêtées depuis 1998**

La politique de lutte contre le bruit en France concernant les aménagements et les infrastructures de transports terrestres a trouvé sa forme actuelle dans la loi « bruit » du 31 décembre 1992. Deux articles du code de l'environnement proposent des mesures préventives, dont l'objectif est de limiter les nuisances sonores et notamment de ne pas créer de nouvelles situations de PNB.

La réglementation relative aux nuisances sonores routières et ferroviaires s'articule autour du principe d'antériorité tel que décrit précédemment. Lors de la construction d'une infrastructure routière ou ferroviaire, il appartient à son maître d'ouvrage de protéger l'ensemble des bâtiments construits ou autorisés avant que la voie n'existe administrativement.

En revanche, lors de la construction de bâtiments nouveaux à proximité d'une infrastructure existante, c'est au constructeur du bâtiment de prendre toutes les dispositions nécessaires, en particulier à travers un renforcement de l'isolation des vitrages et de la façade, pour que ses futurs occupants ne subissent pas de nuisances excessives du fait du bruit de l'infrastructure. (voir chapitre 4)

## 5.2 Protection des riverains installés en bordure des voies nouvelles

### 5.2.1 Le contexte réglementaire

L'article L571-9 du code de l'environnement concerne la création d'infrastructures nouvelles et la modification ou la transformation significative d'infrastructures existantes. Tous les maîtres d'ouvrages routiers et ferroviaires sont tenus de limiter la contribution des infrastructures nouvelles ou des infrastructures modifiées en dessous de seuils réglementaires qui garantissent à l'intérieur des logements préexistants, des niveaux de confort conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Les articles R571-44 à R571-52 précisent les prescriptions applicables et l'arrêté du 5 mai 1995 concernant les routes fixe les seuils à ne pas dépasser.

Les niveaux maximum admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure routière nouvelle sont les suivants :

Usage et nature	Laeq (6h - 22h)	Laeq (22h - 6h)
Logement en ambiance sonore modérée	60 dB (A)	55 dB (A)
Autres logements	65 dB (A)	60 dB (A)
Établissements d'enseignement	60 dB (A)	-
Établissements de soins, de santé, d'action sociale	60 dB (A)	55 dB (A)

Tous les projets départementaux d'infrastructures nouvelles, de modification ou de transformation significative d'infrastructures existantes déclarés d'utilité publique qui ont été mis en service au cours des dix dernières années respectent la réglementation concernant le bruit. C'est notamment le cas pour les opérations routières de mise à 2 x 2 voies de la RD 64 entre Lure et Luxeuil-les-Bains et de la RD 438 entre Lure et Héricourt, opérations concernées par la présence proche de bâtiments à usage d'habitation.

### 5.2.2 Cas de la RD 64

Dans le cadre de la protection des habitats riverains, le Département, maître d'ouvrage de l'opération, a réalisé d'importants travaux de protection antibruit le long de la RD 64. Les secteurs concernés sont ceux de Quers et de Citers.

Sur ces secteurs, des protections physiques de types merlon et mur antibruit ont été installées :

**Dans le secteur de Quers**, 430 mètres de protection par mur antibruit ont été installés

**Dans le secteur de Citers**, 250 mètres de protection ont été créés, dont 145 mètres par mur antibruit et 105 mètres par merlon anti bruit.

### 5.2.3 Cas de la RD 438

Dans le cadre de la protection des habitats riverains, le Département, maître d'ouvrage de l'opération, a réalisé d'importants travaux de protection contre le bruit routier le long de la RD 438. Les secteurs concernés sont ceux de Lyoffans/Magny-Jobert, de Belverne et de Couthenans/Luze/Héricourt. Sur ces trois secteurs, des protections physiques de types merlon ou murs antibruit ont été installées.

**Dans le secteur de Lyoffans/Magny-Jobert**, 870 mètres cumulés de protections anti bruit ont ainsi été installés (voir carte en annexe). Ce linéaire se décompose ainsi :

- 505 mètres de protection ont été installés à l'Est de la route, coté Magny-Jobert (deux dispositifs anti bruit de type caissons modulaires doubles sur 150 mètres de chaque coté de l'ouvrage d'art de franchissement de la route reliant Lyoffans à Magny-Jobert, complétés par 300 mètres de merlon et 55 mètres de glissières type GBA avec écrans).

- 420 mètres de protections installés à l'Ouest de la route, coté Lyoffans (dispositif anti bruit de type caissons modulaires doubles sur 50 mètres, complété par 70 mètres de GBA avec écran anti bruit et 300 mètres de merlon).

**Dans le secteur de Belverne :** 350 mètres de protection anti bruit de type caissons modulaires absorbants et merlons ont été installés.

**Dans le secteur de Luze,** 1,740 km de dispositifs de protection contre le bruit ont été installés coté nord de la RD 438 afin de protéger le tissu urbanisé de la commune de Luze (670 mètres de merlon antibruit complétés par 310 mètres d'écrans antibruit et 760 mètres de glissières en béton rehaussées de matrices architecturales ou d'écrans translucides au niveau de la vallée de la Lizaine).

**Dans le secteur de Couthenans,** 1,150 km de dispositifs de protection contre le bruit ont été mis en place afin de protéger les riverains de la RD 438 installés à proximité du quartier de la Cité des Chevrets (420 mètres de merlon anti bruit et 730 mètres d'écrans antibruit).

**Dans le secteur d'Héricourt,** 120 mètres de dispositifs de protection antibruit ont été installés afin de protéger les riverains de la RD 438 installés au nord de la zone d'activité du Mont Vaudois.

L'aménagement de la RD 438 a également amélioré la situation des riverains de la RN 19 entre Lure et Belfort. En effet, grâce à l'important report de trafic qui s'est opéré de la RN 19 vers la RD 438, la liaison Lure/Belfort est désormais assurée par la RD 438. Ce report de trafic a permis de réduire le niveau sonore supporté par les riverains de la RN 19 dans les communes de Roye, de la Côte, de Ronchamp, de Frahier et Chatebier, de Champagny et de Chalonvillars.

## **6 - Les mesures de prévention ou de réduction prévues entre 2015 et 2019**

Le Département s'engage à poursuivre les actions préventives engagées depuis 1998.

Tous les projets départementaux d'infrastructures nouvelles ou de modification / transformation significative d'infrastructures existantes qui feront l'objet d'une enquête publique au cours des cinq prochaines années respecteront les engagements introduits par l'article L571-9 du code de l'environnement.

Conformément à la circulaire du 25 mai 2004, le Département de la Haute-Saône s'engage à réexaminer au minimum tous les 5 ans, et donc pendant la période de mise en œuvre du présent PPBE, le classement sonore des infrastructures de transports terrestres et de proposer, le cas échéant, au Préfet une révision des arrêtés de classement.

Parallèlement, le Département s'engage à réaliser plusieurs actions indispensables pour réduire l'impact sonore sur les personnes les plus exposées au voisinage de son réseau.

### **6.1 Liste des voies où des mesures de réduction contre les nuisances sonores sont prévues**

#### **6.1.1 Population exposée**

Le bruit des trafics routiers est calculé selon la norme NFS 31-133 reprenant la méthode NMPB-Routes, actualisée en 2008. Les données sont issues de l'arrêté préfectoral du 15 avril 2013.

- Tableaux des populations exposées au-delà des valeurs limites :  $L_{den} > 68\text{dB(A)}$  et  $L_n > 62\text{dB(A)}$  :



Axe routier	Populations exposées au delà des valeurs limites de jour (valeur Lden)	Populations exposées au delà des valeurs limites de nuit (valeur Ln)
RD 9	Quantitatif à réaliser	Quantitatif à réaliser
RD 10	0	0
RD 13	141	0
RD 64	0	0
RD 301	0	0
RD 438 D	0	0
RD438	0	0
RD 457	7	0
RD 483	0	0
RD 486	0	0

D'après les cartes stratégiques des bruits diurnes et nocturnes, les voies suivantes génèrent des nuisances sonores supérieures aux seuils tolérés pour le voisinage :

Axe routier	Début	Fin	Longueur en km	Gestionnaire
RD 13	Quincey (carrefour avec la RD 9)	Noidans-les-Vesoul (carrefour avec la RD 457)	5,260	Département
RD 457	Vesoul (carrefour de la Vaugine)	Vallerois –Loriz (carrefour avec la RN 57)	10,580	Département

Comme cela a été indiqué précédemment (cf. art. 1.2 « Périmètre du PPBE »), la voie suivante n'a été pas été intégrée aux cartes stratégiques des bruits diurnes et nocturnes. Il est probable qu'elle génère des nuisances sonores supérieures aux seuils tolérés pour le voisinage, compte tenu de son trafic :

Axe routier	Début	Fin	Longueur en km	Gestionnaire
RD 9	Frotey-les-Vesoul (carrefour avec la RN 19)	Quincey (carrefour avec la RD 13)	1,500	Département

D'après les cartes stratégiques des bruits diurnes et nocturnes, les voies suivantes ne génèrent pas de nuisances sonores supérieures aux seuils tolérés pour le voisinage. Elles ne créent pas de PNB. Aucune mesure spécifique au titre du PPBE n'est donc à envisager pour les habitations situées le long de ces voies.

Axe routier	Début	Fin	Longueur en km	Gestionnaire
RD 438	Lure (extrémité avec la RN 19)	Brevilliers (limite du Département)	25,75 km	Département
RD 483	Héricourt (diffuseur carrefour avec la RD 438/RD 16)	Tavey (carrefour avec la RD 683)	1,93 km	Département
RD 438 D	Héricourt (carrefour avec la RD 438)	Limite du département	3,8 km	Département
RD 486	Lure (carrefour avec la RN 19)	Lure (échangeur RN 19)	0,9 km	Département
RD 10	Vesoul (carrefour avec la RN 19)	Vesoul (carrefour avec la RN 19)	0,45 km	Département
RD 64	Luxeuil-les-Bains (carrefour avec la RN 57)	Lure (carrefour avec la RN 19)	8,56 km	Département
RD 301	Quincey (Carrefour avec la RD 9)	Vesoul (carrefour de la Place Pierre Renet)	2,4 km	Département

## 6.2 Les mesures proposées

Les mesures suivantes ne sont proposées que sur les axes générant une nuisance sonore supérieure aux seuils réglementaires (voir chapitre 6.1).

### 6.2.1 Cas de la RD 9

Dans le cadre de la réalisation de son PPBE, le Département de la Haute-Saône a constaté une anomalie concernant la section de RD 9 à Frotey les Vesoul et Quincey retenue par l'Etat pour l'élaboration des cartes stratégiques.

Les derniers comptages réalisés par le gestionnaire de la voie montrent en effet que la portion de la RD 9 située à Frotey-les-Vesoul et Quincey, entre le carrefour avec la RN 19 et celui avec la RD 13, supporte un trafic supérieur au seuil de 3 millions de véhicules par an visé par le PPBE.

En revanche, la portion de la RD 9 située à Quincey, entre le carrefour avec la RD 13 et le carrefour avec la RD 919, supporte quant à elle, un trafic de 1,4 million de véhicules par an, ce qui est largement inférieur au seuil fixé pour intégrer un PPBE.

Le Département va donc solliciter les services de l'Etat afin de faire effectuer une modification de l'arrêté préfectoral du 15 avril 2013 en proposant la permutation suivante :

- d'intégrer la RD 9 sur sa section située à Frotey-les-Vesoul entre le carrefour avec la RN 19 et le carrefour avec la RD 13 à Quincey.
- de retirer la RD 9 sur sa section située entre le carrefour avec la RD 13 à Frotey-les-Vesoul et le carrefour avec la RD 919 à Quincey.

Le PPBE sera complété après transmission par l'Etat des cartes stratégiques de bruit concernant cet axe. La réglementation fixe le type de carte à établir et les données à recueillir.

Les données recueillies (au nombre de 7 : Lden, Ln, Laeq,...) seront analysées et les PNB seront traités de la même façon que ceux identifiés sur les autres routes départementales.

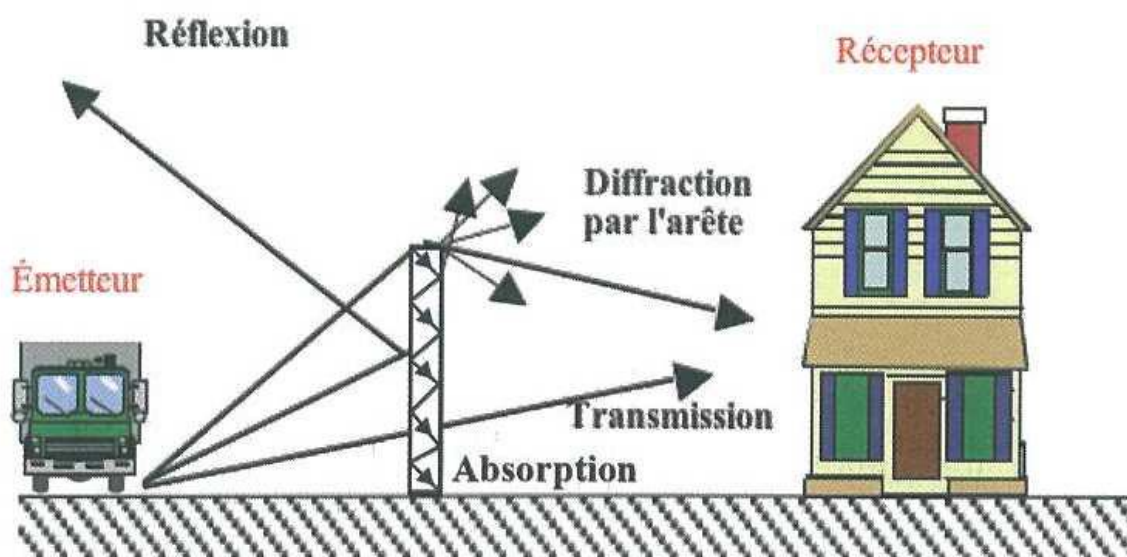
### 6.2.2 Cas de la RD 438 au nord d'Héricourt

Dans le cadre de l'opération d'aménagement à 2x2 voies de la RD 438 entre Lure et Héricourt, le Département de la Haute-Saône s'est engagé à améliorer l'ambiance sonore des habitations du Lotissement

du Chemin Vert situées en première façade de l'infrastructure routière. Ainsi, en 2015, un merlon antibruit de 380 mètres de longueur et d'une hauteur moyenne de 2,50 mètres sera construit longitudinalement à la RD 438 en protection du lotissement. La décision d'installer cette protection phonique supplémentaire a été prise par le Département en concertation avec la population et les élus locaux après une campagne de mesures acoustiques réalisées sur le site. Les résultats de ces mesures ont montré que les seuils de bruit réglementaires étaient bien respectés et qu'ils n'appelaient donc pas nécessairement la construction ou l'installation d'un équipement de protection spécifique. Néanmoins, la construction de ce merlon améliorera de façon très significative le confort acoustique des habitants du quartier résidentiel du Lotissement du Chemin Vert, au-delà des strictes exigences réglementaires fixées par la législation actuelle. Cette démarche volontariste s'inscrit dans les engagements du Département pris pour chacune des opérations de modernisation, d'aménagements ou de construction d'infrastructures routières sous sa maîtrise d'ouvrage.

### 6.2.3 Les écrans antibruit

Les écrans antibruit offrent une protection entre la source (bruit routier) et le récepteur (riverain, ...). Ils sont généralement implantés au plus près de la source et sont destinés à protéger les bâtiments ainsi que leurs espaces extérieurs.



Le bruit parvenant jusqu'à la construction à protéger résulte du bruit passant à travers l'écran (par transmission) et du bruit diffusé par diffraction au niveau des arêtes de l'écran (extrémités de l'écran et partie haute).

Les atténuations prévisibles sont comprises entre - 5 et - 10 dB(A). Pour information, une atténuation de - 10 dB(A) correspond à une division du trafic routier par 10.

Les secteurs susceptibles d'être équipés de ce type d'aménagement l'ont déjà été notamment le long de la RD 438 à Couthenans, Luze et Belverne, ainsi que le long de la RD 64 (liaison Lure-Luxeuil les Bains) au droit des communes de Quers et Citers.

La proximité et la taille des habitations situées en bordure des RD 457, RD 13, RD 301, RD 9 et RD 10 dans l'agglomération de Vesoul ne permettent pas d'envisager l'installation de ce type d'équipements en bordure de ces voies. En effet, outre leur très fort impact esthétique, ces aménagements réduiraient fortement le degré d'ensoleillement des habitations alors protégées. Ces dispositifs ne sont pas adaptés aux voies ayant une fonction de rue.

#### **6.2.4 Isolation de façade (voir annexe 1)**

Dans un premier temps, il convient d'identifier les habitations concernées et de prévoir un programme de mesures du bruit pour chaque habitation potentiellement impactée par les nuisances sonores au delà des seuils réglementaires. Cette évaluation permettra de connaître finement les réductions sonores à obtenir pour atteindre les seuils réglementaires. Ces mesures seront réalisées lorsque les autres solutions proposées auront été mises en place (notamment les enrobés anti bruit décrits ci-après).

A ce jour, compte-tenu du coût et des incertitudes existant sur le niveau de bruit réel impactant les habitations, le Département ne prévoit pas d'isolation de façades dans le cadre du PPBE 2015-2019.

#### **6.2.5 Revêtements acoustiques de chaussées (voir annexes 2 et 3)**

Lors de la réalisation de son programme d'entretien, la réfection des couches de roulement des voies concernées par les zones de bruit pourront opportunément faire l'objet de la mise en œuvre d'enrobés dits « phoniques ». Cette mise en œuvre sera systématiquement étudiée sur la RD 9 et sur la RD 13 (dans les traversées de Quincey, de Navanne, de Vesoul et d'Echenoz le Méline), sur la RD 301 (traversée de Vesoul et de Frotey-les-Vesoul) et sur la RD 10 (sur les parties inscrites au PPBE).

La solution technique retenue consiste en l'application d'un béton bitumineux très mince (BBTM) composé d'un élastomère phonique qui permettra une réduction du bruit de l'ordre de 3 dB, ce qui équivaut à doubler la distance d'émission de la source et du récepteur du bruit ou encore à une diminution du bruit par deux.

#### **6.2.6 Mesures de réduction du trafic**

Dans le cadre de la déclaration d'utilité publique de la RN 57 sur l'itinéraire Remiremont-Besançon, une nouvelle section de contournement de l'agglomération vésulienne est prévue à l'est de Vesoul.

Cette déviation permettra de capter une part du trafic de transit actuel de la RD 457 entre Valleriois-Lorioz et le carrefour de la Vaugine à Vesoul, et des RD 9 et RD 13, dans les traversées de Quincey, de Navanne, de Vesoul et d'Echenoz-la-Méline. Ce contournement aura donc un impact très favorable sur l'exposition au bruit des PNB situés le long de la RD 457 à Vesoul, Echenoz-la-Méline, et à Noidans les Vesoul, mais également sur ceux situés le long de la RD 9 et de la RD 13 dans les traversées de Quincey, de Navanne, de Vesoul et d'Echenoz la Méline.

#### **6.2.7 Mesures de réduction de la vitesse**

Dans certains secteurs urbanisés, où des particuliers sont exposés à des niveaux de bruit dépassant les seuils réglementaires, le Département n'est pas compétent pour imposer une limitation de vitesse. Ces secteurs sont situés dans les zones agglomérées des communes suivantes : Vesoul, Frotey-les-Vesoul, Quincey, Navanne et Noidans-les-Vesoul. A ce titre, les maires ont les compétences de police de la voirie dans ces secteurs et le Département de Haute-Saône ne peut pas se substituer à leur autorité pour y imposer des réductions de vitesse, même s'il s'agit de routes départementales.

#### **6.2.8 Etudes sur les bâtiments**

Les cartes de bruit ont été établies à partir d'une modélisation issue d'un calcul. Dans un premier temps, afin de confirmer les données acoustiques présentées dans l'étude et améliorer la pertinence des cartes de bruit, des mesures acoustiques seront réalisées. Elles seront réalisées sur les bâtiments considérés comme PNB et permettront de caler les modélisations acoustiques.

Dans un second temps, des mesures acoustiques seront réalisées en façade par le Département sur les bâtiments considérés comme PNB, sous réserve que les occupants et/ou propriétaires les y autorisent.

Des études seront réalisées sur les deux bâtiments scolaires qui ont été diagnostiqués comme subissant des niveaux de bruit inférieurs mais proches du seuil réglementaire le long de la RD 13 à Echenoz la Méline et de la RD 438D à Vyans le Val.

## **7 - Financement des mesures programmées ou envisagées**

Les travaux à réaliser sur une infrastructure routière du réseau départemental et ses dépendances (revêtements, écrans, modelés, ...) ainsi que les opérations d'études (étude acoustique...) sont financés par le Département.

Les montants prévus et alloués à ces travaux s'élèvent à 300 000 € sur 5 années. Ce budget sera destiné à la mise en place d'enrobés antibruit dans le cadre des renouvellements de couches de roulement des chaussées.

### **7.1 Justification du choix des mesures programmées ou envisagées**

Tous les secteurs comportant des PNB sont désormais connus et ont été examinés. Lors de la réalisation d'une opération d'investissement routier, des mesures de protection acoustiques seront mises en œuvre pour résorber ces PNB.

Sur les sections pour lesquelles il n'est pas prévu d'aménagement au titre de l'investissement sur le réseau routier départemental, une analyse coût/avantage des différentes mesures envisageables de résorption du bruit a été menée. Les mesures inscrites dans le PPBE résultent de cette analyse.

### **7.2 Impact des mesures programmées ou envisagées sur les populations**

Les actions de prévention ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation quantifiée a priori de leur impact. Dans le cadre des bilans, ces actions pourront en revanche être évaluées a posteriori.

Il est en revanche possible d'évaluer l'efficacité de certaines actions curatives proposées dans le présent plan. Cette efficacité s'apprécie au regard de la réduction de l'exposition au bruit des populations. Les indicateurs retenus sont basés sur :

- le nombre d'habitants qui ne seront plus exposés au-delà des seuils réglementaires ;
- le nombre d'établissements sensibles (enseignement, santé,...) qui ne seront plus exposés au-delà des seuils réglementaires.

En partant de l'hypothèse qu'un logement est occupé par 3 habitants en moyenne, les données statistiques et les résultats d'analyse permettent d'évaluer le nombre de personnes qui bénéficieraient de mesures programmées ou envisagées sur le réseau routier départemental.

#### **7.2.1 Cas des établissements scolaires**

Deux bâtiments scolaires ont été relevés comme pouvant potentiellement être exposés à des niveaux de bruit dépassant le seuil réglementaire. Il s'agit dans un premier temps de confirmer les niveaux d'exposition théoriques indiqués dans l'étude initiale par des mesures acoustiques réalisées sur le terrain.

Si nécessaire, des corrections seront alors proposées. Ces deux établissements scolaires sont théoriquement exposés à des niveaux proches des valeurs de seuil. Une analyse de l'évolution prévisible des trafics permettra également de vérifier que celle-ci ne générera pas de dépassement du seuil réglementaire.

Mesure programmée ou envisagée	Mesure in situ à réaliser pour confirmer les valeurs théoriques	Evaluation du nombre des personnes redescendant en dessous des valeurs limites Lden et Ln
Etudes sur les infrastructures existantes RD 13 (Echenoz la Méline)	1	Etablissement scolaire
Etudes sur les infrastructures existantes RD 438D (Vyans le Val)	1	Etablissement scolaire

## 7.2.2 Sur les bâtiments d'habitation

### ➤ Secteur de Vesoul - RD 9 (section retenue après modification de l'arrêté préfectoral)

Mesure programmée ou envisagée	Nombre de PNB identifiés dans les cartes stratégiques de bruit, potentiellement éligibles et traités avec la mesure proposée	Evaluation du nombre de personnes redescendant en dessous des valeurs limites Lden et Ln
Actions sur les infrastructures existantes	A déterminer	A déterminer
Réduction des trafics	A déterminer	A déterminer
Etudes sur infrastructures existantes	A déterminer	A déterminer

### ➤ Secteur de Vesoul - RD 13

Mesure programmée ou envisagée	Nombre de PNB identifiés dans les cartes stratégiques de bruit, potentiellement éligibles et traités avec la mesure proposée	Evaluation du nombre de personnes redescendant en dessous des valeurs limites Lden et Ln
Actions sur les infrastructures existantes	47	141
Réduction des trafics	47	141
études sur infrastructures existantes	Tous	0

### ➤ Secteur de Vesoul - RD 457

Mesure programmée ou envisagée	Nombre de PNB identifiés dans les cartes stratégiques de bruit, potentiellement éligibles et traités avec la mesure proposée	Evaluation du nombre de personnes redescendant en dessous des valeurs limites Lden et Ln
Actions sur infrastructures existantes	0	0
Réduction des trafics	7	21
Etudes sur infrastructures existantes	Tous	0

Ces actions curatives auront des effets directement visibles sur les cartes d'exposition. La solution ayant un effet à court terme et retenue par le Département est la mise en œuvre d'enrobés antibruit. A plus long terme, la construction de la déviation Est de Vesoul engendrera une réduction du trafic sur les RD 457, RD 13 et RD 9. Aux abords de ces voies, le niveau d'exposition au bruit sera alors très fortement réduit.

Le Département propose de vérifier l'éligibilité des bâtiments identifiés comme PNB.

Le Département propose de confirmer les données de l'étude préalable réalisée lors de l'élaboration des cartes de bruit. Il réalisera ainsi des mesures acoustiques sur les bâtiments recensés dans les cartes de bruit qui permettront de vérifier le niveau réel d'exposition au bruit.

Les actions consistant à renforcer l'isolation acoustique des bâtiments n'influent pas directement la propagation du bruit dans l'environnement et ne sont donc pas retranscrites sur les cartes de bruit. Il conviendra donc de vérifier, pour les bâtiments éligibles, la qualité des isolations phoniques déjà existantes et de les intégrer dans les calculs d'exposition au bruit.

## **8 - La consultation du public**

### **8.1 Modalités de la consultation**

Les textes de référence prévoient :

- que le projet de PPBE soit mis à la disposition du public durant 2 mois (publicité) ;
- la consultation des services concernés par le projet (gestionnaire de réseau, EPCI, DREAL) ;
- la mise en place par voie d'affichage de l'avis de publicité dans toutes les communes concernées par le PPBE ;
- la publication d'un avis précisant les lieux où sont disponibles les informations, dans un journal local, 15 jours avant le début de la mise à disposition du document ;
- la mise à disposition du public du dossier et d'un registre des observations, dans les locaux du Département de la Haute-Saône, ainsi que sur son site internet, mais également dans toutes les mairies des communes concernées par le PPBE.

### **8.2 Communes concernées**

<b>Axe routier</b>	<b>Communes traversées</b>
RD 9	Frotey les Vesoul, Quincey
RD 10	Vesoul
RD 13	Navenne, Quincey, Echenoz la Méline, Vesoul
RD 64	Lure, Bouhans-les-Lure, Adelans, Quers, Citers, Ailloncourt, La Chapelle les Luxeuil, Saint Sauveur
RD 438	Lure, Frotey-les-Lure, Roye, Lyoffans, Magny-Jobert, Palante, Lomont, Belverne, Champey, Couthenans, Luze, Héricourt, Brevilliers, Echenans-sous-Mont-Vaudois, Clairegoutte
RD 438 D	Héricourt, Vyans et le Val
RD 457	Vesoul, Pusey, Noidans les Vesoul, Vaivre et Montoille, Echenoz la Méline, Andelarre
RD 483	Byans, Héricourt, Tavey
RD 486	Lure



# Lexique des principales unités de mesure du bruit

## dB(A) :

L'oreille humaine n'a pas la même sensibilité vis-à-vis des différentes fréquences acoustiques. Elle privilégie les fréquences médiums. Les sons graves sont moins bien perçus que les sons aigus pour une même intensité. Il a donc été nécessaire de créer une unité physiologique de mesure de bruit qui intègre cette sensibilité particulière : le décibel pondéré A ou dB(A).

## Lden :

En anglais " Level day-evening-night " signifie "Niveau Jour-Soir-Nuit ".

Il s'agit d'un indice de bruit pondéré qui représente le niveau d'exposition totale au bruit. Il est exprimé en dB(A). Il tient compte :

- du niveau sonore moyen pendant chacune des trois périodes considérées de la journée, c'est-à-dire le jour (entre 6h et 18h), la soirée (entre 18h et 22h) et la nuit (entre 22h et 6h) ;
- d'une pondération du niveau sonore selon la période d'émission :
  - ✓ le niveau sonore moyen de la soirée est pénalisé de 5 dB (A), ce qui signifie qu'un véhicule circulant en soirée est considéré comme équivalent à trois véhicules circulant le jour ;
  - ✓ le niveau sonore moyen de la nuit est pénalisé de 10 dB (A), ce qui signifie qu'un véhicule circulant la nuit est considéré comme équivalent à dix véhicules circulant le jour.

En d'autres termes, cet indicateur de bruit est associé à la gêne acoustique globale liée à une exposition au bruit de longue durée et tient compte du fait que le bruit subi en soirée et durant la nuit est ressenti comme plus gênant que celui subi en pleine journée.

## Ln :

En anglais " Level night " signifie " niveau nuit ".

L'indice Ln représente le niveau sonore moyen déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit (de 22h à 6h) d'une année. Il est exprimé en dB(A). Cet indice étant, par définition, un indice de bruit exclusif pour la période de nuit, aucune pondération en fonction de la période de la journée n'est appliquée pour son calcul.

## LAeq(T) :

Le bruit de la circulation, qu'elle soit routière ou ferroviaire, est un phénomène essentiellement fluctuant. Il peut être caractérisé par une valeur sur un temps donné, le niveau énergétique équivalent (abrégé LAeq) qui répond à la définition suivante : " le niveau équivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. Il représente l'énergie acoustique moyenne perçue pendant la durée d'observation ". Il est exprimé en dB(A).

Le niveau acoustique équivalent correspond donc à une « dose de bruit » reçue pendant une durée de temps déterminée. Ce niveau est très utilisé comme indice de gêne. On observe en effet, dans la pratique, une bonne corrélation entre cette valeur et la gêne auditive ressentie par un individu exposé au bruit.

## DnT,A,tr :

L'exigence réglementaire d'isolement en façade est exprimée en niveaux d'isolement acoustique " DnT,A,tr ", mesuré in situ en dB(A). Cette mesure indique le niveau d'atténuation acoustique d'un bâtiment entre l'extérieur et ses locaux intérieurs.



# Annexes

## **Annexe 1 : Protection d'un local contre le bruit**

L'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nT,A}$  (isolement au bruit aérien) et  $D_{nT,A,tr}$  (isolement au bruit extérieur) s'exprime en dB, il caractérise la protection d'un local, vis-à-vis des bruits aériens, apportés par les différents éléments qui composent la façade du local, en contact avec l'espace extérieur (murs, fenêtres, coffre de volets roulants, entrées d'air).

Il permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique en réponse à un bruit de spectre donné.

Il peut être mesuré in situ entre l'extérieur du bâtiment et un local ( $D_{nT,A,tr}$ ). Il est donné pour une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde en y appliquant les corrections correspondantes (selon la norme NF EN ISO 140-5). La mesure donne la valeur de l'isolement acoustique standardisé.

Il tient compte à la fois de la durée de réverbération du local et du caractère spécifique du spectre sonore du bruit (ex trafic routier).

Il peut être calculé à partir de la performance des éléments qui composent la façade, selon la norme NF EN 12354-3.

La méthode de calcul de l'isolement d'un local par rapport aux bruits extérieurs définie par la norme EN 12354-3 permet de dimensionner les éléments d'une façade d'un bâtiment du point de vue acoustique.

Le calcul repose sur les données d'entrées suivantes :

- l'indice d'affaiblissement acoustique ( $R_w + C_{tr}$ ) des différents éléments de surface qui composent la ou les façades de ce local (murs de façades, menuiseries + vitrages avec ou sans coffres de volets roulants, éléments de toitures, etc.) ;
- les isolements acoustiques normalisés ( $D_{n,e,w} + C_{tr}$ ) des différentes ouvertures (entrées d'air, conduits de ventilation, coffres de volets roulants, etc.) ;
- la géométrie du local de la profondeur du local de réception ;
- de la qualité de la mise en œuvre (étanchéité en particulier) ;
- des transmissions latérales, surtout pour les isolements élevés > 35 dB.

La partie la moins performante d'un bâtiment est toujours celle qui fait plafonner l'isolement de l'ensemble.

Le résultat est donné en isolement acoustique standardisé pondéré ( $D_{nT,A,tr}$ ). Cette méthode de calcul est notamment mise en œuvre grâce au logiciel ACOUBAT, développé par le centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB).

## **Annexe 2 : Bruit de roulement**

Pour les véhicules récents, les constructeurs sont parvenus à diminuer considérablement le bruit émis par le groupe motopropulseur. Ainsi, le bruit de contact pneumatique / chaussée devient désormais prédominant pour des vitesses dès 30-40 km/h pour les VL et dès 50-60 km/h pour les PL.

Un modèle prévisionnel simplifié du bruit routier a été mis en œuvre aux Pays-Bas (IPG, "Inventory study of basic knowledge on tyre/road noise", Dutch Innovation Programme on noise mitigation, DWW-2005-022 (2005)<sup>1</sup>) pour la prévision des émissions sonores des VL et des PL. Ce modèle théorique simplifié confirme que le bruit de roulement devient dominant par rapport au bruit du moteur pour des vitesses :

- à partir de 35 km/h pour les véhicules légers,
- et à partir de 55 km/h pour les véhicules lourds.

Pour les véhicules légers, à grande vitesse, la contribution déterminante du bruit de roulement au bruit routier était un phénomène déjà connu. Mais sa présence prépondérante dans les gammes de vitesses correspondant à la circulation urbaine (< 50 km/h) ouvre de nouvelles perspectives d'actions, au niveau de la performance acoustique des couches de roulement des chaussées notamment. Dans ce contexte, il est donc possible d'agir contre le bruit des véhicules légers en milieu urbain en agissant sur les caractéristiques des pneumatiques et des revêtements de chaussées.

Ainsi, d'une manière générale, on ne préconisera pas systématiquement la mise en place de revêtements acoustiques dans les secteurs où les vitesses pratiquées sont inférieures à 35 km/h (« zones 30 » ou rues équipées de ralentisseurs par exemple). Ces revêtements peuvent cependant être envisagés en milieu urbain, dans tous les autres secteurs où la vitesse moyenne est proche de 50 km/h et sur des portions de voies où les véhicules peuvent rouler à des vitesses relativement constantes.

### **Annexe 3 : Enrobés phoniques**

Le gestionnaire d'une route peut envisager la réalisation de couches de roulement en :

- Béton Bitumineux Très Minces (BBTM) : formule à faible granulométrie,
- Revêtements poreux (drainant) : couche de roulement comportant un pourcentage de vide élevé qui participe à l'atténuation acoustique.

Si la première catégorie peut être envisagée sur un très grand nombre de voies, la seconde n'est généralement envisagée que pour des axes où les vitesses sont élevées (problème de colmatage des vides).

Ces deux types d'enrobés agissent au niveau du contact pneumatique-chaussée en diminuant l'énergie acoustique émise. Ils sont plus efficaces contre le bruit émis par un véhicule léger, car dans le cas des poids lourds et des 2 roues, le bruit principalement émis provient du moteur.

Ces enrobés sont également moins efficaces dans le cas de faibles vitesses (< 35 km/h).

Le choix généralement retenu par le Département est la mise en œuvre d'un Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) avec élastomère phonique.

Ce type de produit (enrobés phoniques) a été intégré au marché départemental d'entretien du réseau routier pour le programme 2015 - 2018. Sa mise en œuvre devra permettre de diminuer le LAeq de 3dBa, 3 à 5 mois après sa pose par rapport aux situations antérieures (mesures effectuées en test selon la norme NF S 31085).

La relation entre le débit et le bruit émis est simple. LAeq étant l'énergie acoustique reçue en un point donné, on obtient :  $LAeq(Q \text{ véhicules}) = LAeq(1 \text{ véhicule}) + 10 \log(Q)$ .

On observe ainsi qu'une diminution de 3 dB(A) équivaut à une baisse du trafic de 50%. De la même manière, une baisse de 1,5 dB(A) correspond à une diminution de 30% du trafic, et une baisse de 0,5 dB(A) à une diminution de 10% du trafic. Par ailleurs, une réduction du bruit de 3 dB(A), équivaut à doubler la distance de la source du bruit au récepteur.

**Annexe 4 : Circulaire du 25 mai 2004 concernant les PPBE**



*Paris, le 25 mai 2004*

Le Ministre de l'Ecologie et du Développement Durable,

Le Ministre de l'Équipement, des Transports, de  
l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer,

Le Ministre de l'Emploi, du Travail et de la Cohésion  
Sociale

à

**Mesdames et Messieurs les préfets de région**

- Secrétariat général pour les affaires régionales
- Direction régionale de l'environnement
- Direction régionale de l'équipement

**et**

**Mesdames et Messieurs les préfets de département**

- Direction départementale de l'équipement
- Pôle de compétence bruit

**Objet :** Bruit des infrastructures de transports terrestres.

**Réf. :** Plan national d'actions contre le bruit du 6 octobre 2003

La prévention du bruit des infrastructures de transports terrestres fait l'objet d'une réglementation nationale désormais conséquente, fondée sur les articles L. 571-9 et L. 571-10 du code de l'environnement<sup>1</sup>. Ces textes<sup>2</sup>, entrés en vigueur à partir de 1995, visent d'une part (L. 571-9) à limiter le bruit dans l'environnement dû aux infrastructures nouvelles ou faisant l'objet de travaux modificatifs, d'autre part (L. 571-10) à réglementer l'isolation acoustique des façades des bâtiments à construire dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres.

La présente circulaire porte sur l'application de l'article L. 571-10 du code de l'environnement (chap. A) et fixe, conformément au plan national d'actions contre le bruit du 6 octobre 2003, les nouvelles instructions à suivre concernant les observatoires du bruit des transports terrestres, le recensement des points noirs (chap. B) et les opérations de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux (chap. C). Elle modifie les circulaires du 12 juin 2001, du 28 février 2002 et du 23 mai 2002.

---

<sup>1</sup> Ex articles 12 et 13 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit

<sup>2</sup> Voir [www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit](http://www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit), rubrique « bruit des infrastructures de transport (...) », qui permet de télécharger tous les textes en vigueur ainsi que des fiches de présentation de la réglementation

## **A – Classement sonore des infrastructures de transports terrestres et réglementation acoustique des bâtiments neufs dans les secteurs affectés par le bruit**

La réglementation applicable en matière d'isolation acoustique des bâtiments à construire à proximité des infrastructures de transports terrestres est fondée sur l'article L. 571-10 du code de l'environnement et le décret n° 95-21 du 9 janvier 1995<sup>3</sup> relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation.

Opposables aux constructeurs des bâtiments concernés, les prescriptions d'isolement acoustique en vigueur sont fixées par arrêté du 30 mai 1996<sup>4</sup>. Elles sont applicables aux locaux d'habitation et d'enseignement dont la demande d'autorisation de construire est déposée après le 28 juin 1996, ainsi qu'aux établissements de santé et aux hôtels dont la demande d'autorisation de construire est déposée après le 28 novembre 2003<sup>5</sup>. Ces prescriptions s'appliquent dans les secteurs affectés par le bruit que vous devez délimiter par arrêté préfectoral en application de l'article 5 du décret susvisé. Elles dépendent notamment de la catégorie sonore de l'infrastructure concernée que vous devez également préciser par arrêté préfectoral.

L'application des prescriptions découlant de l'arrêté du 30 mai 1996 doit conduire à des isolements acoustiques minima réglementaires compris entre 30 dB(A) et 45 dB(A) selon le cas. Le respect de ces prescriptions par les constructeurs est essentiel pour éviter la création de nouveaux points noirs du bruit.

### *A-1. Orientations*

L'article 11 du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 fixe, selon le cas, la date limite de publication des premiers arrêtés préfectoraux au 28 juin 1998 ou au 28 juin 1999. Nous demandons aux préfets de département qui ne l'auraient pas encore fait, de publier ces arrêtés **sans délai**, pour tous les réseaux de leur département répondant, à la date de publication de la présente circulaire, aux critères fixés par les articles 1 et 2 du décret précité.

Il est rappelé aux préfets de département que, conformément à l'article 5 du décret précité, l'absence de réponse de la part des collectivités locales concernées dans les trois mois qui suivent leur consultation sur les projets d'arrêtés préfectoraux, vaut avis favorable et permet aux préfets de publier lesdits arrêtés.

---

<sup>3</sup> publié au JORF du 10 janvier 1995, page 454

<sup>4</sup> publié au JORF du 28 juin 1996, page 9694

<sup>5</sup> voir les arrêtés du 25 avril 2003, publiés au JORF du 28 mai 2003, page 9102

L'attention des préfets de département est appelée sur l'obligation d'intégrer dans les arrêtés de classement les projets d'infrastructure ayant fait l'objet des actes visés à l'article 1 du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995. Il leur appartient de procéder à la publication des arrêtés concernant ces projets dès que ces actes sont portés à leur connaissance.

Il importe également que les services chargés de l'élaboration des documents d'urbanisme et de l'instruction des certificats d'urbanisme soient informés de l'existence de ces prescriptions acoustiques dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres classées. Il est à ce titre nécessaire que les informations relatives aux catégories sonores des infrastructures et aux secteurs affectés par le bruit soient traduites dans des documents cartographiques appropriés. Les préfets de département veilleront donc à ce que les arrêtés de classement sonore annexent la cartographie correspondante. Dans les communes et unités urbaines de plus de 5 000 habitants, cette cartographie sera établie par la DDE sur fonds parcellaires, aux échelles comprises entre 1/10000° et 1/2000°. Pour les autres communes, cette cartographie pourra être établie par la DDE à l'échelle 1/25000°.

Les arrêtés préfectoraux, le cas échéant modifiés pour annexer ces cartographies, seront adressés aux autorités compétentes pour l'élaboration des documents d'urbanisme, en leur rappelant que ces informations doivent être annexées, sans délai, par arrêté de mise à jour au plan d'occupation des sols, au plan local d'urbanisme et au plan de sauvegarde et de mise en valeur, conformément aux articles R. 123-13 (§13), R. 123-14 (§5) et R. 123-22 du code de l'urbanisme.

Le bon respect des prescriptions découlant de ces arrêtés dépend également des modalités prévues pour garantir au public l'accès aux informations qu'ils contiennent.

Les préfets de département publieront donc les arrêtés préfectoraux de classement au recueil des actes administratifs, et veilleront à ce qu'ils soient affichés en mairie durant un mois et mis à disposition du public, conformément aux dispositions des articles 5 et 8 du décret précité.

Ils inciteront les services compétents à indiquer, dans le certificat d'urbanisme, l'existence de ces prescriptions dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures classées, et veilleront à informer les professionnels de la construction de l'existence de ces prescriptions.

Les informations issues des arrêtés de classement seront également mises en ligne sur le site internet de la préfecture ou de la DDE dans les trois mois qui suivent leur publication.

La modification des trafics et des conditions de circulation ou le réaménagement des infrastructures existantes peuvent conduire à modifier les niveaux sonores pris en référence pour le classement sonore des infrastructures de transports terrestres et la détermination des secteurs affectés par le bruit.

Les bases techniques (notamment les hypothèses de trafic utilisées pour l'évaluation des niveaux sonores de référence du classement) des arrêtés en vigueur seront donc réexaminées tous les cinq ans. Lorsque les évolutions constatées pourront conduire à modifier la catégorie sonore de l'infrastructure, les arrêtés préfectoraux seront modifiés.

Il est rappelé que, conformément à l'article 5 du décret précité, toute modification du classement d'une infrastructure intervient suivant la procédure définie pour son établissement.

Les préfets de département veilleront à ce que les informations relatives au classement sonore et décrites en annexe 1 soit transmises sous forme électronique à la DIREN **avant le 30 juin 2004**.

#### *A-2. Modalités de financement*

Les dépenses nécessaires à la réalisation des études et des cartographies sont imputables sur le chapitre 57-20 article 50 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable. Les dépenses nécessaires à la mise en ligne sur internet des informations du classement sonore sont imputables sur le chapitre 34-98 article 60 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable.

Les besoins de crédits devront être signalés aux DIREN dans le cadre de la circulaire annuelle de programmation du ministère de l'écologie et du développement durable. Les demandes de crédits, devront être adressées par les préfets à la DIREN, ainsi qu'à la DPPR (Mission Bruit), assorties d'un calendrier prévisionnel de dépense.

\*\*\*



## **B – Observatoires du bruit des transports terrestres et recensement des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux**

Les modalités à suivre pour la mise en place des observatoires du bruit des transports terrestres sont définies par la circulaire du 12 juin 2001 (chap. I), complétée par la circulaire du 28 février 2002 (chap. III) pour ce qui concerne les aspects spécifiques au réseau ferroviaire national.

Les DDE sont ainsi chargées de mettre en place un système d'information géographique (SIG) contenant l'ensemble des données techniques relatives au classement sonore des infrastructures de transports terrestres, aux zones de bruit critique dues à ces infrastructures, ainsi qu'aux points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

Ce système, conçu selon les prescriptions techniques établies par le Certu<sup>6</sup>, doit garantir la pérennité des informations précitées, permettre la production de cartes de bruit nécessaires à l'information du public, et vous aider à préparer, dans le cadre d'un comité de pilotage associant les acteurs publics concernés, la programmation des opérations de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

Suite à la publication de la directive européenne sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement<sup>7</sup>, les critères acoustiques qu'il convient désormais de prendre en compte pour la recherche des zones de bruit critiques et le recensement des points noirs dus au bruit des réseaux routiers ont été modifiés (voir annexe 2). La version 1.06 du logiciel MapBruit Route diffusée en mai 2003, complétée très prochainement par la version 2, permet de prendre en compte ces changements pour le réseau routier national.

Comme le précise la circulaire du 28 février 2002, la production des informations relatives au réseau ferroviaire national relève de la responsabilité de Réseau Ferré de France. Par lettres du 24 janvier dernier, et du 15 mars dernier pour la région Ile-de-France, le directeur des transports terrestres vous a fait part des modalités de diffusion des informations relatives au classement sonore et aux zones de bruit critiques du réseau ferroviaire national. Ces données doivent désormais être intégrées dans le système d'information géographique administré par la DDE, et utilisées afin d'informer le public et préparer la programmation des opérations de résorption des points noirs dus au bruit ferroviaire en relation avec RFF. Elles seront mises à jour en 2005 pour tenir compte de la modification des indicateurs de bruit (passage au Lden).

---

<sup>6</sup> Guide méthodologique pour la mise en place des observatoires dans les départements (2001) et logiciel MapBruit (2002 et 2003)

<sup>7</sup> directive du n° 2002/49/CE adoptée le 25 juin 2002 par le Parlement européen et du Conseil, publiée au JOCE du 18 juillet 2002

### *B-1. Orientations*

Le plan national d'actions contre le bruit a fixé de nouvelles orientations en matière de traitement des points noirs dus au bruit des réseaux nationaux. La priorité doit désormais être accordée aux points noirs localisés en Zones Urbaines Sensibles<sup>8</sup>, ainsi qu'à ceux pour lesquels toutes les valeurs limites de bruit définies en annexe 2 sont dépassées.

Les préfets de département veilleront donc à ce que la cartographie des points noirs ainsi que la détermination des besoins financiers liés à leur résorption soient achevés dans ces secteurs prioritaires, avant le **30 juin 2005** pour le réseau routier national, avant le **30 décembre 2005** pour le réseau ferroviaire national. Cette première étape sera complétée, avant le **30 décembre 2005** pour l'ensemble du réseau routier national, avant le **30 juin 2006** pour l'ensemble du réseau ferroviaire national. Les sections du réseau routier national qui ont vocation à être transférées aux Départements seront incluses par l'ensemble des études correspondantes, tant que le transfert n'est pas effectif.

La cartographie des points noirs des réseaux routier et ferroviaire nationaux sera mise en ligne sur le site Internet de la préfecture ou de la DDE dans les trois mois qui suivent les échéances d'achèvement précédemment indiquées. Le préfet de département veillera à ce qu'elle soit largement diffusée auprès des collectivités locales concernées, et qu'elle soit accessible au public dans les locaux de la préfecture ou de la DDE. Dès qu'elles seront disponibles, les données correspondantes seront transmises sous forme électronique par les DDE aux DIREN et DRE.

Les CETE continueront d'assurer les prestations d'assistance aux DDE, de diffusion des logiciels MapBruit Route et Fer et d'animation des réseaux d'échanges inter-régionaux. Ces réseaux doivent permettre de partager les expériences, de diffuser les informations techniques et réglementaires utiles, de faciliter la remontée au niveau régional et national des informations issues des observatoires et de suivre leur avancement. Ils associeront les DDE, DIREN, DRE et les directions régionales de RFF.

---

<sup>8</sup> les fichiers cartographiques des zones urbaines sensibles sont diffusés aux DDE par les CETE en vue de leur intégration dans votre SIG ; voir également le site <http://i.ville.gouv.fr/>

## *B-2. Modalités de financement*

Le financement des études correspondantes continue d'être assuré selon les modalités précisées par la circulaire du 12 juin 2001 (chap. I-1, 4<sup>ème</sup> paragraphe) pour ce qui concerne le réseau routier national, par la circulaire du 28 février 2002 (chap. III-5) pour ce qui concerne le réseau ferroviaire national. Pour ce qui concerne le réseau ferroviaire national, la participation financière des collectivités locales sera systématiquement recherchée dans le cadre des conventions d'étude.

Les prestations assurées par les CETE, afin d'assister la maîtrise d'ouvrage des études, sont financées par les DDE sur la dotation fongible régionale en titre IX gérée par les DRE.

Les prestations de diffusion/assistance relatives au logiciel MapBruit, ainsi que l'animation des réseaux d'échanges régionaux, sont financées par le Certu, qui en assure la coordination nationale, sur les crédits qui lui sont délégués par la DPPR.

\*\*\*

## **C – Opérations de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux**

Le Gouvernement a décidé de traiter, dans les 5 ans à venir, 50 000 logements recensés comme étant des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux très exposés au bruit ou situés en Zones Urbaines Sensibles. (cf. 1<sup>er</sup> paragraphe du chapitre B-1).

Près de 50 millions d'euros pourront être consacrés chaque année à ces opérations prioritaires, par le ministère de l'écologie et du développement durable, le ministère de l'équipement, des transports, de l'aménagement du territoire, du tourisme et de la mer, l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine, les sociétés concessionnaires d'autoroutes, Réseau Ferré de France et les collectivités locales.

Les préfets de département élaboreront un plan départemental de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux. Ce plan décrira les actions envisageables d'ici 2008 pour traiter les points noirs localisés dans les secteurs prioritaires que vous aurez identifiés conformément aux orientations présentées au chapitre B-1. Il décrira, pour chaque secteur prioritaire, les actions envisageables, les besoins financiers annuels, les partenariats financiers envisageables, les délais nécessaires et les services qui seraient chargés de conduire les actions. Il annexera la cartographie des points noirs recensés conformément aux orientations du chapitre B-1. Ce plan s'inscrira également dans le cadre des modalités techniques et financières exposées ci-après. Il devra nous être adressé sous les présents timbres **avant le 30 juin 2006**.

Les opérations de résorption de points noirs ferroviaires pour lesquels des études ont déjà été engagées au 1<sup>er</sup> janvier 2004 avec l'accord formel des collectivités concernées, ou qui ont fait l'objet d'une validation formelle des services de l'Etat avant le 1<sup>er</sup> janvier 2004, seront poursuivies, même si elles ne concernent pas les secteurs prioritaires. Les préfets de région établiront, en liaison avec RFF, l'état d'avancement de ces opérations qui sera adressé à la Direction des Transports Terrestres et à la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques avant le **30 septembre 2004**.

### *C-1. Objectifs et contenu des plans*

Les plans doivent privilégier la réduction du bruit à la source dans des conditions satisfaisantes d'insertion dans l'environnement et à des coûts de travaux raisonnables. Les objectifs acoustiques relatifs aux contributions sonores dans l'environnement après mise en œuvre des actions de réduction du bruit à la source, ainsi que les méthodes de contrôle acoustique, sont décrits en annexe 2. L'annexe 3 fournit les informations techniques essentielles concernant les actions de réduction du bruit.

### Réduction du bruit à la source

Pour ce qui concerne le bruit routier, les mesures visant à modérer les vitesses pratiquées, à restreindre de manière proportionnée les circulations les plus bruyantes, notamment pendant les périodes les plus sensibles (soirée et nuit), seront explorées et mises en œuvre chaque fois que cela est possible.

Pour ce qui concerne le bruit ferroviaire, les actions visant à réduire le bruit de roulement seront recherchées en liaison étroite avec le gestionnaire de l'infrastructure et les entreprises ferroviaires concernées. Ces actions, qui viseront en priorité les wagons de fret, pourront porter sur le renouvellement des semelles de frein en fonte des matériels roulants existants par des semelles composites. Il convient de noter que les premières expérimentations en la matière ont récemment débuté, notamment en région Ile-de-France.

Le traitement de l'infrastructure et de ses abords seront également envisageables, en complément le cas échéant des mesures précédemment évoquées. Il s'agit des mesures suivantes :

- Pose de revêtements routiers peu bruyants
- Pose d'absorbants acoustiques sur rails et meulage acoustique des rails
- Réalisation d'écrans et merlons acoustiques

Les modalités de financement de ces opérations sont précisées au chapitre C-2.

### Renforcement de l'isolation acoustique des façades

Dans certains cas, le renforcement de l'isolement acoustique des façades des locaux à protéger viendra également compléter les actions de réduction du bruit à la source, ou, en dernier recours, constituera l'unique solution. Il s'agit notamment des cas suivants :

- les actions de réduction du bruit à la source sont incompatibles avec la sécurité des riverains ou des usagers des infrastructures ou présentent des difficultés d'insertion dans l'environnement ;
- le coût de réalisation des actions de réduction du bruit à la source est disproportionné ( en particulier lorsqu'il est supérieur au coût d'acquisition des locaux à protéger) ;
- les actions de réduction du bruit à la source s'avèrent insuffisantes pour atteindre les objectifs acoustiques relatifs aux contributions sonores dans l'environnement précisés en annexe 1.

L'annexe 2 précise les valeurs minimales d'isolement acoustique après travaux, ainsi que la méthode de vérification de l'isolement acoustique.

Il convient de noter que ces opérations doivent prévoir les mesures nécessaires afin de ne pas dégrader les conditions de ventilation des logements et qu'elles présentent le risque d'augmenter la perception des bruits intérieurs au bâtiment.

## *C-2. Modalités de financement*

### Renouvellement des semelles de frein en fonte des trains et wagons

Les participations financières des entreprises ferroviaires concernées, des collectivités locales, du gestionnaire d'infrastructure, ainsi que, pour les matériels voyageurs, des autorités organisatrices des transports régionaux, seront systématiquement recherchées.

### Opérations visant à traiter l'infrastructure et opérations mixtes

Les opérations visant à traiter l'infrastructure ainsi que les opérations mixtes (traitement de l'infrastructure complété par l'isolation acoustique des façades), sont financées selon les modalités suivantes.

Pour le réseau routier national non concédé, ces opérations sont financées dans le cadre des contrats de plan Etat-Régions. La contribution financière de l'Etat est imputée sur les crédits d'investissement de la Direction des Routes. La maîtrise d'ouvrage des opérations est assurée par les services de l'Etat.

Pour le réseau autoroutier concédé, ces opérations sont financées par les sociétés concessionnaires d'autoroutes, le cas échéant dans le cadre des modalités définies dans les contrats d'entreprises. La maîtrise d'ouvrage de ces opérations est assurée par la société concessionnaire d'autoroute.

Pour le réseau ferroviaire national, les opérations visant à ne traiter que l'infrastructure sont financées par RFF, l'Etat et les collectivités locales, dans le cadre de conventions de financement établies selon les modalités administratives et les clés de financement (50% maximum de participation cumulée pour RFF et l'Etat) fixés au chap. III-2 de la circulaire du 28 février 2002. La maîtrise d'ouvrage des opérations est assurée par la direction régionale de RFF.

La contribution financière de l'Etat est imputée sur les crédits d'investissement de la Direction des Transports Terrestres, après validation du programme de l'opération par cette direction à qui il devra être communiqué avant le **30 septembre de chaque année**.

Dans les cas d'opérations mixtes, l'isolation acoustique des bâtiments pourra être financée par l'agence nationale pour la rénovation urbaine ou le ministère de l'écologie et du développement durable, selon le cas, conformément aux principes décrits dans ce qui suit.

#### Opérations visant à ne traiter que l'isolation acoustique des bâtiments

Pour les secteurs ne pouvant être traités dans le cadre précédemment décrit, les modalités particulières suivantes sont envisageables ; elles ne concernent que les opérations de renforcement de l'isolation acoustique des bâtiments.

#### *Opérations financées par l'agence nationale pour la rénovation urbaine (ANRU)*

Le programme national de rénovation urbaine présenté par le gouvernement et approuvé par le parlement concerne les quartiers de grands ensembles et d'habitats dégradés classés en Zone Urbaine Sensible. Les engagements de l'Etat dans les conventions de GPV et d'ORU ont également vocation à être honorés par l'ANRU. L'évaluation à mi parcours des projets de rénovation urbaine des grands projets de ville (GPV) et opérations de rénovation urbaine (ORU) sera l'occasion de revoir les projets et de les inscrire dans la logique plus globale du Plan National pour la Rénovation Urbaine (PNRU). Ils feront ainsi l'objet d'une contractualisation avec l'ANRU en précisant leur contenu et en permettant de sécuriser les aides en matière de logement, de prolonger et éventuellement d'amplifier le programme d'actions. C'est sur la base de ces nouvelles conventions que l'ANRU mettra en place les aides aux opérations prévues dans ces GPV et ORU.

La mise en place de l'ANRU va permettre aux élus locaux et aux bailleurs sociaux de mettre en œuvre des projets globaux de rénovation urbaine comprenant toutes les opérations liées au logement social (construction, réhabilitation, résidentialisation ou démolition) et les aspects liés au réaménagement des voiries et des espaces ainsi que dans les cas directement justifiés par le projet urbain des équipements publics. Ces projets doivent être l'occasion de repenser la place de ces quartiers dans la ville et de privilégier la qualité urbaine, architecturale et environnementale, ce qui inclut la réhabilitation acoustique des logements qui sont recensés comme points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

*Opérations financées par le ministère de l'écologie et du développement durable*

Les préfets de département peuvent accorder une aide, financée sur le budget du ministère de l'écologie et du développement durable, pour les prestations de service et les travaux visant à renforcer l'isolation acoustique des habitations du parc privé, des établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale.

Les modalités d'attribution de cette aide sont fixées par le décret<sup>9</sup> n° 2002-867 du 3 mai 2002, modifié par le décret<sup>10</sup> n° 2003-1293 du 23 décembre 2003, ainsi que par l'arrêté du 3 mai 2002<sup>11</sup> (taux de subvention, plafonds) qui viennent compléter les modalités particulières complémentaires aux règles générales fixées par le décret<sup>12</sup> n° 99-1060 du 16 décembre 1999 et l'arrêté<sup>13</sup> du 30 mai 2000. Ces précisions avaient été rappelées par la circulaire du 23 mai 2002, qui est modifiée par les indications suivantes.

Lorsqu'elle est accordée seule, conformément au décret du 3 mai 2002, cette aide représente 80% des dépenses subventionnables (voire 90% ou 100% pour les propriétaires occupants à faibles ressources). Cette aide peut également, le cas échéant, compléter les autres aides publiques directes, telles que celles de l'ANAH, de l'ANRU ou des collectivités locales notamment. Dans ce cas, elle doit être écriquée dans la limite des taux précédemment rappelés.

Il faut noter que le décret du 23 décembre 2003 précité a modifié les conditions d'attribution de manière à permettre au Préfet d'accorder cette aide en dehors du cadre jusqu'alors exclusif de l'opération programmée pour l'amélioration de l'habitat (OPAH). Lorsqu'une opération programmée pour l'amélioration de l'habitat est prévue ou en cours sur le secteur concerné, l'aide doit toujours être accordée dans le cadre défini par la convention d'OPAH, qui doit faire le cas échéant l'objet d'un avenant. Le Préfet peut désormais, lorsqu'aucune OPAH n'est prévue ou engagée sur le secteur visé, accorder les aides dans le cadre d'un arrêté préfectoral délimitant le périmètre de son intervention et précisant les modalités particulières d'attribution des aides ainsi que les modalités envisagées pour l'information et l'assistance administrative des propriétaires concernés.

---

<sup>9</sup> publié au JORF du 5 mai 2002, page 8229

<sup>10</sup> publié au JORF du 1<sup>er</sup> janvier 2004, page 102

<sup>11</sup> publié au JORF du 5 mai 2002, page 8936

<sup>12</sup> publié au JORF du 18 décembre 1999

<sup>13</sup> publié au JORF du 8 juin 2000



Les études techniques préalables réalisées sous la maîtrise d'ouvrage des DDE, en vue notamment de déterminer les prescriptions techniques des opérations, peuvent être financées sur le chapitre 57-20 article 50 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable. Les prestations de services réalisées sous la maîtrise d'ouvrage des DDE pour l'information et l'assistance des propriétaires peuvent être financées sur le chapitre 34-98 article 60 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable. Les prestations de service et les travaux d'isolation acoustique éligibles conformément à l'article 3 du décret du 3 mai 2002 précité, et réalisés sous la maîtrise d'ouvrage des propriétaires, sont financées sur le chapitre 67-20 article 40 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable.

Les besoins de crédits devront être signalés aux DIREN dans le cadre de la circulaire annuelle de programmation du ministère de l'écologie et du développement durable. Les demandes de crédits, devront être adressées par les préfets à la DIREN, ainsi qu'à la DPPR (Mission Bruit), avant le **30 septembre** de chaque année. La demande de crédit devra décrire précisément l'opération envisagée (nombre et types de locaux concernés, localisation, infrastructure concernée, partenariat financier envisagé, planning prévisionnel, échéancier de dépense).

\*\*\*

Vous veillerez à nous rendre compte, sous les présents timbres, des difficultés rencontrées pour l'application de la présente circulaire.

*Le directeur de la prévention des pollutions  
et des risques, délégué aux risques majeurs*



Thierry TROUVÉ

*Le directeur des routes*



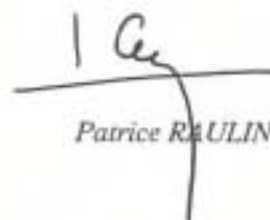
Patrice PARISÉ

*La déléguée interministérielle à la ville*



Claude BRÉVAN

*Le directeur des transports terrestres*



Patrice RAULIN

### Annexe 1 : données relatives au classement sonore à transmettre à la DIREN

Les indications suivantes doivent être transmises à la DIREN, sous forme électronique, selon un modèle de fichier excel établi par la DPPR, avant le 30 juin 2004.

DDE :

Service :

Email :

Téléphone :

Type de réseau	Linéaire (km) à classer (1)	Linéaire classé (km) par catégorie sonore (2)					Date de l'arrêté préfectoral
		cat1	cat2	cat3	cat4	cat5	
Voirie communale							
Voirie départementale							
Réseau routier national							
Réseau ferré national							

(1) déterminé d'après les seuils de trafic des infrastructures à classer définis à l'article 2 du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995

(2) les catégories étant définies par l'article 4 de l'arrêté interministériel du 30 mai 1996

Type de réseau	Nbre de POS ou PLU concernés par le type de réseau classé	Nbre de POS ou PLU ayant annexé les informations du classement sonore du type de réseau classé
Voirie communale		
Voirie départementale		
Réseau routier national		
Réseau ferré national		
Tous réseaux		

Adresse du site internet où l'on peut consulter le classement sonore :

Compte rendu des difficultés rencontrées :

## Annexe 2 : Définition des points noirs, objectifs acoustiques, méthodes de vérification

### 1) Définition des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux

Les points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux sont caractérisés par les critères acoustiques et les critères d'antériorité indiqués ci-dessous.

#### Critères acoustiques

Le tableau suivant rappelle les valeurs limites de bruit caractéristiques des points noirs définies en fonction des indicateurs réglementaires actuels [L<sub>Aeq</sub>(6h-22h), L<sub>Aeq</sub>(22h-6h)], valeurs qui avaient été précisées par l'annexe 1 de la circulaire du 12 juin 2001 ainsi qu'à l'article 2 de l'arrêté du 3 mai 2002<sup>14</sup>. Il les définit selon les nouveaux indicateurs introduits par la directive n° 2002/49/CE du 25 juin 2002 [L<sub>den</sub>, L<sub>night</sub>] :

<b>Valeurs limites relatives aux contributions sonores dB(A) en façade</b> (si une seule de ces valeurs est dépassée, le bâtiment peut être qualifié de point noir)			
Indicateurs de bruit	Route et/ou LGV (2)	Voie ferrée conventionnelle	Cumul Route et/ou LGV (2) ⊕ Voie ferrée conventionnelle
L <sub>Aeq</sub> (6h-22h) (1)	70	73 (4)	73 (5)
L <sub>Aeq</sub> (22h-6h) (1)	65	68 (4)	68 (5)
L <sub>den</sub> (3)	68	73	73 (5)
L <sub>night</sub> (3)	62	65	65 (5)

(1) Il s'agit des indicateurs définis à l'article 1 de l'arrêté du 5 mai 1995 ; ils sont évalués à 2 mètres en avant des façades, fenêtres fermées ; ils sont mesurables selon les normes NF S 31-085 (bruit routier) et NF S 31-088 (bruit ferroviaire)

(2) valeurs uniquement applicables aux sections des lignes ferroviaires à grande vitesse exclusivement dédiée à des TGV circulant à plus de 250 km/h

$$(3) L_{den} = 10 \cdot \log \left( \frac{12}{24} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq}(6h-18h)}{10}} + \frac{4}{24} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq}(18h-22h)+5}{10}} + \frac{8}{24} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq}(22h-6h)+10}{10}} \right) - 3 \text{ dB} , \text{ où } L_{Aeq}(6h-$$

18h), L<sub>Aeq</sub>(18h-22h) et L<sub>Aeq</sub>(22h-6h) sont évalués à 2 mètres en avant des façades, fenêtres fermées ; ils sont mesurables selon les normes NF S 31-085 (bruit routier) et NF S 31-088 (bruit ferroviaire) ; à noter que L<sub>Aeq</sub>(6h-18h) = L<sub>day</sub> + 3, L<sub>Aeq</sub>(18h-22h) = L<sub>evening</sub> + 3, L<sub>Aeq</sub>(22h-6h) = L<sub>night</sub> + 3, où L<sub>day</sub>, L<sub>evening</sub> et L<sub>night</sub> sont les indicateurs visés par l'annexe 1 de la directive 2002/49/CE du 25 juin 2002.

(4) L'arrêté du 8 novembre 1999 relatif à la limitation du bruit ferroviaire définit également l'indicateur de gêne ferroviaire I<sub>f</sub> = L<sub>Aeq</sub> - 3 dB(A) ; les valeurs limites L<sub>Aeq</sub> applicables aux voies ferrées conventionnelles

<sup>14</sup> arrêté du 3 mai 2002, publié au JORF du 5 mai 2002, pris pour l'application du décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 modifié et relatif aux subventions accordées par l'Etat pour l'insonorisation des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux

sont donc équivalentes aux valeurs limites 70 dB(A) selon l'indicateur  $I_f(6h-22h)$  et 65 dB(A) selon l'indicateur  $I_f(22h-6h)$ .

(5) Si  $L1$  est la valeur du  $LA_{eq}$ ,  $L_{den}$  ou  $L_{night}$  pour une route ou une LGV (2), et  $L2$  est celle d'une voie ferrée conventionnelle, c'est la valeur globale  $L1 \oplus L2 = 10 \log [10^{(L1/10)} + 10^{(L2/10)}]$ , qu'il faudra comparer à la valeur limite correspondante pour savoir s'il s'agit d'un point noir.

### Critères d'antériorité

Les critères d'antériorité à considérer avaient été précisés par l'annexe 1 de la circulaire du 12 juin 2001 ainsi qu'à l'article 3 de l'arrêté du 3 mai 2002. Ils sont rappelés dans ce qui suit.

Les locaux qui répondent aux critères d'antériorité sont :

- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 ;
- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6 octobre 1978 tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures visées à l'article 9 du décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 et concernant les infrastructures des réseaux routier et ferroviaire nationaux auxquelles ces locaux sont exposés ;
- les locaux des établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral les concernant pris en application de l'article L. 571-10 du code de l'environnement.

Lorsque les locaux d'habitation, d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale ont été créés dans le cadre de travaux d'extension ou de changement d'affectation d'un bâtiment existant, l'antériorité doit être recherchée pour ces locaux en prenant comme référence leur date d'autorisation de construire et non celle du bâtiment d'origine.

## 2) Objectifs acoustiques et méthodes de vérification

### Objectifs relatifs aux contributions sonores dans l'environnement après réduction du bruit à la source

Les objectifs acoustiques à considérer en contribution sonore extérieure, initialement définis par la circulaire du 12 juin 2001 sont rappelés dans le tableau suivant. Ils sont également précisés pour les indicateurs LAeq(6h-18h) et LAeq(18h-22h).

<b>Objectifs acoustiques relatifs aux contributions sonores dans l'environnement après actions de réduction du bruit à la source</b>			
<b>Indicateurs de bruit</b>	<b>Route et/ou LGV (2)</b>	<b>Voie ferrée</b>	<b>Cumul Route et/ou LGV ⊕ Voie ferrée conventionnelle</b>
LAeq(6h-22h) (1)	65	68 (4)	68 (5)
LAeq(22h-6h) (1)	60	63 (4)	63 (5)
LAeq(6h-18h) (3)	65		
LAeq(18h-22h) (3)	65		

(1) voir note (1) du précédent tableau

(2) voir note (2) du précédent tableau

(3) voir note (3) du précédent tableau

(4) voir note (4) du précédent tableau ; les objectifs équivalents sont 65 en If(6h-22h) et 60 en If(22h-6h)

(5) ces valeurs s'appliquent au cumul des indicateurs tel qu'évalué selon la note (5) du précédent tableau

### Objectifs d'isolement acoustique des façades

Si l'exposition au bruit relève d'une route ou d'une LGV exclusivement dédiée à des TGV circulant à plus de 250 km/h, l'isolement acoustique visé après travaux devra répondre à l'ensemble des conditions suivantes :

$$D_{nT,A,tr} \geq LAeq(6h-22h) - 40$$

$$D_{nT,A,tr} \geq LAeq(6h-18h) - 40$$

$$D_{nT,A,tr} \geq LAeq(18h-22h) - 40$$

$$D_{nT,A,tr} \geq LAeq(22h-6h) - 35$$

$$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB(A)}$$

Si l'exposition au bruit relève d'une infrastructure ferroviaire conventionnelle, l'isolement acoustique visé après travaux devra répondre à l'ensemble des conditions suivantes :

$$D_{nT,A,tr} \geq If(6h-22h) - 40$$

$$D_{nT,A,tr} \geq If(22h-6h) - 35$$

$$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB(A)}$$

En cas d'exposition cumulée (route et voie ferrée), l'isolement acoustique visé doit répondre à l'ensemble des conditions précédentes.

$D_{nT,A,tr}$  est l'isolement acoustique standardisé pondéré défini selon la norme NF EN ISO 717-1 intitulée « Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction » (indice de classement français S 31-032-1).

Les indicateurs  $I_f$  (évalué pour les infrastructures ferroviaires conventionnelles) et  $L_{Aeq}$  (évalué pour les routes et/ou LGV exclusivement dédiées à des TGV circulant à plus de 250 km/h) sont évalués à 2 mètres en avant des façades fenêtres fermées compte tenu, le cas échéant, des actions de réduction du bruit à la source.

L'isolement acoustique est mesurable selon la norme NF S 31-057 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments ».

Le contrôle acoustique de l'isolement après travaux prendra en compte l'incertitude de mesure visée à l'article 7 de l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique (actuellement de 3 dB). Cette incertitude de mesure ne sera prise en compte qu'au stade du contrôle de l'isolement acoustique pour établir la conformité acoustique des travaux d'isolation, et ne doit en aucun cas être prise en compte pour définir l'objectif d'isolement visé.

**Annexe 3 : note technique sur les actions de réduction du bruit**

**A) les revêtements de chaussées peu bruyants**

**B) la réduction du bruit de roulement ferroviaire**

**C) les écrans acoustiques**

**D) le renforcement de l'isolation acoustique des façades**

### A) Les revêtements de chaussée peu bruyants

Dans certaines situations, les revêtements de chaussée peu bruyants pourraient être une alternative aux protections de type écran ou à l'isolation acoustique des façades. Ils constituent un moyen d'action au niveau de la source, donc susceptible d'influencer les niveaux sonores à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments.. Cependant l'utilisation de ce moyen de protection acoustique est aujourd'hui freiné par l'absence de recul suffisant sur la pérennité des performances des produits proposés, la difficulté d'évaluer ces performances dans certaines situations, ainsi que leur faible efficacité aux vitesses urbaines (excepté lorsque le revêtement initial est très bruyant, par exemple des pavés). Aussi les revêtements de chaussée peu bruyants sont – ils souvent mis en œuvre en complément d'autres actions.

#### **1 - Comment intervient le revêtement de chaussée dans le bruit du trafic routier ?**

Le bruit du trafic routier est fonction :

- d'une part de l'émission sonore qui est directement liée aux véhicules circulant sur une chaussée et en particulier à leur nombre, leurs types (véhicules légers, poids lourds), aux conditions de circulation (vitesse, allure, comportement de conduite) et au revêtement de chaussée (type et état);
- d'autre part de la propagation sonore liée aux caractéristiques du milieu de propagation.

Pour un véhicule routier en circulation donné l'émission sonore globale résulte de la contribution de bruits intrinsèques (bruit moteur, bruit des transmissions mécaniques, vibrations et entrechoquements d'éléments) et de bruits résultant de l'interaction du véhicule avec le milieu environnant (bruits aérodynamiques et bruit de contact pneumatique-chaussée). Parmi ces bruits, dans les conditions de circulation usuelles, les bruits aérodynamiques et ceux des transmissions mécaniques sont généralement faibles par rapport aux bruits moteur et de contact pneumatique-chaussée. Ces deux dernières contributions sonores sont plus ou moins prédominantes selon les conditions de circulation du véhicule considéré. La prédominance du bruit de contact pneumatique-chaussée augmente lorsque la vitesse et le rapport de boîte utilisé augmentent. L'utilisation de revêtements peu bruyants n'est donc intéressante que dans les conditions de circulation où la part du bruit de contact pneumatique-chaussée est importante par rapport à celle des bruits d'origine mécanique, c'est-à-dire aux vitesses usuellement pratiquées sur route.

Le bruit de contact pneumatique-chaussée est influencé à la fois par les caractéristiques du pneumatique (type et état) et par les caractéristiques du revêtement de chaussée (type et état). Plus précisément le bruit de contact pneumatique-chaussée est généré par deux processus :



- un phénomène vibratoire, qui se produit essentiellement dans le domaine des basses fréquences, dû à l'impact du pneumatique sur les granulats de surface du revêtement, à la déformation de la zone de contact pneumatique/chaussée et à la rupture d'adhérence; le bruit généré est d'autant plus important que les granulats composants le revêtement sont de grande dimension « D »;
- la résonance de l'air, générée par la compression/détente de l'air piégé dans les alvéoles non communicantes en périphérie du pneumatique. Elle contribue au bruit pneumatique-chaussée essentiellement dans le domaine des hautes fréquences. Ce phénomène est minimisé lorsque le revêtement comporte des vides communicants.

## **2 - Comment mesure-t-on la performance acoustique d'une planche d'un revêtement de chaussée ?**

On distingue généralement deux procédures de mesure des performances acoustiques:

- les procédures de mesure « au passage », qui consistent à mesurer les niveaux sonores au passage de véhicules à 7,50 m du bord de l'infrastructure et à 1,20 m de hauteur. Ces procédures normalisées [3] [4] sont réalisées soit en utilisant des véhicules d'essai avec plusieurs montures de pneumatiques (procédure Véhicule Maîtrisé), soit avec les véhicules du trafic réel (procédure Véhicule Isolé). Les mesures étant effectuées en un point particulier de la chaussée, les résultats obtenus permettent de caractériser une courte section, d'établir des comparaisons et sont utilisés pour comparer les techniques de revêtements. Les contraintes de site limitent l'utilisation de ce type de mesure. Les critères de répétabilité (mesures faites par un même opérateur) et de reproductibilité (mesures faites par des opérateurs différents) de ces méthodes sont respectivement de l'ordre de 1 dB(A) et de 1,5 dB(A).
- les procédures de mesures « en continu », qui consistent à mesurer le bruit émis par un ou plusieurs pneumatiques d'essai en champ proche de la roue (moins de 1 m). La roue d'essai est soit l'une des roues du véhicule, soit une roue montée sur une remorque. Les mesures sont échantillonnées de façon continue sur la section de route à caractériser et permettent d'apprécier l'homogénéité d'un itinéraire. Elles nécessitent l'utilisation d'un matériel spécifique afin d'assurer la fiabilité des résultats. A ce jour ce type de méthode n'est pas normalisé et sa reproductibilité n'est pas connue. Son utilisation n'est admise que sur des sites non dégagés (où les méthodes au passage ne sont pas applicables) et uniquement dans le cadre de mesures avant/après. Un projet de recherche en cours au sein du réseau des Laboratoires des Ponts et Chaussées vise à mettre au point une méthode en continu fiable et consensuelle.

Il n'existe pas à ce jour de relation entre les résultats des mesures « au passage » et les résultats des mesures « en continu ».

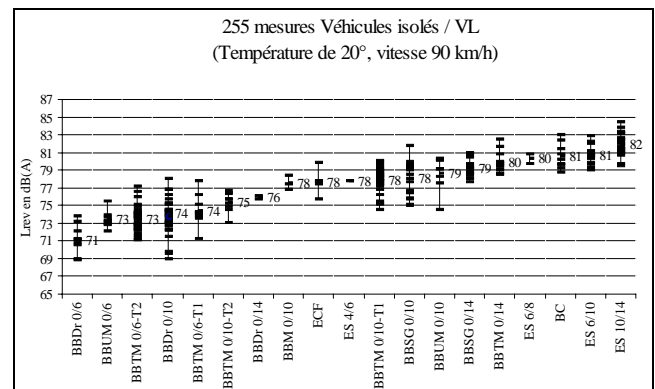
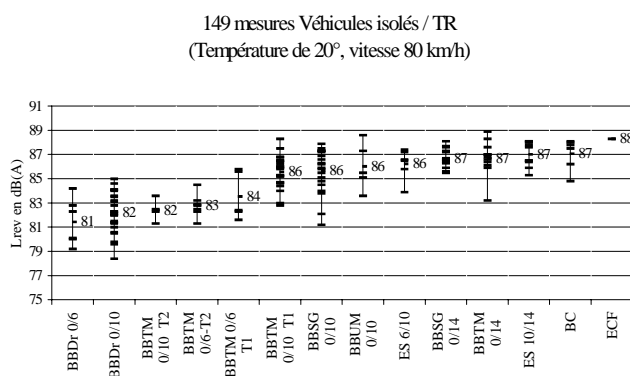
Par ailleurs, la mesure du coefficient d'absorption acoustique permet d'évaluer un paramètre ayant une influence sur les caractéristiques acoustiques d'une planche. Ce coefficient quantifie la capacité de réduction du bruit d'une chaussée poreuse par absorption. Il fait l'objet d'une méthode de mesure normalisée [5].

De façon générale quelles que soient les mesures effectuées, les résultats obtenus dépendent à la fois de la formule du revêtement de chaussée utilisée, mais aussi de sa mise en œuvre locale et du site qui l'environne. La configuration du site n'a pas d'influence sur les résultats de mesures dès lors que les exigences des normes sont respectées

### 3 - Quelles performances acoustiques pour les techniques de revêtements de chaussée actuelles ?

- Les niveaux sonores au passage en L<sub>Amax</sub>

L'exploitation de résultats de mesurages « au passage » selon les procédures VI (véhicule isolé) et VM (véhicule maîtrisé), regroupés dans une base de données à permis d'identifier des grandes familles de techniques de revêtements, en termes de L<sub>Amax</sub>, à 90 km/h pour les VL et à 80 km/h pour les TR ("trains routiers", i.e. poids lourds ayant au moins 4 essieux) selon la méthode définie par la norme EN ISO 11819-1



Exploitation de la base de données gérée par le LRPC de Strasbourg pour le compte du RST Bruit - Procédure de mesure VI

Ces résultats confirment l'influence des deux facteurs essentiels qui agissent sur la réduction du bruit de roulement : la taille du « D » des granulats et la porosité de l'enrobé. Ils montrent également que le revêtement a moins d'influence sur le bruit émis par un poids lourd que sur le bruit émis par un

véhicule léger, du fait de la part plus importante de la contribution sonore du moteur dans le bruit émis par les PL.

Enfin, la grande dispersion des résultats au sein d'une même technique de revêtements (de l'ordre de 5 à 6 dB(A) pour les techniques suffisamment renseignées) met en évidence les difficultés rencontrées pour prévoir de façon fine en laboratoire les performances acoustiques d'une planche à réaliser.

- La pérennité acoustique d'une couche de roulement

Les revêtements de chaussée étant soumis de façon régulière aux intempéries et à l'agression et à l'usure du trafic, leurs performances acoustiques évoluent au cours du temps. Actuellement les données disponibles relatives à l'évolution acoustique des revêtements dans le temps sont en nombre encore limité et présentent des tendances contradictoires. A partir des éléments disponibles on peut cependant constater les points suivants :

- Pour les revêtements poreux, le gain acoustique dû au phénomène d'absorption, peut tendre à s'atténuer avec le temps, quel que soit le trafic. Cet effet est plus important dans les sites soumis à une pollution permanente (poussières, végétaux, glaise, etc.) ou chronique (salage). Toutefois certains sites présentent un maintien satisfaisant des performances acoustiques pour des planches âgées de 4 à 5 ans.
- Pour les revêtements fermés, on assiste à une mise à plat et à un polissage des granulats de surface. Ces phénomènes tendent à limiter la production d'énergie sonore. Les caractéristiques acoustiques des revêtements fermés à faible granularité ne semblent pas évoluer de façon significative dans le temps.

En outre on constate que pour une technique de revêtement donnée, la dispersion des niveaux sonores tend à se réduire avec le vieillissement : l'étendue des mesures est plus faible à 2 ou 3 ans qu'à 6 mois.

- L'influence du type de revêtement sur le bruit du trafic routier

Les performances acoustiques des techniques de revêtements sont caractérisées en  $L_{Amax}$ . Cependant vis-à-vis de l'environnement on s'intéresse davantage aux performances en  $L_{Aeq}$ . Il est possible d'établir une relation entre ces deux indicateurs, en prenant en compte les caractéristiques du trafic ainsi que les aspects propagatifs : conditions météorologiques et conditions de site, notamment profil en travers de l'infrastructure. En intégrant ces éléments on constate que :

- le gain acoustique maximal que l'on puisse attendre du renouvellement d'une couche de roulement en termes de  $L_{Aeq}$ , est une réduction de 3 à 5 dB(A) entre un revêtement traditionnel ayant conservé un bon état de surface et un revêtement optimisé vis-à-vis du bruit, ce qui reste appréciable ;

- le gain acoustique à attendre diminue lorsque les vitesses pratiquées diminuent : ainsi, hormis les situations où le revêtement initial est particulièrement bruyant (pavés par exemple), le changement du revêtement de chaussée ne présente au plan acoustique qu'un intérêt très limité en milieu urbain ;
- lorsque le trafic comporte une proportion non négligeable de poids lourds, le gain acoustique à attendre en LAeq est plus faible que ce que pourrait laisser présager l'indicateur LAmax pour les seuls VL ;
- la hiérarchie des familles de revêtements est conservée jusqu'à une centaine de mètres du bord de l'infrastructure ;
- l'efficacité sonore d'un revêtement est maximale pour une route en remblai et minimale pour une route en déblai ou masquée par un obstacle diffractant.

#### **4 - Points importants à retenir**

- Dans certaines conditions, certaines techniques de revêtements routiers ont des performances acoustiques qui permettent de réduire sensiblement le bruit de contact pneumatique-chaussée et donc le niveau de bruit en façade
- Pour une technique de revêtement donnée, on observe toutefois une dispersion importante des performances en LAmax entre les différents sites. On ne sait pas à ce jour prévoir avec précision la performance acoustique d'une formulation de revêtement donnée.
- A ce jour il n'existe que peu de données sur la pérennité des performances acoustiques et il n'est pas possible de prévoir l'évolution à long terme des gains acoustiques obtenus par changement de revêtement.
- Les domaines d'emploi des techniques peu bruyantes les plus répandues sont précisés dans les notes d'information du SETRA n° 94 pour les BBTM [6] et n° 100 pour les BBDr [7].
- Les BBTM 0/6, notamment ceux de classe 2 (cf. norme XP P 98-137) qui sont les moins bruyants, sont particulièrement recommandés en milieu urbain lorsque les conditions de sécurité n'exigent pas plus d'adhérence ; ils présentent de très bonnes caractéristiques de surface, de très bonnes propriétés acoustiques. En rase campagne, le revêtement sera principalement choisi au regard de la sécurité. En site périurbain, le choix du revêtement résultera d'un compromis entre la sécurité et l'acoustique, à l'exception des secteurs qui exigent des conditions d'adhérence particulières (bretelles, approches de carrefours etc.).
- Les enrobés drainant traditionnels voient leurs performances acoustiques diminuer sous l'effet du colmatage par la pollution et le trafic dans les premières années. Vis à vis d'un objectif acoustique, les BBDr trouveraient donc plutôt leur domaine d'emploi sur les autoroutes et VRU, sur lesquelles les trafics les plus salissants (engins agricoles, engins de chantier) sont interdits.

- Les performances acoustiques en LA<sub>max</sub> d'un tronçon de planche peuvent être appréciées par des mesures sur site. En outre ces performances dépendent du site, des conditions de mise en œuvre du revêtement, et des conditions d'entretien futur de la chaussée.
- Seules les méthodes de mesure « au passage » sont actuellement normalisées en France et présentent de bons critères de répétabilité et reproductibilité. Etant donné leur caractère localisé et les fortes contraintes de site pour leur utilisation elles permettent uniquement de comparer les planches entre elles (exploitations statistiques ou mesures avant/après sur un même site).
- Les résultats de ces mesures, pour une planche donnée, dépendent de nombreux facteurs tels que le type et le niveau de trafic, l'âge du revêtement, les conditions d'application, la formulation, etc... On peut cependant caractériser chaque technique de revêtement par une valeur moyenne de niveau sonore et une étendue de valeurs.
- Les gains obtenus en LA<sub>eq</sub> dépendent également de la composition du trafic, des vitesses pratiquées et de la configuration du site. Les gains obtenus à grande distance sont plus faibles que ceux constatés au bord de la chaussée. Mais la hiérarchie des techniques de revêtements est conservée et l'effet des conditions atmosphériques est quasiment identique pour toutes les techniques.
- Le modèle de prévision du bruit routier NMPB-Routes-96 ne permet pas pour l'instant de prendre en compte dans les calculs prévisionnels l'influence du revêtement de chaussée. Des travaux d'actualisation sont en cours en ce sens. Dans l'attente de la publication de la future version de la méthode, toute prise en compte d'un effet du revêtement de chaussée dans une étude prévisionnelle de bruit doit être solidement argumentée par le bureau d'études acoustiques, notamment au regard des valeurs moyennes et des dispersions des performances usuellement constatées pour la technique de revêtement recommandée, ainsi qu'au regard de l'évolution dans le temps de ces performances.

#### Pour en savoir plus :

[1] Note d'information CFTR n°4 juin 2001, *Influence de la couche de roulement de la chaussée sur le bruit du trafic routier*, (disponible en téléchargement sur [www.setra.equipement.gouv.fr](http://www.setra.equipement.gouv.fr))

[2] *Bruit et études routières – Manuel du chef de projet*, Certu / Setra, Novembre 2001

[3] Norme NF S 31-119-2, *Acoustique : Caractérisation in situ des qualités acoustiques des revêtements de chaussées - Mesurages acoustiques au passage - Procédure « Véhicules Maîtrisés »*, décembre 2000.

[4] Norme NF EN ISO 11819-1, *Acoustique : Mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation – Partie 1 : Méthode statistique au passage*, mars 2002 (indice de classement : S 31-119-1).

[5] Norme ISO 13472-1, *Acoustique : Procédures de mesurage des propriétés d'absorption acoustique des revêtements de chaussées in situ – Partie 1 : Méthode de la surface étendue*, 2002.

[6] *Bétons bitumineux très minces et ultra-minces*, Note d'information SETRA série "Chaussées Dépendances" n° 94, avril 1997 (disponible en téléchargement sur [www.setra.equipement.gouv.fr](http://www.setra.equipement.gouv.fr)).

[7] *Enrobés drainants*, Note d'information SETRA série "Chaussées Dépendances" n° 100, juin 1997 (disponible en téléchargement sur [www.setra.equipement.gouv.fr](http://www.setra.equipement.gouv.fr)).

Voir aussi le site internet du ministère de l'écologie et du développement durable :

[www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit](http://www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit) , rubrique « bruit des infrastructures de transports (...) », article du LCPC « Bilan des connaissances sur les performances acoustiques des revêtements de chaussées » 2001 actualisation 2003

### B) la réduction du bruit de roulement ferroviaire

La rugosité de la roue et la rugosité du rail sont les principales causes du bruit ferroviaire dans l'environnement. La rugosité des roues est due à l'utilisation de semelles de frein en fonte sur les matériels roulants. Lors des freinages, ces semelles frottent sur les tables de roulement des roues et les altèrent, ce qui rend les roues plus rugueuses.

Cette rugosité peut avoir pour effet d'accroître le niveau de bruit dans l'environnement immédiat de l'infrastructure de 5 à 10 dB(A) par rapport à des roues lisses (ce qui correspond à diviser par 3 à 10 fois l'énergie sonore) pour les vitesses courantes de circulation (80 à 120 km/h). A l'inverse, les semelles en matériaux composites (types K, LL), polissent la surface de roulement et contribuent ainsi à réduire l'énergie acoustique rayonnée par le contact roue/rail.

Appliqué à une part significative des matériels en circulation, le renouvellement des semelles de frein en fonte, notamment celles des wagons de marchandises, constitue ainsi la solution de base recommandée par la Commission européenne sur les lignes conventionnelles [1]. Cette solution permet notamment de réduire le bruit sur l'ensemble du parcours effectué par le matériel, contrairement aux solutions traditionnelles dont l'effet n'est que très localisé. Il faut noter que des expérimentations sont en cours pour valider les solutions techniques de remplacement récemment disponibles (semelle K sur la ligne C du RER en région Ile-de-France) et que des recherches sont encore en cours pour mettre au point la semelle composite de type LL qui permettrait de remplacer la semelle en fonte sans modification des équipements de freinage des wagons, et donc de réduire le coût de renouvellement par wagon [2].

La mise en place d'absorbeurs de vibration des rails (également qualifiés d'absorbeurs dynamiques ou acoustiques), permet également de réduire la contribution sonore, notamment à faible vitesse : de l'ordre de 4 à 5 dB(A) (soit 2,5 à 3 fois moins d'énergie sonore), voire de 6 à 7 dB(A) lorsqu'ils sont associés à des roues optimisées.

#### Pour en savoir plus :

[1] Document de prise de position sur les stratégies et les priorités européennes pour la réduction du bruit ferroviaire, 2003 (téléchargeable depuis [www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit](http://www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit), rubrique bruit des infrastructures de transports)

[2] Revue générale des chemins de fer, octobre 2003, éditions Delville (pages 59 à 76)

### C) Les écrans acoustiques

Ce type de protection permet de limiter les nuisances sonores dues aux infrastructures de transports terrestres en agissant sur la propagation du bruit, soit en interposant un obstacle entre les sources sonores constituées par les véhicules routiers ou ferroviaires et les habitations à protéger (cas des écrans acoustiques, buttes de terre et couvertures partielles ou totales), soit en atténuant les réflexions sonores entre différentes parois à l'aide de parements absorbants (voies en tranchée, sorties de tunnels...). Ces protections à la source présentent toutes l'avantage pour les riverains de protéger les espaces extérieurs tels que les jardins et dépendances des bâtiments protégés et constituent de ce fait une solution souvent appréciée. L'efficacité obtenue est variable en fonction du site où elles sont implantées. Celui-ci conditionne leur choix en fonction des objectifs de protection à atteindre.

#### **1 - Les principaux dispositifs, utilisation et ordre de grandeur de leur efficacité :**

**L'écran acoustique** convient aux zones où l'on dispose de peu d'espace, ainsi que sur tous les remblais. Il peut être vertical ou incliné, réfléchissant ou absorbant sur une ou deux faces, surmonté de dispositifs additionnels tels que des "casquettes" ou des couronnements.

La fonction première de l'écran est de s'opposer à la transmission directe du son, les ondes sonores se propageant à l'arrière de l'écran après diffraction sur les arêtes (sommet ou extrémités). Pour assurer cette efficacité en transmission, la plupart des matériaux conviennent pourvu que la masse par unité de surface, et l'étanchéité du dispositif soient suffisantes pour s'opposer à la transmission directe du son.

Dans certains cas, il est judicieux d'utiliser un écran absorbant. En effet le bruit en provenance de l'infrastructure se réfléchit sur l'obstacle que constitue l'écran et dans certaines configurations de site, ces réflexions peuvent conduire à une amplification des niveaux sonores ou se révéler indésirables pour des habitations situées de l'autre côté de l'infrastructure.

Les produits proposés par les industriels sont composés de constituants pouvant être soit une matière première comme le bois, le verre, le métal, les granulats, les laines minérales, soit un mélange de matières premières comme le béton, le béton de bois, les plastiques, les matériaux composites.

**La butte de terre**, que ce soit en zone rurale ou en zone périurbaine, constitue la protection souvent privilégiée par le maître d'ouvrage mais aussi par les riverains. Son inconvénient essentiel est la consommation importante d'espace : pour une butte de 3 mètres de hauteur, avec une pente de 2/3 et une largeur au sommet de un mètre, l'emprise atteint 10 mètres. Elle représente une protection économique si l'emprise est disponible et si l'on dispose d'excédents de déblais ou de matériaux impropres au réemploi en remblai (ce qui est rarement le cas lors du rattrapage des Points Noirs Bruit). Par rapport à l'écran, elle présente des avantages sur les plans acoustique et paysager : absence de réflexions vers des zones bâties, surface relativement absorbante, possibilité de végétaliser les abords.

Pour une même efficacité, elle doit en général être légèrement plus haute que l'écran. En effet, l'arête est plus éloignée de la voie et le profil en travers de l'obstacle que représente la butte s'oppose moins à la propagation des ondes sonores que dans le cas d'un écran droit.

Les gains obtenus par mise en place d'un écran acoustique ou d'une butte de terre sont comparables, de 5 à 7 dB(A) et, dans les meilleurs cas, de 10 à 12 dB(A) en fonction des configurations.

**Les couvertures partielles** conviennent pour des atténuations atteignant ou dépassant 15 dB(A) au niveau des rez-de-chaussée, et elles permettent également de traiter des bâtiments de plus grande hauteur. Elles sont adaptées lorsque le bâti se situe d'un seul côté de la voie.

**La couverture ou le tunnel** sont les protections à la source les plus efficaces, mais également les plus coûteuses aussi bien en construction qu'en entretien et fonctionnement, surtout si une ventilation est nécessaire. Cela en limite l'usage aux zones très denses ou très sensibles. Plus encore que pour la butte et l'écran, l'énergie acoustique provenant des têtes de tunnels et des parties de voie non masquées de part et d'autre des sections couvertes aura une incidence déterminante sur l'efficacité de la couverture. Cela peut conduire à des longueurs d'ouvrages importantes. Différents types de couvertures de voiries peuvent être réalisés :

Couverture dite "lourde" constituée d'une dalle permettant d'utiliser l'espace au-dessus de la voie.

Couverture dite "légère" où seule la fonction acoustique est assurée.

Couverture par un "damier acoustique" qui consiste à mettre en place un système limitant la propagation sonore tout en laissant une ventilation et un éclairage naturels.

L'efficacité acoustique de ces couvertures peut atteindre des valeurs très importantes en dehors des zones proches des extrémités, notamment dans le cas des couvertures "lourdes". Les contraintes de sécurité propres aux tunnels doivent être prises en compte pour ce type d'ouvrage.

**Parement absorbant :** dans certaines configurations, des parois qui n'ont pas de fonction acoustique mais de soutènement peuvent également réfléchir les rayons sonores qui par réflexions multiples peuvent amplifier l'émission sonore d'une infrastructure (voirie en tranchée avec murs verticaux, trémie de sortie de tunnel, murs de soutènement en vis-à-vis). Afin de réduire l'effet de ces réflexions sonores une technique possible consiste à recouvrir les parois réfléchissantes d'un parement assurant l'absorption acoustique. On retrouve en général les mêmes techniques que pour les écrans, les éléments étant souvent plus légers puisque la stabilité est assurée par la paroi à traiter et qu'aucune exigence en transmission n'est nécessaire. Par ailleurs, un traitement absorbant est souvent nécessaire en extrémité de tunnel ou de couverture afin d'atténuer l'énergie acoustique rayonnée par la sortie. Les parois doivent alors être recouvertes de matériaux absorbants sur un linéaire de quelques dizaines de mètres à partir de l'extrémité pour obtenir des gains significatifs.



**Couronnement d'écran :** l'efficacité de l'écran acoustique peut être augmentée en installant, en crête d'écran, un dispositif destiné à améliorer le comportement en diffraction, appelé couramment « diffracteur » ou « couronnement d'écran ». Cet aménagement peut être envisagé dans le cas d'un nouvel écran, afin d'en améliorer son efficacité ou dans le cas d'un écran existant pour compléter une protection qui serait devenue insuffisante. Les simulations numériques qui ont été réalisées montrent que certains de ces aménagements, sous certaines conditions, peuvent apporter des gains de 1 à 2 dB(A) en zone d'ombre à faible distance derrière l'écran. Ces dispositifs sont toutefois encore expérimentaux et leurs performances sur site réel et en façade des bâtiments riverains n'ont pas encore pu faire l'objet d'études approfondies. Leur influence spécifique n'est pas prise en compte pour l'instant dans le modèle de calcul officiel NMPB-Routes-96. On peut également noter que des précautions doivent être prises lorsque l'on installe des dispositifs en sommet d'écrans. En effet, l'efficacité est totalement dépendante de la forme et de la taille du dispositif et des matériaux employés : si des dispositifs permettent d'améliorer la diffraction, d'autres peuvent la détériorer.

## **2 - Recommandations :**

Pour la réalisation de protections efficaces et durables au niveau de leurs caractéristiques acoustiques, structurelles ou environnementales, il est nécessaire qu'elles soient bien dimensionnées mais également réalisées dans les règles de l'art.

- Dimensionnement acoustique :

Les logiciels basés sur la recherche de chemins acoustiques entre lignes sources et récepteurs permettent de simuler la plupart des configurations classiques avec un bon niveau de précision. Ils permettent notamment de prendre en compte les multiples réflexions entre les obstacles (écran, bâtiments,...), la topographie du site, l'absorption du sol, de l'écran et l'effet des conditions météorologiques. Les formes particulières d'écrans (couronnements, écrans architecturés,...) peuvent être abordées au moyen de modèles théoriques développés par les laboratoires de recherche, telles que les méthodes par éléments finis de frontière. Ces modèles ne s'appliquent toutefois qu'à des configurations de site très simples. Du fait de leurs nombreuses limitations, les résultats de calculs n'ont qu'une valeur indicative et doivent impérativement être interprétés. C'est pourquoi ces modèles, non intégrés à l'heure actuelle dans les logiciels "grand public", restent réservés à des cas très particuliers.

Qualité des produits et des ouvrages :

Depuis 1997, le contexte normatif relatif aux écrans acoustiques évolue vers un référentiel européen, l'objectif étant de s'orienter, à terme, vers un marquage CE des écrans. Des recommandations relatives à l'utilisation de ces normes ont été produites dans le guide "Bruit et études routières – Manuel du chef de projet" [1].

Pour les produits et matériaux, les spécifications acoustiques portent sur les caractéristiques intrinsèques de l'écran. Elles font référence à la norme NF EN 1793, partie 2 pour les écrans réfléchissants ou parties 1 et 2 pour les écrans absorbants. Cette qualification des produits et matériaux est à la charge de l'entreprise et s'appuie sur des essais réalisés en laboratoire sur un échantillon de l'écran à construire. Chaque type d'écran doit donc faire l'objet d'un procès verbal de mesure suite à des essais réalisés par un laboratoire certifié.

Pour l'ouvrage à réaliser, les recommandations font référence à la norme NF S 31-089 tant en ce qui concerne les écrans réfléchissants que les écrans absorbants. Les essais sont réalisés in situ sur des échantillons tests ou à la fin des travaux pour vérifier la conformité de l'ouvrage aux exigences demandées par le maître d'œuvre.

A côté de ces caractéristiques acoustiques minimales, l'écran doit présenter des performances mécaniques et de stabilité mais également garantir la sécurité des usagers et la protection de l'environnement. Pour ces domaines, il est nécessaire de faire référence à la norme NF EN 1794. Il convient également de rappeler que la plupart des écrans doivent être régulièrement entretenus pour conserver leurs performances acoustiques initiales.

Pour en savoir plus :

*Un guide technique du CERTU, à paraître prochainement, détaillera l'ensemble des questions relatives aux dispositifs de protection à la source de type écran.*

[1] « Bruit et études routières – Manuel du chef de projet », Certu / Setra, Novembre 2001

« Protections acoustiques par buttes de terre », Note d'information SETRA série "Economie Environnement Conception" n° 9, juin 1987 (disponible en téléchargement sur [www.setra.equipement.gouv.fr](http://www.setra.equipement.gouv.fr)).

[www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit](http://www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit), rubriques « bruit des infrastructures de transports (...) », « quelques publications intéressantes » : « panorama des techniques d'écrans antibruit » (LRPC de Strasbourg) et « recommandations sur la qualité acoustique des écrans antibruit » (Certu)

#### *D) le renforcement de l'isolation acoustique des façades*

L'isolation acoustique des façades est un moyen de protection efficace et relativement peu onéreux des bâtiments sensibles contre les nuisances sonores dues aux transports terrestres. Cependant, un certain nombre de précautions doivent être prises pour obtenir d'une part une bonne efficacité acoustique, d'autre part pour ne pas dégrader le confort et la sécurité des occupants.

Ce type de protection est généralement moins apprécié par les riverains des infrastructures, les espaces extérieurs restant exposés au bruit et le maintien des fenêtres fermées étant indispensable pour profiter de la protection. Mais, dans bien des cas, il s'agit de la seule solution envisageable, notamment pour protéger les étages élevés où les écrans acoustiques sont moins efficaces ainsi qu'en milieu urbain où les protections à la source de type écran sont difficiles à intégrer.

Un guide technique consacré à l'amélioration de l'isolation des façades, réalisé par le CERTU, est disponible en téléchargement sur [www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit](http://www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit). Les paragraphes ci-dessous en résument les messages importants.

#### *Comment améliorer l'isolation d'une façade vis-à-vis des bruits extérieurs ?*

Les fenêtres sont en général les premiers éléments à examiner. Cependant, elles ne sont pas toujours seules en cause et les autres points faibles de la façade peuvent également représenter des voies de transmissions du bruit : les murs réalisés en matériaux légers, les coffres de volets roulants, les différents orifices et ouvertures en liaison directe avec l'extérieur (ventilations, conduits de fumée,...) ainsi que les éléments de toiture et leur doublage lorsque des pièces habitables sont situées en comble.

Augmenter l'isolation des parois représente en général une intervention lourde mais qui heureusement est rarement nécessaire : en effet, les parois classiques ont un indice d'affaiblissement bien supérieur aux autres éléments de la façade et par conséquent ne nécessitent aucune intervention.

En ce qui concerne les fenêtres et les portes, leur efficacité dépend à la fois de leur étanchéité à l'air et du type de vitrage (épaisseur et nature). Lorsqu'il s'agit de ne gagner que quelques décibels, améliorer l'étanchéité à l'air des fenêtres peut suffire soit en procédant au réglage des jeux entre ouvrants et dormant (ce n'est en général possible que sur les menuiseries récentes) soit en remplaçant les joints qui peuvent être détériorés. Pour obtenir des gains un peu plus importants, il est nécessaire de

remplacer le vitrage. Le résultat final sera cependant fortement dépendant de la qualité de la pose et de la capacité de la fenêtre d'origine à supporter la surcharge tout en restant étanche à l'air. Pour une amélioration plus conséquente, il est souvent indispensable de procéder au remplacement des fenêtres existantes par de nouvelles fenêtres équipées de doubles vitrages permettant d'améliorer en même temps l'isolation thermique. Pour des gains très importants, on s'orientera vers des doubles vitrages acoustiques (appelés aussi « feuillets acoustiques ») ou alors vers la réalisation de doubles fenêtres.

Les travaux de renforcement de l'isolation acoustique s'accompagnent de travaux et mesures connexes qu'il est important de ne pas négliger. Assurer un renouvellement d'air suffisant du logement est un point essentiel, notamment lorsque sont présents des appareils à combustion (attention, dans certains logements anciens, ce sont les défauts d'étanchéité des fenêtres qui font office d'entrées d'air ; dans ce cas, il est indispensable lors du changement de fenêtre de recréer une entrée d'air efficace). Les dispositifs de ventilation sont généralement composés notamment de systèmes d'extraction (ou d'insufflation) mécanisés ou statiques ainsi que d'entrées d'air en façade des pièces principales. Celles-ci en assurent l'échange d'air avec l'extérieur et sont intégrées en traverses hautes des menuiseries, dans les coffres de volets roulants ou encore dans les murs. Pour obtenir de forts isolements acoustiques l'emploi d'entrées d'air acoustiques, généralement constituées de chicanes et conçues de manière à assurer une libre circulation de l'air sans grande perte de charge, est indispensable. Ces entrées d'air peuvent être intégrées aux menuiseries des fenêtres ou dans les coffres de volets roulants, voire en maçonnerie.

Des solutions existent pour traiter les autres points faibles acoustiques de la façade (coffres de volets roulants, conduits de fumée, toitures,...). Elles sont développées dans le guide précité.

D'autres aspects ne sont pas à négliger lorsque l'on intervient sur l'enveloppe du bâtiment que l'on désire isoler. Il faut notamment être conscient que le renforcement de l'isolation acoustique des façades peut avoir un impact important sur la perception des bruits intérieurs, qui auparavant étaient masqués par les bruits de la circulation (bruit des logements voisins, bruit des équipements de l'immeuble,...). On peut encore lister d'autres aspects à surveiller :

- le maintien du confort thermique d'été et d'hiver,
- la sécurité après les travaux (sécurité des personnes, sécurité incendie, gaz et électricité),
- l'homogénéité architecturale des bâtiments traités lorsque l'on modifie leur aspect extérieur,
- le maintien d'un éclairage suffisant des pièces,
- la remise en état après travaux des pièces traitées

### *Déroulement technique des opérations*

Le dimensionnement acoustique de l'isolation est fonction des niveaux sonores en façades et des objectifs de protection à atteindre. La grandeur utilisée pour chiffrer l'isolation apportée à un local est l'isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic ( $D_{nT,A,tr}$  en dB) défini par la norme NF EN ISO 717-1 « Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction, partie 1 : isolement aux bruits aériens ». Les isolements courants mis en œuvre sont de l'ordre de 30 à 35 dB, mais peuvent atteindre 40 voire 45 dB pour les bâtiments exposés aux nuisances les plus importantes.

L'étape préalable et indispensable à toute intervention est la réalisation du diagnostic du local à traiter ainsi que du bâtiment qui l'abrite. Il doit être réalisé par un maître d'œuvre ou un architecte compétent en acoustique du bâtiment ainsi que dans les domaines connexes évoqués plus haut. A l'issue de ce diagnostic, le maître d'œuvre identifie les travaux à réaliser et prévoit un premier chiffrage.

En fonction des caractéristiques des locaux à traiter, il est ensuite nécessaire d'estimer par calcul l'isolement à obtenir après les travaux. Cette estimation est possible à partir de la connaissance des caractéristiques du local relevées lors du diagnostic ainsi que des caractéristiques acoustiques des éléments en place et remplacés. Si ces données sont en général disponibles pour les éléments neufs, il est malheureusement nécessaire d'estimer les caractéristiques acoustiques de l'existant. Afin de limiter les erreurs de prévision, cette estimation doit être réalisée avec soin. La méthode de calcul à utiliser est présentée dans la norme NF EN 12354-3 « Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur ».

A l'issue de ces calculs, le maître d'œuvre affine la définition des travaux à réaliser et leur chiffrage, rédige le dossier de consultation des entreprises, décrivant de manière détaillée l'ensemble des travaux, puis mène cette consultation en veillant à obtenir les prix les plus avantageux. Pour ce faire, cette consultation est menée de préférence globalement pour l'ensemble des logements de la zone à traiter.

Le maître d'œuvre assure également la surveillance des travaux des différentes entreprises en veillant notamment à leur bonne exécution, à leur bonne coordination et à leur conformité au cahier des charges. Il sera également attentif au respect des délais.

In fine, l'ensemble de la prestation doit être contrôlée. Il s'agit non seulement de vérifier si les objectifs de protection acoustiques sont atteints mais aussi de contrôler la conformité de l'ensemble des travaux réalisés. Dans la plupart des cas, il est possible de réaliser des mesures d'isolement acoustique de façade conformément à la norme en vigueur : NF S 31-057<sup>15</sup> « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments ». Dans le cas contraire (locaux situés aux étages élevés notamment), on pourra se contenter d'un examen de la conformité et de la qualité des travaux réalisés. Les contrôles acoustiques font l'objet d'un procès verbal de mesure.

Pour en savoir plus :

*« Isolation acoustique des façades – guide technique et administratif pour le traitement des points noirs bruit », Certu – Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, déc. 2003 (téléchargeable depuis [www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr), rubrique « bruit des infrastructures de transports (...) », dans les « publications intéressantes »)*

---

<sup>15</sup> La norme de contrôle NF S 31 057 sera remplacée à terme par une norme internationale (ISO 10052), en projet à la date de rédaction de ce texte.