



PRÉFET DE LA MOSELLE

Direction Départementale des Territoires  
de la Moselle  
Mission Bruit

## Département de la Moselle (57)

### PPBE

# Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des grandes infrastructures de transports de l'État

## RESEAU FERROVIAIRE

*Projet soumis à consultation du public  
du 20 février 2012 au 20 avril 2012*

**PROJET**

Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement  
Article L572-8 et 9 du Code de l'environnement

**JANVIER 2012**



## Résumé non technique

Ce document constitue le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) des grandes infrastructures de transports ferroviaires de l'Etat.

Suite à la transposition de la directive européenne 2002/49/CE [1] relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (décret n°2006-361 et arrêté du 4 avril 2006), des cartes de bruit ont été établies pour les grandes infrastructures ferroviaires de plus de 60 000 passages de trains par an pour la première échéance. Les lignes ferroviaires cartographiées se situent dans le sillon mosellan entre Thionville et la limite départementale avec le département de Meurthe-et-Moselle.

Sur la base de ces cartes, chaque gestionnaire doit établir des Plans de Prévention du Bruit dans l'environnement (PPBE). Ils concernent les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé dont les valeurs limites sont dépassées (soit pour le fer 73 dB(A) en Lden et 65 dB(A) en Lnight).

Les objectifs du PPBE sont :

- prévenir les effets du bruit sur l'environnement,
- dresser un état des lieux,
- réduire les niveaux de bruit lorsque cela est nécessaire,
- protéger les « zones calmes » lorsqu'elles sont identifiées.

Dans le cadre de la mise en place de la circulaire du 23 juillet 2008 [2], la DDT de la Moselle a sollicité le CETE de l'Est afin de dresser un état des lieux. Ce diagnostic se base à la fois sur les observatoires du bruit réalisés par RFF et les cartes de bruit stratégiques [3].

Cette identification porte donc aussi bien sur les bâtiments d'habitation que sur les autres bâtiments dit sensibles comme les locaux de santé ou d'enseignement. On recense sur le linéaire cartographié lors de cette première échéance environ 2 800 personnes et deux établissements d'enseignement exposés à des niveaux supérieurs aux valeurs limites.

Ce pré-diagnostic a une valeur en partie conventionnelle (affectation de l'ensemble de la population d'un bâtiment au niveau sonore calculé sur la façade la plus exposée) qu'il convient donc de manipuler avec prudence et de ne pas considérer comme une restitution fidèle de la réalité. Seules des études détaillées permettront de déterminer avec précision et de façon définitive les bâtiments exposés.

Le présent document a permis de recenser les actions à la fois préventives et curatives réalisées entre 1998 et 2008, citons :

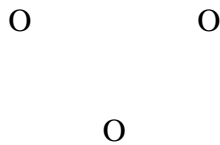
- le classement sonore des voies bruyantes qui fixe une règle de construction en terme de valeur minimal d'isolation acoustique pour les bâtiments nouveaux ;
- la protection des riverains installés en bordure de voies nouvelles comme la ligne à grande vitesse 1<sup>ère</sup> phase (article 571-9 du code de l'environnement) ;
- le remplacement de dix ouvrages d'art à tabliers métalliques par des tabliers béton ;
- le renouvellement voie-ballast sur plus de 140 kilomètres de voies ferrées ;
- des actions de recherche et d'amélioration du matériel roulant.

.../...

Les actions programmées sont présentées dans le présent PPBE :

- l'État s'engage à mettre à jour le classement sonore des voies bruyantes ;
- les projets nationaux d'infrastructures nouvelles ou de modification/transformation significatives 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.  
C'est le cas notamment du projet de ligne à grande vitesse Est-Européenne 2ème phase ;
- le renouvellement de matériels roulants moins bruyants ;
- des actions sur les infrastructures par le renouvellement voie-ballast.

On rappelle que le PPBE, comme les Cartes de Bruit, doit être réexaminé et actualisé a minima tous les cinq ans. Lors de la future échéance, il pourra intégrer de nouvelles mesures de réduction et de résorption.



[1] Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (JOCE du 18 juillet 2002).

[2] Circulaire « Élaboration des plans de prévention du bruit dans l'environnement relevant de l'état et concernant mes grandes infrastructures ferroviaires et routières » - DGITM, DGPR, 23 juillet 2008.

[3] Rapport Cartes de Bruit stratégiques, voies ferroviaires – région Lorraine. CETE de l'Est / LRPC Strasbourg, août 2008.

# Sommaire

Résumé non technique .....	3
1. Le contexte à la base de l'établissement du PPBE.....	6
1. Les infrastructures ferroviaires concernées par le PPBE de l'État.....	6
2. La démarche mise en œuvre pour le PPBE de l'État.....	8
2. Les objectifs en matière de réduction du bruit .....	9
3. Les principaux résultats du diagnostic.....	11
4. La prise en compte des « zones calmes » .....	13
5. La description des mesures réalisées, engagées ou programmées.....	14
1. Les mesures de prévention ou de réduction arrêtées depuis 1998.....	14
2. Les mesures de prévention ou de réduction prévues entre 2008 et 2013.....	20
6. La justification du choix des mesures programmées ou envisagées .....	22
7. L'impact des mesures programmées ou envisagées sur les populations.....	22
8. La note concernant la consultation du public .....	22
9. Les modalités de consultation du public.....	23
10. Glossaire .....	24
11. Les annexes.....	25
Annexe 1 : Cartographie du programme de renouvellement depuis 2003 .....	26
Annexe 2 : Notions sur le bruit .....	27
1. Qu'est-ce que Le son ?.....	27
2. Qu'est-ce que Le bruit ?.....	28
3. Les principales caractéristiques des nuisances sonores dans l'environnement .....	29
1. Le bruit du trafic routier .....	29
2. Le bruit du trafic ferroviaire.....	29
3. Le bruit du trafic aérien.....	29
4. Le bruit des activités industrielles.....	30
5. La multi-exposition .....	30
4. Les principaux indicateurs de bruit.....	30
5. Impacts sanitaires du bruit .....	31
1. Effets du bruit sur la santé.....	31
2. Gêne : le bruit est seulement un des facteurs explicatifs .....	32

# 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.

Cette approche est basée sur une cartographie de l'exposition au bruit, sur une information des populations et sur la mise en œuvre de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) au niveau local.

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 (PPBE).

En ce qui concerne les grandes infrastructures routières et ferroviaires du réseau national, les Cartes de Bruit et le PPBE sont arrêtés par le Préfet, selon les conditions précisées par la circulaire du 7 juin 2007 relative à l'élaboration des Cartes de Bruit et des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) et par l'instruction du 23 juillet 2008 relative à l'élaboration des Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) relevant de l'État et concernant les grandes infrastructures ferroviaires et routières.

Dans le département de Moselle, les Cartes de Bruit concernant les grandes infrastructures du réseau routier et ferroviaire national ont été approuvées par le Préfet par arrêté préfectoral :

- pour les routes et autoroutes nationales à la date du 30 janvier 2008 ;
- pour le réseau ferroviaire à la date du 8 juin 2009 ;
- pour les autoroutes concédées à la date du 8 juin 2009 ;
- pour les voies communales de Metz et Montigny-les Metz à la date du 8 juin 2009 ;
- pour les routes départementales à la date du 23 septembre 2009.

Ces Cartes de Bruit sont publiées et consultables sur le Portail des Services de l'Etat en Moselle à l'adresse suivante : (<http://moselle.gouv.fr/index.php?articleid=873>).

## 1. Les infrastructures ferroviaires concernées par le PPBE de l'État

Les infrastructures ferroviaires dont le trafic est supérieur à 160 trains par jour concernées par le présent Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) sont présentées dans le Tableau 1 et la Figure 1.

Ligne	Début	Fin	Longueur (km)	Gestionnaire
89000	Arnaville	Montigny les Metz	14,2	RFF
180000	Metz gare centrale	Gare de Thionville	29,1	RFF

Tableau 1 : sections cartographiées lors de la 1ère échéance.



Figure 1 : carte du réseau ferré cartographié pour la 1ère échance.

## 2. La démarche mise en œuvre pour le PPBE de l'État

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) relevant de l'État pour le réseau ferroviaire a été élaboré sous l'autorité du Préfet de la Moselle par la Direction Départementale des Territoires (DDT) en collaboration avec la direction régionale de Réseau Ferré de France (gestionnaire des voies ferrées).

Un groupe de travail technique animé par la Direction Départementale des Territoires (DDT) assistée par le centre d'études techniques de l'équipement (CETE) de l'Est a réuni l'ensemble de ces organismes et des communes concernées.

L'élaboration du PPBE a été menée en quatre étapes :

- **Étape 1** : Une première phase de diagnostic réalisée par la DDT a permis de recenser l'ensemble des connaissances disponibles sur l'exposition sonore des populations dans l'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. Ce diagnostic s'est basé essentiellement sur les résultats des Cartes de Bruit arrêtées par le Préfet, le classement sonore des voies arrêté par le Préfet, l'importante base de données des Zones de Bruit Critique et des Points Noirs du Bruit contenus dans l'observatoire départemental du bruit ferroviaire élaboré par RFF.
- **Étape 2** : A l'issue de la phase d'identification de toutes les zones considérées comme bruyantes, une seconde phase de définition des mesures de protection a été réalisée par les différents gestionnaires. Chacun a conduit les investigations acoustiques complémentaires nécessaires afin d'aboutir à la hiérarchisation des priorités de traitement et à l'estimation de leurs coûts. Compte tenu des moyens financiers à disposition, ces études ont permis d'identifier une série de mesures à programmer sur la durée du PPBE (5 années à venir), mais aussi les études complémentaires nécessaires et prévues sur cette même période pour poursuivre l'action.
- **Étape 3** : A partir des propositions faites par le gestionnaire, la DDT a rédigé un projet de PPBE synthétisant les mesures proposées. Ce projet sera présenté en comité départemental de suivi des Cartes de Bruit et des PPBE et à l'ensemble des organismes et collectivités concernées.
- **Étape 4** : Le projet de PPBE a ensuite été mis à la consultation du public comme le prévoit l'article R572-9 Code de l'environnement [du 20 février 2012 au 20 avril 2012](#).:
  - dans le bureau de l'utilité publique et de l'environnement à la Préfecture de la Moselle
  - dans le bureau d'accueil - Mission Bruit à la Direction Départementale des Territoires
  - sur le Portail des Services de l'Etat dans le dossier «Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement» (<http://moselle.gouv.fr/index.php?articleid=875>)
  - sur le Portail des Services de l'Etat dans le dossier «Actualités» (<http://moselle.gouv.fr/>)

A l'issue de cette consultation, la DDT a établi une synthèse des observations du public, l'a soumise pour suite à donner au gestionnaire et l'a présentée en Comité Départemental de suivi des Cartes de Bruit et des PPBE.

Le document final, accompagné d'une note exposant les résultats de la consultation et la suite qui leur a été donnée constitue le présent Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) arrêté par le Préfet de Moselle.



## 2. Les objectifs en matière de réduction du bruit

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ne définit aucun objectif quantifié. Sa transposition dans le Code de l'environnement français fixe des valeurs limites (par type de source), cohérentes avec la définition des Points Noirs du Bruit du réseau national donnée par la circulaire du 25 mai 2004 relative au plan national d'actions contre le bruit.

Ces valeurs limites sont détaillées dans le tableau ci-après.

Valeurs limites en dB(A)				
Indicateurs de bruit	Aérodrome	Route et/ou ligne à grande vitesse	Voie ferrée conventionnelle	Activité industrielle
Lden	55	68	73	71
Ln	-	62	65	60

Ces valeurs limites concernent les bâtiments d'habitation ainsi que les établissements d'enseignement et de santé.

Par contre les textes de transposition français ne fixent aucun objectif à atteindre. Ces derniers peuvent être fixés individuellement par chaque autorité compétente. Pour le traitement des zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites le long du réseau routier et ferroviaire national, les objectifs de réduction sont ceux de la politique de résorption des points noirs du bruit. Ils s'appliquent dans le strict respect du principe d'antériorité.

Dans les cas de réduction du bruit à la source (construction d'écran, de modelé acoustique) :

Objectifs acoustiques après réduction du bruit à la source en dB(A)			
Indicateurs de bruit	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul Route et/ou LGV + voie conventionnelle
LAeq(6h-22h)	65	68	68
LAeq(22h-6h)	60	63	63
LAeq(6h-18h)	65	-	-
LAeq(18h-22h)	65	-	-

Dans le cas de réduction du bruit par renforcement de l'isolement acoustique des façades :

Objectifs isolement acoustique $D_{nT,A,tr}$ en dB(A)			
Indicateurs de bruit	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul Route et/ou LGV + voie conventionnelle
$D_{nT,A,tr} \geq$	LAeq(6h-22h) - 40	$I_f(6h-22h) - 40$	Ensemble des conditions prises séparément pour la route et la voie ferrée
et $D_{nT,A,tr} \geq$	LAeq(6h-18h) - 40	$I_f(22h-6h) - 35$	
et $D_{nT,A,tr} \geq$	LAeq(18h-22h) - 40	-	
et $D_{nT,A,tr} \geq$	LAeq(22h-6h) - 35	-	
et $D_{nT,A,tr} \geq$	30	30	

## **Les critères d'antériorité :**

Les locaux qui répondent aux critères d'antériorité sont définis en annexe 2 de la circulaire du 25 mai 2004 relatif au plan national d'actions contre le bruit :

- 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 suivantes :
  - 1° publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure
  - 2° 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
  - 3° inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans les documents d'urbanisme opposables
  - 4° mise en service de l'infrastructure
  - 5° 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, halte-garderies, foyers d'accueil, foyer de réinsertion 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 L571-10 du code de l'environnement (classement sonore de la voie).

Lorsque ces locaux ont été 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.

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

### **3. Les principaux résultats du diagnostic**

Compte tenu de l'étendue du travail réalisé sur toute la France par le gestionnaire et le réseau des centres d'études techniques de l'équipement, les Cartes de Bruit sont le résultat d'une approche forcément macroscopique qui suppose une précision variable selon les territoires, les méthodes et les données utilisées (caractère limité des données topographiques, sensibilité du bâti et répartition des populations, ...).

Les décomptes de population ont une valeur en partie conventionnelle (affectation de l'ensemble de la population d'un bâtiment au niveau sonore calculé sur la façade la plus exposée) qu'il convient de manipuler avec prudence et de ne pas considérer comme une restitution fidèle de la réalité.

Le principal intérêt des Cartes de Bruit arrêtées réside dans une représentation en profondeur (mise en évidence des isophones 55dB(A) en Lden et 50dB(A) en Ln), dans l'identification des territoires les plus exposés, là où se concentrent les risques d'effet sur la santé, et selon des critères objectifs et cohérents appliqués à de vastes territoires.

L'avènement de la directive européenne a confirmé la nécessité du recensement des secteurs exposés à des niveaux de bruit critique qui avait été lancé dès 2001 par la France dans le cadre de la mise en place des observatoires départementaux du bruit. Les données d'exposition des territoires proposées par les Cartes ont donc été utilement croisées avec les données de population exposées recensées par les observatoires départementaux du bruit et établies à partir d'investigations fines sur le terrain assurant une très bonne connaissance de la sensibilité du bâti.

Les résultats présentés dans le Tableau 2 sont issus de la superposition des Cartes de Bruit ferroviaires avec l'observatoire du bruit. Les décomptes de populations ont été établis à partir d'investigations de terrain plus fines que les Cartes de Bruit. Le nombre de logements par bâtiment d'habitation ont été recensé et une valeur forfaitaire (trois personnes par logement) a été prise.

Ligne 180 - Commune	Nb de personnes exposées Lden>73 dB(A)	Nb de personnes exposées de nuit Ln>65 dB(A)	Nb d'établissements de santé	Nb d'établissements d'enseignement
Thionville	134	144	0	0
Uckange	144	159	0	0
Richemont	63	72	0	0
Mondelange	144	171	0	0
Hagondange	66	69	0	0
Talange	45	66	0	0
Maizières les Metz	123	198	0	0
Woippy	21	54	0	0
Metz	612	840	0	1
Ligne 89 - Commune	Nb de personnes exposées Lden>73 dB(A)	Nb de personnes exposées de nuit Ln>65 dB(A)	Nb d'établissements de santé	Nb d'établissements d'enseignement
Montigny les Metz	273	351	0	1
Moulins les Metz	15	66	0	0
Ars sur Moselle	345	435	0	0
Ancy sur Moselle	21	24	0	0
Novéant sur Moselle	108	159	0	0

Tableau 2 : décompte des populations et établissements de santé et d'enseignement.

Notons que sur la commune de Metz rue Dassenoy, on recense un bâtiment en multi-exposition où rentre en ligne une grande infrastructure Etat (A31) et une infrastructure ferroviaire.

Il existe des situations de multi-exposition mettant en jeu l'Etat et d'autres maîtres d'ouvrages, notamment le département. Compte tenu du planning très contraint, le présent PPBE ne traite pas de ces situations qui seront abordées en 2013.

Ce pré-diagnostic permet de mettre en évidence des situations de fortes nuisances et non de faire un diagnostic fin du bruit engendré par les infrastructures ferroviaires. Il a une valeur en partie conventionnelle (affectation de l'ensemble de la population d'un bâtiment au niveau sonore calculé sur la façade la plus exposée) qu'il convient donc de manipuler avec prudence et de ne pas considérer comme une restitution fidèle de la réalité.

Seules des études détaillées permettront de déterminer avec précision et de façon définitive les bâtiments exposés.

## 4. La 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 compétente n'a pas d'ambition particulière en terme de sauvegarde.

Dans un cadre réglementaire plus global, les politiques françaises et européennes 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 national, 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.

Sur des territoires plus « ordinaires », si une autorité compétente sur une agglomération décide de classer des parties de territoires même suffisamment éloignées des grandes infrastructures du réseau national en « zones de calme », il est possible que la sauvegarde de ces zones conduise à des mesures de préservation à mettre à l'actif d'un gestionnaire d'une infrastructure du réseau national.

L'agglomération de Metz au sens INSEE était concernée lors de l'échéance de 2007 par la réalisation des Cartes de Bruit des agglomérations. Si une autorité choisit de préserver des « zones calmes » situées sous l'influence potentielle des sources ferroviaires relevant de la gestion de l'État, des mesures spécifiques pourraient alors être prises au titre du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de l'État.

*ZNIEFF* : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

*ZICO* : Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

*SIC* : Sites d'Importance Communautaire

*ZPPAUP* : Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

## **5. La description des mesures réalisées, engagées ou programmées**

Les efforts entrepris par l'État pour réduire les nuisances occasionnées par les infrastructures de transports terrestres ont été engagés bien avant l'instauration du présent Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (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.

### **1. Les 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 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et introduite dans le Code de l'environnement dans les articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11. 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 points noirs du bruit.

#### **La protection des riverains installés en bordure des voies nouvelles**

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 et notamment l'État (sociétés concessionnaires d'autoroutes pour les autoroutes concédées, DRE pour les routes non concédées et RFF pour les voies ferrées) 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 pré-existants 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 les arrêtés du 5 mai 1995 concernant les routes et du 8 novembre 1999 concernant les voies ferrées fixent les seuils à ne pas dépasser.

Tous les projets nationaux d'infrastructures nouvelles ou de modifications/transformations significatives d'infrastructures existantes qui ont fait l'objet d'une enquête publique au cours des dix dernières années respectent ces engagements qui font l'objet de suivi régulier au titre des bilans environnementaux introduits par la circulaire «Bianco» du 15 décembre 1992. C'est le cas notamment de la ligne à grande vitesse Est-Européenne 1ère phase.

## **La protection des riverains qui s'installent en bordure des voies existantes**

L'article L571-10 du code de l'environnement concerne l'édification de constructions nouvelles sensibles au bruit au voisinage d'infrastructures de transports terrestres bruyantes. Tous les constructeurs de locaux d'habitation, d'enseignement, de santé, d'action sociale 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 internes aux locaux conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Les articles R571-32 à R571-43 précisent les modalités d'application et l'arrêté du 30 mai 1996 fixe les règles d'établissement du classement sonore. Ce classement sonore concerne toutes les routes écoulant plus de 5000 véh/j et toutes les voies ferrées écoulant plus de 50 trains/j, c'est à dire toutes les grandes infrastructures relevant de la directive européenne.

Dans le département de Moselle, le Préfet a procédé au classement sonore des infrastructures concernées entre 1999 et 2004. Ce classement correspond aux arrêtés :

- N° 99.2 D.D.E./S.R. du 29 juillet 1999 relatif au réseau national et départemental ;
- N° 00.1 D.D.E./S.R. du 27 juin 2000 relatif aux voies communales de l'ancien district de l'agglomération messine ;
- N° 04.06 D.D.E./S.R. du 04 octobre 2004 relatif aux voies communales de Hagondange, Réding, Saint-Avold, Sarreguemines, Stiring-Wendel et Thionville ;
- N°04-07 D.D.E./S.R. du 09 novembre 2004 relatif aux infrastructures ferroviaires.

Le classement sonore des voies fait l'objet d'une large procédure d'information du citoyen. Ces arrêtés sont consultables sur le Portail des Services de l'Etat en Moselle à l'adresse suivante :

<http://moselle.gouv.fr/index.php?articleid=876>

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 (PLU), les voies classées par arrêté préfectoral et les secteurs affectés par le bruit associés. L'autorité compétente en matière d'urbanisme a ensuite obligation à reporter ses informations dans les annexes de son Plan Local d'Urbanisme (articles R123-13 et R123-14 du code de l'urbanisme).

Les services de la Direction Départementale des Territoires se tiennent à la disposition du citoyen pour assurer la bonne mise en œuvre de ce texte, dans le respect de l'article R111-4 du code de la construction et de l'habitat.

Parallèlement des mesures curatives ont été réalisées sur la dernière décennie. L'État a engagé en 2001 le recensement des situations d'exposition critique au bruit des infrastructures de transports terrestres du réseau routier et ferroviaire national, destiné à disposer d'un inventaire des Points Noirs du Bruit. On dispose aujourd'hui de cet inventaire contenu dans l'observatoire départemental du bruit ferroviaire.

Les phénomènes de production du bruit ferroviaire font l'objet de nombreuses études depuis plusieurs décennies afin de mieux comprendre les mécanismes de production et de propagation du bruit ferroviaire, de mieux le modéliser et le prévoir, et de mieux le réduire.

Le bruit ferroviaire se compose de plusieurs types de bruit : le bruit de traction généré par les moteurs et les auxiliaires, le bruit de roulement généré par le contact roue/rail et le bruit aérodynamique. Localement peuvent s'ajouter des bruits de points singuliers comme les ouvrages d'art métalliques, les appareils de voie (aiguillages) ou encore les courbes à faible rayon.

Le poids relatif de chacune de ces sources varie essentiellement en fonction de la vitesse de circulation ; A faible vitesse (<60 km/h) les bruits de traction sont dominants, entre 60 et 300 km/h le bruit de roulement constitue la source principale et au-delà de 300 km/h les bruits aérodynamiques deviennent prépondérants.

L'émission sonore d'une voie ferrée résulte d'une combinaison entre le matériel roulant géré par les opérateurs ferroviaires et l'infrastructure gérée par RFF. Sa réduction pourra nécessiter des actions sur le matériel roulant, sur l'infrastructure, sur l'exploitation, voire une combinaison de ces actions.

➤ les solutions traditionnelles de réduction du bruit ferroviaire

*Actions sur les infrastructures existantes*

Les grandes opérations de renouvellement, d'électrification, de simplification du réseau ferroviaire sont porteuses d'actions favorables à la réduction du bruit ferroviaire.

Le remplacement d'une voie usagée ou d'une partie de ses constituants (rails, traverses, ballast) par une voie neuve apporte des gains significatifs en matière de bruit. Ainsi l'utilisation de longs rails soudés (LRS) réduit les niveaux d'émission de -3dB(A) par rapport à des rails courts qui étaient classiquement utilisés il y a encore 30 ans. L'utilisation de traverses béton réduit également les niveaux d'émission de -3dB(A) par rapport à des traverses bois.



Rails courts sur traverses bois



Longs Rails soudés sur traverses béton

En plus du renouvellement de voie qui les accompagnent couramment, les opérations d'électrification des lignes permettent la circulation de matériels roulants électriques moins bruyants que les matériels à traction thermique.



Le tableau Tableau 3 précise par année depuis 2003 les sections qui ont bénéficié d'un renouvellement voie-ballast (RVB).

Ligne	Longueur(m)	Voie	Gare Amont	Gare Arrière	Année de réalisation
180000	7045+10606	1bis et 2bis	Woippy	Thionville	2003
180000	1065+968	1bis et 2bis	Woippy	Thionville	2006
140000	9543	2	Mohrange	Rémilly	2006
172000	9106	1 et 2	Cocheren	Fontière	2006
140000	2537	1 et 2	Berthelmin	Benestroff	2006
178000	30927	1 et 2	Thionville	Apach	2007
180000	5500+5500	1bis et 2 bis	Woippy	Thionville	2007
204000	64600	1 et 2	Lamouilly	Hayange	2008

Tableau 3 : sections bénéficiant depuis 2003 à 2008 d'un renouvellement voie-ballast.

Le remplacement d'ouvrage d'art métalliques devenus vétustes par des ouvrages de conception moderne alliant l'acier et le béton permet la pose de voie sur ballast sur une structure béton moins vibrante, qui peut réduire jusqu'à 10dB(A) les niveaux d'émission. Dans le département de la Moselle, au cours des dix dernières années, dix ouvrages métalliques ont fait l'objet d'un changement par des tabliers à poutrelles enrobées sur les communes de Florange, Sarreguemines, Sierck les bains, Hestroff, Ebersviller, Basse-Ham, Alzing, Anzeling et Koenigsmacker.

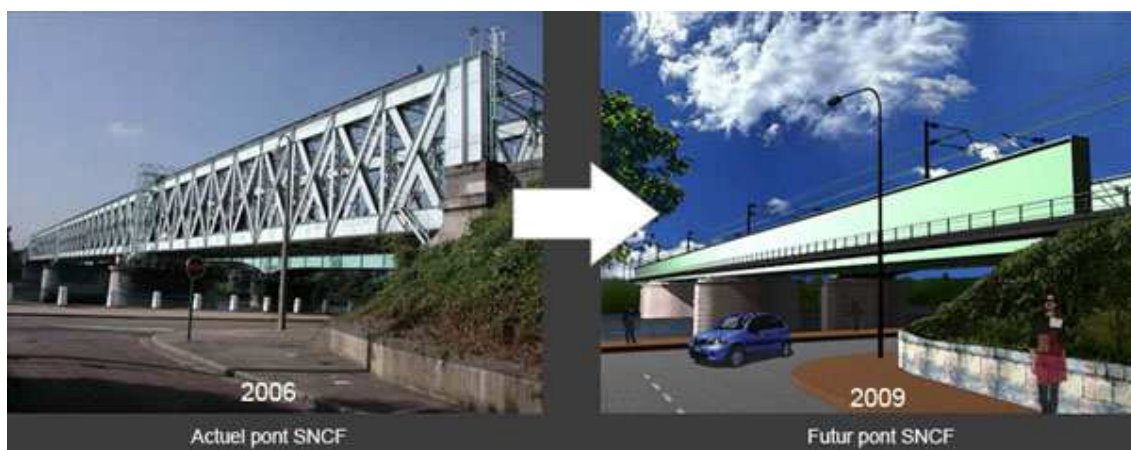


Figure 2 : Exemple de changement de pont métallique.

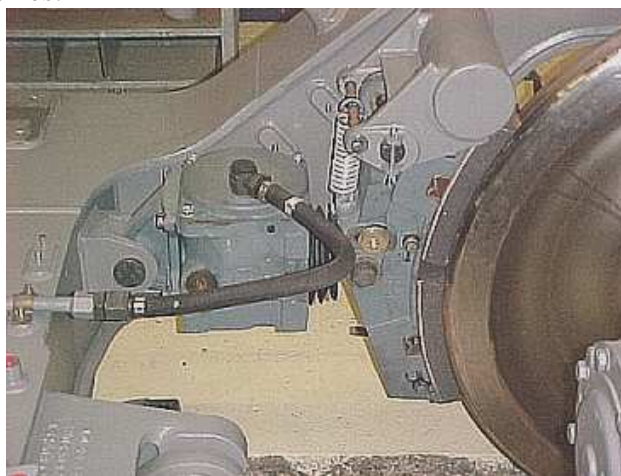
### *Actions sur les projets d'aménagement d'infrastructures existantes et de lignes nouvelles*

Les aménagements de lignes nouvelles bénéficient d'une conception technique qui permet grâce à un axe en plan et un profil en long optimisés de limiter leur impact acoustique.

Malgré une conception géométrique optimisée, si les seuils réglementaires risquent d'être atteints ou dépassés, RFF est tenu de mettre en place des mesures de réduction adaptées qui peuvent prendre la forme de protections passives (écrans ou modelés acoustiques) ou de renforcement de l'isolation des façades. Une protection par écran ou modelé permet d'obtenir une réduction de 5 à 12dB(A) en fonction du site. L'aménagement de voies existantes (comme la création d'une 3ème voie, ...) est aussi l'occasion d'améliorer la situation acoustique pré-existante.

### *Actions sur le matériel roulant*

La généralisation du freinage par disque sur les remorques TGV et la mise en place de semelles de freins en matériau composite sur les motrices TGV ont permis de réduire de -10dB(A) sur 10 ans le bruit de circulation des rames.



*Frein à disque*

La mise en place de semelles de frein en matériau composite sur les autres types de matériel roulant (doublé d'un dispositif anti-enrayeurs similaire à l'ABS de nos voitures) permet d'obtenir une baisse de -3 à -6 dB(A) des émissions sonores liées à la circulation de ces matériels.

#### ➤ Les solutions de réduction du bruit ferroviaire innovantes :

Parallèlement aux solutions traditionnelles régulièrement mises en œuvre, RFF participe à plusieurs programmes de recherche français ou européens qui proposent aujourd'hui de nouvelles pistes techniques intéressantes pour réduire le bruit ferroviaire.

### *Actions sur les infrastructures existantes :*

Les ouvrages d'art métalliques bruyants qui n'ont pas encore atteint leur fin de vie et qui ne seront pas renouvelés dans un avenir proche peuvent faire l'objet d'un traitement correctif acoustique particulier. Des travaux de recherches récents menés conjointement par la SNCF pour le compte de RFF ont permis d'établir une méthodologie fiable pour la caractérisation et le traitement des ponts métalliques du réseau ferré national. Quelques ouvrages ont bénéficié de ces solutions qui consistent notamment à poser des absorbeurs dynamiques sur les rails et sur les platelages (dispositif placé en bordure du rail dont le rôle est d'absorber les vibrations), le remplacement des systèmes d'attache des rails et la mise en place d'écrans acoustiques absorbants.

RFF a engagé un programme de recherche spécifique pour réduire le bruit des triages qui provoquent un crissement aigu lié au frottement de la roue sur le rail freineur. Plusieurs solutions ont été expérimentées comme la pose d'écran acoustique au droit des freins de voie, l'injection d'un lubrifiant ou encore la mise en œuvre d'un rail freineur rainuré en acier. Mais ces solutions ont soit été abandonnées (lubrifiants) soit ne sont pas encore opérationnelles.

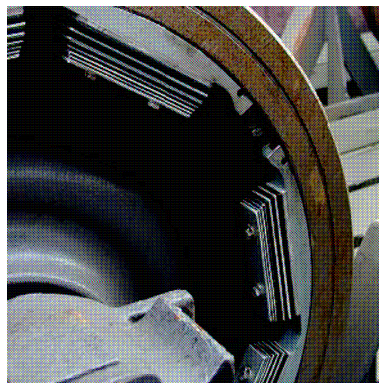
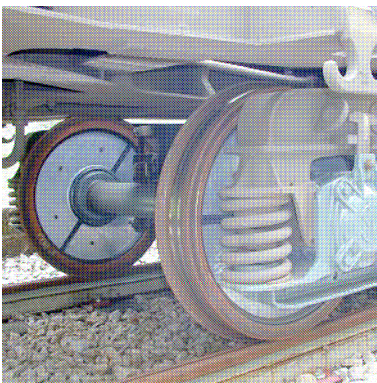


*Rail freineur (gare d'Antwerpen)*

RFF a également mis au point une solution d'écran bas d'une hauteur inférieure à 1m, placé très près du rail. Cette solution non encore homologuée en France montre son intérêt lorsqu'elle est combinée à un carénage du bas de caisse des trains, mais ne permet pas de réaliser pour le moment certaines actions de maintenance des voies.

*Sur le matériel roulant :*

RFF participe au programme de recherche européen Silent Freight (relatif au matériel fret roulant) qui a pour objectifs de réduire les bruits de roulement en optimisant la dimension, le profil ou la composition de la roue (diamètre réduit, rigidité de la toile, roue perforée, bandage élastomère entre jante et toile, absorbeurs dynamiques sur roue, pose de systèmes à jonc après usinage d'une gorge, ...), en plaçant des dispositifs de sourdine ou de carénage au niveau du bas de caisse des trains.



*Exemples de roues optimisées*

## 2. Les mesures de prévention ou de réduction prévues entre 2008 et 2013

L'État s'engage à poursuivre les actions préventives engagées depuis 1998.

Tous les projets nationaux d'infrastructures nouvelles ou de modification/transformation significatives 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. C'est le cas notamment du projet de ligne à grande vitesse Est-Européenne 2ème phase.

Conformément à la circulaire du 25 mai 2004, 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.

Parallèlement, l'État et ses cofinanceurs s'engagent à réaliser plusieurs actions pour réduire l'exposition sonore des personnes les plus exposées au voisinage de son réseau.

- Actions sur le matériel roulant existant par la mise en service de matériel moins bruyant (remplacement à terme de 2015 des trains CORAIL, les motrices BB22500 et les autorails X4750 par des rames Regiolis),

- Actions sur les infrastructures existantes par le renouvellement de la voie (voir Tableau 4),

Ligne	Longueur(m)	Voie	Gare Amont	Gare Arrière	Année de réalisation
180000	5903	1	Hagondange	Uckange	2009
180000	5893	2	Hagondange	Uckange	2009
140000	6932	1	Berthelmin	Bénestroff	2011
70000	Renouvellement appareil de voie		Réding	Réding	2011
89000	23500	1 et 1 bis	Lérouville	Ars-Sur Moselle	2012
174000	62253	2	Freistroff	Hargarten Falck	2013
204000	60728	1 et 2	Longuyon	Thionville	2013

Tableau 4 : sections bénéficiant entre 2009 et 2013 d'un renouvellement voie-ballast.

- Réalisation d'un écran anti-bruit pour le compte de la Société d'Aménagement et de Restauration de Metz Métropole (SAREMM) dans le cadre de l'aménagement de la ZAC quartier de l'Amphithéâtre, ce projet permet d'isoler le futur quartier de l'Amphithéâtre (bureaux et logements) et le centre d'art aux niveaux sonores dus aux circulations Fret sur la ligne Metz marchandises située à proximité immédiate.



*Figure 3 : écrans acoustiques à Metz.*

Caractéristiques de l'ouvrage projeté :

- hauteur du mur par rapport au niveau de la voie : 4,00m,
- longueur totale du mur (1ère + 2ème phase) : 650,00m,
- propriétés du mur : écran à absorption acoustique en béton/bois de classe A4.

La hauteur du mur préconisée résulte d'une étude acoustique réalisée par le bureau d'études IMPEDANCE Acoustique Vibrations en septembre 2006 pour le compte de la ville de Metz. Côté Centre d'Art, un aménagement paysager (écran végétal planté dans le talus) vient masquer l'ouvrage.

Caractéristiques de l'ouvrage projeté :

- Année de réalisation 1ère tranche (400m) : 2007,
- Année de réalisation 2ème tranche (250m) : 2010.

## **6. La justification du choix des mesures programmées ou envisagées**

En matière de sources ferroviaires, la maîtrise du bruit sur le matériel est éminemment plus intéressante en terme de rapport coût/efficacité que les interventions sur l'infrastructure (et notamment la construction d'écran), le bénéfice des gains produits se généralisant à tout le réseau et à tout l'environnement. Si certaines lignes disposent de matériels modernes (cas des lignes à grande vitesse) et si certains opérateurs comme les régions (qui exploitent les TER) se sont massivement lancés dans le renouvellement de leurs parcs, la responsabilité principale du bruit ferroviaire incombe au fret ; les quelques 100 000 wagons circulant à travers la France (et les 650 000 wagons circulant en Europe) appartiennent à de multiples opérateurs ferroviaires qui n'ont pas encore programmé le renouvellement de leur matériel parfois très ancien. Cette piste doit être poursuivie notamment par le biais d'un éventuel fonds d'aide à l'investissement, mais n'est pas à l'échelle temporelle du présent PPBE.

En présence d'une exposition à plusieurs sources, sauf cas particuliers permettant techniquement la mise en œuvre de protections d'ensemble efficaces pour chacune des sources de bruit, la technique à privilégier offrant la meilleure efficacité est souvent le traitement individuel.

## **7. L'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 par contre être évaluées a posteriori.

Les actions de renouvellement de matériels roulant sont difficilement quantifiables car l'ensemble du parc roulant n'est pas renouvelé et appartient à de multiples opérateurs notamment pour le fret.

## **8. La note concernant la consultation du public**

L'élaboration du PPBE a été menée en quatre étapes (voir chapitre 1.2). Lors de la quatrième étape, le public sera consulté et aura l'occasion de faire connaître son avis sur les propositions d'actions. Vous trouverez ci-après, la note rédigée par la DDT exposant les résultats de la consultation du public et les suites qui lui seront données.

## 9. Les modalités de consultation du public

Les Cartes de Bruit des grandes infrastructures sont disponibles sur le site internet de la direction départementale des Territoires de la Moselle. Ces Cartes de Bruit publiées sur le Portail des Services de l'Etat en Moselle à l'adresse suivante : (<http://moselle.gouv.fr/index.php?articleid=873>) ont été approuvées par Arrêté Préfectoral :

- pour les routes et autoroutes nationales à la date du 30 janvier 2008 ;
- pour le réseau ferroviaire à la date du 8 juin 2009 ;
- pour les autoroutes concédées à la date du 8 juin 2009 ;
- pour les voies communales de Metz et Montigny-les Metz à la date du 8 juin 2009 ;
- pour les routes départementales à la date du 23 septembre 2009.

Ces Cartes de Bruit ne sont pas reprises dans le présent document mais disponibles sur internet.

Conformément à la directive européenne 2002/49/CE, le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) est soumis à la consultation du public pendant deux mois (article 6 de la directive).

Le public sera informé de l'ouverture de la consultation par voie de presse quinze jours avant le début de celle-ci.

Le projet de PPBE a ensuite été mis à la consultation du public comme le prévoit l'article R572-9 Code de l'environnement [du 20 février 2012 au 20 avril 2012](#) :

- dans le bureau de l'utilité publique et de l'environnement à la Préfecture de la Moselle
- dans le bureau d'accueil - Mission Bruit à la Direction Départementale des Territoires
- sur le Portail des Services de l'Etat dans le dossier «*Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement*» (<http://moselle.gouv.fr/index.php?articleid=875>)
- sur le Portail des Services de l'Etat dans le dossier «*Actualités*» (<http://moselle.gouv.fr/>)

Un registre sera ouvert dans le bureau des enquêtes publiques à la Préfecture de la Moselle et sera à la disposition du public pendant deux mois.

Parallèlement, le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) sera accessible sur le Portail des Services de l'Etat en Moselle.

A l'issue de la consultation, la DDT de la Moselle établira une synthèse des observations du public sur le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de l'État.

Le gestionnaire des infrastructures ferroviaires Réseau Ferré de France (RFF) répondra aux observations du public et modifiera éventuellement son volet du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).

Le document final accompagné d'une note exposant les résultats de la consultation et les suites qui lui auront été données, constituera le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) qui sera arrêté par le Préfet et publié sur le Portail des Services de l'Etat en Moselle.

## 10. Glossaire

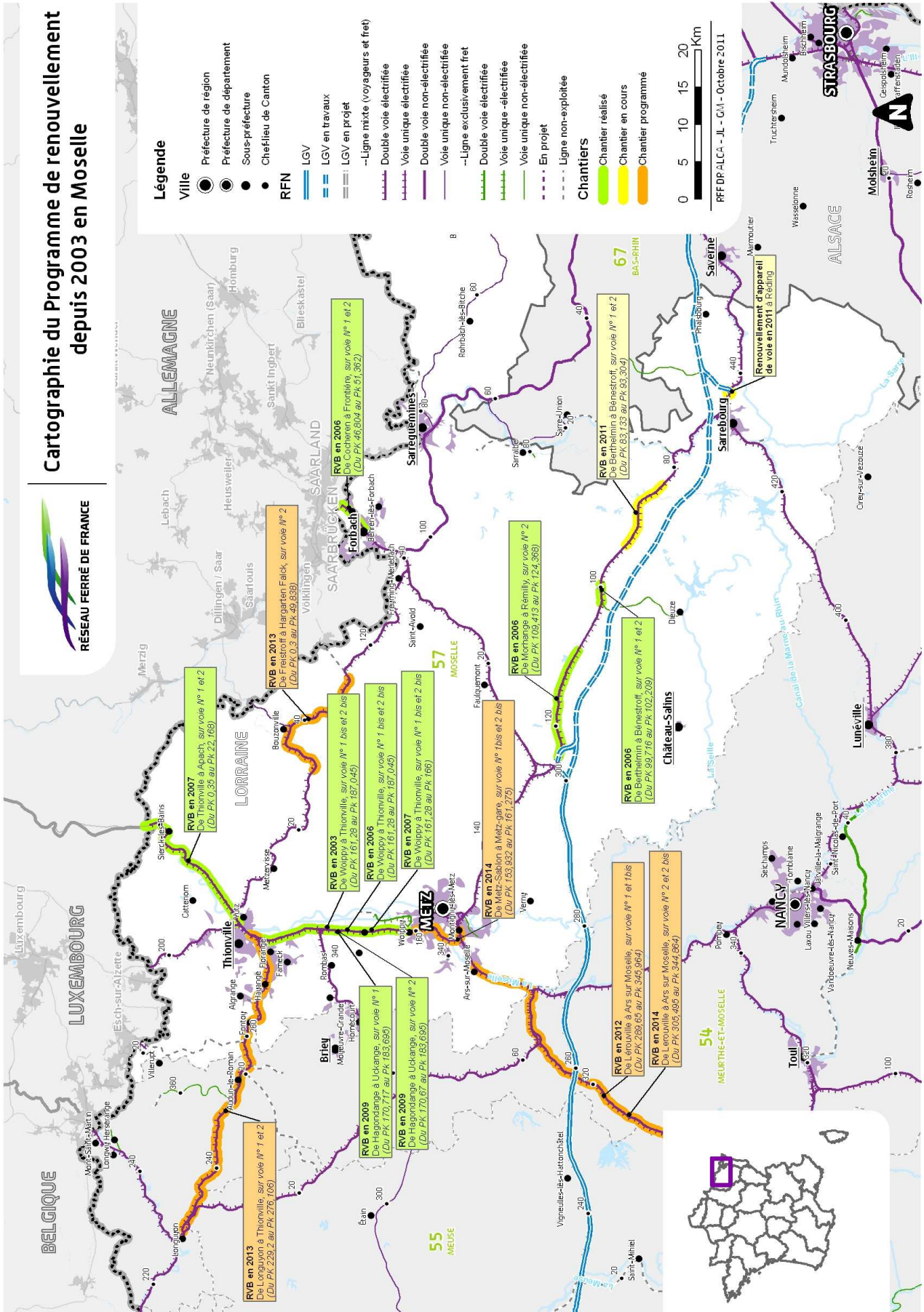
- DDT : Direction Départementale des Territoires
- DIR Est : Direction Interdépartementale des Routes de l'Est
- DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- RFF : Réseau Ferrée de France
- CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement
- PPBE : Plan de prévention du bruit dans l'environnement
- ZUS : Zones urbaines sensibles, ce sont des territoires inter-urbains définis par les pouvoirs publics pour être la cible prioritaire de la politique de la ville, en fonction des considérations locales liées aux difficultés que connaissent les habitants de ces territoires
- PDMI : Plan De Modernisation des Itinéraires routiers
- CPER : Contrat de Projets État-Région
- DB : Unité permettant d'exprimer les niveaux de bruit (échelle logarithmique)
- Laeq : Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré (A). La lettre A indique une pondération en fréquence simulant la réponse de l'oreille humaine aux fréquences audibles.
- Lden : niveau sonore continu équivalent pondéré A, pondéré par la moyenne énergétique des niveaux sonores continus équivalents définis sur trois intervalles de référence de jour (6h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-6h) auxquels sont appliqués des termes correctifs majorant, prenant en compte un critère de gêne en fonction de la période de la journée.
- Ln : niveau acoustique moyen de nuit sur la période 22h-6h exprimé en dB(A)
- ZBC : Zone de bruit critique, c'est une zone contenant des bâtiments sensibles dont les niveaux sonores en façade résultant du bruit des infrastructures de transports terrestres dépassent ou risquent de dépasser à terme l'une au moins des valeurs limites.
- Point Noir Bruit : c'est un bâtiment sensible, localisé dans une ZBC, dont les niveaux en façade dépassent ou risquent de dépasser à terme l'une au moins des valeurs limites et qui répond aux critères d'antériorité.
- Bâtiment Sensible : les bâtiments sensibles au bruit sont les habitations, les établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale.
- Critère d'antériorité : bâtiment dont le permis de construire a été déposé avant l'infrastructure ou avant le 6 octobre 1978, date de parution du premier texte obligeant les constructeurs à se protéger du bruit.



## **11. Les annexes**

- Cartographie du programme de renouvellement depuis 2003
- Notions sur le bruit

# Annexe 1 : Cartographie du programme de renouvellement depuis 2003



## Annexe 2 : Notions sur le bruit

Cette partie présente des généralités sur le bruit. Pour des informations complémentaires, l'on pourra utilement se référer à [www.bruit.fr](http://www.bruit.fr).

### 1. Qu'est-ce que Le son ?

Le son peut se définir comme toute variation rapide de la pression atmosphérique décelable à l'oreille.

L'onde sonore qui fait vibrer le tympan résulte du déplacement originel d'une particule d'air par rapport à sa position d'équilibre. Cette mise en mouvement se répercute progressivement sur les particules voisines tout en s'éloignant de la source. Ce phénomène vibratoire est caractérisé par sa force, sa hauteur et sa durée.

La pression acoustique est ensuite exprimée sous la forme d'un rapport logarithmique entre la valeur mesurée et une valeur de référence. Elle est exprimée en dB et son échelle de variation va de 0 dB à 134 dB. L'échelle ci-dessus permet d'associer des niveaux sonores à des situations de la vie quotidienne, et précise les seuils importants. En particulier :



Source : [www.bruitparif.fr](http://www.bruitparif.fr) (et [www.antibruit.org](http://www.antibruit.org))

De par la définition des niveaux sonores en dB, deux niveaux sonores ne s'additionnent pas. Le tableau ci-dessous donne quelques exemples d'arithmétique des niveaux sonores.

Multiplier le nombre de sources par	C'est augmenter le niveau sonore de	L'impression sonore est
2	3 dB(A)	Sensation de très légère augmentation du niveau sonore
4	6 dB(A)	Nette augmentation du niveau sonore
10	10 dB(A)	Impression que le bruit est deux fois plus fort

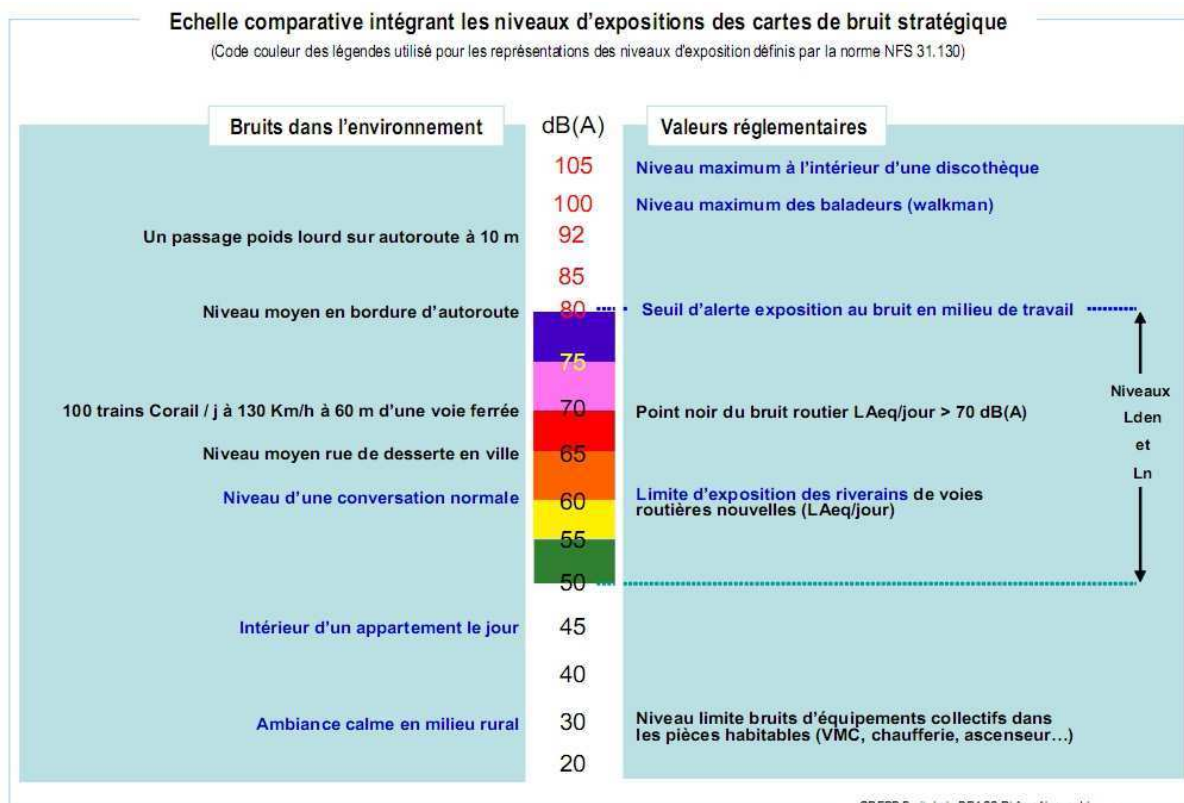
Dans l'échelle des fréquences, les sons très graves, de fréquence inférieure à 20 Hz (infrasons) et les sons très aigus de fréquence supérieure à 20 kHz (ultrasons) ne sont pas perçus par l'oreille humaine. Entre ces deux extrêmes, le son n'est pas perçu avec la même intensité. Pour les bruits des infrastructures et les bruits industriels, on utilise un filtre A qui permet de prendre en compte cet aspect perceptif de l'oreille humaine. On parle alors de dB(A).

## 2. Qu'est-ce que Le bruit ?

Passer du son au bruit c'est prendre en compte la représentation d'un son pour une personne donnée à un instant donné. En effet, le bruit ne peut se résumer à un seul phénomène physique. Chaque personne, avec ses caractéristiques biologiques propres, a une perception différente du bruit. L'ISO (organisation internationale de normalisation) définit le bruit comme « un phénomène acoustique produisant une sensation généralement considérée comme désagréable ou gênante ».

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

Les cartes de bruit stratégiques s'intéressent en priorité aux territoires urbanisés (cartographies des agglomérations) et aux zones exposées au bruit des principales infrastructures de transport (autoroutes, voies ferrées, aéroports). Les niveaux sonores moyens qui sont cartographiés sont compris dans la plage des ambiances sonores couramment observées dans ces situations, entre 50 dB(A) et 80 dB(A). L'image ci-dessous illustre la correspondance entre les niveaux cartographiés dans la directive, d'une part les valeurs réglementaires en France et d'autre part les bruits rencontrés dans notre environnement quotidien.



### 3. Les principales caractéristiques des nuisances sonores dans l'environnement

Les principales sources de bruit dans l'environnement sont les routes, les voies ferrées, les avions et les industries.

#### 1. Le bruit du trafic routier

Le bruit de la route est un bruit permanent. De nos jours, suite aux progrès accomplis dans la réduction des bruits d'origine mécanique, la source principale de bruit provient du contact pneumatiques/chaussée dans le bruit global, pour les vitesses supérieures à 60 km/h. En dessous, le bruit moteur n'est plus négligeable.

#### 2. Le bruit du trafic ferroviaire

Le bruit ferroviaire est, contrairement au bruit routier, de nature intermittente. Il comporte davantage de fréquences aiguës. Il est généralement perçu comme moins gênant que le bruit routier. La réglementation française prend en compte un bonus ferroviaire de 3 dB(A), sauf pour le TGV.

#### 3. Le bruit du trafic aérien

Le bruit des avions est, comme le bruit ferroviaire, de nature intermittente. Néanmoins, contrairement au bruit ferroviaire, il est considéré comme plus gênant que le bruit routier.

## 4. Le bruit des activités industrielles

Les bruits industriels sont de nature très variée : bruits continus ou intermittents, tonalités marquées ou non, composantes très basses fréquences ou non : en conséquence, la gêne engendrée par ce type de bruit n'est pas généralisable.

## 5. La multi-exposition

Il existe parfois une exposition combinée aux bruits de plusieurs types de sources (route, fer, avions, activité industrielle). On parle alors de multi-exposition. Malheureusement, il n'existe à l'heure actuelle aucun consensus sur un indicateur qui permette de prendre en compte la gêne résultante. C'est pour cette raison que la directive européenne impose de réaliser une carte de bruit par type de source mais n'exige pas de carte de bruit de niveaux cumulés.

## 4. Les principaux indicateurs de bruit

Afin de décrire simplement le bruit sur de grandes périodes de temps, on définit des indicateurs de bruit.

La directive européenne 2002/45/CE a fixé des indicateurs communs pour l'ensemble des états. Il s'agit du  $L_{den}$  et du  $L_n$  :

- le  $L_{den}$  (Day Evening Night pour jour soirée, nuit) est niveau acoustique moyen calculé sur une journée, sans majoration sur la période JOUR, avec une majoration de 5 dB(A) pour la période SOIREE et une majoration de 10 dB(A) pour la période NUIT. Le niveau est exprimé en dB(A). Ce n'est donc pas un niveau de bruit réel ou mesuré mais une évaluation pondérée du bruit,
- le  $L_n$  est un niveau moyen sur la période NUIT, calculée en dB(A).

Chaque état est libre de définir ces périodes jour, soir et nuit. Seules les durées sont imposées. Pour la France, ces périodes sont ainsi définies :

- période JOUR : entre 6h et 18h,
- période SOIR : entre 18h et 22h,
- période NUIT : entre 22h et 6h.

En France, deux indicateurs réglementaires sont utilisés :

- le  $L_{Aeq}(6h-22h)$  est un niveau acoustique moyen calculé sur la période JOUR 6h-22h (la réglementation française ne distingue pas de période SOIREE, comme c'est le cas pour la directive),
- le  $L_{Aeq}(22h-6h)$  est un niveau acoustique moyen calculé sur la période NUIT 22h-6h.

Il est à noter que les indicateurs européens, contrairement aux indicateurs français, ne prennent pas en compte la dernière réflexion sur la façade, ce qui correspond à une baisse d'environ 3 dB(A) par rapport à une mesure réalisée devant une façade. Ainsi le  $L_{Aeq}(22h-6h)$  est égal au  $L_n$  moins 3 dB(A). Par contre, il n'y a pas de relation entre le  $L_{Aeq}(6h-22h)$  et le  $L_{den}$ , puisque ces deux indicateurs ne sont pas calculés sur la même période.

## **5. Impacts sanitaires du bruit**

Il est tout d'abord utile de rappeler la définition de la santé suivant l'OMS : « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social et pas seulement un état d'absence de maladie ou d'infirmité ». Dans ce chapitre, la distinction sera opérée entre les effets du bruit sur la santé (au sens restrictif) et le bruit occasionnant une gêne.

### **1. Effets du bruit sur la santé**

#### **Effets auditifs**

Les effets auditifs à la suite d'une exposition au bruit sont relativement bien connus. Les effets du bruit sur l'audition dépendent de la nocivité de ces bruits. Une multitude de paramètres intervient : la qualité du bruit (grave, aigu), la pureté (bruit large-bande ou non, l'intensité du bruit, l'émergence et le rythme du bruit, la durée d'exposition, la vulnérabilité individuelle (âge...), association à d'autres expositions (vibrations, agents chimiques). Les conséquences d'une exposition au bruit peuvent être d'une part la fatigue auditive, et d'autre part la perte auditive. La fatigue auditive correspond à un déficit temporaire d'audition qui se caractérise par une diminution de la sensibilité auditive pendant un temps limité après la fin de la stimulation acoustique. Les pertes acoustiques, quant à elles, sont caractérisées par leur irréversibilité.

D'autres effets existent, même s'ils sont moins connus : il s'agit des acouphènes (ou tinnitus en anglais) et de l'hyperacousie. L'acouphène chronique est un bruit subjectif, entendu sans cesse, jour et nuit, dans l'oreille ou dans la tête, sans aucun stimulus sonore extérieur. La plupart du temps, l'étiologie de l'acouphène n'est pas clairement identifiée. Le choc auditif est une des causes reconnues des acouphènes. Il en existe d'autres (tumeur, infection virale...). Le terme «hyperacousie» désigne quant à lui une intolérance aux bruits, même les plus banals. L'hyperacousie est souvent la séquelle d'un traumatisme acoustique et accompagne l'acouphène dans 40 % des cas.

#### **Effets non-auditifs**

Pour les effets non auditifs du bruit, les expérimentations mettent en évidence une variabilité individuelle importante. Les effets suivants ont néanmoins pu être constatés :

- **effets sur les organes et les systèmes humains.** Les effets cardio-vasculaires sont souvent mentionnés. Des essais en laboratoire ont mis en évidence les effets suivants : perturbation de la pression artérielle, accélération du rythme respiratoire, modifications du système endocrinien, troubles de la vision. Ils restent cependant controversés, en particulier par rapport aux études épidémiologiques réalisées.

- **stress**. Pour que ce stress se transforme néanmoins en pathologie, l'exposition au bruit doit être à la fois longue et intense.
- **baisse des performances intellectuelles d'un individu**. Au travail, on peut noter une baisse des performances (réactivité, vigilance...). Chez les enfants, le bruit journalier peut influencer les conditions du développement intellectuel et perturber l'apprentissage à l'école.
- **perturbation du sommeil**. La structuration du sommeil peut par exemple se modifier ainsi : augmentation du nombre de réveils pendant la nuit, diminution de la durée du sommeil profond, disparition des phases de sommeil paradoxal... Des expériences ont montré par exemple que des pics de bruit rapprochés étaient moins gênants que des pics de bruits éloignés. Par rapport au bruit de l'environnement, on parle parfois d'une accommodation : les individus n'ont plus conscience d'être dérangés pendant leur sommeil (par le passage d'un train par exemple). Cependant, même après plusieurs années d'exposition à un bruit, les réactions physiologiques à ces bruits peuvent être mesurées, indépendamment du fait que l'individu se réveille ou non. Même si les perturbations sur le sommeil dépendent fortement des individus, l'OMS (Organisation mondiale de la santé) recommande les valeurs suivantes à proximité de la tête du dormeur : 30 dB(A) en niveau moyen, et 45 dB(A) en niveau maximum. Ces chiffres sont néanmoins controversés et la recherche doit se poursuivre dans ce domaine.
- **l'effet des basses fréquences** (0-500 Hz) s'est posé plus récemment. Depuis 1999, on parle de maladies vibroacoustiques (VAD - VibroAcoustic Diseases - en anglais). Ces dernières ont été diagnostiquées dans plusieurs catégories professionnelles dont l'industrie aéronautique. Elles constituent un problème de santé publique et doivent faire l'objet d'études complémentaires.

## 2. Gêne : le bruit est seulement un des facteurs explicatifs

Contrairement aux effets sanitaires, on ne peut pas mesurer la gêne avec un appareil de mesure. La gêne est estimée au travers d'enquêtes de terrain souvent coûteuses. De plus, les résultats d'une enquête se limitent souvent à un cas particulier. Par ailleurs, deux enquêtes entre elles ne sont souvent pas comparables du fait des différentes méthodologies employées. Malgré ces difficultés, la recherche a permis de distinguer deux types d'indicateurs influençant la gêne : les facteurs acoustiques et les facteurs non acoustiques.

Les **facteurs acoustiques** peuvent être étudiés suivant trois grandes classes :

- **les facteurs liés à la nature et au bruit de la source étudiée**, comme : le type de source (avion, route, train), la puissance de la source, la fluctuation dans le temps, le nombre d'événements, la présence de fréquences marquées... Les niveaux  $L_{den}$  et  $L_n$  font partie des indicateurs les plus simples mais sont aussi les plus faciles à mesurer et à prévoir. C'est pour cela qu'ils ont été retenus pour les cartes de bruit.
- **les facteurs liés au bruit ambiant**. Plus l'écart entre le bruit ambiant et le niveau sonore d'une source particulière est important, plus cette source est gênante.
- **les facteurs liés aux aspects qualitatifs des sons**. Des indices psycho-acoustiques ont été définis (par exemple par Zwicker), qui prennent en compte la fluctuation des sons. Ces indices sont plus compliqués à mesurer et à prévoir. C'est pour cette raison qu'ils ne sont pas retenus pour les cartes de bruit.



Des courbes « dose-réponse » ont pu être réalisées entre niveaux d'exposition au bruit et gêne individuelle. Cependant les corrélations entre niveaux d'exposition et gêne individuelle, bien que significatives, sont relativement faibles. Ainsi, le bruit n'expliquerait que 30 à 40 % de la gêne exprimée, et encore, en combinant plusieurs indicateurs acoustiques.

Les **facteurs non acoustiques** sont découpés en deux grandes classes :

- **les facteurs d'attitude** : le bruit est-il imposé ? Quelle est la sensibilité du sujet au bruit ? Le sujet peut-il se protéger du bruit ? Quelle est l'activité du sujet durant l'exposition au bruit ? Quelle perception le sujet a-t-il de son voisinage ?
- **les autres facteurs** : facteurs socio-démographiques et de situation sexe, situation maritale, niveau d'éducation, activité, type de maisons, temps passé au domicile...

La hiérarchie parmi ces facteurs non acoustiques est floue. Par exemple, certaines études montrent que le niveau d'éducation influe sur la gêne alors que pour d'autres, il n'interfère pas. La complexité de l'étude des facteurs non acoustiques est évidente. Non seulement, ces facteurs sont très nombreux, mais de plus, ils sont difficiles à lister et à investiguer. Il est souvent malaisé d'obtenir des conclusions transposables à tous les cas rencontrés.

