

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement

*Infrastructures ferroviaires de l'État
Département de Paris*

2012-2017



PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

Le présent PPBE est le résultat d'une collaboration entre différents services de l'État :

Unité territoriale de l'équipement et de l'aménagement de Paris (UTEA75) :

- Caroline PROSPERO, chef du Service Urbanisme, Environnement et Prospective (SUEP) ;
- Marie-Laure DE FRU, chargée de missions biodiversité et environnement, SUEP.

Direction régionale et interdépartementale de l'énergie et de l'environnement (DRIEE):

- Delphine OGEZ, chargée de mission sites et sols pollués, impact sanitaire et bruit.

Centre d'étude technique de l'équipement d'Ile-de-France (CETE):

- Martin SCHOREIZ, chargé d'étude acoustique infrastructures de transport terrestre et du bâtiment.

Les gestionnaires et exploitants d'infrastructures ferroviaires :

Réseau ferré de France (RFF) :

- Nathalie VINCIGUERRA, responsable environnement ;
- Jean-Philippe REGAIRAZ, ACOUSTB, AMO bruit.

Régie autonome des transports parisiens (RATP)

- Corinne FILLOL, responsable du pôle d'ingénierie et de recherche en acoustique et vibrations au sein de la Délégation générale à l'Innovation et au Développement Durable.

Société nationale des chemins de fer français (SNCF)

- Pascal BELINGARD, expert acousticien, direction de l'ingénierie ;
- Cora CREMEZI CHARLET, responsable développement durable, Transilien.

Table des matières

I. Éléments de cadrage.....	4
A Le bruit : une nuisance.....	5
B Le cadre réglementaire.....	6
C Un plan de prévention du bruit dans l'environnement distinct pour l'État et les collectivités.....	7
D L'élaboration du plan de prévention du bruit dans l'environnement des infrastructures ferroviaires de Paris.....	8
II. Identification des zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites réglementaires.....	9
A Localisation des infrastructures ferroviaires aériennes sur le territoire de Paris.....	10
B Estimation de la population exposée au bruit des infrastructures ferroviaires.....	11
C Conclusion.....	13
III. Définition des mesures de réduction du bruit.....	14
A Les actions engagées depuis plusieurs années.....	15
B Les mesures prévues dans le cadre du PPBE 2012-2017.....	22
IV. Résumé non technique du plan.....	28

I. Éléments de cadrage

Le plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) est un document réglementaire instauré par la directive européenne n°2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement traduite en droit français et codifiée aux articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du code de l'environnement.

Il contient des mesures visant à **prévenir** les effets nuisibles du bruit produit par les infrastructures de transports existantes sur la santé humaine et l'environnement et **réduire** les niveaux de bruit.

Il doit intégrer également la préservation des zones dites « calmes » en définissant une méthode permettant de maîtriser l'évolution du bruit dans ces zones et en tenant compte des activités humaines pratiquées et prévues.

A Le bruit : une nuisance

Le bruit peut se définir comme un signal acoustique, électrique ou électronique constitué d'un mélange incohérent de longueurs d'onde. Il est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. Il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son amplitude – ou niveau de pression acoustique- exprimée en décibel (dB)¹.

La différence entre bruit et son est avant tout liée à la fréquence de vibration. En effet, la fréquence de vibration du bruit est irrégulière et ne permet pas de lui donner une hauteur précise contrairement à un son pur, c'est pourquoi, il est généralement perçu comme désagréable.

Chaque personne perçoit le bruit de façon différente suivant le contexte, l'environnement social et culturel ou encore selon sa situation médicale. Les effets d'une exposition répétée à des niveaux de bruit excessifs² sont variables d'un individu à un autre. Les plus fréquents sont les suivants :

- perturbation du sommeil entraînant fatigue chronique, somnolence, baisse de la motivation au travail, baisse de la vigilance, etc ;
- troubles auditifs ;
- troubles physiologiques / biologiques (cardio-vasculaires – hypertension, trouble endocrinien, stress, agressivité) ;
- troubles psychologiques (état anxio – dépressif, diminution du seuil de tolérance) ;
- perturbation de la communication (apprentissage scolaire, etc).

Des échelles du bruit telles que celle présentée ci-après existent et donnent des exemples qui permettent de mieux appréhender la notion de niveau sonore.

Pour les **transports ferroviaires**, les principales sources d'émissions sonores sont les suivantes :

- le bruit de **roulement** (contact roue-rail) qui est la source principale du bruit ferroviaire est maintenant bien compris et modélisé. Des rails équipés d'absorbeurs dynamiques permettent un gain de 1 à 4 dB(A) (testé en région parisienne). L'utilisation de semelles en matériau composites, à la place des semelles traditionnelles en fonte qui augmentent la rugosité de la roue à chaque freinage, diminue le bruit de roulement de 5 à 8 dB(A).
- le bruit de **crissement au freinage ou en courbe**.
- le bruit des **moteurs** (Diesel pour les tractions non électriques) et auxiliaires tels que les **équipements** de ventilation ou climatisation.
- le bruit **aérodynamique pour les TGV** circulant à plus de 300 km/h.

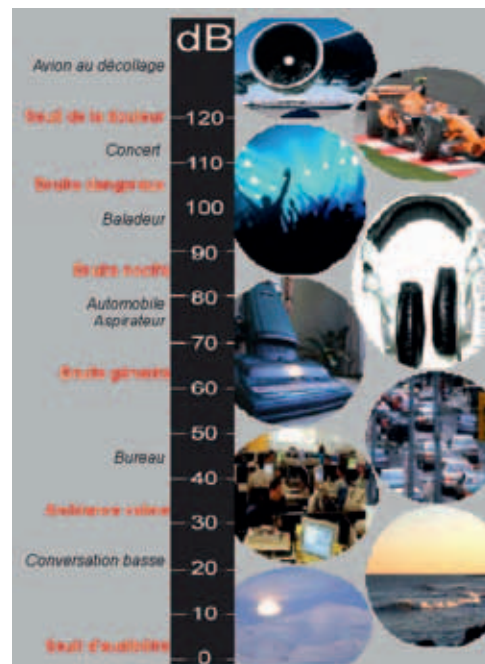


Figure : Échelle des niveaux sonores
Source : UTEA 75

1 L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.

2 Il n'y a pas de définition précise du bruit excessif car chaque individu perçoit le bruit de manière différente, cependant en règle générale un bruit est considéré comme excessif lorsque le niveau sonore dépasse les 90 dB(A). Suivant la réglementation française, le niveau de bruit est considéré comme pouvant entraîner des effets néfastes sur la santé en cas d'exposition chronique (gêne, perturbation du sommeil, fonctions cognitives des écoliers affectées, stress, problèmes cardiovasculaires) lorsqu'il dépasse les valeurs limites fixées par l'arrêté du 04 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des PPBE (cf paragraphe II)

B Le cadre réglementaire

Par la **loi n°92-1444 du 31 décembre 1992** relative à la lutte contre le bruit, l'État a énoncé plusieurs objectifs parmi lesquels peuvent être cités :

- La mise en œuvre d'un classement acoustique des infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic. Ce classement détermine les niveaux de bruit à prendre en compte pour la construction de bâtiments et sert de base pour définir les prescriptions techniques à respecter pour protéger les riverains ;
- La prise en compte des nuisances sonores engendrées par la réalisation de nouvelles infrastructures de transports terrestres ou l'aménagement d'infrastructures existantes, en phase de conception, d'étude et de réalisation ;
- La réalisation d'un recensement des bâtiments soumis à des nuisances sonores résultant du transport routier et ferroviaire dépassant les seuils définis par la réglementation et les mesures permettant de traiter ces bâtiments (Points noirs du Bruit).

La **directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002** relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, a renforcé et défini de nouveaux outils pour lutter contre le bruit dans l'environnement.

Contre le bruit engendré par les infrastructures de transports et pour protéger les zones dites « calmes », elle impose notamment la réalisation de :

- **cartes stratégiques du bruit¹** qui présentent les niveaux de bruit en fonction de sources diverses (routes, fer, aéroports, industries). Elles évaluent également le nombre de personnes exposées par tranche de niveau de bruit et montrent les secteurs où un dépassement des valeurs limites est constaté.
- **plans d'actions** qui définissent des zones où les niveaux de bruit dépassent les valeurs « limites » réglementaires et qui amènent les autorités compétentes à envisager ou à faire appliquer des mesures de réduction bruit. Ces plans permettent également de définir des mesures visant à prévenir les effets nuisibles du bruit sur la santé humaines et l'environnement.

Cette directive a été traduite en droit français par l'ordonnance n°2004-1199 du 12 novembre 2004 et codifiée aux **articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du code de l'environnement**.

Les plans d'actions y sont intitulés plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

Deux échéances ont été fixées en fonction de la taille des infrastructures et des agglomérations concernées :

- Le 30 juin 2007 pour les cartes stratégiques de bruit et le 18 juillet 2008 pour les plans d'actions correspondants, relatifs aux agglomérations de plus de 250 000 habitants et aux infrastructures suivantes :
 - axes routiers dont le trafic dépasse les 6 millions de passages de véhicules par an ;
 - axes ferroviaires dont le trafic dépasse les 60 000 passages de trains par an.
- Le 30 juin 2012 pour les cartes stratégiques de bruit puis le 18 juillet 2013 pour les plans d'actions correspondants, relatifs aux agglomérations comprises entre 100 000 et 250 000 habitants et aux autres infrastructures suivantes :
 - axes routiers dont le trafic dépasse les 3 millions de passages de véhicules par an ;
 - axes ferroviaires dont le trafic dépasse les 30 000 passages de trains par an.

Ensuite, les cartes et plans devront être révisés au minimum tous les **5 ans**.

Remarque : La directive ne s'applique pas au bruit produit par la personne exposée elle-même, au bruit résultant des activités domestiques, aux bruits de voisinage, au bruit perçu sur les lieux de travail ou à l'intérieur des moyens de transport, ni au bruit résultant d'activités militaires dans les zones militaires.

Pour plus d'information, la réglementation relative aux plans de prévention du bruit dans l'environnement est reportée en annexe 1.

¹ Voir en annexe 6, la fiche thématique sur les cartes stratégiques du bruit

C Un plan de prévention du bruit dans l'environnement distinct pour l'État et les collectivités.

L'article L572-7 du code de l'environnement distingue trois types de Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement :

1. Les PPBE relatifs aux **autoroutes et routes d'intérêt national ou européen** faisant partie du domaine public routier national et aux **infrastructures ferroviaires**.
→ Ils sont établis par le **représentant de l'État**.
2. Les PPBE relatifs aux **infrastructures routières autres** que celles mentionnées ci-dessus.
→ Ils sont établis par **les collectivités territoriales** responsables de ces infrastructures.
3. Les PPBE relatifs aux **agglomérations de plus de 100 000** habitants.
→ Ils sont établis par **les communes** situées dans le périmètre de ces agglomérations ou, s'il en existe, par les **établissements publics de coopération intercommunale (EPCI)** compétents.

Particularité du département de Paris :

Pour le département de Paris, aucune route ou autoroute d'intérêt national ou européen faisant partie du domaine public routier national n'étant répertoriée sur le territoire, le présent PPBE traite uniquement des infrastructures ferroviaires.

La ville de Paris étant gestionnaire des infrastructures routières du territoire de Paris, il lui incombe de réaliser le PPBE relatif aux routes parisiennes.

Prise en compte des « zones calmes » :

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement explicitée au paragraphe I.B. prévoit la possibilité de classer certains secteurs d'un territoire en « **zones calmes** ».

Ces zones peuvent être définies comme des espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, présentant ou non un intérêt environnemental et patrimonial et bénéficiant d'une ambiance acoustique initiale de qualité qu'il convient de préserver.

De ce fait, la notion de zone calme semble difficilement applicable à un territoire comme le département de Paris du fait de la densité des infrastructures et de l'urbanisation.

A la date d'approbation du présent PPBE, des réflexions sont menés en Ile-de-France, par les services du ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDTL) et, à l'échelle de la commune, par la Ville de Paris pour définir plus précisément ces zones et les indicateurs à prendre en compte notamment en milieu urbain (indicateur de bruit, d'accessibilité, d'occupations du sol, de paysage...).

D L'élaboration du plan de prévention du bruit dans l'environnement des infrastructures ferroviaires de Paris

D.1. Identification des zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites

Sur la base d'un comparatif de données issues des cartes de bruits et des observatoires du bruit¹, le PPBE établit un diagnostic qui recense les zones où des dépassements des valeurs limites réglementaires du bruit sont constatés et définit des mesures curatives pour améliorer l'ambiance sonore.

D.2. Définition des mesures de réduction du bruit

Sur la base des informations recueillies, Réseau ferré de France (RFF) et la Régie autonome des transports parisiens (RATP) ont défini des actions de résorption du bruit pour leurs infrastructures.

Deux types de mesures sont présentés dans ce PPBE :

- Les mesures de réduction entreprises depuis plusieurs années par les gestionnaires et exploitants de réseaux dont certaines n'entrent pas dans le cadre strict du PPBE mais qui participent à l'amélioration de l'environnement sonore. Ces mesures sont détaillées au paragraphe III.A.
- Les mesures de réduction prévues entre 2012 et 2017, durée de validité du présent PPBE. Celles-ci correspondent à des actions plus ciblées sur des zones où les valeurs limite sont dépassées et où il est nécessaire d'intervenir. Ces mesures sont détaillées au paragraphe III.B.

D.3. Rédaction du PPBE

L'Unité territoriale de l'équipement et de l'aménagement de Paris (UTEA), en collaboration avec réseau ferré de France (RFF), la société nationale des chemins de fer français (SNCF) et la régie autonome des transports parisiens (RATP), a élaboré un projet de PPBE pour le compte du préfet de la région Ile-de-France, préfet de Paris.

Ce projet a été présenté en comité départemental de suivi des cartes et des PPBE le **14 mars 2012**².

Conformément à l'article R.572-9 du code de l'environnement, le document a été mis à disposition du public du **05 avril au 05 juin 2012** sur le site de la préfecture de la région Ile-de-France, préfecture de Paris et un registre a permis de recueillir les observations du public.

Ces observations ont ensuite été présentées aux gestionnaires d'infrastructures ferroviaires.

Une note exposant les résultats de la consultation, les différents avis recueillis et la suite qui leur a été donnée sont reportées en annexes 3 et 4 du présent PPBE.

Le PPBE a été arrêté par le préfet de la région Ile-de-France, préfet de Paris le **06 juillet 2012**.

Cet arrêté a été publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la région Ile-de-France, préfecture de Paris du **10 juillet 2012**.

Il est consultable sur le site internet de la préfecture www.ile-de-france.gouv.fr et figure en annexe 1 du présent PPBE.

D.4. Mise en œuvre du PPBE

Les gestionnaires des infrastructures (RFF et RATP) et l'ensemble de leurs partenaires financiers s'engagent à réaliser les mesures décrites dans le présent PPBE.

L'UTEA de Paris sollicitera annuellement les gestionnaires sur l'avancée de leurs travaux et des actions mises en œuvre afin d'établir un bilan annuel. Elle assurera la diffusion de ce bilan auprès des membres du comité départemental de suivi des cartes et des PPBE² et du public.

D.5. Bilan du PPBE

Au terme de la période de validité du présent PPBE (2017), l'UTEA de Paris effectuera un bilan qualitatif et quantitatif des mesures réalisées au cours des 5 années écoulées et des résultats obtenus en matière de réduction des nuisances sonores pour la population concernée.

1 Un observatoire du bruit permet de recenser les zones de bruit critique, d'identifier les points noirs du bruit, de déterminer les actions à envisager, de porter ces informations à la connaissance du public, de suivre les actions programmées et de communiquer sur la mise en œuvre du programme de résorption. Sur le territoire de Paris, le préfet s'appuie sur les résultats des observatoires du bruit de RFF, de la RATP et de la ville de Paris.

2 Voir en annexe 2, l'arrêté de constitution du comité départemental de suivi et le compte rendu de la réunion du comité départemental de suivi.

II. Identification des zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites réglementaires.

Une « **Zone de Bruit Critique** » (ZBC) est une zone urbanisée où les indicateurs de gêne sonore résultant du bruit des infrastructures de transports terrestres, dépassent, ou risquent de dépasser à terme, les valeurs limites réglementaires.

Ces valeurs limites issues à l'origine de la circulaire du 12 juin 2001 relative à l'Observatoire du bruit des transports terrestres - Résorption des points noirs du bruit des transports terrestre ont été modifiées par l'arrêté ministériel du 04 avril 2006¹ relatif à l'établissement des cartes de bruit et des PPBE pour tenir compte des indicateurs de bruit fixé par la directive européenne.

Pour les voies ferrées conventionnelles, ces valeurs limites sont les suivantes :

L_{DEN} : 73 dB(A)

L_N : 65 dB(A)

Les indicateurs L_{DEN} et L_N sont définis par la directive et repris dans l'article R147-1 du code de l'urbanisme.

L_{DEN} : Indicateur de bruit associé globalement à la gêne, il caractérise l'ensemble de la journée, jour, soirée et nuit (day, evening et night). Il correspond à une moyenne sur l'année, des bruits relevés aux différentes périodes de la journée auxquels sont appliqués des pondérations pour les périodes les plus sensibles : + 5dB(A) en soirée et + 10dB(A) la nuit. Ce n'est donc pas un niveau de bruit réel ou mesuré.

L_N : Indicateur de bruit associé aux perturbations du sommeil (22h à 6 h).

Dans ces zones peuvent être inclus des bâtiments classés « **Point Noirs du Bruit** » (PNB). Ils correspondent aux bâtiments d'habitation et aux établissements d'enseignements, de soins, de santé et d'actions sociales répondant aux critères acoustiques et d'antériorité suivants :

- Critère acoustique (voies ferrées) : Les indicateurs de référence, à savoir le $LA_{eq(6h-22h)}$ et le $LA_{eq(22h-6h)}$ dépassent respectivement – pour le bruit ferroviaire - la valeur de 73 dB(A) et/ou la valeur de 65 dB(A).
- Critère d'antériorité : Les locaux qui répondent au critères d'antériorité sont :
 - ceux dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 06 octobre 1978, date de signature du premier arrêté relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur ;
 - ceux dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 06 octobre 1978 tout en étant antérieure à la plus ancienne de toutes ces interventions².

Les bâtiments construits depuis doivent respecter la réglementation acoustique en vigueur et sont considérés comme isolés vis à vis du bruit extérieur.

Un PNB peut-être « diurne », dans ce cas, seule la valeur limite diurne est dépassée, ou « nocturne », si seule la valeur limite nocturne est dépassée. Dans le cas où les valeurs limites diurnes et nocturnes sont dépassées, le bâtiment est classé en « super point noir bruit ».

Remarque : La circulaire du 12 juin 2001 relative à l'Observatoire du bruit des transports terrestres - Résorption des points noirs du bruit des transports terrestres mentionne deux indicateurs de gêne sonores à considérer. Ces indicateurs étaient évalués en tenant compte des hypothèses de trafic retenues pour le classement sonore des infrastructures qui sont à l'origine de l'exposition sonore et en prenant en compte l'ensemble des contributions sonores significatives.

Pour le bruit ferroviaire, les valeurs limites étaient les suivantes :

- Indicateur de bruit diurne $LA_{eq(6h-22h)}$: 73 dB(A) ;
- Indicateur nocturne $LA_{eq(22h-6h)}$: 68 dB(A).

Suite à la publication de la directive européenne relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, les critères acoustiques à prendre en compte ont été modifiés pour devenir ceux présentés précédemment. L'arrêté ministériel du 04 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des PPBE présente et intègre ses modifications.

1 Voir l'arrêté du 04 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des PPBE en annexe 1.

2 Art 9 du décret 95 – 22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres.

A Localisation des infrastructures ferroviaires aériennes sur le territoire de Paris



Localisation des infrastructures ferroviaires concernées par le présent PPBE (carte présentée en annexe 8)

B Estimation de la population exposée au bruit des infrastructures ferroviaires

Les cartes stratégiques du bruit ont permis d'évaluer le nombre de personnes exposées par tranche de niveau de bruit et montrent les secteurs où un dépassement des valeurs limites est constaté.

B.1. Infrastructures gérées par la Régie autonome des transports parisiens

Localisation des zones de bruit critique et des points noirs du bruit.

Les données présentées dans les cartes stratégiques du bruit étaient basées sur le recensement de la population ILOT99¹ qui ne comptabilisait pas la population sur tous les bâtiments.

Lorsque la RATP a réalisé son recensement des PNB, une étude sur site a permis de mieux comptabiliser la population concernée.

Sur la commune de Paris, **2 zones de bruit critique** ont été répertoriées par la RATP, la première concerne le **RER B** (ZBC1) et la seconde la **ligne 5** du métro (ZBC13). Le nombre de personnes exposées au dépassement de seuil dans ces zones de bruit critiques sont répertoriées dans les tableaux ci-après.

En tout, la RATP recense **5 points noirs du bruit** répartis comme suit :

- 1 au croisement de la rue Traversière et du quai de la Rapée (12^{ème} arrondissement) ;
- 1 au niveau du quai de la Rapée (12^{ème} arrondissement) ;
- 1 au niveau du boulevard Diderot (12^{ème} arrondissement) ;
- 1 dans la rue de l'Empereur (14^{ème} arrondissement) ;
- 1 dans l'avenue René Coty (14^{ème} arrondissement).

Une carte présentant la répartition géographique de ces ZBC est reportée en annexe 10.

Nombre de personnes exposées à des dépassement de seuil – infrastructures RATP.

Nombre de personnes exposées à des dépassements de seuil sur 24h [Lden > 73 dB(A)]					
Voie ferrées		Adresse	Nombre de personnes exposées	Nombre d'établissements d'enseignement	Nombre d'établissements de santé
Ligne	Arrondissement				
Métro ligne 5	12 ^{ème}	1, rue Traversière / 86, quai de la Rapée	12	0	0
		88, quai de la Rapée	63	0	0
		1 boulevard Diderot	18	0	0
RER B	14 ^{ème}	Rue de l'Empereur	228	0	0
		Avenue René Coty	192	0	0
Total de personnes exposées sur 24h			513	0	0

Nombre de personnes exposées à des dépassements de seuil la nuit [Ln > 65 dB(A)]					
Voie ferrées		Adresse	Nombre de personnes exposées	Nombre d'établissements d'enseignement	Nombre d'établissements de santé
Ligne	Arrondissement				
Métro ligne 5	12 ^{ème}	1, rue Traversière / 86, quai de la Rapée	12	0	0
		88, quai de la Rapée	63	0	0
RER B	14 ^{ème}	Avenue René Coty	192	0	0
Total de personnes exposées en nuit			267	0	0

Source RATP

Synthèse des résultats.

2 zones de bruit critique (ZBC) comprenant en tout 5 points noirs du bruit ont donc été répertoriées par la RATP, sur son réseau parisien.

En tout, **513 personnes sont exposées** à des seuils supérieurs aux valeurs limites de la journée entière et 267 sont exposées à des seuils supérieurs aux valeurs limites de nuit.

Il est à noter qu'aucun établissement d'enseignement ou de santé n'est impacté par un dépassement des valeurs limites issu du réseau RATP (en journée et de nuit).

1 L'ilot était l'unité géographique de base pour la statistique et la diffusion des [recensement de la population](#) jusqu'à celui de 1999.

B.2. Infrastructures gérées par Réseau ferré de France

Mise à jour des résultats présentées dans les cartes de bruit arrêtées en 2010.

Lors de la réalisation des cartes stratégiques du bruit du département de Paris arrêtées en juin 2010, la population exposée au bruit a été établie à partir d'une méthode simplifiée, peu précise et basée sur des données de 2007 devenu obsolètes.

Des études acoustiques précises ont été réalisées entre 2010 et 2011 le long des faisceaux ferroviaires des gares parisiennes et ont permis de déterminer les niveaux sonores en façade de l'ensemble des bâtiments sensibles le long des voies ferrées. Ainsi le repérage des logements en situation de points noirs du bruit (PNB) a été beaucoup plus précis et l'estimation de la population exposée présentée ci-après correspond aux résultats de cette étude.

Remarque : Les PNB n'ont pas été recherchés dans les secteurs de la gare d'Austerlitz et le long des voies du RER C car dans le cadre du projet d'aménagement de la zone d'aménagement concerté de Paris Rive Gauche, la quasi-totalité des voies du faisceau de la gare d'Austerlitz sera couvert (horizon 2020) entre la gare d'Austerlitz et le boulevard des Maréchaux. De plus, les voies du RER C sont majoritairement souterraines ou partiellement enterrées (et donc non classées sur ces portions). Pour ce qui concerne les parties aériennes du RER C, initialement classées en catégorie 3, la révision du classement des voies¹ a abouti à un classement en catégorie 4 qui implique qu'il n'existe pas de PNB le long de ces voies.

Localisation des zones de bruit critique et des points noirs du bruit.

Ainsi, sur la commune de Paris, **11 zones de bruit critique** (ZBC) ont été répertoriées par l'observatoire du bruit de RFF réalisé en 2010/2011 sur les 5 principaux faisceaux ferroviaires en activité.

En tout, RFF recense **29 Points Noirs** du bruit répartis comme suit :

- 8 sur la section gare du nord / boulevard périphérique (limite communale) ;
- 3 sur la section gare Montparnasse / boulevard périphérique ;
- 1 sur la section gare de Lyon / boulevard périphérique ;
- 5 sur la section gare de l'Est / boulevard périphérique ;
- 12 sur la section gare Saint Lazare / boulevard périphérique.

Des cartes présentant la répartition géographique de ces PNB sont reportées en annexe 10.

Nombre de personnes exposées à des dépassements de seuil – infrastructures RFF.

Nombre de personnes exposées à des dépassements de seuil sur 24h [Lden > 73 dB(A)]				
Voies ferrées	Faisceau	Personnes exposées	Établissement d'enseignement	Établissement de santé
1000	Gare de l'Est	441	0	0
272000	Gare du Nord	93	2	0
420000	Gare Montparnasse	21	0	0
431000	Gare Montparnasse	24	0	0
830000	Gare de Lyon	9	0	0
334000	Gare Saint Lazare	735	1	0
340000	Gare Saint Lazare	1089	0	
Total de personnes exposées sur 24h		2412	3	0

Nombre de personnes exposées à des dépassements de seuil la nuit [Ln > 65 dB(A)]				
Voies ferrées	Faisceau	Personnes exposées	Établissement d'enseignement	Établissement de santé
1000	Gare de l'Est	471	0	0
272000	Gare du Nord	0	2	0
420000	Gare Montparnasse	18	0	0
431000	Gare Montparnasse	0	0	0
830000	Gare de Lyon	9	0	0
334000	Gare Saint Lazare	555	1	0
340000	Gare Saint Lazare	114	0	0
Total de personnes exposées en nuit		1167	3	0

Source : Observatoire du bruit RFF – 2011

¹ L'annexe 5 du présent PPBE reprend dans le détail la méthodologie de recherche des PNB et notamment l'actualisation des données du classement acoustique.

Synthèse des résultats.

11 zones de bruit critique ont donc été répertoriées par RFF, sur le département de Paris. En tout, RFF recense 29 points noirs du bruit soit **2412 personnes exposées** à des seuils supérieurs aux valeurs limites de la journée entière (24h) et **1167 personnes exposées** à des seuils supérieurs aux valeurs limites de nuit.

Parmi ces personnes, 1167 se situent en zone de « super PNB » c'est à dire exposées à des dépassements de seuils à la fois en journée (24h) et en nocturne.

Il est à noter qu'aucun établissement de santé n'est impacté par un dépassement des valeurs limites issu du réseau RFF. En revanche, **3 établissements d'enseignement sont impactés** par un dépassement des valeurs limites en journée (24h).

Les adresses des 3 bâtiments d'enseignement identifiés comme points noirs du bruit ferroviaire (PNBf) dans le PPBE du département de Paris sont les suivantes :

- **Bâtiment n°10** (identification OBTT) : CFA des métiers du tourisme, 24 rue Stephenson 75 018 PARIS

⇒ 1 étage concerné (à confirmer par des études préliminaires plus précises)

- **Bâtiment n°19** (identification OBTT) : Collège Max Dormoy section d'éducation spécialisée, 8 rue Jean-François Lépine 75018 PARIS

⇒ 3 étages concernés (à confirmer par des études préliminaires plus précises)

- **Bâtiment n°248** (identification OBTT) : Université de Paris IV Sorbonne, 29 rue Boursault 75017 Paris.

⇒ Rdc concerné (hors façade latérale ouest) mais protégé par mur, pignon aveugle

Ces résultats sont issus des études menées dans le cadre de la réalisation de l'Observatoire du Bruit des Transports Terrestres (faisant suite à la mise en application des circulaires du 12 juin 2001 et 28 février 2002).

Il s'agit donc d'une première estimation qu'il conviendra de confirmer et d'affiner par des études acoustiques plus détaillées.

C Conclusion

Sur le territoire de Paris, **13 zones de bruit critique** dues aux infrastructures ferroviaires et **34 points noirs du bruit** ont été identifiés par les gestionnaires RFF et RATP.

La carte présentée en annexe 10 montre la répartition géographique des zones de bruit critique, des points noirs du bruit et du nombre de personnes exposées à des dépassements des valeurs limites de bruit.

Le tableau ci-après montre une synthèse du nombre de personnes et d'établissements sensibles exposés à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs limites réglementaires.

	Nombre de personnes exposées (période 24h)	Nombre de personnes exposées (nuit)	Nombre d'établissements « sensibles »
Réseau RFF	2412	1167	3
Réseau RATP	513	267	0
Total	2925	1434	3

En tout, 2925 parisiens sont exposés à des seuils supérieurs aux valeurs limites de la journée entière (24h), 1434 à des seuils supérieurs aux valeurs limites de nuit et 3 établissements sensibles à des seuils supérieurs aux valeurs limites de la journée entière (24h).

Remarque : Les points noirs du bruit sont déterminés à un instant t et en considérant qu'aucun travaux d'isolement acoustique n'a été réalisé. En effet, la réalisation de mesures chez les particuliers pour déterminer le niveau d'isolement de leur logement est assez complexe et parfois difficile à mettre en œuvre.

Il est toutefois possible que certains logements classés point noirs du bruit ne le soient plus aujourd'hui si des travaux d'isolement ont été réalisés.

III. Définition des mesures de réduction du bruit

Le présent plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) vise à définir un programme d'actions pour lutter contre le bruit engendré par les infrastructures de transport ferroviaires parisiennes, **pour une période 5 ans**. Certaines actions sont donc programmées pour la période 2012 – 2017, d'autres pourront être inscrites dans le prochain PPBE.

Les infrastructures concernées sont celles pour lesquelles le trafic annuel est supérieur à 60 000 trains.

De façon plus générale, les gestionnaires et exploitants d'infrastructures ferroviaires, Réseau ferré de France, la société nationale des chemins de fer français et la Régie autonome des transports parisiens, soucieux de réduire le bruit du transport ferroviaire, ont engagé une politique de lutte contre le bruit, et ce, bien avant la mise en œuvre de la directive européenne.

En effet, plusieurs types d'actions, dont certaines ne sont pas financées dans le cadre réglementaire d'un PPBE mais par le programme de gestion courante des gestionnaires et/ou exploitant de réseau, sont menées depuis plusieurs années afin d'éviter, prévenir ou réduire les effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement et contribuent à améliorer la qualité de l'environnement sonore.

Aussi, dans un souci de transparence vis à vis du public sur les actions engagées et après concertation avec RFF, la SNCF et la RATP, il a été décidé de présenter, dans un premier temps, les actions réalisées depuis plusieurs années pour améliorer le cadre de vie des riverains, même si elles n'entrent pas dans le cadre strict du PPBE. Dans un second temps, seront détaillées les actions spécifiques qui sont entreprises pour résorber les points noirs du bruit pour la période de 2012 à 2017.

A Les actions engagées depuis plusieurs années

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

Ainsi, sur le territoire parisien, les types de bruit à traiter sont essentiellement des bruits de **traction** et de **roulement**.

L'émission sonore d'une voie ferrée résulte de l'interaction entre le matériel roulant et l'infrastructure et combine

- le bruit produit par le matériel roulant, sous la responsabilité des opérateurs ferroviaires comme par exemple la Société nationale des chemins de fer (SNCF) ;
- le bruit de l'infrastructure, sous la responsabilité des gestionnaires comme par exemple Réseau ferré de France (RFF).

La réduction de cette émission sonore nécessitera donc des actions sur le matériel roulant, sur l'infrastructure, sur l'exploitation, voire une combinaison de ces actions.

A.1. Mesures de réduction du bruit ferroviaire engendré par l'infrastructure

Le remplacement des voies usagées

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. Par exemple, 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 en béton réduit également les niveaux d'émission de 3dB(A) par rapport à des traverses en bois.

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

Exemple de mesures engagées par RFF à Paris : Durant les travaux Castor de la ligne C du RER parisien, RFF réalise des opérations de renouvellement de voies. Il est cependant difficile de lister des tronçons précis dans la mesure où ces opérations à Paris concerne des sections très courtes.

Le remplacement d'ouvrages d'art métalliques

Le remplacement d'ouvrages 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 15dB(A) les niveaux d'émission. Cependant, un tel remplacement, techniquement très complexe, ne peut avoir lieu que dans le cadre d'un programme global de réfection des ouvrages d'art et non pour de seules raisons acoustiques. 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 par la direction de la recherche de 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 (tôles sur lesquelles reposent la voie : absorption des vibrations), à remplacer les systèmes d'attache des rails et à mettre en place des écrans acoustiques absorbants

L'efficacité des différentes solutions dépend des caractéristiques précises de chaque pont. Une solution efficace sur un pont donné peut s'avérer complètement inefficace sur un autre ouvrage, voire dégrader la situation. Selon les ponts et les mesures possibles, le gain acoustique est généralement compris entre 2 dB(A) et 6 dB(A).

Le meulage acoustique des rails

Le recours au meulage acoustique des rails est une solution locale de réduction du bruit qui peut apporter un gain supplémentaire de l'ordre de 2dB(A) lorsqu'elle est combinée à l'utilisation sur le matériel, de semelles de freins en matériau composite.

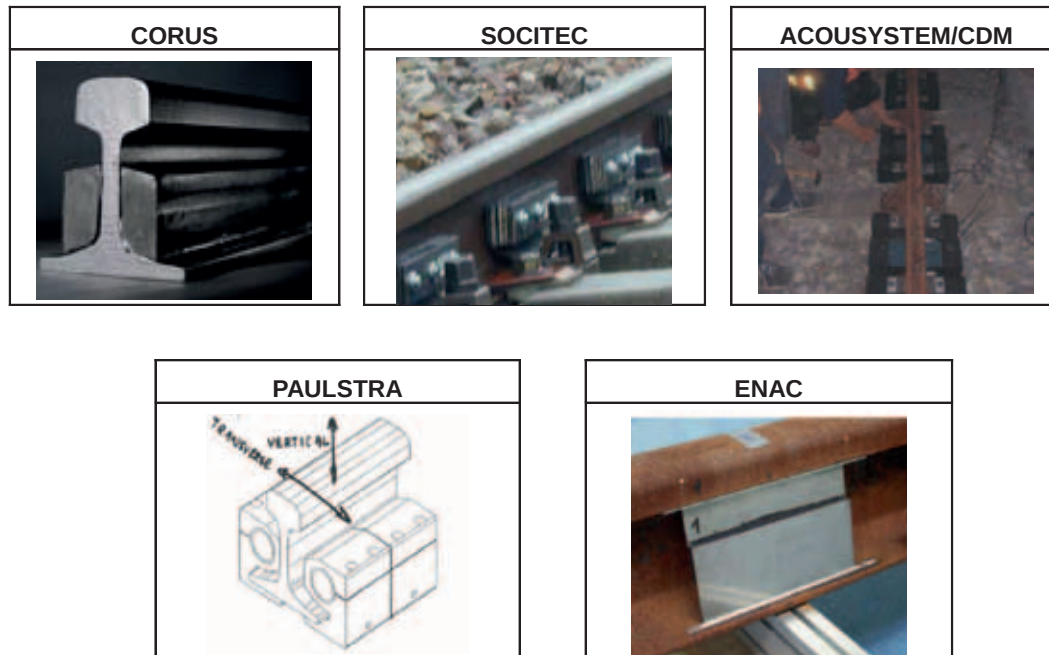
Il faut toutefois préciser que cette opération présente quelques inconvénients. En effet, elle est lente, extrêmement bruyante, réalisable en dehors de toute circulation, c'est à dire souvent la nuit et son efficacité est limitée dans le temps (de l'ordre de 6 mois).

La réduction du bruit de roulement

Indépendamment des fluctuations de niveaux de bruit découlant des états moyens des surfaces de roulement (rail et roue), les conditions d'exploitation en termes de vitesse et de fréquence de passage sont telles que les niveaux limites peuvent être localement franchis, suscitant alors des réclamations de la part des riverains.

Exemple de mesures engagées à Paris : Plusieurs actions sont menées actuellement pour réduire le bruit rayonné par le roulement, en particulier sur le réseau express régional (R.E.R. lignes A et B) et les ouvrages d'art du métro parisien.

Comme exemple peuvent être cités l'optimisation de la raideur de la semelle de caoutchouc intercalée entre le rail et la traverse sans mettre en péril la tenue de la voie ou encore la mise au point d'absorbeur dynamique, système masse - ressort à fixer sur le rail dont quelques exemples sont présentés ci après.



Absorbeurs dynamiques proposés sur le marché et comparés au cahier des charges RATP.

A.2. Mesures de réduction du bruit ferroviaire engendré par le matériel roulant

Les actions sur le matériel RATP

Pour la conception des nouveaux matériels, la RATP a recours, avant le démarrage des études détaillées et la fabrication du matériel, à une méthodologie prédictive basée sur des outils de simulation numérique et sur un raisonnement par allocation dans lequel tous les sous-ensembles principaux d'un équipement participant à la performance acoustique globale sont pris en compte conjointement.

Cette méthodologie prédit ainsi les ambiances sonores intérieure et extérieure d'un matériel ainsi que l'impact d'une modification de structures mécaniques ou d'un organe électrique.

La RATP s'investit également au quotidien dans la recherche de solutions adaptées pour réduire le bruit lié au crissement au freinage et en courbe.

Si les moyens de réduction du bruit de crissement au freinage sont encore au stade de la recherche au moment de la rédaction de ce PPBE (2012), en revanche, la RATP dispose de solutions adaptées pour réduire le bruit de crissement en courbe.

Exemple de mesures engagées par la RATP : Suite à de nombreuses plaintes de voyageurs sur les lignes 2 et 10, la RATP a réintégré l'utilisation de sabots en bois (sabots, en hêtre imprégné dans l'huile puis, dans un bain ignifugeant et séchés). Ces sabots fixés par des vis à bois en laiton sur le porte – sabot donnent entière satisfaction sur la plupart des matériels de type MF67, MP59 et MP73 circulant sur les lignes 2, 3, 3bis, 4, 6, 9, 10, 11 et 12.

Pour réduire le crissement en courbe, les rames de modèle MF77 circulant sur les lignes 7, 8 et 13 sont équipés d'essieux montés de roues bandagées, d'essieux de roues traités par des Double Ring Damper ou encore d'essieux de type DAAVAC. Des essieux de type DAAVAC ont, de plus, été montés sur le matériel MF67 des lignes 3 et 12.

Les roues du matériel MF67 de la ligne 5 sont bandagées¹. Quelques crissements se manifestent parfois dans certaines courbes, cependant, des essais sur cette ligne avec le futur matériel de type MF01 ont montré une suppression du bruit de crissement en courbe.

Toute roue neuve est systématiquement équipée de systèmes anti-crissement tant pour le matériel du réseau métro que pour le matériel du réseau tramway (roues élastiques et/ou dispositif insonorisant).

Les actions sur le matériel SNCF

La généralisation du freinage par disque sur les remorques des Trains à Grandes Vitesses (T.G.V) et la mise en place de semelles de freins en matériau composite sur les motrices des T.G.V. ont permis de réduire de 10dB(A) sur 10 ans le bruit de circulation des rames.

La mise en place de semelles de frein en matériau composite sur d'autres types de matériel roulant, doublé d'un dispositif anti-enrayage similaire à l'Anti-lock Braking System¹ (ABS de nos voitures), permet d'obtenir une baisse de 3 à 8 dB(A) (voire ponctuellement 10 dB(A)) des émissions sonores liées à la circulation de ces matériels. Les matériels roulants des lignes C et D du RER ont bénéficié de cette évolution du système de freinage.

Un nouveau matériel adapté au transport de fret (Modhalor) est utilisé aujourd'hui sur les autoroutes ferroviaires ; il permet de réduire de 6dB(A) le bruit émis par rapport à un train de fret classique.

Le programme de recherche européen STAIRRS² (2000-2003) a montré que la maîtrise du bruit sur le matériel roulant était éminemment plus intéressante en terme de rapport coût/efficacité que les interventions sur l'infrastructure (et notamment la construction d'écrans), et le bénéfice des gains produits se généralise de plus à tout le réseau et son environnement.

Les autorités organisatrices de transports comme les régions se sont bien engagées dans le renouvellement de leurs parcs de trains express régionaux (TER). Leurs nouveaux matériels doivent respecter les STI³ (règles européennes concernant l'interopérabilité d'un réseau national à l'autre) qui sont contraignantes au niveau des bruits émis par les matériels roulants ferroviaires.

Pour le fret, responsable des émissions sonores les plus importantes, les 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 toujours programmé le renouvellement de leur matériel parfois très ancien.

Des tests se poursuivent au niveau européen, afin de mettre au point une semelle en matériau composite adaptée qui pourrait directement remplacer les semelles en fonte des wagons existants, sans modification coûteuse de ces wagons. Début 2012, aucune semelle de ce type n'est encore homologuée.

Ainsi, ces dernières années, seuls les nouveaux wagons de fret peuvent (et doivent pour respecter la STI) être équipés de semelles composite, permettant de réduire le bruit de 8 à 10 dB(A), mais le taux de renouvellement du parc est très lent (28 ans en moyenne en France), ainsi, en 2011, seul 10 000 wagons de fret en circulation sont équipés de semelles de frein en matériau composite en Europe.

Exemple de mesure engagée par la SNCF :

La SNCF participe également à la réduction des émissions sonores en modernisant le matériel roulant.

Cela s'est traduit de 2003 à 2008 par un vaste programme de modernisation des RER C et D.

En effet, le remplacement des semelles de frein en fonte des trains par des semelles en matériau composite qui permet de diminuer le bruit ressenti de façon très significative a fait l'objet d'un programme lancé en 2003 par Transilien SNCF, avec l'aide financière de l'État et de la Région Ile-de-France. Ce programme a été achevé en juin 2008.

Au total, 320 trains, soit 1380 voitures passagers, auront bénéficié du remplacement de leurs semelles de frein. L'opération aura coûté environ 1 million d'euros.

¹ Roue constituées d'une jante entourée en acier, fretté sur le centre et bloqué par une agrafe.

A.3. Programmes de recherches de lutte contre le bruit

Actions de recherches menées par la RATP

La RATP s'investit dans plusieurs programmes de recherches notamment :

- Le projet européen « CORRUGATION » (ondulation en français): projet européen de recherche de solutions innovantes sur le matériel roulant et la fixation du rail pour réduire l'usure ondulatoire.
- Le projet européen « TURNOUTS » (aiguillages en français) : projet européen d'optimisation de la conception et de la fabrication d'appareil de voie.
- Le projet PREDIT¹ « zéro - crissement » : Détermination des facteurs d'influence dans la génération du bruit de crissement au freinage.
- Le projet européen RIVAS (railway induced vibration abatement solutions) : projet européen de recherche de solutions innovantes pour la réduction des vibrations et des bruits solidiens des habitations situées sis près de lignes ferroviaires.

Elle participe également au développement d'un modèle paramétrique pour optimiser la voie lors du renouvellement de celle-ci et d'un modèle de propagation des ondes dans le sol et les bâtis – modélisation du rayonnement du bruit solidien² dans les habitations et s'investit dans l'étude de la réduction du bruit de roulement par le dimensionnement d'absorbeurs dynamiques sur le rail.

Actions de recherche menées par RFF

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

Ainsi, RFF a participé au programme de recherches européen Silent Freight, littéralement « fret silencieux », (relatif au matériel fret roulant) qui avait pour objectif de réduire les bruits de roulement en optimisant la dimension, le profil ou la composition de la roue³ et en plaçant des dispositifs de sourdine ou de carénage au niveau du bas de caisse des trains.

La forte intégration du système ferroviaire, liée à des raisons techniques et historiques, dans un environnement de plus en plus sensible, milite en faveur d'une collaboration étroite entre gestionnaires d'infrastructure, entreprises ferroviaires, État et collectivités, tant d'un point de vue technique, organisationnel que financier.

Ainsi, grâce à un programme de recherches actif permanent, le système ferroviaire vise à améliorer son insertion dans le cadre de vie et à réduire son impact acoustique, condition de l'acceptabilité de son essor et notamment du développement de la grande vitesse et du fret.

Il reste, dans une large mesure, à mettre en œuvre toutes ces techniques. Les efforts se poursuivent en ce sens également pour trouver des solutions toujours plus performantes.

Actions de recherche menées par SNCF

Dans le contexte de l'ouverture du marché ferroviaire, la SNCF mène des actions de recherche sur le maintien des performances acoustiques de ses matériels roulants et le développement des outils industriels de diagnostic.

Les vibrations dans le sol sont également de plus en plus présentes dans les revendications des riverains et la SNCF développe les compétences nécessaires pour proposer la conception d'infrastructures performantes en termes de vibrations dans le sol.

En 2012 la feuille de route acoustique de la SNCF s'articule autour des principaux projets et thèses de recherche suivants :

- La lecture acoustique de la voie (LECAV) dont une thèse CIFRE (Conventions industrielles de formation par la recherche) en partenariat avec le Laboratoire de mécanique et d'acoustique) ;
- Le bruit des points singuliers : croisements, joints de rail, appareils de voie, compréhension des phénomènes physiques, modélisation et développement de solutions de réduction ;
- La définition des procédures d'acceptation et de mise en place des absorbeurs sur rail et sur roue (projet « STARDAMP : Standardization of damping technologies for the reduction of railway noise ») ;
- La réduction du bruit des freins à disque : projets Predit « ACOUFREN » (development of tools to help in the pad specification process and design to reduce squeal noise of disc brake systems) à la suite du projet CRISFIS (Crissement et Fissuration des freins à disque haute-puissance pour

1 Système antiblocage des freins

2 Strategies and Tools to Assess and Implement noise Reducing measures for Railway Systems.

3 Spécifications Techniques d'Interopérabilité

le ferroviaire) et l'étude numérique et expérimentale (thèse CIFRE, en partenariat avec le Laboratoire transports et environnement et le Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes) ;

- La caractérisation des sources de bruit par antennerie (thèse CIFRE, en partenariat avec Laboratoire d'acoustique de l'université du Maine) ;
- La participation à la définition des termes sources ferroviaires (bruit des matériels roulants) dans la nouvelle méthode européenne de prévision du bruit CNOSSOS (common noise assessment methods in EU) et à la révision de la méthode française de prévision du bruit NMPB2008 (nouvelle méthode de prévision du bruit - version 2008) ;
- SNCF est co-leader technique du projet Européen ACOUTRAIN (virtual certification of acoustic performance for freight and passenger trains) portant sur l'homologation acoustique du matériel roulant par simulation numérique (homologation virtuelle) ;
- SNCF est work package-leader (coordonnateur) du projet européen RIVAS (railway induced vibration abatement solutions) portant sur la définition et le test de solutions de réduction des vibrations dans le sol ;
- Approche couplée entre bruit et vibrations induits par les points singuliers (en partenariat avec l'Université de Chalmers).

L'ensemble de ces actions de recherche s'inscrit dans la continuité des projets de recherche européens dans lesquels la SNCF s'est fortement impliquée par le passé en tant que partenaire et même leader :

- Projet « SILENT TRACK », littéralement « voie silencieuse » ;
- Projet « SILENT FREIGHT », littéralement « fret silencieux » ;
- Projet « OFWHAT » (optimised freight wheel and track) ;
- Projet « STAIRRS » (Strategies and Tools to Assess and Implement *noise* Reducing measures for Railway Systems) ;
- Projet « SILENCE » (reducing railway noise in urban area) ;
- Projet « RAPS » (Transportation noise annoyance, cognitive performance and sleep disturbances related to temporal structures and traffic modes)

Ces projets qui ont permis de grandes avancées dans la compréhension et la modélisation des phénomènes physiques et différentes sources de bruit, le dimensionnement de solutions de réduction (notamment pour le bruit de roulement tant sur la voie que sur le matériel), le développement de la synthèse sonore, la prise en compte de la gêne du riverain.

1 Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres

2 Définition au paragraphe III.A.4. et en annexe 7.

3 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, ...

A.4. Autre mesures de réduction du bruit ferroviaire

Le recensement et le suivi des plaintes « riverains »

Réseau ferré de France, la Société nationale des chemins de fer français et la Régie autonome des transports parisiens répondent chaque année à de nombreuses plaintes de riverains. Les réponses nécessitent généralement une enquête préalable de la part des gestionnaires, afin d'identifier le problème et les solutions techniques qui peuvent être apportées.

RFF a d'ailleurs mis en place un outil de recensement des plaintes géoréférencées au niveau de la région Ile-de-France afin de pouvoir identifier au mieux les secteurs concernés par ces plaintes.

La RATP apporte également une attention particulière à chaque réclamation et s'engage à fournir une réponse personnalisée avec un objectif de délai de réponse de 21 jours et des travaux, si nécessaire.

La réduction du bruit solidien

Le bruit dit « solidien » est le bruit qui se propage par vibration dans un corps solide comme le sol ou les murs des bâtiments. Il n'est pas, en règle générale, pris en compte dans les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement, cependant il est à noter que les gestionnaires s'investissent également dans la lutte contre ce type de bruit.

Lors de l'implantation de nouvelle ligne, la RATP et RFF intègrent cette problématique liées aux vibrations par le biais d'étude d'impact vibratoire, par exemple.

A.5. Conclusion

Ces actions en faveur de la lutte contre les nuisances sonores relèvent de la gestion courante des infrastructures et du matériel roulant par les gestionnaires et/ou exploitants.

Ces mesures n'entrent donc pas dans un programme spécifique réalisé dans le cadre du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement à Paris. Elles démontrent néanmoins que les entreprises ferroviaires ne négligent pas l'impact du bruit des infrastructures ferroviaires sur l'environnement et sur les riverains et sont, à ce titre, prises en compte dans le présent PPBE.

A travers ces actions, qui se traduisent par des opérations ponctuelles et quotidiennes ou par un investissement dans des programmes de recherches, les entreprises ferroviaires s'engagent activement dans la lutte contre le bruit..

B Les mesures prévues dans le cadre du PPBE 2012-2017

B.1. Mesures réalisées, engagées ou programmées par l'État

Les efforts entrepris par l'État pour réduire les nuisances occasionnées par les infrastructures de transports terrestres ont été engagés bien avant l'instauration de la directive européenne (codifiée aux articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du code de l'environnement).

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 n°92-1444 du 31 décembre 1992. Les articles R571-32 à R571-52-1 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 (PNB).

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, afin de disposer d'un inventaire des PNB. Il s'engage à poursuivre les actions préventives engagées depuis 1998.

Ainsi, tous les projets nationaux d'infrastructures nouvelles ou de modifications / transformations significatives d'infrastructures existantes qui feront l'objet d'une enquête publique au cours de la période 2012 – 2017 respecteront les engagements introduits par l'article L571-9 du code de l'environnement : « *La conception, l'étude et la réalisation des aménagements et des infrastructures de transports terrestres prennent en compte les nuisances sonores que la réalisation ou l'utilisation de ces aménagements et infrastructures provoquent à leurs abords* ».

Dans le département de Paris, le préfet a procédé au classement acoustique des infrastructures de transports terrestres en 2000 (arrêté du 15 novembre 2000).

Ce classement vise à répertorier et classer des infrastructures routières et ferroviaires d'un territoire suivant les nuisances sonores qu'elles engendrent.

Le calcul du niveau sonore fait intervenir différents paramètres qui définissent une infrastructure :

- Les propriétés : nombre de voies, largeurs, revêtement, pente ;
- L'utilisation : voie ferrée, voie routière, type de trafic, densité du trafic, vitesse ;
- La situation : Tissu ouvert peu dense, tissu urbain dense.

Une fois les infrastructures classées suivant leur niveau sonore (de la catégorie 1 pour les voies les plus bruyantes à la catégorie 5 pour les voies les moins bruyantes), le classement acoustique définit :

- Les secteurs affectés par le bruit situés au voisinage des infrastructures concernées ;
- Les niveaux sonores de référence que les constructeurs sont tenus de prendre en compte pour déterminer l'isolation acoustique minimum à mettre en œuvre pour la construction des bâtiments inclus dans ces secteurs.

Ce classement, associé à l'identification des points noirs bruit (PNB), permet donc aux gestionnaires de réseau de hiérarchiser leurs actions de lutte contre le bruit que ce soit au niveau national pour RFF ou plus local pour la RATP et permet également d'agir sur les futures constructions pour éviter la formation de nouveaux PNB.

Il est consultable sur le site internet de la préfecture de la région Ile-de-France, préfecture de Paris à l'adresse suivante <http://www.ile-de-france.gouv.fr/> et est annexé au Plan Local d'Urbanisme de la ville de Paris (conformément aux articles R123-13 et R123-14 du code de l'urbanisme).

Durant la période 2012 – 2017, les services de l'État doivent lancer la révision de ce classement acoustique (lancement prévu au second semestre de l'année 2012).

B.2. Mesures communes entre l'État et les gestionnaires d'infrastructures

Plusieurs réunions de concertation entre l'État, les gestionnaires et exploitants d'infrastructures de transports ferroviaires ainsi que la ville de Paris ont eu lieu afin d'identifier des actions communes qui pourraient être menées en coordination.

Suite à ces discussions, la constitution d'un groupe de travail réunissant Ville de Paris, gestionnaires et exploitant de réseau ferroviaire (RFF, RATP et SNCF) et services de l'État a été évoqué. Son rôle sera d'identifier les pistes et les outils qui pourraient être mis en œuvre pour prévenir et réduire le bruit dans l'environnement.

Son premier objectif sera d'étudier la faisabilité d'une mutualisation de toutes les plaintes liées au réseau ferroviaire, recensées sur le territoire de Paris.

B.3. Mesures engagées par la RATP

La RATP a recensé deux zones de bruit critique sur son réseau ferroviaire parisien, la première dans le 14^{ème} arrondissement (ZBC 1) et la seconde dans le 12^{ème} arrondissement (ZBC13). Pour la période de validité du présent PPBE, elle s'engage à mener des actions en vue de résorber les PNB répertoriés dans ces zones de bruit critique.

Le tableau ci après résume les secteurs exploités par la RATP dépassant les valeurs limites réglementaires sur la commune de Paris. Il est à souligner qu'aucun établissement d'enseignement et de santé n'est impacté par un dépassement des valeurs limites issu du réseau RATP (en journée et de nuit).

Infrastructures	Nombre de personnes exposées		Description du site
	24 h	nuit	
RER B	420	192	Habitations à moins de 10m des voies
L5	93	75	Crissement en courbe

Nombre de personnes exposées à un Lden (sur 24h) supérieur à 73dB(A), à un Ln (de nuit) > 65dB(A) et secteurs incriminés.

Action menée pour la résorption des PNB dans le 14^{ème} arrondissement de Paris :

La solution retenue pour la résorption des points noirs du bruit situés rue Empereur Julien et avenue René Coty est le traitement de façade. Une convention de financement avec l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)¹ a été signée en décembre 2010 pour la réalisation de ce traitement de façade. Plusieurs étapes sont programmées :

- Réalisation d'une étude acoustique et thermique préalable pour quantifier les conditions initiales (présence de double vitrage, transmission des parois, etc) ;
- Identification précise des bâtiments PNB grâce à l'étude acoustique détaillée au sens de la circulaire du 12 juin 2001 relative à l'Observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres ;
- Définition des valeurs d'isolement à atteindre et des solutions curatives envisageables ;
- Mesure des valeurs d'isolement initiales sur site.
- Choix des solutions curatives, après la détermination des objectifs fixés en fonction de la réglementation, des contraintes techniques et économiques.

Concernant la notion d'antériorité, deux catégories de bâtiment seront identifiées ; ceux dont le permis de construire est antérieur à 1978 et ceux dont le permis de construire est compris entre cette date (6 octobre 1978) et la date de l'arrêté de classement des infrastructures du département de Paris (15 novembre 2000).

Dans le cadre d'une démarche intégrée, des études thermiques pourront compléter l'optimisation acoustique afin de concilier les performances acoustiques aux exigences de renouvellement d'air, de confort thermique (été, hiver), de sécurité des personnes et des biens (extraction fumée, chauffe - eau à gaz, etc) et de contribuer aux respects des exigences de la RT2012².

1. ADEME : Établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle conjointe du ministère en charge de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, du ministère en charge de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et du ministère en charge de l'Économie, des Finances et de l'Industrie. Cette agence participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

2. RT 2012 : La réglementation thermique 2012 a pour objectif de limiter les consommations énergétiques des bâtiments neufs qu'ils soient pour de l'habitation (résidentiel) ou pour tout autre usage (tertiaire) (loi grenelle).

Action menée pour la résorption des PNB dans le 12^{ème} arrondissement de Paris :

Pour résorber les PNB du 12^{ème} arrondissement (courbe Quai de la Rapée – Gare d'Austerlitz), PNB exclusivement dû à l'apparition de crissement en courbe, la RATP prévoit le remplacement des modèles de rame MF67 par les modèles de rame MF01. Ce nouveau matériel roulant équipé de roues monoblocs et de joncs insonorisants permettra un traitement du bruit à la source.

Les expérimentations réalisées en 2008 avec le modèle de rame MF01 permettent de considérer que son déploiement sur cette ligne à compter de 2011 résorbera les niveaux dépassant les valeurs fixées par les textes en vigueur (-10 à -13dB(A)). La ligne 5 en sera intégralement équipée en 2013.

En matière environnementale, le modèle de rame MF01 permet un gain de 30% d'énergie par récupération de l'énergie de freinage. Il convient toutefois de préciser qu'actuellement, toutes les cibles spécifiées dans le cahier des charges en terme d'acoustique et vibrations ne sont pas atteintes. Les mesures de réception du modèle de rame MF01 montre, en fait, un gain significatif de 5dB(A) en terme de transmission acoustique des parois de la caisse (amélioration du confort intérieur et de l'intelligibilité) mais un niveau de bruit extérieur supérieur de 3dB(A) par rapport à la rame de référence.

En conclusion, la RATP, par son programme d'action, prévoit la résorption de tous ses points noirs bruit d'ici la fin de la validité de ce plan de prévention à savoir 2017.

Modalités de financement de la Régie Autonome des Transports Parisiens

Les travaux de résorption des points noirs du bruit de la RATP situés dans les zones de bruit critiques ZBC 1 (Paris) et ZBC 6, 7, 9, 10, 11 et 12 (hors Paris) font l'objet d'une convention de financement entre la RATP et l'ADEME signée en décembre 2010 pour la réalisation de traitement de façade.

Type de bâtiment	Nombre de logement	Coût des études préalables (en k€ HT)	Coût des travaux (en k€ HT)	Coût Total (en k€ HT)
Logements individuels	15	12	165	177
Logements collectifs	153	120	1 224	1 344
Total	168	132 k€ HT	1 389 k€ HT	1 521 k€ HT

Tableau 1 : Estimation financière « études préalables et travaux » associées aux opérations de traitement de façade uniquement.

Phase	Coût en k€ HT
Etude préalable	132
Accompagnement	28
Audit mixte	59
Travaux	1 389
Total	1 608*2

Tableau 2 : Estimation financière des opérations de traitement de façade uniquement.

Pour ce qui concerne le traitement des PNB situés en ZBC 13 (12^{ème} arrondissement), les mesures seront d'ordre organisationnel (remplacement du matériel) et ne nécessitent pas de financement spécifique.

Il est à noter que certaines mesures sont le fruit du travail quotidien d'information et de communication mené par les différents gestionnaires et qui entre dans le budget de fonctionnement des gestionnaires. Les travaux, comme l'isolement de façade ou la mise en place de murs anti-bruit sont très coûteux et nécessitent donc un financement qui dépend du statut des infrastructures concernées.

2 Hors main-d'œuvre déléguée.

Estimation de la diminution du nombre de personnes exposées

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

- le nombre d'habitants ou le nombre d'établissements sensibles (enseignement, santé) qui ne seront plus exposés au delà des valeurs limites par une réduction du bruit dans l'environnement,
- le nombre d'habitants ou le nombre d'établissements sensibles (enseignement, santé) qui ne seront plus exposés au delà des valeurs limites par une réduction du bruit à l'intérieur des bâtiments,.

Aussi, la RATP prévoit que les actions mises en œuvre dans le présent PPBE permettront de résorber les points noirs du bruit recensés dans les 12^{ème} et 14^{ème} arrondissements de Paris. En 2017, fin de validité du présent PPBE, plus aucun riverain du réseau RATP ne sera exposé à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs limites réglementaires dans les bâtiments d'habitation.

ZBC	Mesure programmée ou envisagée RATP	Indicateur	Nombre de personnes
1 (RER B)	Isolations de façade	Nombre de personnes dans les logements bénéficiant d'un isolement acoustique renforcé contre le bruit dans l'environnement	192
13 (Métro ligne 5)	Renouvellement du matériel	Nombre de personnes bénéficiant d'une réduction du bruit dans l'environnement	75

Remarque : Il est à noter que seule la réduction du bruit engendré par les infrastructures ferroviaires est prise en compte dans le présent PPBE.

Dans les secteurs où réseaux ferré et routier se côtoient, il est possible que certains riverains soient exposés à des niveaux sonores excessifs car ils se situent en point noir de bruit routier.

Le traitement de façade ne permet pas de diminuer le bruit dans l'environnement stricto-sensu. Il contribue uniquement à protéger efficacement les bâtiments sensibles contre les nuisances sonore. L'indicateur d'évaluation à prendre en compte pour évaluer la diminution du nombre de personnes exposées au bruit dans ce cas est le niveau de bruit à l'intérieur du bâtiment.

B.4. Mesures engagées par Réseau Ferré de France

Au niveau national, sur le réseau ferroviaire géré par Réseau ferré de France, le nombre de points noirs du bruit est estimé à **environ 60 000**, dont un tiers considéré comme des « super » PNB, et le coût total du programme d'action pour leur résorption est estimé à 2 milliards d'euros.

A la date d'approbation du présent PPBE, le programme de résorption des PNB, basé sur une hiérarchisation des actions au niveau national et présentant les échéances, n'a pas été fixé.

Conformément à la circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres, lorsque ce programme d'actions sera défini au niveau national par RFF, chaque préfet de département sera en mesure de hiérarchiser les actions à mener dans son département en tenant compte du nombre de personnes exposées et/ou du niveau du dépassement des valeurs limites réglementaires.

Ainsi, sous réserve du financement par les différents partenaires concernés, l'action de RFF durant la période de validité du présent PPBE (2012-2017) consistera à vérifier le respect du critère d'antériorité des différents bâtiments identifiés comme PNB.

Sous réserve de l'obtention des financements nécessaires, RFF réalisera le diagnostic de l'isolation acoustique des bâtiments respectant ce critère et une fois ce diagnostic réalisé, les travaux pour les logements dont l'isolation est insuffisante vis-à-vis de la réglementation seront chiffrés. RFF sera alors en mesure de proposer pour chaque PNB parisien, le degré de priorité, les actions envisageables, les besoins financiers annuels et les délais nécessaires afin que le préfet de Paris puisse élaborer un plan départemental de résorption des points noirs du bruit concernant le réseau ferroviaire.

Il convient de préciser que compte tenu de la densité de l'urbanisation à Paris, les actions menées à la source comme la mise en place d'un écran acoustique ou d'une butte de terre ne sont pas envisageables. Les points noirs du bruit du réseau ferroviaire géré par RFF dans le département de Paris ne pourront être résorbés que par le biais de traitement de façade.

En complément du travail sur les points noirs du bruit, RFF mène des opérations sur le territoire parisien qui contribuent à la prévention ou la réduction des nuisances sonores autour de ses infrastructures comme par exemple, la couverture des voies ferrées à Austerlitz dans le cadre de l'opération d'aménagement de la zone d'aménagement concertée (ZAC) Paris Rive Gauche.

En effet, dans le cadre du projet Austerlitz – Tolbiac – Massena, la quasi-totalité des voies du faisceau de la gare d'Austerlitz sera couverte à terme (horizon 2020) entre la gare d'Austerlitz et le boulevard des Maréchaux. Les riverains ne seront donc plus soumis aux nuisances sonores engendrées par l'infrastructure.

A la date d'approbation du présent PPBE (2012), la couverture est déjà réalisée entre la rue de Tolbiac et la rue des Grands Moulins et les travaux de couverture se poursuivent de part et d'autre.

En conclusion :

Durant la période de validité du présent PPBE, 2012 – 2017, RFF s'engage à proposer un programme de résorption des PNB parisiens qui reposera principalement sur du traitement de façade.

Par ailleurs, sur cette période, RFF poursuivra les actions déjà engagées pour prévenir et réduire le bruit aux abords de ces infrastructures.

B.5. Mesures engagées par la Société des chemins de fer français

Sur la période 2012-2017, de nouveaux matériels arrivent sur le réseau SNCF en IDF, contribuant ainsi à la réduction des niveaux sonores émis :

- poursuite du déploiement du francilien sur le réseau de Paris-Nord,
- puis déploiement de franciliens sur le réseau de Paris Saint-Lazare (en principe à partir de 2013),
- arrivée du Régiolis en gare Montparnasse et gare du nord :
 - ✓ Sur Montparnasse-Vaugirard, les lignes Paris – Vaugirard – Houdan – sont concernées. TER basse normandie et Intercités vont réceptionner des rames Régiolis bi-modes à partir de 2015.
 - ✓ Sur Paris Nord, il s'agit de la ligne Paris Nord – Dammartin – Juilly – TER Picardie réceptionnera des rames Régiolis bi-modes à partir de 2014.

IV. Résumé non technique du plan

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement impose aux États membres d'analyser leur situation vis à vis du bruit, le but étant de caractériser, à l'aide d'indicateurs de bruit moyen journalier (Lden, sur 24h) et nuit (Ln), l'exposition au bruit des riverains des infrastructures de transports.

Pour cela, des cartes de bruit ont été produites pour permettre au public d'avoir une estimation des valeurs du bruit moyen auquel il est exposé et des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE), visant à définir des mesures de réduction du bruit dans l'environnement, sont en cours d'élaboration.

La loi française, transposée dans le Code de l'environnement, demande aux responsables des infrastructures à l'origine des pollutions sonores de définir leur choix et plans d'action pour limiter voire supprimer l'ensemble des cas de gêne au delà des seuils indicatifs pour lesquels un traitement est conseillé.

Sur le territoire de Paris, le préfet établit un plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) uniquement pour les voies ferrées dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 passages de trains, aucune infrastructure routière ou autoroutière ne dépendant de l'État sur le territoire parisien. Celui-ci précise :

- Les zones bruyantes et le nombre de personnes exposées à des niveaux de bruit dépassant les valeurs réglementaires sur le territoire parisien (paragraphe II.).

Sur le territoire de Paris, **13 zones de bruit critique** dues aux infrastructures ferroviaires et **34 points noirs du bruit** ont été identifiés par les gestionnaires RFF et RATP. Cela représente 2925 parisiens exposés à des seuils supérieurs aux valeurs limites en journée (24h), 1434 exposés à des seuils supérieurs aux valeurs limites de nuit et 3 établissements sensibles exposés à des seuils supérieurs aux valeurs limites en journée (24h).

- Les mesures de réduction du bruit engagées par l'État et les gestionnaires depuis plusieurs années mais qui ne sont pas inscrites dans le présent PPBE.(paragraphe III.A).

Ces actions permettent ou ont permis de prévenir ou réduire sensiblement les nuisances sonores engendrées par les infrastructures ferroviaires mais n'entrent pas dans le programme d'action du présent PPBE comme par exemple, le remplacement des voies usagées, le meulage des rails, le remplacement du matériel roulant ou encore l'investissement dans des programmes de recherche.

- Les mesures de réduction du bruit inscrites au présent PPBE et qui seront réalisées durant la période 2012 – 2017 (paragraphe III.B).

Le lancement de la révision du classement acoustique, la création d'un groupe de travail État, gestionnaires et ville de Paris, des travaux de traitement de façade, le renouvellement du matériel roulant, la modernisation des réseaux sont inscrits dans ce PPBE et feront l'objet d'un suivi.

Les principales actions des gestionnaires et exploitants ferroviaires durant la période 2012 – 2017 sont les suivantes :

- La RATP prévoit la résorption de tous ses points noirs bruit parisien d'ici 2017.
- La SNCF contribue à réduire les points noirs du bruit dans le département de Paris en modernisant son matériel roulant (déploiement du francilien sur Paris nord puis Paris Saint-Lazare, arrivée du Régiolis sur Montparnasse et Paris Nord...).
- RFF s'engage, sous réserve de financement, à proposer un programme de résorption des PNB parisiens qui reposera principalement sur du traitement de façade.



**Direction Régionale et Interdépartementale
de l'Équipement et de l'Aménagement**
Unité territoriale de Paris
Service Urbanisme, environnement et prospective
Préfecture de la région Ile-de-France, préfecture de Paris
5, rue Leblanc – 75911 PARIS Cedex 15