



**PRÉFET
DES HAUTS-
DE-SEINE**

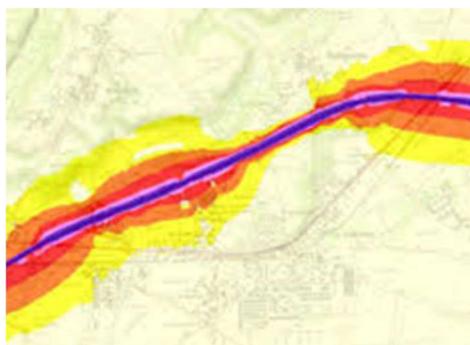
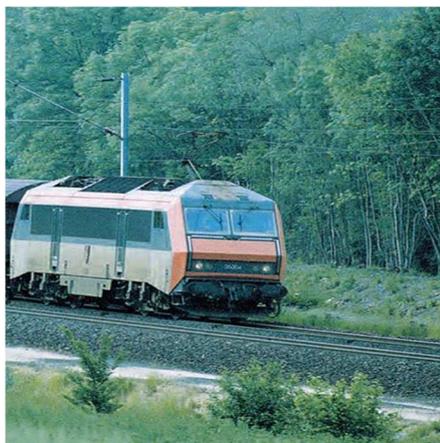
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction régionale et interdépartementale
de l'environnement, de l'aménagement
et des transports d'Île-de-France

Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement des infrastructures de l'État dans les Hauts-de-Seine

PPBE

4^{ème} échéance 2024-2029



Projet soumis à la consultation du public
du 20 mai 2024 au 19 juillet 2024

Directive n°2002/49/CE
relative à l'évaluation et à la gestion
du bruit dans l'environnement

Table des matières

1. Résumé non technique	5
2. Le bruit et la santé	6
2.1 Quelques généralités sur le bruit.....	6
2.1.1. Le son	6
2.1.2. Le bruit.....	7
2.1.3. Les principales caractéristiques des nuisances sonores de l'environnement.....	8
2.2 Les effets du bruit sur la santé.....	9
2.3 Le coût social du bruit en Ile-de-France.....	14
3. Le cadre d'élaboration du PPBE	17
3.1. Cadre règlementaire général	18
3.2 Démarche de mise en œuvre pour le PPBE des grandes infrastructures de transports terrestres de l'État.....	19
3.2.1. Organisation de la démarche	19
3.2.2.Cinq grandes étapes pour l'élaboration.....	19
4. Etat du bruit dans le département	20
4.1. Infrastructures concernées par le PPBE de l'État.....	20
4.1.1. Réseau routier non concédé (DiRIF)	21
4.1.2. Réseau ferroviaire.....	22
4.2.Principaux résultats du diagnostic.....	27
4.2.1.Méthodologie	28
4.2.2.Routes non concédées	37
4.2.2.Réseau ferroviaire de la SNCF	41
4.2.3.Réseau ferroviaire de la RATP	51
4.3.Objectifs en matière de réduction du bruit en France.....	54
4.4. Les « zones de calme »	54
5. La contribution des politiques nationales à l'atteinte des objectifs européens en matière de réduction du bruit.....	55
5.1.Mesures réglementaires	56
5.1.1. Protection des riverains en bordure de projet de voies nouvelles.....	56
5.1.2. Protection des bâtiments nouveaux le long des voies existantes – Le classement sonore des voies.....	57

5.1.3.	Amélioration acoustique des bâtiments nouveaux	59
5.1.4.	Les subventions accordées dans le cadre de la résorption des bâtiments sensibles au bruit	59
5.1.5.	Mesures en matière d'urbanisme	60
5.2.	L'expérimentation nationale de radars sonores automatiques sur le réseau routier.....	61
5.3.	Mesures contribuant à réduire le bruit routier à la source.....	62
5.3.1.	Mesure de réduction de vitesse sur toutes les routes secondaires à double sens (sans séparateur central)	62
5.3.2.	Développer l'automobile propre et les voitures électriques.....	62
5.3.3.	Impact des pneumatiques.....	62
6.	Bilan et programme d'actions pour les infrastructures routières.....	63
6.1.	Le bruit routier, un phénomène à plusieurs entrées.....	63
6.2.	Mesures et bilan de la DiRIF :.....	64
6.2.1.	La résorption des situations critiques sur le réseau existant.....	64
6.2.2.	Réfection des chaussées.....	66
6.2.3.	Réalisation d'études et de protections acoustiques.....	68
6.2.4.	Autres mesures.....	74
6.3.	Programme d'actions de la DiRIF pour les 5 années à venir.....	75
7.	Bilan et programme d'actions des infrastructures ferroviaires.....	79
7.1.	Le bruit ferroviaire, un phénomène complexe et très étudié.....	79
7.2.	La résorption des situations critiques sur le réseau existant :	79
7.2.1.	Stratégie sur le réseau SNCF	79
7.2.2.	Stratégie sur le réseau RATP	80
7.3.	Mesures et bilan :.....	81
7.3.1.	Actions sur l'infrastructure ferroviaire.....	81
7.3.2.	Actions sur le matériel roulant.....	84
7.3.3.	Réalisation d'études et de protections acoustiques.....	88
7.3.4.	Autres mesures	91
7.4.	Programme d'actions sur le réseau SNCF pour les 5 années à venir	97
7.5.	Programme d'actions sur le réseau RATP pour les 5 années à venir (acteur : RATP)	99
7.6.	Estimation du nombre de personnes concernées par une diminution du	

bruit suite aux mesures prévues dans le PPBE.....	100
8. Bilan de la consultation du public (sera complété à l'issue de la consultation)	101
8.1. Modalités de la consultation.....	101
8.2. Remarques du public	101
8.3. Réponses des gestionnaires aux observations	101
8.4. Prise en compte dans le PPBE de l'État	101
ANNEXE 1 – PLANS DES SECTEURS JUMELES DU RESEAU SNCF	102
ANNEXE 2 - Bilan des décomptes de populations exposées entre les échéances 3 et 4, par ligne gérée par la RATP	112
ANNEXE 3 - Indicateurs qui ont été quantifiés au regard de la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI).....	121

1. Résumé non technique

La directive européenne n°2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement impose l'élaboration de cartes stratégiques du bruit, et à partir de ce diagnostic, de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). L'objectif est de protéger la population et les établissements scolaires ou de santé des nuisances sonores excessives, de prévenir de nouvelles situations de gêne sonore et de préserver les zones de calme.

L'ambition de cette directive est de garantir une information des populations sur leur niveau d'exposition sonore et sur les actions prévues pour réduire cette pollution.

En France, depuis 1978, date de la première réglementation relative au bruit des infrastructures, et plus particulièrement depuis la loi de lutte contre le bruit de 1992, des dispositifs de protection et de prévention des situations de fortes nuisances ont été mis en place. L'enjeu du PPBE élaboré par le préfet des Hauts-de-Seine concernant les réseaux routier et ferroviaire, est d'assurer une cohérence des actions des gestionnaires concernés sur le département des Hauts-de-Seine.

Conformément aux exigences réglementaires, la première étape d'élaboration du PPBE a consisté à dresser un diagnostic des secteurs où il convient d'agir. Pour y parvenir, le préfet des Hauts-de-Seine dispose des cartes de bruit arrêtées le 19 juin 2023 et disponibles sur le site Internet de la préfecture : <https://www.hauts-de-seine.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Environnement-et-prevention-des-risques/Environnement/Bruit/Bruit-des-transport-terrestres>.

La seconde étape a consisté à établir le bilan des actions réalisées par les gestionnaires du réseau national et ferroviaire précités dans le cadre du précédent PPBE arrêté le 19 décembre 2019.

La troisième et dernière étape a consisté à recenser une liste d'actions permettant d'abaisser l'exposition sonore de nos concitoyens et à les organiser dans un programme global d'actions sur la période 2024 – 2029. A cette fin, les maîtres d'ouvrages des grandes infrastructures de l'État ont présenté le programme de leurs actions prévues entre 2024 et 2029.

Sur le réseau ferroviaire géré par SNCF réseau, les actions suivantes sont prévues : renouvellement du matériel roulant sur plusieurs lignes, poursuite de l'isolation acoustique des façades pour résorber les logements identifiés en dépassement des valeurs limites, création de murs anti-bruit sur Antony.

Sur le réseau ferroviaire géré par RATP, les actions suivantes sont prévues : s'assurer de l'absence de création de bâtiments sensibles en situation de points noirs de bruit pour tout projet de création, transformation, modernisation d'une infrastructure du réseau RATP, poursuivre les travaux d'infrastructures ou de maintenance (préventive, curative, patrimoniale) nécessaires à une exploitation optimisée des matériels roulants actuels et renouvelés (T1, L13, RER B).

LA DIRIF prévoit pour le réseau routier national la poursuite du traitement des zones de bruit critique sur Sèvres, Meudon, Colombes, Villeneuve la Garenne et Saint Cloud à travers l'identification des solutions à mettre en œuvre puis leur réalisation (écrans acoustiques, traitement acoustique des façades).

Enfin, la loi n°2022-217 du 21 février 2022 relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale (dite loi « 3DS »), prévoit le transfert ou la mise à disposition de compétences de certaines voies routières nationales aux collectivités. Dans les Hauts-de-Seine, aucune route nationale n'est concernée par ce transfert.

Il a été mis en consultation du public du **précisez la date** au **précisez la date**.

Le PPBE a été approuvé par le préfet le **précisez la date**, et est publié sur le site internet des services de l'Etat à l'adresse suivante : **indiquez le lien ou le chemin d'accès**.

2. Le bruit et la santé

2.1 Quelques généralités sur le bruit

(Sources : <http://www.bruitparif.fr>, <http://www.sante.gouv.fr> et <http://www.anses.fr>)

Selon les résultats de l'enquête Crédoc/Bruitparif publiée en 2017, trois quarts des Franciliens (76%) se déclaraient préoccupés par les nuisances sonores (25% tout à fait préoccupés et 51% plutôt préoccupés), 54% se disaient gênés par le bruit à domicile, cette gêne allant croissante avec le degré d'urbanisation (42% en Seine-et-Marne et 62% à Paris). Un Francilien sur trois jugeait que le bruit était un inconvénient majeur lié au fait de résider en Île-de-France et une personne sur quatre disait même avoir déjà pensé à déménager à cause du bruit (24%). Le bruit apparaissait ainsi comme la deuxième nuisance environnementale citée par les Franciliens, derrière la pollution atmosphérique.

Au-delà de la gêne, l'excès de bruit a des effets sur la santé, auditifs (surdité, acouphènes...) et extra-auditifs (pathologies cardiovasculaires...).

2.1.1. Le son

Le son est un phénomène physique qui correspond à une infime variation périodique de la pression atmosphérique en un point donné.

Le son est produit par une mise en vibration des molécules qui composent l'air ; ce phénomène vibratoire est caractérisé par sa force, sa hauteur et sa durée :

Dans l'échelle des intensités, l'oreille humaine est capable de percevoir des sons compris entre 0 dB correspondant à la plus petite variation de pression qu'elle peut détecter (20 μ Pascal) et 120 dB correspondant au seuil de la douleur (20 Pascal).

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.

Perception	�chelles	Grandeurs physiques
Force sonore (pression)	Fort / Faible	Intensité I Décibel, dB(A)
Hauteur (son pur)	Aigu / Grave	Fréquence f Hertz
Timbre (son complexe)	Aigu / Grave	Sp�ctre
Durée	Longue / Brève	Durée LAeq (niveau équivalent moyen)

2.1.2. 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. Il ne s'agit plus seulement de la description d'un phénomène avec les outils de la physique, mais de l'interprétation qu'un individu fait d'un événement ou d'une ambiance sonore.

L'ISO (organisation internationale de normalisation) définit le bruit comme « un phénomène acoustique (*qui relève donc de la physique*) produisant une *sensation (dont l'étude concerne la physiologie)* généralement considéré comme désagréable ou gênante (*notions que l'on aborde au moyen des sciences humaines - psychologie, sociologie*) »

L'incidence du bruit sur les personnes et les activités humaines est, dans une première approche, abordée en fonction de l'intensité perçue que l'on exprime en décibel (dB) .

Les décibels ne s'additionnent pas de manière arithmétique.

Ainsi, le passage de deux voitures identiques produira un niveau de bruit qui sera de 3 dB plus élevé que le passage d'une seule voiture.

Il faudra, en revanche, dix voitures en même temps pour que le bruit soit perçu deux fois plus fort. En effet, la perception de l'intensité acoustique et le niveau d'intensité acoustique ne suivent pas la même échelle.

Augmenter le niveau sonore de :	C'est multiplier l'énergie sonore par :	C'est faire varier la sensation auditive :
3 dB	2	Légèrement : on fait la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3 dB, mais il faut tendre l'oreille.
5 dB	3	Nettement : on ressent une aggravation ou on constate une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 5 dB.
10 dB	10	Comme si le bruit était deux fois plus fort.
20 dB	100	Comme si le bruit était 4 fois plus fort. Une variation de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention.
50 dB	100 000	Comme si le bruit était 30 fois plus fort. Une variation brutale de 50 dB fait sursauter.

Le plus faible changement d'intensité sonore perceptible par l'audition humaine est de l'ordre de 2 dB.

L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon aux différentes fréquences : elle privilégie les fréquences médiums et les sons graves sont moins perçus que les sons aigus à intensité identique. Il a donc été nécessaire de créer une unité physiologique de mesure du bruit qui rend compte de cette sensibilité particulière : le décibel pondéré A ou dB(A).

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).

2.1.3. Les principales caractéristiques des nuisances sonores de l'environnement

La perception de la gêne reste variable selon les individus. Elle est liée à la personne (âge, niveau d'étude, actif, présence au domicile, propriétaire ou locataire, opinion personnelle quant à l'opportunité de la présence d'une source de bruit donnée) et à son environnement (région, type d'habitation, situation et antériorité par rapport à l'existence de l'infrastructure ou de l'activité, isolation de façade).

Le présent PPBE concerne le bruit produit par les **infrastructures routières de l'Etat de plus de 3 millions de véhicules par an et ferroviaire de plus de 30 000 passages de train par an.**

Les routes

Le bruit de la route est un bruit permanent. Il est perçu plus perturbant pour les activités à l'extérieur, pour l'ouverture des fenêtres, et la nuit. Les progrès accomplis dans la réduction des bruits d'origine mécanique ont conduit à la mise en évidence de la contribution de plus en plus importante du bruit dû au contact pneumatiques-chaussée dans le bruit global émis par les véhicules en circulation à des vitesses supérieures à 60 km/h.

Les voies ferrées

Le bruit ferroviaire présente des caractéristiques spécifiques sensiblement différentes de celles de la circulation routière :

- Le bruit est de nature intermittente ;
- Le spectre (tonalité), bien que comparable, comporte davantage de fréquences aiguës ;
- La signature temporelle (évolution) est régulière (croissance, pallier, décroissance du niveau sonore avec des durées stables, par type de train en fonction de leur longueur et de leur vitesse) ;
- Le bruit ferroviaire apparaît donc gênant à cause de sa soudaineté ; les niveaux peuvent être très élevés au moment du passage des trains. Pourtant, il est généralement perçu comme moins gênant que le bruit routier du fait de sa régularité tant au niveau de l'intensité que des horaires. Il perturbe spécifiquement la communication à l'extérieur ou les conversations téléphoniques à l'intérieur. Si les gênes ferroviaire et routière augmentent avec le niveau sonore, la gêne ferroviaire reste toujours perçue comme inférieure à la gêne routière, quel que soit le niveau sonore.

La comparaison des relations « niveau d'exposition - niveau de gêne » établies pour chacune des sources de bruit confirme la pertinence d'un « bonus ferroviaire » (à savoir l'existence d'une gêne moins élevée pour le bruit ferroviaire à niveau moyen d'exposition identique), en regard de la gêne due au bruit routier. Ce bonus dépend toutefois de la période considérée (jour, soirée, nuit, 24 h) : autour de 2 dB(A) en soirée, de 3 dB(A) le jour, et 5 dB(A) sur une période de 24h.

L'exposition à plusieurs sources

L'exposition combinée aux bruits provenant de plusieurs infrastructures routières et ferroviaires voire aériennes (situation de multi-exposition) a conduit à s'interroger sur l'évaluation de la gêne ressentie par les populations riveraines concernées. La multi-exposition est un enjeu de santé publique, si on considère l'addition voire la multiplication des effets possibles de bruits cumulés sur l'homme: gêne de jour, interférences avec la communication en soirée et perturbations du sommeil la nuit, par exemple. Le niveau d'exposition, mais aussi la contribution relative des 2 sources de bruit (situation de dominance d'une source sur l'autre source ou de non-dominance) ont un impact direct sur les jugements et la gêne ressentie.

Bien que délicates à évaluer, des interactions entre la gêne due au bruit routier et la gêne due au bruit ferroviaire ont été mises en évidence :

- Lorsque le bruit reste modéré, la gêne due à une source de bruit spécifique semble liée au niveau sonore de la source elle-même plus qu'à la situation d'exposition (dominance - non-dominance) ou qu'à la combinaison des deux bruits ;
- En revanche, dans des situations de forte exposition, des phénomènes tels que le masquage du bruit routier par le bruit ferroviaire ou la « contamination » du bruit ferroviaire par le bruit routier apparaissent.

Il n'y a pas actuellement de consensus sur un modèle permettant d'évaluer la gêne totale due à la combinaison de plusieurs sources de bruit. Ces modèles ne s'appuient pas ou de façon insuffisante sur la connaissance des processus psychologiques (perceptuel et cognitif) participant à la formation de la gêne, mais sont plutôt des constructions mathématiques de la gêne totale. De ce fait, ces modèles ne sont pas en accord avec les réactions subjectives mesurées dans des environnements sonores multi-sources.

2.2 Les effets du bruit sur la santé

(Sources : <http://www.bruitparif.fr> , <http://www.sante.gouv.fr> et <http://www.anses.fr>)

Les effets sur la santé de la pollution par le bruit sont multiples :

Les bruits de l'environnement, générés par les routes, les voies ferrées et le trafic aérien au voisinage des aéroports ou ceux perçus au voisinage des activités industrielles, artisanales, commerciales ou de loisir sont à l'origine d'effets importants sur la santé des personnes exposées. La première fonction affectée par l'exposition à des niveaux de bruits excessifs est le sommeil.

Les populations socialement défavorisées sont plus exposées au bruit, car elles occupent souvent les logements les moins chers à la périphérie de la ville et près des grandes infrastructures de transports. Elles sont en outre les plus concernées par les expositions au bruit cumulées avec d'autres types de nuisances : bruit et agents chimiques toxiques pour le système auditif dans le milieu de travail ouvrier ; bruit et températures extrêmes – chaudes ou froides dans les habitats insalubres – ; bruit et pollution atmosphérique dans les logements à proximité des grands axes routiers ou des industries, etc. Ce cumul contribue à une mauvaise qualité de vie qui se répercute sur l'état de santé.

Perturbations du sommeil - à partir de 30 dB(A)

L'audition est en veille permanente, l'oreille n'a pas de paupières ! Pendant le sommeil la perception auditive demeure : les sons parviennent à l'oreille et sont transmis au cerveau qui interprète les signaux reçus. Si les bruits entendus sont reconnus comme habituels et acceptés, ils n'entraîneront pas de réveils des personnes exposées. Mais ce travail de perception et de reconnaissance des bruits se traduit par de nombreuses réactions physiologiques, qui entraînent des répercussions sur la qualité du sommeil.

Occupant environ un tiers de notre vie, le sommeil est indispensable pour récupérer des fatigues tant physiques que mentales de la période de veille. Le sommeil n'est pas un état unique mais une succession d'états, strictement ordonnés : durée de la phase d'endormissement, réveils, rythme des changements de stades (sommeil léger, sommeil profond, périodes de rêves). Des niveaux de bruits élevés ou l'accumulation d'événements sonores perturbent cette organisation complexe de la structure du sommeil et entraînent d'importantes conséquences sur la santé des personnes exposées alors même qu'elles n'en ont souvent pas conscience.

Perturbations du temps total du sommeil :

- Durée plus longue d'endormissement : il a été montré que des bruits intermittents d'une intensité maximale de 45 dB(A) peuvent augmenter la latence d'endormissement de plusieurs minutes ;
- Éveils nocturnes prolongés : le seuil de bruit provoquant des éveils dépend du stade dans lequel est plongé le dormeur, des caractéristiques physiques du bruit et de la signification de ce dernier (par exemple, à niveau sonore égal, un bruit d'alarme réveillera plus facilement qu'un bruit neutre) ; des éveils nocturnes sont provoqués par des bruits atteignant 55 dB(A) ;
- Éveil prématuré non suivi d'un ré-endormissement : aux heures matinales, les bruits peuvent éveiller plus facilement un dormeur et l'empêcher de retrouver le sommeil.

Modification des stades du sommeil : la perturbation d'une séquence normale de sommeil est observée pour un niveau sonore de l'ordre de 50 dB(A) même sans qu'un réveil soit provoqué ; le phénomène n'est donc pas perçu consciemment par le dormeur. Ces changements de stades, souvent accompagnés de mouvements corporels, se font au détriment des stades de sommeil les plus profonds et au bénéfice des stades de sommeil les plus légers.

A plus long terme : si la durée totale de sommeil peut être modifiée dans certaines limites sans entraîner de modifications importantes des capacités individuelles et du comportement, les répercussions à long terme d'une réduction quotidienne de la durée du sommeil sont plus critiques. Une telle privation de sommeil entraîne une fatigue chronique excessive et de la somnolence, une réduction de la motivation de travail, une baisse des performances, une anxiété chronique. Les perturbations chroniques du sommeil sont sources de baisses de vigilance diurnes qui peuvent avoir une incidence sur les risques d'accidents.

L'organisme ne s'habitue jamais complètement aux perturbations par le bruit pendant les périodes de sommeil: si cette accoutumance existe sur le plan de la perception, les effets, notamment cardio-vasculaires, mesurés au cours du sommeil montrent que les fonctions physiologiques du dormeur restent affectées par la répétition des perturbations sonores.

Interférence avec la transmission de la parole – à partir de 45 dB(A)

La compréhension de la parole est compromise par le bruit. La majeure partie du signal acoustique dans la conversation est située dans les gammes de fréquences moyennes et aiguës, en particulier entre 300 et 3 000 hertz. L'interférence avec la parole est d'abord un processus masquant, dans lequel les interférences par le bruit rendent la compréhension difficile voire impossible. Outre la parole, les autres sons de la vie quotidienne seront également perturbés par une ambiance sonore élevée : écoute des médias et de musique, perception de signaux utiles tels que les carillons de porte, la sonnerie du téléphone, le réveille-matin, des signaux d'alarmes.

La compréhension de la parole dans la vie quotidienne est influencée par le niveau sonore, par la prononciation, par la distance, par l'acuité auditive, par l'attention mais aussi par les bruits interférents. Pour qu'un auditeur avec une audition normale comprenne parfaitement la parole, le rapport signal sur bruit (c.-à-d. la différence entre le niveau de la parole et le niveau sonore du bruit interférent) devrait être au moins de 15 dB(A). Puisque le niveau de pression acoustique du discours normal est d'environ 60 dB(A), un bruit parasite de 45 dB(A) ou plus, gêne la compréhension de la parole dans les plus petites pièces.

La notion de perturbation de la parole par les bruits interférents provenant de la circulation s'avère très importante pour les établissements d'enseignement où la compréhension des messages pédagogiques est essentielle. L'incapacité à comprendre la parole a pour résultat un grand nombre de handicaps personnels et de changements comportementaux. Les personnes particulièrement vulnérables sont celles souffrant d'un déficit auditif, les personnes âgées, les enfants en cours d'apprentissage du langage et de la lecture, et les individus qui ne dominent pas le langage parlé.

Effets psycho physiologiques – 65-70 dB(A)

Chez les travailleurs exposés au bruit, et les personnes vivant près des aéroports, des industries et des rues bruyantes, l'exposition au bruit peut avoir un impact négatif sur leurs fonctions physiologiques. L'impact peut être temporaire mais parfois aussi permanent. Après une exposition prolongée, les individus sensibles peuvent développer des troubles permanents, tels que de l'hypertension et une maladie cardiaque ischémique. L'importance et la durée des troubles sont déterminées en partie par des variables liées à la personne, son style de vie et ses conditions environnementales. Les bruits peuvent également provoquer des réponses réflexes, principalement lorsqu'ils sont peu familiers et soudains.

Les travailleurs exposés à un niveau élevé de bruit industriel pendant 5 à 30 ans peuvent souffrir de tension artérielle et présenter un risque accru d'hypertension. Des effets cardio-vasculaires ont été également observés après une exposition de longue durée aux trafics aérien et automobile avec des valeurs de LAeq 24h de 65-70db(A). Bien que l'association soit rare, les effets sont plus importants chez les personnes souffrant de troubles cardiaques que pour celles ayant de l'hypertension. Cet accroissement limité du risque est important en termes de santé publique dans la mesure où un grand nombre de personnes y est exposé.

Effets sur les performances

Il a été montré, principalement pour les travailleurs et les enfants, que le bruit peut compromettre l'exécution de tâches cognitives. Bien que l'éveil dû au bruit puisse conduire à une meilleure exécution de tâches simples à court terme, les performances diminuent sensiblement pour des tâches plus complexes. La lecture, l'attention, la résolution de problèmes et la mémorisation sont parmi

les fonctions cognitives les plus fortement affectées par le bruit. Le bruit peut également distraire et des bruits soudains peuvent entraîner des réactions négatives provoquées par la surprise ou la peur.

Dans les écoles autour des aéroports, les enfants exposés au trafic aérien, ont des performances réduites dans l'exécution de tâches telles que la correction de textes, la réalisation de puzzles difficiles, les tests d'acquisition de la lecture et les capacités de motivation. Il faut admettre que certaines stratégies d'adaptation au bruit d'avion, et l'effort nécessaire pour maintenir le niveau de performance ont un prix. Chez les enfants vivant dans les zones plus bruyantes, le système sympathique réagit davantage, comme le montre l'augmentation du niveau d'hormone de stress ainsi qu'une tension artérielle au repos élevée. Le bruit peut également produire des troubles et augmenter les erreurs dans le travail, et certains accidents peuvent être un indicateur de réduction des performances.

Effets sur le comportement avec le voisinage et gêne

Le bruit peut produire un certain nombre d'effets sociaux et comportementaux aussi bien que des gênes. Ces effets sont souvent complexes, subtils et indirects et beaucoup sont supposés provenir de l'interaction d'un certain nombre de variables auditives. La gêne engendrée par le bruit de l'environnement peut être mesurée au moyen de questionnaires ou par l'évaluation de la perturbation due à des activités spécifiques. Il convient cependant d'admettre qu'à niveau égal des bruits différents, venant de la circulation et des activités industrielles, provoquent des gênes de différente amplitude. Ceci s'explique par le fait que la gêne des populations dépend non seulement des caractéristiques du bruit, y compris sa source, mais également dans une grande mesure de nombreux facteurs non-acoustiques, à caractère social, psychologique, ou économique. La corrélation entre l'exposition au bruit et la gêne générale, est beaucoup plus haute au niveau d'un groupe qu'au niveau individuel. Le bruit au-dessus de 80 dB(A) peut également réduire les comportements de solidarité et accroître les comportements agressifs. Il est particulièrement préoccupant de constater que l'exposition permanente à un bruit de niveau élevé peut accroître le sentiment d'abandon chez les écoliers.

On a observé des réactions plus fortes quand le bruit est accompagné des vibrations et contient des composants de basse fréquence, ou quand le bruit comporte des explosions comme dans le cas de tir d'armes à feu. Des réactions temporaires, plus fortes, se produisent quand l'exposition au bruit augmente avec le temps, par rapport à une exposition au bruit constante. Dans la plupart des cas, LAeq 24h et Ldn sont des approximations acceptables d'exposition au bruit pour ce qui concerne la gêne éprouvée. Cependant, on estime de plus en plus souvent que tous les paramètres devraient être individuellement évalués dans les recherches sur l'exposition au bruit, au moins dans les cas complexes. Il n'y a pas de consensus sur un modèle de la gêne totale due à une combinaison des sources de bruit dans l'environnement.

Effets biologiques extra-auditifs : le stress

Les effets biologiques du bruit ne se réduisent pas uniquement à des effets auditifs : des effets non spécifiques peuvent également apparaître. Du fait de l'étroite interconnexion des voies nerveuses, les messages nerveux d'origine acoustique atteignent de façon secondaire d'autres centres nerveux et provoquent des réactions plus ou moins spécifiques et plus ou moins marquées au niveau de fonctions biologiques ou de systèmes physiologiques autres que ceux relatifs à l'audition.

Ainsi, en réponse à une stimulation acoustique, l'organisme réagit comme il le ferait de façon non spécifique à toute agression, qu'elle soit physique ou psychique. Cette stimulation, si elle est répétée et intense, entraîne une multiplication des réponses de l'organisme qui, à la longue, peut induire un état de fatigue, voire d'épuisement. Cette fatigue intense constitue le signe évident du « stress » subi par l'individu et, au-delà de cet épuisement, l'organisme peut ne plus être capable de répondre de façon adaptée aux stimulations et aux agressions extérieures et voir ainsi ses systèmes de défense devenir inefficaces.

Les effets sur le système cardiovasculaire

Un état de stress créé par une exposition au bruit entraîne la libération excessive d'hormones telles que le cortisol ou les catécholamines (adrénaline, dopamine). C'est l'augmentation de ces hormones qui peut engendrer des effets cardiovasculaires. Le cortisol est une hormone sécrétée par le cortex. Cette hormone gère le stress et a un rôle important dans la régulation de certaines fonctions de l'organisme. Le profil de cortisol montre normalement une variation avec un taux bas la nuit et haut le matin. A la suite d'une longue exposition stressante, la capacité pour l'homme de réguler son taux de cortisol (baisse la nuit) peut être inhibée.

L'augmentation de la tension artérielle et l'augmentation des pulsations cardiaques sont des réactions cardiovasculaires pouvant être associées à une augmentation du stress

Effets subjectifs et comportementaux du bruit

La façon dont le bruit est perçu a un caractère éminemment subjectif. Compte tenu de la définition de la santé donnée par l'Organisation Mondiale de la Santé en 1946 (« un état de complet bien-être physique, mental et social et pas seulement l'absence de maladies »), les effets subjectifs du bruit doivent être considérés comme des événements de santé à part entière. La gêne « sensation de désagrément, de déplaisir provoquée par un facteur de l'environnement (exemple : le bruit) dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé » (OMS, 1980), est le principal effet subjectif évoqué.

Le lien entre gêne et intensité sonore est variable : la mesure physique du bruit n'explique qu'une faible partie, au mieux 35%, de la variabilité des réponses individuelles au bruit. L'aspect « qualitatif » est donc également essentiel pour évaluer la gêne. Par ailleurs, la plupart des enquêtes sociales ou socio-acoustiques ont montré qu'il est difficile de fixer le niveau précis où commence l'inconfort.

Un principe consiste d'ailleurs à considérer qu'il y a toujours un pourcentage de personnes gênées, quel que soit le niveau seuil de bruit. Pour tenter d'expliquer la gêne, il faut donc aller plus loin et en particulier prendre en compte des facteurs non acoustiques :

- De nombreux facteurs individuels, qui comprennent les antécédents de chacun, la confiance dans l'action des pouvoirs publics et des variables socio-économiques telles que la profession, le niveau d'éducation ou l'âge ;
- Des facteurs contextuels : un bruit choisi est moins gênant qu'un bruit subi, un bruit prévisible est moins gênant qu'un bruit imprévisible, etc ;
- Des facteurs culturels : par exemple, le climat, qui détermine généralement le temps qu'un individu passe à l'intérieur de son domicile, semble être un facteur important dans la tolérance aux bruits.

En dehors de la gêne, d'autres effets du bruit sont habituellement décrits : les effets sur les attitudes et le comportement social (agressivité et troubles du comportement, diminution de la sensibilité et de l'intérêt à l'égard d'autrui), les effets sur les performances (par exemple, dégradation des apprentissages scolaires), l'interférence avec la communication.

Déficit auditif dû au bruit - 80 dB(A) seuil d'alerte pour l'exposition au bruit en milieu de travail.

Les bruits de l'environnement, ceux perçus au voisinage des infrastructures de transport ou des activités économiques, n'atteignent pas des intensités directement dommageables pour l'appareil auditif. Par contre le bruit au travail, l'écoute prolongée de musiques amplifiées à des niveaux élevés et la pratique d'activités de loisir tels que le tir ou les activités de loisirs motorisés exposent les personnes à des risques d'atteinte grave de l'audition.

Le déficit auditif est défini comme l'augmentation du seuil de l'audition. Des déficits d'audition peuvent être accompagnés d'acouphènes (bourdonnements ou sifflements). Le déficit auditif dû au bruit se produit d'abord pour les fréquences aiguës (3 000-6 000 hertz, avec le plus grand effet à 4 000 hertz. La prolongation de l'exposition à des bruits excessifs aggrave la perte auditive qui s'étendra à la fréquence plus graves 2000 Hz et moins) qui sont indispensables pour la communication et compréhension de la parole.

Partout dans le monde entier, le déficit auditif dû au bruit est le plus répandu des dangers professionnels.

L'ampleur du déficit auditif dans les populations exposées au bruit sur le lieu de travail dépend de la valeur de LAeq, 8h, du nombre d'années d'exposition au bruit, et de la sensibilité de l'individu. Les hommes et les femmes sont de façon égale concernés par le déficit auditif dû au bruit. Le bruit dans l'environnement avec un LAeq 24h de 70 dB(A) ne causera pas de déficit auditif pour la grande majorité des personnes, même après une exposition tout au long de leur vie. Pour des adultes exposés à un bruit important sur le lieu de travail, la limite de bruit est fixée aux niveaux de pression acoustique maximaux de 140 dB, et l'on estime que la même limite est appropriée pour ce qui concerne le bruit dans l'environnement. Dans le cas des enfants, en prenant en compte leur habitude de jouer avec des jouets bruyants, la pression acoustique maximale ne devrait jamais excéder 120 dB.

La conséquence principale du déficit auditif est l'incapacité de comprendre le discours dans des conditions normales, et ceci est considéré comme un handicap social grave.

2.3 Le coût social du bruit en Ile-de-France

(Source : <http://www.bruitparif.fr>)

Le bruit constitue une préoccupation majeure des Français dans leur vie quotidienne, que ce soit au sein de leur logement, dans leurs déplacements, au cours de leurs activités de loisirs ou encore sur leur lieu de travail. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le bruit représente le second facteur environnemental provoquant le plus de dommages sanitaires en Europe, derrière la pollution atmosphérique : de l'ordre de 20% de la population européenne (soit plus de 100 millions de personnes) est exposée de manière chronique à des niveaux de bruit préjudiciables à la santé humaine.

Alors que l'Ademe et le Conseil national du bruit ont récemment rendu publics les résultats de leur étude de réactualisation de l'estimation du coût social du bruit en France (147,1 milliards d'euros par an dans l'étude publiée en 2021 contre 57,4 Md€/an dans celle publiée en 2016), Bruitparif a travaillé à la déclinaison francilienne de ce chiffrage, en appliquant et adaptant la méthodologie mise en œuvre au niveau national, aux dernières données disponibles en Île-de-France en termes d'estimation des expositions au bruit des transports et de perception des nuisances sonores par les Franciliens ou encore en utilisant des hypothèses spécifiquement adaptées au contexte francilien.

Dans cette étude, le coût social est attribué à trois familles de sources de bruit : le transport, le voisinage, et le milieu du travail ou de l'école.

Pour chacune de ces familles, ont été distingués :

- les effets sanitaires induits par le bruit : gêne, perturbations du sommeil, maladies cardiovasculaires, obésité, diabète, trouble de la santé mentale, difficultés d'apprentissage, médication, hospitalisation, maladies et accidents professionnels.
- les effets non sanitaires induits par le bruit : pertes de productivité et dépréciation immobilière.

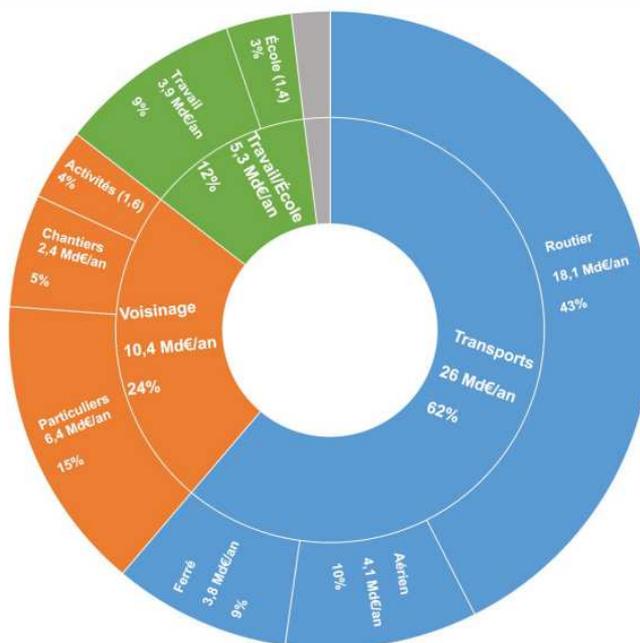
Bien que reposant sur des estimations et hypothèses qui mériteraient parfois d'être affinées, notamment en ce qui concerne le chiffrage des conséquences du bruit de voisinage, les travaux ainsi conduits par Bruitparif ont permis de chiffrer le coût de la pollution sonore en Île-de-France à 42,6 milliards d'euros par an, ce qui représente 29% du chiffrage effectué au niveau national.

62% de ce coût social, soit 26 Md€/an, correspond au bruit des transports, principalement le bruit routier qui représente 43% du coût total, suivi du bruit aérien (10%) et du bruit ferroviaire (9%).

Le coût social lié au bruit de voisinage est évalué à 10,4 Md€/an (24% du coût total) ; il se décompose en bruit émis par les particuliers (15%), bruit des chantiers (5%) et bruit généré dans l'environnement par les activités professionnelles (4%).

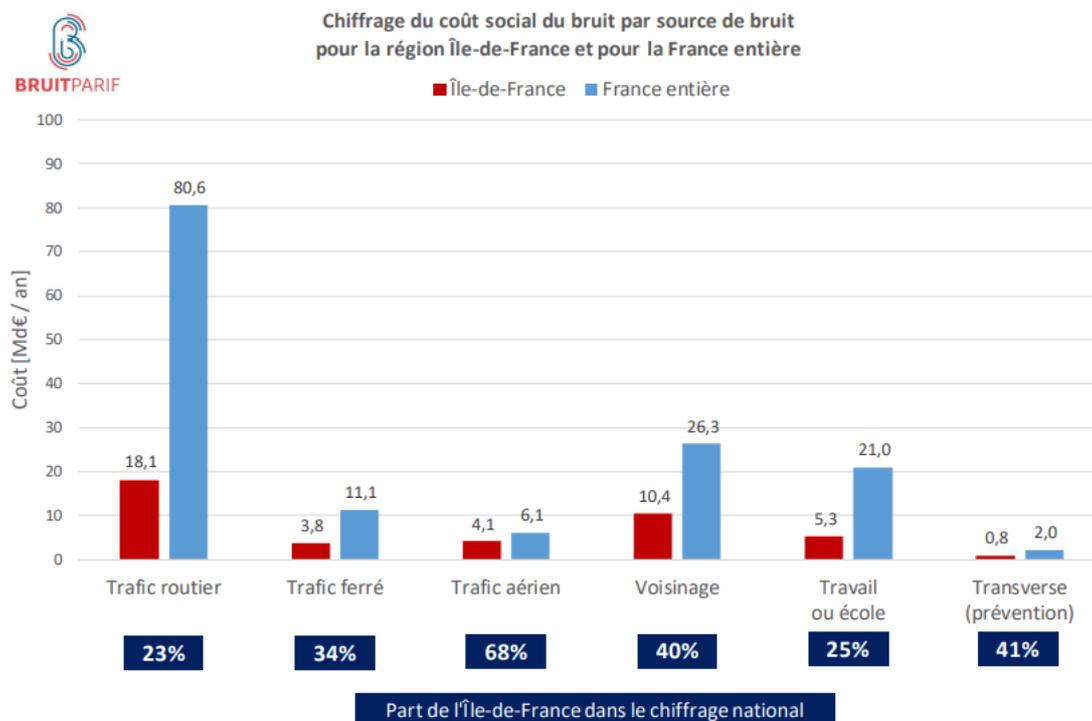
Le coût social du bruit dans le milieu du travail ou de l'école, estimé à 5,3 Md€/an (12% du total), se répartit entre l'exposition au bruit au travail (9%) et à l'école (3%).

Enfin, 1,9% des coûts (0,8 Md€/an) correspondent aux dépenses engagées en lien avec le traitement et la prévention du bruit en Île-de-France.



Répartition du coût social du bruit en Ile de France selon les sources de bruit

La contribution importante de la région Île-de-France dans le chiffrage national du coût social du bruit (29%) est due à sa forte concentration de population, d'infrastructures de transport et d'activités. Cette part régionale s'étend de 23% (bruit routier) à 68% (bruit aérien) des coûts nationaux selon les sources de bruit.



Chiffrage du coût social du bruit par source de bruit pour la région Île-de-France et pour la France entière

Le coût social du bruit en Île-de-France s'explique à 84%, soit à hauteur de 35,8 Md€/an, par les conséquences du bruit sur la santé humaine (perturbations du sommeil, forte gêne, maladies cardiovasculaires...).

Avec un chiffrage de 42,6 Md€/an, cette nouvelle étude vient réévaluer fortement à la hausse (+26,4 Md€/an soit +163%) l'estimation de 16,2 Md€/an que Bruitparif avait publiée en juin 2016. Cette forte augmentation s'explique par deux facteurs d'évolution majeure par rapport à la précédente estimation : la mise à jour des méthodes d'évaluation et l'élargissement du périmètre d'étude.

Une part importante des coûts sociaux du bruit peut être néanmoins évitée en exploitant les co-bénéfices avec d'autres enjeux écologiques, comme la réduction de la pollution atmosphérique.

Pour en savoir plus : **Le coût social du bruit en France - Estimation du coût social du bruit en France et analyse de mesures d'évitement simultané du coût social du bruit et de la pollution de l'air. Rapport d'étude et synthèse** : <https://bibliothèque.ademe.fr/air-et-bruit/4815-cout-social-du-bruit-en-france.html>

3. Le cadre d'élaboration 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 Etats membres de l'Union Européenne visant à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nocifs sur la santé humaine dus à l'exposition au bruit ambiant.

Cette approche est basée sur l'évaluation de l'exposition au bruit des populations, une cartographie dite « stratégique », l'information des populations sur le niveau d'exposition et les effets du bruit sur la santé, et la mise en œuvre au niveau local de politiques visant à réduire le niveau d'exposition et à préserver des zones de calme :

- Les articles L. 572-1 à L. 572-11 et R. 572-1 à R. 572-12 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 ;
- les articles R. 572-3, R. 572-5 et R. 572-8 du code de l'environnement définissent les infrastructures concernées et le contenu des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement
- L'arrêté du 14 avril 2017 modifié par l'arrêté du 26 décembre 2017 et l'arrêté du 10 juin 2020, définit les agglomérations concernées
- L'arrêté du 4 avril 2006 modifié par l'arrêté du 23 décembre 2021 fixe les modes de mesure et de calcul, les calculs d'évaluation des effets nuisibles, les indicateurs de bruit ainsi que le contenu technique des cartes de bruit ;
- L'arrêté du 24 avril 2018 fixe la liste des aéroports concernés par l'application de la directive. En Ile-de-France sont concernés les aéroports de Paris-Charles de Gaulle, Paris-Orly et Paris-Le Bourget.

Les directives européennes n°2015/996 du 19 mai 2015 et déléguée n°2021/1226 du 21 décembre 2020 ainsi que l'arrêté du 23 décembre 2021 sont venus amender la directive 2002/49/CE et

notamment l'annexe II portant sur les méthodes d'évaluation des indicateurs de bruit afin d'y intégrer une méthode de calcul des cartes de bruit commune à tous les Etats membres appelée CNOSSOS-EU ; les Etats membres étant tenus d'appliquer « la méthode actualisée » à compter du 31 décembre 2021.

3.1. Cadre réglementaire général

Les sources de bruit concernées par la directive au titre de la quatrième échéance sont les suivantes :

- les infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules, soit 8 200 véhicules/jour ;
- les infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains, soit 82 trains/jour ;
- les aéroports listés par l'arrêté du 24 avril 2018 ;
- les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation et à enregistrement.

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.

Les autorités compétentes :

Il existe une pluralité d'autorités compétentes en charge de réaliser leur cartographie et leur PPBE.

Autorités compétentes	Cartes de bruit	PPBE
Agglomérations*	EPCI / communes	EPCI / communes
Routes nationales	Préfet	Préfet
Autoroutes concédées	Préfet	Préfet
Routes collectivités	Préfet	Conseil départemental / intercommunalités / communes
Voies ferrées	Préfet	Préfet
Grands aéroports	Préfet	Préfet

*Le bruit à considérer pour les agglomérations est celui dû au fer, à la route, à l'aérien mais aussi aux activités industrielles.

Les cartes et PPBE doivent être réexaminés et, le cas échéant, révisés une fois au moins tous les 5 ans. Ces documents, une fois adoptés, sont valables pour 5 ans.

3.2 Démarche de mise en œuvre pour le PPBE des grandes infrastructures de transports terrestres de l'État

Le présent PPBE concerne les grandes infrastructures de transports terrestres (GITT) gérées par l'État :

- les infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules, soit 8 200 véhicules/jour
- les infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains, soit 82 trains/jour

Dans le département des Hauts-de-Seine, les cartes de bruit relatives aux grandes infrastructures (4^{ème} échéance) ont été arrêtées par le préfet le 19 juin 2023, conformément aux articles L.572-4 et R. 572-7 du code de l'environnement.

Les cartes sont disponibles sur le site internet de la préfecture : <https://www.hauts-de-seine.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-et-prevention-des-risques/Environnement/Bruit/Bruit-des-transports-terrestres>

3.2.1. Organisation de la démarche

La Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Ile-de-France (DRIEAT), sous l'autorité des Préfets de département, pilote les démarches de l'État (cartographie, PPBE).

Le PPBE de l'État dans les Hauts-de-Seine est l'aboutissement d'une démarche partenariale incluant SNCF Réseau, la RATP, Ile-de-France Mobilités et la direction interdépartementale des routes d'Ile-de-France (DiRIF), avec le conseil et l'assistance du Cerema et de Bruitparif.

La rédaction du PPBE de l'État a été pilotée par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Ile-de-France.

3.2.2. Cinq grandes étapes pour l'élaboration

1. Une première étape de diagnostic a permis de recenser l'ensemble des connaissances disponibles sur l'exposition sonore des populations. L'objectif de cette étape a été d'identifier les zones considérées comme bruyantes au regard des valeurs limites définies par la réglementation.
2. A l'issue de cette étape, chaque gestionnaire a indiqué le bilan des actions menées et son plan d'action sur la durée du présent PPBE.
3. A partir des contributions faites par les différents gestionnaires, un projet de PPBE synthétisant les mesures proposées a été rédigé.
4. Ce projet a été porté à la consultation du public comme le prévoit l'article R. 572-9 du code de l'environnement entre le **précisez la date**, et le **précisez la date**.

5. A l'issue de cette consultation, la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Ile-de-France a établi une synthèse des observations du public sur le PPBE de l'État. Elle a été transmise pour suite à donner aux différents gestionnaires qui ont répondu aux observations du public.

Le document final, accompagné d'une note exposant les résultats de la consultation et les suites qui leur ont été données, constituent le PPBE arrêté par le préfet et publié sur les sites internet des services de l'Etat dans les Hauts-de-Seine (<https://www.hauts-de-seine.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-et-prevention-des-risques/Environnement/Bruit/Bruit-des-transport-terrestres>).

4. Etat du bruit dans le département

4.1. Infrastructures concernées par le PPBE de l'État

Le présent PPBE concerne :

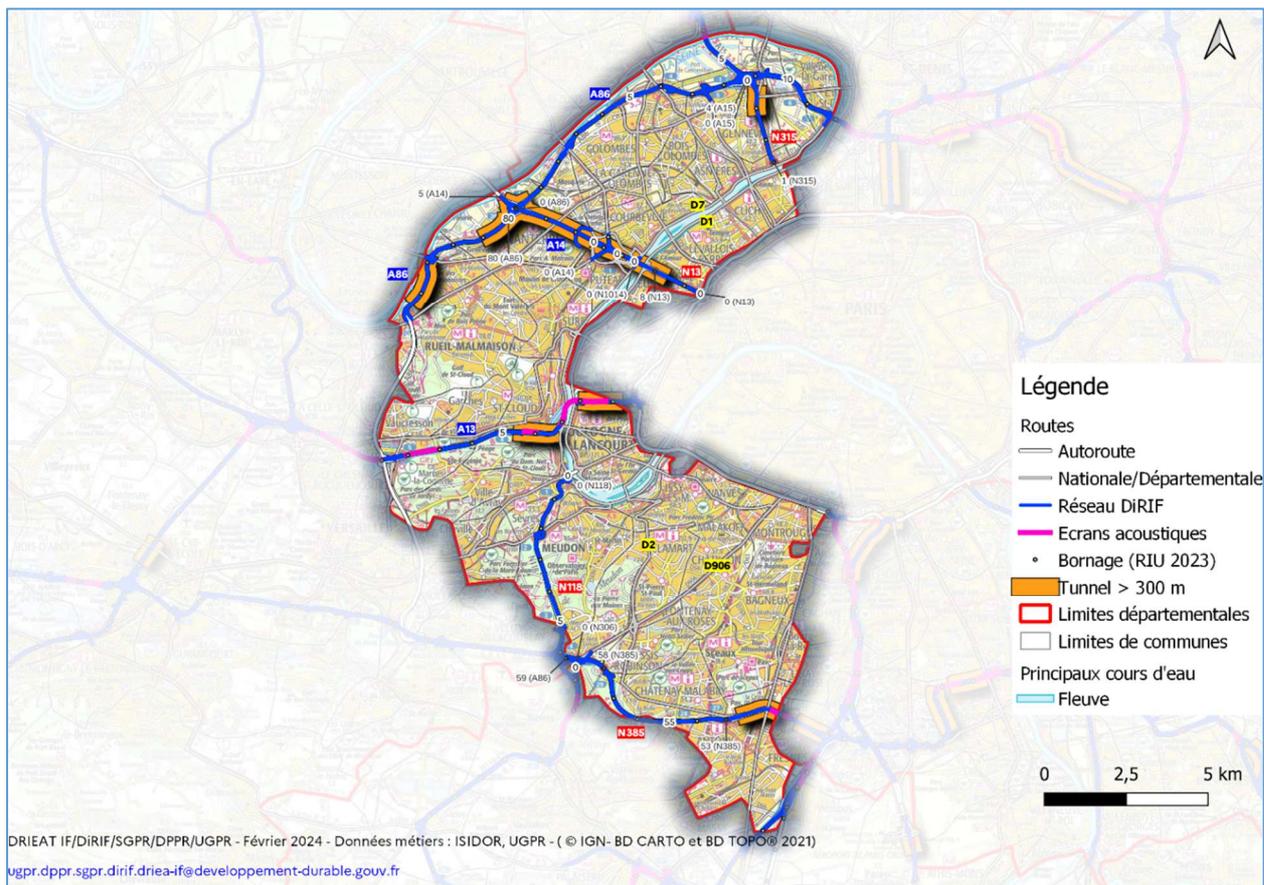
- Les routes nationales (concedées et non concedées) supportant un trafic annuel de plus de 3 millions de véhicules.
Dans les Hauts-de-Seine, aucune route nationale n'est concernée par le transfert aux collectivités, prévu à compter du 1^{er} janvier 2024 selon les dispositions de la loi 3DS.
- Les voies ferrées conventionnelles supportant un trafic annuel de plus de 30 000 passages de train par an
- Les lignes à grande vitesse (LGV) supportant un trafic annuel de plus de 30 000 passages de train par an

4.1.1. Réseau routier non concédé (DiRIF)

Le réseau routier national concerné dans le département des Hauts-de-Seine est le suivant :

Infrastructure	Point repère début	Point repère fin	Longueur (km)	Communes traversées
A13	1	9	7,7 km	Boulogne-Billancourt, Saint-Cloud, Marnes-la-Coquette
A14	0	5	4 km	Nanterre
A15	4	6	2 km	Gennevilliers
A6	10	11	0,5 km	Antony
A10	0	2	1 km	Antony
A86-Nanterre	0	12	12 km	Antony, Asnières-sur-Seine, Clamart, Colombes, Gennevilliers, Marnes-la-Coquette, Nanterre, Rueil-Malmaison, Vaucresson, Ville-d'Avray, Villeneuve-la-Garenne
A86 (Nanterre – Rueil)	75	80	5,2 km	
A86 - Antony	52	52	1,8 km	
N118	0	5	5,2 km	Meudon, Sèvres, Saint Cloud
N13	0	8	2,2 km	Neuilly-sur-Seine
N315	1	3	2,7 km	Gennevilliers, Asnières-sur-Seine
N385	53	58	6 km	Antony, Chatenay-Malabry
N1013-N1014	0	1	2 km	Puteaux
N192	0	1	0,8 km	Courbevoie

La DiRIF est en charge de l'entretien du réseau national sur le département des Hauts-de-Seine sur un linéaire d'environ 53 kilomètres (34 km d'autoroutes et 19 km de routes nationales).



Carte du réseau routier national géré par la DiRIF
(Source : DiRIF)

4.1.2. Réseau ferroviaire

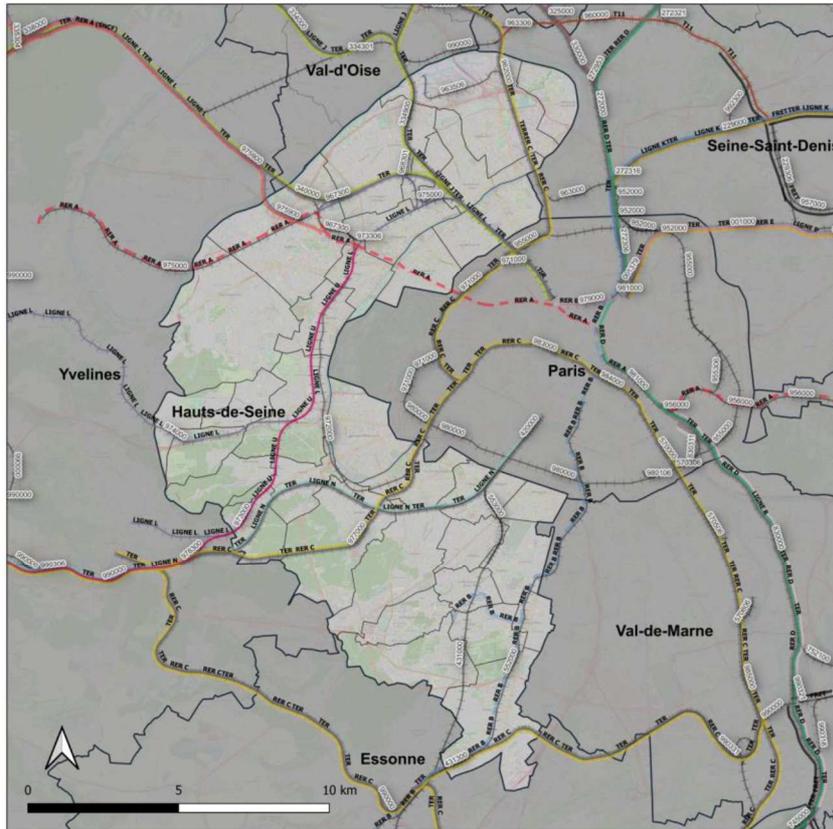
4.1.2.1. Réseau ferroviaire de la SNCF

Le réseau ferroviaire de la SNCF concerné dans le département des Hauts-de-Seine est le suivant :

- Ligne 334000 : Ligne de Paris-Saint-Lazare à Mantes-Station par Conflans-Sainte-Honorine
- Ligne 334900 : Ligne de Paris-Saint-Lazare à Ermont – Eaubonne
- Ligne 340000 : Ligne de Paris Saint Lazare au Havre
- Ligne 420000 : Ligne de Paris-Montparnasse à Brest
- Ligne 431000 : Ligne de Paris-Montparnasse à Monts (LGV)
- Ligne 431300 : Raccordement de Massy (LGV)
- Ligne 553000 : Ligne d'Ouest Ceinture à Chartres
- Ligne 962000 : Ligne de Ermont – Eaubonne à Champ-de-Mars
- Ligne 967300 : Raccordement de la Folie
- Ligne 973000 : Ligne de Paris Saint-Lazare à Versailles Rive Droite
- Ligne 973306 : Raccordement de la Défense

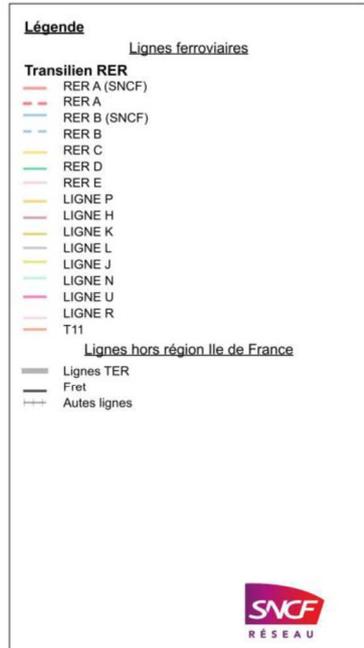
- Ligne 974000 : Ligne de St-Cloud à St-Nom-la-Bretèche-Forêt-de-Marly
- Ligne 975000 : Ligne de Paris Saint Lazare à Saint Germain en Laye
- Ligne 975900 : Ligne de Nanterre-Université à Sartrouville
- Ligne 977000 : Ligne de Invalides à Versailles-Rive-Gauche
- Ligne 978300 : Raccordement de Viroflay
- Ligne 985000 : Ligne de Massy à Choisy le Roi

Infrastructure	Point de départ	Point d'arrivée	Longueur (km)	Gestionnaire
334000	2+565	9+472	6.907	SNCF Réseau
334900	2+565	8+500	5.935	SNCF Réseau
340000	2+565	10+980	8.415	SNCF Réseau
420000	2+634	13+106	10.472	SNCF Réseau
431000	2+634	12+780	10.146	SNCF Réseau
431300	0+000	0+800	0.800	SNCF Réseau
553000	1+102	6+018	4.916	SNCF Réseau
962000	12+144	16+244	4.1	SNCF Réseau
967300	11+600	12+081	0.481	SNCF Réseau
973000	2+565	19+373	16.808	SNCF Réseau
973306	0+000	0+540	0,540	SNCF Réseau
974000	14+782	19+955	5.173	SNCF Réseau
975000	2+565	14+355	11.790	SNCF Réseau
975900	10+380	12+100	1.720	SNCF Réseau
977000	4+809	13+285	8.476	SNCF Réseau
978300	19+300	19+400	0.100	SNCF Réseau
985000	20+961	24+214	3.253	SNCF Réseau



Lignes ferroviaires du Réseau Ferré National

Département des Hauts de Seine



Source : SNCF Réseau

Le projet EOLE (prolongement du RER E à l'Ouest) n'est pas indiqué sur la carte. Actuellement les circulations entre la gare de Paris - Saint-Lazare et la gare de Mantes-la-Jolie sont réalisées par des trains de la ligne J (branche J5).

La branches du RER A Paris - Saint-Germain-en-Laye (975000) et Paris – Poissy ne sont pas gérées par SNCF R. La branche Paris – Cergy est gérée par SNCF R.

La ligne 552000 (RER B sud) n'est pas gérée par SNCF R.

Les lignes 963506 et 968301 ne sont plus circulées.

Sur certains secteurs, les lignes sont jumelées, c'est-à-dire quand elles circulent en parallèle. Dans ces secteurs, un traitement spécifique de l'exposition au bruit a été réalisé.

Les secteurs jumelés dans les Hauts-de-Seine sont répertoriés dans le tableau suivant :

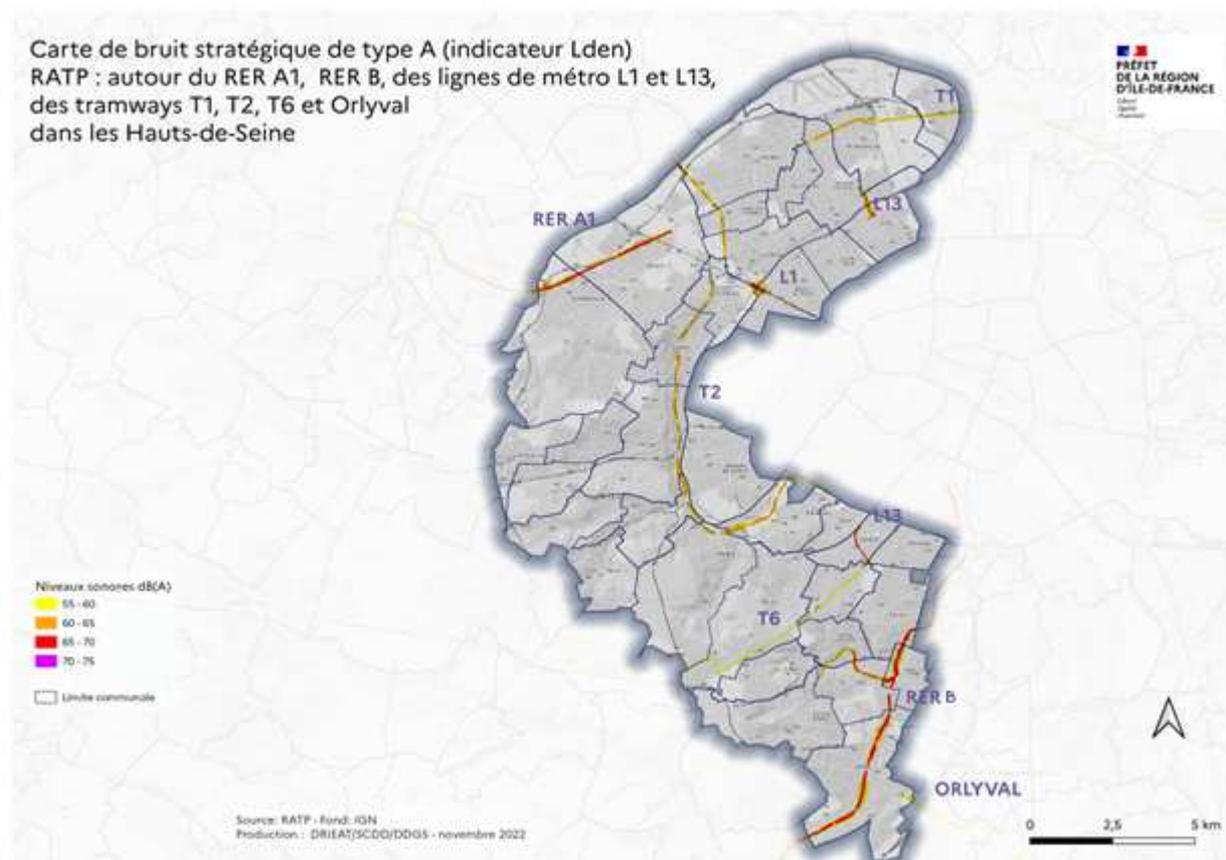
Type d'infrastructure	Dénomination de l'infrastructure	Longueur	Gestionnaire	Communes traversées (de...à...)
Voie ferrée conventionnelle	JUM042	2,7 km	SNCF Réseau	Vanves à Bagneux
Voie ferrée conventionnelle	JUM060	1,2 km	SNCF Réseau	Antony
Ligne grande vitesse (LGV)	JUM086	750 m	SNCF Réseau	Vanves à Malakoff
Voie ferrée conventionnelle	JUM 087	1,7 km	SNCF Réseau	Vanves
Voie ferrée conventionnelle	JUM 107	600 m	SNCF Réseau	Chaville
Voie ferrée conventionnelle	JUM110	5,8 km	SNCF Réseau	Asnières à Gennevilliers
Voie ferrée conventionnelle	JUM111	2,5 km	SNCF Réseau	Bois-Colombes à Nanterre
Voie ferrée conventionnelle	JUM112	1 km	SNCF Réseau	Asnières à Courbevoie
Voie ferrée conventionnelle	JUM114	600 m	SNCF Réseau	Asnières
Voie ferrée conventionnelle	JUM115	4,4 km	SNCF Réseau	Clichy, Levallois à Asnières

Les cartes des secteurs jumelés sont présentées en annexe.

4.1.2.2. Réseau ferroviaire de la RATP

Le réseau ferroviaire de la RATP concerné dans le département des Hauts-de-Seine, correspondant à environ 47 km de tronçons aériens, est le suivant :

Voie ferrée	Communes concernées	Longueur, en aérien (km)
M1	Neuilly-sur-Seine, Puteaux	0,46
M13	Asnières-sur-Seine, Châtillon, Clichy, Gennevilliers, Malakoff, Monrouge	2,40
T1	Gennevilliers, Villeneuve la Garenne	5,30
T2	Colombes, Courbevoie, La Garenne Colombe, Issy-Les Moulineaux, Meudon, Nanterre, Puteaux, Saint-Cloud, Sèvres, Suresnes	14,9
T6	Châtillon, Clamart, Fontenay-aux-Roses, Meudon	7,5
RER A1	Nanterre, Rueil – Malmaison	4,5
RER B	Antony, Bagneux, Bourg-La Reine, Fontenay-aux-Roses, Sceaux	11,3
Orlyval	Antony	0,43



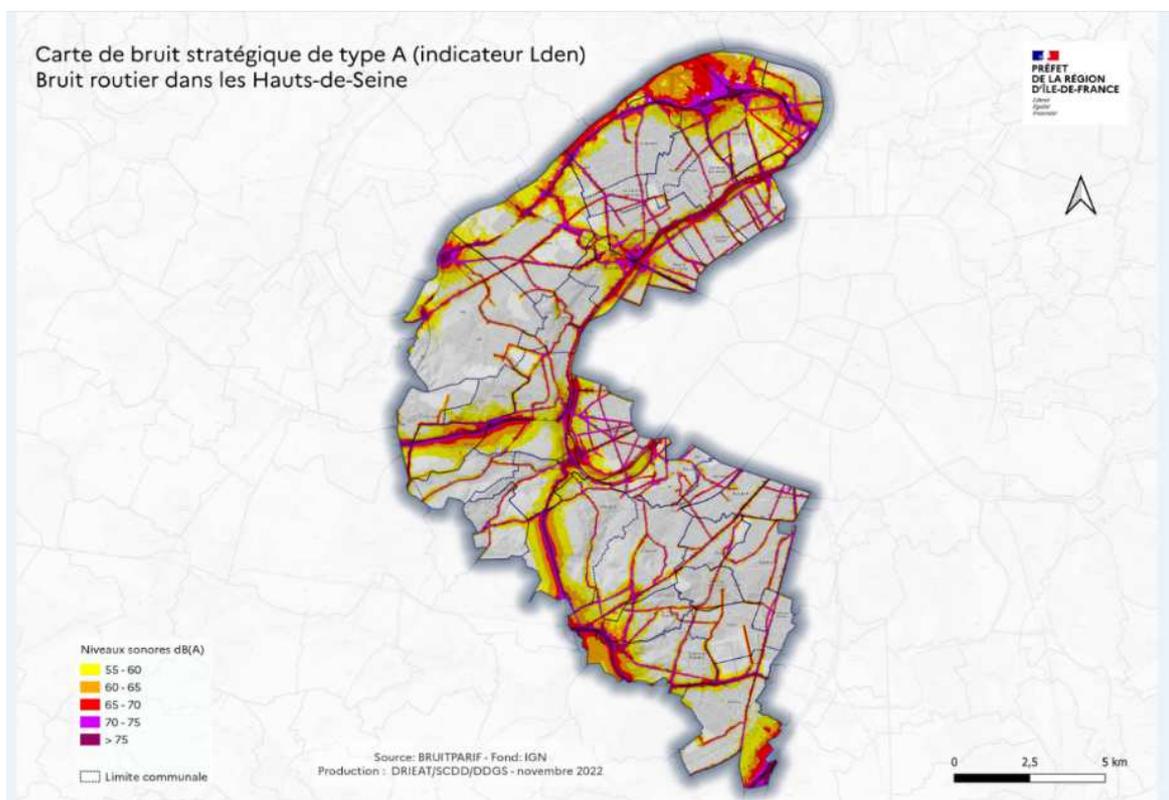
4.2.Principaux résultats du diagnostic

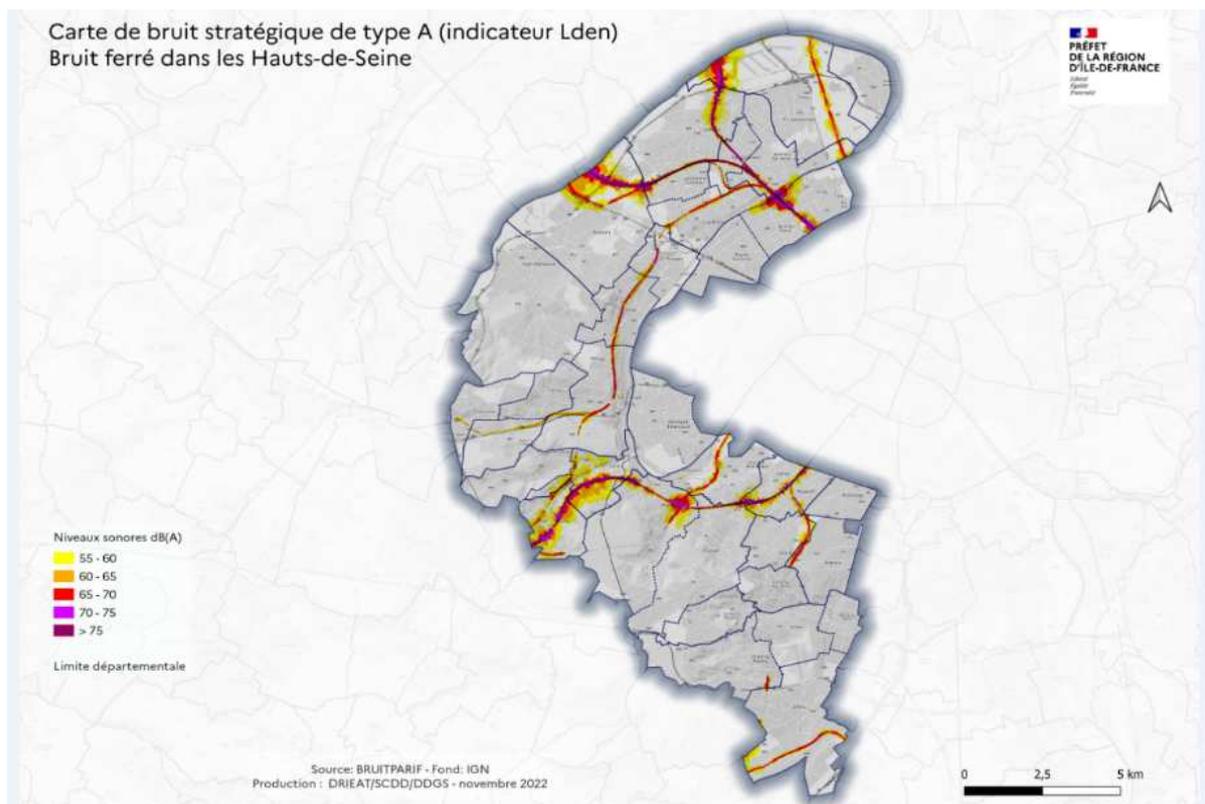
Les cartes de bruit stratégiques sont le résultat d'une approche macroscopique, qui a essentiellement pour objectif d'informer et sensibiliser la population sur les niveaux d'exposition, et inciter à la mise en place de politiques de prévention ou de réduction du bruit, et de préservation des zones de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

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

Les cartes de bruit routières et ferroviaires peuvent être consultées sur le site internet de l'Etat dans les Hauts-de-Seine à l'adresse suivante : <https://www.hauts-de-seine.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-et-prevention-des-risques/Environnement/Bruit/Bruit-des-transport-terrestres> et de manière interactive sur le site de Bruitparif : <https://carto.bruitparif.fr/>

Extraits des cartes « de type a » pour le réseau routier :



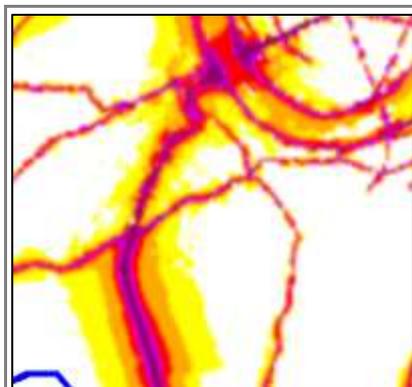


4.2.1.Méthodologie

Comment sont élaborées les cartes de bruit ?

Les cartes de bruit sont établies, avec les indicateurs harmonisés à l'échelle de l'Union Européenne, L_{den} (pour les 24 heures) et L_n (pour la nuit). Les niveaux de bruit sont évalués au moyen de modèles numériques intégrant les principaux paramètres qui influencent sa génération et sa propagation. Les cartes de bruit ainsi réalisées sont ensuite croisées avec les données démographiques afin d'estimer la population exposée.

Il existe quatre types de cartes de bruit :



Carte de type « a » indicateur L_{den}

Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur L_{den} (période de 24 h), par pallier de 5 en 5 dB(A) à partir de 55 dB(A) pour le L_{den} .

	<p>Carte de type « a » indicateur L_n</p> <p>Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur L_n (période nocturne), par pallier de 5 en 5 dB(A) à partir de 50 dB(A).</p>
	<p>Carte de type « c » indicateur L_{den}</p> <p>Carte des zones où les valeurs limites mentionnées à l'article L. 572-6 du code de l'environnement sont dépassées, selon l'indicateur L_{den} (période de 24h)</p> <p>Les valeurs limites L_{den} figurent pages suivantes (voir 4.3)</p>
	<p>Carte de type « c » indicateur L_n</p> <p>Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées selon l'indicateur L_n (période nocturne)</p> <p>Les valeurs limites L_n figurent pages suivantes (voir 4.3)</p>

Les cartes de bruit stratégiques permettent ensuite d'évaluer le nombre de personnes exposées par tranche de niveau de bruit et montrent les secteurs où un dépassement des valeurs limites est potentiellement constaté selon les résultats donnés par modélisation. Comme tout travail de modélisation, l'exercice repose sur un certain nombre d'hypothèses. Les modélisations sont des images de la réalité, avec des limites et des hypothèses que seuls des experts peuvent réellement expliquer.

Les limites de cette modélisation sont notamment les suivantes :

- cartographie établie à un instant donné, ne prenant pas en compte de possibles évolutions ultérieures telles que la mise en service de nouvelles lignes de transport ou la réalisation d'aménagements de type merlons ou écrans,
- méthode pour calculer la population exposée au bruit,
- isolation des bâtiments par traitement des façades non prise en compte.

Evolution entre les cartes d'échéance 3 et d'échéance 4

Rappel du contexte

Les cartes de bruits stratégiques (CBS) sont produites par modélisation informatique permettant le calcul des niveaux de bruit à partir de données d'entrée descriptives des sources de bruit et de l'environnement : par exemple, pour le bruit routier, la modélisation nécessite des données descriptives du trafic (débits moyens, vitesses, parts des différentes typologies de véhicules...), de l'infrastructure (revêtements de chaussée...), et du milieu (topographie, bâtiments, écrans anti-bruit...).

La représentation cartographique (isophones) est complétée par la production des statistiques d'exposition, obtenues par croisement entre les niveaux de bruit calculés et la répartition de la population dans les bâtiments d'habitation du territoire ; le même dénombrement est fait pour les établissements accueillant un public sensible (ETS), soit les établissements d'enseignement et de santé.

Depuis janvier 2019, les CBS doivent être produites en utilisant une méthode de calcul harmonisée : la méthode CNOSSOS-EU (Common NOise aSSessment methOdS), pour le bruit des transports terrestres.

Ce changement de méthode pose la question de l'interprétation des tendances d'évolution obtenues pour la cartographie de 4^{ème} échéance : là où, à méthodologie constante, il aurait été possible d'associer les évolutions à celles des facteurs physiques entrant en jeu dans le calcul des niveaux de bruit (et qui pourrait être considérés pour certaines comme le reflet d'actions mises en place sur le territoire d'étude pour lutter contre le bruit depuis l'échéance précédente), l'application de la méthode Cnossos-EU, par rapport à la méthode standard utilisée jusqu'en 2019 (NMPB 08 en France) a introduit plusieurs modifications majeures rendant les évolutions complexes à interpréter.

La nouvelle méthode d'évaluation CNOSSOS-EU utilisée pour les CBS E4

Les CBS de 4^{ème} échéance ont donc été réalisées conformément à la méthode d'évaluation harmonisée du bruit CNOSSOS-EU, qui est venue modifier l'annexe 2 de la directive 2002/49/CE. Cette nouvelle méthode, introduite au niveau européen par la directive 2015/996 et mise à jour par l'intermédiaire de la directive déléguée C(2020)9101 en 2020, a été transposée dans le droit français par l'intermédiaire de l'arrêté du 1^{er} juin 2018 qui est venu modifier l'arrêté du 4 avril 2006. Les principaux changements concernent le modèle d'émission, la caractérisation du parc roulant, ainsi que la méthode de dénombrement des populations exposées ; peu de changements ont été apportés au modèle de propagation du bruit dans l'environnement.

- Adaptation du modèle d'émission

Les modifications les plus conséquentes portent sur les modèles d'émission à utiliser, en particulier pour le bruit ferroviaire : ce dernier tient compte du bruit de contact rail-roue, des bruits d'impact, de traction, du bruit aérodynamique ainsi que de la courbure des voies. Deux hauteurs de sources sont prises en compte : à 0,5 m au-dessus des voies et à 4 m (pour le bruit de traction et le bruit aérodynamique). Pour le bruit routier, une seule hauteur de source est retenue à 0,05m, comme pour la 3^{ème} échéance.

- **Catégorisation du parc roulant**

Les caractéristiques de la flotte de matériel roulant à prendre en compte ont été modifiées en profondeur pour les transports terrestres :

- Pour le bruit ferroviaire, les modèles descriptifs des sources ont été mis à jour et un nouveau catalogue des signatures ferroviaires a été publié par SNCF Réseau.
- Pour le bruit routier, le modèle a été adapté au parc routier français et il est désormais possible de prendre en compte 5 catégories de véhicules : véhicules légers (<3,5t), deux-roues motorisés (<50cc / > 50cc), poids lourds (>3,5t à 2 essieux / >3,5t à 3 essieux ou plus). La contribution des véhicules les plus bruyants (poids-lourds et 2RM) peut ainsi être mieux prise en compte. Une catégorie ouverte est également prévue pour de nouveaux véhicules d'une typologie d'émission différente dont la part dans le parc roulant pourrait fortement croître à l'avenir (typiquement les véhicules électriques).

- **Types de revêtements de chaussée**

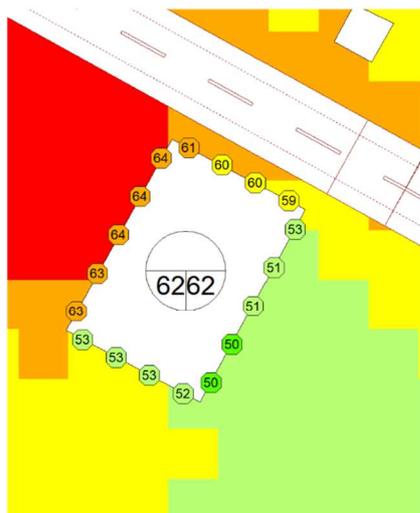
Davantage de catégories de revêtements de chaussée (10 en tout, contre 5 lors de l'échéance 3) peuvent également être prises en compte, avec de nouveaux coefficients d'émission pour chaque type, ce qui modifie notablement le modèle de calcul des émissions. La typologie de chaussée de type pavé a notamment été introduite (plus spécifiquement à Paris).

Toutefois, la donnée n'est pas toujours connue avec précision et quatre catégories forfaitaires ont essentiellement été utilisées (R1, R2, R3, pavé), ce qui représente une source d'incertitude relativement importante.

- **Calcul d'exposition des populations**

Pour les premières échéances, le niveau de bruit calculé sur la façade la plus fortement exposée d'un bâtiment était attribué à la totalité des habitants de ce bâtiment, méthode reflétant mal la situation de logements bénéficiant d'une façade calme, avec un effet majorant sur les statistiques d'exposition des populations.

Pour la 4^{ème} échéance, cette méthode ne s'applique plus que pour l'habitat individuel, ou lorsque la répartition des logements ou des habitants dans le bâtiment est connue. Dans les autres cas, il est demandé de tenir compte des différences d'exposition entre les façades du bâtiment, en répartissant de manière égale la population entre les différents points de réception du modèle, dont le niveau excède la médiane des valeurs des niveaux d'exposition pour l'ensemble des points de calcul du bâtiment :



RECEPTEUR	NIVEAUX DE BRUIT LDEN	REPARTITION POPULATION ECHEANCE 3	REPARTITION POPULATION ECHEANCE 4	CLASSE LDEN
1	49,1	0	0	45-50
2	49,4	0	0	45-50
3	50,7	0	0	50-55
4	51	0	0	50-55
5	51,7	0	0	50-55
6	52,4	0	0	50-55
7	52,5	0	0	50-55
8	52,6	0	0	50-55
9	53	0	0	50-55
10	58,7	0	7	55-60
11	59,2	0	7	55-60
12	59,9	0	7	55-60
13	60,8	0	7	60-65
14	62,2	0	7	60-65
15	63	0	7	60-65
16	63,6	0	7	60-65
17	63,9	0	7	60-65
18	64,1	63	7	60-65

Exemple de calcul de l'exposition de la population dans un bâtiment d'habitation. Pour l'E4, le nombre d'habitants est réparti entre les points récepteurs supérieurs à la médiane des niveaux de bruit calculés (récepteurs 10 à 18), et le niveau correspondant leur est attribué. Pour l'E3, la totalité des habitants aurait été affectée à la classe d'exposition du récepteur au résultat de plus élevé (60-65 dB(A)).

Les autres changements apportés dans les données d'entrée et les paramètres de calcul

Indépendamment des évolutions méthodologiques imposées par la Directive européenne, et de l'actualisation de l'ensemble des données d'entrée, d'autres choix ont été faits par Bruitparif d'après l'expérience acquise lors des premières échéances et pour améliorer encore la qualité des cartes produites. Ils concernent en particulier les différentes natures des sols et leur capacité à absorber plus ou moins les sons (coefficients d'absorption).

A noter par ailleurs qu'il y a eu peu de variation dans les paramètres de calcul pris en compte dans les modélisations :

- Pas de maillage des points de calcul : tous les 5 mètres (identique à l'E3 et à l'E4).
- Rayon de recherche des sources : 2000 m à l'E4 contre 1500 m à l'E3 mais peu d'impact sur les résultats.
- Nombre maximal de réflexions prises en compte : 2 (identique à l'E3 et à l'E4).

Quels effets prévisibles sur les résultats ?

Les tableaux ci-après listent les principaux changements survenus entre la 3^{ème} et la 4^{ème} échéance, avec pour chacun d'entre eux la tendance de leur influence sur les résultats.

Données d'entrée	E4	E3	IMPACT ?
Parc roulant - Fer	Nouveau catalogue des signatures ferroviaires	Caractérisation du parc roulant à date	?
Parc roulant - Route	5 catégories*	2 catégories (véhicules légers / PL)	Meilleure prise en compte de la contribution des véhicules les plus bruyants (PL, 2RM). Dans le même temps, les facteurs d'émission unitaires correspondent à un parc modernisé. Effet plutôt à la BAISSSE
Données de trafic forfaitaires - % PL	Une valeur forfaitaire de 2% de PL de nuit a été affectée à de nombreux tronçons où elle était de 0% pour l'E3		HAUSSE
Revêtement de chaussée (route)	Intégration de la catégorie « pavé » dans Paris notamment		HAUSSE localement
Topographie	MNT IGN 2019	MNT IGN, 2013	Amélioration de la précision, mais pas d'impact global ni à la hausse ni à la baisse
Couche bâti	BD Topo V3, IGN, 2019	BD Topo 2.1, IGN, 2014	HAUSSE (nouveaux bâtiments apparus en zone exposée au bruit)
Population	RGP 2016, INSEE	RGP 2009, INSEE**	HAUSSE (nouveaux habitants en zone exposée au bruit)
Sol	MOS 2021, IPR	Corine Land Cover, 2006	Amélioration de la précision, mais pas d'impact global ni à la hausse ni à la baisse
Coefficients d'absorption des surfaces	Surfaces très dures et/ou denses (asphalte dense, béton, eau) et surfaces dures (asphalte, béton) : 0 Sol dense tassé (route en gravier, parking) : 0,3 Champ tassé et gravier	Surfaces en eau, bâti, zones d'activités : 0 Surfaces agricoles et forêts : 1 Autres : 0,5	HAUSSE dans les secteurs pavillonnaires où majoritairement 0 et 0,3 utilisés en E4 alors que 0 et 0,5 en E3.

	(pelouses tassées, parc) : 0,7 - Surfaces agricoles et forêts : 1		
--	--	--	--

* Véhicules légers (<3,5t), Poids lourds (>3,5t à 2 essieux / >3,5t à 3 essieux ou plus), 2 roues motorisés (<50cc / > 50cc)

** Pour l'échéance 3, la répartition de la population par bâtiment d'habitation avait été faite en utilisant la couche « densibati » produite par l'IAU IdF, qui affectait la population de façon proportionnelle au volume du bâtiment ; les données utilisées pour l'échéance 4 sont plus précises en termes de nombre de personnes par foyer.

<u>Calcul des statistiques d'exposition</u>	E4	E3	Impact attendu
Habitat collectif	Affectation selon la méthode de la « médiane » (voir cidessus)	Affectation au niveau maximal modélisé	BAISSE

Cela étant, d'autres facteurs peuvent entrer en compte dans l'apparition de différences, à la hausse comme à la baisse, de décompte de populations exposées entre les échéances 3 et 4 :

- Evolution des populations exposées : les populations d'une zone de bruit peuvent avoir changé en se densifiant ou à l'inverse en se dédensifiant. Cela peut être le cas sur des secteurs où les collectivités répondent à des objectifs de construction de logements neufs pour faire face à une croissance de la population locale.
- Evolution des protections phoniques et de leur prise en compte : le modèle utilisé pour faire apparaître les zones de bruit ne prend pas en compte l'éventuelle diminution d'efficacité des protections phoniques pouvant être constatée par l'action du temps. Pour ce qui est du cas des Hauts-de-Seine, davantage de précisions est apporté plus bas sur ce point.
- Evolution du trafic : les trafics, et en particulier les trafics routiers, sont sujets au changement qu'induisent les évolutions de la population, les évolutions du réseau viaire (créations de nouveaux axes, suppressions de voies), les évolutions du parc... et ce de façon quantitative (nombre de véhicules) comme qualitative (part de poids lourds par exemple). Sur ce point, la tendance générale semble être à la hausse du trafic au niveau de la région.
- Evolution du matériel roulant sur les réseaux ferroviaires : sans maintenance adaptée, le temps œuvre également dans le sens d'une augmentation du bruit provoqué par un même matériel roulant après utilisation répétée.

Il est donc délicat de tirer des conclusions sur la seule base de la comparaison des CBS, isophones et statistiques d'exposition, entre les deux échéances. En revanche, la nouvelle méthodologie doit

être regardée comme plus robuste et par là même comme produisant des résultats plus fiables à données d'entrée de modélisation identiques.

Quelques travaux de comparaison à méthodologie constante ont été réalisés par la RATP afin de discriminer les gains dus aux actions de réduction de bruit sur les infrastructures ferroviaires à ceux induits par la méthode de calcul actualisée « CNOSSOS-EU ». Pour cela, il était nécessaire de réaliser :

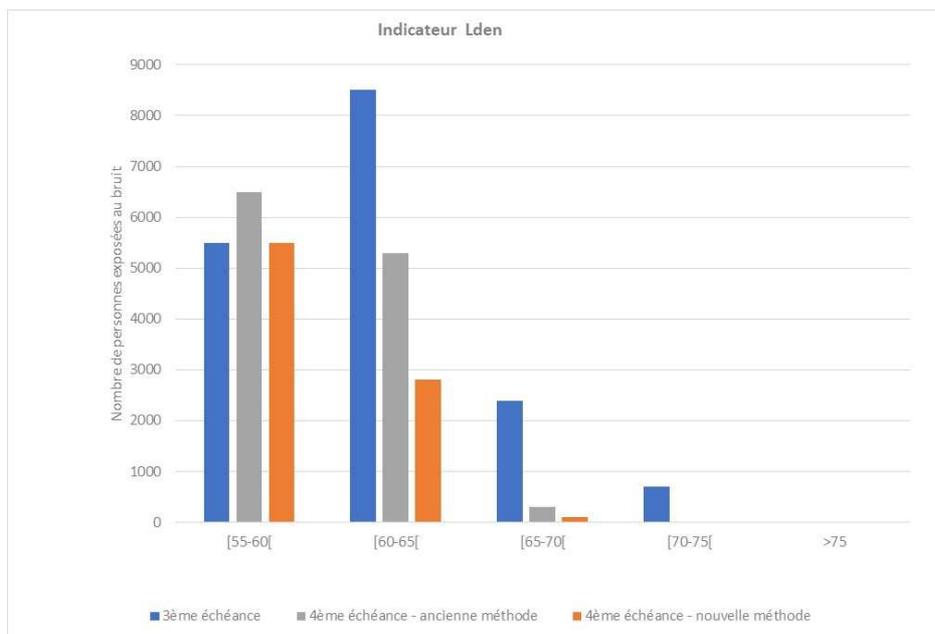
- une comparaison de la population exposée au bruit entre les 3^{ème} et 4^{ème} échéance en affectant le nombre de personnes vivant dans un bâtiment au niveau de bruit le plus élevé estimé, en façade, à 4m de haut (ancienne méthode de calcul),
- une comparaison de la population exposée au bruit entre les 3^{ème} (ancienne méthode) et 4^{ème} échéance selon la méthode actualisée « CNOSSOS-EU »,

Le tableau suivant présente un exemple pour la ligne de tramway T2 du réseau RATP :

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2	L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2	Echéance 4 - Méthode de l'échéance 3
min	Max		min	max		
55	60	6500	50	55	5300	
60	65	5300	55	60	300	
65	70	300	60	65	100	
70	75	0	65	70	0	
75	-	0	70	-	0	

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2	L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2	Echéance 4 - Méthode de l'échéance 4
min	Max		min	max		
55	60	5500	50	55	2700	
60	65	2800	55	60	100	
65	70	100	60	65	0	
70	75	0	65	70	0	
75	-	0	70	-	0	

Exemple de l'impact méthodologique sur l'interprétation des gains des actions menées par les gestionnaires d'infrastructure sur le nombre d'habitants exposés au bruit par tranche de 5dB(A) – Ligne de tramway T2.



Estimation du nombre de personnes exposées (~)	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75	Total
3 ^{ème} échéance	5500	8500	2500	600	0	17100
4 ^{ème} échéance – ancienne méthode	6500	5300	300	0	0	12100
4 ^{ème} échéance - nouvelle méthode	5500	2800	100	0	0	8400

Ecart : 5000
 Ecart : 8700
 Ecart : 3700

Impact méthodologique entre la 3^{ème} et la 4^{ème} échéance. Exemple indicateur L_{den} pour la ligne de tramway T2.

La figure ci-dessus illustre l'impact méthodologique sur l'indicateur L_{den} . Sans ce comparatif, il aurait été conclu, en comparant les chiffres de l'échéance 3 et ceux de l'échéance 4 (nouvelle méthode) que 8700 personnes ont bénéficié d'une réduction des niveaux de bruit à 2m en façade de leur bâtiment. Or, si l'on compare à méthode constante, seules 5000 personnes ont réellement bénéficié d'un gain acoustique quantifiable lié aux actions de maintenance sur la ligne. Le changement de méthode de calcul de la population exposée induit donc un biais de 3700 personnes.

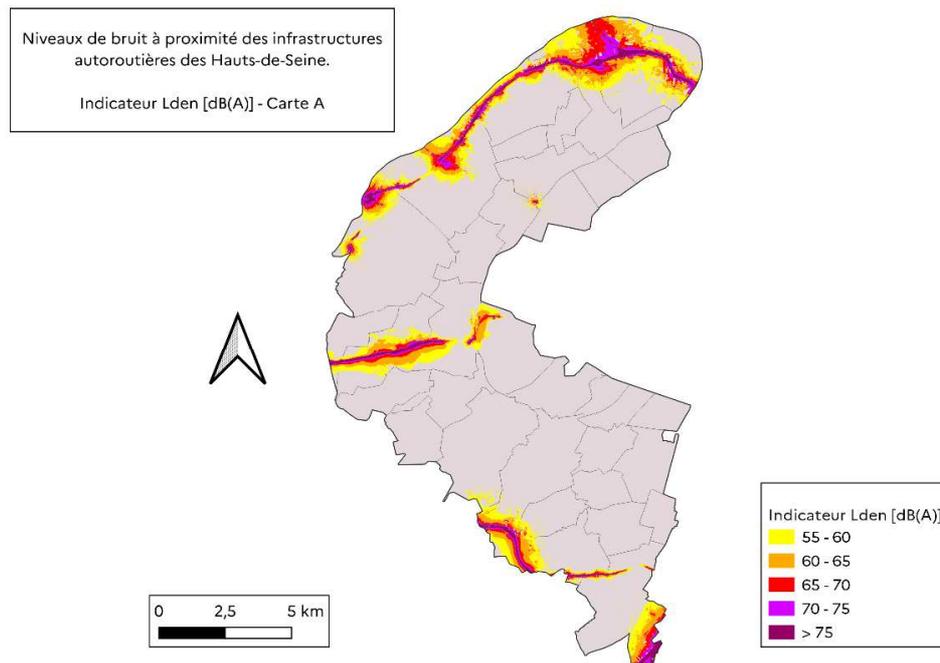
Evaluation des effets nuisibles sur les réseaux routier et ferrés nationaux

Publiées en 2018, des informations statistiques provenant des Lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur le bruit dans l'environnement mettent en avant les relations dose-effet des effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement. L'arrêté du 4 avril 2006 modifié, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement introduit une méthode de quantification des personnes exposées à trois de ces effets nuisibles : la cardiopathie ischémique (correspondant aux codes BA40 à BA6Z de la classification internationale ICD-11 de l'OMS et ne concernant pas les voies ferrées), la forte gêne et les fortes perturbations du sommeil.

Les travaux de quatrième échéance sont l'occasion de réaliser la première évaluation des personnes exposés aux effets nuisibles et de définir ainsi un niveau de départ. Les actions identifiées dans ce plan de prévention contribuent à réduire globalement la population exposée à ces effets et les travaux de cinquième échéance permettront d'en évaluer les impacts dans ce sens.

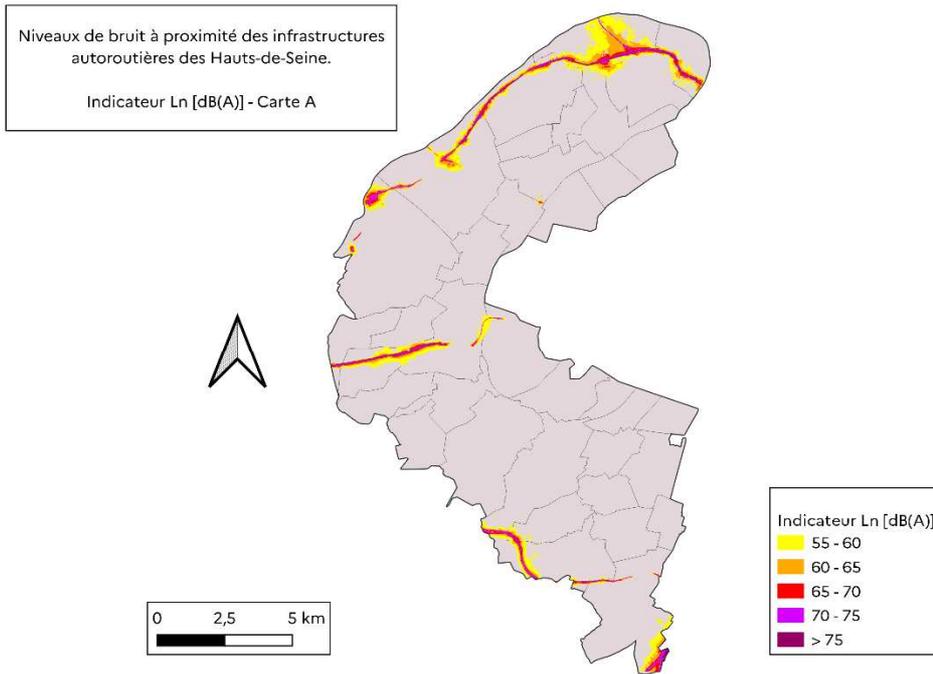
4.2.2. Routes non concédées

Les éléments de cartographie du bruit ont été réalisés par bruitparif à partir de données fournies par la DiRIF. Est présentée ci-dessous la carte de type a pour l'indicateur Lden.



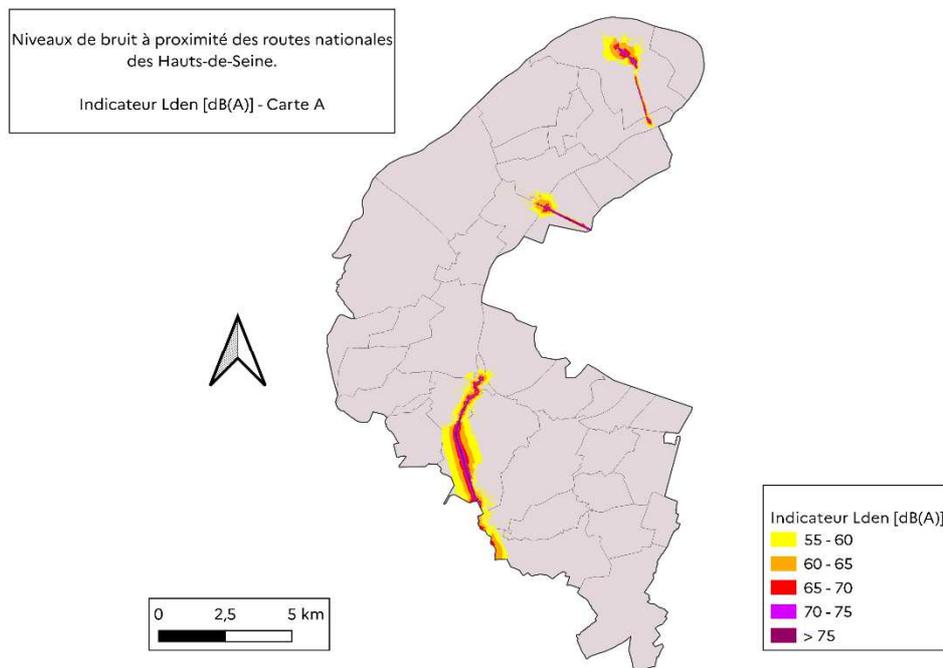
Source : BRUITPARIF - Fond : IGN
Production : DRIEAT/SAD/DPT - avril 2024

Carte de type A – indicateur Lden : réseau autoroutier.



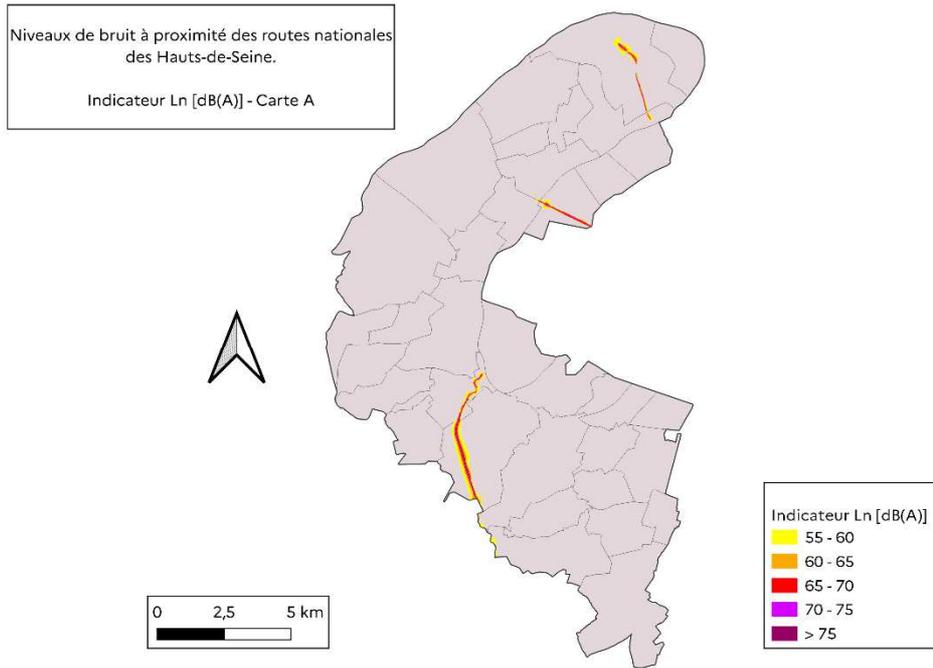
Source : BRUITPARIF - Fond : IGN
Production : DRIEAT/SAD/DPT - avril 2024

Carte de type A – indicateur Ln : réseau autoroutier.



Source : BRUITPARIF - Fond : IGN
Production : DRIEAT/SAD/DPT - avril 2024

Carte de type A – indicateur Lden : réseau des routes nationales.



Source : BRUITPARIF - Fond : IGN
Production : DRIEAT/SAD/DPT - avril 2024

Carte de type A – indicateur Ln : réseau des routes nationales.

4.2.1.1. Décompte des populations, logements et établissements

Les données d'exposition issues de la cartographie du bruit (carte « a ») donnent les résultats suivants pour le réseau DIRIF (A : autoroutes, RN : routes nationales) :

Indice Lden en dB(A)

Axe	Nombre de personnes potentiellement exposées				
	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75
A	113 081	57 856	30 560	10 690	3 061
RN	15 209	4 183	1 334	1 668	0

Axe	Nombre d'établissement de santé potentiellement exposés					Nombre d'établissement d'enseignement potentiellement exposés				
	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75
A	5	5	3	2	1	80	39	20	8	3
RN	0	0	0	0	0	8	2	2	0	0

Indice Ln en dB(A)

Axe	Nombre de personnes potentiellement exposées				
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
Voie	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
A	82 618	44 931	18 353	4 834	701
RN	7 913	1 371	1 569	120	0

Axe	Nombre d'établissement de santé potentiellement exposés					Nombre d'établissement d'enseignement potentiellement exposés				
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
Voie	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
A	1	0	0	0	0	8	6	3	0	0
RN	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0

Les zones bruyantes étudiées pour identifier les sites à traiter en priorité sont les zones où les habitations sont situées à l'intérieur ou proches des fuseaux L_{den} **68dB(A)** et L_n **62dB(A)** qui correspondent aux seuils des valeurs limites visées l'article R. 572-4 du code de l'environnement, pour les voies routières. L'identification des bâtiments potentiellement impactés par le dépassement de ces niveaux d'exposition est réalisée par la DIRIF en s'appuyant sur une modélisation spécifique des niveaux sonores en façades des habitations.

Les personnes et bâtiments sensibles exposés au-delà des valeurs limites (données issues de la cartographie du bruit (carte « c »)) sont les suivantes :

Nombre de personnes, de logements et d'établissements potentiellement exposés à des dépassements de seuil sur 24h ($L_{den}>68$ dB(A))

Axe	Nombre de personnes potentiellement exposées
A	30 266
RN	2 262

Axe	Nombre d'établissement de santé potentiellement exposés	Nombre d'établissement d'enseignement potentiellement exposés
A	4	14
RN	0	0

Nombre de personnes, de logements et d'établissements potentiellement exposés à des dépassements de seuil la nuit ($L_n>62$ dB(A))

Axe	Nombre de personnes potentiellement exposées
A	16 445
RN	1 313

Axe	Nombre d'établissement de santé potentiellement exposés	Nombre d'établissement d'enseignement potentiellement exposés
A	0	2
RN	0	0

4.2.1.2. Effets nuisibles

Les éléments de cartographie du bruit ont été réalisés par Bruitparif à partir de données fournies par la DIRIF.

Axe	Nombre de personnes affectées par des effets nuisibles		
Voie	Cardiopathie ischémique	Forte gêne	Forte perturbation du sommeil
A	13	45 067	11 489
RN	1	3 644	716

4.2.1.3. Des données issues de modélisations

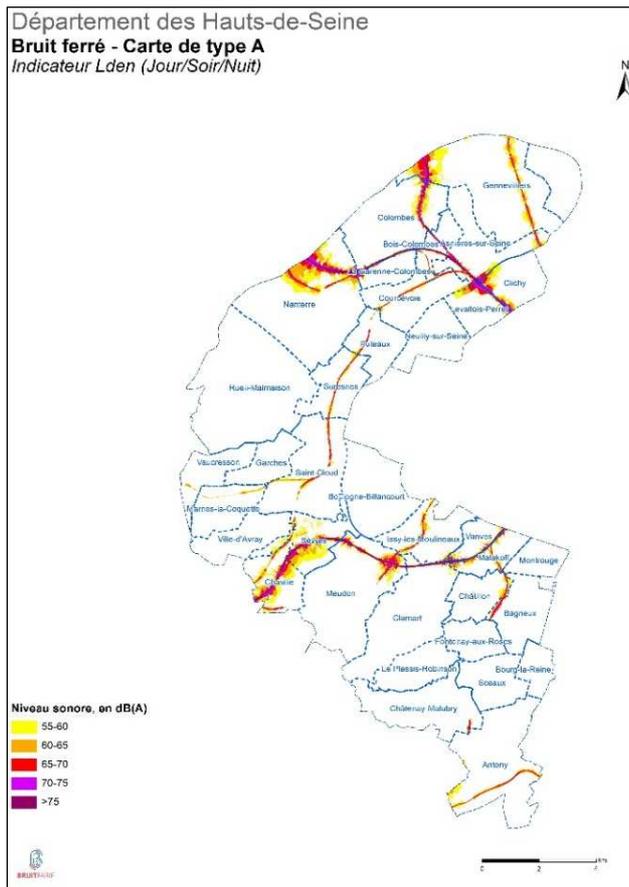
Ces différentes estimations d'exposition sont des valeurs statistiques issues de la modélisation.

Ces valeurs restent très théoriques dans la mesure où :

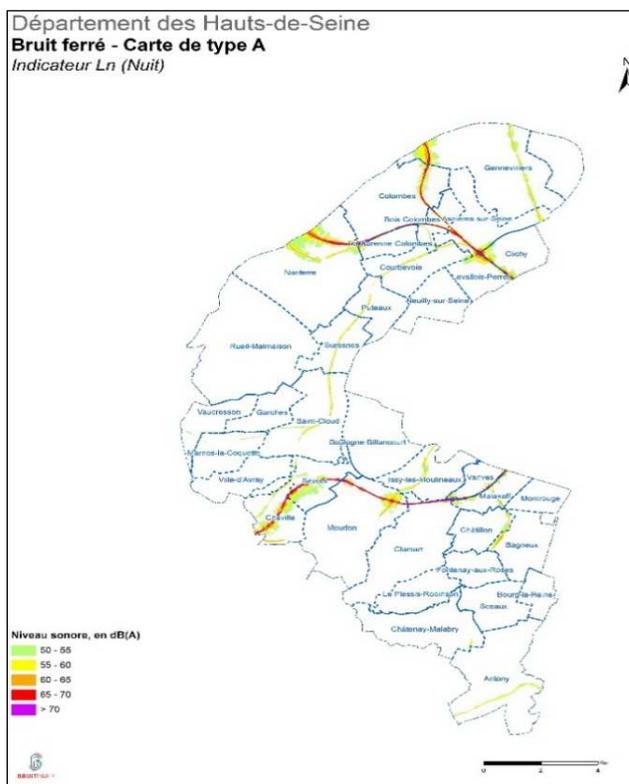
- Il est appliqué un ratio du nombre de personne par logement selon la commune ;
- Les habitations et bâtiments sensibles ayant fait l'objet de traitement de façades par le passé sont comptabilisés bien qu'ils soient aujourd'hui isolés du bruit ;
- Les niveaux de bruit sont calculés sur la base d'une modélisation dans laquelle peut subsister des incertitudes
- Il réside une marge d'incertitude dans l'exhaustivité et la précision géographique des protections acoustiques lourdes (tranchées couvertes, semi-couvertures, murs anti-bruit)

4.2.2. Réseau ferroviaire de la SNCF

Les éléments de cartographie du bruit ont été réalisés par Bruitparif à partir de données fournies par SNCF Réseau. Sont présentées ci-dessous les cartes de type a pour les indicateurs Lden et Ln.



Carte de type a – indicateur Lden : réseau ferré SNCF



Carte de type a – indicateur Ln : réseau ferré SNCF

4.2.2.1. Décompte des populations, logements et établissements

Les données d'exposition issues de la cartographie du bruit (carte « a ») donnent les résultats suivants :

Indice Lden en dB(A)

Lden	Nombre de personnes exposées					Nombre de logements exposés				
	Voie	[55-60[[60-65[[65-70[[70-75[>75	[55-60[[60-65[[65-70[[70-75[	>75
340000	757	533	473	701	504	350	244	218	307	238
420000	18491	10231	6075	4158	3409	7538	4118	2475	1648	1262
962000	326	209	455	0	0	121	78	166	0	0
973000	6290	4735	1333	27	0	2425	1845	506	11	0
974000	272	110	2	0	0	99	39	1	0	0
975000	1100	696	9	0	0	361	199	3	0	0
975900	579	3	22	0	0	223	1	1	0	0
977000	3658	2876	974	0	0	1470	1200	438	0	0
978300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
985000	1668	608	112	0	0	552	225	44	0	0
JUM042	1462	174	32	0	0	654	82	14	0	0
JUM060	359	120	0	0	0	118	39	0	0	0
JUM087	405	368	0	0	0	163	148	0	0	0
JUM105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM107	18	12	6	0	0	6	4	2	0	0
JUM110	5388	3729	2275	1860	286	2105	1405	976	789	112
JUM111	1583	1216	887	1286	991	669	513	368	583	436
JUM112	742	905	246	0	0	362	423	120	0	0
JUM114	785	700	584	431	227	366	332	284	211	114
JUM115	4367	2900	1069	429	149	1864	1241	463	185	61
LGV_431000	1205	439	286	16	0	477	124	70	5	0
LGV_JUM086	986	297	167	261	0	427	140	77	105	0
TOTAL	50 441	30 861	15 007	9 169	5 566	20 350	12 400	6 226	3 844	2 223

Axe	Nombre d'établissement de santé potentiellement exposés					Nombre d'établissement d'enseignement potentiellement exposés				
	Voie	[55-60[[60-65[[65-70[[70-75[>75	[55-60[[60-65[[65-70[[70-75[
340000	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0
420000	2	1	3	0	1	11	5	5	0	4
962000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
973000	1	2	1	0	0	2	3	5	0	0

974000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
975000	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
975900	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
977000	0	1	1	0	0	3	0	2	0	0
978300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
985000	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
JUM042	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
JUM060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM087	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
JUM105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM110	0	0	0	0	0	5	2	1	1	0
JUM111	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0
JUM112	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
JUM114	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
JUM115	0	0	0	0	0	6	1	1	1	1
LGV_431000	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
LGV_JUM08 6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TOTAL	4	4	5	0	1	37	25	17	5	5

Indice Ln en dB(A)

Lden Voie	Nombre de personnes exposées					Nombre de logements exposés				
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
340000	528	486	727	435	11	242	224	316	209	6
420000	11456	6624	4797	3463	677	4578	2697	1936	1287	251
962000	230	459	0	0	0	86	167	0	0	0
973000	4451	1116	13	0	0	1747	425	6	0	0
974000	81	2	0	0	0	28	1	0	0	0
975000	905	48	0	0	0	276	11	0	0	0
975900	82	22	0	0	0	32	1	0	0	0
977000	3089	1153	7	0	0	1268	524	4	0	0
978300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
985000	477	41	0	0	0	181	16	0	0	0
JUM042	210	46	0	0	0	99	20	0	0	0
JUM060	98	0	0	0	0	32	0	0	0	0
JUM087	571	0	0	0	0	229	0	0	0	0
JUM105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

JUM107	11	6	0	0	0	4	2	0	0	0
JUM110	4004	2360	1945	543	0	1488	998	842	217	0
JUM111	1225	875	1324	904	23	514	365	602	397	9
JUM112	916	349	0	0	0	433	167	0	0	0
JUM114	720	579	443	269	0	341	280	216	136	0
JUM115	3113	1218	395	189	0	1345	524	170	77	0
LGV_431000	352	168	6	0	0	83	43	2	0	0
LGV_JUM086	313	192	204	89	0	146	91	83	35	0
TOTAL	32 832	15 738	9 861	5 892	711	13 152	6 554	4 177	2 358	266

Axe	Nombre d'établissement de santé potentiellement exposés					Nombre d'établissement d'enseignement potentiellement exposés				
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
340000	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0
420000	1	3	0	1	0	3	8	0	2	2
962000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
973000	2	1	0	0	0	4	4	0	0	0
974000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
975000	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
975900	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
977000	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0
978300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
985000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
JUM042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM087	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
JUM105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM110	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0
JUM111	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
JUM112	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
JUM114	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
JUM115	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
LGV_431000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LGV_JUM086	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
TOTAL	6	5	0	1	0	22	18	6	3	2

Les zones bruyantes étudiées pour identifier les sites à traiter en priorité sont les zones où les habitations sont situées à l'intérieur ou proches des fuseaux L_{den} 73 dB(A) et L_n 65dB(A), pour les

voies conventionnelles, et L_{den} 68 dB(A) et L_n 62 dB(A) pour les LGV, qui correspondent aux seuils des valeurs limites visées à l'article R. 572-4 du code de l'environnement et fixées par l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement. L'identification des bâtiments potentiellement impactés par le dépassement de ces niveaux d'exposition est réalisée par SNCF-Réseau en s'appuyant sur une modélisation spécifique des niveaux sonores en façades des habitations.

Les personnes et bâtiments sensibles exposés au-delà des valeurs limites (données issues de la cartographie du bruit (carte « c »)) sont les suivantes :

Nombre de personnes, de logements et d'établissements potentiellement exposés à des dépassements de seuil sur 24h ($L_{den}>68$ dB(A) pour les LGV et $L_{den}>73$ dB(A) pour les lignes conventionnelles)

LGV $L_{den} >68$ dB(A)	Nombre de personnes potentiellement exposées	Nombre de logements potentiellement exposés
LGV_431000	28	9
LGV_JUM086	311	127
TOTAL	339	136

LGV $L_{den} >68$ dB(A)	Nombre d'établissement de santé potentiellement exposés	Nombre d'établissement d'enseignement potentiellement exposés
TOTAL	0	0

Voies ferrées conventionnelles $L_{den} >73$ dB(A)	Nombre de personnes potentiellement exposées	Nombre de logements potentiellement exposés
340000	873	395
420000	4812	1804
962000	0	0
973000	0	0
974000	0	0
975000	0	0
975900	0	0
977000	0	0
978300	0	0
985000	0	0
JUM042	0	0
JUM060	0	0

JUM087	0	0
JUM105	0	0
JUM107	0	0
JUM110	997	404
JUM111	1541	693
JUM112	0	0
JUM114	408	205
JUM115	278	115
TOTAL	8 909	3 616

Voies ferrées conventionnelles Lden >73 dB(A)	Nombre d'établissement de santé potentiellement ex- posés	Nombre d'établissement d'enseignement potentielle- ment exposés
340000	0	0
420000	1	4
962000	0	0
973000	0	0
974000	0	0
975000	0	0
975900	0	0
977000	0	0
978300	0	0
985000	0	0
JUM042	0	0
JUM060	0	0
JUM087	0	0
JUM105	0	0
JUM107	0	0
JUM110	0	0
JUM111	0	0
JUM112	0	0
JUM114	0	0
JUM115	0	2
TOTAL	1	6

Nombre de personnes, de logements et d'établissements exposés à des dépassements de seuil la nuit ($L_n > 62$ dB(A) pour les LGV et $L_n > 65$ dB(A) pour les voies ferrées conventionnelles)

LGV $L_n > 62$ dB(A)	Nombre de personnes potentiellement exposées	Nombre de logements potentiellement exposés
LGV_431000	6	2
LGV_JUM086	257	103
TOTAL	263	105

LGV $L_n > 62$ dB(A)	Nombre d'établissement de santé potentiellement exposés	Nombre d'établissement d'enseignement potentiellement exposés
TOTAL	0	0

Voies ferrées conventionnelles $L_n > 65$ dB(A)	Nombre de personnes potentiellement exposées	Nombre de logements potentiellement exposés
340000	446	215
420000	4140	1537
962000	0	0
973000	0	0
974000	0	0
975000	0	0
975900	0	0
977000	0	0
978300	0	0
985000	0	0
JUM042	0	0
JUM060	0	0
JUM087	0	0
JUM105	0	0
JUM107	0	0
JUM110	543	217
JUM111	928	405
JUM112	0	0
JUM114	269	136

JUM115	189	77
TOTAL	6515	2587

Voies ferrées conventionnelles Ln>65 dB(A)	Nombre d'établissement de santé potentiellement exposés	Nombre d'établissement d'enseignement potentiellement exposés
340000	0	0
420000	1	4
962000	0	0
973000	0	0
974000	0	0
975000	0	0
975900	0	0
977000	0	0
978300	0	0
985000	0	0
JUM042	0	0
JUM060	0	0
JUM087	0	0
JUM105	0	0
JUM107	0	0
JUM110	0	0
JUM111	0	0
JUM112	0	0
JUM114	0	0
JUM115	0	1
TOTAL	1	5

4.2.2.2.Effets nuisibles

Les éléments de cartographie du bruit ont été réalisés par Bruitparif à partir de données fournies par SNCF Réseau.

Axe	Nombre de personnes affectées par des effets nuisibles	
Voie	Forte gêne	Forte perturbation du sommeil
CONV	24388	9058
LGV	647	166
TOTAL	25035	9224

4.2.2.3.Des données issues de modélisations

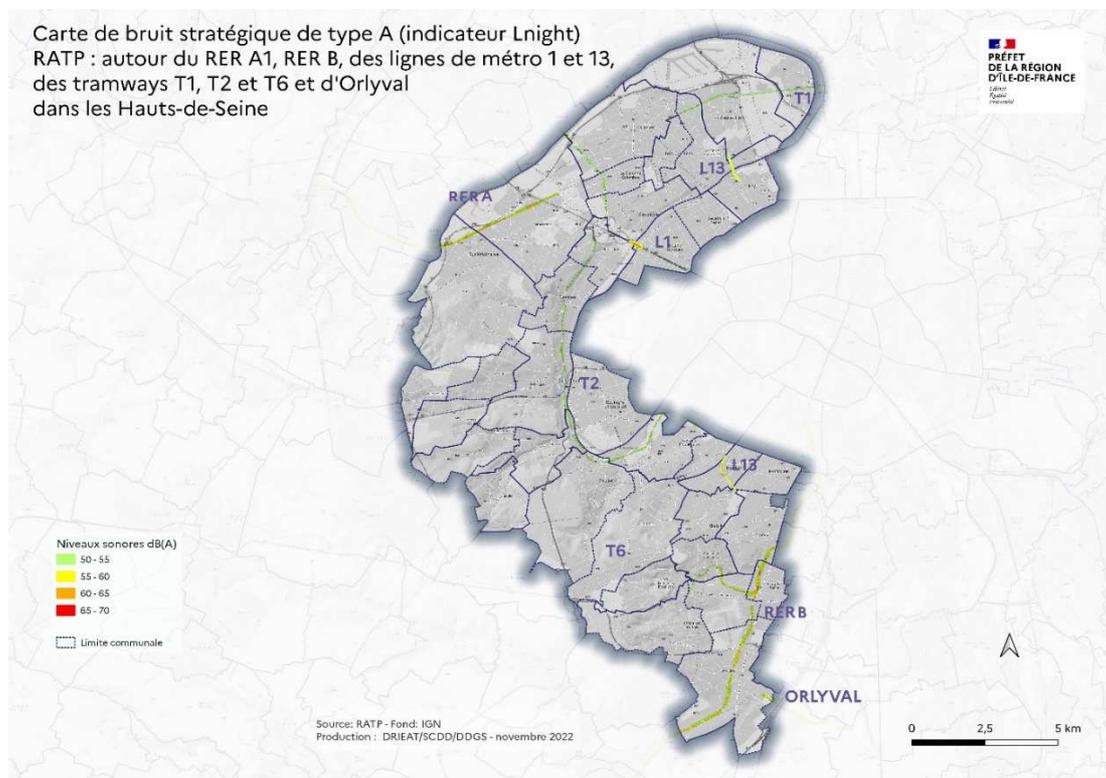
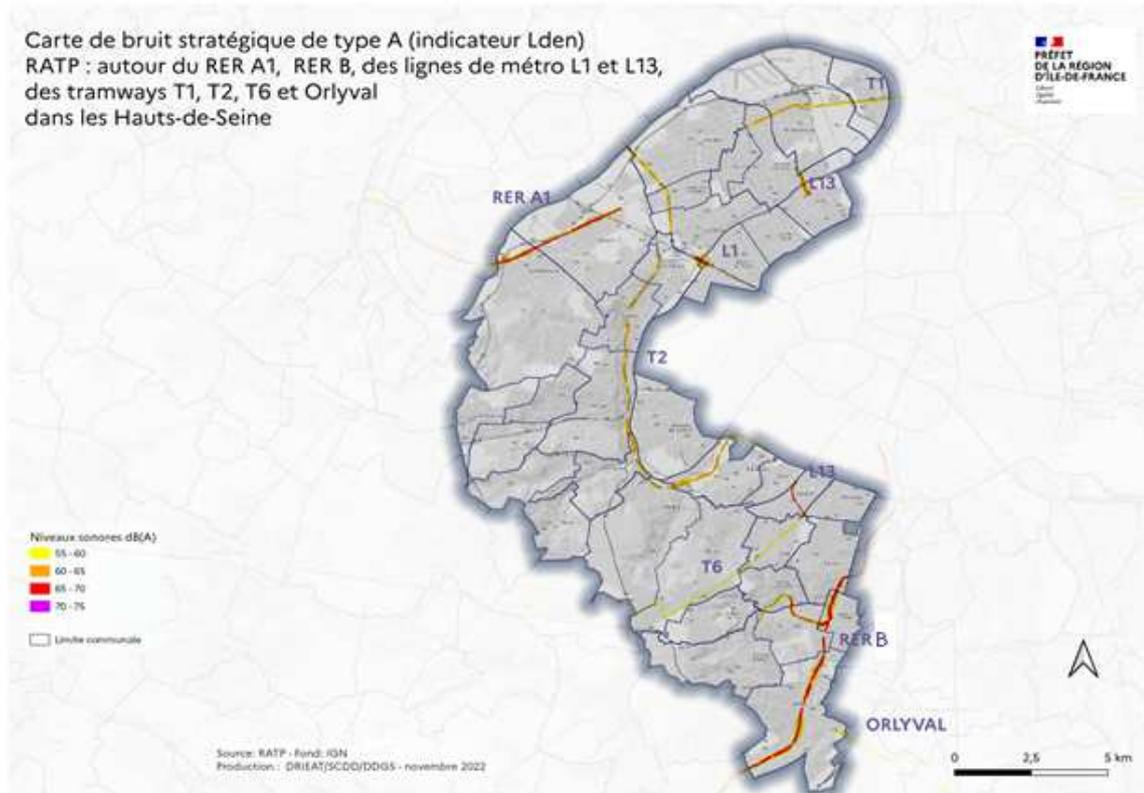
Ces estimations d'exposition sont des valeurs statistiques issues de la modélisation.

Ces valeurs restent très théoriques dans la mesure où :

- Il est appliqué un ratio du nombre de personne par logement selon la commune ;
- Les habitations et les établissements sensibles ayant fait l'objet de traitement de façades par le passé sont comptabilisés bien qu'ils soient aujourd'hui isolés du bruit ;
- Les niveaux de bruit sont calculés sur la base d'une modélisation dans laquelle peuvent subsister des incertitudes

4.2.3. Réseau ferroviaire de la RATP

Les éléments de cartographie du bruit ont été réalisés par la RATP.



4.2.3.1. Décompte des populations, logements et établissements

Lden	Nombre de personnes potentiellement exposées				
	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75
Ligne 1	300	0	0	0	0
Ligne 13	1300	100	0	0	0
T1	4500	600	0	0	0
T2	5500	2800	100	0	0
T6	800	0	0	0	0
RER A1	2100	1900	200	0	0
RER B	3700	2800	1600	0	0
Orlyval	0	0	0	0	0
TOTAL	18200	8200	1900	0	0

Ln	Nombre de personnes potentiellement exposées				
	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
Ligne 1	0	0	0	0	0
Ligne 13	200	0	0	0	0
T1	900	0	0	0	0
T2	2700	100	0	0	0
T6	0	0	0	0	0
RER A1	2000	200	0	0	0
RER B	2900	1600	0	0	0
Orlyval	0	0	0	0	0
TOTAL	8700	1900	0	0	0

Les abords du réseau RATP dans le département des Hauts-de-Seine ne présentent aucun secteur exposé au bruit au-delà des valeurs limites (Lden = 73 dB(A) et Ln = 65 dB(A)). Aucune personne ni bâtiment sensible n'est exposé au-delà des valeurs limites.

4.2.3.2.Effets nuisibles

Axe	Nombre de personnes potentiellement affectées par des effets nuisibles	
	Forte gêne	Forte perturbation du sommeil
Ligne 1	489	409
Ligne 13	1 721	1 644
T1	2 596	1 704
T2	5 909	4 809
T6	1 947	1 800
RER A1	2 500	1 279
RER B	5 247	2 994
Orlyval	72	86
TOTAL	20 481	14 725

Le nombre de personnes susceptibles d'être gênées et celles dont le sommeil est susceptible d'être troublé par les infrastructures ferroviaire du réseau RATP représente, respectivement 3 et 2% de la population habitant le long des lignes de métro 1 et 13, lignes de tramway T1, T2 et 6, lignes de RER A et B et Orlyval sur le département des Hauts-de-Seine.

4.2.3.3.Des données issues de modélisations

Ces estimations d'exposition sont des valeurs statistiques issues de la modélisation.

Ces valeurs restent très théoriques dans la mesure où :

- Il est appliqué un ratio du nombre de personne par logement selon la commune ;
- Les habitations et les établissements sensibles ayant fait l'objet de traitement de façades par le passé sont comptabilisés bien qu'ils soient aujourd'hui isolés du bruit ;
- Les niveaux de bruit sont calculés sur la base d'une modélisation dans laquelle peuvent subsister des incertitudes

4.3. Objectifs en matière de réduction du bruit en France

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ne définit aucun objectif quantifié. Elle fixe l'obligation aux Etats membres de déterminer des valeurs limites concrètes et de déterminer les zones de dépassements de ces dernières. Ces valeurs limites visent à envisager ou à faire appliquer des mesures de réduction du bruit.

Pour rappel, en France, les valeurs limites retenues sont les suivantes (Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement) :

	Routes ou LGV	Voie ferrée	Aéroport	ICPE
Lden (dB(A))	68	73	55	71
Ln (dB(A))	62	65	50	60

4.4. Les « zones de calme »

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

La notion de « zone calme » est intégrée dans le code de l'environnement (article L. 572-6), qui précise qu'il s'agit d'« espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition compte tenu des activités humaines pratiquées ou prévues. »

La notion de zone calme est liée aux PPBE des agglomérations. Par nature, les abords des grandes infrastructures ne peuvent être considérés comme des zones de calme.

Les réflexions en cours dans le cadre de l'élaboration du PPBE métropolitain de quatrième échéance, piloté par la Métropole du Grand Paris, traiteront ce sujet à travers l'identification des zones calmes et leur préservation. Cette réflexion intègre la notion de trame blanche, identifiée dans le plan biodiversité de la métropole.

5. La contribution des politiques nationales à l'atteinte des objectifs européens en matière de réduction du bruit

Les mesures présentées dans cette partie relèvent de mesures réglementaires ou techniques, prises à l'échelle nationale. Elles ne sont donc pas spécifiques au territoire des Hauts-de-Seine, mais contribuent directement à la réduction du bruit lié aux infrastructures de transport terrestre.

En préambule, le paragraphe ci-dessous explicite les liens entre la réglementation nationale reposant sur la « loi bruit » du 31 décembre 1992 et les dispositions de la directive européenne.

La directive européenne 2002/49/CE fixe des valeurs limites en L_{den} et en L_n au-delà desquelles une zone de dépassement est caractérisée par la cartographie et nécessite de mettre en place, au sein du PPBE, les actions nécessaires pour que les niveaux sonores soient ramenés en-dessous des valeurs limites.

Valeurs limites admissibles (en db(A))			
Indicateurs de bruit	Route et ligne à grande vitesse	Voie ferrée conventionnelle	Aérodrome
L_{den} (jour – soirée – nuit)	68	73	55
L_n (nuit)	62	65	-

Avant l'entrée en vigueur de la directive européenne 2002/49/CE et l'introduction des valeurs limites en L_{den} et en L_n , la France avait déjà commencé à s'investir sur le sujet de la prévention et de la réduction de la pollution sonore dans le domaine des transports terrestres et aériens par la loi relative à la lutte contre le bruit, dite « loi bruit » du 31 décembre 1992, dans l'objectif de réduire les nuisances engendrées par la pollution sonore. L'article premier de cette loi indique qu'elle a pour objet, « dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ».

Dans le cadre de cette loi, la France avait mis en place une politique nationale de résorption de ce qu'elle a appelés les « points noirs de bruit » des réseaux routiers et ferroviaires nationaux (PNB). Cette politique avait fixé des valeurs limites en L_{Aeq} , au-delà desquelles une zone de bruit devient critique et les bâtiments qui s'y trouvent exposés et remplissent des critères acoustiques et d'antériorité sont qualifiés de « points noirs de bruit », nécessitant la mise en place de mesures visant à leur prévention ainsi qu'à leur résorption.

Il y a 4 critères pour déterminer un point noir du bruit national (PNB) :

- Il s'agit d'un bâtiment sensible au bruit : habitations, établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale ;
- Répondant aux exigences acoustiques ;
- Répondant aux critères d'antériorité ;
- Le long d'une route ou d'une voie ferrée nationale.

Les seuils acoustiques de détermination des « points noirs de bruit nationaux » fixés en L_{Aeq} issus de la réglementation française, sont cohérents avec les valeurs limites fixées par la directive en L_{den} et L_n .

Indicateurs	Route et/ou LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul route et/ou LGV et voie ferrée conventionnelle
LAeq (6h-22h)	70	73	73
Laeq (22h-6h)	65	68	68
Lden	68	73	73
Lnight	62	65	65

Le recensement de ces PNB dans le contexte français permet un ciblage précis des bâtiments exposés et conduit à l'adoption de mesures préventives et curatives qui contribuent à revenir à une situation sonore qui respecte les valeurs limites fixés par la réglementation française au titre de la directive européenne 2002/49/CE.

Pour plus d'informations sur la politique nationale de résorption des points noirs de bruit, se reporter aux circulaires du [12 juin 2001](#), [28 février 2002](#) (section III) et [25 mai 2004](#) (sections B et C).

Dans l'objectif de tendre vers une situation sonore en conformité avec les valeurs fixées à l'échelle européenne, le présent PPBE a vocation à mobiliser cette politique de résorption des points noirs de bruit qui s'inscrit dans la logique plus vaste de la réglementation nationale reposant sur la « loi bruit » du 31 décembre 1992, à l'appui des mesures préventives et curatives réalisées ou prévues par le gestionnaire, dont une description est proposée ci-après.

5.1. Mesures réglementaires

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 relative à la lutte contre les nuisances sonores, dite « loi bruit » du 31 décembre 1992.

Comme introduit précédemment, la réglementation française relative aux nuisances sonores routières et ferroviaires s'articule autour du principe d'antériorité.

Lors de la construction d'une infrastructure routière ou ferroviaire, il appartient à son maître d'ouvrage de protéger l'ensemble des bâtiments construits ou autorisés avant que la voie n'existe administrativement.

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

5.1.1. Protection des riverains en bordure de projet de voies nouvelles

L'article L. 571-9 du code de l'environnement concerne la création d'infrastructures nouvelles et la modification ou la transformation significatives d'infrastructures existantes. Tous les maîtres d'ouvrages routiers et ferroviaires et notamment l'État (SNCF réseau ou RATP pour les voies ferrées) sont tenus de limiter la contribution des infrastructures nouvelles ou des infrastructures modifiées au regard de niveaux maximaux admissibles d'indicateurs de gêne acoustique.

Les articles R. 571-44 à R. 571-52 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, à 2 mètres en façade des bâtiments existants.

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

Niveau maximum admissible en fonction de la nature et des usages des locaux existants avant la construction de toute nouvelle infrastructure routière, exprimé en dB(A).

Usage et nature des locaux	I _{f, jour}	I _{f, nuit}
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale	60dB(A)	55dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60dB(A)	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60dB(A)	55dB(A)
Autres logements	65dB(A)	60dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65dB(A)	-

Indicateur de gêne maximum admissible en fonction de la nature et des usages des locaux existants avant la construction de toute nouvelle infrastructure ferroviaire, exprimé en dB(A).

Il s'agit de privilégier le traitement du bruit à la source dès la conception de l'infrastructure (tracé, matériel roulant, intérêt public, ...), de prévoir des protections (de type butte, écrans) lorsque les objectifs risquent d'être dépassés, et en dernier recours, de protéger les locaux sensibles par le traitement acoustique des façades (avec obligation de résultat en isolement acoustique).

- Infrastructures concernées : infrastructures routières et ferroviaires de toutes les maîtrises d'ouvrages (SNCF-Réseau, RATP, réseau national, réseau départemental, voirie communale ou communautaire...)
- Horizon : respect sans limite de temps (concrètement prise en compte à 20 ans)

Tous les projets nationaux d'infrastructures nouvelles ou de modification/transformation significatives d'infrastructures existantes qui ont fait l'objet d'une enquête publique au cours des dix dernières années, et depuis la mise en œuvre de cette réglementation, respectent ces engagements qui font l'objet de suivi régulier au titre des bilans environnementaux introduits par la circulaire Bianco du 15 décembre 1992.

5.1.2. Protection des bâtiments nouveaux le long des voies existantes – Le classement sonore des voies

Si la meilleure prévention de nouvelle situation de conflit entre demande de calme et bruit des infrastructures est de ne pas construire d'habitations le long des axes fortement nuisants, les contraintes géographiques et économiques, la saturation des agglomérations, entraînent la création de zones d'habitation dans des secteurs qui subissent des nuisances sonores.

L'article L. 571-10 du code de l'environnement concerne les constructions nouvelles le long d'infrastructures de transports terrestres existantes. 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 les protéger du bruit en mettant en place des isolements acoustiques répondant à des seuils définis réglementairement.

Les articles R. 571-32 à R. 571-43 précisent les modalités d'application et les arrêtés du 30 mai 1996 et du 23 juillet 2013 fixent les règles d'établissement du classement sonore.

La détermination de la catégorie sonore est réalisée compte tenu du niveau de bruit calculé selon une méthode réglementaire définie par l'annexe à la circulaire du 25 juillet 1996 soit à partir d'une estimation du niveau de référence (forfaitaire) ou d'un niveau de référence mesuré selon les normes en vigueur (NF S 31-085, NF S 31-088).

Le constructeur dispose ainsi de la valeur de l'isolement acoustique nécessaire pour protéger le bâtiment du bruit en fonction de la catégorie de l'infrastructure, afin d'arriver à des objectifs de niveaux de bruit résiduels à l'intérieur des logements approchant 35 dB(A) le jour et 30 dB(A) la nuit.

Les infrastructures sont classées en 5 catégories en fonction du niveau de bruit émis :

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

Correspondance entre « catégorie » et « niveaux d'émission sonore d'une infrastructure de transport terrestre routière ».

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	$L > 84$	$L > 79$	$d = 300$ m
2	$76 < L < 84$	$74 < L < 79$	$d = 250$ m
3	$73 < L < 79$	$68 < L < 74$	$d = 100$ m
4	$68 < L < 73$	$63 < L < 68$	$d = 30$ m
5	$63 < L < 68$	$58 < L < 63$	$d = 10$ m

Classement des infrastructures de transports terrestres pour les lignes ferroviaires conventionnelles (arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013).

Dans le département des Hauts-de-Seine, le préfet a procédé au classement sonore des infrastructures concernées par arrêté DCPAT n°2023-71 du 26 mai 2023. Il a fait l'objet d'une procédure d'information du citoyen, et est consultable sur le site internet des services de l'Etat dans les Hauts-de-Seine à l'adresse suivante : <https://www.hauts-de-seine.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-et-prevention-des-risques/Environnement/Bruit/Classement-sonore-des-infrastructures-de-transports-terrestres/Arrete-prefectoral>

5.1.3. Amélioration acoustique des bâtiments nouveaux

La mise en place de la nouvelle réglementation thermique RE 2020 permet d'améliorer la qualité acoustique des bâtiments. Afin de remplir cet objectif, une attestation est à fournir lors du dépôt du permis de construire et une autre attestation de prise en compte de la réglementation acoustique est exigée à l'achèvement des travaux. Cette obligation d'attestation acoustique est définie par le décret 2011-604 du 30 mai 2011 et par l'arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs. L'attestation s'appuie sur des constats effectués en phases études et chantier, et, pour les opérations d'au moins 10 logements, sur des mesures acoustiques réalisées à la fin des travaux de construction. Un guide d'accompagnement « Comprendre et gérer l'attestation acoustique » (janvier 2014) a été élaboré afin de faciliter l'application de cette réglementation.

La mise en place de la réglementation thermique 2012 a participé à l'amélioration acoustique des bâtiments : des attestations sont à fournir lors du dépôt du permis de construire et à l'achèvement des travaux.

Pour les bâtiments d'habitation neufs dont les permis de construire sont déposés depuis le 1er janvier 2013, une attestation de prise en compte de la réglementation acoustique est exigée à l'achèvement des travaux de bâtiments d'habitation neufs (bâtiments collectifs soumis à permis de construire, maisons individuelles accolées ou contiguës à un local d'activité ou superposées à celui-ci).

5.1.4. Les subventions accordées dans le cadre de la résorption des bâtiments sensibles au bruit

La politique de rattrapage des bâtiments sensibles au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux a été établie à partir d'outils de connaissance des secteurs affectés par une nuisance importante (observatoires) et de la définition de modalités techniques et financières.

Lorsque la solution technique consiste à renforcer l'isolation acoustique des façades, le principe financier retenu est celui du subventionnement. Ce dernier varie en fonction des maîtres d'ouvrage et des partenariats territoriaux.

Les subventions accordées aux propriétaires des logements ou des bâtiments sensibles au bruit est accordée pour la réalisation de travaux d'isolation acoustique qui peuvent s'accompagner de travaux et aspects connexes :

- Établissement ou rétablissement de l'aération ;
- Maintien du confort thermique (possibilité d'ajout de volets sur la façade ouest), sous réserve de dispositions d'urbanisme à la charge du propriétaire ;

- Sécurité après les travaux (sécurité des personnes, sécurité incendie, gaz et électricité, pour les seuls travaux subventionnés) ;
- Maintien d'un éclairage suffisant des pièces ;
- Remise en état après travaux dans les pièces traitées.

A minima, le taux de subvention pour l'habitat est de 80 % de la dépense subventionnable, 90 % quand les revenus du bénéficiaire n'excèdent pas les limites définies par l'article 1417 du code général des impôts. Ce taux est porté à 100% pour les personnes bénéficiaires de l'allocation de solidarité mentionnée à l'article L.815-1 du code de la sécurité sociale ou des formes d'aide sociale définie au titre III du code de la famille et de l'aide sociale. La dépense subventionnable est plafonnée suivant les dispositions de l'arrêté du 3 mai 2002 pris pour l'application du décret n°2002-867 du 3 mai 2002 relatif aux subventions accordées par l'Etat concernant les opérations d'isolation acoustique des bâtiments sensibles au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

Dans le cas des travaux portés par la DIRIF, l'isolation de façade est systématiquement accompagnée de travaux de réduction des nuisances à la source, dans le cadre d'un programme global à l'échelle du quartier.

SNCF réseau réalise des conventions multipartenariales associant les collectivités. Les taux d'aides varient selon les conventions.

Pour la RATP, des conventions peuvent ou ont été signées :

- en partenariat avec l'ADEME selon une répartition de 70/30% pour la RATP ;
- en partenariat avec la Région Ile-de-France, l'Etat et Bruitparif sous forme d'une convention d'intention de lutte contre le bruit ferroviaire en Ile-de-France pour accélérer la répartition des zones à enjeux prioritaires (RATP en 2022). Ici, les clefs de répartition diffèrent en fonction du nombre de partenaire (ex. 25% Etat, 25% Région, 25% RATP, 25% Métropole Grand Paris).

5.1.5. Mesures en matière d'urbanisme

Les démarches nationales et européennes qui sont menées sur le département des Hauts-de-Seine permettent d'informer le public, et aux maîtres d'ouvrages, de faire une mise en cohérence des plans d'actions de chacun. Ces diagnostics n'auront que peu d'influence sur les projets d'aménagement des collectivités territoriales, s'ils ne sont pas mis en perspective avec les autres problématiques de l'aménagement, dans les diagnostics territoriaux, dans les plans locaux d'urbanisme et dans les schémas de cohérence territoriaux, ceci dans le cadre d'une analyse systémique qui intègre toutes les données du développement urbain.

Sans cette mise en perspective, ces cartographies n'auront pas tout leur sens.

Un des objectifs sera de prendre en compte le bruit à chaque étape de l'élaboration du PLU(i) et d'avoir une réflexion globale et prospective sur la notion de bruit au même titre que les autres thématiques de l'aménagement, d'examiner leurs interactions et de sortir ainsi des méthodes d'analyse cloisonnées.

Amélioration du volet « bruit » dans les documents d'urbanisme

La loi définit le rôle de l'État et les modalités de son intervention dans l'élaboration des documents d'urbanisme des collectivités territoriales (PLU(i), SCOT). Il lui appartient de veiller au respect des

principes fondamentaux (à savoir équilibre, diversité des fonctions urbaines et mixité sociale, respect de l'environnement et des ressources naturelles, maîtrise des déplacements et de la circulation automobile, préservation de la qualité de l'air, de l'eau et des écosystèmes...) dans le respect des objectifs du développement durable, tels que définis à l'article L. 101-2 du Code l'Urbanisme.

L'implication de L'Etat dans la démarche d'élaboration des documents d'urbanisme s'effectue notamment à travers la transmission d'un « porter à connaissance » et l'association des services de l'État.

Le porter à connaissance fait la synthèse des dispositions particulières applicables au territoire (telles les protections existantes en matière d'environnement et de patrimoine), les servitudes d'utilité publique, les projets d'intérêt général... Il permet également de transmettre les études techniques dont dispose l'Etat en matière de prévention des risques et de protection de l'environnement.

Ce « porter à connaissance bruit » demande à être mis à jour et amélioré notamment dans la déclinaison des diagnostics (classement sonore, observatoire, directive, études acoustiques) sur le territoire des communes.

5.2.L'expérimentation nationale de radars sonores automatiques sur le réseau routier

Une expérimentation a été lancée au niveau national en application du cinquième alinéa de l'article L. 130-9 du code de la route, créé par l'article 92 de la loi n°2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités.

Elle tend à accompagner le développement et l'homologation de dispositifs automatisés de mesure du niveau sonore de véhicules en circulation, à des fins de sensibilisation, voire de constatation d'infraction et de verbalisation automatisée du titulaire du certificat d'immatriculation du véhicule.

Conçu par Bruitparif depuis 2020, le prototype de radar sonore « Hydre » est testé depuis 2022 sur trois sites en Île-de-France dans le cadre de l'expérimentation nationale : rue d'Avron dans Paris 20ème, le long de la RD5 à Villeneuve-le-Roi et le long de la RD46 à Saint-Lambert des Bois.

À l'issue de cette première phase d'expérimentation, Bruitparif juge les résultats obtenus avec sa technologie très encourageants, notamment du fait qu'il est possible pour Hydre de détecter les véhicules excessivement bruyants dans une zone d'environ 15 mètres de part et d'autre du radar, et ce, même dans une scène complexe avec plusieurs véhicules présents simultanément.

Ainsi, durant la période de test, Hydre a été capable de détecter, selon les sites et leur volume de trafic, entre 10 et 44 véhicules en moyenne par jour qui ont émis un bruit au passage supérieur au seuil de détection de 83 dB(A) qui avait été fixé pour cette première phase d'expérimentation. Reste à savoir quelle valeur (probablement comprise entre 83 et 90 dB(A)) sera retenue à terme au niveau national pour fixer le seuil qui conduira à la constatation d'infraction. Plus ce seuil sera élevé et moins il y aura d'infractions constatées.

Si l'homologation de « Hydre » est obtenue, il sera ensuite possible de le redéployer sur les sites pour procéder à la deuxième phase opérationnelle de l'expérimentation nationale, qui comportera cette fois-ci la constatation des infractions et la verbalisation.

5.3. Mesures contribuant à réduire le bruit routier à la source

5.3.1. Mesure de réduction de vitesse sur toutes les routes secondaires à double sens (sans séparateur central)

Les actions sur les vitesses de circulation des véhicules peuvent s'avérer efficaces.

Par exemple :

- une diminution de vitesse de 20 km/h conduit à une baisse du niveau sonore comprise entre 1,4 et 1,8 dB(A) dans la gamme 90-130 km/h et entre 1,9 et 2,8 dB(A) dans la gamme 50-90 km/h ;
- la transformation d'un carrefour à feux en carrefour giratoire vise à fluidifier la circulation routière en améliorant la gestion des carrefours. Bien que les vitesses moyennes observées soient en hausse, la réduction des points d'arrêt aux feux tricolores permet une diminution qui peut aller de 1 à 4 dB(A) selon les cas.

Depuis juillet 2018, sur les routes à 2x2 voies sans séparation physique, la vitesse a été abaissée de 10 km/h, faisant passer la vitesse maximale autorisée de 90 km/h à 80 km/h.

5.3.2. Développer l'automobile propre et les voitures électriques

Avec pour objectif la neutralité carbone à l'horizon 2050, le Plan Climat prévoit de mettre fin à la vente des voitures thermiques d'ici 2040. Des outils concrets viennent accompagner l'engagement de l'Etat en faveur du développement de l'automobile propre et des voitures électriques (déploiement des infrastructures de recharge pour véhicule électrique, exonération de certaines taxes, prime à la conversion par exemple).

Bien que les véhicules hybrides ou électriques ont la particularité première de consommer moins de carburant, il s'avère que ces véhicules possèdent également certaines vertus du point de vue acoustique. Pour les motorisations innovantes (hybrides ou électriques), on observe une réduction importante du niveau de bruit à faible vitesse, mais ces avantages acoustiques disparaissent lorsque la vitesse est supérieure à 40 km/h, car le bruit de roulement prend ensuite le dessus. En outre, à l'échelle du trafic, l'apport de la motorisation électrique n'est significatif que si la proportion de véhicules électriques devient importante.

5.3.3. Impact des pneumatiques

Le bruit de contact pneumatique/chaussée est une des sources de gêne sonore importante. Aujourd'hui l'arrêté du 24 octobre 1994 relatif aux pneumatiques, définit des caractéristiques acoustiques des pneumatiques afin de limiter le bruit de roulement (texte de transposition de la directive 92/23/CEE du Conseil du 31 mars 1992 relative aux pneumatiques des véhicules à moteur et de leurs remorques ainsi qu'à leur montage).

6. Bilan et programme d'actions pour les infrastructures routières

6.1. Le bruit routier, un phénomène à plusieurs entrées

L'exposition au bruit le long d'un axe routier est le résultat de plusieurs composantes liées aux sources de bruit ainsi que de paramètres qui vont influencer sur la propagation du bruit. En ce qui concerne les sources de bruit, il convient de distinguer :

- le bruit de roulement généré par les pneumatiques sur la chaussée,
- les bruits des moteurs et des échappements,
- les bruits indirectement liés à la circulation de type klaxons, sirènes de véhicules d'urgence,

Le bruit de roulement varie en fonction de la vitesse de circulation, mais également de l'état de la chaussée, du poids du véhicule et des pneumatiques utilisés. Un véhicule circulant sur une chaussée mal entretenue, dotée de nombreuses imperfections ou sur une chaussée mouillée par exemple générera un bruit plus important que sur un revêtement sec doté de propriétés d'absorption acoustique.

Pour un revêtement de chaussée donné, le bruit moyen résultant du roulement des véhicules dépendra :

- du débit de véhicules : une augmentation de 25% du trafic se traduira ainsi par une augmentation de 1 dB(A), un doublement de trafic par une augmentation de 3 dB(A),
- de la composition du parc de véhicules qui circulent. Plus le taux de véhicules utilitaires et de poids lourds augmente, plus le bruit de roulement sera important,
- de la vitesse réelle de circulation. Une augmentation de 10 km/h de la vitesse réelle de circulation se traduira ainsi d'un point de vue théorique par une augmentation de 1 à 2,5 dB(A) selon la gamme de vitesse..

Les bruits des moteurs et des échappements quant à eux dépendent fortement du nombre de véhicules, de la composition du parc de véhicules, ainsi que du régime de circulation (stabilisé ou accéléré/décéléré). Dans le cas des véhicules deux roues motorisées, les bruits des moteurs et des échappements peuvent être particulièrement forts et générer des fortes émergences sonores par rapport aux autres véhicules, notamment lorsque les pots d'échappement ont été modifiés.

Au total, le bruit directement lié à la circulation est la combinaison de ces deux types de bruit : bruit de roulement et bruit des moteurs. Pour des vitesses supérieures à 40 km/h, les bruits de moteur sont en grande partie masqués par les bruits de roulement qui prédominent. Par contre en-dessous de 30 km/h et pour les situations de congestion, les bruits générés par les moteurs et les régimes fluctuants (accélération/décélération) peuvent devenir la source prépondérante.

6.2. Mesures et bilan de la DiRIF :

6.2.1. La résorption des situations critiques sur le réseau existant

Depuis 2017, le partenariat entre l'État et la Région Île-de-France permet d'améliorer la route par l'innovation et l'expérimentation de nouvelles technologies. Elles traduisent une volonté commune pour faire de la route un acteur à part entière de la transition écologique de l'Île-de-France. Au quotidien, comme dans les grands projets routiers, la DiRIF s'efforce de réduire les nuisances sonores liées à la circulation et offrir un cadre de vie plus apaisé pour les riverains.

Dans cette optique, les grands axes développés par la DiRIF sont notamment:

- Optimiser la performance des réseaux routiers par des stratégies influant sur les niveaux sonores:
 - la limitation de la congestion sur les grands axes
 - la fluidité du trafic par une gestion dynamique des voies réservées par exemple
 - l'expérimentation de la baisse de vitesse sur des portions du réseau
 - le développement des axes réservés aux Poids lourds loin des espaces urbains
 - la requalification de certains tronçons afin d'intégrer des pistes cyclables et apaiser le trafic

- Participer aux mobilités actives et alternatives permettant d'encourager l'utilisation de modes collectifs et de désengorger les axes routiers marqués par la circulation de voitures individuelles :
 - Aménagement des voies pour les véhicules et navettes autonomes
 - Aménagement des voies de bus express et voies de covoiturage

Politique « PNB »

La DiRIF a engagé une réflexion stratégique sur l'identification et la priorisation des Points Noirs du Bruit (PNB) le long du réseau routier national à l'échelle de la région Île-de-France.

Elle a donc sollicité le Cerema pour proposer une méthodologie d'identification et de priorisation des zones à traiter selon plusieurs scénarios. L'objectif de la méthodologie est d'identifier et prioriser les zones de bruit critique (ZBC) à l'échelle du réseau national non concédé en Île-de-France, géré par la DiRIF. La méthode repose sur des croisements de données acoustiques, routières, foncières et environnementales afin de prioriser les zones d'action. Elle est composée en deux parties principales, une première qui quantifie l'impact du bruit sur la santé des populations exposées, et une seconde qui propose des solutions techniques de réduction des nuisances et les coûts associés.

Concernant la première partie de la méthodologie, les ZBC potentielles sont identifiées à partir des cartes de bruit stratégiques. A partir de cette première liste, certaines ZBC sont mises à l'écart à savoir :

- les ZBC déjà traitées ou en cours de traitement
- les ZBC le long des routes plutôt urbaines, l'idée étant de se focaliser sur les ZBC subissant les nuisances sonores générées par le trafic de transit, alors qu'en zone urbaine les trafics participent à la vie locale (avec une vitesse généralement égale à 70 km/h) comme pour le cas de la ZBC sur la RN13 à Neuilly sur Seine

Pour prioriser le reste des ZBC identifiées, la méthodologie utilisée est de leur affecter une note globale calculée à partir de la formule suivante :

Note_ZBC = coef_1* Note_DALY_1 + coef_2* Note_Lden + coef_3* Note_Ln avec

- Note_DALY : une note rendant compte de l'importance du niveau d'exposition et de l'impact sanitaire
- Note_Lden : une note reflétant l'importance du nombre d'habitants exposés au seuil Lden
- Note_Ln : une note reflétant l'important du nombre d'habitants exposés au seuil Ln

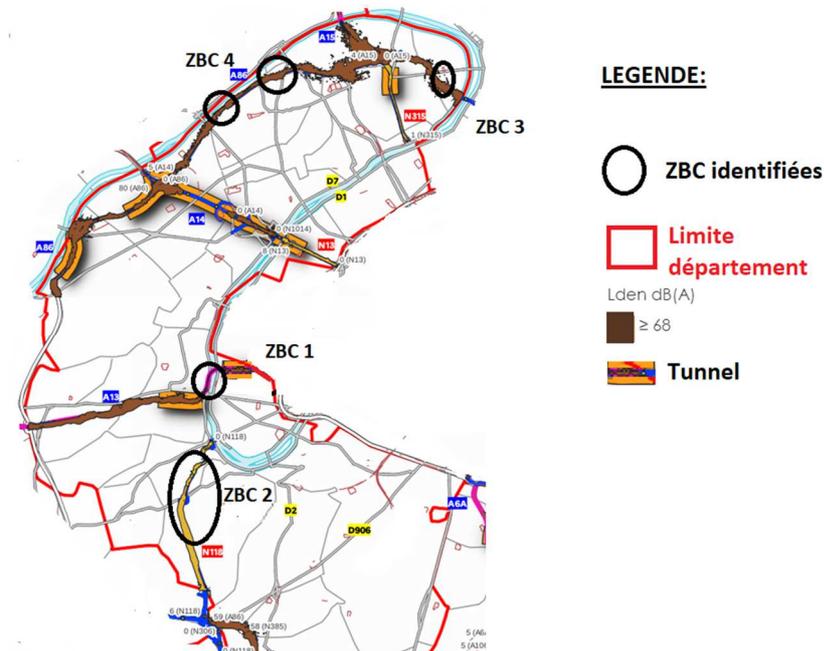
La note obtenue permet par la suite de hiérarchiser les différents sites au niveau regional puis par département.

A partir de cette hiérarchisation, la DiRIF a pu dresser une première feuille de route pour la priorisation de ces ZBC identifiées. Et compte tenu du nombre important des ZBC potentielles, la priorisation n'a pu se faire qu'au niveau régional. Le choix a été pris, dans la mesure du possible, de retenir et étudier a minima une ou deux ZBC prioritaires par département.

Concernant la seconde partie de la méthodologie, il s'agit, pour chaque ZBC identifiée, d'évaluer le coût de deux scénarii pour résorber cette ZBC : un scénario par isolation de façade et un autre scénario par la mise en œuvre d'écrans acoustiques.

Une actualisation de la hiérarchisation des ZBC est prévue pour la 4^{ème} échéance.

Dans les Hauts-de-Seine, les zones de bruit critique suivantes ont été identifiées :



Le choix des mesures de protection se fait en privilégiant les mesures de réduction du bruit à la source (la pose de revêtements phoniques et de protection acoustiques des voies sont privilégiées à l'isolation acoustique des façades de batiments), et en prenant en compte des critères techniques et financiers.

N°ZBC	Commune	Pop Lden estimée	Caractérisation du secteur
1	Saint Cloud	1268	Le long du viaduc de Saint Cloud, 22 PNB ont été identifiés. La ZBC de Saint Cloud a été pratiquement traitée lors de ces dernières années grâce à la pose d'écrans anti-bruit. Quelques PNB restent à isoler par façade.
2	Sèvres, Meudon	2600	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pour la commune de Sèvres : 36 PNB situés en ZBC comprenant notamment un bâtiment d'action sociale et un bâtiment de santé ➤ Pour la commune de Meudon : 19 PNB sont situés en ZBC <p>L'étude d'opportunité sur la ZBC de Sèvre-Meudon, visant à identifier les meilleures solutions envisageables et leur faisabilité technique et financière, n'a pas été réalisée dans le cadre du précédent PPBE faute de ressources internes suffisantes pour la suivre.</p>
3	Villeneuve-la-Garenne	551	<p>Secteur dense et très circulé protégé par des protections phoniques lourdes relativement vétustes mais fonctionnelles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Trois PNB potentiels identifiés rue N.Menda et av.J. Jaurès
4	Colombes	210	<p>Deux ZBC potentielles situées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rue Francois Faber et av. Victoire - Rue Albert Camus

6.2.2. Réfection des chaussées

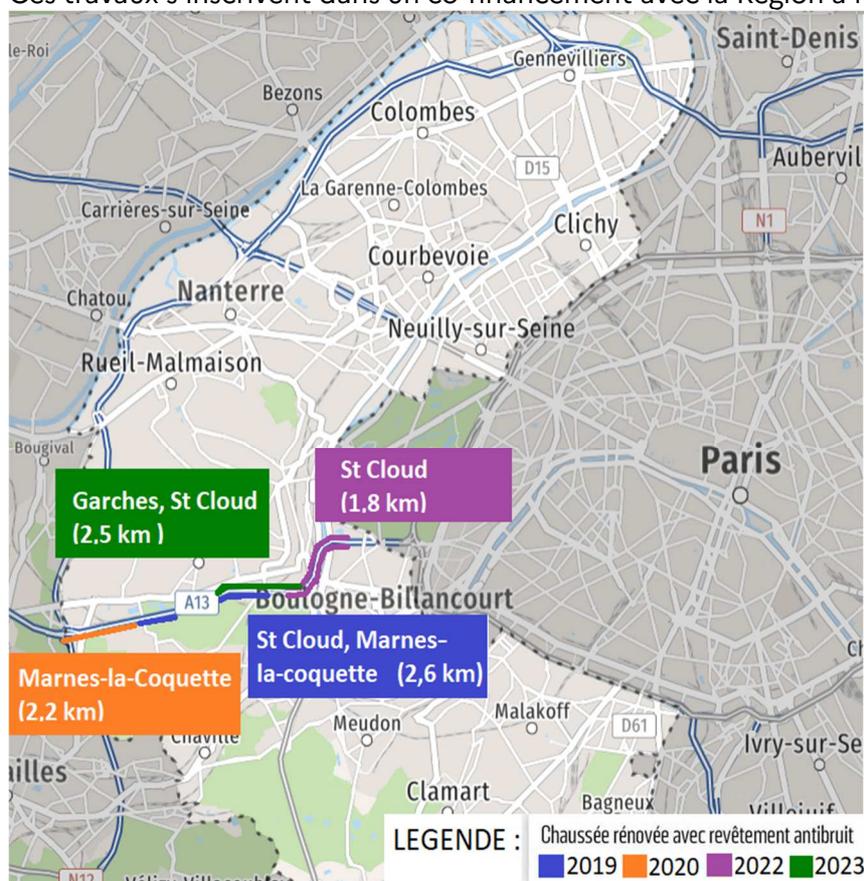
Les chaussées, compte tenu de leur spécificité, font l'objet d'un suivi de performance et d'entretien régulier. Les techniques " sur couches minces" employées (BBM (béton bitumeux mince) et BBTM (béton bitumeux très mince)) garantissent des performances acoustiques supérieures à celles classiquement retenues dans les modélisations acoustiques. Les réductions obtenues peuvent atteindre entre 3 et 6 dB(A) selon le niveau d'émission d'origine.

Travaux sur l'A13 : Ces travaux ont permis de rénover les chaussées avec la mise en place d'un nouveau revêtement phonique destiné à réduire les nuisances sonores engendrées par la circulation, d'environ 8 dB(A).

Voie	Communes	Nature des actions	Détail
A13	Saint-Cloud, Garches,	Travaux	Pose d'enrobés phoniques sur Saint-Cloud, Garches, dans le sens vers la province du PR 4+400 au PR 7+000 réalisés en 2023 coût de 348k€ TTC
A13	Marnes-la-Coquette	Travaux	Pose d'enrobés phoniques sur dans le sens vers la province A13 du PR 7+000 au PR 9+200 réalisé en 2020 coût de 489k€ TTC
A13	Saint-Cloud,	Travaux	Pose d'enrobés phoniques sur Saint-Cloud, dans les deux sens du PR 1+791 au PR 3+511 réalisée en 2022 coût de 540k€ TTC
A13	Saint-Cloud, Marnes-la-Coquette,	Travaux	Pose d'enrobés phoniques sur Saint-Cloud, Marnes-la-Coquette, sens vers Paris du PR 6+000 au PR 3+500 réalisée en 2019 coût de 490k€ TTC

Au total, plus de 9 km de linéaire d'enrobé phonique ont été mis en oeuvre dans le département des Hauts-de-Seine pour un coût global de 1,8M € TTC.

Ces travaux s'inscrivent dans un co-financement avec la Région à hauteur de 50%.



Carte de localisation des chaussées rénovées avec des revêtements anti-bruits

Travaux sur l'A86 :

Le renouvellement des enrobés sur l'A86 participe à la baisse des nuisances sonores sur le secteur.

Les chantiers d'enrobé sur l'A86 réalisés ces dernières années sont les suivants:

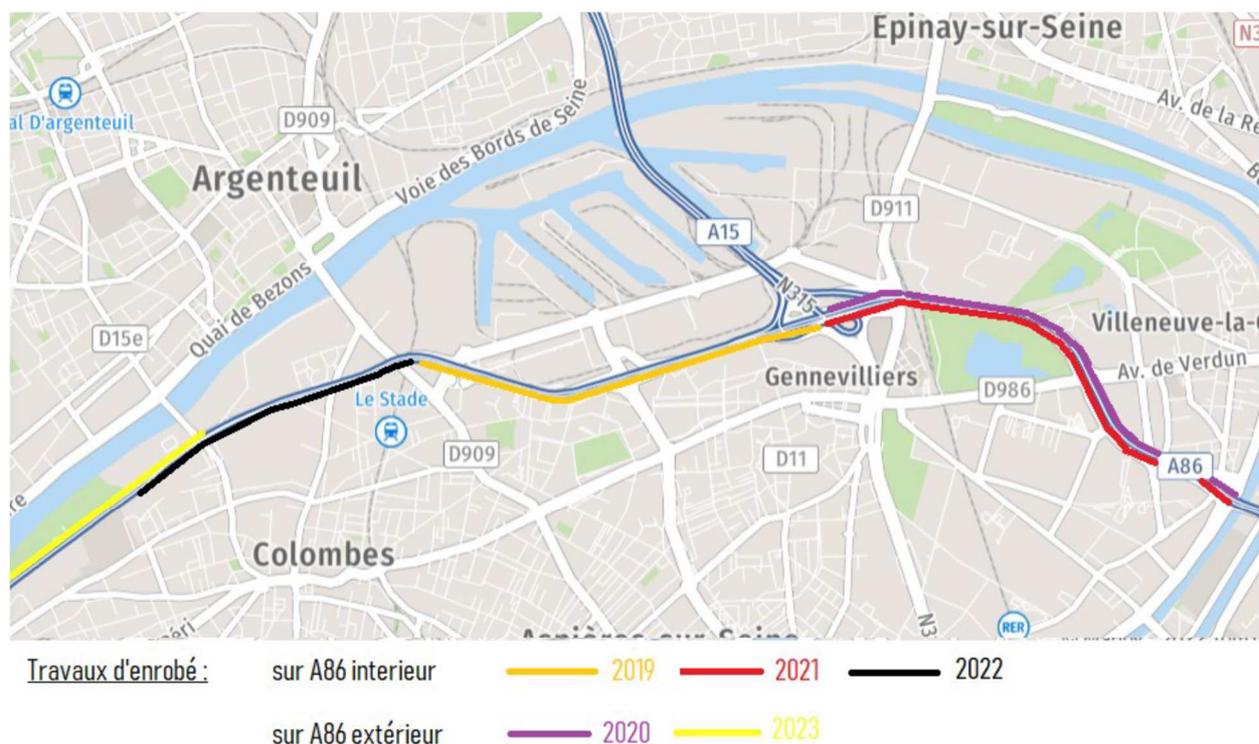
2019 A86 intérieur du PR6+000 à 9+000, Colombes-Gennevilliers

2020 A86 extérieur du PR12+000 à 9+000, Gennevilliers-Villeneuve la Garenne

2021 A86 intérieur du PR9+000 à 12+000, Gennevilliers-Villeneuve la Garenne

2022 A86 intérieur du PR3+000 à 6+000, Colombes

2023 A86 extérieur du PR4+500 à 0+000, Colombes-Nanterre



6.2.3. Réalisation d'études et de protections acoustiques

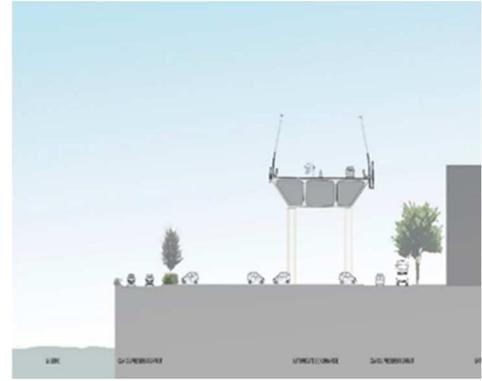
Parmi les zones dépassant les valeurs limites d'exposition au bruit, certains secteurs sont traités en priorité par opération de résorption à la source.

Les dispositifs existants permettant de réduire les nuisances sonores induites par les circulations sur les infrastructures routières de la DiRIF sont :

- Des écrans acoustiques,
- Des merlons,
- Des semi-couvertures,
- des tranchées ouvertes
- des tunnels

Dans les Hauts-de-Seine, les études et travaux suivants ont été réalisés :

Voie	Communes	Nature des actions	Détail
A13	Saint-Cloud, Boulogne-Billancourt	Travaux	<p>Opération de modernisation du viaduc de St Cloud</p> <p>Dans le département des Hauts-de-Seine, sur les communes de Saint-Cloud et de Boulogne-Billancourt, le Viaduc de Saint-Cloud supportant l'A13 a été recensé parmi les points noirs dus au bruit existant lors d'étude en 1994. L'Etat a donc été décidé de lancer l'opération de modernisation du viaduc de Saint Cloud.</p> <p>Les objectifs de cette opération sont nombreux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer la protection acoustique des riverains par la pose d'écrans • Réparer la dégradation des bétons du viaduc <p>Une étude spécifique a permis d'élaborer un projet de protections acoustiques destiné à ramener le niveau de bruit en deçà de 65 dB de jour et 60 dB de nuit, conformément à la loi du 31 décembre 1992.</p> <p>Les écrans de hauteur variable (de 1m à 2m selon leur localisation) sont constitués de plaques de méthacrylate (PMMA) fixées sur des poteaux et des traverses en aluminium.</p> <p>La mise en place des écrans a permis de protéger 574 habitants exposés à des nuisances sonores supérieures aux seuils réglementaires. Toutefois, 14 bâtiments restent encore exposés à des niveaux de bruit trop élevés malgré la mise en service de ces nouveaux écrans. Pour ces bâtiments, des isolations de façade leur ont été proposées et la mise en œuvre de ces isolations via des conventionnements et un marché spécifique a commencé en 2024.</p> <p>Les travaux relatifs à la mise en œuvre des écrans et la réfection du viaduc se sont terminés en 2017.</p> <p>Montant total : 25 M€ dont 2M€ financés par l'État (18,5 M€) et la Région Île-de-France (6,45 M€)</p>



Localisation des écrans acoustiques sur le viaduc

Profil des écrans acoustiques



Photo du viaduc rénové

<p>A14/A 86</p>	<p>Nanterre</p>	<p>Etudes</p>	<p>Travaux d'enfouissement de la bretelle B5 :</p> <p>Etudes de conception détaillée de la couverture de la bretelle B5 Montant total de cette opération : 0,5M€</p>
<p>A14/A 86</p>	<p>Nanterre</p>	<p>Travaux</p>	<p>Travaux d'enfouissement de la bretelle B5 dans le quartier Hoche :</p> <p>L'échangeur A14-A86 se situe sur la commune de Nanterre dans le département des Hauts-de-Seine (92). Il est constitué de cinq bretelles définitives (B1, B2, B3, B4 et B8) et d'une bretelle provisoire dédiée (B550).</p> <p>Le projet consiste en la réalisation de la bretelle définitive B5 qui permet d'assurer la liaison A14-Rouen vers A86-Colombes. L'enfouissement de B5 et la suppression de la bretelle B550 permettent le rétablissement de l'avenue de la Commune de Paris dans sa configuration historique, dont les études sont incluses au projet B5.</p>

Mise en œuvre d'un écran acoustique au niveau de la trémie de la bretelle . Ces écrans ont les caractéristiques suivantes :

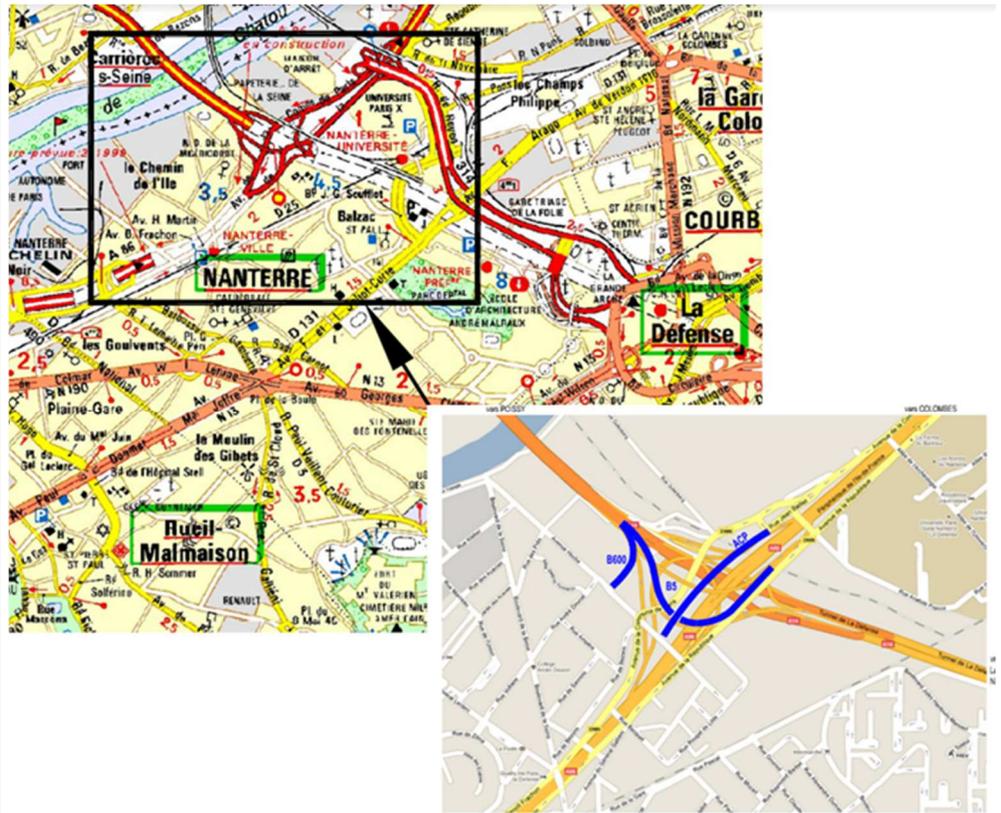
- hauteurs des écrans de l'ordre de 4.00m
- de type absorbant en catégorie A2.

Les travaux d'enfouissement de la bretelle B5 ont démarré en avril 2018 et la mise en service a été faite en 2021.

Montant total de cette opération : 64M€

Opération cofinancée dans le cadre du CPER de la manière suivante :

- Région IDF : 27 %
- Etat : 30 %
- Autres (CD92, Commune, EPADESA) :43%



Carte de localisation de l'enfouissement de la bretelle B5

Au total c'est plus de 89M€ TTC engagés. Ces opérations sont cofinancées dans le cadre du CPER avec une clef de répartition entre la Région et l'Etat en fonction des opérations concernées.

Inspection des écrans acoustiques dégradés

Le parc des écrans acoustiques sur le réseau routier national de la DiRIF est vieillissant avec certains écrans ayant plus de 30 ans. Afin d'assurer ses prérogatives de gestionnaire de son patrimoine routier, la DiRIF réalise actuellement une étude sur la remise en état des écrans acoustiques sur son réseau routier. La surveillance du parc des écrans permettra d'appréhender la sécurité des automobilistes et des éventuels riverains.

Dans cette perspective, une inspection de l'état des écrans est en cours, qui permettra par la suite de programmer les actions d'entretien et de réparation nécessaire.

La remise en état pourra être réalisée soit au niveau structurel soit au niveau des performances acoustiques. La priorité sera donnée à la remise en état physique au détriment de la performance acoustique.

Les principales causes des pathologies rencontrées des écrans acoustiques sont :

- avaries ponctuelles : accident, chute d'arbres,...
- vieillissement
- vandalisme
- environnement agressif : projection d'eau, de sel, vandalisme, mode d'entretien

Actuellement sur le 92, aucun écran acoustique inspecté n'a été identifié suffisamment dégradé au point de remettre en cause ni sa stabilité structurelle ni ses performances phoniques.

Traitement acoustique des façades

Les actions et études réalisées dans les Hauts-de-Seine sont les suivantes :

Voie	Communes	Nature des actions	Détail
A13	Saint Cloud/ Boulogne	Etudes	<p>Complément à l'opération de modernisation du viaduc de Saint Cloud :</p> <p>La mise en place des écrans a permis de protéger 574 habitants dont les niveaux sonores en façade sont supérieurs au seuil réglementaire. Toutefois, 694 habitants restent encore exposés à des niveaux sonores au-dessus des seuils. Cela concerne précisément 10 copropriétés et 4 bâtiments de logements du « Domaine du Château de Saint-Cloud ».</p> <p>Pour ces 14 bâtiments ayant encore des niveaux sonores trop élevés, des travaux d'isolations de façade sont programmés et seront réalisés à partir de 2024 via des conventionnements et un marché spécifique.</p>

		<p>Les études permettant de préparer ces travaux d'isolation se sont élevées à 18 k€ TTC. Les travaux relatifs à ces isolations seront réalisés à partir de 2024 via des conventionnements et un marché spécifique.</p>
	 <p><i>Localisation de l'opération de St Cloud</i></p>	 <p><i>Localisation des PNB autour du viaduc de St Cloud</i></p>

C'est donc un montant de 18 k€ inscrit dans l'enveloppe CPER avec un cofinancement avec la Région à hauteur de 50%.

Etudes acoustiques amont :

Au niveau départemental, depuis juin 2016, le montant des études acoustiques (réalisés ou en cours) s'élève à plus de 245 k€ engagés par la DiRIF. Ces études concernent les secteurs de Saint Cloud, Nanterre, Colombes, Villeneuve-la-Garenne, Sèvres, Meudon, et ont pour objet principalement les prestations suivantes :

- Les diagnostics acoustiques,
- Les études d'opportunités et de faisabilité,
- Les modélisations acoustiques,
- L'inspection des écrans dégradés,
- La recherche des PNB et mesures in situ,
- Le contrôle des performances acoustiques des protections phoniques.

6.2.4. Autres mesures

Gestion du bruit lors des travaux :

Le décret no 95-22 du 9 janvier 1995 pris en application de l'article 12 de la Loi relative à la lutte contre le bruit du 31 décembre 1992, et l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, précisent les règles à appliquer par les maîtres d'ouvrages lors de la construction de voies nouvelles ou l'aménagement de voies existantes. Ce décret porte également sur l'organisation et le déroulement des chantiers. L'article 8 prévoit que les dispositions prises pour limiter le bruit dans cette période doivent faire l'objet d'une information préalable à l'ouverture du chantier auprès du préfet, des élus et de la population.

La DiRIF met en place dans ses cahiers des charges, selon l'impact et l'importance des travaux, un ensemble de dispositifs de fonctionnement du chantier, qui lui paraît suffisantes pour limiter les nuisances causés aux riverains.

En outre, la DiRIF renforce ses mesures règlementaires contre le bruit de chantier lorsque cela est nécessaire par des dispositifs complémentaires tels que :

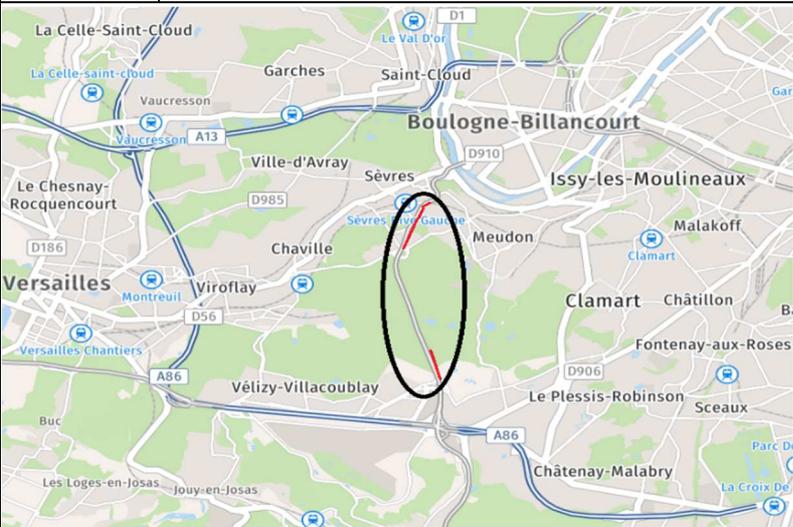
- Dispositif de suivi et de communication auprès des élus et du grand public afin d'objectiver les nuisances et de mettre en place des actions correctives si besoin.
- Mise en place des capteurs de bruit à proximité du chantier afin de permettre d'identifier les postes les plus bruyants et de mettre en place des actions correctives si besoin.
- Présence d'un agent de proximité présent sur le chantier pour faire le lien entre celui-ci et les riverains. A l'écoute des habitants, il peut faire remonter les signalements et permet une bonne réactivité dans l'élaboration de réponses adaptées.
- Réalisation de protections phoniques (lorsqu'elles sont prévues dans les mesures compensatoires) avant les travaux principaux afin de protéger les riverains les plus proches de la zone bruyante.

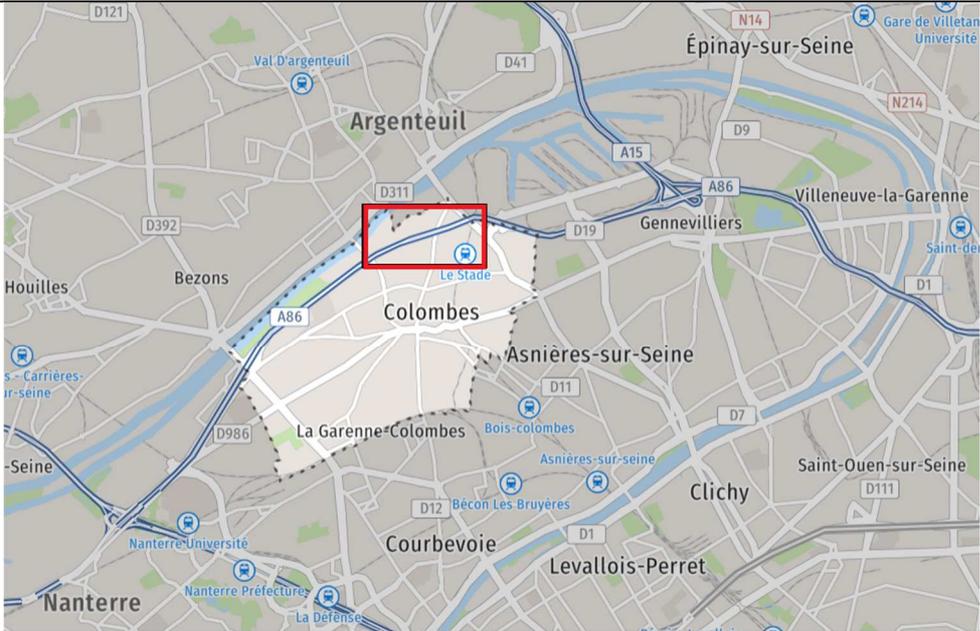
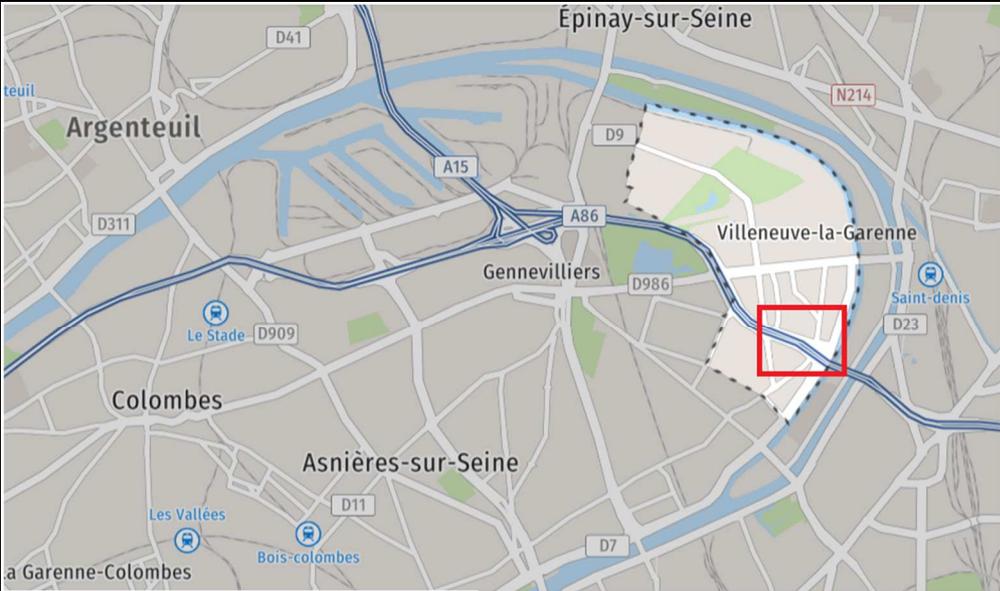
Expérimentation de baisse de vitesse sur le réseau routier

Les vitesses maximales autorisées (VMA) sont fixées selon des critères liés aux caractéristiques techniques de l'axe, de sécurité routière et de réduction des nuisances. La DiRIF procède à des expérimentations de réduction de la VMA sur certaines sections sur son réseau routier. Ces expérimentations permettront d'étudier les impacts de la réduction permanente de vitesses avant de l'étendre éventuellement à d'autres sections.

6.3. Programme d'actions de la DIRIF pour les 5 années à venir

Zones de bruit critiques

Voie	Communes	Nature des actions	Détail
RN118	Sèvres, Meudon	Etudes	<p>Suite au diagnostic acoustique visant à identifier les bâtiments PNB réalisé en 2011 par le biais de dix points de mesures, ce secteur a été confirmé comme ZBC avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pour la commune de Sèvres : 36 bâtiments situés en ZBC. Sur les 36 bâtiments, il y a un bâtiment d'action sociale, et un bâtiment de santé ➤ Pour la commune de Meudon : 19 bâtiments situés en ZBC <p>Une étude d'opportunité, visant à identifier les meilleures solutions envisageables et leur faisabilité technique et financière, sera lancée Montant des études : 100 k€ TTC</p>
		 <p>Légende :  Zone d'études  Ecrans acoustiques</p> <p><i>Périmètre d'études au niveau de Sèvres et Meudon</i></p>	
A86	Colombes	Etude	<p>Diagnostic acoustique :</p> <p>Une étude pour confirmer les PNB potentiels (210 personnes concernées) sera lancée en 2024. Montant des études : 15 k€ TTC</p>

		 <p>LEGENDE : Zone d'études</p>
A86	Villeneuve-la-Garenne	<p>Etudes</p> <p>Diagnostic acoustique : Une étude pour confirmer les 3 PNB potentiels (550 personnes concernées) sera lancée en 2024. Montant des études : 9 k€ TTC</p>
		 <p>LEGENDE : Zone d'études</p>

Réfection des chaussées

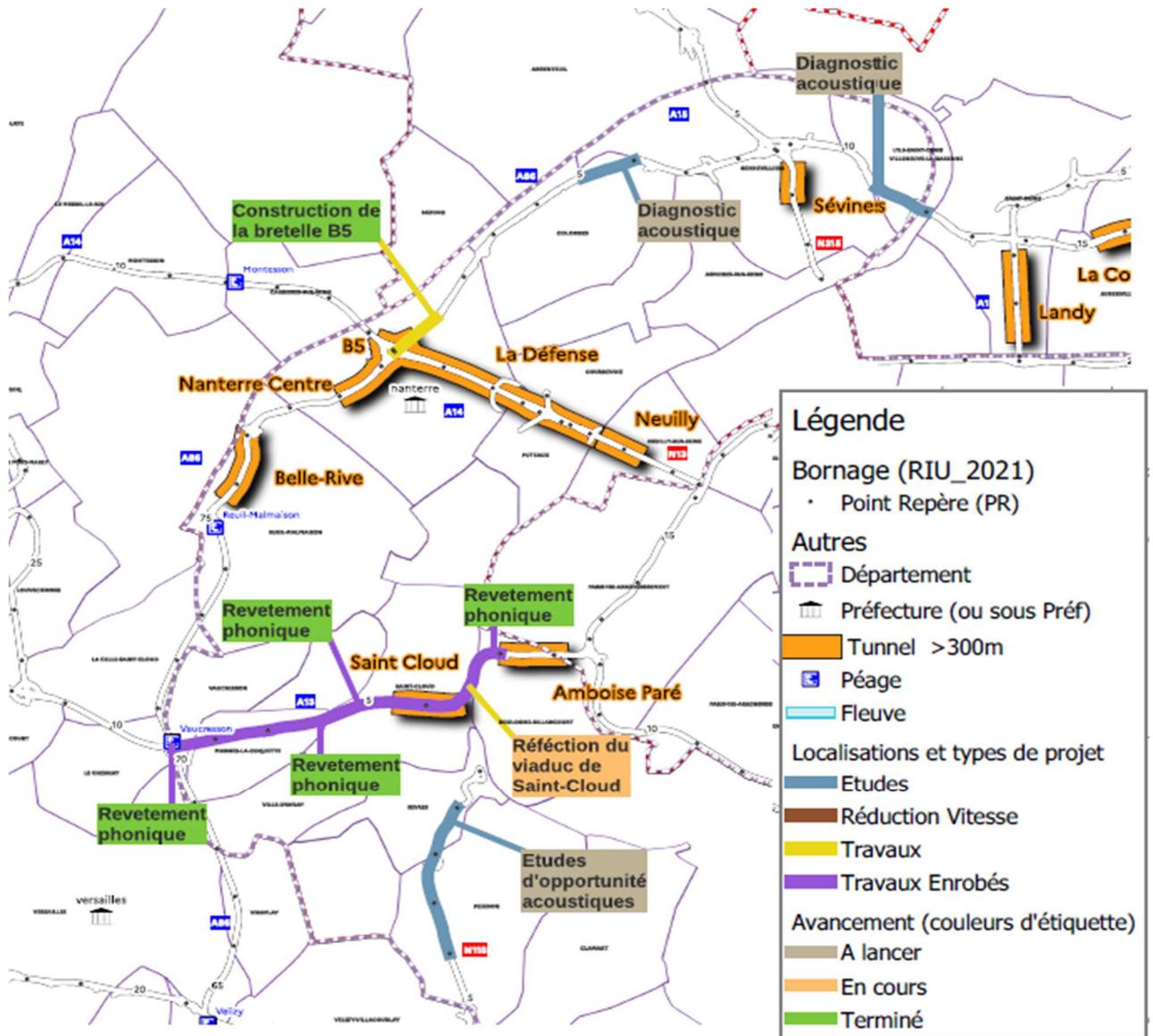
Dans le courant de chaque année, les services de la DiRIF recensent l'ensemble des tronçons importants les plus dégradés dont les travaux sont à programmer pour l'année suivante avec une estimation pour chaque secteur du montant. Ces secteurs sont ensuite priorisés selon une notation liée au niveau de dégradation, à l'âge de la couche et à l'état de dégradation réellement constaté. Selon le montant de l'enveloppe financière globale allouée pour cet entretien, la DIRIF programmera alors ces futurs travaux d'entretien. A titre indicatif, l'enveloppe financière globale des travaux de réfection des chaussées pour cette année 2024 est estimée à 1,3M €.

Recensement des écrans acoustiques

En partenariat avec le Cerema, la DiRIF actualise sa base de données recensant l'ensemble des dispositifs de protections phoniques (semi couverture, écran, traitement façade, enrobés phonique...) afin de mieux les intégrer dans le suivi mais aussi pour une meilleure prise en compte des traitements des zones de bruit.

Traitement acoustique des façades

Voie	Communes	Nature des actions	Détail
A13	Saint cloud	Travaux	<p>Complément à l'opération de réfection du viaduc de Saint Cloud :</p> <p>Malgré la mise en œuvre des nouveaux écrans sur le viaduc de Saint Cloud, 14 bâtiments restent encore PNB (10 copropriétés et 4 bâtiments de logements du « Domaine du Château de Saint-Cloud »).</p> <p>Pour ces bâtiments, des travaux d'isolations de façade sont programmés et la mise en œuvre de ces travaux a commencé en 2024 via des conventionnements et un marché spécifique.</p> <p>L'estimation globale des travaux d'isolation est estimée à 752 k€ HT environ, soit 828 k€ TTC.</p> <p>Les travaux vont débiter en 2024 pour une durée prévisionnelle de 3 ans.</p>



Carte générale de localisation des principales actions anti-bruits de la DiRIF

7. Bilan et programme d'actions des infrastructures ferroviaires

7.1. Le bruit ferroviaire, un phénomène complexe et très étudié

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, le prévoir et le réduire.

Le bruit ferroviaire se compose de plusieurs types de bruit : le bruit de traction généré par les moteurs, le bruit des auxiliaires et des équipements, le bruit de roulement généré par le contact roue/rail, les bruits de crissement au freinage et en courbe 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 320 km/h les bruits aérodynamiques deviennent prépondérants.

L'émission sonore d'une voie ferrée résulte d'une **combinaison** entre le matériel roulant appartenant aux autorités organisatrices, exploité et maintenu par les opérateurs ferroviaires, et l'infrastructure appartenant au gestionnaire d'infrastructure. Sa réduction pourra nécessiter des actions sur le matériel roulant, sur l'infrastructure, sur l'exploitation, voire une combinaison de ces actions.

7.2. La résorption des situations critiques sur le réseau existant :

7.2.1. Stratégie sur le réseau SNCF

La maîtrise du bruit est un investissement sur l'avenir. C'est l'une des conditions pour la réussite et l'acceptabilité de l'objectif que s'est donné le Groupe SNCF de doublement du transport de voyageurs et de marchandises d'ici à 2030.

Si les deux grands volets préventifs de la loi bruit assurent la stabilisation du nombre de situations critiques, les observatoires du bruit ont été historiquement constitués comme des outils à disposition de chaque gestionnaire d'infrastructure pour avoir une vision territoriale des effets du bruit sur leur réseau de transport. Les Directions Territoriales de SNCF Réseau ont réalisé entre 2008 et 2010, un recensement des points noirs dus au bruit du réseau ferroviaire (PNBf) potentiels, à partir d'un calcul simplifié par abaques, basé sur le trafic à terme, la distance et le profil du terrain catégorisé par un repérage in situ.

SNCF Réseau s'est engagé depuis plusieurs années dans un programme national de résorption des PNBf à partir d'une hiérarchisation des secteurs à traiter, qui croise la population exposée, le niveau de dépassement des seuils réglementaire et la(les) période(s) concernée(s). Les actions de résorption ont été menées en priorité sur les secteurs exposés aux plus forts dépassements de seuils et les secteurs les plus denses. Les programmes de protections, définis à l'issue d'études

techniques, nécessitent des cofinancements qui limitent de fait les possibilités d'intervention et nécessitent des discussions avec les différents financeurs potentiels (Etat & collectivités). Ces modalités peuvent parfois remettre en cause les principes de hiérarchisation présentés précédemment.

Ainsi, dans le département des Hauts de Seine des études ont été menées et des PNBf traités dans le cadre du programme ADEME sur les communes de Bois-Colombes, Chaville, Colombes et La Garenne-Colombes.

Compte tenu de l'importante évolution du matériel roulant, générant de moins en moins de bruit, les niveaux sonores ont généralement diminué le long du réseau même si le trafic a pu augmenter sur certains axes. Le choix a été fait, de ne pas réactualiser au niveau national le recensement des PNBf potentiels, mais de réaliser directement des modélisations fines permettant d'identifier les PNBf avérés sur les axes prioritaires.

Le plan de relance ferroviaire, faisant suite à la crise sanitaire de 2020 et 2021, a pour objectif d'offrir une alternative attractive et efficace au transport routier, tant pour le transport de voyageurs que pour le transport de marchandises. Ce soutien, favorisant donc le report modal vers le fer, contribue à la diminution de l'empreinte carbone et environnementale des transports. Le plan de relance confirme aussi la volonté de l'État de voir affecter des crédits pour la résorption des PNBf. Ces investissements à hauteur de 120 Millions d'euros à l'échelle nationale visent à accélérer la résorption des situations les plus critiques.

Dans le cadre du nouveau programme de lutte contre le bruit en Ile-de-France, les bureaux d'étude Sixense, CIA et AcousTB ont été missionnés en 2022 par SNCF Réseau pour réaliser des études d'identification des PNBf sur 5 communes du département des Hauts-de-Seine.

7.2.2.Stratégie sur le réseau RATP

La réduction des bruits et des vibrations des infrastructures de transport, stations, équipements, ateliers de maintenance ..., exploités par la RATP ainsi que la quantification des impacts sanitaires (trouble du sommeil et gêne) liés aux bruits des infrastructures ferroviaires du réseau RATP alimentent l'axe stratégique de la politique RSE «Agir en la faveur de la santé environnementale».

Dès 2010, la RATP a engagé des actions de résorption des secteurs à enjeux prioritaires (Points Noirs du Bruit) en matière de bruit ferroviaire avec un objectif « 0 PNB en 2025 » sur le réseau historique. Conjointement, la RATP concentre tous ses efforts à la « non-génération de PNB » dans tous ses projets de création ou de modification significative des infrastructures de transports terrestres. À noter que la « non-génération de PNB » est une action préventive structurant les décisions stratégiques de planification urbaine et de développement des transports publics.

La RATP a donc entrepris depuis 2007, puis tous les 5 ans, le recensement des Points Noirs du Bruit (PNB) de ses 192km de tronçons aériens selon les prescriptions de la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. En 10 ans, le nombre de personnes exposées au seuil limite est passé de 716 à 243 personnes en 2023. Sur les 76 bâtiments franciliens recensés en 2007 en situation de Points Noirs du Bruit (PNB),

41 PNB restent encore à traiter, tous situés dans le département du Val-de-Marne. Au total **33,5M €** auront été investis depuis 2007 avec nos partenaires (ADEME, l'Etat, Région Ile-de-France, CD94, MGP, communes de Saint-Mandé, Vincennes et Fontenay-sous-Bois) pour le traitement des PNB du réseau historique.

Dans le département des Hauts-de-Seine, suite à des vérifications plus approfondies sur les critères définissant un PNB, il s'est avéré que le seul bâtiment identifié ne pouvait être considéré comme un PNB, cette seule adresse étant un squat dont le propriétaire n'a pas pu être identifié même après investigation auprès de la mairie et des services administratifs dédiés.

Ainsi, depuis 2017, aucune zone à enjeux prioritaire (habitation, établissement sensible) n'est recensée sur le département des Hauts-de-Seine.

7.3.Mesures et bilan :

7.3.1.Actions sur l'infrastructure ferroviaire

7.3.1.1.Mesures favorables à la réduction du bruit ferroviaire

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

Armement de la voie

Une voie va être plus ou moins émissive de bruit en fonction de l'armement de la voie, c'est-à-dire le type de rail, de traverses (béton/bois), de fixations, de semelles sous rail ou sous traverses. 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 peut également réduire les niveaux d'émission de -3dB(A) par rapport à des traverses bois, ces deux gains pouvant se cumuler.



Rails courts sur traverses bois



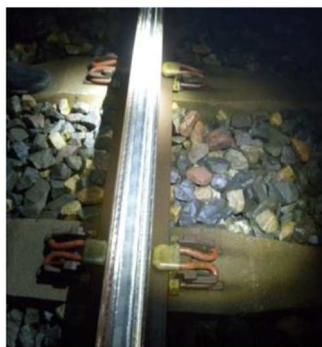
Longs rails soudés sur traverses béton

Meulage des voies

Quand leur état de surface est dégradé, il est nécessaire de meuler les rails afin de les rendre plus lisses, ce qui diminue le niveau de bruit produit par les circulations. Le meulage est une opération lente et elle-même bruyante qui doit être réalisée en dehors de toute circulation, c'est à dire souvent la nuit. C'est une solution locale dont l'efficacité est limitée dans le temps. Depuis 2017, les marchés de meulage pour la maintenance du rail comprennent un critère de performance acoustique qui exige un niveau de finition de meilleure qualité d'un point de vue acoustique sur les parties du réseau en zone dense. Un meulage permet de réduire les niveaux sonores de 3 à 10dB(A) en fonction de l'état de surface des voies pour des périodes temporelles de 1 à 3 ans.



Train meuleur



Rail après meulage

Traitement des ouvrages d'art

Le remplacement d'ouvrages d'art métalliques par des ouvrages de conception moderne alliant l'acier et le béton permet une pose de voie sur ballast sur une structure béton moins vibrante, qui peut réduire jusqu'à 15 dB(A) les niveaux d'émission. Mais cela ne peut se concevoir que dans le cadre d'un programme global de réfection des ouvrages d'art.

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 (pose d'absorbeurs dynamiques sur les rails et sur les platelages, dont le rôle est d'absorber les vibrations, remplacement des systèmes d'attache des rails et mise en place d'écrans acoustiques absorbants, ...).

Les absorbeurs dynamiques sur rails (système mécanique de type masse/ressort positionné entre les traverses pour atténuer la propagation de la vibration mécanique dans le rail) peuvent apporter un gain de 0 à 3 dB(A) selon la nature du rail et son mode de fixation. Ils ne sont généralement pas utilisés en voie courante mais peuvent venir compléter les traitements précédents pour les ouvrages d'art métalliques concernés.



Absorbeur sur rail



Absorbeur sur platelage

Adéquation matériel roulant / infrastructure

L'introduction de nouveaux matériels roulants sur une infrastructure traditionnelle qui n'a pas été dimensionnée pour celle-ci peut induire des réponses dynamiques et acoustiques générant des phénomènes d'usures ondulatoires répétés, des signatures spectrales acoustiques et vibratoires différentes de celles connues par les riverains, etc.

7.3.1.2. Mesures et bilan sur le réseau SNCF

Des travaux de renouvellement de voies ont eu lieu sur le territoire des Hauts-de-Seine depuis 2014 :

Numéro de Ligne	Longueur de voies renouvelées (Km)	Longueur totale de voies dans le département (Km)
334900	8,886	14,167
340000	10,493	17,767
431000	0,27	9,293
553000	0,796	6,212
962000	0,16	8,364
973000	14,497	40,327
974000	2,356	11,102
975000	16,647	19,204
975900	0,864	3,64
977000	6,561	17,921

7.3.1.3. Mesures et bilan sur le réseau RATP

De par son programme d'actions, la RATP a tenu son engagement de ne pas générer de points noirs bruit sur le département des Hauts-de-Seine. En effet, depuis 2017, aucun logement individuel et collectif ni aucun établissement d'enseignement, de soin, de santé et d'actions sociales ne sont impactés par un dépassement des valeurs limites issues du réseau RATP (jour et nuit).

La RATP a ainsi :

- réalisé les travaux d'infrastructure nécessaires au renouvellement du matériel roulant existant par des matériels plus silencieux sur le RER B et sur la ligne de tramway T1,
- automatisé la ligne de métro 1 associée au renouvellement du matériel roulant MP89 par du MP05 (-2dB(A)) ,

Des opérations de maintenance concourant à la réduction des niveaux vibratoires et acoustiques émis chez les riverains sont réalisées par la RATP.

Pour garantir d'une part la sécurité des personnes et d'autre part, les niveaux d'émission des tronçons aériens, la RATP procède à des opérations de maintenance du faisceau telles le meulage,

l'arasage des joints de signalisation, le remplacement de coupons de rail, etc. Ces opérations qui améliorent l'état de surface du rail contiennent les niveaux acoustiques et vibratoires émis par le couple « matériel roulant / voie » dans l'environnement. 3M€ sont investis chaque année en opération de maintenance préventive (32 zones sensibles) et curative (sur signallement).

Bien que la RATP soit consciente de la gêne occasionnée par ces opérations de maintenance principalement effectuées de nuit, un meulage permet de réduire les niveaux sonores de 3 à 10dB(A) en fonction de l'état de surface des voies pour des périodes temporelles de 1 à 3 ans. C'est une mesure préventive « phare » en termes de réduction des niveaux sonores d'une infrastructure ferroviaire. Il apparaît clairement que l'arrêt prématuré du meulage sur le réseau renforce systématiquement le nombre de plaintes.

7.3.2.Actions sur le matériel roulant

7.3.2.1.Mesures générales

Des actions sur le matériel roulant peuvent être réalisées par les entreprises ferroviaires. Sur le périmètre de l'Île-de-France, et jusqu'à la mise en concurrence, les parcs de matériels ferroviaires dédiés aux services franciliens restent gérés par les opérateurs SNCF Voyageurs et RATP. Des protocoles d'investissements sont mis en place entre ces opérateurs et Ile de France Mobilités pour apporter le financement et piloter les renouvellements opérés par les opérateurs notamment.

Les caractéristiques du matériel roulant sont en constante amélioration. Les organes de freinage récents permettent un meilleur état de surface des roues (et donc une moindre usure des rails) à l'origine d'une limitation des niveaux sonores, perceptible sur l'ensemble du parcours et pas uniquement dans les zones de freinage.

7.3.2.2.Mesures et bilan sur le réseau SNCF

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. Entre les TGV orange de première génération (1981) et les rames actuelles, un gain de plus de 14 dB(A) a été constaté.

La mise en place de semelles de frein en matériau composite, remplaçant les semelles de frein en fonte sur les autres types de matériel roulant permet d'obtenir une baisse de 8 à 10 dB(A) des émissions sonores liées à la circulation de ces matériels.

Le déploiement de matériels ferroviaires récents moins bruyants, car respectant des spécifications acoustiques de plus en plus contraignantes, initié en Ile de France sur les RER s'est poursuivie avec le Francilien en Île-de-France et le déploiement des Régiolis et Regio 2N, les régions (opérateurs qui exploitent les TER) s'étant largement engagées dans le renouvellement de leurs parcs. Ainsi, la totalité du matériel voyageurs, hors Corail et VB2N (voitures banlieue à 2 niveaux), est désormais équipée de semelles de frein en matériaux composites.

Pour le matériel fret, le déploiement de cette amélioration, qui dépend des détenteurs de wagons, a été plus lente mais elle est désormais bien engagée et des gains similaires ont pu être obtenus. En effet, la révision de la STI bruit publiée le 16 mai 2019 au journal officiel de l'union européenne a introduit la notion d'« itinéraire silencieux » (quieter route) : section de ligne d'au moins 20 km de longueur sur laquelle le TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel y compris le we) moyenné sur les années 2015-16-17 sur la seule période de nuit (22h-6h) est supérieur à 12 trains de fret. Sur les « itinéraires silencieux », aucun wagon équipé de semelles de frein en fonte ne sera autorisé à circuler à partir du 8 décembre 2024 (changement de service annuel). Ainsi, tout wagon qui empruntera au moins quelques mètres d'un « itinéraire silencieux » sur son parcours sera nécessairement silencieux sur l'ensemble de son parcours. Il n'est pas nécessaire que le wagon circule sur 20 km d'itinéraire silencieux pour être soumis à l'obligation.

La quasi-totalité des wagons rouleront de fait sur un itinéraire silencieux fin 2024 et seront donc freinés composite.

Sur les dix dernières années, les renouvellements de matériels roulants suivants ont eu lieu :

- RER A : Depuis 2017, le matériel roulant est le suivant : MI09/ MI2N 5.

Il n'est à ce jour pas annoncé de renouvellement des trains sur la ligne A du RER.

- RER C :

Le matériel roulant actuel est le Z2N (automotrice électrique à deux niveaux).

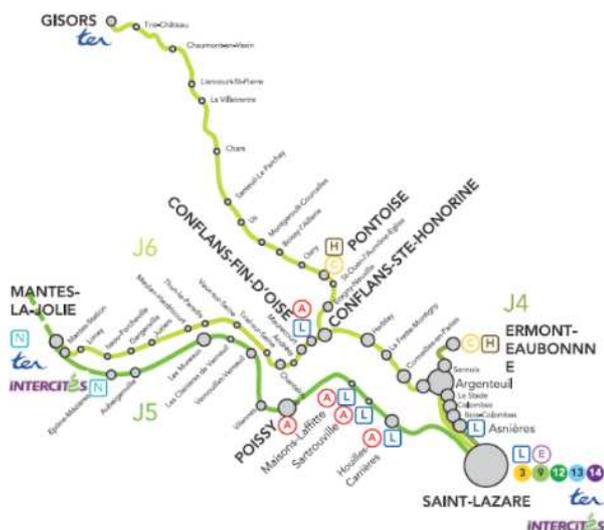
Le renouvellement du matériel roulant actuel est prévu pour 2028/2030.

- Ligne J :

Depuis 2021 les anciennes voitures banlieue (VB2N) ont été entièrement remplacées par des trains NAT Z50000 plus silencieux sur les branches Paris Saint Lazare – Ermont Eaubonne (J4), Paris Saint Lazare – Pontoise - Gisors (J6) et Paris Saint Lazare – Mantes la Jolie (J6).

La branche Paris Saint Lazare – Poissy – Mantes la Jolie est encore circulée par des voitures banlieue VB2N.

Le projet ferroviaire EOLE (prolongement du RER E vers l'Ouest de Paris à Mantes la Jolie à l'Ouest) prévoit le remplacement des trains Transilien de la ligne J5 par des trains RER 2N NG plus silencieux à l'horizon 2025.





- Ligne L :
Depuis 2021, les anciens matériels roulants Z6400 ont été entièrement remplacés par des Franciliens NAT Z50000 plus silencieux.
- Ligne N :
Depuis novembre 2022, la totalité des anciennes voitures banlieue (VB2N) ont été remplacées par des trains Regio2N plus silencieux.



- TER et Intercités :
Les programmes de renouvellement des matériels roulants diffèrent selon les axes et les régions. Les TER et Intercité de type Corail sont progressivement remplacés par des trains Regio2N et Regiolis plus silencieux.

7.3.2.3. Mesures et bilan sur le réseau RATP

RATP : Partager et piloter un indicateur « Matériel de faible émission sonore » pour anticiper la génération ou non de PNB lors de la modernisation du réseau historique

Au vu des responsabilités des diverses parties-prenantes dans la lutte contre le bruit (vision systémique), un nouvel indicateur a été introduit en 2018 dans le cadre de la politique RSE à savoir le « taux de matériels roulants (bus, ferrés) à faible émission sonore » correspondant au nombre

de matériel roulant avec un faible niveau acoustique au regard de la directive 92/97/CE, STI (spécifications techniques interopérabilité) et des cahiers des charges internes ; niveau mesuré selon les normes internationales, européennes et nationales (EN ISO 3095, NF S 31-007, NF S31-058, Sturra Test). Le seuil fixé est inférieur ou égal à 78dB(A) quelle que soit la nature du matériel roulant. Cet indicateur décorrélé de l'infrastructure et du contexte environnemental (bâti, topo, etc.) permet d'évaluer les efforts consentis uniquement sur et par le matériel roulant. Le tableau ci-dessous synthétise l'évolution de cet indicateur depuis son introduction.

Taux de matériel roulant (ferrés et BUS) à faible émission sonore					
2018	2019	2020	2021	2022	2023
54%	53%	58%	60%	66%	71%

Evolution de l'indicateur des matériels roulants (ferrés, routiers) qualifiés de « faible émission sonore » exploités par la RATP (EPIC).

71% des matériels roulants (ferré et routier) de la flotte exploitée par la RATP, en 2023, sont qualifiés de « faible émission sonore ». Les matériels roulants ferrés (RER, métro fer et pneumatique, tramway, VAL) représentent 46% de celle-ci ; leur taux n'ayant très peu évolué depuis 2018 malgré l'introduction de matériels de dernière génération à contrario des bus qui représentent dorénavant 78% du parc soit une augmentation du taux de 21% en cinq ans.



Niveaux sonores, en dB(A), des divers matériels roulants circulant ou ayant circulé sur le RER A, à 80km/h et à 7,5m de l'axe de la voie (NF EN ISO 3095).

7.3.3.Réalisation d'études et de protections acoustiques

7.3.3.1.Réseau SNCF

Etudes acoustiques

Le Programme ADEME

Le programme 2017-2020 de résorption des Points Noirs du Bruit ferroviaire par isolation acoustique des façades est spécifique à la région Ile de France. Les études et les travaux ont été financés à 80% par l'ADEME et 20% par SNCF Réseau. Ce programme a permis de réduire le bruit à l'intérieur des logements impactés dans un délai relativement court (contrairement à la construction de murs antibruit qui nécessitent des études longues) sans contributions financières des collectivités locales (circulaire du 25 mai 2004 concernant le financement des opérations de murs antibruit). Le montant du programme s'est élevé à 9,9M€ (études et travaux).

Le programme de résorption des PNBf 2017-2020 par isolation acoustique des façades s'est concentré en priorité sur :

- Les communes pilotes pour poursuivre les démarches déjà engagées auprès d'elles dans le passé ;
- Les communes les plus impactées par le bruit ferroviaire en respectant dans la mesure du possible une logique d'axe pour donner plus de visibilité.

Les communes concernées dans le département des Hauts de Seine sont les suivantes :

- o Bois-Colombes
- o Chaville
- o Colombes
- o La Garenne-Colombes

Le décompte de PNBf issu de ces études est le suivant :

Commune	PNB maison	PNB collectif	PNB équipement	Total PNB
Bois-Colombes	92	22	0	114
Chaville	30	6	0	36
Colombes	99	18	0	117

Le programme de lutte contre le bruit ferroviaire en Ile de France depuis 2021

Les principaux partenaires franciliens Etat, Région Ile de France, SNCF Réseau et Bruitparif ont établi une convention d'intention en 2021 pour mettre en oeuvre un programme de lutte contre le bruit ferroviaire en Ile de France.

Une Convention de financement relative aux études acoustiques en phase d'émergence pour actualiser le décompte des Points Noirs du Bruit ferroviaire (PNBF) sur le périmètre de la Métropole du Grand Paris en Île-de France a été notifiée le 03/02/2022 (financeurs Région Ile de France, Métropole du Grand Paris, et SNCF Réseau au titre du Plan du relance).

Bilan du programme par commune :

Commune	Nombre de points de mesure total	Nombre de PNB
Bagneux	3	0
Clamart	3	1
Issy-Les-Moulineaux	5	0
Meudon	8	5
Suresnes	11	0

Protections acoustiques

Isolation acoustique des façades

Dans le contexte du programme **ADEME**, des isolations acoustiques de façades ont été réalisées, on retrouve ce bilan par commune :

Commune	Nombre de diagnostics mixtes réalisés	Nombre de dossiers (logements) avec travaux réalisés	Nombre de logements suffisamment protégés (pas de travaux à réaliser)
Bois-Colombes	143	58	14
Colombes	86	15	0
Chaville	56	23	18
La Garenne-Colombes	121	61	30

Les études acoustiques réalisées sur la commune de la Garenne-Colombes sont antérieures à 2014.

Ecrans installés dans le département des Hauts-de-Seine

Dans le cadre de la résorption des Points Noirs du Bruit ferroviaire sur les communes de Vanves et de Malakoff, des écrans antibruit ont été réalisés entre 2019 et 2022. Des traitements acoustiques de façades complémentaires ont aussi été réalisés pour certains logements.

Le projet a été financé par l'État, la Région Ile de France, la Métropole du Grand Paris, l'ADEME et SNCF Réseau.

Communes	Ligne	Longueur (m)
Vanves	420 000	618
Malakoff	420 000	239

7.3.3.2. Réseau RATP

RATP : Anticiper la « non-génération » de futurs Points Noirs du Bruit pour le réseau RATP, impulser et impliquer les parties-prenantes dans la réalisation d'études d'impacts acoustiques et vibratoires

L'introduction de nouveaux matériels roulants sur une infrastructure donnée qui n'a pas été dimensionnée pour celui-ci et qui n'est pas modifiée au sens de l'art.2 du décret n°95-22 du 9 janvier 1995¹, ne conduit pas à la réalisation d'étude d'impacts acoustiques et vibratoires pilotée par le gestionnaire d'infrastructure. Or, les réponses dynamiques de ces nouveaux matériels ainsi que leur performance acoustique intégrant plus d'équipements, conduit sur des infrastructures traditionnelles à des phénomènes d'usures ondulatoires répétés, à des signatures spectrales acoustiques et vibratoires différentes de celles connues par les riverains, etc. De même, une modification de l'offre, des horaires d'exploitation ou des vitesses commerciales ne sont pas soumises à une étude des impacts acoustiques ou, à minima, à une validation du maintien des classements des infrastructures ou de non-génération de PNB.

Dans ce cadre, le gestionnaire d'infrastructure ne peut porter à lui seul la résorption des PNB ou des foyers de plaintes générés par ces modifications en investissant dans des solutions curatives coûteuses au regard de tous les programmes d'action de résorption déjà engagés ayant résorbé les PNB du réseau historique. Dès lors que l'offre ou le trafic ferroviaire doit être modifié de manière significative, ou que le matériel roulant doit être modernisé ou renouvelé sur une infrastructure existante, il conviendrait de lancer une étude d'impact acoustique et vibratoire pour éviter toute génération de PNB et, si nécessaire, d'identifier des mesures de réduction ou de compensation combinant des solutions acoustiques et vibratoires mixtes associant des interventions sur le matériel roulant et sur les infrastructures.

Il est donc proposé par la RATP, au vu des caractéristiques d'exploitation du réseau historique, de réaliser une étude acoustique dès lors qu'un des paramètres évolue pour identifier les risques à venir et anticiper les plans d'action (technique, communication, etc.); l'ensemble des parties-prenantes (autorité organisatrice, gestionnaire d'infrastructure, opérateur et/ou constructeur de matériel roulant) devant être informées et déclencher en concertation les études d'impact nécessaires afin de converger à minima vers un niveau acoustique « Globalement Au Moins Equivalent » (GAME) à ceux existants tant en spectre qu'en niveau.

La convention d'intention de lutte contre le bruit ferroviaire en Ile-de-France, signée en 2022, soutient aussi cette démarche. Par conséquent, si d'éventuels PNB étaient identifiés sur le réseau historique ou futur, dont la gestion incombe à RATP Infrastructures, la RATP pourra saisir la Région dans le cadre de la convention d'intention, en vue de traiter ces derniers *via* le montage de conventions spécifiques impliquant les collectivités concernées.

Partager un outil de géolocalisation des zones à risque de génération de PNB sur l'ensemble du territoire francilien, déclenchant une étude des impacts acoustiques, quantifiant les enjeux et les plans d'actions des solutions d'Evitement-Réduction-Compensation (ERC) serait un objectif phare pour maîtriser la lutte contre le bruit.

¹ Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres (codifié à l'article R.571-32 et suivants du code de l'environnement).

Création et prolongement de lignes : dimensionnement de solutions préventives

Pour la création de la ligne de tramway T6 et les prolongements des lignes de tramway T1 à Asnières – Genevilliers- Les Courtilles et T2 à Ponts de Bezou, la RATP a effectué en amont des études d'impact acoustique et vibratoire afin de dimensionner des solutions préventives pour ne pas nuire au cadre de vie des riverains ; une vigilance particulière était apportée à la non création de point noir du bruit mono ou multi-exposition,

7.3.4. Autres mesures

7.3.4.1. Réseau SNCF

Programmes de recherche et innovation

La lutte contre le bruit est l'occasion pour l'entreprise d'innover tout en s'intégrant pleinement dans les objectifs de développement durable qu'elle s'est fixés. Citons par exemple les améliorations de la voie avec les semelles sous-traverses ou encore l'utilisation de béton bas carbone pour la construction de murs acoustiques permettant de limiter les émissions de gaz à effet de serre tout en gardant l'objectif clair de diminuer les nuisances sonores pour les riverains.

SNCF Réseau s'implique également dans des expérimentations et des programmes de recherche et nationaux et internationaux, sur des problématiques complexes comme la combinaison de **solutions de réduction du bruit sur l'infrastructure et le matériel roulant**, la prédiction fine du bruit au passage du train.

De plus, SNCF Réseau s'est associé à Bruitparif et l'Université Gustave Eiffel pour répondre à un appel à projet de l'ANSES visant à mieux identifier les facteurs de gêne sur un échantillon de riverains exposés au bruit ferroviaire.

Autre sujet acoustique pris à bras le corps par l'entreprise : l'amélioration des conditions de travail de ses agents exposés au bruit avec des EPI (équipements de protection individuelle) homologués et individualisés (comme la moulure sur mesure pour des bouchons d'oreille) et un traitement acoustique des ballastières qui diminue également le bruit pour les riverains des renouvellements de voies.

Partenariat Bruitparif - SNCF Réseau

Bruitparif et SNCF Réseau en Ile-de-France ont signé un partenariat en 2017, renouvelé en 2022, dont l'objectif est d'installer des stations de mesures du bruit le long des voies ferrées franciliennes, afin d'en surveiller l'évolution et d'établir un diagnostic. 15 stations permanentes ainsi que des stations temporaires ont été déployées en Île-de-France. Les mesures sont diffusées sur un site internet dédié (<http://reseau.sncf.bruitparif.fr>) afin de favoriser le partage d'informations et d'améliorer la connaissance de ces problématiques pour les Franciliens.

Dans le département des Hauts de Seine, des stations de mesure ont été déployées dans le cadre de ce partenariat dans les communes suivantes :

- Malakoff (mesure en cours depuis 2017)
- Sèvres (mesure en cours depuis 2021)
- Asnières-sur-Seine (2019)
- Courbevoie (2019)

7.3.4.2. Réseau RATP

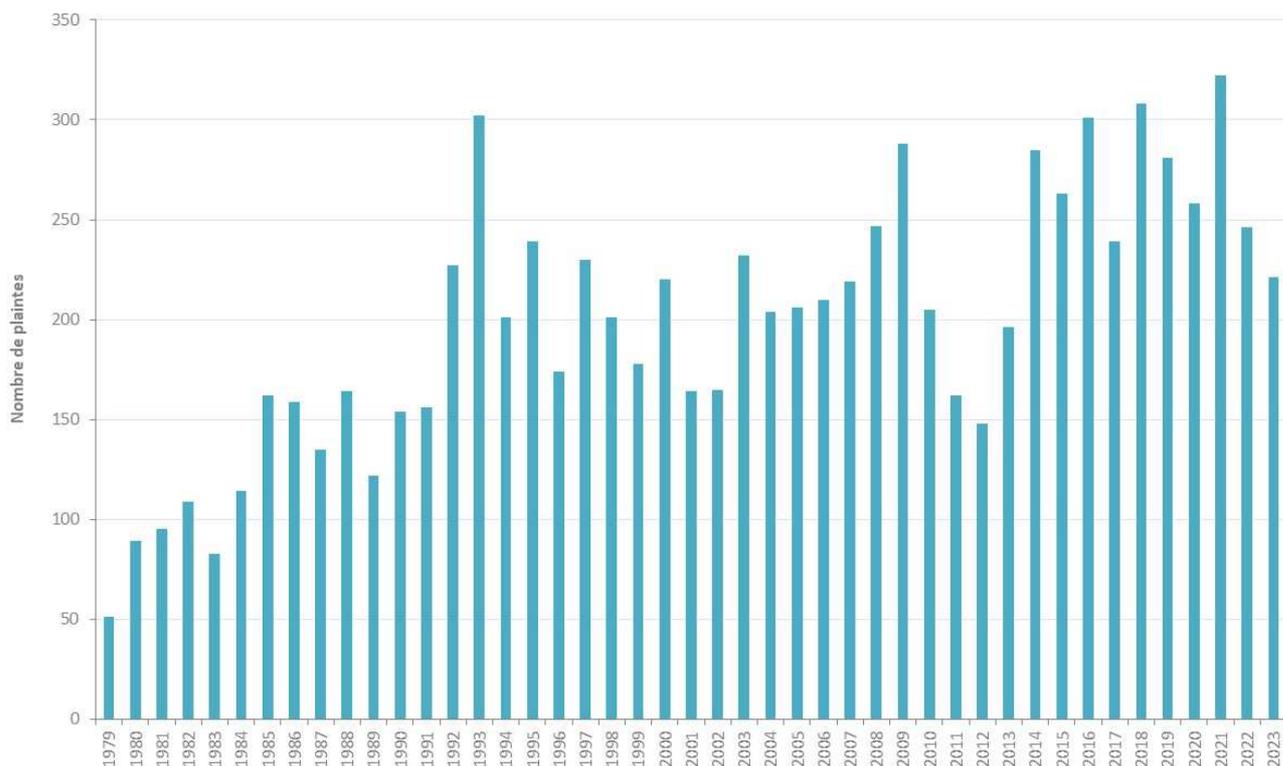
Bruit des chantiers

La RATP a réalisé dans le cadre de ses chantiers des plans de gestion des nuisances, la modélisation en amont des impacts des travaux pour adapter en conséquence les méthodes et/ou les techniques de travail (horaires, processus, communication auprès des riverains et des collectivités locales).

Le recensement et le suivi des plaintes « riverains »

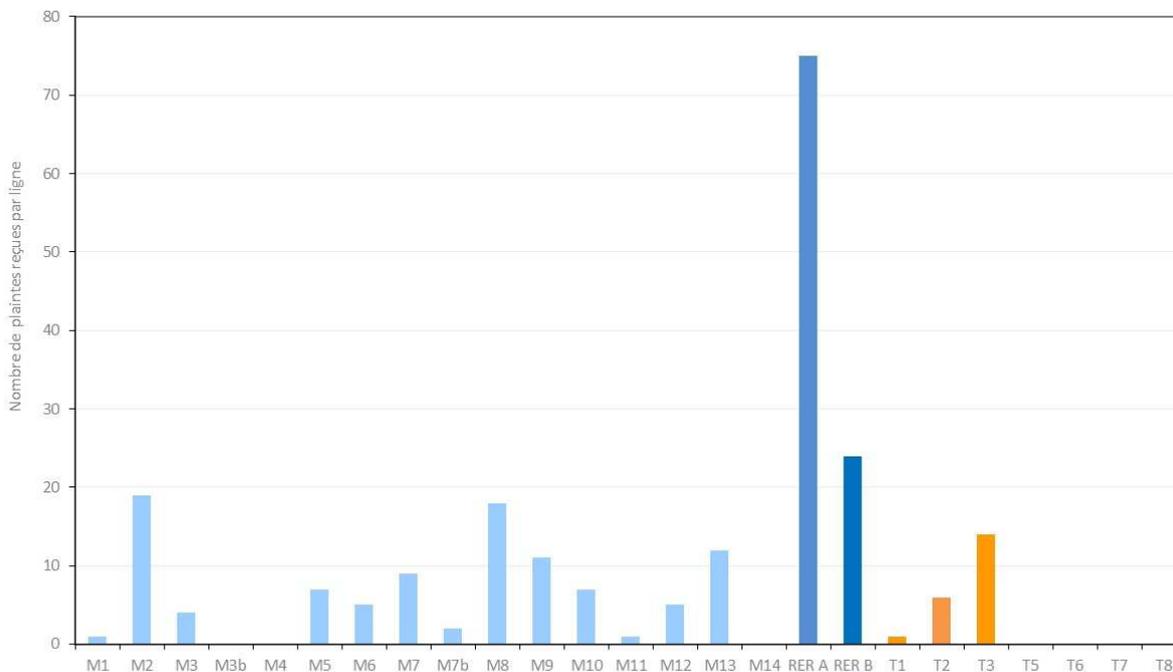
La RATP répond chaque année à de nombreuses plaintes de riverain (cf. figure ci-dessous). Marginal, dans les années 60/70, un accroissement significatif est apparu dans les années 80/90. Cette augmentation n'a pas pour origine une dégradation importante de la qualité des infrastructures mais, elle traduit plutôt, la variation de la sensibilité des riverains (multi - exposition, cumul des niveaux au cours d'une journée, effet socio - culturel, dégradation du cadre de vie, etc.).

L'analyse multi-critère des plaintes permet d'identifier que 77% de celles-ci révèlent un défaut de la voie et conduisent à une opération de meulage qui supprime la cause d'aggravation de la situation jugée « jusque-là supportable » par le plaignant. 23%, au contraire, ne révèlent aucun défaut des états de surface ; une recherche plus exhaustive des causes est alors engagée dont 3% font l'objet de mesures, au domicile, permettant de juger de la gravité de la situation en comparant les valeurs relevées à des gabarits « enveloppe ». Elle montre aussi que, par exemple, en 2023, 45% des plaintes sont relatives aux lignes de RER, 46% au métro et 9% au tramway. La première cause de déclenchement d'une plainte, tous modes confondus, est l'usure ondulatoire de la table de roulement du rail. Viennent ensuite le passage d'appareil de voie et les chocs sur des joints puis tout problème lié au bruit de roulement hors défaut signalé.



Evolution du nombre de plaintes reçues par la RATP concernant le réseau ferré.

Il est à noter, de même, que de par sa nature, les lignes de métro sur pneus telles que les lignes 1, 4, 6, 11 et 14 réduisent fortement l'excitation vibratoire (15 à 20dB, figure ci-dessous).

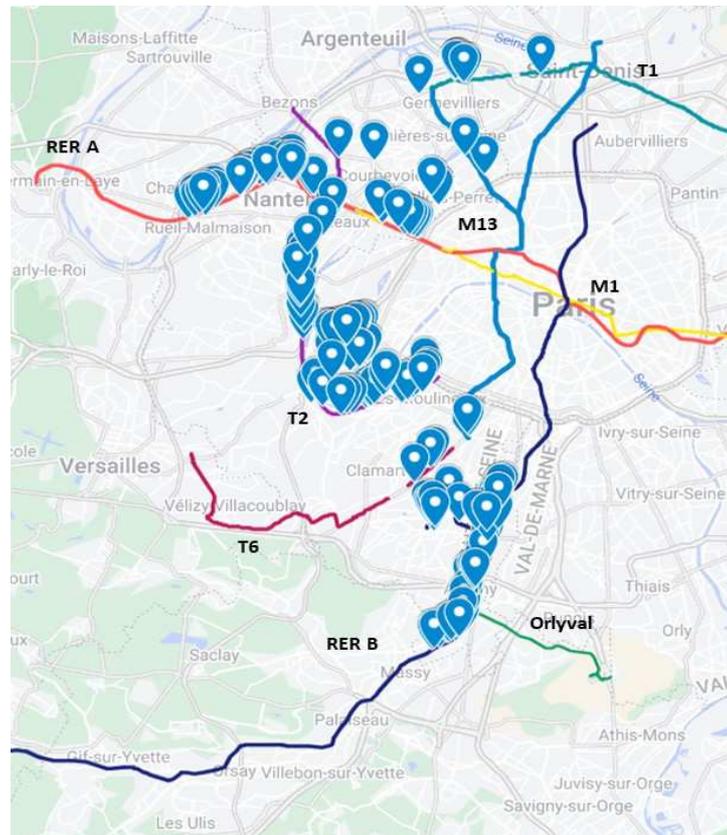


Répartition par ligne des plaintes reçues en 2023.

22% des plaintes sont dues à la présence d'usure ondulatoire sur le rail, puis à des chocs sur des joints et au passage d'appareil de voie.

14% des plaintes reçues par la RATP concernent les Hauts-de-Seine.

La figure ci-après représente la localisation des plaintes sur le département des Hauts-de-Seine sur 10 ans.



Localisation des plaintes riverain habitants dans le département des Hauts-de-Seine de 2013 à 2023 (240 adresses).

Réalisation des bilans LOTI : une validation des ambitions et de l'adéquation du couple « matériel roulant / voie »

L'article 14 de la loi d'orientation sur le transport intérieur (LOTI)² impose la réalisation d'un bilan économique, social et environnemental des grandes infrastructures de transport ayant donné lieu à financement public, en totalité ou partiellement, au moins 3 ans et au plus tard 5 ans après leur mise en service.

Le dossier d'évaluation doit comprendre, entre autres, l'analyse des conditions et de leur coût de construction, de renouvellement, d'entretien et d'exploitation de l'infrastructure, la vérification de la comptabilité du projet avec les schémas directeurs d'infrastructure applicables, etc.

² Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI), n°82-1153 du 30 décembre 1982.

L'évaluation doit aussi faire référence à tous les éléments quantitatifs et qualitatifs relatifs aux avantages et inconvénients, directs et indirects (riverains, voyageurs, etc.), du projet permettant de dégager un REX. Ainsi, il s'agit de confronter les prévisions à partir desquelles les choix antérieurs ont été opérés et les réalités concrètes dans lesquelles ils se sont inscrits, d'analyser et d'expliquer les écarts entre les prévisions du dossier de Déclaration d'Utilité Publique (DUP), document ayant fait l'objet d'une communication au public, et les observations réelles après la mise en service de l'infrastructure ainsi que de vérifier le respect des engagements. Cette confrontation est un retour d'expérience utile qui permet d'améliorer les méthodologies d'évaluation ex-ante, d'éclairer les choix ultérieurs et qui sera valorisé dans le cadre des futurs débats publics. Elle contribue également à crédibiliser l'action publique en rendant compte de l'utilisation des fonds publics. Ce bilan est donc mis à disposition du public.

Sur la période 2019-2024, ont été effectués, par la RATP, les bilans LOTI pour :

- le prolongement de la ligne de tramway T1 de Gare de Saint-Denis à Asnières-Gennevilliers-Les Courtilles en 2020,
- le prolongement de la ligne de tramway T2 des stations La Défense à Pont de Bezons, en 2022.

Concernant uniquement les impacts acoustiques, les tableaux présentés en annexe 3 synthétisent les indicateurs qui ont été quantifiés au regard de la réglementation pour d'une part, la création de la nouvelle voie de tramway et d'autre part, la suppression ou la diminution de l'emprise routière impactée en fonction d'une ligne aérienne ou souterraine. Le tableau ci-dessous récapitule, quant à lui, les impacts acoustiques extraits des bilans LOTI des prolongements d'infrastructure au regard des objectifs stipulés dans la DUP et de la réglementation ou ambitions actuelles.

Item acoustique à quantifier	Indicateur évalué	T1	T2
Ambiance sonore aux abords du projet	Nature des zones d'ambiance traversée par la future ligne de tramway, métro	Dégradation de l'ambiance sonore (>2dB(A)), de nuit, rue Félicie. A contrario, pas d'évolution des ambiances sonores initiale sur le reste du prolongement	L'impact de l'exploitation du prolongement de la ligne de tramway T2 à Pont de Bezons est majoritairement positif excepté boulevard National où l'ambiance sonore initiale augmente légèrement (de l'ordre de 2dB(A))
Création d'une nouvelle infrastructure de tramway	Limitation des niveaux sonores émis en façade des bâtiments existants	Conforme à l'arrêté du 08 novembre 1999 en fonction de la zone d'ambiance considérée	Conforme à l'arrêté du 08 novembre 1999 en fonction de la zone d'ambiance considérée
Réaménagement des voiries	Vérifier si la contribution sonore qui en résulterait à	Non traité	Non traité

Item acoustique à quantifier	Indicateur évalué	T1	T2
	terme serait supérieure, de plus de 2dB(A), à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation		
Exploitation du tramway	Définition de la catégorie d'émission – impacte le PLU et les arrêtés de classement préfectoraux	Prolongement classé en catégorie 5	Prolongement classé en catégorie 5
	Apparition de Point Noir du Bruit (PNB)	Pas de création de PNB ferré	Pas de création de PNB ferré
	Cas particulier du crissement en courbe	Non concerné	Non concerné
Rame à l'arrêt en station, en terminus	Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains	Conforme	Conforme
Emission sonore via les systèmes de sonorisation des stations si station aérienne	Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains	Des dépassements de seuil en fonction du type de message diffusé et de la période de référence considérée ont été calculés pour certaines stations. Il est notamment indispensable de réajuster le niveau sonore des annonces à la station Ile Saint-Denis pour être conforme car les diffuseurs sont positionnés directement sur les façades des habitations à proximité des ouvrants.	Conforme
Emission sonore des systèmes de distribution d'énergie	Dépassement des émergences globales au droit des plus proches riverains	Non traité	Non traité
Emission sonore via les équipements techniques (ventilateur, baie d'aération mécanique, ...)	Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains	Non concerné	Non concerné
Impact sanitaire	Nombre de personnes susceptibles de subir des troubles de	64% de la population habitant le long du	90% de la population habitant le long du prolongement est exposée à des niveaux inférieurs

Item acoustique à quantifier	Indicateur évalué	T1	T2
	sommeil ou de la gêne supplémentaires par rapport à la situation initiale	prolongement est exposée à des niveaux inférieurs à 54dB(A) pour l'indicateur L_{den} et 60% de la population est exposée à des niveaux inférieurs à 44 dB(A) pour le L_n	à 54dB(A) pour l'indicateur L_{den} et inférieurs à 44 dB(A) pour le L_n

Légende :

- Impact négligeable ou aucune modification significative avant / après prolongement ou création de l'infrastructure
- Gain ou impact positif et conformité à la réglementation ou à l'ambition fixée en termes d'indicateur
- Gain ou impact négatif et non-conformité à la réglementation ou à l'ambition fixée en termes d'indicateur

Tableau 3 : Synthèse des impacts acoustiques et respect des objectifs vis-vis de la DUP et de la réglementation applicable ou de l'ambition à atteindre.

Contribution à l'établissement d'indicateurs de gêne due au bruit événementiel

La RATP a participé à la concertation relative aux méthodes d'évaluation des nuisances acoustiques et vibratoires dans le cadre des articles n°90 et n°91 de la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) et à l'expérimentation mandatée dans l'arrêté du 29 septembre 2022 fixant à titre expérimental les modalités de détermination et d'évaluation applicables à l'établissement d'indicateurs de gêne due au bruit événementiel des infrastructures de transport terrestre. Ainsi, sur le département des Hauts-de-Seine, a été instrumenté durant 15 jours, le bâtiment sis au 51, avenue de la Redoute à Asnières-sur-Seine. Des premières conclusions sous forme de fiches de synthèse ont été présentées, le 08 novembre 2023, en commission mixte du Conseil National du Bruit.

7.4. Programme d'actions sur le réseau SNCF pour les 5 années à venir

Travaux de renouvellement de voie

Les efforts investis pour renouveler l'infrastructure ferroviaire en Ile-de-France vont se poursuivre dans les années à venir. Des travaux de renouvellement de voie sont donc prévus dans le département des Hauts-de-Seine, cependant il n'est à ce jour pas possible d'indiquer les linéaires précis concernés.

Renouvellement du matériel roulant

Les renouvellements annoncés sont les suivants :

- **RER C :**

Le matériel roulant actuel est le Z2N (automotrice électrique à deux niveaux).

Le renouvellement du matériel roulant actuel est prévu pour 2028/2030.

- **Ligne J :**

Le projet ferroviaire EOLE (prolongement du RER E vers l'Ouest de Paris à Mantes la Jolie) l'Ouest) prévoit le remplacement des trains Transilien de la ligne J5 par des trains RER 2N NG plus silencieux à l'horizon 2025.

- **TER et Intercités :**

Les programmes de renouvellement des matériels roulants diffèrent selon les axes et les régions.

Les TER et Intercité de type Corail sont progressivement remplacés par des trains Regio2N et Regiolis plus silencieux.

Réalisation de protections acoustiques

Les études d'identification des PNBf sur les lignes citées précédemment sont poursuivies par SNCF Réseau et la résorption de ces PNB sera réalisée **dans la limite des financements disponibles** et des participations des collectivités locales concernées, durant la période de validité du PPBE (2024 – 2028).

Sur la base des résultats des études, les partenaires ont décidé en 2023 de financer les opérations d'isolation acoustique des façades pour résorber les logements identifiés comme en dépassement des seuils PNB (financeurs Etat, Région Ile de France, Métropole du Grand Paris, et SNCF Réseau au titre du Plan du relance). Les communes concernées sur le département des Hauts-de-Seine sont les suivantes :

- Clamart
- Meudon
- Colombes
- Chaville
- Bois-Colombes

Le projet d'amélioration du contournement ferroviaire sud de Paris a pour vocation d'améliorer l'offre et la régularité des circulations TGV sur la ligne Massy-Valenton (ligne 990000) à l'horizon 2025, en leur créant de nouvelles voies dédiées.

Le projet s'accompagne de la mise en place de protections acoustiques, notamment de la création de murs anti bruit sur les communes de Antony et Wissous.

Communes	Ligne	Longueur (m)
Antony	431300	498
Antony	552000	161
Antony	552000	282
Antony	985000	485
Antony-Wissous	985000	121
Antony-Wissous	985000	425
Antony-Wissous	985000	428
Antony-Wissous	985000	109
Antony-Wissous	985000	184

7.5. Programme d'actions sur le réseau RATP pour les 5 années à venir

La RATP est encore l'un des rares industriels à exercer dans un milieu urbain dense et à posséder un patrimoine important à longue durée de vie. Il est ainsi capital, pour une insertion exemplaire du transport public en ville, de limiter au maximum la gêne, de réduire les nuisances et les risques accidentels de la RATP sur son voisinage, en particulier, ceux à caractère sanitaire tel que le bruit. Ainsi, la RATP se mobilise, particulièrement concernant la lutte contre le bruit et les vibrations, dans l'axe « Agir en faveur de la santé environnement » de sa politique RSE autour d'un **objectif de « 0 PNB en 2025 » sur le réseau historique et un objectif de « non-génération de PNB » dans tous les projets de création ou de modification significative des infrastructures de transports terrestres**. La RATP attache ainsi la plus grande importance aux champs de progrès qui restent à accomplir pour répondre à une demande sociétale croissante.

La stratégie de la RATP contre les nuisances sonores et vibratoires repose donc sur les cinq principes fondamentaux qui sont :

- la réduction du bruit à la source,
- la prévention (gestion maîtrisée des nuisances),
- la mise en place de solutions curatives (protections phoniques, etc.),
- le dialogue constant avec les parties prenantes (riverains, élus territoriaux, etc.),
- l'investissement dans des programmes de recherche.

Les quatre actions principales qui en découlent sont :

- la résorption des Points Noirs du Bruit (PNB) du réseau historique,
- la non-crédation de bâtiments en situation de PNB pour tout projet de création ou de transformation ou de modernisation d'une infrastructure (réalisation d'étude d'impact acoustique et vibratoire systématique),
- la vérification de l'adéquation des exigences techniques en matière de bruit extérieur sur les matériels circulant en aérien et de bruit intérieur des autres matériels en adoptant les spécifications STI (Spécifications Techniques d'Interopérabilité) à partir de 2009 (cas du MI09) et en respectant les valeurs réglementaires issues des réglementations nationale et européenne (L_{den} , L_n , $L_{Aeq6h-22h}$, $L_{Aeq22h-6h}$) au droit des plus proches riverains,
- l'augmentation du nombre de kilomètres meulés, tout mode confondu, pour permettre une occurrence optimisée du meulage préventif sur trente-deux zones sensibles (avant relance d'une plainte riverain).

L'actualisation de la cartographie sonore des infrastructures ferroviaires de la RATP (4^{ème} échéance) n'a pas fait apparaître de nouvelles zones de bruit critique ou de nouveaux points noirs du bruit avec les données d'entrée 2022 en termes d'armement, de matériels roulants, d'offre, etc. En effet, de par sa politique RSE, l'objectif de « non-génération de PNB » dans tous les projets de création ou de modification significative des infrastructures de transports terrestres permet de maîtriser à contexte réglementaire équivalent les impacts sonores de ses infrastructures.

Afin de maîtriser les nuisances acoustiques et vibratoire, la RATP :

- continue la réalisation des travaux d'infrastructure nécessaires au renouvellement du matériel roulant existant par des matériels plus silencieux sur la ligne de tramway T1, la ligne 13 du métro et le RER B. Pour ces nouveaux matériels, des exigences contraignantes ont été portées dans le cahier des charges sur la performance globale et sur les principaux sous-ensembles contributeurs de bruit. Ces exigences reposent sur le retour d'expérience des matériels les moins bruyants du réseau RATP tout comme de la réglementation en vigueur. Le début du déploiement prévisionnel sur ces différentes lignes est le suivant :
 - Ligne T1 : arrivée des premiers tramways TW20 en remplacement des TFS en 2024,
 - L13 : arrivée des premiers MF19 en remplacement des MF77 en 2027,
 - RER B : arrivée des premiers MI20 en remplacement des MI79/MI84 en 2027 ;
- poursuit également l'élaboration de plans de gestion des nuisances et/ou des impacts environnementaux dans le cadre de ses chantiers ;
- réalisera le bilan LOTI du prolongement de la ligne 4 de métro entre les stations Porte d'Orléans et Bagneux – Lucie Aubrac ;
- participe à la concertation relative aux méthodes d'évaluation des nuisances acoustiques et vibratoires dans le cadre des articles n°90 et n°91 de la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) et à l'expérimentation mandatée dans l'arrêté du 29 septembre 2022 fixant à titre expérimental les modalités de détermination et d'évaluation applicables à l'établissement d'indicateurs de gêne due au bruit événementiel des infrastructures de transport terrestre ;

La RATP réaffirme ses engagements par:

- la non-crédation de bâtiments en situation de PNB pour tout projet de création ou de transformation ou de modernisation d'une infrastructure ;
- sa disponibilité, bien que la RATP n'ait aucun bâtiment d'habitation ou sensible dépassant les seuils limites de jour comme de nuit sur la communauté d'agglomération, pour quantifier des situations de multi - exposition sur ce dernier, si besoin, car les diverses autorités compétentes n'ont pas encore été consultées simultanément pour partager ces éléments de diagnostic ;
- la vérification de l'adéquation des exigences techniques en matière de bruit extérieur sur les matériels circulant en aérien en respectant principalement les valeurs issues des réglementations nationale et européenne (L_{den} , L_n , $L_{Aeq6h-22h}$, $L_{Aeq22h-6h}$) ;
- l'optimisation des opérations maintenance pour respecter les classements acoustiques.

7.6. Estimation du nombre de personnes concernées par une diminution du bruit suite aux mesures prévues dans le PPBE

Concernant les infrastructures routières non concédées, la DIRIF, estime que les actions inscrites dans le présent PPBE, pour son réseau, pourraient permettre à environ 700 personnes de bénéficier d'une réduction du bruit.

Concernant les infrastructures ferroviaires, les gestionnaires ne sont pas en capacité d'estimer le nombre de personnes bénéficiaires d'une réduction du bruit grâce aux actions inscrites dans le présent PPBE.

8. Bilan de la consultation du public (sera complété à l'issue de la consultation)

8.1. Modalités de la consultation

En application de l'article R. 572-9 du code de l'environnement, la consultation du public s'est déroulée du **précisez la date** au **précisez la date**. Elle a fait l'objet d'un avis préalable par voie de presse dans le journal **précisez le journal local** dans son édition du **précisez la date**.

Le projet de PPBE a été mis à la disposition du public par voie électronique sur le site internet de la préfecture : **précisez le lien internet**

Une adresse mail permettait le recueil des observations. Cette adresse électronique avait été diffusée dans l'avis de presse pour recueillir les observations du public.

8.2. Remarques du public

Faire la synthèse des observations et du nombre de participants.

8.3. Réponses des gestionnaires aux observations

Compléter en fonction des retours des gestionnaires sur les observations qui les concernent

8.4. Prise en compte dans le PPBE de l'État

Compléter en fonction des retours des gestionnaires

Considérant (**choisir la situation la plus adaptée**) :

que les remarques faites lors de la consultation du public et les réponses apportées par SNCF réseau (**ou RATP**), la société **précisez le nom de la SCA**, la DREAL et la DIR **précisez le nom de la DIR** ne remettent pas en cause la rédaction du projet de PPBE de l'Etat,

que les réponses apportées par SNCF-Réseau (**ou RATP**), la société **précisez le nom de la SCA**, la DREAL et la DIR **précisez le nom de la DIR** ont été intégrées au PPBE de l'Etat

que son contenu est conforme à la réglementation, le PPBE a été mis à l'approbation du préfet de **précisez le département**.

Le projet de PPBE a été présenté lors de la réunion du comité départemental bruit le **précisez la date**.

Le PPBE a été approuvé par le préfet le **précisez la date**.

Il est publié sur le site internet des services de l'Etat à l'adresse suivante : **précisez le lien internet**

ANNEXE 1 – PLANS DES SECTEURS JUMELES DU RESEAU SNCF

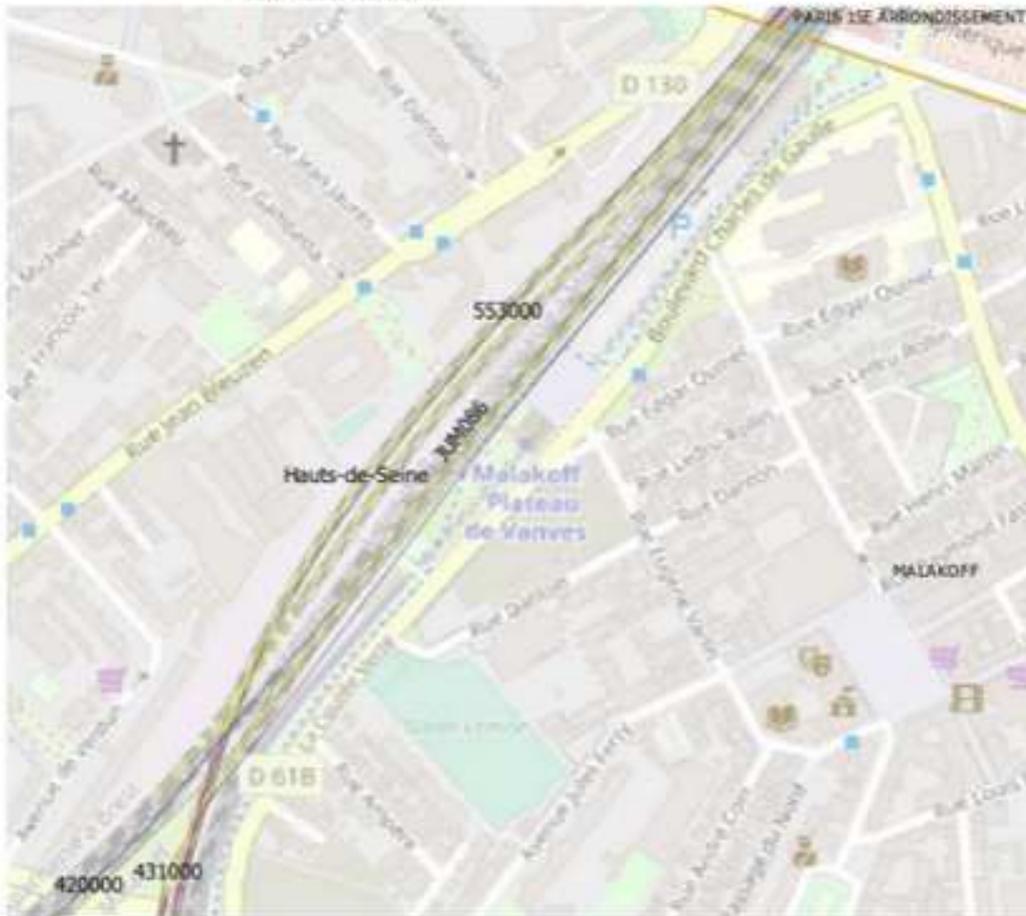
NUMLIGNE	JUM042
Lieu indicatif	Malakoff/Chatillon
Longueur indicative (m)	2700
	431000 - Ligne de Paris-Montparnasse à Monts (LGV)
	553000 - Ligne d'Ouest-Ceinture à Chartres
	92-Hauts-de-Seine - Métropole du grand Paris



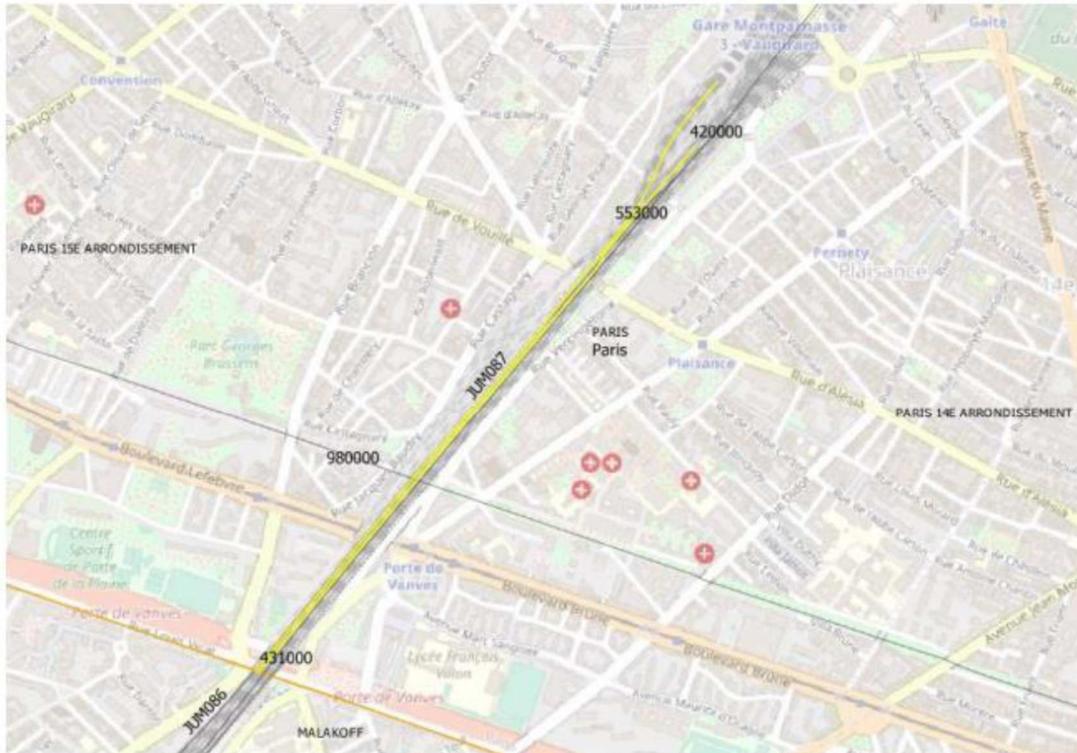
NUMLIGNE	JUM060
Lieu indicatif	Massy
Longueur indicative (m)	1200
	431300 - Raccordement de Massy (LGV)
	552000 - Ligne de Paris-Luxembourg à Limours
	91-Essonne, 92-Hauts-de-Seine - Métropole du grand Paris, CA Communauté Pa Saclay



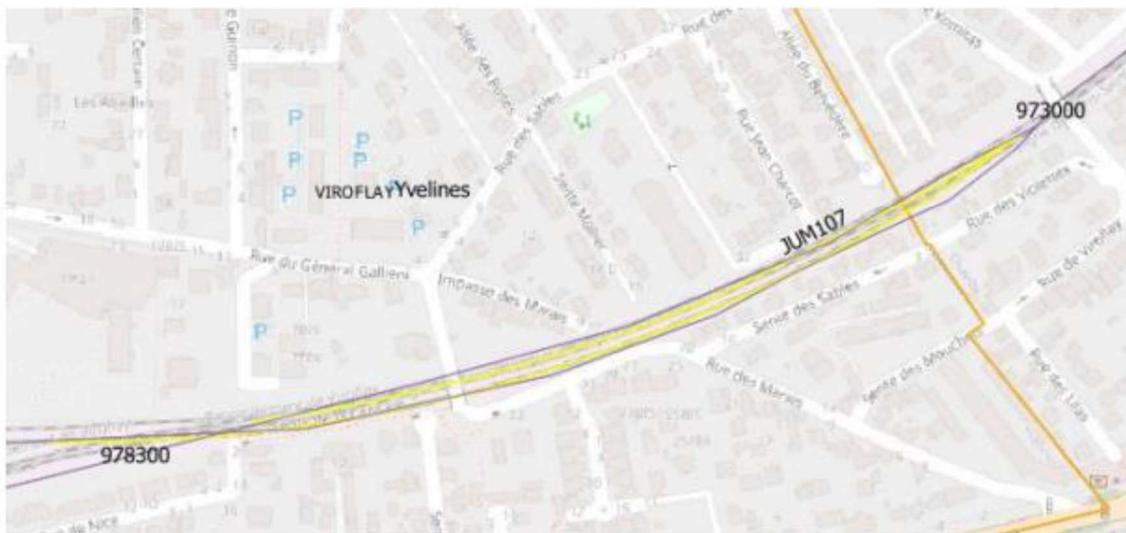
NUMLIGNE	JUM086
Lieu indicatif	Vanves-Malakoff
Longueur indicative (m)	750
	420000 - Ligne de Paris-Montparnasse à Brest
	431000 - Ligne de Paris-Montparnasse à Monts (LGV)
	553000 - Ligne d'Ouest-Ceinture à Chartres
	092-Hauts-de-Seine



NUMLIGNE	JUM087
Lieu indicatif	Paris (Montparnasse)
Longueur indicative (m)	1700
	420000 - Ligne de Paris-Montparnasse à Brest
	553000 - Ligne d'Ouest-Ceinture à Chartres
	75-Paris, 92-Hauts-de-Seine - Métropole du grand Paris



NUMLIGNE	JUM107
Lieu indicatif	Viroflay
Longueur indicative (m)	600
	973000 - Ligne de Paris-St-Lazare à Versailles-Rive-Droite
	978300 - Raccordement de Viroflay
	78-Yvelines, 92-Hauts-de-Seine - CA de Versailles Grand Parc, Métropole du grand Paris



NUMLIGNE

Lieu indicatif

Longueur indicative (m)

JUM110

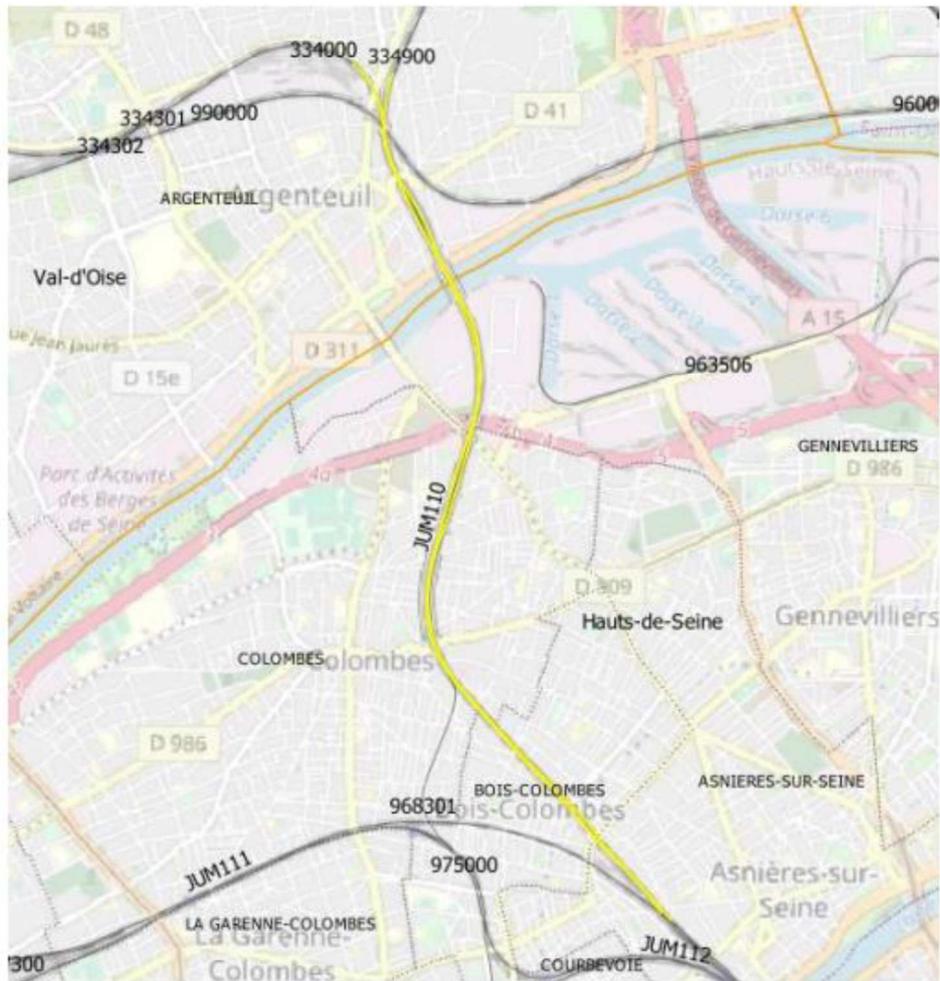
Argenteuil -> Courbevoie

5800

334000 - Ligne de Paris-St-Lazare à Mantes-Station par Conflans-Ste-Honorine

334900 - Ligne de Paris-St-Lazare à Ermont-Eaubonne

95-Val-d'Oise, 92-Hauts-de-Seine - Métropole du grand Paris



NUMLIGNE

Lieu indicatif

Longueur indicative (m)

JUM111

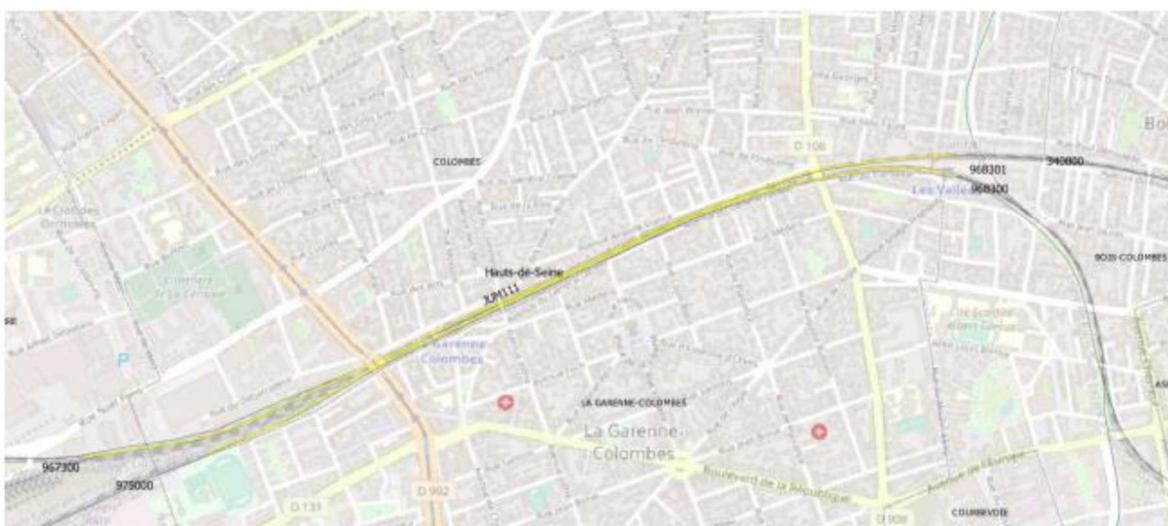
La Garenne-Colombes

2500

340000 - Ligne de Paris-St-Lazare au Havre

975000 - Ligne de Paris-St-Lazare à St-Germain-en-Laye

92-Hauts-de-Seine - Métropole du grand Paris



NUMLIGNE

JUM112

Lieu indicatif

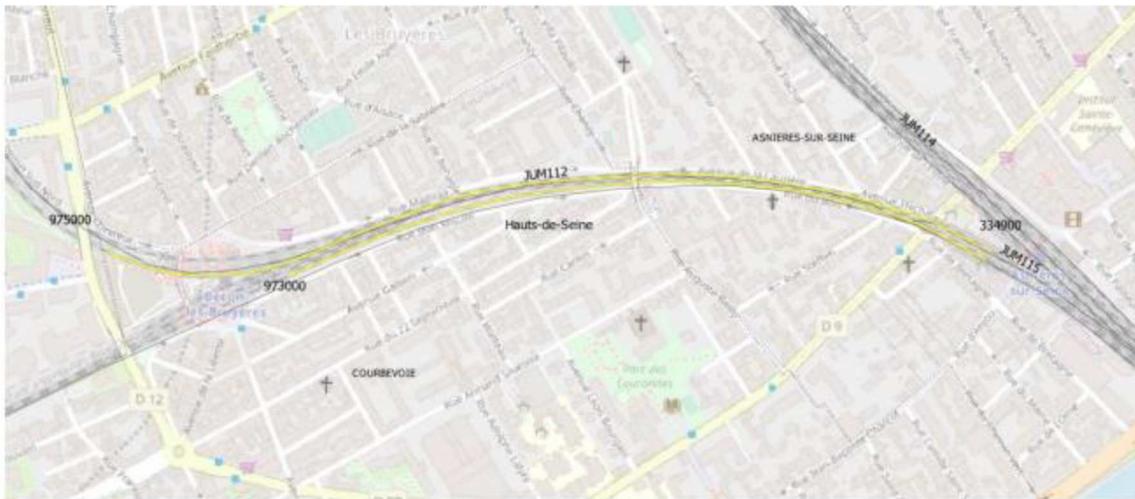
Courbevoie - Asnières-sur-Seine

Longueur indicative (m) 1000

973000 - Ligne de Paris-St-Lazare à Versailles-Rive-Droite

975000 - Ligne de Paris-St-Lazare à St-Germain-en-Laye

92-Hauts-de-Seine - Métropole du grand Paris



NUMLIGNE

Lieu indicatif

Longueur indicative (m)

JUM114

Asnières-sur-Seine

600

334000 - Ligne de Paris-St-Lazare à Mantes-Station par Conflans-Ste-Honorine

334900 - Ligne de Paris-St-Lazare à Ermont-Eaubonne

340000 - Ligne de Paris-St-Lazare au Havre

92-Hauts-de-Seine - Métropole du grand Paris



NUMLIGNE

Lieu indicatif

Longueur indicative (m)

JUM115

Paris Saint-Lazare

4400

334000 - Ligne de Paris-St-Lazare à Mantes-Station par Conflans-Ste-Honorine

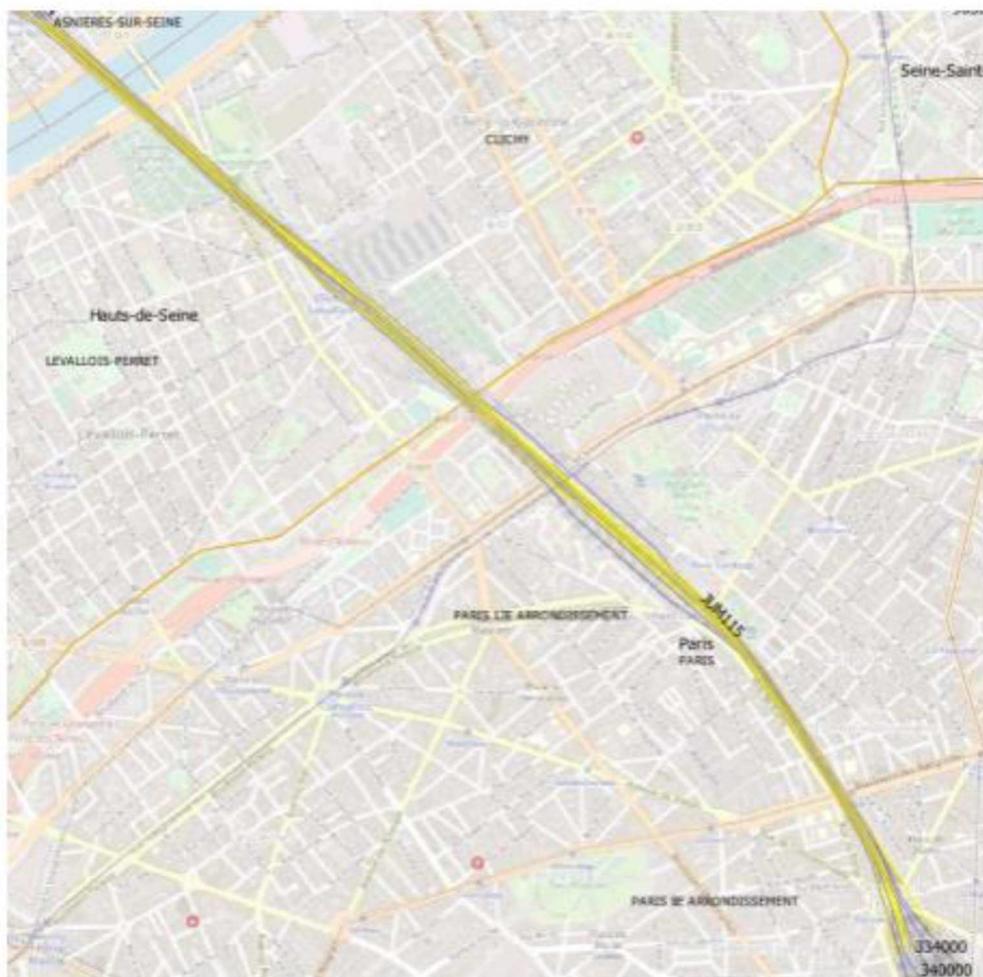
334900 - Ligne de Paris-St-Lazare à Ermont-Eaubonne

340000 - Ligne de Paris-St-Lazare au Havre

973000 - Ligne de Paris-St-Lazare à Versailles-Rive-Droite

975000 - Ligne de Paris-St-Lazare à St-Germain-en-Laye

75-Paris, 92-Hauts-de-Seine - Métropole du grand Paris



ANNEXE 2 - Bilan des décomptes de populations exposées entre les échéance 3 et 4, par ligne gérée par la RATP

Comparaison utilisant l'ancienne méthode d'affectation (3^{ème} échéance)

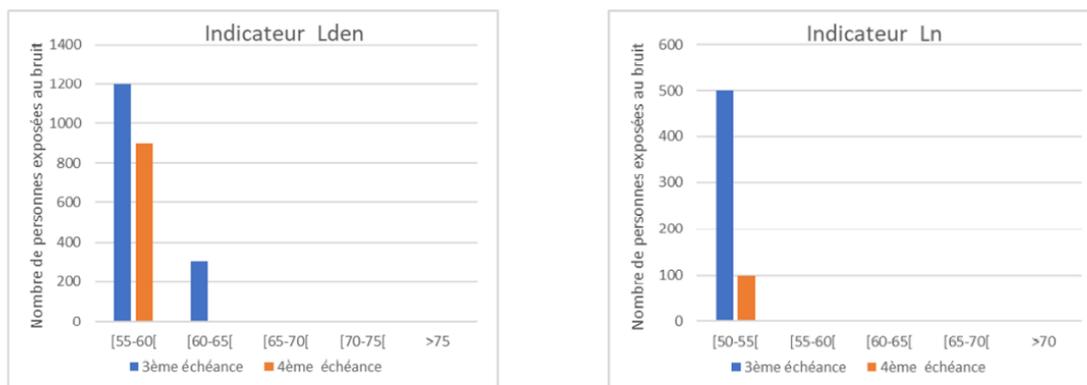


Figure 2 : Répartition de la population sise le long de la ligne 1 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

Lden (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 1
min	Max	
55	60	900
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 1
min	max	
50	55	100
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 3 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 1 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

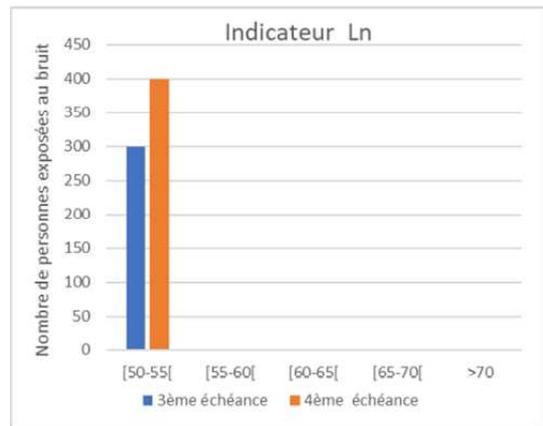
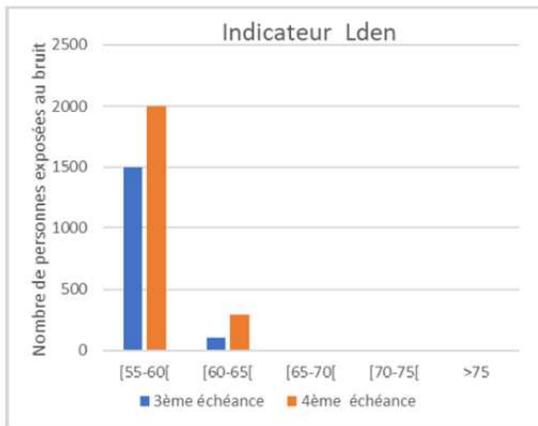


Figure 3 : Répartition de la population sise le long de la ligne 13 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 13
min	Max	
55	60	2000
60	65	300
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 13
min	max	
50	55	400
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 4 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 13 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

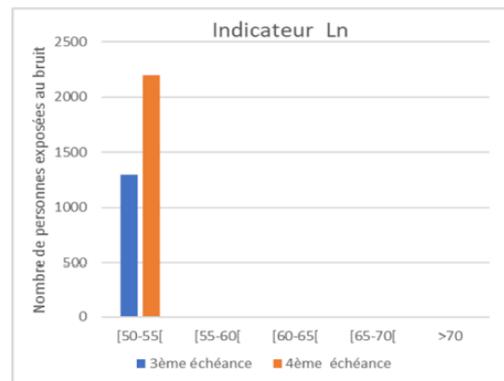
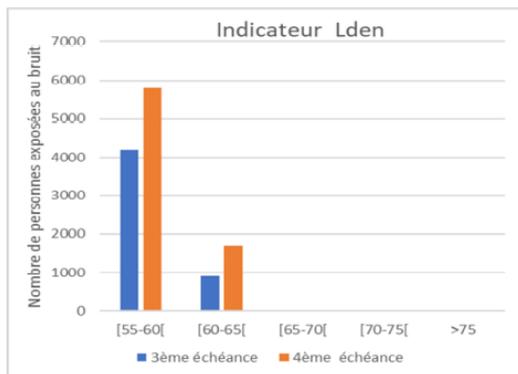


Figure 4 : Répartition de la population sise le long du tramway T1 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T1
min	Max	
55	60	5800
60	65	1700
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T1
min	max	
50	55	2200
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 5 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T1 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

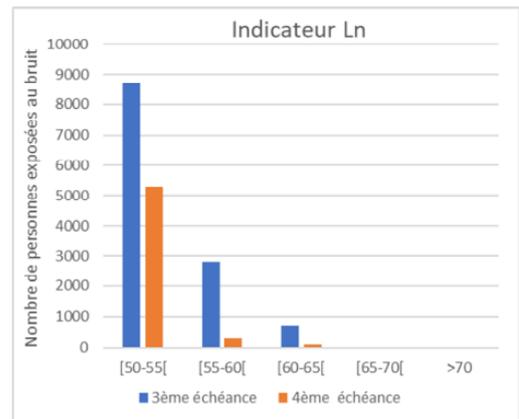
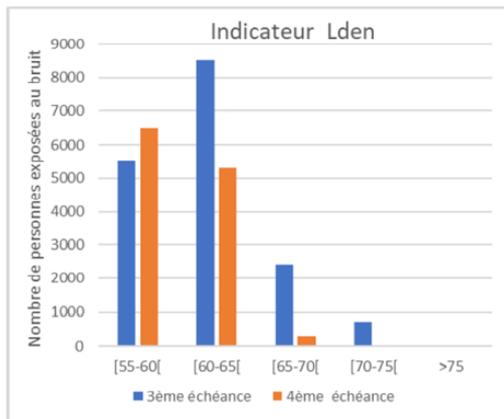


Figure 5 : Répartition de la population sise le long du tramway T2 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

Lden (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2
min	Max	
55	60	6500
60	65	5300
65	70	300
70	75	0
75	-	0

Ln (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2
min	max	
50	55	5300
55	60	300
60	65	100
65	70	0
70	-	0

Tableau 6 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T2 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

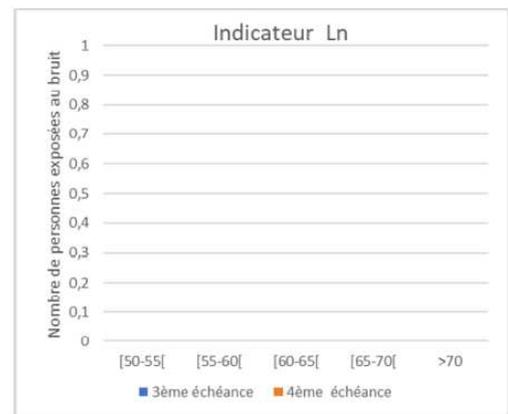
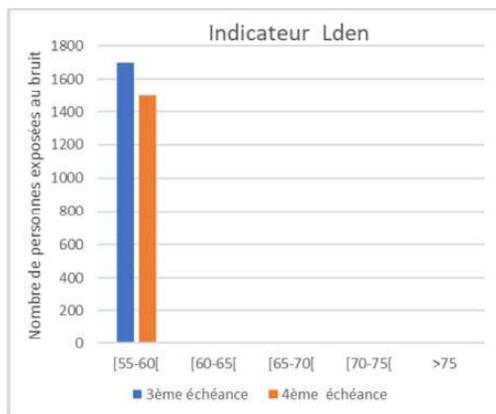


Figure 6 : Répartition de la population sise le long du tramway T6 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

Lden (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T6
min	Max	
55	60	1500
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

Ln (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T6
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 7 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T6 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

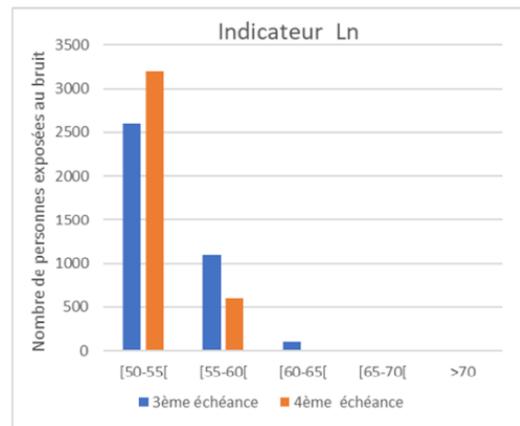
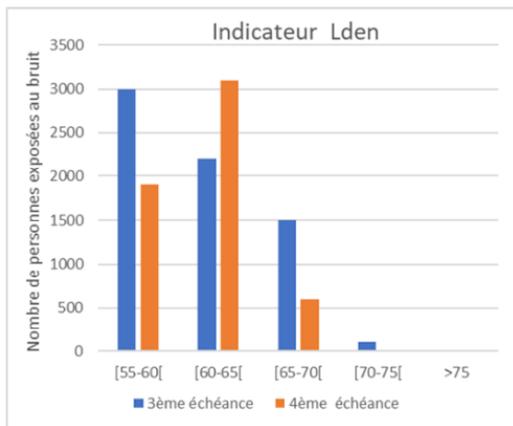


Figure 7 : Répartition de la population sise le long du RER A1 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER A1
min	Max	
55	60	1900
60	65	3100
65	70	600
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER A1
min	max	
50	55	3200
55	60	600
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 8 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du RER A1 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

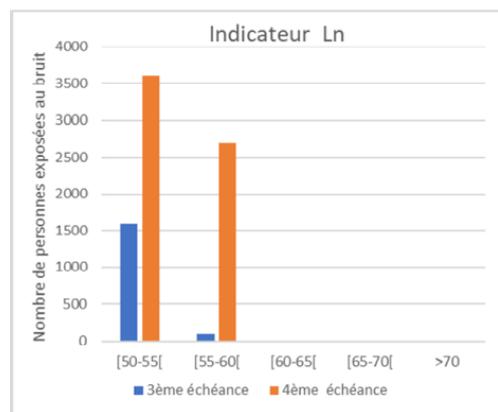
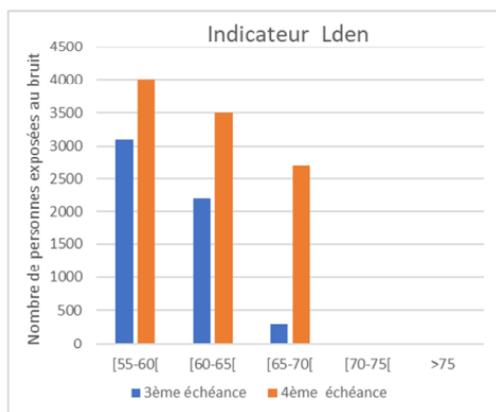


Figure 8 : Répartition de la population sise le long du RER B en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	Max	
55	60	4000
60	65	3500
65	70	2700
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	max	
50	55	3600
55	60	2700
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 9 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du RER B en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

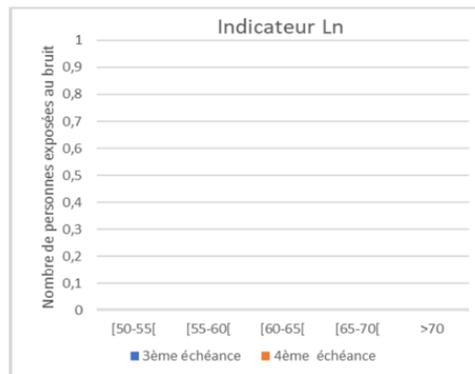
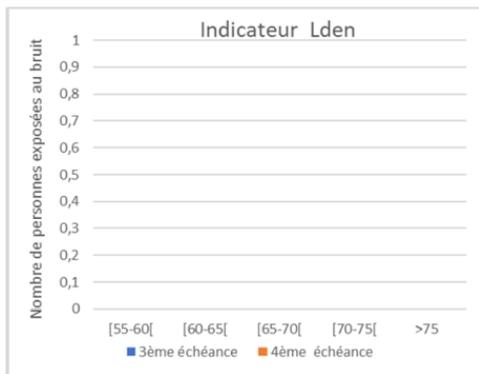


Figure 9 : Répartition de la population sise le long de l'Orlyval en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de l'Orlyval
min	Max	
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de l'Orlyval
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 10 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de l'Orlyval en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

Comparaison utilisant la méthode CrossoS (4^{ème} échéance)

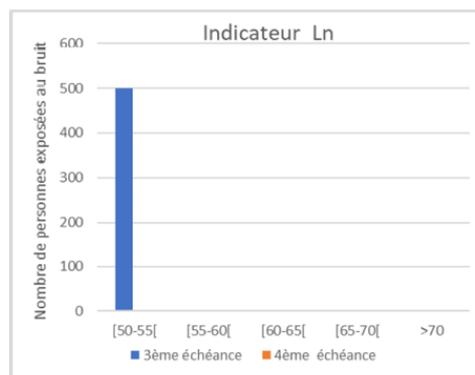
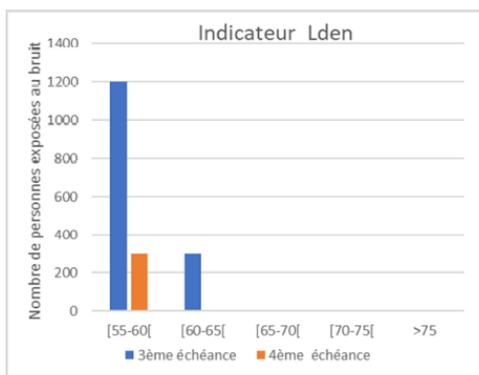


Figure 10 : Répartition de la population sise le long de la ligne 1 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 1
min	Max	
55	60	300
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 1
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 12 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 1 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

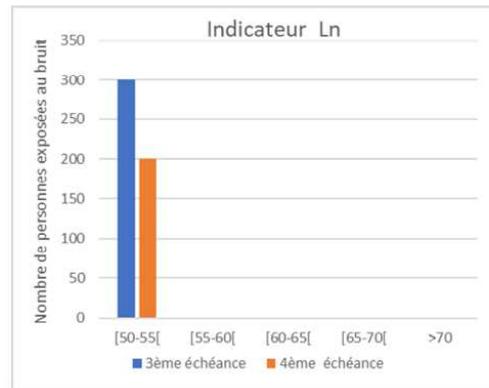
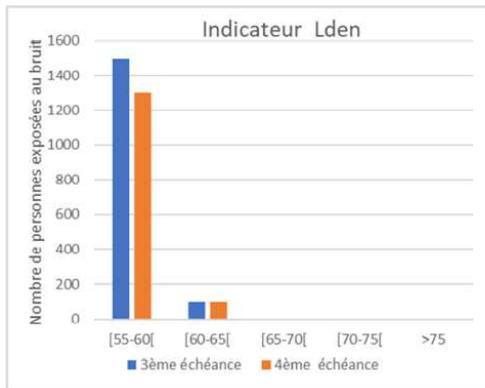


Figure 11 : Répartition de la population sise le long de la ligne 13 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

Lden (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 13
min	Max	
55	60	1300
60	65	100
65	70	0
70	75	0
75	-	0

Ln (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 13
min	max	
50	55	200
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 13 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 13 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

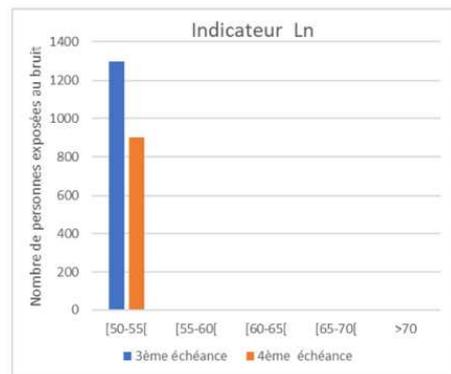
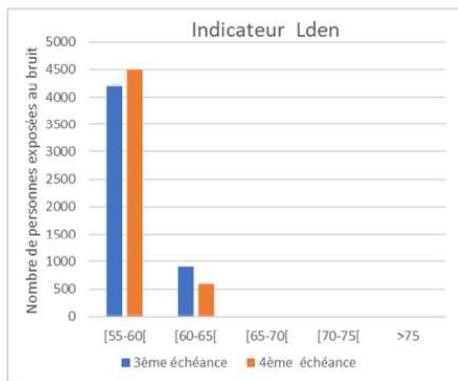


Figure 12 : Répartition de la population sise le long du tramway T1 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

Lden (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T1
min	Max	
55	60	4500
60	65	600
65	70	0
70	75	0
75	-	0

Ln (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T1
min	max	
50	55	900
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 14 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T1 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

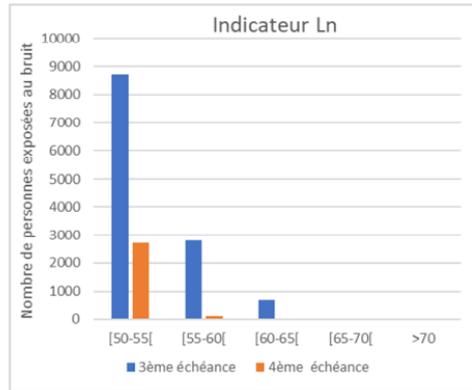
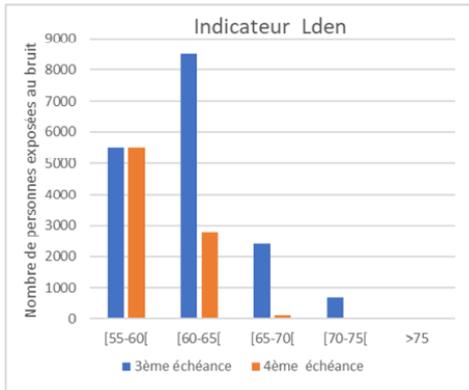


Figure 13 : Répartition de la population sise le long du tramway T2 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2
min	Max	
55	60	5500
60	65	2800
65	70	100
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2
min	max	
50	55	2700
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 15 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T2 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

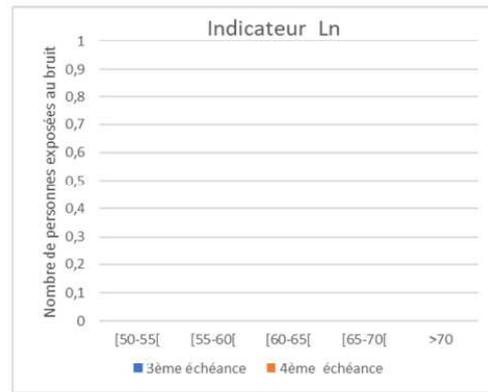
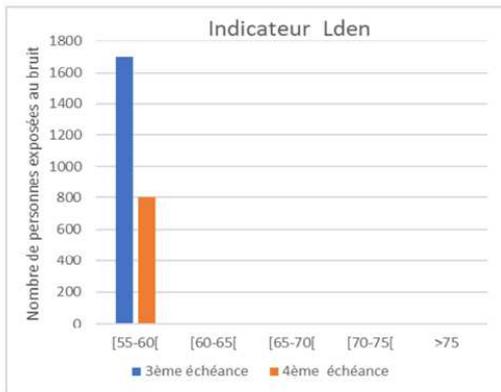


Figure 14 : Répartition de la population sise le long du tramway T6 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T6
min	Max	
55	60	800
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T6
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 16 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T6 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

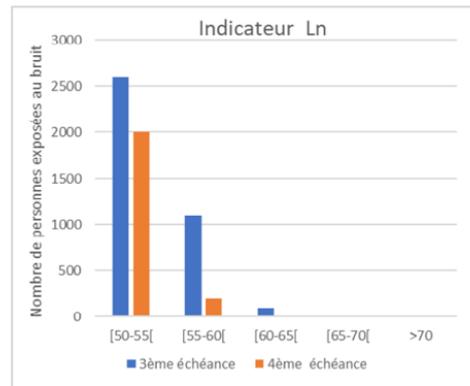
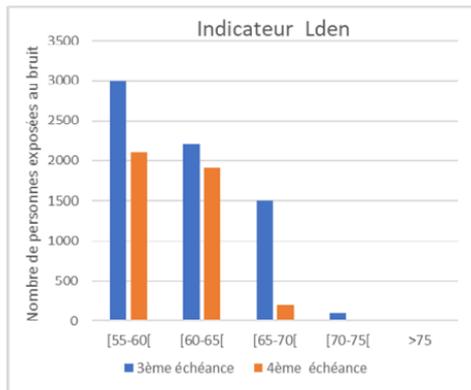


Figure 15 : Répartition de la population sise le long du RER A1 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER A1
min	Max	
55	60	2100
60	65	1900
65	70	200
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER A1
min	max	
50	55	2000
55	60	200
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 17 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du RER A1 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

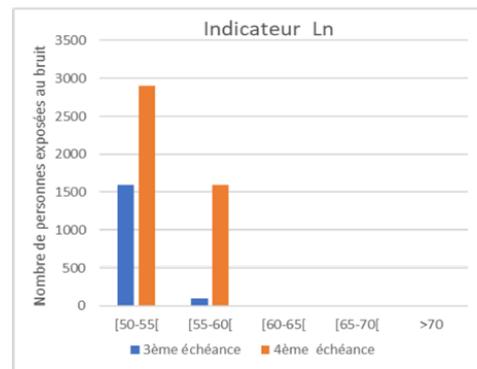
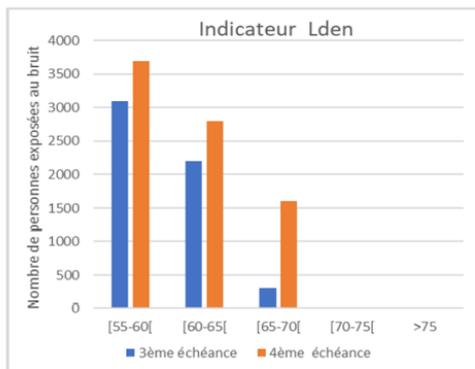


Figure 16 : Répartition de la population sise le long du RER B en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	Max	
55	60	3700
60	65	2800
65	70	1600
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	max	
50	55	2900
55	60	1600
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 18 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du RER B en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

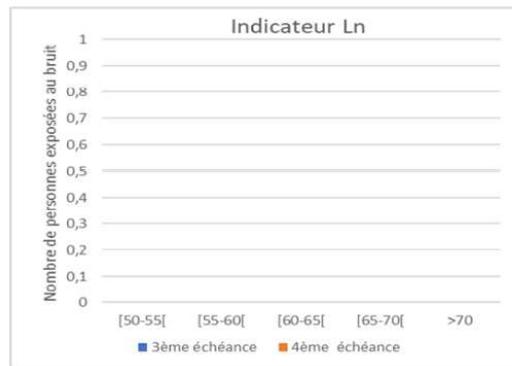
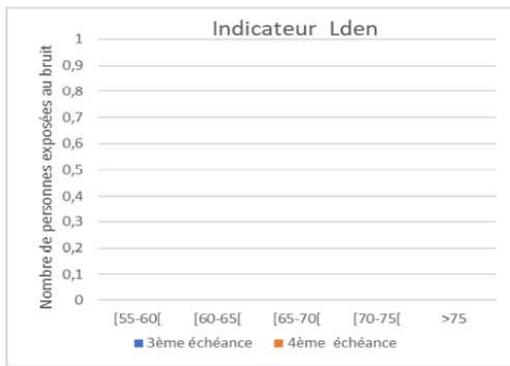


Figure 17 : Répartition de la population sise le long de l'Orlyval en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de l'Orlyval
min	Max	
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de l'Orlyval
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 19 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de l'Orlyval en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/9962 et déléguée n°2021/12263.

ANNEXE 3 - Indicateurs qui ont été quantifiés au regard de la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI)

Tableau 1 : Liste des risques à quantifier lors de la création ou le prolongement des futures lignes de tramway ou de métro :

Item acoustique à quantifier	Texte de référence pris en compte	Indicateur évalué
Création de l'infrastructure ferroviaire	Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit d'une nouvelle infrastructure ferroviaire	Nature des zones d'ambiance traversée par les voies de circulation actuelles ou futures et limitation des niveaux sonores émis en façade des bâtiments existants
	Décret du 09 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres	Vérifier si la contribution sonore qui en résulterait à terme serait supérieure, de plus de 2dB(A), à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation
Exploitation de la ligne de tramway et/ou métro	Arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit	Modification ou pas de la catégorie des tronçons étudiés impactant ainsi le PLU et les arrêtés de classement préfectoraux
	Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement et ses textes d'application dont l'arrêté du 23 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 04 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement	Augmentation des niveaux sonores en façade des plus proches riverains (indicateurs L_{den} et L_n) et du nombre de personnes exposées aux valeurs limites admissibles – modification des arrêtés préfectoraux arrêtant les Cartes de Bruit Stratégiques (CBS)
	Directive déléguée (UE) 2021/1226 de la commission du 21 décembre 2020 modifiant, aux fins de son adaptation au	

Item acoustique à quantifier	Texte de référence pris en compte	Indicateur évalué
	progrès scientifique et technique, l'annexe II de la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les méthodes communes d'évaluation du bruit	
	Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres	Apparition de Point Noir du Bruit (PNB)
	Valeurs guides de l'OMS sur la probabilité que le sommeil soit perturbé et sur le nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » ³	Nombre de personnes susceptibles de subir des troubles de sommeil ou de la gêne supplémentaires par rapport à la situation initiale
Rame en stationnement au point d'arrêt ou en terminus	Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ⁵	Dépassement des émergences globales et spectrales au droit des plus proches riverains
Emission sonore via les systèmes de sonorisation des stations	Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ⁵	Dépassement des émergences globales et spectrales au droit des plus proches riverains
Emission sonore via les équipements techniques (ventilateur, baie d'aération mécanique, ...)	Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique ⁵	Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains
Emission sonore des systèmes de distribution d'énergie électrique	Arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique	Dépassement des émergences globale

Tableau 2 : Liste des risques à quantifier pour une suppression ou une diminution de l'emprise

³ Textes à valeur non obligatoire.

routière :

Item acoustique à quantifier	Texte de référence pris en compte	Indicateur évalué
Modification des voies de circulation routière	Arrêté du 05 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières	Nature des zones d'ambiance traversée par les voies de circulation actuelles ou futures et limitation des niveaux sonores émis en façade des bâtiments existants
	Décret du 09 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres	Vérifier si la contribution sonore qui en résulterait à terme serait supérieure, de plus de 2dB(A), à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation
Exploitation des voies de circulation routière	Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit	Modification ou pas de la catégorie d'émission des voies de circulation routière – impacte le PLU et les arrêtés de classement préfectoraux
	<p>Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement et ses textes d'application dont l'arrêté du 23 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 04 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement</p> <p>Directive déléguée (UE) 2021/1226 de la commission du 21 décembre 2020 modifiant, aux fins de son adaptation au progrès scientifique et technique, l'annexe II de la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les méthodes communes d'évaluation du bruit</p>	Augmentation des niveaux sonores en façade des plus proches riverains (indicateur L _n) et du nombre de personnes exposées aux valeurs limites admissibles – modification des arrêtés préfectoraux arrêtant les Cartes de Bruit Stratégiques (CBS)

Item acoustique à quantifier	Texte de référence pris en compte	Indicateur évalué
	Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres	Apparition de Point Noir du Bruit (PNB)
	Valeurs guides de l’OMS sur la probabilité que le sommeil soit perturbé et sur le nombre de personnes susceptibles d’être « fortement gênées » ⁵	Nombre de personnes susceptibles de subir des troubles de sommeil ou de la gêne supplémentaires par rapport à la situation initiale