



**PRÉFET
DE PARIS**

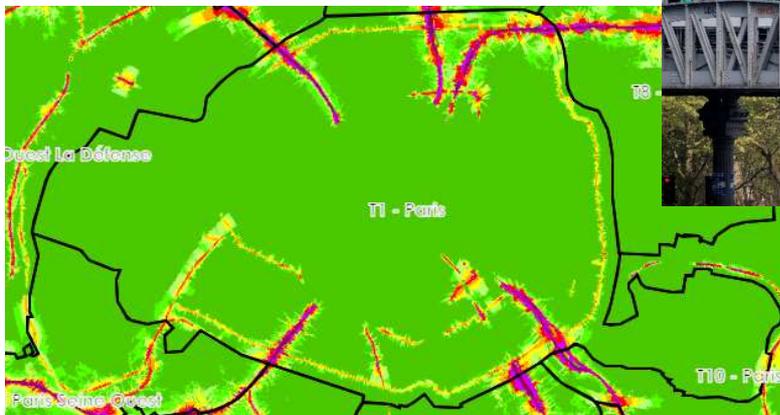
*Liberté
Égalité
Fraternité*

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 à Paris

PPBE

4^{ème} échéance 2024-2029



Projet soumis à la consultation du public
du 10 Septembre 2024 au 9 Novembre 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	4
2. Le bruit et la santé	5
2.1 Quelques généralités sur le bruit.....	5
2.1.1. Le son	5
2.1.2. Le bruit.....	6
2.1.3. Les principales caractéristiques des nuisances sonores de l'environnement.....	7
2.2 Les effets du bruit sur la santé.....	8
2.3 Le coût social du bruit en Ile-de-France.....	13
3. Le cadre d'élaboration du PPBE	16
3.1. Cadre réglementaire général	16
3.2 Démarche de mise en œuvre pour le PPBE des grandes infrastructures de transports terrestres de l'État.....	17
3.2.1. Organisation de la démarche	18
3.2.2.Cinq grandes étapes pour l'élaboration.....	18
4. Etat du bruit sur le territoire	19
4.1. Infrastructures concernées par le PPBE de l'État.....	19
4.1.1. Réseau ferroviaire de la SNCF.....	19
4.1.2. Réseau de la RATP.....	22
4.2.Principaux résultats du diagnostic.....	23
4.2.1.Méthodologie.....	24
4.2.2.Réseau ferroviaire de la SNCF	32
4.2.3.Réseau ferroviaire de la RATP	38
4.3. Objectifs en matière de réduction du bruit en France.....	40
4.4. Les « zones de calme ».....	41
5. La contribution des politiques nationales à l'atteinte des objectifs européens en matière de réduction du bruit.....	42
5.1.Mesures réglementaires	43
5.1.1. Protection des riverains en bordure de projet de voies nouvelles.....	43
5.1.2. Protection des bâtiments nouveaux le long des voies existantes – Le classement sonore des voies.....	44
5.1.3. Amélioration acoustique des bâtiments nouveaux	46

5.1.4. Les subventions accordées dans le cadre de la résorption des bâtiments sensibles au bruit	46
5.1.5. Mesures en matière d'urbanisme	47
6. Bilan et programme d'actions pour les infrastructures de la SNCF et de la RATP	49
6.1. Le bruit ferroviaire, un phénomène complexe et très étudié	49
6.2. La résorption des situations critiques sur le réseau existant :	49
6.2.1. Stratégie sur le réseau SNCF	49
6.2.2. Stratégie sur le réseau RATP	50
6.3. Mesures et bilan :	51
6.3.1. Actions sur l'infrastructure ferroviaire	51
6.3.2. Actions sur le matériel roulant	54
6.3.3. Réalisation d'études acoustiques	58
6.3.4. Autres mesures	60
6.4. Programme d'actions sur le réseau SNCF pour les 5 années à venir	64
6.5. Programme d'actions sur le réseau RATP pour les 5 années à venir	65
6.6. Estimation du nombre de personnes concernées par une diminution du bruit suite aux mesures prévues dans le PPBE	66
7. Bilan de la consultation du public (sera complété à l'issue de la consultation)	67
7.1. Modalités de la consultation	67
7.2. Réponses apportées aux observations et prise en compte dans le PPBE de l'Etat	67
ANNEXE 1 – Plans des secteurs jumelés du réseau SNCF	68
ANNEXE 2 - Bilan des décomptes de populations exposées entre les échéances 3 et 4, par ligne gérée par la RATP	70
ANNEXE 3 – Etudes acoustiques menées en préparation du prolongement de la ligne T3b et du remplacement du matériel roulant de la ligne 6	78

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 de Paris concernant les réseaux ferroviaires¹ est d'assurer une cohérence des actions des gestionnaires concernés sur le territoire de la Ville de Paris.

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 de Paris dispose des cartes de bruit arrêtées le 18 juillet 2023 et disponibles sur le site Internet de la préfecture : <https://www.prefectures-regions.gouv.fr/ile-de-france/Region-et-institutions/L-action-de-l-Etat/Amenagement-du-territoire-transport-et-environnement/Prevention-des-risques/Nuisances-sonores/Prevention-du-bruit-dans-l-environnement/Prevention-du-bruit-dans-l-environnement>

La seconde étape a consisté à établir le bilan des actions réalisées durant les dix dernières années par les gestionnaires du réseau ferroviaire, et notamment les actions recensées dans le PPBE d'échéance 3 arrêté le 8 août 2023.

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 : travaux de renouvellement des voies, renouvellement du matériel roulant sur plusieurs lignes, financement d'opérations d'isolation acoustique des façades pour résorber les logements identifiés en dépassement des valeurs limites.

Sur le réseau ferroviaire géré par la 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 ou 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 (T3b, M6, RERB).

Il a été mis en consultation du public du 10 septembre 2024 au 9 novembre 2024.

¹ Les PPBE relatifs aux grandes infrastructures de transport terrestre (GITT) qui sont de la compétence des préfets portent exclusivement sur les réseaux routiers de l'État et les réseaux ferroviaires. Sur le territoire de Paris, aucune section du réseau routier ne relève de l'État. Le présent PPBE porte donc exclusivement sur les réseaux ferroviaires.

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	Spe�tre
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).

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, palier, 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, $L_{Aeq,24h}$ et L_n 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 secrétée 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 des fréquences 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.

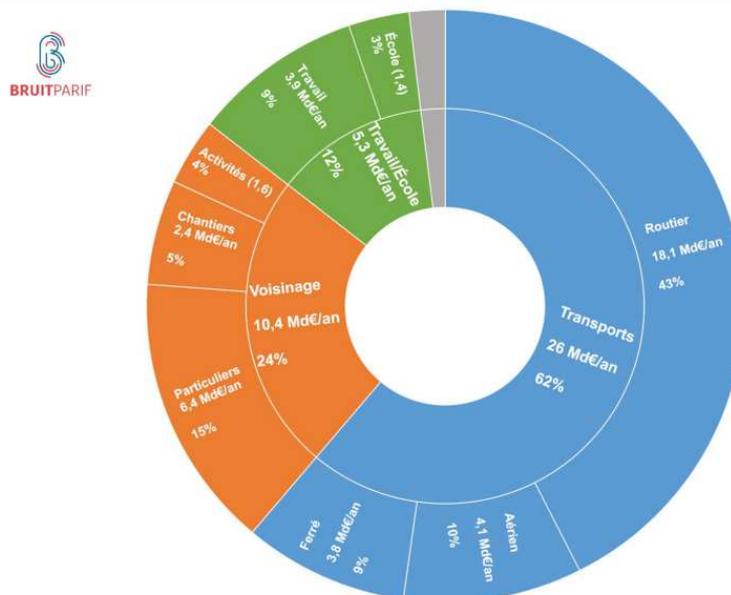
Bien que reposant sur des estimations et hypothèses qui mériteraient parfois d'être affinées, notamment en ce qui concerne le chiffrage des conséquences du bruit de voisinage, les travaux ainsi conduits par Bruitparif ont permis de chiffrer le coût de la pollution sonore en Île-de-France à 42,6 milliards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

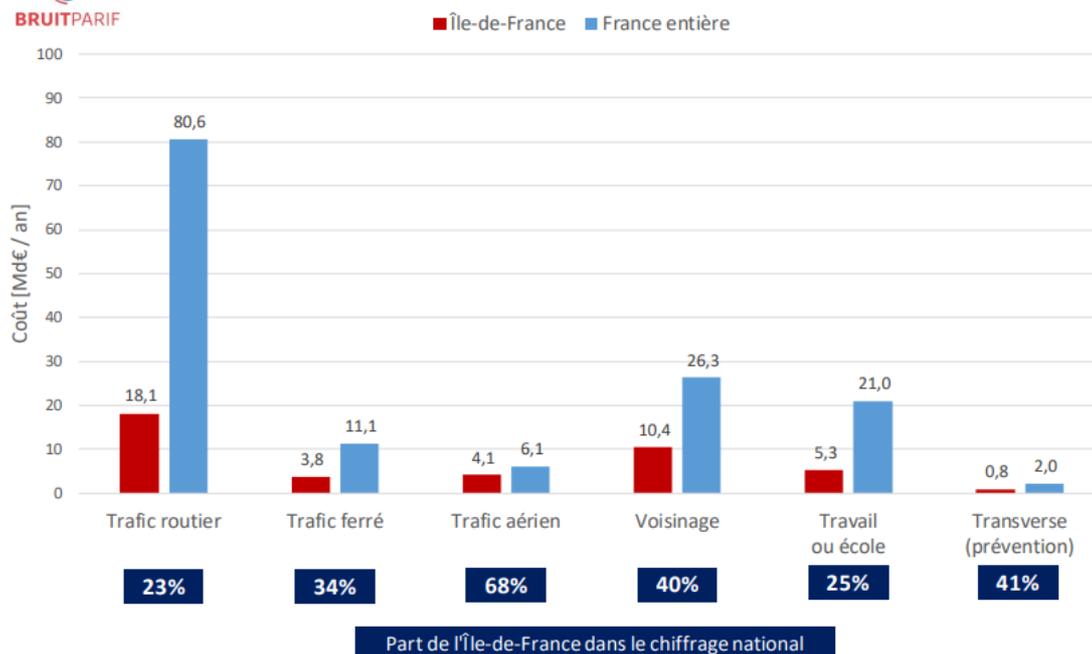
Le coût social du bruit dans le milieu du travail ou de l'école, estimé à 5,3 Md€/an (12% du total), se répartit entre l'exposition au bruit au travail (9%) et à l'école (3%).

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://librairie.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 aérodromes 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 aérodromes 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'Etat, correspondant aux infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains, soit 82 trains/jour. L'Etat n'est gestionnaire d'aucune des grandes infrastructures de transports routières sur le territoire de la Ville de Paris.

Sur le territoire de la Ville de Paris, les cartes de bruit relatives aux grandes infrastructures (4^{ème} échéance) ont été arrêtées par le préfet le 18 juillet 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.prefectures-regions.gouv.fr/ile-de-france/Region-et-institutions/L-action-de-l-Etat/Amenagement-du-territoire-transport-et-environnement/Prevention-des-risques/Nuisances-sonores/Prevention-du-bruit-dans-l-environnement/Prevention-du-bruit-dans-l-environnement>

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 du préfet de Paris, pilote les démarches de l'État (cartographie, PPBE).

Le PPBE de l'État sur le territoire de la Ville de Paris est l'aboutissement d'une démarche partenariale incluant SNCF Réseau, la RATP et Ile-de-France Mobilités, 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 (2024-2029).
3. A partir des contributions faites par les différents gestionnaires, un projet de PPBE synthétisant les mesures proposées a été rédigé.
4. Ce projet est porté à la consultation du public comme le prévoit l'article R. 572-9 du code de l'environnement entre le 10 septembre 2024, et le 9 novembre 2024.
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 **établira** une synthèse des observations du public sur le PPBE de l'État. Elle **sera** transmise pour suite à donner aux différents gestionnaires qui **répondront** aux observations du public.

Le document final, accompagné d'une note exposant les résultats de la consultation et les suites qui leur **auront** été données, **constitueront** le PPBE arrêté par le préfet et publié sur le site internet des services de l'Etat à Paris (<https://www.prefectures-regions.gouv.fr/ile-de-france/Region-et-institutions/L-action-de-l-Etat/Amenagement-du-territoire-transport-et-environnement/Prevention-des-risques/Nuisances-sonores/Prevention-du-bruit-dans-l-environnement/Prevention-du-bruit-dans-l-environnement>).

4. Etat du bruit sur le territoire

4.1. Infrastructures concernées par le PPBE de l'État

Le présent PPBE concerne :

- 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.

Les voies routières sont gérées par la Ville de Paris et ne sont donc pas concernées par ce PPBE. Les actions menées sur le réseau routier seront traitées dans le PPBE de la Métropole du Grand Paris.

4.1.1. Réseau ferroviaire de la SNCF

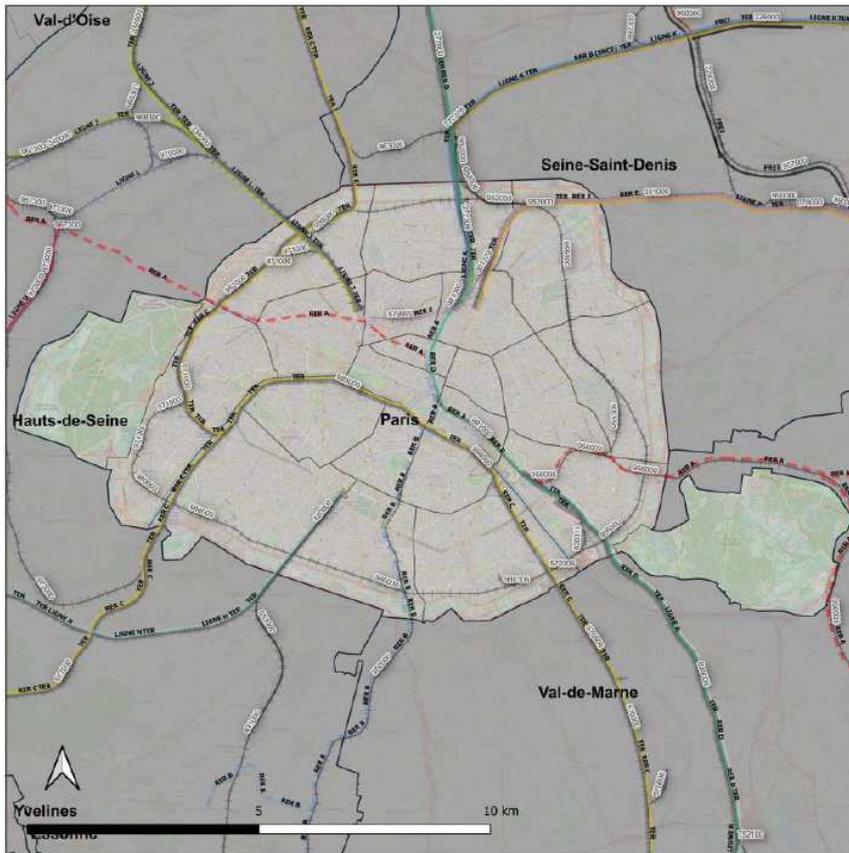
Le réseau ferroviaire de la SNCF concerné sur le territoire de la Ville de Paris est le suivant (des lignes qui ne sont plus circulées sont représentées sur la carte) :

- Ligne 1000 : Paris-Est à Mulhouse-Ville,
- Ligne 1379 : Raccordement de la ligne EOLE (voies souterraines)
- Ligne 272000 : Paris-Nord à Lille
- Ligne 272306 : Raccordement de la chapelle Saint Denis (plus circulée)
- Ligne 334000 : Paris-Saint-Lazare à Mantes par Conflans-Sainte-Honorine
- Ligne 334900 : Paris-Saint-Lazare à Ermont – Eaubonne
- Ligne 340000 : Paris-St-Lazare au Havre
- Ligne 420000 : Paris-Montparnasse à Brest
- Ligne 431000 : Paris-Montparnasse à Monts
- Ligne 553000 : Ouest Ceinture à Chartres
- Ligne 570000 : Paris-Austerlitz à Bordeaux-Saint-Jean (voies partiellement recouvertes)
- Ligne 570306 : Raccordement de Paris Tolbiac (plus circulée)
- Ligne 830000 : Paris-Lyon à Marseille-Saint-Charles
- Ligne 830311 : Raccordement de Bercy-Sud (plus circulée)
- Ligne 952000 : Ligne de la Plaine à Pantin
- Ligne 955000 : Ligne de la Râpée à Batignolles (plus circulée)
- Ligne 955306 : Raccordement de Bel-Air (plus circulée)
- Ligne 962000 : Ermont - Eaubonne à Champ-de-Mars (voies partiellement en tunnel)
- Ligne 971000 : Ligne de pont Cardinet à Auteuil-Boulogne (plus circulée)
- Ligne 973000 : Paris-St-Lazare à Versailles-Rive-Droite
- Ligne 975000 : Paris St Lazare à St Germain en Laye
- Ligne 977000 : Invalides à Versailles-Rive-Gauche (voies partiellement en tunnel)
- Ligne 979000 : Paris Est à Pont Cardinet (EOLE, voies souterraines)
- Ligne 980000 : Ligne d'Auteuil Boulogne à la Râpée (plus circulée)
- Ligne 980106 : Embranchement de Paris Gobelins (plus circulée)
- Ligne 981000 : Paris Nord à Paris gare de Lyon (RER D, voies souterraines)

-Ligne 983000 : Ligne des Invalides à Quai d'Orsay (RER C, voies partiellement en tunnel)

-Ligne 984000 : Ligne de Quai d'Orsay à Paris Austerlitz (RER C, voies partiellement en tunnel)

Infrastructure	Point de départ	Point d'arrivée	Longueur (km)	Gestionnaire
1000	0+052	2+299	2,247	SNCF Réseau
1379	0+00	1 +985	1,985	SNCF Réseau
272000	0 + 00	2 + 337	2,337	SNCF Réseau
272306	1 +495	2 + 066	0,571	SNCF Réseau
334000	0+022	2+565	2,543	SNCF Réseau
334900	0+037	2+565	2,528	SNCF Réseau
340000	0+031	2+565	2,534	SNCF Réseau
420000	0+430	2+634	2,204	SNCF Réseau
431000	1+216	2+634	1,418	SNCF Réseau
553000	1+102	2+635	1,533	SNCF Réseau
570000	0+00	2+260	2,260	SNCF Réseau
570306	1+975	2+058	0.830	SNCF Réseau
830000	0-047	2+245	1+198	SNCF Réseau
830311	1+628	2+120	1,515	SNCF Réseau
952000	1+245	2+760	1,515	SNCF Réseau
955000	21+202	32+401	11.199	SNCF Réseau
955306	2+287	3+370	1,083	SNCF Réseau
962000	2+463	10+463	8,000	SNCF Réseau
971000	2+917	9+078	6,161	SNCF Réseau
973000	0+051	2+565	2,514	SNCF Réseau
975000	0+730	2+565	1,835	SNCF Réseau
977000	0+00	4+809	4,809	SNCF Réseau
979000	0+00	2+223	2,223	SNCF Réseau
980000	8+243	18+874	10,631	SNCF Réseau
980106	0+00	0+540	0,540	SNCF Réseau
981000	0+00	5+266	5,266	SNCF Réseau
983000	0+00	0+841	0,841	SNCF Réseau
984000	0+841	0+915	0,074	SNCF Réseau



Lignes ferroviaires du Réseau Ferré National

Département de Paris



Source : SNCF Réseau

A noter que la ligne du RER A (956000) sur le territoire de la Ville de Paris, n'est pas gérée par la SNCF ainsi que la branche Sud du RER B (552000).

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 sur le territoire de la Ville de Paris sont répertoriés dans le tableau suivant :

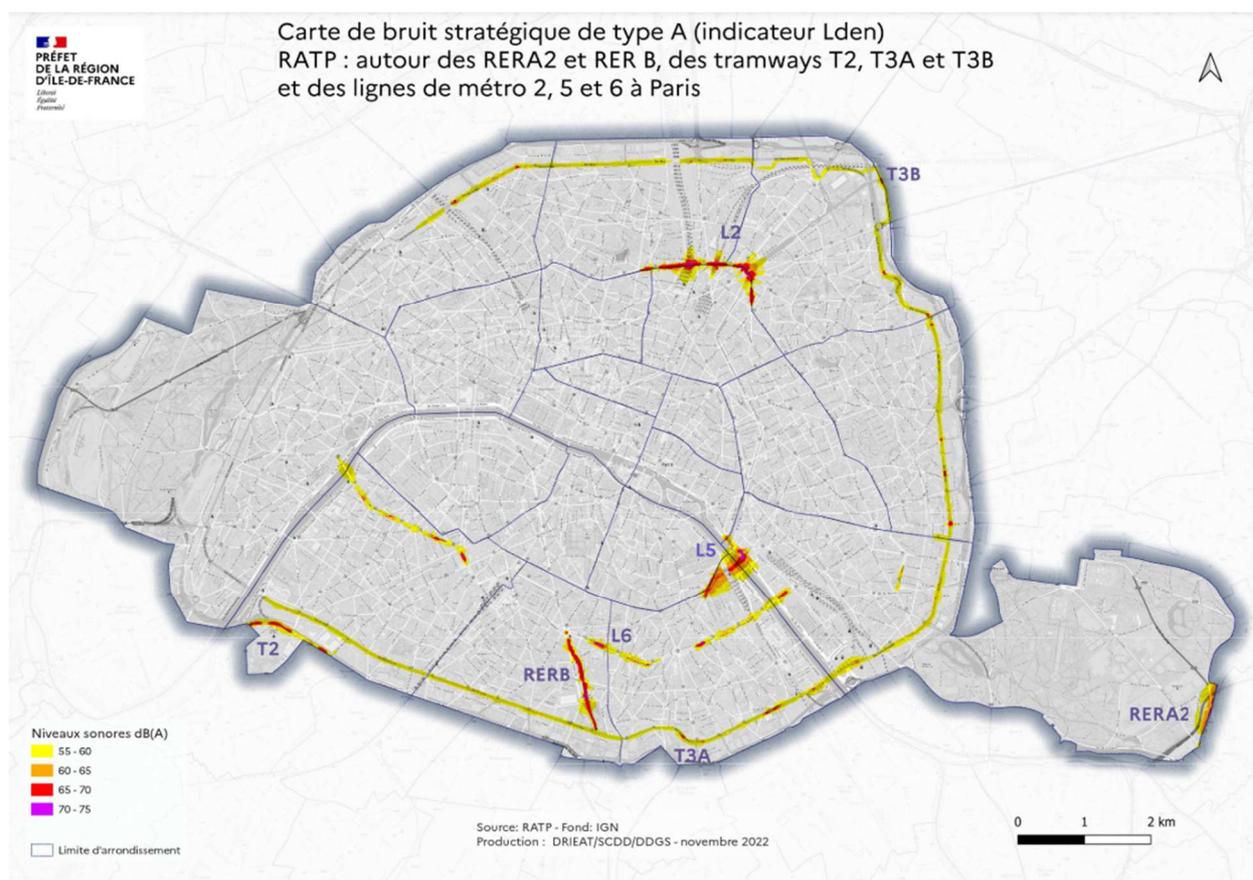
Type d'infrastructure	Dénomination de l'infrastructure	Longueur	Gestionnaire
Voie ferrée conventionnelle	JUM087	1,7 km	SNCF Réseau
Voie ferrée conventionnelle	JUM115	4,4 km	SNCF Réseau

Les cartes des secteurs jumelés sont présentées en annexe.

4.1.2. Réseau de la RATP

Le réseau ferroviaire de la RATP concerné sur le territoire de la Ville de Paris est le suivant, soit environ 42km de tronçon aérien du réseau RATP :

Voie ferrée	Longueur (km)
M2	2,23
M5	1,12
M6	6,06
T2	1,55
T3a	12,52
T3b	17,33
RER B	1,44



Nota : Bien que l'empreinte sonore du RER A2 impacte le bois de Vincennes sur le département de Paris, ce tronçon de 900m du RER A2 est situé sur le département du Val-de-Marne.

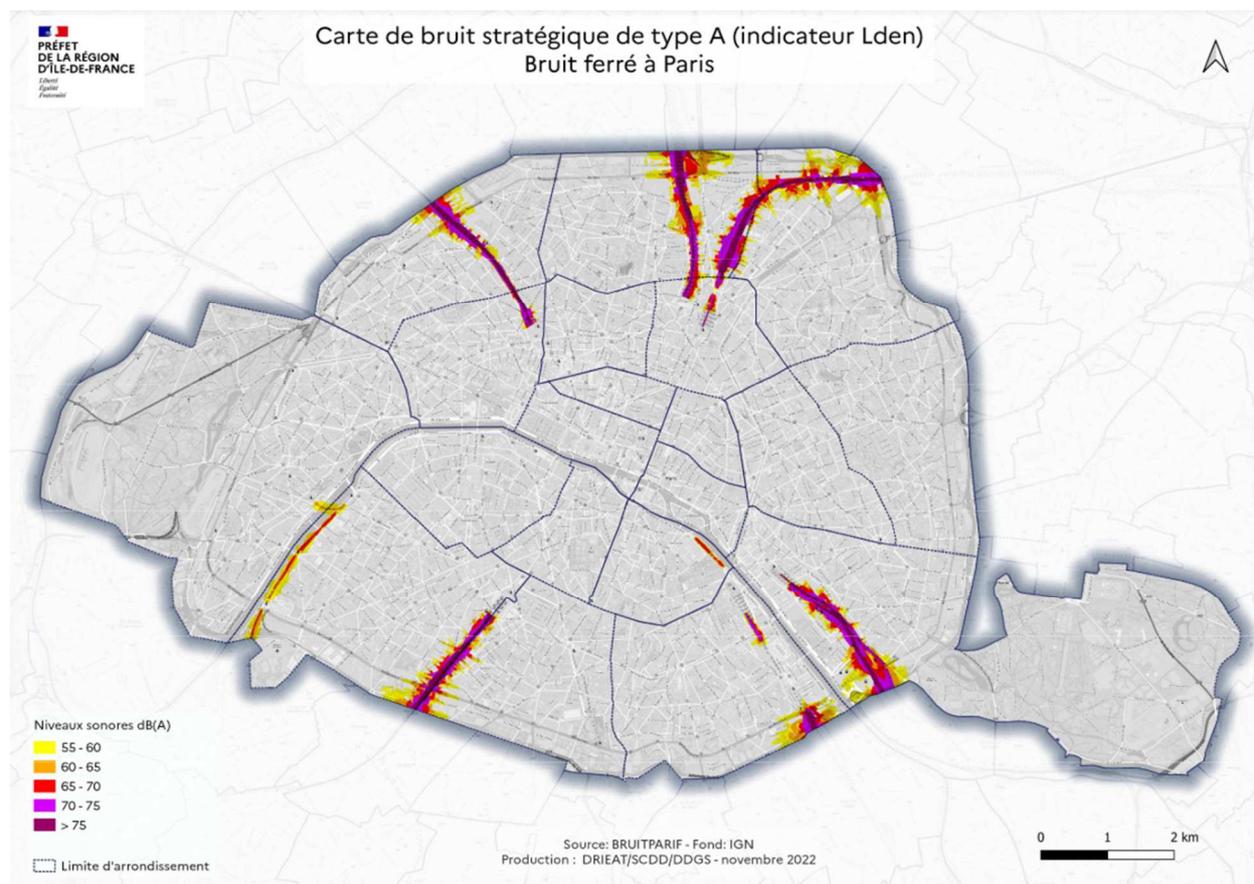
4.2.Principaux résultats du diagnostic

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 à Paris à l'adresse suivante : <https://www.prefectures-regions.gouv.fr/ile-de-france/Region-et-institutions/L-action-de-l-Etat/Amenagement-du-territoire-transport-et-environnement/Prevention-des-risques/Nuisances-sonores/Prevention-du-bruit-dans-l-environnement/Prevention-du-bruit-dans-l-environnement> et de manière interactive sur le site de Bruitparif : <https://carto.bruitparif.fr/>

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

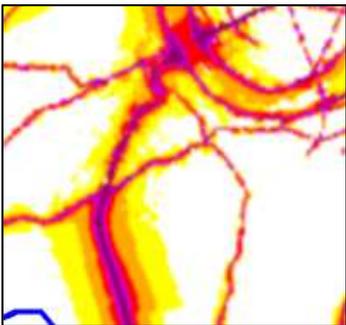
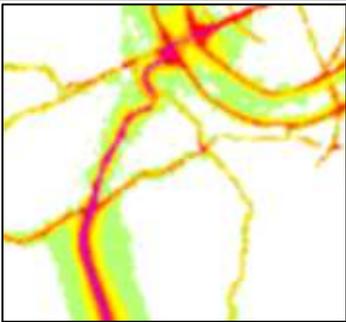
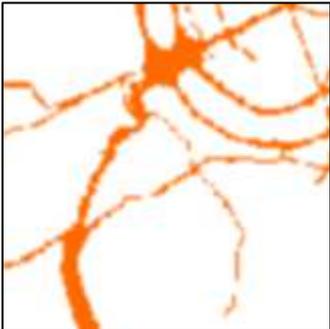
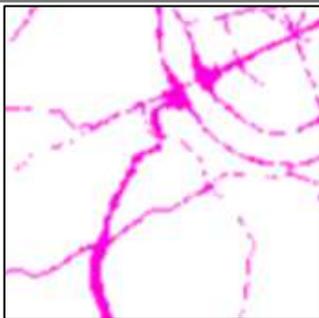


4.2.1.Méthodologie

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 :

	<p>Carte de type « a » indicateur L_{den}</p> <p>Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur L_{den} (période de 24 h), par palier de 5 en 5 dB(A) à partir de 55 dB(A) pour le L_{den}.</p>
	<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 palier 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 ferré, la modélisation nécessite des données descriptives du trafic (nombre de train par période et par type de matériel, catalogue des signatures acoustiques...), de l'infrastructure (identification des ponts métalliques, types de traverses,...), 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 au passage d'appareil de voie, 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 les bruits de roulement, de traction et le bruit aérodynamique).

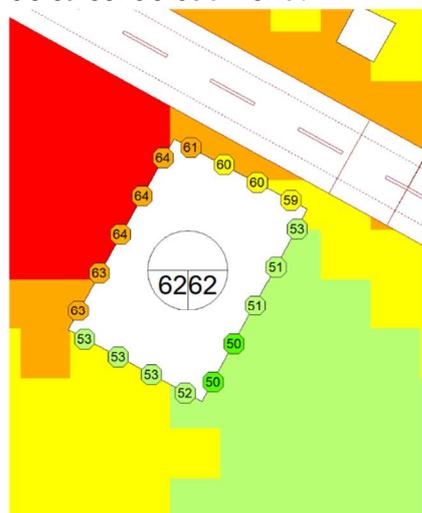
- **Catégorisation du parc roulant**

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.

- **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'échéance 3 et à l'échéance 4).
- 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'échéance 3 et à l'échéance 4).

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.

<u>Données d'entrée</u>	E4	E3	IMPACT
Parc roulant - Fer	Nouveau catalogue des signatures ferroviaires	Caractérisation du parc roulant à date	variable
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 (pelouses tassées, parc) : 0,7 - Surfaces agricoles et forêts : 1	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.
--	---	--	--

* 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.

Calcul des statistiques d'exposition	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.
- 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 métro 2 du réseau RATP :

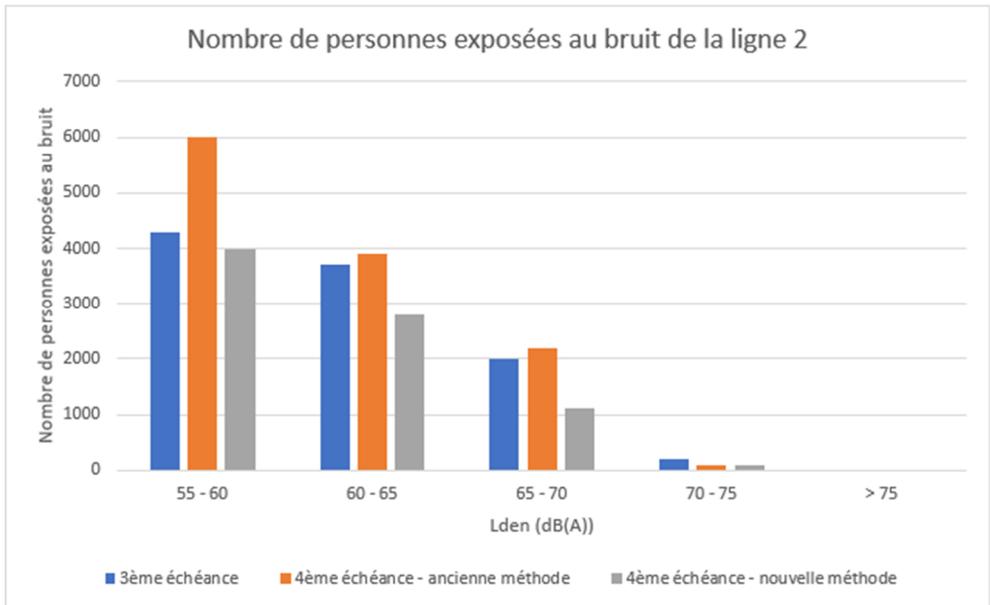
L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2	L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2	Echéance 4 - Méthode de l'échéance 3
min	Max		min	Max		
55	60	6000	50	55	3900	
60	65	3900	55	60	2300	
65	70	2200	60	65	500	
70	75	100	65	70	0	
75	-	0	70	-	0	

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2	L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2	Echéance 4 - Méthode de l'échéance 4
min	Max		min	max		
55	60	4000	50	55	2800	
60	65	2800	55	60	1400	
65	70	1100	60	65	100	
70	75	100	65	70	0	
75	-	0	70	-	0	

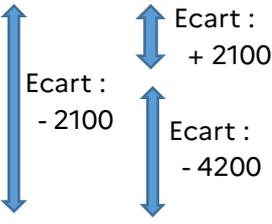
Exemple de l'impact méthodologique sur l'interprétation des gains des actions menées par les gestionnaires d'infrastructure sur le nombre d'habitants exposés au bruit par tranche de 5dB(A) – Ligne de métro 2.

La figure ci-après illustre l'impact méthodologique sur l'indicateur L_{den}. Sans ce comparatif à méthode constante, on pourrait conclure, sur la base des résultats de l'échéance 3 (ancienne méthode) et de ceux de l'échéance 4 (nouvelle méthode) que 2100 personnes auraient bénéficié d'une réduction des niveaux de bruit à 2m en façade de leur bâtiment.

Or, à méthode constante, l'évolution de la population impactée est d'environ +2100 personnes exposées notamment entre 55 et 60dB(A) due à une densification du tissu urbain derrière le premier front de bâti donnant sur la ligne 2. Les actions de maintenance préventives, curatives et patrimoniales sur la ligne 2 permettent toutefois de ne pas dégrader la situation mesurée il y a 5 ans. Le changement de méthode de calcul de la population exposée ciblant les façades exposées à la source de bruit (nouvelle méthode) a donc induit une correction de 4200 personnes.



Estimation du nombre de personnes exposées (~)	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75	Total
3 ^{ème} échéance	4200	3700	2000	200	0	10100
4 ^{ème} échéance – ancienne méthode	6000	3900	2200	100	0	12200
4 ^{ème} échéance - nouvelle méthode	4000	2800	1100	100	0	8000



Impact méthodologique entre la 3^{ème} et la 4^{ème} échéance. Exemple indicateur L_{den} pour la ligne de métro 2.



Maillage des bâtiments 3^{ème} échéance



Maillage des bâtiments 4^{ème} échéance



Exemple le long de la ligne de métro 2 de densification entre la 3^{ème} et la 4^{ème} échéance.

Evaluation des effets nuisibles

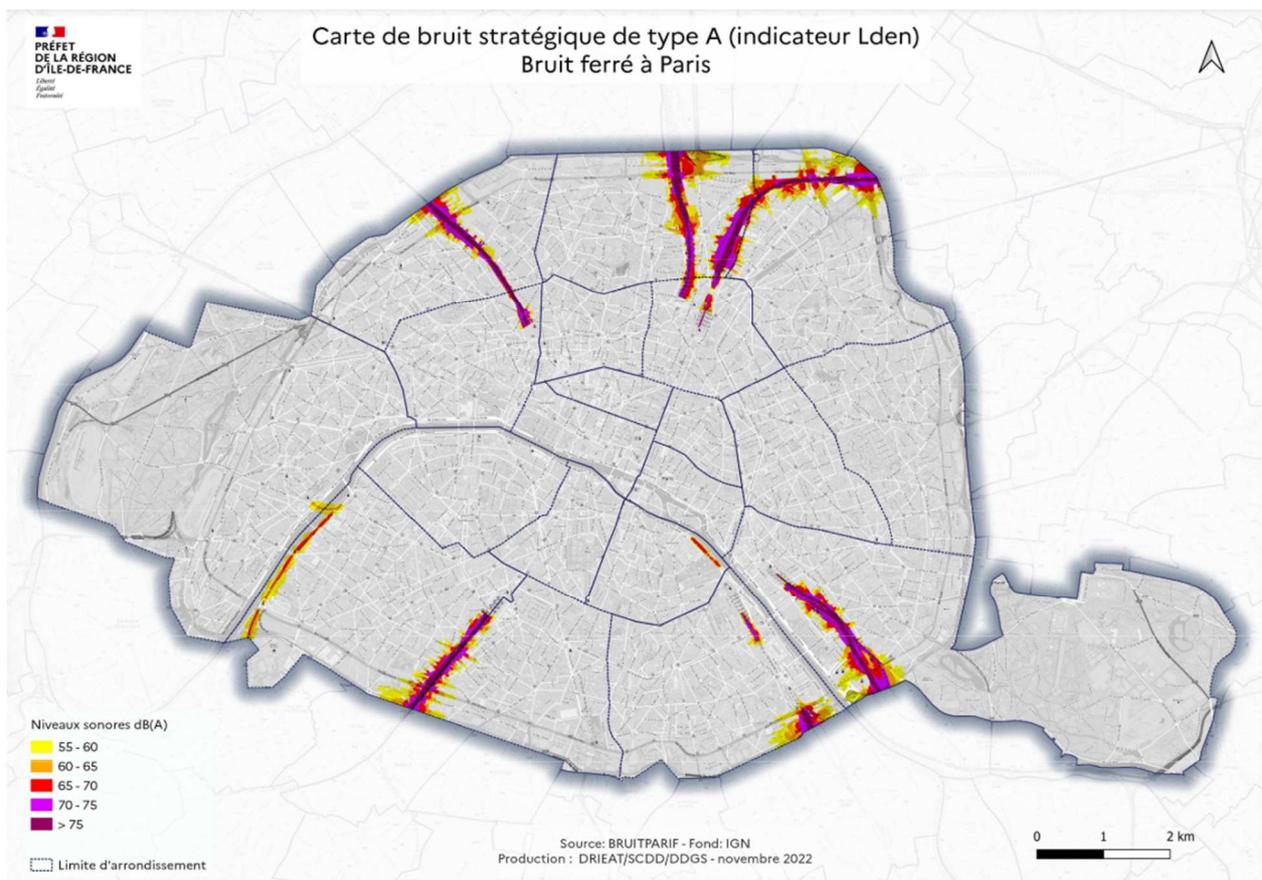
Publiées en 2018, des informations statistiques provenant des Lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur le bruit dans l'environnement mettent en avant les relations dose-effet des effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement. L'arrêté du 4 avril 2006 modifié, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'en-

vironnement 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.

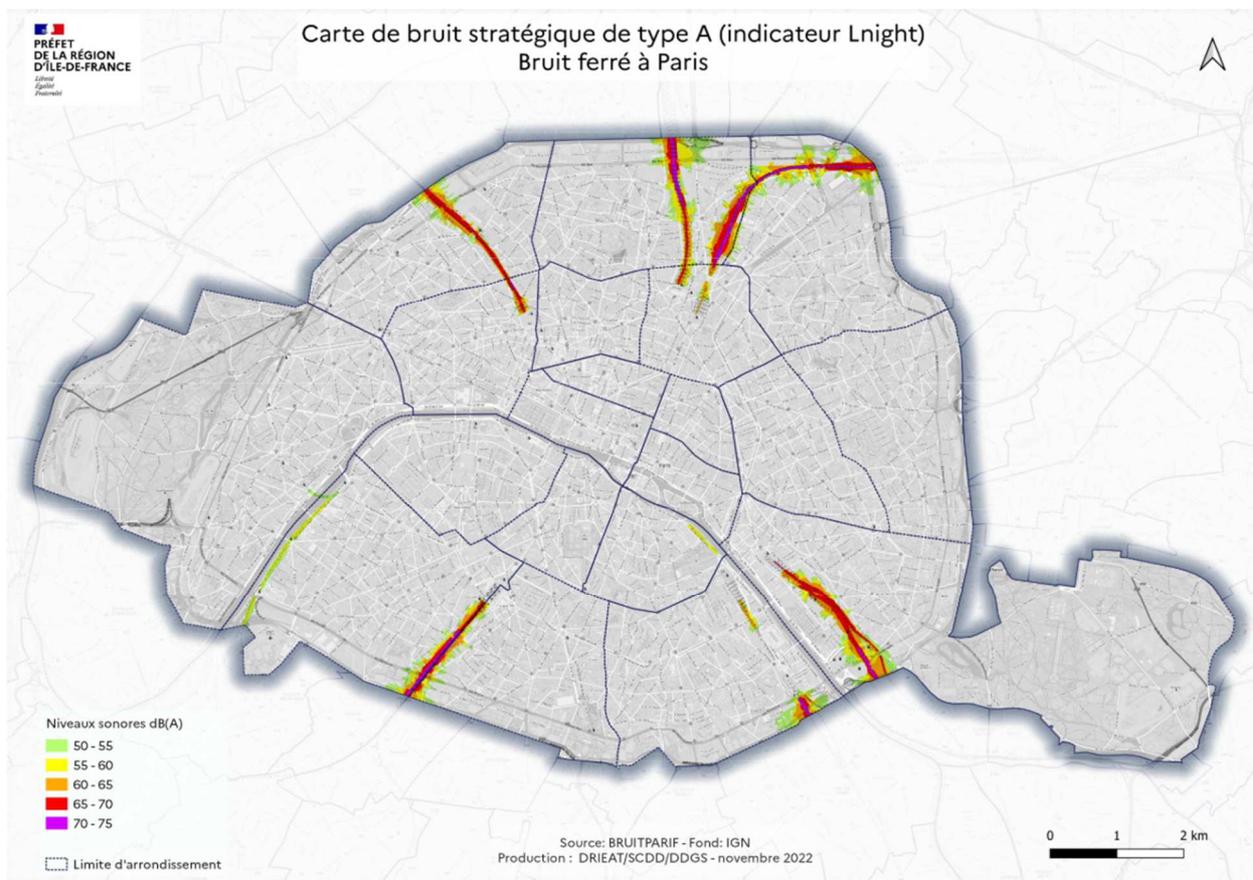
Les travaux de quatrième échéance sont l'occasion de réaliser la première évaluation des personnes exposées aux effets nuisibles et de définir ainsi un niveau de départ. Les actions identifiées dans ce plan de prévention contribuent à réduire globalement la population exposée à ces effets et les travaux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

4.2.2. 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 exposés

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

Indice Lden en dB(A) :

Toutes voies confondues- :

	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75
Nombre de personnes exposées	16 346	13 940	11 506	5 254	624

	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75
Nombre d'établissements de santé exposés	2	1	1	0	0

	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75
Nombre d'établissements d'enseignement exposés	10	6	9	6	0

Le tableau ci-après présente la répartition par voie. **Certaines personnes sont exposées aux nuisances sonores générées par plusieurs voies différentes.**

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
1000	6357	4754	2752	961	517	2199	1832	1059	436	182
272000	2780	2442	2564	1173	0	1076	884	931	453	0
420000	669	413	247	197	0	234	141	115	93	0
431000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
570000	1087	148	0	0	0	394	76	0	0	0
830000	1671	992	796	413	18	615	388	366	203	10
962000	81	0	0	0	0	45	0	0	0	0
977000	194	49	0	0	0	100	1	0	0	0
981000	475	380	374	0	0	179	120	118	0	0
984000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM087	3953	3726	3650	1935	410	2008	1733	1595	895	288
JUM115	1487	2355	1215	585	63	592	679	625	412	41

Lden	Nombre d'établissements de santé exposés					Nombre d'établissements d'enseignement exposés					
	Voie	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-75[	>75
1000	0	1	1	0	0	0	2	3	3	2	0
272000	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
420000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
431000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
570000	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
830000	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
962000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
977000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
981000	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
984000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM087	1	1	0	0	0	0	2	1	3	1	0
JUM115	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	0

Indice Ln en dB(A)

Toutes voies confondues

	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
Nombre de personnes exposées	13 980	12 235	7 593	1 105	111

	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
Nombre d'établissements de santé exposés	2	1	0	0	0

	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
Nombre d'établissements d'enseignement exposés	10	7	8	1	0

Le tableau ci-après présente la répartition par voie. **Certaines personnes sont exposées aux nuisances sonores générées par plusieurs voies différentes.**

L _{night}	Nombre de personnes exposées					Nombre de logements exposés				
	Voie	[50-55[[55-60[[60-65[[65-70[>70	[50-55[[55-60[[60-65[[65-70[
1000	5201	4255	1134	773	127	1887	1665	492	307	45
272000	2737	2441	1549	47	0	1020	851	638	15	0
420000	577	281	242	0	0	186	121	115	0	0
431000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
570000	265	0	0	0	0	140	0	0	0	0
830000	1070	893	673	36	0	396	377	332	19	0
962000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
977000	49	0	0	0	0	1	0	0	0	0
981000	374	413	0	0	0	118	130	0	0	0
984000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM087	3779	3309	2809	878	0	1830	1502	1224	513	0
JUM115	2225	1230	738	114	0	619	596	494	77	0

L _{night}	Nombre d'établissements de santé exposés					Nombre d'établissements d'enseignement exposés					
	Voie	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
1000	1	1	0	0	0	0	3	3	3	0	0
272000	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
420000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
431000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
570000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
830000	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
962000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
977000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
981000	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
984000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUM087	2	0	0	0	0	0	3	2	1	1	0
JUM115	0	0	0	0	0	0	1	1	2	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} 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 (Lden>68 dB(A) pour les LGV et Lden>73 dB(A) pour les lignes conventionnelles)

LGV :

Il n'y a pas de lignes à grandes vitesses sur le territoire de Paris. Les trains à grandes vitesses au départ ou à l'arrivée des différentes gares parisiennes circulent sur des voies classiques (lignes conventionnelles).

Lignes conventionnelles :

Toutes voies confondues, 1832 personnes et 2 établissements d'enseignement sont comptabilisés. Le tableau ci-dessous précise leur répartition, il présente le nombre de personnes exposées pour chaque voie. **Une même personne peut être exposée au bruit de plusieurs voies, ce qui explique que le nombre de personnes exposées, toutes voies confondues, soit inférieur au total du nombre de personnes exposées pour chaque voie.**

L _{den}	Nombre de personnes exposées	Nombre de logements exposés	Nombre d'établissements de santé exposés	Nombre d'établissements d'enseignement exposés
Voie	> 73			
1000	956	373	0	0
272000	102	32	0	1
420000	0	0	0	0
431000	0	0	0	0
570000	0	0	0	0
830000	56	28	0	0
962000	0	0	0	0
977000	0	0	0	0
981000	0	0	0	0
984000	0	0	0	0
JUM087	1053	581	0	1
JUM115	308	212	0	0

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

LGV :

Il n'y a pas de lignes à grandes vitesses sur le territoire de Paris. Les trains à grandes vitesses au départ ou à l'arrivée des différentes gares parisiennes circulent sur des voies classiques (lignes conventionnelles).

Voies conventionnelles :

Toutes voies confondues, 1216 personnes et 1 établissement d'enseignement sont comptabilisés (exposition à une ou plusieurs voies). **De la même façon qu'en Lden, une même personne peut être exposée au bruit de plusieurs voies, ce qui explique que le nombre de personnes exposées, toutes voies confondues, soit inférieur au total du nombre de personnes exposées pour chaque voie.** Ils se répartissent de la façon suivante :

L _{night}	Nombre de personnes exposées	Nombre de logements exposés	Nombre d'établissements de santé exposés	Nombre d'établissements d'enseignement exposés
Voie	> 65			
1000	899	352	0	0
272000	47	15	0	0
420000	0	0	0	0
431000	0	0	0	0
570000	0	0	0	0
830000	36	19	0	0
962000	0	0	0	0
977000	0	0	0	0
981000	0	0	0	0
984000	0	0	0	0
JUM087	878	513	0	1
JUM115	114	77	0	0

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.

Nombre de personnes affectées par des effets nuisibles	
Forte gêne	Forte perturbation du sommeil
10980	4798

4.2.2.3. Des données issues de modélisations

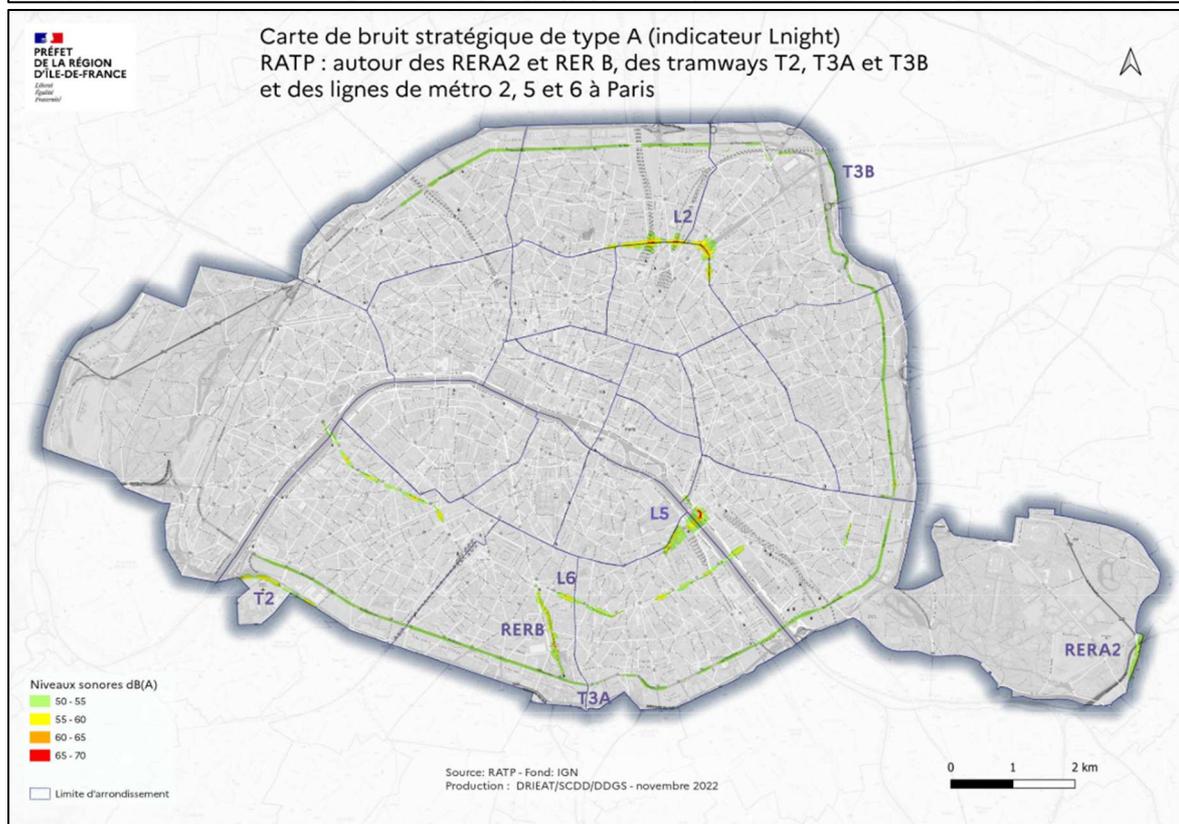
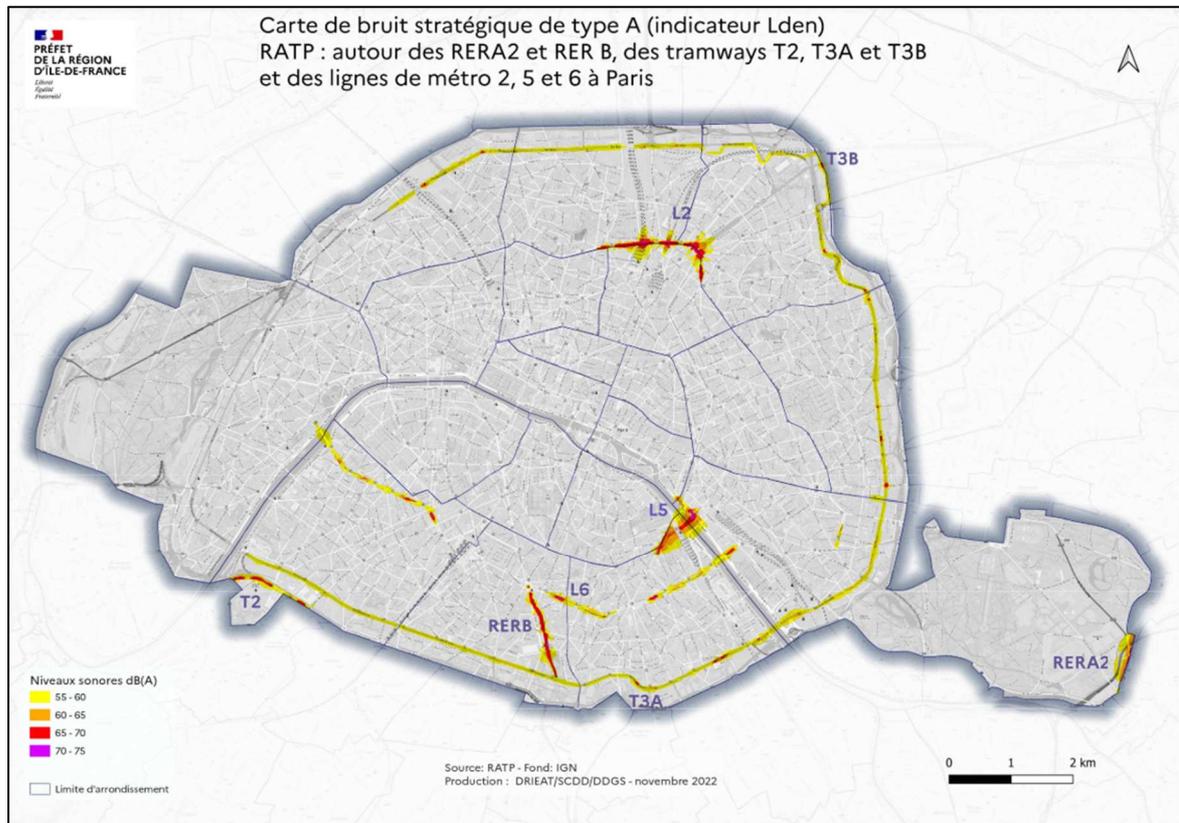
Ces estimations d'exposition sont des valeurs statistiques issues de la modélisation.

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.



Nota : Bien que l'empreinte sonore du RER A2 impacte le bois de Vincennes sur le département de Paris, ce tronçon de 900m du RER A2 est situé sur le département du Val-de-Marne.

4.2.3.1. Décompte des populations, logements et établissements exposés

Lden	Nombre de personnes potentiellement exposées					
Voie	[55-60[	[60-65[	[65-70[	[70-73[	[73-75[	>75
Ligne 2	4000	2800	1100	100	0	0
Ligne 5	700	1000	0	0	0	0
Ligne 6	6000	2600	0	0	0	0
T2	0	0	0	0	0	0
T3a	13200	2000	0	0	0	0
T3b	15000	1800	100	0	0	0
RER A2	0	0	0	0	0	0
RER B	1100	800	700	200	0	0
TOTAL	40000	11000	1900	300	0	0

Ln	Nombre de personnes potentiellement exposées				
Voie	[50-55[	[55-60[	[60-65[	[65-70[	>70
Ligne 2	2800	1400	100	0	0
Ligne 5	1000	0	0	0	0
Ligne 6	4000	100	0	0	0
T2	0	0	0	0	0
T3a	3300	0	0	0	0
T3b	4100	100	0	0	0
RER A2	0	0	0	0	0
RER B	800	700	300	0	0
TOTAL	16000	2300	400	0	0

Les abords du réseau RATP dans le territoire de la ville de Paris ne présentent aucun secteur exposé au bruit au-delà des valeurs limites (Lden = 73 dB(A) et Ln = 65 db(A)). Les quelques points qui apparaissent en dépassement sur la carte, de façon marginale, sont situés sur l'infrastructure elle-même (à la source). 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 (% correspondant de la population habitant le long de la ligne)	
Voie	Forte gêne	Forte perturbation du sommeil
Ligne 2	4502 (4%)	2956 (3%)
Ligne 5	972 (4%)	681 (3%)
Ligne 6	6529 (3%)	5692 (2%)
T2	26 (25%)	12 (11%)
T3a	8199 (4%)	5839 (3%)
T3b	9301 (3%)	7364 (2%)
RER B	1936 (3%)	1518 (3%)
TOTAL	31465	24062

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 au regard de la date du dénombrement (INSEE) ;
- Les niveaux de bruit sont calculés sur la base d'une modélisation dans laquelle peuvent subsister des incertitudes malgré le calage de la maquette numérique par des prélèvements effectués en 11 points de mesure à 2m en façade et 4m de haut ;
- Les occurrences météorologiques sont issues d'une seule station météo sise à Montsouris ;
- L'exploitation des lignes est considérée nominale.

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 de Paris, 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 de transport terrestre, 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, à travers par exemple 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 sur Paris), 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	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (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 L_{Aeq} (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence L_{Aeq} (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 L_{Aeq} (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence L_{Aeq} (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).

Sur le territoire de la Ville de Paris, le préfet a procédé au classement sonore des infrastructures concernées par arrêté préfectoral du 15 novembre 2000 (infrastructures routières), par arrêté n° 75-2019-10-03-003 du 3 octobre 2019 (infrastructures de la RATP) et par arrêté n° 75-2021-08-27-00004 du 27 août 2021 (infrastructures de la SNCF). Ces arrêtés ont fait l'objet d'une procédure d'information du citoyen, et sont consultables sur le site internet des services de l'Etat à Paris à l'adresse suivante : <https://www.prefectures-regions.gouv.fr/ile-de-france/Region-et-institutions/L-action-de-l-Etat/Amenagement-du-territoire-transport-et-environnement/Prevention-des-risques/Nuisances-sonores/Classement-sonore-des-infrastructures-de-transports-terrestres/Classement-sonore-des-infrastructures-de-transports-terrestres>

Une actualisation de ces classements sonores est en cours [sera à actualiser au moment de la publication de l'arrêté PPBE].

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 pour la réalisation de travaux d'isolation acoustique peuvent s'accompagner de travaux et aspects connexes tels que :

- 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.

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 résorption des zones à enjeux prioritaires (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 territoire de la Ville de Paris 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, etc. 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.

6. Bilan et programme d'actions pour les infrastructures de la SNCF et de la RATP

6.1. 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.

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

6.2.1. 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, à Paris, des études ont été menées et des PNB traités dans le cadre du programme ADEME.

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.

6.2.2.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 195km 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, à l'échelle de la région, 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 les partenaires de la RATP (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.

Ainsi, depuis 2017, aucune zone à enjeux prioritaire (habitation, établissement sensible) n'est recensée sur le territoire de la Ville de Paris.

6.3.Mesures et bilan :

6.3.1.Actions sur l'infrastructure ferroviaire

6.3.1.1.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.

6.3.1.2. Mesures et bilan sur le réseau SNCF

Des travaux de renouvellement de voies ont eu lieu sur le territoire de Paris depuis 2014 :

Numéro de Ligne	Longueur de voies renouvelées (Km)	Longueur totale de voies dans le département
1000	15,839	48,315
272000	8,21	59,055
334000	3,568	12,274
334900	0,443	6,185
340000	0,821	6,249
420000	5,418	25,975
431000	0,32	2,952
553000	0,274	2,916
570000	6,112	28,532
962000	1,488	17,269
973000	1,378	6,01
975000	4,96	6,119
977000	5,098	11,493
981000	5,577	7,303
983000	1,338	2,276
984000	4,781	8,376

Une ligne est composée de plusieurs voies.

6.3.1.3. 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 territoire de la Ville de Paris. 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).

De plus, la RATP a :

- réalisé les travaux d'infrastructure nécessaires au renouvellement du matériel roulant existant par des matériels plus silencieux sur le RER B,
- prolongé la ligne de tramway T3b de la station Marguerite Long à la station Porte Dauphine sans générer de PNB,
- adapté la ligne de métro 6 à l'arrivée des matériels roulants MP89, débutée en 2022, sans générer de PNB.

De même, 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.

6.3.2. Actions sur le matériel roulant

6.3.2.1. 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 Île 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.

6.3.2.2. 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 Île 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 D :

Le matériel roulant actuel est le suivant : Z20500 (automotrice électrique à deux niveaux).

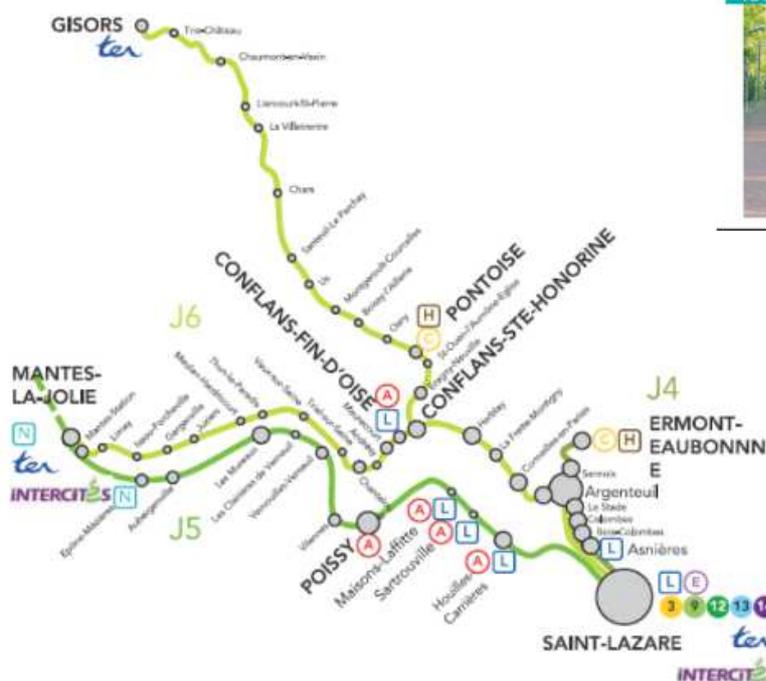
Le remplacement progressif par des trains RER NG plus silencieux est prévu à compter du second semestre 2024.

- Ligne H :

Depuis 2017, le parc de matériel roulant est composé uniquement de trains modernes Franciliens NAT Z 50000.

- 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).



- Ligne K :

Depuis 2017, le parc de matériel roulant est composé uniquement de trains modernes Franciliens NAT Z 50000.

- Ligne L :

Depuis 2021, les anciens matériels roulants Z6400 ont été entièrement remplacés par des Franciliens NAT Z50000 plus silencieux.

- Ligne N :

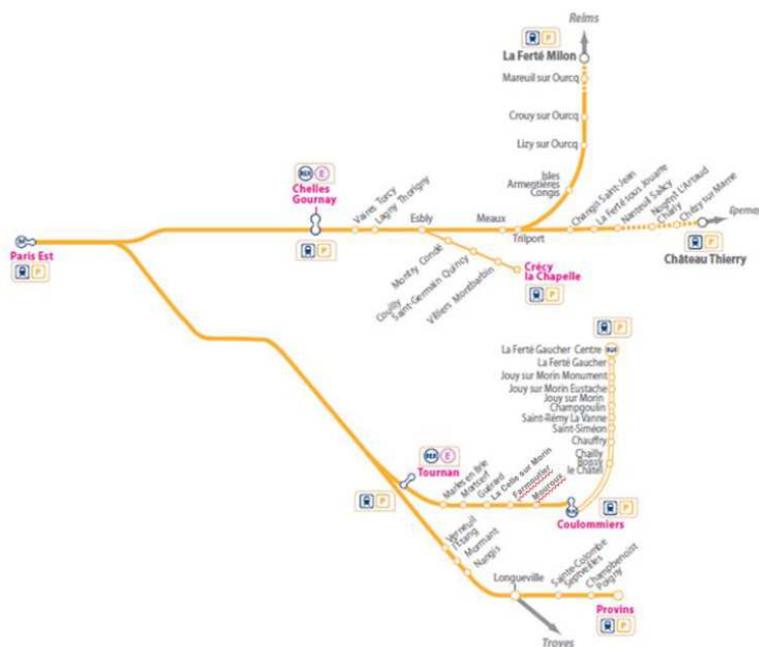
Depuis novembre 2022, la totalité des anciennes voitures banlieue (VB2N) ont été remplacées par des trains Regio2N plus silencieux.



- Ligne P :

Depuis 2022, les branches Paris Est – Coulommiers et Paris Est – Provins sont circulées uniquement par les trains modernes Franciliens NAT Z50000.

Les branches Paris Est – La Ferté Milon et Paris Est – Château Thierry sont circulées par des trains modernes Franciliens NAT Z50000 et AGC B82500.



AGC

- Ligne R :

Le renouvellement du matériel roulant est amorcé depuis 2017.

Depuis 2018, les anciennes rames Z5300 ont été entièrement remplacées par des trains Regio2N plus silencieux.

La desserte actuelle est essentiellement assurée par des trains Regio2N, le remplacement des trains Z2N est en cours.



- 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.

6.3.2.3. Mesures et bilan sur le réseau 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 de la RATP 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-après 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 ces matériels à faible émission sonore. Le taux des matériels roulants ferrés à faible émission sonore a très peu évolué depuis 2018 malgré l'introduction de matériels de dernière génération, a contrario des bus à faible émission sonore qui représentent dorénavant 78% du parc, soit une augmentation du taux de 21% en cinq ans.

6.3.3. Réalisation d'études acoustiques

6.3.3.1. Réseau SNCF

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.

Des études d'identification des Points Noirs du Bruit ferroviaire ont été réalisées en 2019-2020 sur le territoire de la ville de Paris. 23 bâtiments dépassent les seuils PNB ferroviaire répartis de la manière suivante :

	Paris 14 ^{ème}	Paris 17 ^{ème}	Paris 18 ^{ème}	Paris 19 ^{ème}
Nombre de PNB ferroviaire	1	4	12	6

La durée limitée du programme n'a pas permis de réaliser des travaux d'isolation acoustique des façades durant cette période. Un autre programme permettra de poursuivre vers des travaux chez les riverains (en cours de réalisation depuis 2023).

6.3.3.2. 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 1995², 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.

² 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 le prolongement de la ligne de tramway T3b à Porte Dauphine (mise en service 2024) et l'arrivée des matériels roulants dits « MP89 » sur la ligne de métro 6 (renouvellement engagé en 2022, qui s'achèvera en 2026), 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.

Des cartes de type « d », qui permettent de représenter des évolutions connues ou prévisibles des niveaux de bruit, ont été produites pour le prolongement de la ligne T3b et le remplacement du matériel roulant sur la ligne de métro 6. Les résultats sont présentés en annexe 3 .

6.3.4. Autres mesures

6.3.4.1. 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.

A Paris, plusieurs stations de mesure ont été déployées dans le cadre de ce partenariat :

- Paris 12, rue Coriolis (mesure en cours depuis 2009)
- Paris 14, rue Vercingétorix (2019)
- Paris 17, rue Stéphane Grappelli (2019)
- Paris 17, rue Gilbert Cesbron (2022)
- Paris 17, rue Rostropovitch (2022)
- Paris 18, boulevard Ney (2019)
- Paris 18, rue des Poissonniers (2019)
- Paris 18, cité de la Chapelle (2019)
- Paris 19, rue Gaston Tessier (2019)

6.3.4.2. Réseau RATP

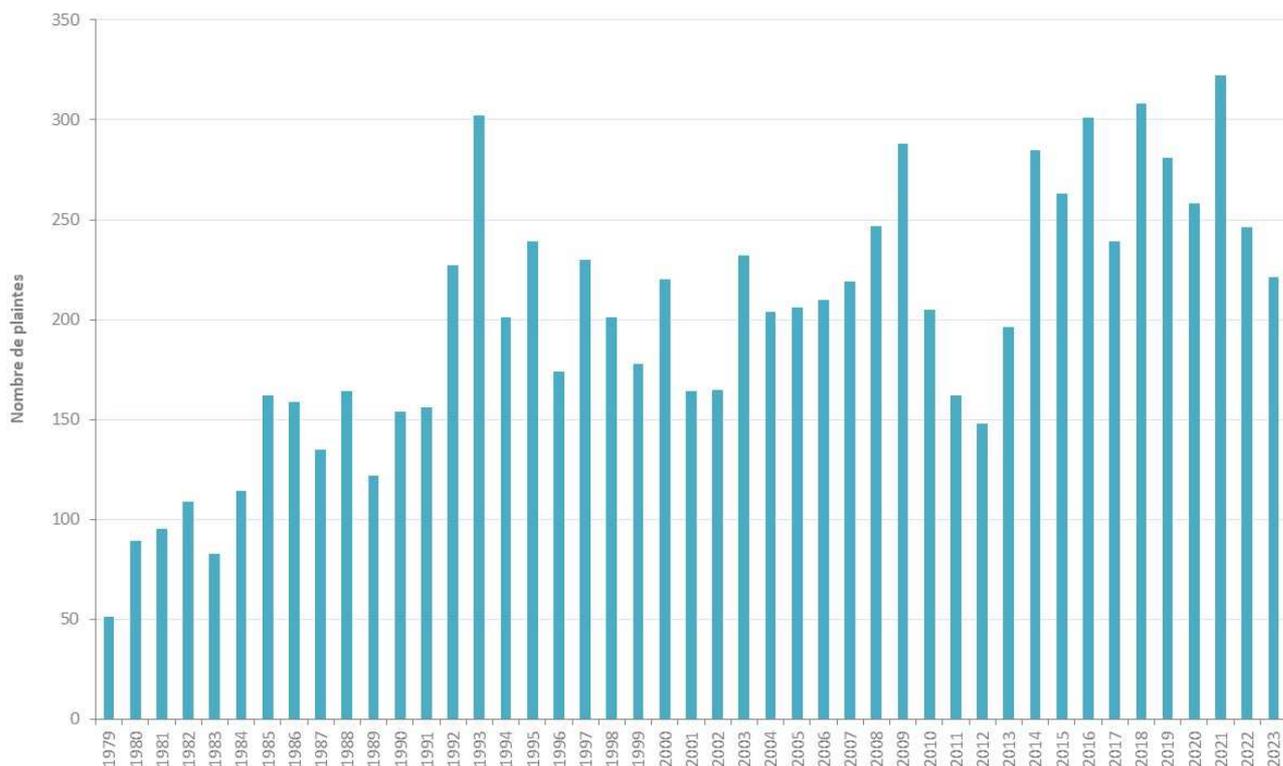
Bruit des chantiers

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 »

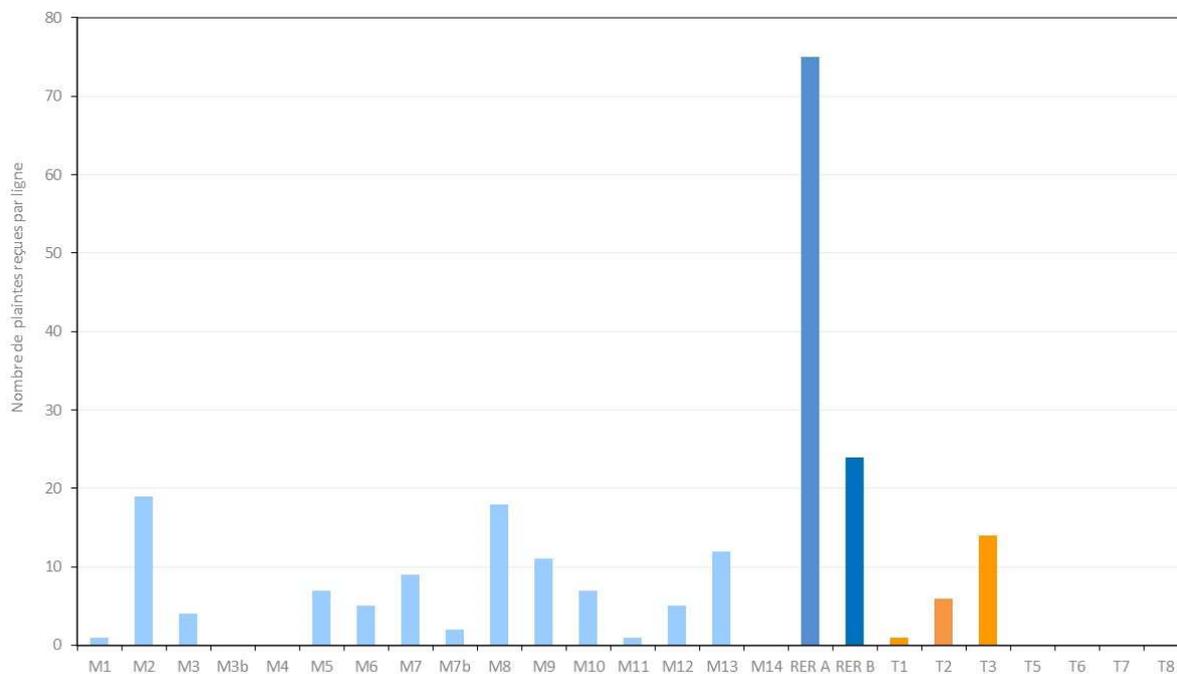
La RATP répond chaque année à de nombreuses plaintes de riverain (cf. figure ci-dessous). Marginal, dans les années 60/70, un accroissement significatif est apparu dans les années 80/90. Cette augmentation n'a pas pour origine une dégradation importante de la qualité des infrastructures mais, elle traduit 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.

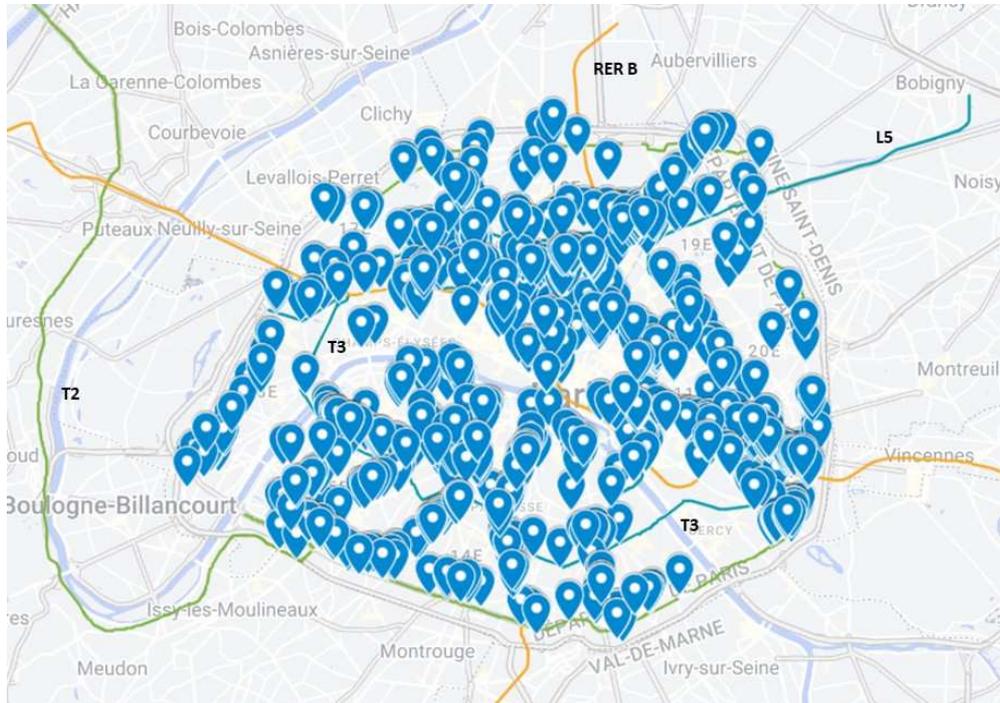
Il est à noter, de même, que de par sa nature, les lignes de métro sur pneus telles que les lignes 1, 4, 6, 11 et 14 réduisent fortement l'excitation vibratoire (15 à 20dB, figure ci-dessous).



Répartition par ligne des plaintes reçues en 2023

59% des plaintes reçues par la RATP concernent Paris. 41% 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.

La figure ci-après représente la localisation des plaintes sur le territoire de la Ville de Paris en 10 ans.



Localisation des plaintes riverain habitants de Paris de 2013 à 2023 (924 adresses)

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 la Ville de Paris, a été instrumenté durant 15 jours, le bâtiment sis au 18, boulevard Saint-Jacques. Des premières conclusions sous forme de fiches de synthèse ont été présentées, le 8 novembre 2023, en commission mixte du Conseil National du Bruit.

6.4. 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 sur le territoire de Paris, cependant il n'est à ce jour pas possible d'indiquer les linéaires précis concernés.

Renouvellement du matériel roulant

Les renouvellements en cours ou annoncés sont les suivants :

- RER B :

Le matériel roulant actuel est le suivant : MI79/MI84

Le remplacement par des trains MI20 plus silencieux est prévu à partir de 2027.

- 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.

- RER E :

Le matériel roulant actuel est le Z22500 (MI2N).

Un renouvellement complet du parc est prévu à l'horizon 2025 par du matériel RER NG, à l'occasion du prolongement du RER E à l'Ouest (Projet EOLE).

- Ligne J :

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) 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

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. Le territoire de la Ville de Paris est concerné : : 14^{ème} arrondissement, 17^{ème} arrondissement, 18^{ème} arrondissement et 19^{ème} arrondissement de Paris. La phase d'identification des propriétaires s'est déroulée en 2023 (environ 100 logements), les diagnostics acoustiques dans les logements concernés sont en cours de réalisation (2024) et les travaux d'isolation acoustique des façades débiteront ensuite.

Projets de développement :

CDG Express

Cette nouvelle ligne permettra à l'horizon 2026 de relier Paris Gare de l'Est à l'aéroport Roissy Charles de Gaulle. Des trains modernes plus silencieux seront déployés pour assurer cette desserte. D'autre part, en plus de mettre en place les compensations réglementaires, le projet permet de résorber l'intégralité des PNBf sur son tracé.

EOLE

Le projet EOLE (prolongement du RER E à l'Ouest de Paris à Mantes la Jolie) remplacera à l'horizon 2025 la desserte de la ligne J (branche J5). Des trains modernes plus silencieux seront déployés sur cette nouvelle ligne. D'autre part, en plus de mettre en place les compensations réglementaires, le projet participe à la résorption des PNBf sur son tracé, et s'accompagne de la création de murs antibruit.

6.5. 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 le RER B dont l'arrivée des premiers MI20 en remplacement des MI79/MI84 est prévue à ce jour à partir de 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 de tramway T3b entre les stations Marguerite Long et Porte Dauphine ;
- 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 Paris, pour quantifier des situations de multi-exposition, 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.

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

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. Des études peuvent donner quelques éléments chiffrés au cas par cas (cf. annexe 3 pour la ligne T3b et la ligne 6 du métro).

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

7.1. 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 10 septembre 2024 au 9 novembre 2024 . Elle a fait l'objet d'un avis préalable par voie de presse dans le journal Le Parisien dans son édition du 20 août 2024.

Le projet de PPBE a été mis à la disposition du public par voie électronique sur le site internet de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Ile-de-France : <https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr>.

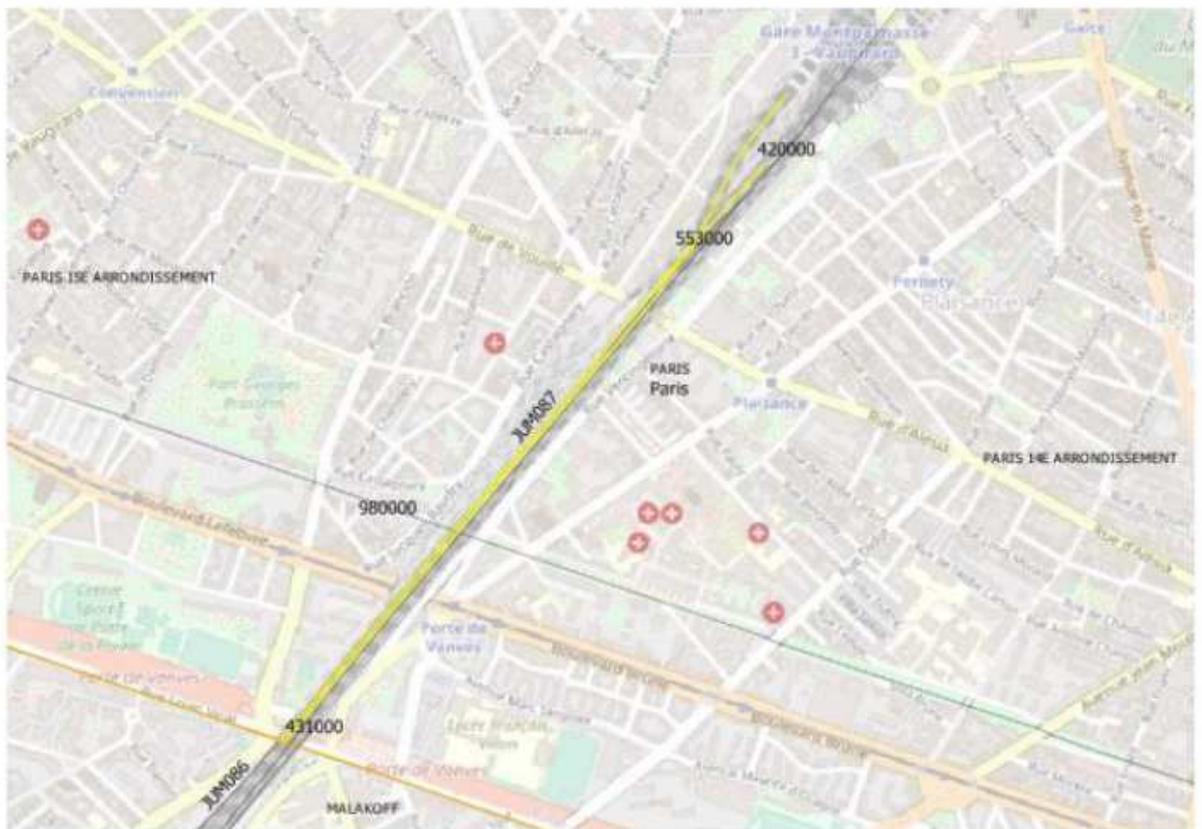
Une adresse mail permettait le recueil des observations. Cette adresse électronique avait été diffusée dans l'avis de presse pour recueillir les observations du public.

7.2. Réponses apportées aux observation et prise en compte dans le PPBE de l'Etat

Compléter à l'issue de la consultation.

ANNEXE 1 – Plans des secteurs jumelés du réseau SNCF

NUMLIGNE	JUM087
Lieu indicatif	Paris (Montparnasse)
Longueur indicative (m)	1700
	420000 - Ligne de Paris-Montparnasse à Brest
	553000 - Ligne d'Ouest-Ceinture à Chartres
	075-Paris
	092-Hauts-de-Seine



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

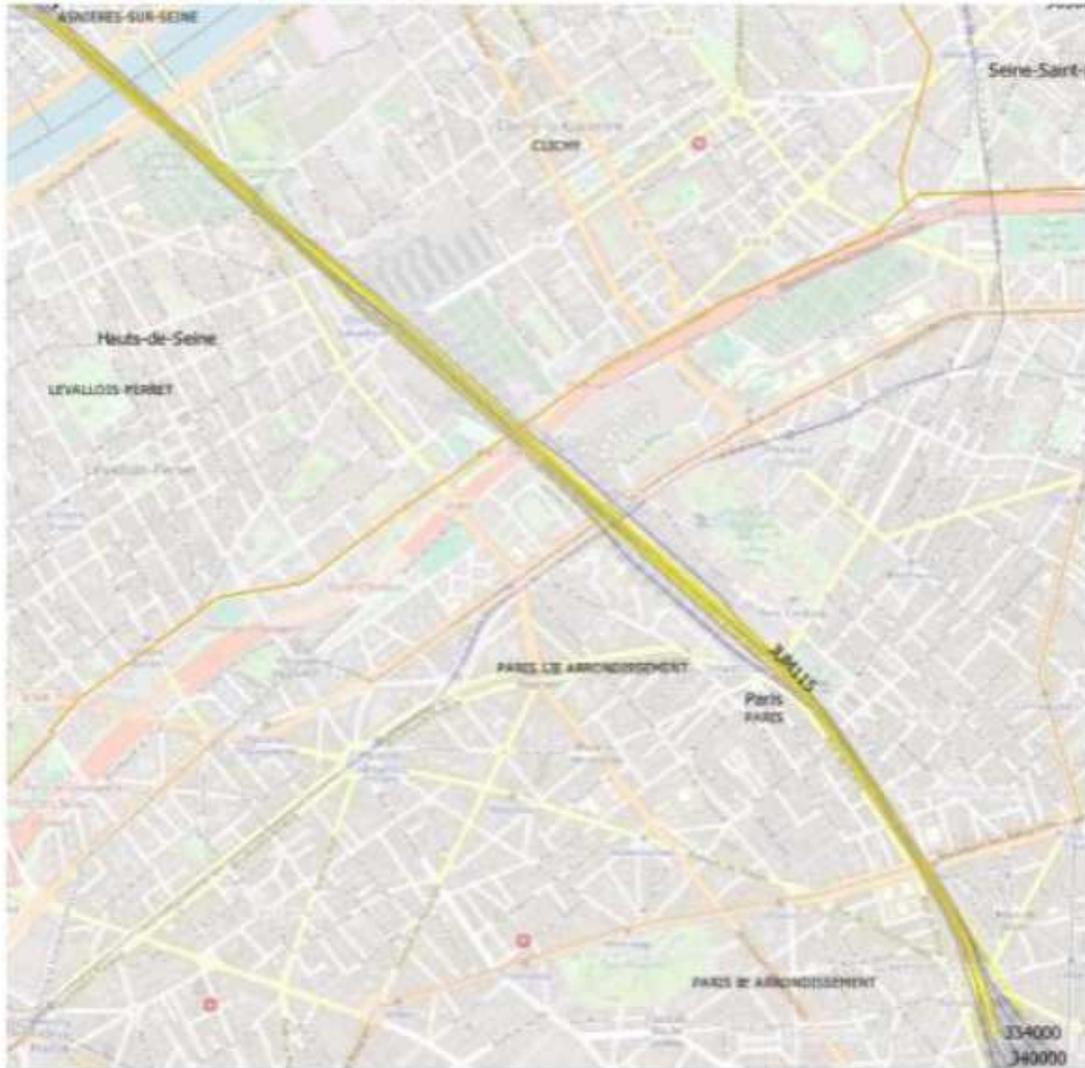
340000 - Ligne de Paris-St-Lazare au Havre

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

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

075-Paris

092-Hauts-de-Seine



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)

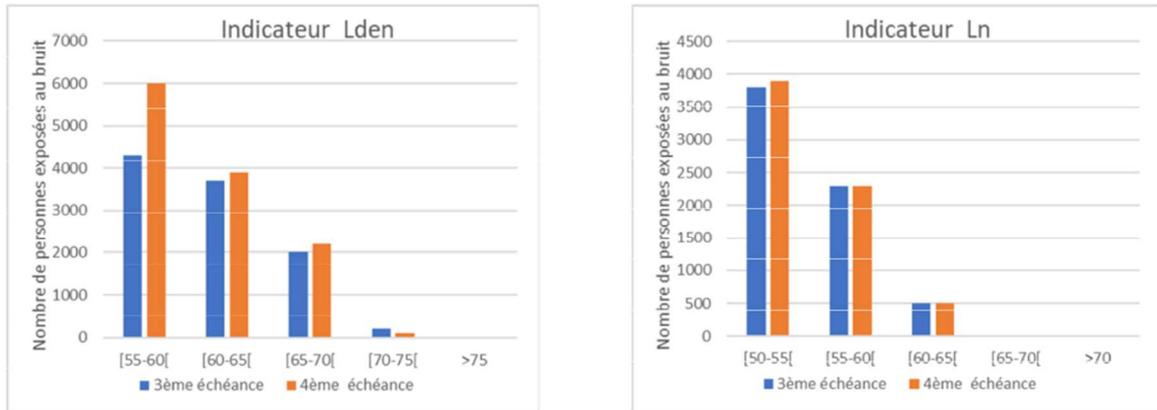


Figure 2 : Répartition de la population sise le long de la ligne 2 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2
min	Max	
55	60	6000
60	65	3900
65	70	2200
70	75	100
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2
min	Max	
50	55	3900
55	60	2300
60	65	500
65	70	0
70	-	0

Tableau 3 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 2 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

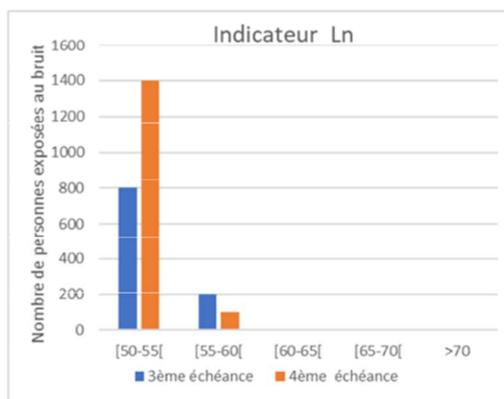
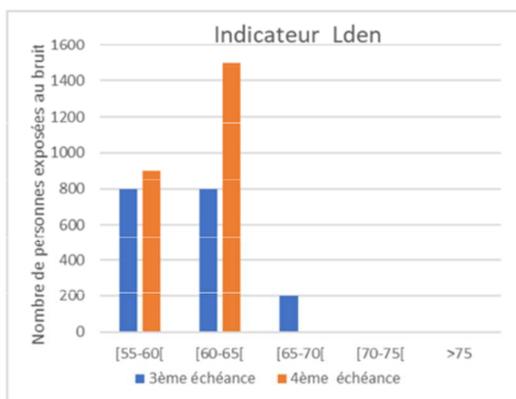


Figure 3 : Répartition de la population sise le long de la ligne 5 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 5
min	Max	
55	60	900
60	65	1500
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 5
min	Max	
50	55	1400
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 4 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 5 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

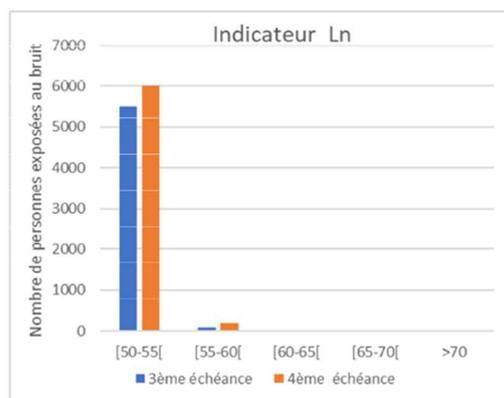
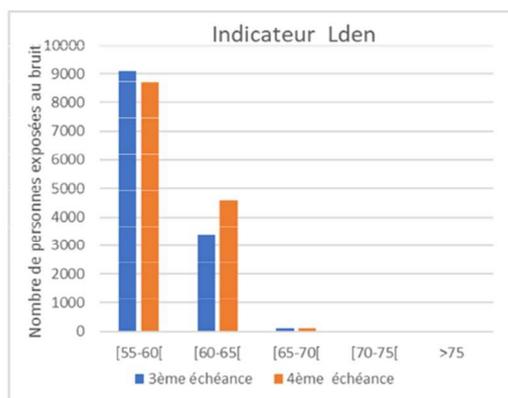


Figure 4 : Répartition de la population sise le long de la ligne 6 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 6
min	Max	
55	60	8700
60	65	4600
65	70	100
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 6
min	Max	
50	55	6000
55	60	200
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 5 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 6 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

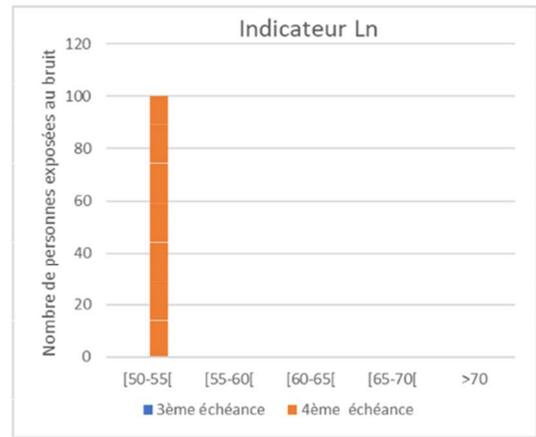
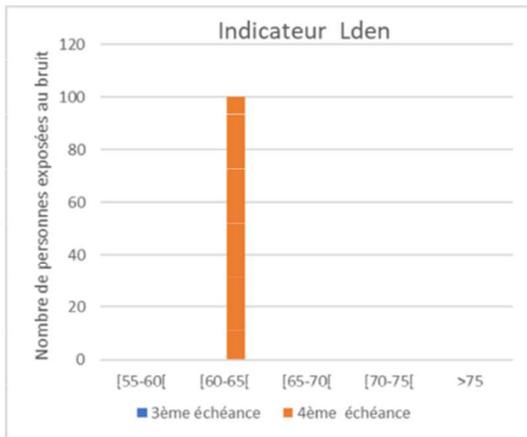


Figure 5 : Répartition de la population sise le long du tramway T2 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

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

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

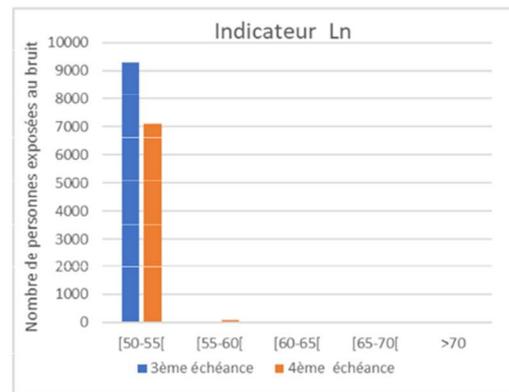
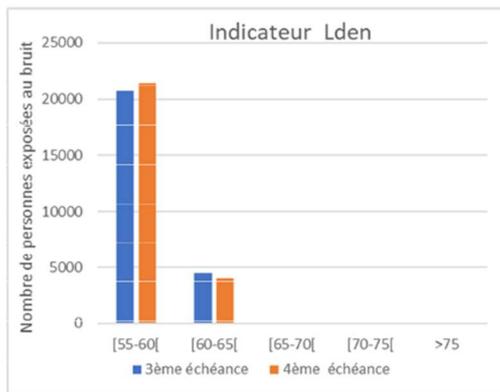


Figure 6 : Répartition de la population sise le long du tramway T3a en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3a
min	Max	
55	60	21400
60	65	4000
65	70	100
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3a
min	max	
50	55	7100
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 7 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T3a en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

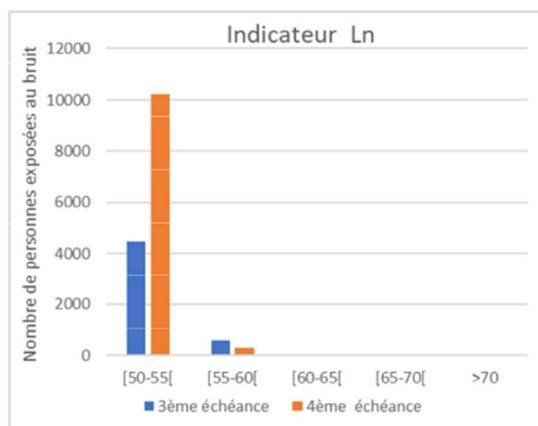
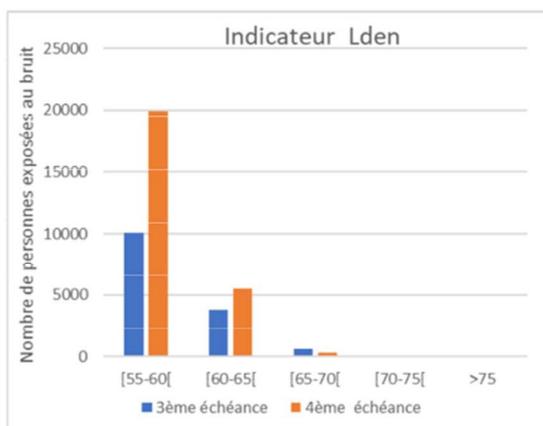


Figure 7 : Répartition de la population sise le long du tramway T3b en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3b
min	Max	
55	60	19900
60	65	5500
65	70	300
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3b
min	max	
50	55	10200
55	60	300
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 8 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T3b en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

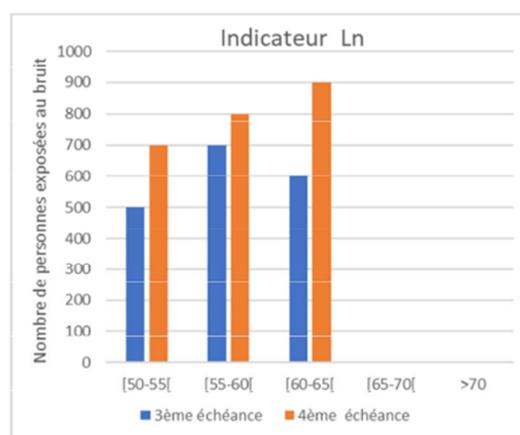
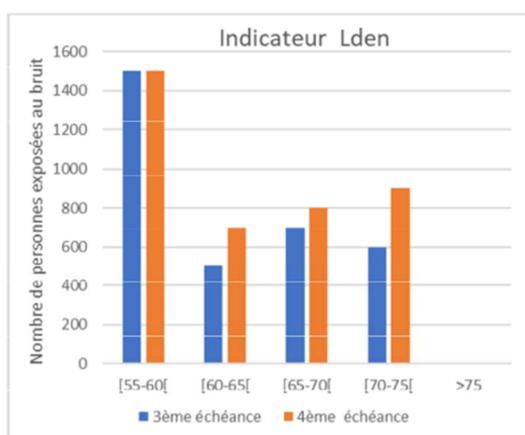


Figure 8 : Répartition de la population sise le long du RER B en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	Max	
55	60	1500
60	65	700
65	70	800
70	75	900
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	max	
50	55	700
55	60	800
60	65	900
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.

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

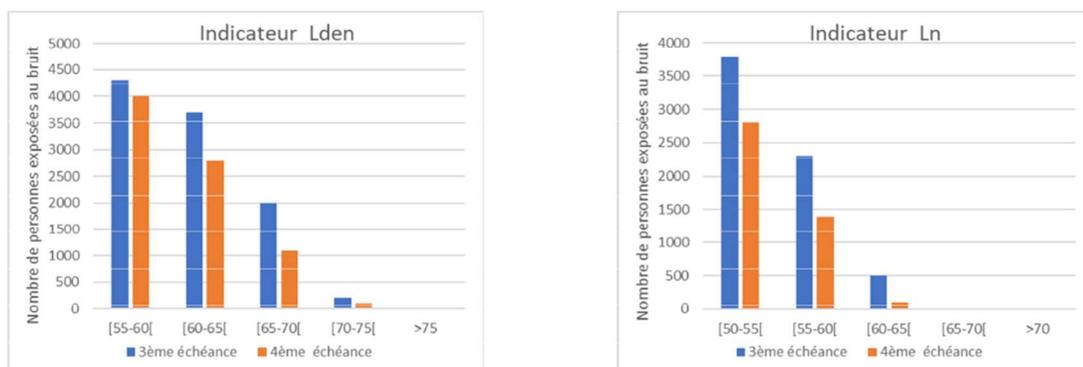


Figure 9 : Répartition de la population sise le long de la ligne 2 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2
min	Max	
55	60	4000
60	65	2800
65	70	1100
70	75	100
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2
min	max	
50	55	2800
55	60	1400
60	65	100
65	70	0
70	-	0

Tableau 10 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 2 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

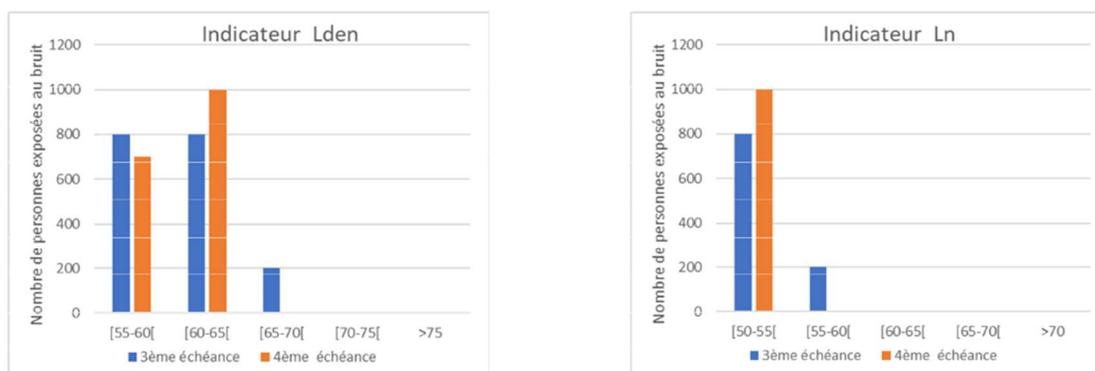


Figure 10 : Répartition de la population sise le long de la ligne 5 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 5
min	Max	
55	60	700
60	65	1000
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 5
min	max	
50	55	1000
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 11 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 5 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

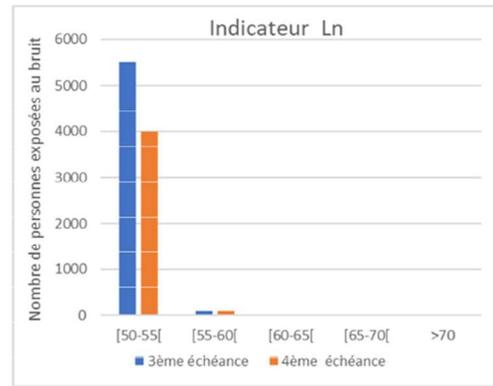
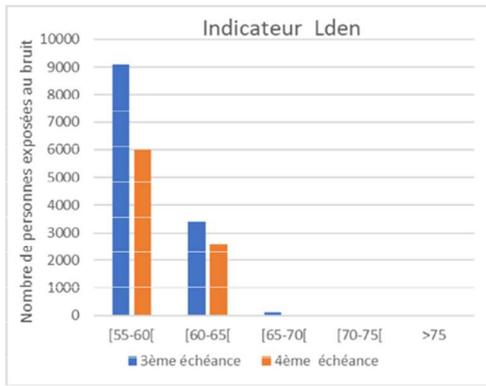


Figure 11 : Répartition de la population sise le long de la ligne 6 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 6
min	Max	
55	60	6000
60	65	2600
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 6
min	max	
50	55	4000
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 12 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 6 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

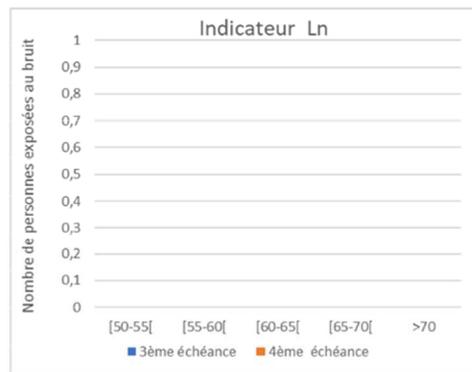
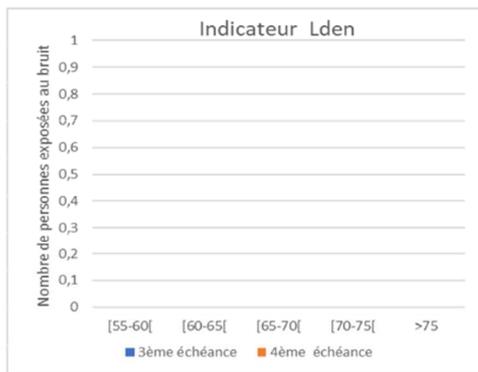


Figure 12 : Répartition de la population sise le long du tramway T2 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

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

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

Tableau 13 : 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.

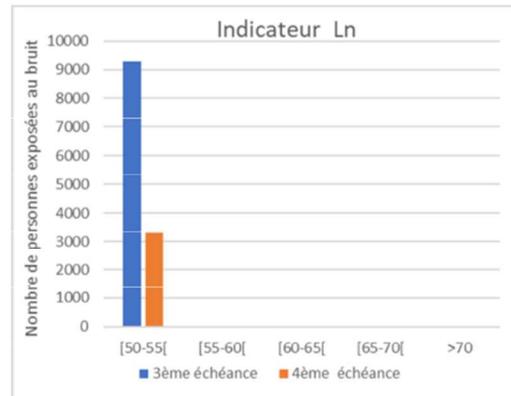
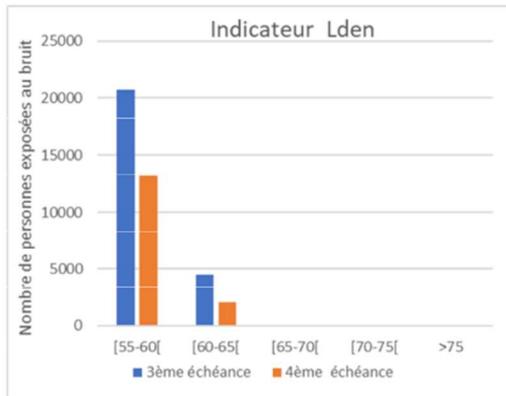


Figure 13 : Répartition de la population sise le long du tramway T3a en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3a
min	Max	
55	60	13200
60	65	2000
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3a
min	max	
50	55	3300
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 14 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T3a en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

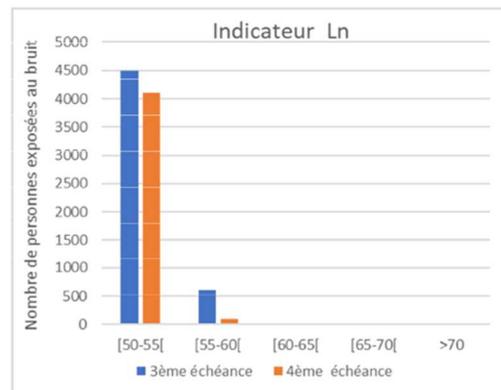
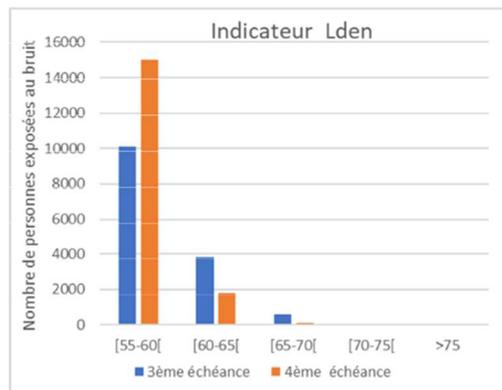


Figure 14 : Répartition de la population sise le long du tramway T3b en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3b
min	Max	
55	60	15000
60	65	1800
65	70	100
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3b
min	max	
50	55	4100
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 15 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du Tramway T3b en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

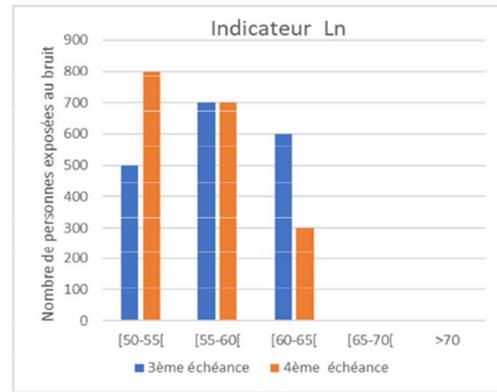
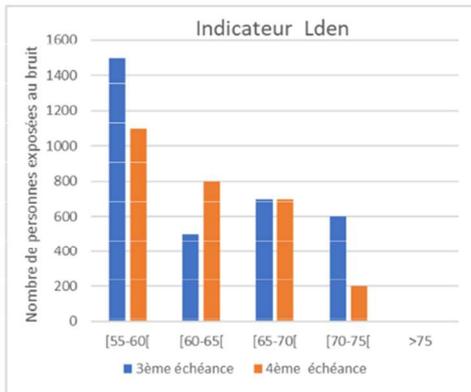


Figure 15 : Répartition de la population sise le long du RER B en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	Max	
55	60	1100
60	65	800
65	70	700
70	75	200
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	max	
50	55	800
55	60	700
60	65	300
65	70	0
70	-	0

Tableau 16 : 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.

ANNEXE 3 – Etudes acoustiques menées en préparation du prolongement de la ligne T3b et du remplacement du matériel roulant de la ligne 6

Pour le prolongement de la ligne de tramway T3b à Porte Dauphine (mise en service 2024) et l'arrivée des matériels roulants dits « MP89 » sur la ligne de métro 6 (100% de MP89 en 2026), 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.



Ancien et nouveau matériel roulant (MP73 / MP89) sur la ligne de métro 6.

Des cartes de type « d », qui permettent de représenter des évolutions connues ou prévisibles des niveaux de bruit, ont été produites pour le prolongement de la ligne T3b et le remplacement du matériel roulant sur la ligne de métro 6.

Prolongement de la ligne T3b

Les principales conclusions en termes de bruit sont :

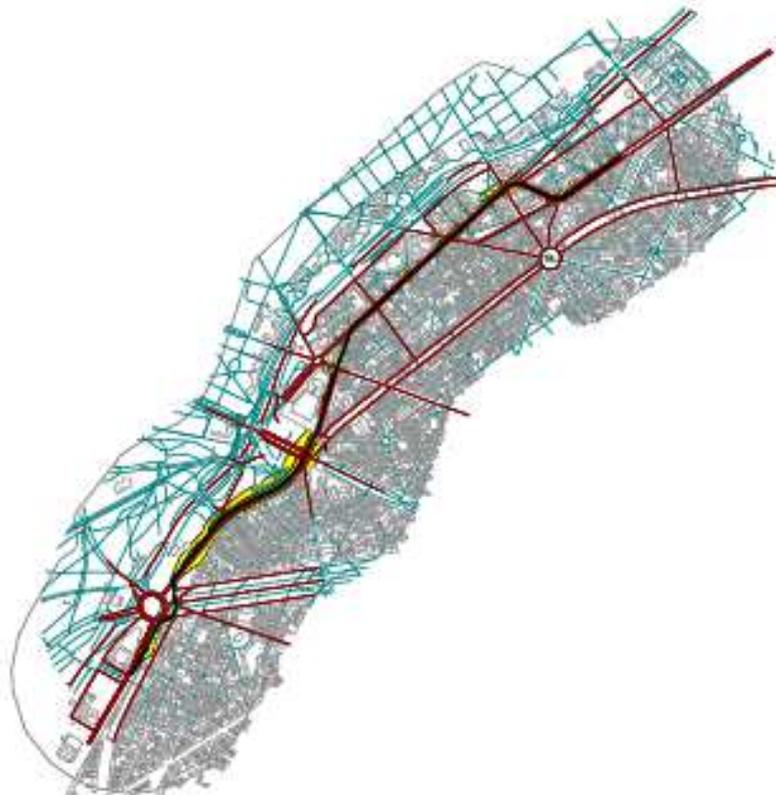
- les bâtiments riverains, avant l'arrivée du tramway, sont en zone d'ambiance préexistante non modérée c'est à-dire que les niveaux sonores, à 2m en façade, sont supérieurs à 65dB(A) de jour et 60dB(A) de nuit,
- des Zones de Bruit Critique sont identifiées, pour le réseau viaire, en particulier les boulevards Berthier, Gouvion-Saint-Cyr, de l'Amiral Bruix et Lannes ainsi que l'avenue Paul Adam. 8500 personnes sont en situation de Points Noir du Bruit en journée et 7200 personnes de nuit. Une ZBC multi-exposition est aussi notée dans le 17^{ième} arrondissement du fait du réseau routier et du faisceau SNCF Réseau,

- la suppression et/ou la réduction des emprises routières, pour l'arrivée du tramway, est considérée comme une transformation significative au sens de l'art. 2 du 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) au droit des bâtiments sis du 30 au 38, boulevard Marbeau et ceux exposés au boulevard de l'Amiral Bruix, du 38, boulevard Marbeau à l'avenue Foch, est par une transformation significative de l'infrastructure. Des mesures de réduction seront mises en place pour atteindre des gains de 1 à 7dB(A) en fonction des bâtiments et des étages,
- la ligne de tramway T3b prolongée respecte les valeurs limites admissibles de l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires,
- l'exploitation du nouveau tronçon ne conduit pas à la génération de point noir du bruit,
- le prolongement du tramway T3b sera classé en catégorie 5 (la plus silencieuse),
- 94% de la population habitant le long du tracé prolongé seront exposées à des niveaux inférieurs à 54dB(A) en journée et 92% à 44dB(A) en nuit,
- le nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » est de 2519 personnes, soit 3% des personnes vivant le long du prolongement soit **-84% de gain** par rapport à la situation initiale (uniquement routière),
- le nombre de personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé est de 2018 personnes soit 3% des personnes vivant le long du futur tramway soit **-49% de gain** par rapport à la situation initiale (uniquement routière),
- la contribution sonore des tramways à l'arrêt en station respectera les valeurs limites admissibles du 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,
- la diffusion des annonces sonores respectera aussi les exigences du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 hormis pour la station de la Porte des Ternes. Pour cette station, il conviendra d'être particulièrement vigilant car la suppression des voies de circulation risque d'entraîner une diminution du niveau de bruit résiduel et par conséquent de modifier les seuils. D'une manière générale, le niveau des annonces en station pourra être ajusté en fonction de l'évolution de l'ambiance sonore à la mise en service du projet,
- les deux nouveaux postes de redressement respecteront l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Prolongement du tramway T3b
des stations Marguerite Long à Porte Dauphine
Bruit ferroviaire - Lden

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

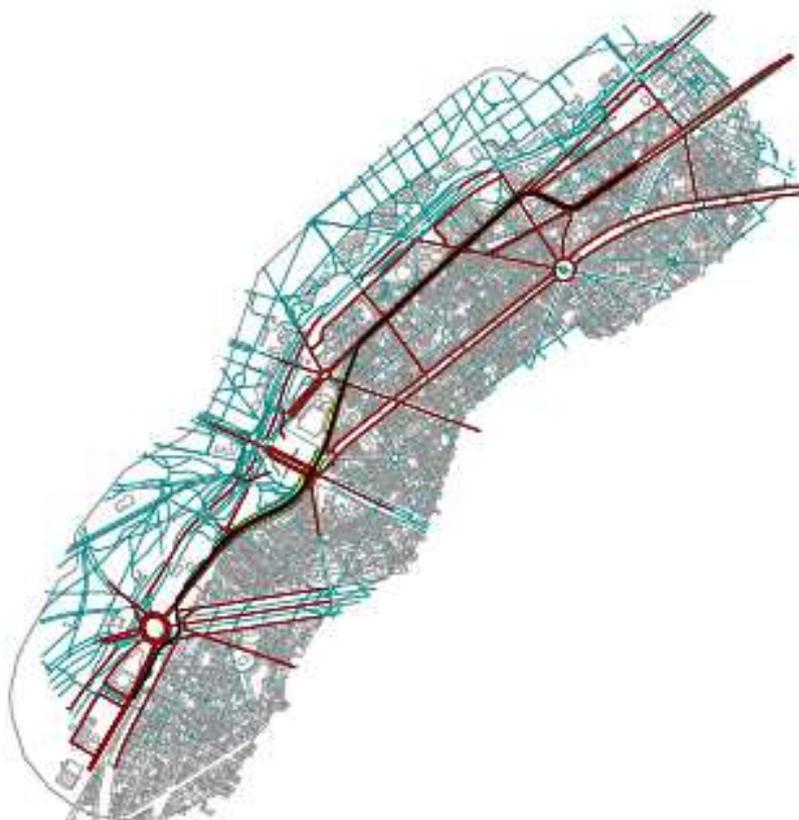
Légende: Lden

	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	> 75,0 dB(A)

Prolongement du tramway T3b
des stations Marguerite Long à Porte Dauphine
Bruit ferroviaire - Ln

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende: Ln

50 - 55 dB(A)
55 - 60 dB(A)
60 - 65 dB(A)
65 - 70 dB(A)
> 70.0 dB(A)

Remplacement du matériel roulant sur la ligne de métro 6

Les principales conclusions en termes de bruit sont :

- les bâtiments riverains sont soit en zone d'ambiance préexistante modérée soit non modérée en fonction de la prépondérance acoustique du réseau viaire par rapport à la ligne 6. Un point singulier est observé à la station Passy de par le contexte urbain encadrant cette station. En ce point, l'exploitation de la ligne 6 est prépondérante par rapport au réseau viaire. Aux abords des stations Bir - Hakeim et Cambronne, les sources sonores entre l'exploitation de la ligne 6 et le réseau viaire ont un impact équivalent en façade des bâtiments riverains,
- des Zones de Bruit Critique sont identifiées, pour le réseau viaire, boulevard Grenelle, Pasteur, Auguste Blanqui et Vincent Auriol. Une ZBC multi-exposition est aussi notée quai de la gare du fait du réseau routier et du faisceau SNCF Réseau,
- la RATP n'a jamais relevé de plaintes significatives le long de la ligne 6 tant pour la problématique vibratoire que pour la problématique de bruit aérien (58 réclamations en 10 ans),
- l'adaptation des infrastructures de la ligne 6 à l'arrivée des MP89 ne conduit pas à une modification ou à une transformation significative de l'infrastructure existante au sens du décret n°95-22 du 9 janvier 1995,
- une augmentation des niveaux sonores compris entre 1 et 3dB(A) pour une exploitation mixte 50% MP73, 50% MP89) et de 5 à 6,5dB(A) à l'horizon 2025 (100% MP89) en fonction des tronçons aériens (cf. cartes de type D),
- l'exploitation de la ligne 6 par du MP89 ne conduit pas à la génération de point noir du bruit,
- l'exploitation de la ligne 6 par du MP89 respecte les valeurs limites admissibles de l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires pour toutes les zones d'ambiance préexistante non modérée,
- l'arrivée du MP89 augmentera de 1 à 4dB(A) le niveau de bruit ambiant au droit des boulevards de Grenelle, Pasteur, Auguste Blanqui et Vincent Auriol identifiés comme PNB routier sans pour autant générer de PNB multi-exposition,
- le passage en catégorie 4 de quatre tronçons aériens de la ligne 6 à terme (Bir-Hakeim – Sèvres-Lecourbe, Sèvres-Lecourbe – Pasteur, Saint-Jacques – Place d'Italie, Nationale – Bercy),
- 95% de la population habitant le long de la ligne 6 exploitée par du MP89 seront exposées à des niveaux inférieurs à 54dB(A) en journée et 95% à 44dB(A) en nuit,
- le nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » est de 7072 personnes, soit 3% des personnes vivant le long de la ligne 6 soit **+8%** de personnes impactées par rapport à la situation initiale,
- le nombre de personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé est de 5249 personnes soit 2% des personnes vivant le long de la ligne 6 soit **+2,5%** de personnes impactées par rapport à la situation initiale,
- la contribution sonore des rames de MP89 à l'arrêt en station respectera les valeurs limites admissibles du 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,
- quatre zones sensibles sont identifiées au droit des stations Passy, Bir-Hakeim, La Motte-Picquet-Grenelle et Cambronne notamment lors des phases de freinage du MP89.

Des mesures de réception à exploitation nominale des deux lignes (prolongement du T3b et ligne 6 100% MP89) seront effectuées pour infirmer ou confirmer les tendances estimées lors des études acoustiques et vibratoires et seront présentées dans le PPBE de la 5^{ème} échéance.

METRO LIGNE 8
 Bruit ferroviaire - Carte de Type D
 Situation à l'horizon 2025 - Situation actuelle
 Courbes isophones calculées à 4m de sol
 (zone de calcul réduite aux abords de l'infrastructure)
 Echelle 1/25 000



Juin 2022

Bd TOPO
 © IGN PARIS - Année de référence, 2021 (décembre)

Légende : Situation 2025 - Situation 2022

Blue	-8 dB(A) <= ... <= dB(A)
Cyan	-7 dB(A) <= ... <= -4 dB(A)
Light Blue	-3 dB(A) <= ... <= -2 dB(A)
White	-1 dB(A) <= ... <= +1 dB(A)
Yellow	+2 dB(A) <= ... <= +3 dB(A)
Orange	+4 dB(A) <= ... <= +7 dB(A)
Red	+8 dB(A) <= ... <= dB(A)

