



Cartes stratégiques du bruit des grandes infrastructures routières et ferroviaires du Val d'Oise

Résumé non technique

Août 2008

Table des matières

Objet de l'étude.....	3
Généralités en acoustique de l'environnement.....	3
Méthode d'établissement des cartes.....	7
Indices de bruit utilisés.....	7
Composition des cartes stratégiques du bruit.....	8
Méthodologie.....	9
Identification des infrastructures à cartographier.....	11
Synthèse des résultats.....	14
Estimation des expositions au bruit.....	14
Surfaces des zones Lden.....	15

Objet de l'étude

Conformément à la transposition de la directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (décret n°2006-361 et arrêté du 4 avril 2006), des cartes de bruit doivent être établies pour les grandes infrastructures routières de plus de 6 millions de véhicules par an et les grandes infrastructures ferroviaires de plus de 60 000 trains par an.

Cette étude qui concerne les voies routières et ferroviaires du Val d'Oise dépassant ces seuils de trafic a pour objet:

- d'évaluer le bruit dans l'environnement sous forme de carte de ces infrastructures;
- d'estimer les populations et les établissements sensibles (enseignement et santé) exposés au bruit de ces infrastructures.

Le diagnostic apporté par les cartes stratégiques du bruit aboutira dans un deuxième temps à l'établissement de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) pour chaque infrastructure.

Généralités en acoustique de l'environnement

La pression acoustique

Le bruit est dû à une variation rapide de la pression régnant dans l'atmosphère. La pression acoustique est la différence entre la pression instantanée et la pression atmosphérique (notre oreille n'est pas sensible aux variations de la pression atmosphérique, qui se produisent trop lentement).

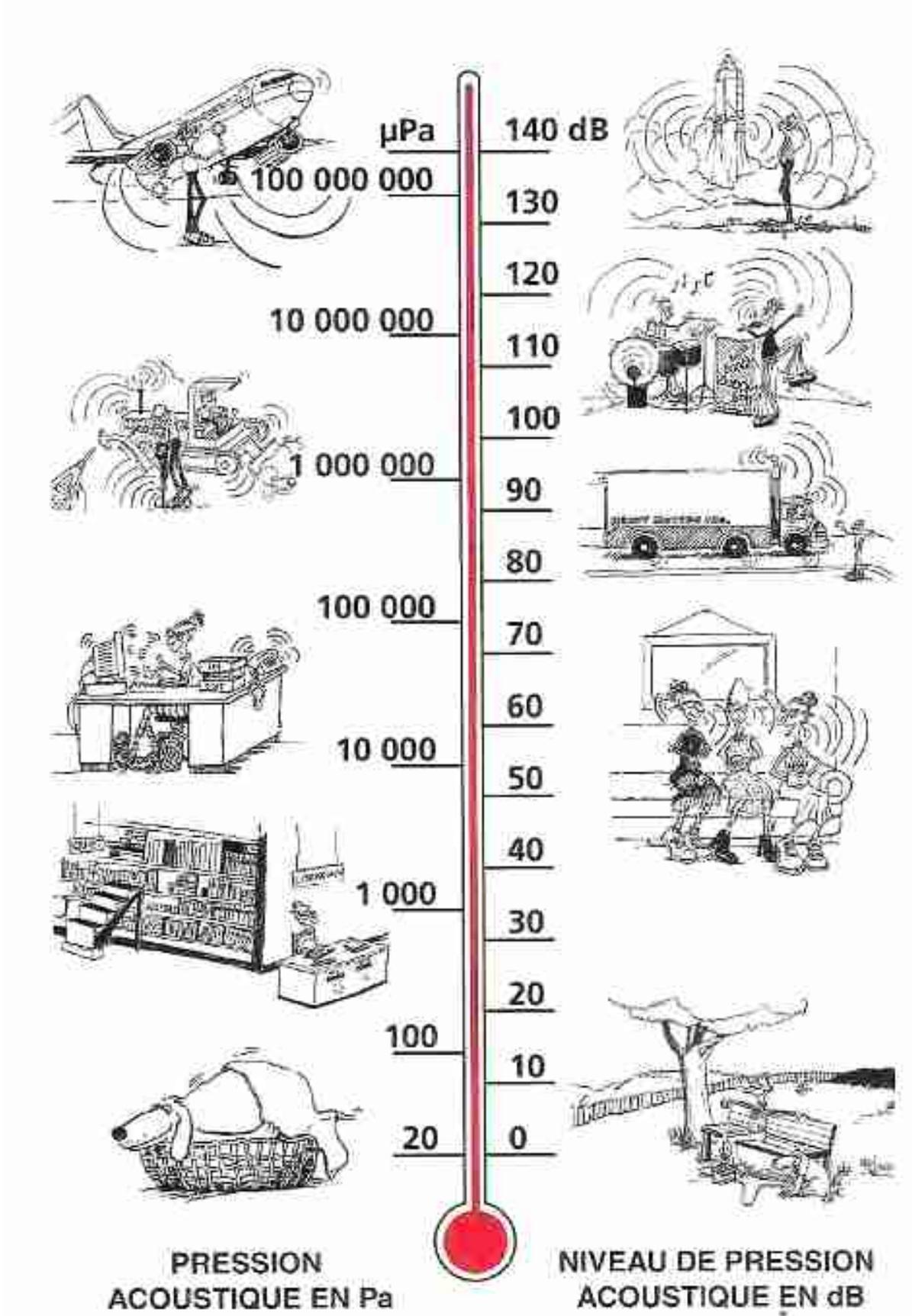
La pression acoustique s'exprime en Pa (Pascal) et on la note « p ».

Le décibel : dB

La sensation auditive de bruit est liée physiologiquement au logarithme de la pression acoustique « p ». De manière à caractériser le niveau sonore d'un bruit, on utilise une unité basée sur le logarithme : le décibel, noté dB.

Dans la réalité, l'échelle de niveaux sonores auxquels nous pouvons être exposés varie de 10 à 140dB.

Voici quelques exemples ci-contre :

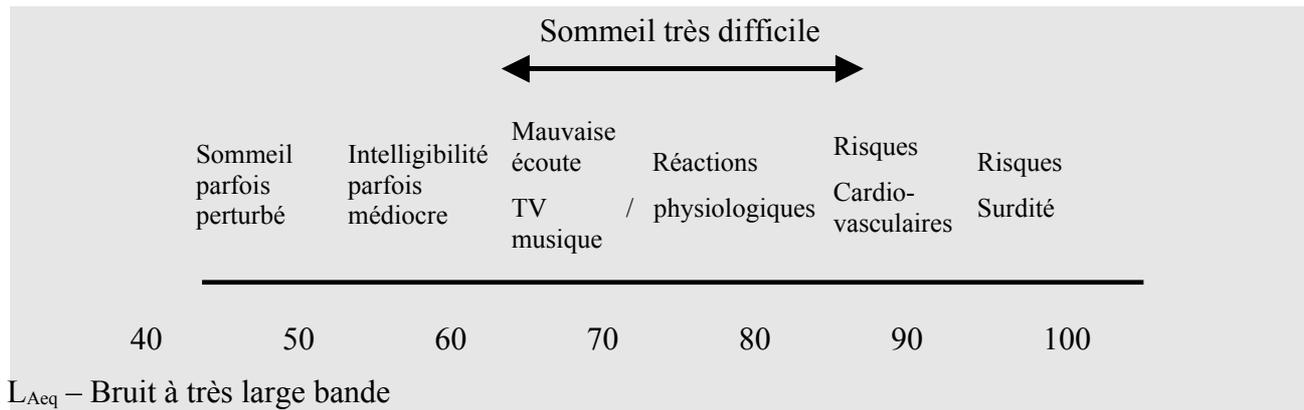


La pondération A : le dB(A)

L'oreille humaine joue le rôle d'un filtre en fonction des fréquences du bruit : elle atténue certaines fréquences (inférieures à 1 000 Hz et supérieures à 4 000 Hz) et en amplifie d'autres (celles comprises entre 1 000 Hz et 4 000 Hz).

De manière à restituer la « courbe de réponse » de l'oreille, on utilise une courbe de pondération, dite « courbe de pondération A ». On pourra ainsi définir un niveau sonore en dB(A) qui sera représentatif de la sensation auditive humaine.

Le dB(A) est l'unité la plus fréquemment utilisée en ce qui concerne la caractérisation des bruits dans l'environnement. L'échelle de niveaux ci-dessous illustre quelques effets du bruit sur l'homme :



L'addition de niveaux sonores

Les lois physiques et physiologiques liées au bruit imposent une arithmétique particulière. En effet, l'addition de 2 niveaux sonores ne se fait pas du tout de la même manière que l'addition de deux nombres classiques : **60 dB + 60 dB ne font pas 120 dB !**

Pour simplifier, nous ne rappellerons ici que les règles de base qui illustrent l'addition des niveaux sonores :

Doublement de la puissance : **60 dB ⊕ 60 dB = 63 dB**

Quand on additionne deux sources de même niveau, le résultat global augmente de 3 dB. Par exemple, le doublement du trafic routier correspond à une augmentation du niveau sonore de 3 dB (toutes choses restant égales par ailleurs : % Poids Lourds, vitesses, fluidité...).



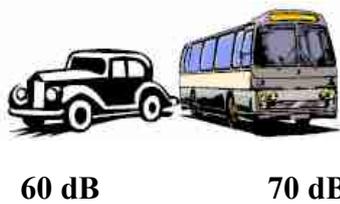
60 dB



63 dB

Effet de masque : **60 dB ⊕ 70 dB = 70 dB**

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB par rapport au second, le niveau sonore résultant est au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.

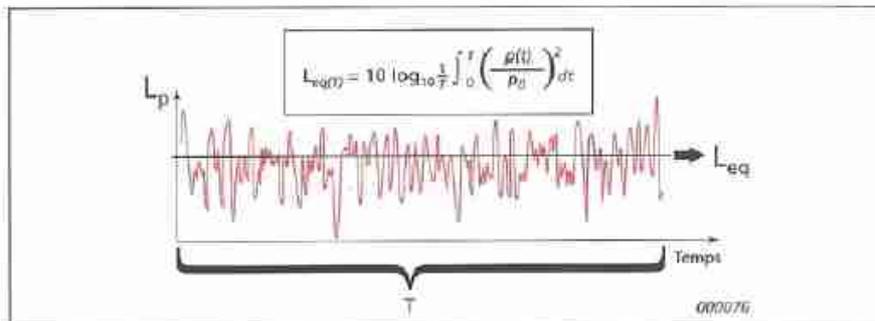


Le Leq

La plupart du temps, les bruits auxquels nous sommes soumis ne sont pas stables, leur niveau varie rapidement avec le temps : ce sont des bruits fluctuants (le bruit routier est en un exemple).

Il n'est alors plus possible de caractériser un tel bruit par son niveau sonore instantané. On utilise donc dans ce cas un indicateur appelé « niveau sonore (énergétique) continu équivalent » et noté $L_{eq,T}$ ou $L_{Aeq,T}$ (pour les bruits exprimés en dB(A)), T étant la période de temps sur laquelle on détermine cet indice.

Sur une période déterminée T, le L_{eq} est le niveau de bruit constant (stable dans le temps) qui aurait la même énergie que le bruit fluctuant considéré. Ce niveau continu équivalent constitue en quelque sorte une moyenne énergétique des niveaux de bruit.



Méthode d'établissement des cartes

Indices de bruit utilisés

On distingue pour la carte de bruit deux indices prescrits au niveau communautaire et exprimés en décibels pondérés A (dB(A)).

L'indice *Lden* (Level Day Evening Night)

L'indice *Lden* représente le niveau d'exposition totale au bruit. Il tient compte:

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

Ces pondérations appliquées pour le calcul de l'indice *Lden* opérés en soirée et de nuit ont pour objet d'aboutir à une meilleure représentation de la gêne perçue par les riverains tout au long de la journée.

L'indice *Ln* (Level Night)

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

Composition des cartes stratégiques du bruit

Les cartes stratégiques du bruit des grandes infrastructures routières et ferroviaires du Val d'Oise sont établies pour les indices Lden et Ln sur la base des trafics routiers et ferroviaires réalisés à l'année 2006 et des évolutions prévisibles à 20 ans.

Les informations fournies pour ces infrastructures sont :

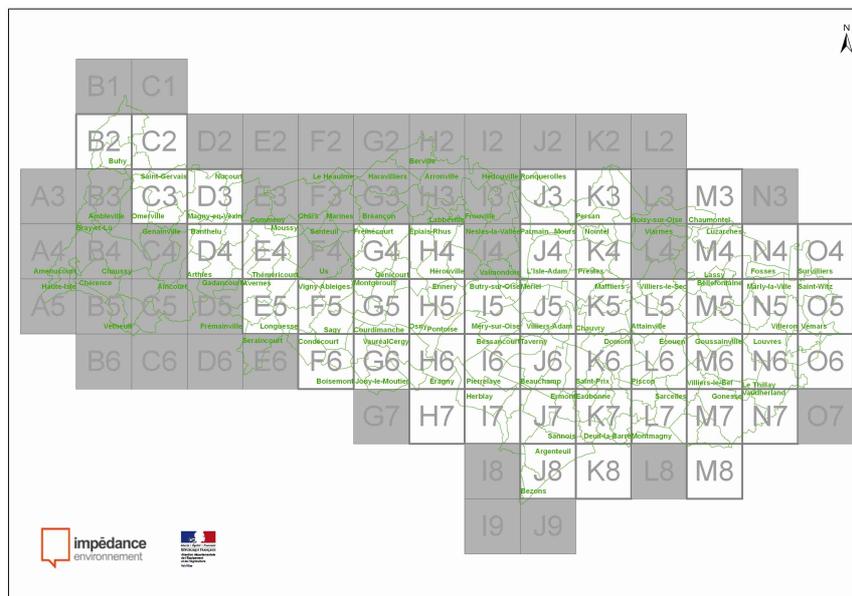
Des documents graphiques représentant:

- les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones tracées à partir de 55dB(A) en Lden et 50dB(A) en Ln;
- les secteurs affectés par le bruit arrêtés par le préfet;
- les zones concernant les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé où les valeurs limites sont dépassées¹;
- les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence.

Une estimation:

- du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements sensibles (santé et enseignement) situé dans les intervalles suivants: [55;60[, [60;65[, [65;70[, [70;75[, >75 dB(A) en Lden et [50;55[, [55;60[, [60;65[, [65;70[, >70 dB(A) en Ln;
- du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements sensibles (santé et enseignement) exposés à des niveaux sonores dépassant les valeurs limites¹;
- la superficie totale en kilomètres carrés (km²) exposée à des valeurs supérieures à 55, 65 et 75dB(A) en Lden.

Les documents graphiques sont présentés sous forme d'atlas découpant le département en dalles, dont le repérage se fait suivant une lettre et un numéro (cf. carte ci-dessous).



¹ Lden dépassant 68 dB(A) et/ou Ln dépassant 62 dB(A) pour les voies routières et les lignes à grande vitesse, Lden dépassant 73dB(A) et Ln dépassant 65dB(A) pour les voies ferroviaires conventionnelles.

Méthodologie

Pour mener à bien ce travail, les recommandations du guide méthodologique du SETRA ont été suivies. Ce guide propose deux approches pour la réalisation et le calcul des cartes: une approche détaillée et une approche simplifiée.

Les grandes infrastructures du Val d'Oise se situant généralement en milieu urbain dense, le choix s'est porté sur une approche détaillée pour le département.

Modélisation cartographique

La cartographie du bruit est basée sur la modélisation en 3D du département du Val d'Oise grâce à une base de données acoustique géoréférencée initialement établie.

Cette base comprend d'une part des objets géométriques, les courbes de niveaux, les bâtiments, les axes de transports terrestres et d'autre part, les paramètres acoustiques, notamment les volumes de trafics et la vitesse des véhicules, les paramètres de réflexions sonores des surfaces et du terrain, les conditions météo de propagation.

L'ensemble des éléments géométriques et paramétriques est synthétisé numériquement dans un système d'information géographique (SIG). Les données sont interprétées ensuite par le logiciel acoustique Predictor, qui réalise les calculs d'évaluation du bruit des grandes infrastructures routières et ferroviaires du département.

L'évaluation du bruit par calcul est complétée par des mesures acoustiques en façade d'habitations situées à proximité des grandes infrastructures.

Prise en compte de la situation prévisionnelle

La situation prévisionnelle prend en compte les modifications planifiées des sources de bruit ou de projets d'infrastructures susceptibles de modifier les niveaux sonores à horizon 2020.

Pour les voies existantes, les variations de l'émission (*ex: modification du matériel roulant*) ou de la géométrie (*ex: protections acoustiques*) sont intégrées au modèle, mais l'augmentation générale du trafic n'est pas visée. Dans cette configuration, le tracé est représenté par une légende décrivant l'impact sonore prévisionnel: soit par un accroissement des niveaux sonores globaux (impact négatif), soit par une diminution (impact positif). Les niveaux sonores futurs liés à une évolution de la géométrie sont recalculés sommairement.

Pour les infrastructures en projet, ne sont intégrées au modèle que les projets dont l'acte d'ouverture d'Enquête Publique a été publié et les projets inscrits en emplacement réservé dans un document d'urbanisme opposable.

Pour les projets en emplacement réservé, seul le tracé est représenté lorsqu'il est connu.

Pour les projet dont l'acte d'ouverture d'Enquête Publique a été publié, l'étude acoustique réalisée dans le cadre de l'enquête publique est utilisées lorsqu'elle est disponible.

Estimation des populations et recensement des établissements sensibles

Le bâti de la BDTOPO de l'IGN est utilisé pour identifier les bâtiments du territoire, qui sont classés en trois catégories: les habitations, les établissements sensibles renseignés sur leur usage (enseignement ou santé) et les autres bâtiments (industries, commerces, bâtiments agricoles, ...).

Le recensement des populations est apporté par la base de donnée DENSIMOS99 de l'IAURIF² (données de l'INSEE datant de 1999 représentées par îlots urbanisés).

Une répartition des populations par îlot est réalisée sur chaque bâtiment d'habitation qui le compose, et ceci proportionnellement au volume des bâtiments considérés.

En l'absence d'information par îlot, la population affectée aux habitations est de un habitant pour 250 m³.

Ensuite, le niveau sonore maximal relevé sur les récepteurs de calculs repartis sur toutes les façades de chaque bâtiment est retenu pour l'affectation de la population du le bâtiment dans la tranche de niveau sonore concernée.

Cette analyse est faite en fonction des indicateurs Ln ou Lden par infrastructure. Les résultats sont donnés par commune.

2 Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile-de-France

Identification des infrastructures à cartographier

Le réseau à cartographier pour la première échéance imposée par la directive concerne les routes dont le trafic annuel est supérieur à 6 millions de véhicules et les voies ferrées dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 trains.

Situation actuelle

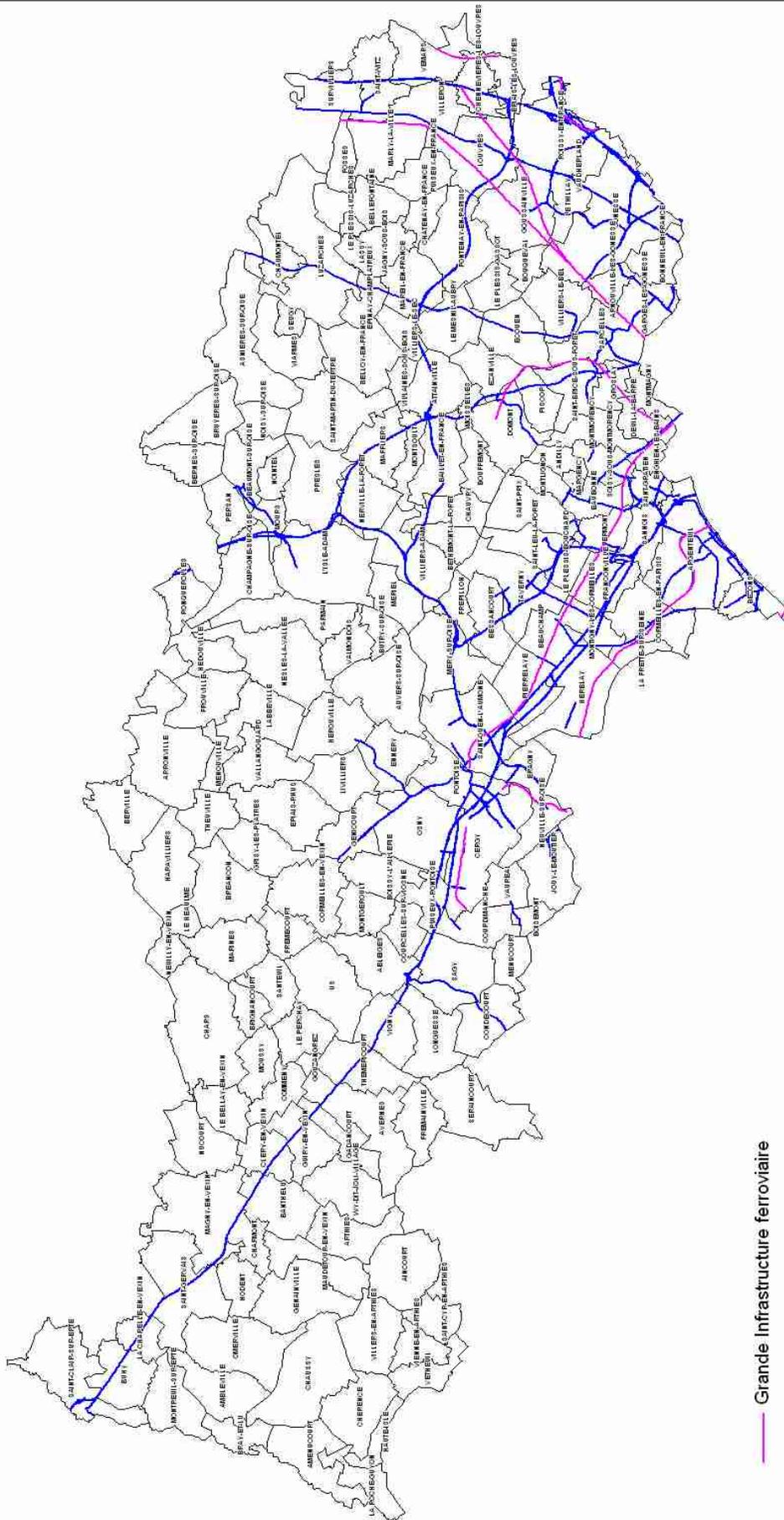
L'identification des routes s'est appuyée sur les comptages routiers réalisés sur le réseau routier du Val d'Oise durant l'année 2006 par la Cellule Départementale d'Exploitation et de Sécurité (CDES) de la DDEA95, et par la SANEF pour le réseau autoroutier concédé. L'identification des voies ferrées s'est quant à elle appuyée sur la base de donnée fournie par la Direction Régionale d'Ile-de-France de Réseau Ferré de France.

Sur la base de ces informations, les infrastructures recensées comme « grandes infrastructure » sont:

- des autoroutes concédées à la SANEF (22 km): A1 et A16
- des autoroutes non concédées (59 km): A1, A15, A104, A115
- des routes nationales (64 km): N1, N14, N14Z, N104, N184, N515
- des routes départementales (261 km): D10, D11, D14, D15, D16, D27, D28, D41, D47, D47A, D48, D48E, D84, D84A, D92E, D106, D109, D122, D124, D125, D139, D140, D144, D170, D207, D209, D301, D308, D311, D316, D317, D370, D372, D401, D403, D407, D409, D411, D470, D502, D506, D508, D909, D909A, D915, D922, D927, D928, D929Z, D970
- des lignes ferroviaires (99 km): 76000, 226000, 226310, 272000, 325000, 326000, 330000, 334000, 340000

Ces infrastructures sont représentées sur la carte ci-dessous:

Grandes Infrastructures routières et ferroviaires du Val d'Oise



- Grande Infrastructure ferroviaire
- Grande Infrastructure Routière
- Limite communale



Auteur : DDEA/SUAD/DPREDD
 Sources : BDCartho@IGN, DDEA 95, RFF
 Date : Aout 2008

Situation prévisionnelle

Les modifications planifiées des sources de bruit et les projets d'infrastructures recensés comme susceptibles de modifier les niveaux sonores à l'horizon 2020 figurent dans le tableau ci-dessous:

Projet concerné	Enquête publique	Emplacement réservé	Modification	Communes concernées
déviations de Montlignon		X		Montlignon, Eaubonne, Saint-Prix
déviations de la D370		X		Moisselles, Ecoeu, Villiers-le-Bel, Gonesse
Déviations de la D84		X		Garges-les-Gonesse, Bonneuil-en-France
Liaison entre la D928 et la D311	X			Deuil-la-Barre, Montmorency
Avenue du Parisis		X		Bonneuil-en-France, Arnouville-les-Gonesses, Garges-les-Gonesses, Sarcelles, Groslay, Deuil-la-Barre, Montmorency, Soisy-sous-Montmorency, Eaubonne
Section Est de l'Avenue du Parisis	X			Gonesse, Bonneuil-en-France, Arnouville-les-Gonesses
V88	X			Courdimanche, Boisemont
Projet de transport en commun en site propre entre Saint-Denis et Sarcelles	X			Sarcelles, Garges-les-Gonesses
Prolongement de la francilienne A104		X		Jouy-le-Moutier, Neuville-sur-Oise, Eragny, Herblay, Pierrelaye, Saint-Ouen-l'Aumone, Méry-sur-Oise, Frépillon
Contournement Est de Roissy	X		X	Epiais-les-Louvres, Chennevières-les-Louvres
Aménagement d'une cinquième file d'entrecroisement sur l'A15 entre l'Avenue du Parisis et l'A115	X		X	Sannois
Aménagement d'un échangeur entre la N184 et l'A15	X		X	Saint-Ouen-l'Aumone
Tangentielle Nord	X		X	Argenteuil
Prolongement Tram T2	X		X	Bezons
Nouvelle fréquence RERA			X	Neuville-sur-Oise, Eragny, Pontoise, Cergy, Courdimanche
Déviations de la RD14 Cléry en Vexin	X		X	Cléry-en-Vexin, Banthelu, Guiry-en-Vexin
Écrans acoustiques programmés par le CG95			X	Saint-Leu-la-Forêt, Le Plessis-Bouchard, Saint-Prix-Ermont, Franconville, Sannois, Deuil-la-Barre, Montmagny, Chaumontel, Luzarches, Louvres

Synthèse des résultats

L'estimation des populations et des établissements sensibles (ES) en fonction des indicateurs Ln ou Lden, par infrastructure, figure dans un autre document joint cette notice. Dans cette partie ne figure qu'une synthèse des résultats par famille de source sonore (route et fer).

Estimation des expositions au bruit

Bruit ferroviaire

Exposition au bruit ferroviaire en Lden									
] 55 - 60 ]		] 60 -65 ]		] 65 -70 ]		] 70 - 75]		> 75	
Population	ES	Population	ES	Population	ES	Population	ES	Population	ES
24 926	27	15 467	23	6801	2	2 554	2	581	0

Exposition au bruit ferroviaire en Ln									
] 50 - 55 ]		] 55 - 60 ]		] 60 - 65 ]		] 65 - 70]		> 70	
Population	ES	Population	ES	Population	ES	Population	ES	Population	ES
18 621	23	9 014	10	3 124	2	928	0	4	0

Exposition à des niveaux de bruit ferroviaire supérieurs aux valeurs limites							
Ligne à Grande Vitesse				Voies ferrées conventionnelle			
Lden > 68 dB(A)		Ln > 62 dB(A)		Lden > 73 dB(A)		Ln > 65 dB(A)	
Population	ES	Population	ES	Population	ES	Population	ES
0	0	0	0	1 158	0	939	0

Bruit routier:

Exposition au bruit routier en Lden									
] 55 - 60 ]		] 60 - 65 ]		] 65 - 70 ]		] 70 - 75]		> 75	
Population	ES	Population	ES	Population	ES	Population	ES	Population	ES
74 206	515	33 617	113	7 625	36	497	1	88	0

Exposition au bruit routier en Ln									
] 50 - 55 ]		] 55 - 60 ]		] 60 - 65 ]		] 65 - 70]		> 70	
Population	ES	Population	ES	Population	ES	Population	ES	Population	ES
41 800	153	9 528	48	536	1	133	0	0	0

Exposition à des niveaux de bruit routier supérieurs aux valeurs limites			
Lden > 68 dB(A)		Ln > 62 dB(A)	
Population	ES	Population	ES
8 431	10	1 113	0

Surfaces des zones Lden

L'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit impose une information sur l'estimation des superficies totales des zones exposées à des Lden supérieurs à 55, 65 et 75 dB(A).

Ces valeurs sont pour les grandes infrastructures routières du département de:

Lden > 55 dB(A) : 169.5 km²

Lden > 65 dB(A) : 45.6 km²

Lden > 75 dB(A) : 6.0 km²

Elles sont pour les grandes infrastructures ferroviaires du département de:

Lden > 55 dB(A) : 26.2 km²

Lden > 65 dB(A) : 7.0 km²

Lden > 75 dB(A) : 1.0 km²

Ces valeurs ne prennent pas en compte les surfaces de plateformes de circulation.