

**ENVIRONNEMENT**

GRENOBLE-ALPES  
MÉTROPOLE



COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION  
**GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE**

# PLAN DE PRÉVENTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT



DE L'AGGLOMÉRATION GRENOBLOISE

2010 - 2013

PLANET OF  
NATION

ENTION  
QUIT

PLANET  
NATION



COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION  
**GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE**

# SOMMAIRE

- P04** INTRODUCTION
- P05** CONSULTATION DU PUBLIC
- P06** QUELQUES NOTIONS SUR LE BRUIT
- P08** CONTEXTE ET DÉMARCHE D'ÉLABORATION DU PPBE
- P16** PRINCIPAUX RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC
- P23** IDENTIFICATION DES ZONES À ENJEUX
- P56** LES ACTIONS RÉALISÉES CONTRE LES NUISANCES SONORES ENTRE 1988 ET 2008
- P67** LE PLAN D' ACTIONS 2010 - 2013 DE GRENOBLE ALPES MÉTROPOLE
- P71** LES AUTRES PLANS D' ACTIONS IMPACTANT LE TERRITOIRE DE L'AGGLOMÉRATION
- P79** CONSULTATION DU PUBLIC : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS
- P86** ANNEXES



# INTRODUCTION

La lutte contre les nuisances sonores est l'une des compétences transférées par les communes à la communauté d'agglomération Grenoble-Alpes Métropole.

La réalisation d'un plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) représente une opportunité pour l'agglomération de développer une véritable politique de lutte contre le bruit. Celle-ci est constituée à la fois de mesures préventives, qui s'inscrivent dans la ligne directe des compétences de la communauté d'agglomération en terme d'aménagement, et d'actions correctives permettant l'amélioration ou la résorption des situations les plus dégradées en terme de nuisances sonores.

Devant la très grande variété des sources de bruit rencontrées dans l'environnement extérieur (bruits d'origine routière, ferroviaire...), l'entrée par le territoire, proposée pour le PPBE d'agglomération, offre un cadre de cohérence pertinent. En effet, il permettra de coordonner les actions portées par les gestionnaires d'infrastructures et les collectivités locales.

Dans la plupart des agglomérations en France, les connaissances sur le bruit dans l'environnement demeurent encore très partielles. L'élaboration de ce PPBE permet de combler en partie cette méconnaissance d'une nuisance environnementale pourtant essentielle aux yeux de nos concitoyens.

La méthode utilisée, prévue par la directive européenne, fondée sur une modélisation des flux de transports, reste encore approximative. Elle permet toutefois d'identifier les zones à enjeux, c'est-à-dire les plus bruyantes de l'agglomération et concentrant un nombre important de population mais aussi les zones calmes qu'il est nécessaire de préserver.

Cette question du bruit est d'autant plus pertinente que les grandes orientations d'aménagement urbain de l'agglomération, et plus largement de la région urbaine, militent en faveur du renforcement de la densité urbaine. Préserver, voire améliorer la qualité de vie en milieu urbain dense, nécessite de réduire les populations exposées aux nuisances sonores liées aux infrastructures de transport.

Jean-Marc UHRY

*Vice-président en charge de l'environnement,  
du développement durable, du climat et de l'énergie*



# CONSULTATION DU PUBLIC

Conformément à la législation, le projet de PPBE a été soumis à consultation du public entre le 25 novembre 2010 et le 25 janvier 2011.

Au cours de cette période, les observations et témoignages du public ont été recueillis par le biais de courriers électroniques, de lettres, du cahier de consultation mis à disposition du public à l'accueil de la Métro et par téléphone.

A la suite de la consultation, une note, annexée au présent document, a été réalisée par la Métro, visant à restituer la synthèse des témoignages recueillis et d'apporter, dans la mesure du possible, des éléments de réponse.



# QUELQUES NOTIONS SUR LE BRUIT

sources : [www.bruitparif.fr](http://www.bruitparif.fr) ; [www.sante.gouv.fr](http://www.sante.gouv.fr)

## 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 :

PERCEPTION	ECHELLES	GRANDEURS PHYSIQUES
Force sonore (pression acoustique)	Fort Faible	Intensité I décibel, décibel (A)
Hauteur (son pur)	Aigu Grave	Fréquence f Hertz
Timbre (son complexe)	Aigu Grave	Spectre
Durée	Longue Brève	Durée $L_A eq$ (niveau moyen équivalent)

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 (20µPascal) 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.

## LE BRUIT

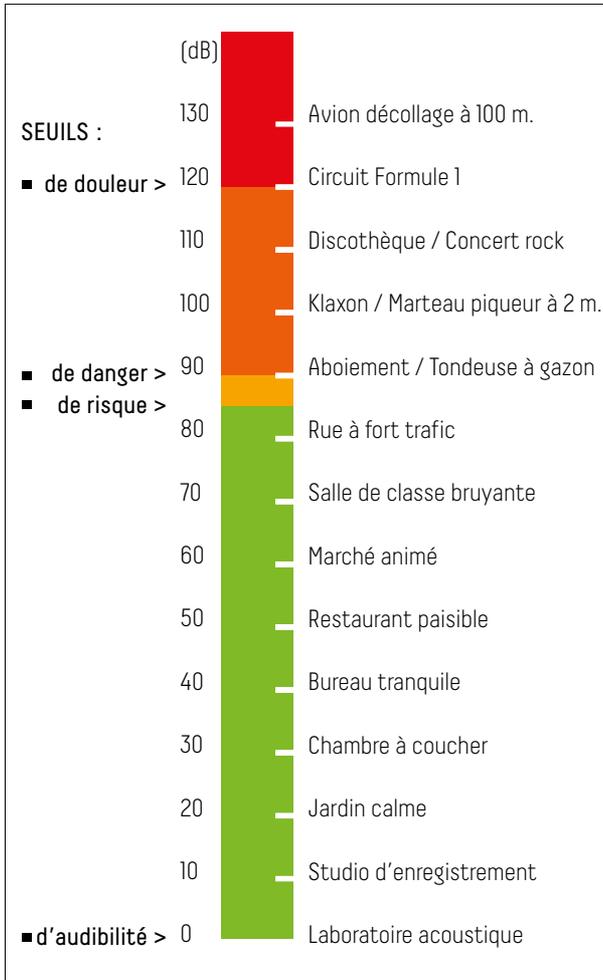
Passer du son au bruit c'est prendre en compte la représentation d'un son pour une personne donnée à un instant donné. Il ne s'agit plus seulement de la description d'un phénomène avec les outils de la physique mais de l'interprétation qu'un individu fait d'un événement ou d'une ambiance sonore.

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 considérée 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. Un doublement de la pression acoustique équivaut à une augmentation de 3 dB. 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 dix voitures en même temps pour avoir la sensation que le bruit est deux fois plus fort ; l'augmentation est alors de 10 dB environ.

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).

LES NIVEAUX DE BRUIT NE S'AJOUTENT PAS ARITHMÉTIQUEMENT

MULTIPLIER L'ÉNERGIE SONORE (LES SOURCES DE BRUIT) PAR	C'EST AUGMENTER LE NIVEAU SONORE DE	C'EST FAIRE VARIER L'IMPRESSION SONORE
2	3 dB	très légèrement : on fait difficilement la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3 dB
4	6 dB	nettement : on constate clairement une aggravation ou une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 6 dB
10	10 dB	de manière flagrante : on a l'impression que le bruit est 2 fois plus fort
100	20 dB	comme si le bruit était 4 fois plus fort : une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention
100 000	50 dB	comme si le bruit était 30 fois plus fort : une variation brutale de 50 dB fait sursauter



# CONTEXTE ET DÉMARCHE D'ÉLABORATION DU PPBE

La vocation du plan de prévention du bruit est d'optimiser sur un plan technique, stratégique et économique les actions à engager afin d'améliorer les situations critiques et préserver la qualité des endroits remarquables. Le plan d'actions est notamment construit au regard des résultats cartographiques, en prenant en compte les objectifs majeurs suivants :

- Prendre en compte le bruit au niveau de la planification urbaine ;
- Agir sur les déplacements pour réduire les nuisances sonores ;
- Agir sur l'aménagement pour réduire l'impact des infrastructures ;
- Communiquer, sensibiliser les acteurs et le public ;
- Organiser la concertation avec les gestionnaires d'infrastructures impliqués sur le territoire ;
- Réaliser des études complémentaires, et un suivi de l'environnement sonore.

Le PPBE de l'agglomération propose une vision harmonisée à l'échelle de l'ensemble du territoire de l'agglomération, en intégrant les éléments des PPBE des gestionnaires des grandes infrastructures (Etat, Département, RFF...).

La Métro tient, à cette occasion, à remercier les différents acteurs qui ont participé à l'élaboration de ce PPBE, en particulier les services de l'Etat. Le Plan de prévention du bruit dans l'environnement de l'État en Isère a été une source d'information précieuse pour la réalisation du PPBE de l'agglomération grenobloise.

## LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE NATIONAL ET EUROPÉEN EN MATIÈRE DE BRUIT

En juillet 2002, l'Union européenne a adopté la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation du bruit dans l'environnement. Ce texte impose, dans une première phase, à toutes les grandes agglomérations de plus de 250 000 habitants d'établir des cartes de bruit des infrastructures terrestres de transport (fer, route, avion) et des industries de leur territoire dénommées cartes stratégique du bruit de l'environnement.

Cette directive précise ensuite les conditions de mise en œuvre au niveau local de politiques visant à réduire le niveau d'exposition et à préserver des zones de calme en élaborant un plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

L'objectif des PPBE consiste à prévenir les effets du bruit, à réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit, ainsi qu'à protéger les zones calmes. Il s'agit à la fois de recenser les actions déjà prises ou en cours, et définir celles dorénavant prévues pour les prochaines années.

Jusqu'à présent, les politiques de lutte contre le bruit visent à limiter les niveaux de bruit en fixant des prescriptions propres à chaque source prise isolément. Les PPBE doivent permettre de remédier à cette segmentation de la lutte contre le bruit. Le dispositif législatif et réglementaire offre l'occasion d'aborder le problème du bruit de manière globale et concertée avec l'ensemble des parties prenantes de chaque échelon territorial à savoir, les décideurs publics, les maîtres d'ouvrages, les exploitants d'infrastructures et les riverains.

C'est l'objectif du PPBE d'agglomération qui doit rassembler dans un même document les actions réalisées et prévues par l'ensemble des gestionnaires d'infrastructures situées sur notre territoire.

Récemment, le Grenelle de l'environnement a renforcé le rôle des agglomérations dans la politique de maîtrise du bruit, notamment par le lancement d'un appel à projets pour la mise en place d'observatoires du bruit. En outre, il est prévu, au niveau national, la résorption des points les plus problématiques dans un délai de 5 à 7 ans.

La mise en œuvre de la directive se déroule en deux étapes pour une application progressive en fonction de la taille des populations des agglomérations et du niveau de trafic des infrastructures.

## LES ACTEURS CONCERNÉS

Le législateur a voulu une pluralité des autorités compétentes en charge de réaliser leur cartographie et leur PPBE sur un même périmètre/territoire. La directive européenne demande en effet à la fois aux collectivités territoriales et aux gestionnaires d'infrastructures de transport de réaliser une cartographie de l'exposition des populations au bruit et d'élaborer un PPBE.

## LES SOURCES DE BRUIT CONCERNÉES

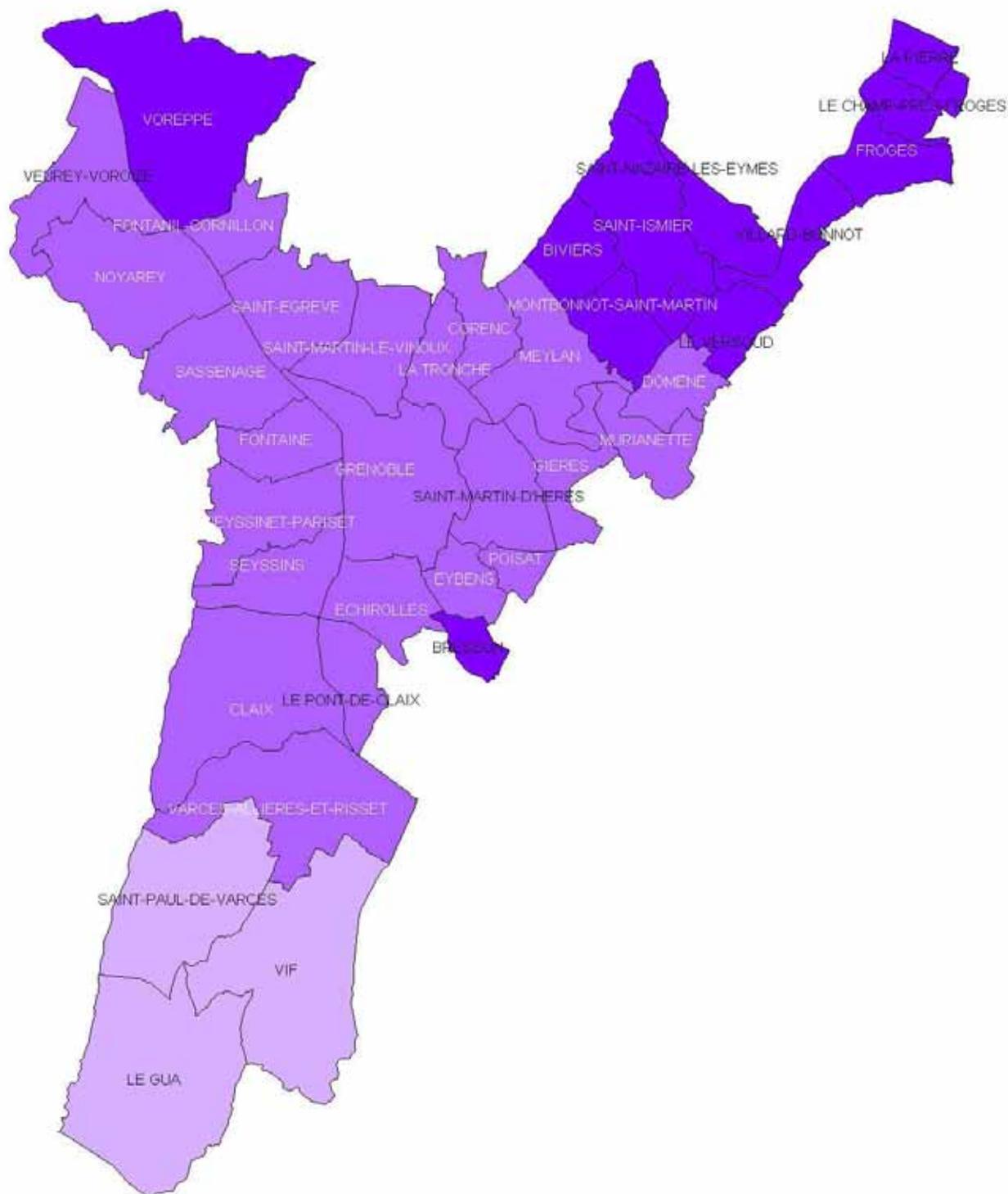
Pour les gestionnaires d'infrastructures, les sources de bruit concernées sont les suivantes :

- **Les infrastructures routières** dont le trafic annuel est supérieur à 6 millions de véhicules, soit 16 400 véhicules/jour ;
- **Les infrastructures ferroviaires** dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 passages de trains, soit 164 trains/jour ;
- **Les aéroports** listés par l'arrêté du 3 avril 2006 ;
- **Les activités industrielles** exercées au sein d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (ICPE).

**Pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants, il n'y a pas de seuils restrictifs de trafic pour les infrastructures de transports terrestres : elles doivent toutes être prises en compte.**

Cette directive concerne en effet principalement les bruits des transports et ne prend pas en compte les bruits liés aux activités militaires, artisanales, commerciales, sanitaires (les couloirs aériens des hélicoptères des hôpitaux par exemple) ou de loisirs (discothèques, sports bruyants, etc.), résultant d'activités domestiques (bruits de voisinage).

CARTE DE L'AGGLOMÉRATION CONCERNÉE PAR LA DIRECTIVE EUROPÉENNE DE JUILLET 2002



Situation des communes cartographiées

- Communes METRO situées hors aggro INSEE
- Communes METRO situées dans l'agglo INSEE
- Communes aggro INSEE situées hors METRO

## ÉLABORATION DES CARTES DE BRUIT ET DU PPBE SUR LE TERRITOIRE DE L'AGGLOMÉRATION

Seules 23 communes de l'agglomération (cf. carte page 10) sont concernées par les textes réglementaires, au titre de leur appartenance à l'agglomération au sens de l'INSEE, mais la Métro a décidé d'étendre l'analyse aux 26 communes de la communauté d'agglomération représentant ainsi environ 400 000 habitants (RGP99), sur un territoire de plus de 300 km<sup>2</sup>.

La commune de VENON qui a rejoint la communauté d'agglomération en janvier 2010 n'est pas prise en compte dans le présent document.

### LES COMMUNES DE LA MÉTRO RELEVANT DE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE :

Claix – Corenc – Domene – Echirolles - Eybens – Fontaine Le Fontanil-Cornillon - Gieres – Grenoble - Meylan - Murianette Noyarey – Poisat - Pont-De-Claix (Le) - Saint-Egreve Saint-Martin-D'heres - Saint-Martin-Le-Vinoux - Sassenage Seyssinet-Pariset - Seyssins - Tronche (La) - Varcis Allieres-Et-Risset – Veurey-Voroize.

### LES COMMUNES DE LA MÉTRO NE RELEVANT PAS DE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE :

Saint Paul De Varcis- Vif – Le Gua

Ces trois communes de la METRO ne relèvent pas de l'agglomération au sens de l'INSEE. Bien que n'étant pas concernée par la Directive, ces collectivités ont été, dans un souci de cohérence territoriale, intégrées au PPBE d'agglomération.

### LES COMMUNES RELEVANT DE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE MAIS NE FAISANT PAS PARTIES DE LA MÉTRO :

Voreppe, Saint-Ismier, Bivier, Saint-Nazaire-Les-Eymes, Montbonnot-Saint-Martin, Villars Bonnot, Frogès, Le Champ-Pres-Frogès, La Pierre, Le Versoud, Bresson.

Ces communes du territoire concernées par la directive mais ne faisant pas partie de la Métro doivent élaborer leur propre PPBE.

## LES AUTORITÉS COMPÉTENTES SUR LE TERRITOIRE DE L'AGGLOMÉRATION

Les gestionnaires des infrastructures doivent établir leur propre Plan de Prévention sur les infrastructures dont ils sont gestionnaires. Ils ont été consultés pour le PPBE de la Métro, et leur participation est reprise dans le § 7.1. Il s'agit des acteurs suivants :

- La Direction Départementale des Territoires de l'Isère (DDT) ;
- Les sociétés concessionnaires autoroutières (AREA) ;
- Le Réseau Ferré de France (RFF) ;
- La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) ;
- Le Conseil Général de l'Isère pour les infrastructures routières dont il est gestionnaire et dont le trafic dépasse 6 millions de passages de véhicules par an ;
- La Ville de Grenoble pour les voiries dont elle est gestionnaire et dont le trafic est supérieur à 6 millions de passages de véhicules par an.

### LE CAS PARTICULIER DE LA VILLE DE GRENOBLE

La ville de Grenoble est concernée par l'application de la directive à deux titres :

■ **au titre des grandes infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 6 millions de véhicules, soit 16 400 véhicules/jour** : en tant que gestionnaire de ces infrastructures, la commune doit établir des cartes stratégiques de bruit et le PPBE relatif à ces grandes infrastructures.

■ **au titre de son appartenance à une communauté d'agglomération de plus de 250 000 habitants**, Grenoble-Alpes Métropole devant, de ce fait, réaliser le présent PPBE.

Après analyse, il s'est avéré que les infrastructures routières gérées par la Ville de Grenoble et concernées par le PPBE sont au nombre de 4 (cf liste p.14).

Face à ce constat, la commune de Grenoble et Grenoble – Alpes Métropole ont convenu d'établir un seul PPBE d'agglomération. La ville de Grenoble, en accord avec le contenu du diagnostic et du plan d'action 2010 – 2013, approuvera par délibération du Conseil municipal le présent PPBE.

La première étape de la Directive se traduit, dans l'agglomération grenobloise, par l'élaboration des cartes de bruit stratégiques et des PPBE suivants :

- Une cartographie et un PPBE « Etat » couvrant au titre des grandes infrastructures, les autoroutes concédées, ainsi que les routes et autoroutes non concédées ;
- Une cartographie réalisée par l'Etat pour le compte du Conseil général de l'Isère. Toutefois, en tant qu'autorité gestionnaire des infrastructures départementales et d'une partie des routes nationales (depuis la loi du 13 août 2004 ), le Conseil général doit établir un PPBE sur sa voirie ;
- Une cartographie et un PPBE d'agglomération, couvrant les 26 communes de la communauté d'agglomération Grenoble-Alpes métropole (Métro).

LES TABLEAUX CI-DESSOUS DÉCRIVENT PRÉCISÉMENT LES INFRASTRUCTURES ET LES GESTIONNAIRES CONCERNÉS SUR L'AGGLOMÉRATION :

#### ROUTES NATIONALES - INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES CONCÉDÉES

AXE	DÉBUT	FIN	GESTIONNAIRE
A41 S	Meylan	Meylan	AREA
A48	Le Fontanil	Saint Egrève	AREA
A51	Claix	Varces	AREA

#### ROUTES NATIONALES : INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES NON CONCÉDÉES

AXE	DÉBUT	FIN	LONGUEUR	GESTIONNAIRE
A48	Saint égrève	Grenoble	7 km	DIR-CE <sup>1</sup>
A480	Saint égrève	Claix	14 km	DIR-CE
N 85	Le Pont de Claix	Vizille	9 km	DIR-CE
N87 (rocade Sud)	Meylan	Grenoble	10 km	DIR-CE

1 : Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

## ROUTES DÉPARTEMENTALES

AXE	COMMUNES CONCERNÉES	DESCRIPTIF
RD5b	Grenoble.	rue Albert Reynier et avenue Paul Verlaine, section comprise entre l'A480 et le giratoire avenue des États Généraux.
RD6	Seyssins et Echirolles.	section comprise entre l'échangeur du Rondeau (A480) et le giratoire de la Z.A. Seyssins-Rondeau.
RD11	Domène.	section comprise entre l'A41 et le giratoire avec la RD11k.
RD15-1	Grenoble.	rue Durand-Savoyat dans son intégralité.
RD15-2	Grenoble.	quai Créqui et au quai Stéphane Jay dans leur intégralité.
RD15-3	Grenoble.	boulevard Maréchal Leclerc dans son intégralité.
RD106	Grenoble et Fontaine.	pont du Vercors.
RD269	Grenoble	avenue Marie Reynoard dans son intégralité.
RD523	Grenoble	boulevard Gambetta dans son intégralité.
RD531-1	Grenoble	section de la rue Félix Esclangon comprise entre l'A480 et la rue du Vercors (RD5).
RD531-2	Grenoble	rue des Martyrs dans sa section comprise entre la RD15 (rue Durand-Savoyat) et le giratoire du Pont d'oxford (RD531c).
RD1075-1	Grenoble	cours Jean Jaurès dans son intégralité.
RD1075-2	Grenoble	cours de la Libération et du Général De-Gaulle dans son intégralité.
RD1075-3	Echirolles et Pont-de-Claix.	avenue Jean Jaurès sur Echirolles et cours Saint-André sur Pont-de-Claix dans sa section comprise entre la rocade sud et la place du 8 mai 1945 (mairie de Pont-de-Claix).
RD1087	Saint-Martin-d'Hères et Grenoble.	avenue Gabriel Péri dans son intégralité.
RD1090-1	La Tronche et Grenoble	voie express, boulevard Jean Pain, boulevard Maréchal Joffre et boulevard Maréchal Foch dans sa section comprise entre le carrefour de la Carronnerie et la RD1075.
RD1090-2	Meylan	avenue de Verdun dans sa section comprise entre le carrefour de la Carronnerie et le giratoire du lycée.
RD1532-1	Fontaine et Seyssinet-Pariset	boulevard Paul Langevin sur Fontaine et boulevard des Frères Desaire sur Seyssinet-Pariset dans leur intégralité.
RD1532-2	Seyssinet-Pariset et Grenoble	pont de Catane sur Seyssinet-Pariset et boulevard Joseph Vallier sur Grenoble dans leur intégralité.

## VOIRIES COMMUNALES

COMMUNES CONCERNÉES	AXE
Grenoble	Avenue Albert 1er de Belgique
Grenoble	Boulevard Clémenceau
Grenoble	Rue Flandrin
Grenoble	Boulevard Maréchal Lyautey

## VOIES FERRÉES DE L'AGGLOMÉRATION GRENOBLOISE

LIGNE	DÉBUT	FIN	GESTIONNAIRE
909000 LIGNE GRENOBLE - CHAMBÉRY	GRENOBLE	DOMÈNE	RFF
905000 LIGNE GRENOBLE - LYON	GRENOBLE	LE FONTANIL	RFF

Ont été cartographiés à l'échelle de l'agglomération 66 km de routes nationales, 339 km de routes départementales, 1530 km de routes communales, 33,7 km de lignes de tramway (lignes a, b, c et d, circulant sur les communes d'Échirolles, Fontaine, Gières, Grenoble, La Tronche, Saint Martin d'Hères, Seyssinet-Pariset et Seyssins) et 43 km de voies ferroviaires.

## LA DÉMARCHE MISE EN ŒUVRE POUR LE PPBE D'AGGLOMÉRATION

Le PPBE de l'agglomération a été élaboré sous l'autorité de Grenoble-Alpes Métropole en partenariat avec Acoucity et le CETE de Lyon. Il s'appuie sur une collaboration avec :

- Les sociétés concessionnaires d'autoroutes ;
- La direction régionale de l'équipement de l'Isère (Service de Maîtrise d'Ouvrage routes non concédées) ;
- La direction régionale de Réseau Ferré de France (gestionnaires des voies ferrées) ;
- Les élus et services techniques des 26 communes de l'agglomération ;
- Le Conseil Général de l'Isère ;
- L'agence d'urbanisme de la Région Grenobloise (AURG) ;
- La Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL Rhône-Alpes) ;
- L'autorité organisatrice des transports en commun (SMTC) ;
- La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC).

La Métro tient à préciser que le PPBE de l'Etat en Isère, réalisé par la Direction départementale des territoires de l'Isère, a été une source d'information précieuse pour la réalisation du PPBE de l'agglomération.

## LES ÉTAPES D'ÉLABORATION DU PPBE

La Métro a lancé l'élaboration de ces cartes stratégiques le 16 juin 2006 par délibération issue du conseil communautaire.

La cartographie a été publiée en février 2009 suite au vote d'une délibération datant du 28 novembre 2008. Le lien Internet pour consulter les cartes de bruit est le suivant : <http://www.lametro.fr/438-nuisances-sonores.htm>

Il faut noter que l'agglomération de Grenoble ne comporte pas d'aéroports ou d'héliports dont l'activité relève de la Directive européenne. La communauté d'agglomération a néanmoins fait le choix de modéliser le bruit généré par l'aérodrome du Versoud.

Les cartes de bruit arrêtées ont constitué un premier diagnostic pour l'élaboration d'un PPBE d'agglomération, en permettant notamment une identification :

- des zones potentiellement nuisibles à la santé sur lesquelles les actions doivent être prioritaires ;
- des zones potentiellement calmes, ou à fort enjeux d'usages sociaux, sur lesquels des efforts doivent être portés afin de les préserver ou de les améliorer.

L'élaboration du PPBE est menée en plusieurs étapes :

- **Diagnostic**, pour chaque source de bruit identifiée par la Directive Européenne, afin de recenser l'ensemble des connaissances disponibles sur l'exposition sonore des populations, dans l'objectif d'identifier les zones considérées comme bruyantes au regard des valeurs limites visées par les articles L572-6 et R572-5 du code de l'environnement et fixées par l'arrêté du 4 avril 2006 (cf chapitre 4.1.) ;
- **Définition des actions à mettre en œuvre**, en partenariat avec les gestionnaires des infrastructures, hiérarchisation des priorités de traitement et estimation de leurs coûts et identification des études complémentaires nécessaires ;
- **Homogénéisation du PPBE « agglomération »** en fonction des PPBE « gestionnaires » ;
- **Diffusion aux différents gestionnaires ;**
- **Consultation du public ;**
- **Rédaction du document définitif et vote** en conseil communautaire de Grenoble-Alpes Métropole.



# PRINCIPAUX RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC

## RAPPEL DE LA MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DES CARTES

Les cartes de bruit stratégiques sont le résultat d'une approche macroscopique, qui implique une précision variable selon les territoires, les méthodes et les données utilisées. De même, les décomptes de population ont une valeur en partie conventionnelle et forfaitaire qu'il convient de manipuler avec prudence.

Les cartes de bruit ont essentiellement pour objectif d'informer et sensibiliser la population sur les niveaux d'exposition, et d'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 bien de mettre en évidence des situations de fortes nuisances et non de faire un diagnostic fin du bruit engendré par les infrastructures et les activités industrielles ; **les secteurs subissant du bruit excessif nécessiteront un diagnostic complémentaire.**

Mesurer le niveau sonore sur un vaste territoire est en effet impossible et nécessite de recourir à des outils de calcul et de modélisation. Les cartes ont donc été réalisées par le logiciel de modélisation « GIpSynoise ». Cet outil permet de décrire le niveau de bruit par des courbes isophones, en tranche de 5 décibels. Il permet également d'effectuer ces calculs sur différentes périodes de temps (journée et nuit).

Les calculs s'effectuent à partir de données de topographie, de trafic, de la description du parc de véhicules roulant, des vitesses pratiquées, de qualité des revêtements, etc...

Lorsque les données ne sont pas connues avec suffisamment de précision, elles sont alors estimées selon des hypothèses

de sur-estimation. Ces valeurs sont donc « forfaitaires ». Pour cette raison, il est possible qu'une voirie fasse moins de bruit dans la réalité que ne le laisse supposer la carte. Le parti pris retenu est d'être certain de ne pas sous-estimer la nuisance sonore.

Ces cartes rendent compte des bruits continus et prévisibles sous la forme d'un indicateur de niveau de bruit moyen annuel ramené à une journée (indicateur Lden) complété par un indicateur de nuit (Ln). Cet indicateur global sur 24 heures (Lden), pondère la contribution du bruit en soirée et de nuit pour être mieux corrélé avec la gêne ressentie en moyenne par les habitants.

Les résultats sont donc des indicateurs « moyens » de bruit pouvant parfois être en décalage avec la perception individuelle et ponctuelle de chacun.

Les éléments de lecture des cartes ont été définis par l'Arrêté national du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement :

### L'ÉCHELLE DE COULEUR

NIVEAUX SONORES	COULEUR
inférieures à 50 dB (A)	vert clair
50 à 55 dB (A)	vert moyen
55 à 60 dB (A)	jaune
60 à 65 dB (A)	orange-rouge
65 à 70 dB (A)	orange
70 à 75 dB (A)	rouge
75 à 80 dB (A)	rouge-violet
supérieur à 80 dB (A)	violet

### LA REPRÉSENTATION

La cartographie représente des « courbes isophones » tracées par tranche de 5 dB(A) à partir de 50 dB(A) pour la période nocturne et de 55 dB(A) pour la période de 24 h.

### L'ÉCHELLE

Toutes les cartes sont à l'échelle 1/10000ème

## RÉACTUALISATION

Ces cartes sont réactualisées tous les 5 ans

## LES INDICATEURS DE BRUIT RETENUS

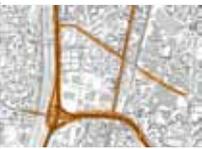
La Directive européenne a fixé des indicateurs communs pour l'ensemble des pays réalisant les cartes. Il s'agit du Lden et du Ln.

**Le LDEN (Day Evening Night pour Jour Soir et Nuit)** est l'indicateur du niveau sonore moyen pour la journée entière de 24h. Il est calculé en moyennant sur l'année les bruits relevés aux différentes périodes de la journée. On lui applique ensuite une pondération pour les périodes plus sensibles (+5 dB(A) en soirée et + 10 dB(A) la nuit). Ce n'est donc pas un niveau de bruit réel ou mesuré (comme le LAeq, qui représente le niveau énergétique correspondant au cumul d'énergie sonore reçue par un individu lors de la durée d'observation) mais une indication pondérée.

**Le LN (N pour nuit)** est l'indicateur du niveau sonore nocturne (22h-6h).

Ces indicateurs sont exprimés en décibels (dB(A)).

Il existe quatre types de carte stratégique :

	<p><b>Secteurs exposés au bruit</b> Indicateur Lden- dB (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: purple;">■</span> &gt; 80</li> <li><span style="color: darkred;">■</span> 70-75</li> <li><span style="color: red;">■</span> 65-70</li> <li><span style="color: orange;">■</span> 60-65</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> 55-60</li> </ul>	<p><b>CARTE DE TYPE « A » INDICATEUR LDEN</b></p> <p>Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur Lden (période de 24 h), par palier de 5 en 5 dB(A) à partir de 55 dB(A).</p>
	<p><b>Secteurs exposés au bruit</b> Indicateur Lden- dB (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: magenta;">■</span> &gt; 70</li> <li><span style="color: red;">■</span> 65-70</li> <li><span style="color: orange;">■</span> 60-65</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> 55-60</li> <li><span style="color: green;">■</span> 50-55</li> </ul>	<p><b>CARTE DE TYPE « A » INDICATEUR LN</b></p> <p>Carte des zones exposées au bruit des grandes infrastructures de transport selon l'indicateur Ln (période nocturne) par palier de 5 en 5 dB(A) à partir de 50 dB(A) .</p>
	<p><b>Zone de dépassement de la valeur limite- dB (A)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: orange;">■</span> Lden &gt; 68</li> </ul>	<p><b>CARTE DE TYPE « C » INDICATEUR LDEN</b></p> <p>Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées, selon l'indicateur Lden (période de 24h).</p>
	<p><b>Zone de dépassement de la valeur limite- dB (A)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: magenta;">■</span> Lden &gt; 62</li> </ul>	<p><b>CARTE DE TYPE « C » INDICATEUR LN</b></p> <p>Carte des zones où les valeurs limites sont dépassées selon l'indicateur Ln (période nocturne).</p>

## PRÉCAUTIONS DE LECTURE DE LA CARTOGRAPHIE

Plusieurs éléments sont à prendre en compte avant d'interpréter les résultats cartographiques :

- Ces cartographies ne sont pas calées sur des mesures acoustiques relevées sur le terrain ;
- Les données d'entrée utilisées varient de 1998 à 2008 et l'ancienneté des données explique notamment l'absence de certains nouveaux quartiers urbains ou nouvelles voiries ;
- Pour les bâtiments, le bruit est évalué conventionnellement à une hauteur de 4 m du sol et l'ensemble des habitants est comptabilisé comme population exposée, quand bien même une seule façade est exposée au bruit de l'infrastructure ;
- Pour les petites voiries, l'estimation du bruit n'a pu se faire qu'à partir d'une donnée forfaitaire de trafic, ce qui explique pourquoi on constate parfois une surestimation du bruit cartographié aux abords de chemins d'exploitations agricoles et forestiers ;
- Les résultats sont des moyennes pondérées sur des périodes réglementaires représentatives d'une situation moyenne journalière annuelle ;
- A niveau de bruit identique, les différentes sources de bruit en présence génèrent des niveaux de gêne variables. Il n'est donc pas pertinent d'additionner des niveaux d'exposition routiers, ferroviaires et aériens.

**Les cartes sont une représentation du risque de bruit sur lesquelles on s'appuie pour construire une politique territoriale. Elles ne représentent pas une retranscription fidèle de la réalité de l'ambiance sonore dans l'agglomération.**

NB : Les cartes ne sont pas opposables au niveau du droit et ne créent pas de servitudes. Elles fournissent une indication mais en aucun cas n'apportent la précision d'un diagnostic sonore. Des études d'impact acoustique pourront, si nécessaire, être engagées dans le cadre de certains projets pour préciser par des mesures et des modélisations la qualité sonore des lieux.

Comparaison des différents résultats cartographiques :

La diversité des auteurs de cartographie (METRO, Etat...), la diversité dans la précision des données et les outils utilisés par chaque autorité peut conduire localement à des écarts cartographiques.

Ainsi, sur le réseau VRU (Voies Rapides Urbaines) de l'agglomération grenobloise, les différences avec les cartes des grandes infrastructures réalisées par l'Etat, tiennent à l'utilisation, par celui-ci, de données plus fines (études acoustiques, comptages de trafic, connaissance des revêtements de chaussée).

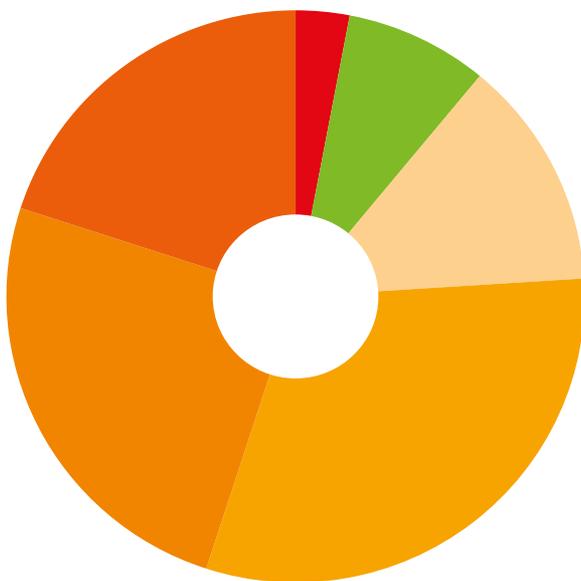
De ce fait, les cartes de l'Etat affichent des niveaux d'exposition inférieurs à ceux des cartes de l'agglomération.

## PRINCIPAUX RÉSULTATS DE LA CARTOGRAPHIE DU BRUIT DU TERRITOIRE

De par sa position de carrefour alpin, l'agglomération grenobloise regroupe une concentration importante d'infrastructures routières et, dans une moindre mesure, ferroviaires.

### LE BRUIT SUR 24 HEURES (LDEN)

#### ■ Le bruit routier

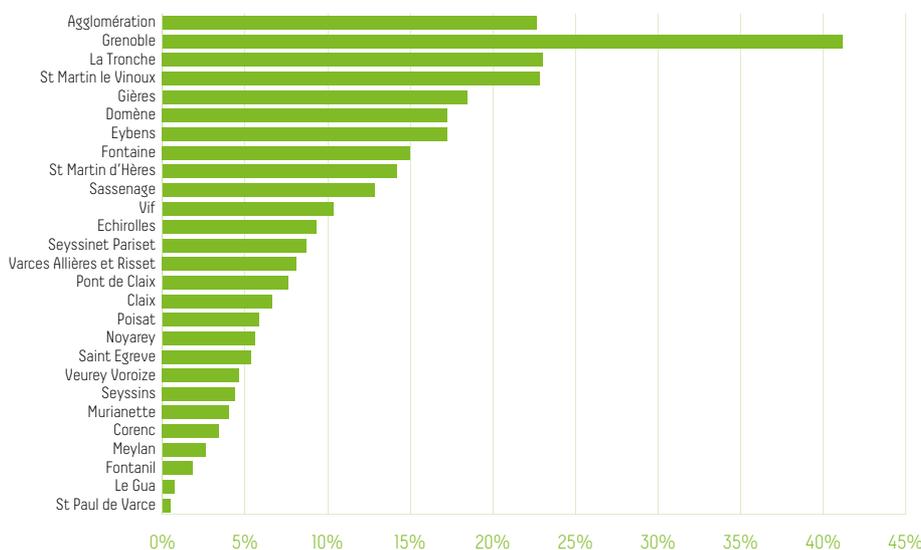


< 55 dB (A)	8 %
[55 - 60] dB (A)	13 %
[60 - 65] dB (A)	31 %
[65 - 70] dB (A)	25 %
[70 - 75] dB (A)	20 %
> 75 dB (A)	3 %

23 % de la population est exposée à des niveaux de bruit supérieur à 70 dB(A), soit près de 76 000 habitants. Notons que 22 % de la population vit dans un environnement qui peut être qualifié de bonne qualité sonore pour l'urbain (< 60 dB(A)) et 30% se situe dans une tranche intermédiaire comprise entre 60 et 65 dB(A).

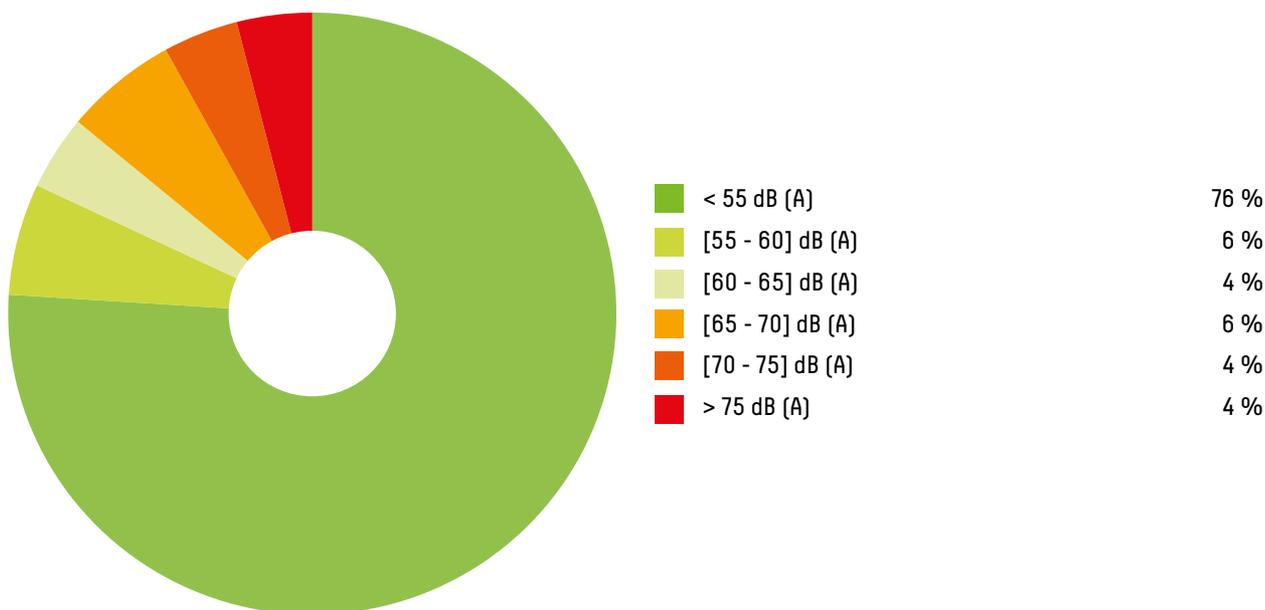
Les résultats de la modélisation font apparaître que près d'un habitant sur deux de l'agglomération réside dans un environnement sonore considéré comme bruyant, dû au trafic routier.

Au niveau des communes du territoire, la situation est contrastée. La ville centre de l'agglomération est fortement impactée par le trafic routier puisque le taux de population exposée est quasiment le double (41%) que celui de la moyenne de l'agglomération (22,5%). A l'inverse, 16 communes de l'agglomération voient moins de 10 % de leur population exposée.



■ **Le bruit ferré (ferroviaire + tramway)**

Rappelons que le bruit ferré est la somme du bruit ferroviaire et du tramway. Dans ce cadre, 8 % de la population de l'agglomération est soumise à un seuil de bruit supérieur à 70 dB(A), sachant qu'il est considéré comme excessif lorsque qu'il est supérieur à 73 dB(A). 85 % de la population bénéficie d'un niveau d'exposition inférieur à < 65 dB(A).



Au niveau territorial, seul 16 communes sur 26 sont concernées par le bruit ferré. Les 4% de la population exposée au niveau de bruit le plus haut (> 75 dB(A)), sont quasi exclusivement situés sur la commune de Grenoble, soit 15000 habitants. Une centaine d'habitant est concernée sur le reste du territoire, à savoir sur les communes de St Martin-le-Vinoux, St Egrève, St Martin-d'Hères et Gières.

Il est important de noter que ces estimations sont très largement surévaluées. Les résultats de la modélisation génèrent des niveaux de bruits largement surestimés du tramway, présent dans des zones à forte densité urbaine. Pour une analyse plus précise du bruit ferré, il convient de se reporter au chapitre 4 sur les zones à enjeux.

■ **Le bruit aérien**

La nuisance sonore émise par les activités de l'aérodrome du Versoud est inférieure à 55 dB (A) selon des moyennes sur une journée complète (représentant les 7 jours de la semaine confondus). Il n'y a donc pas de population exposée au bruit aérien selon le mode de calcul employé dans le cadre de la cartographie du bruit du territoire. La communauté d'agglomération a néanmoins conscience que cet état de fait ne signifie pas une absence de gêne pour certains riverains.

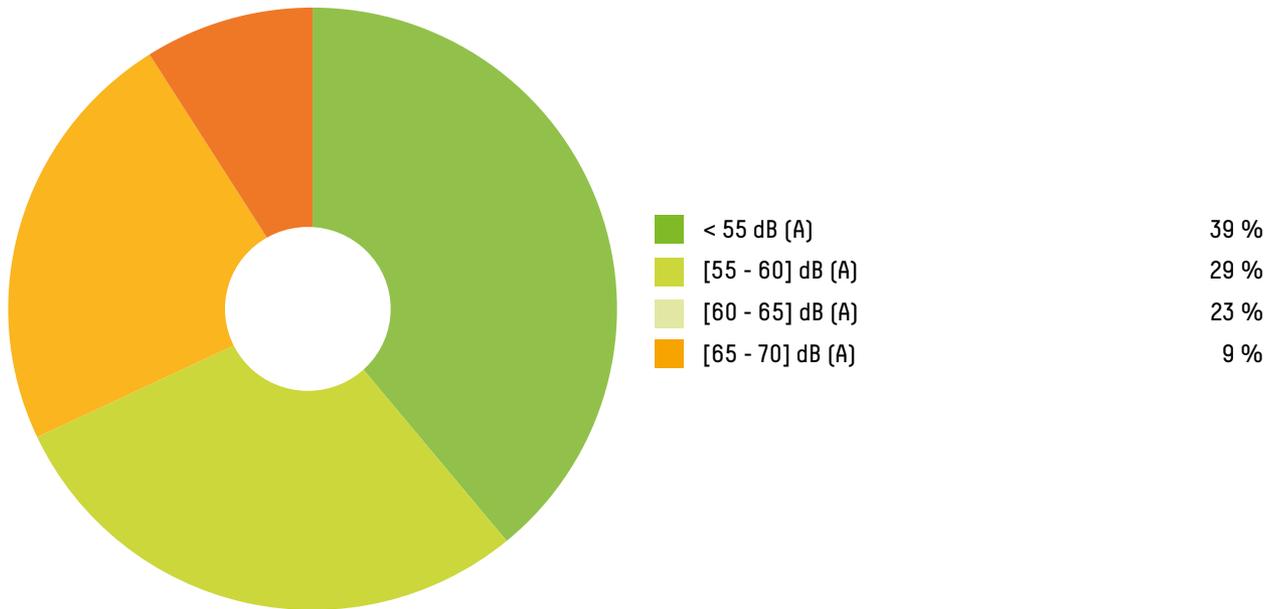
■ **Le bruit industriel**

Le diagnostic mené sur les 20 communes de l'agglomération comptant des industries concernées par le PPBE (ICPE - Installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation ) montre que l'impact sonore de ces activités industrielles est très localisé et ne touche que de façon marginale les populations comme le montre le tableau suivant :

	Inf. 55 dBA	(55-60) dBA	(60-65) dBA	Plus de 65 dBA
Population exposée	356823	1378	668	0

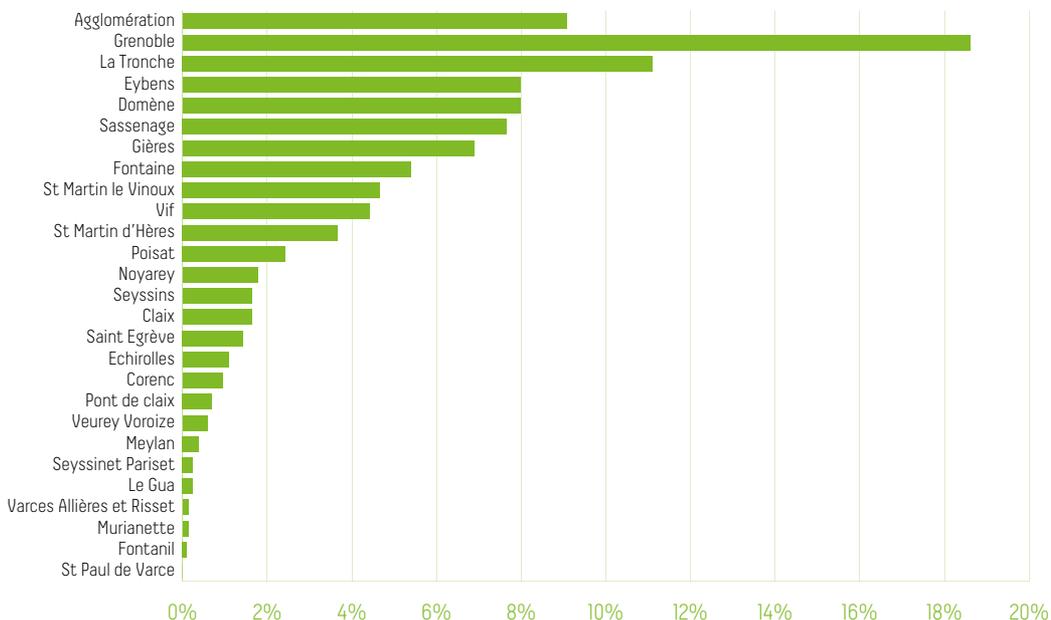
LE BRUIT EN PÉRIODE DE NUIT

■ Le bruit routier

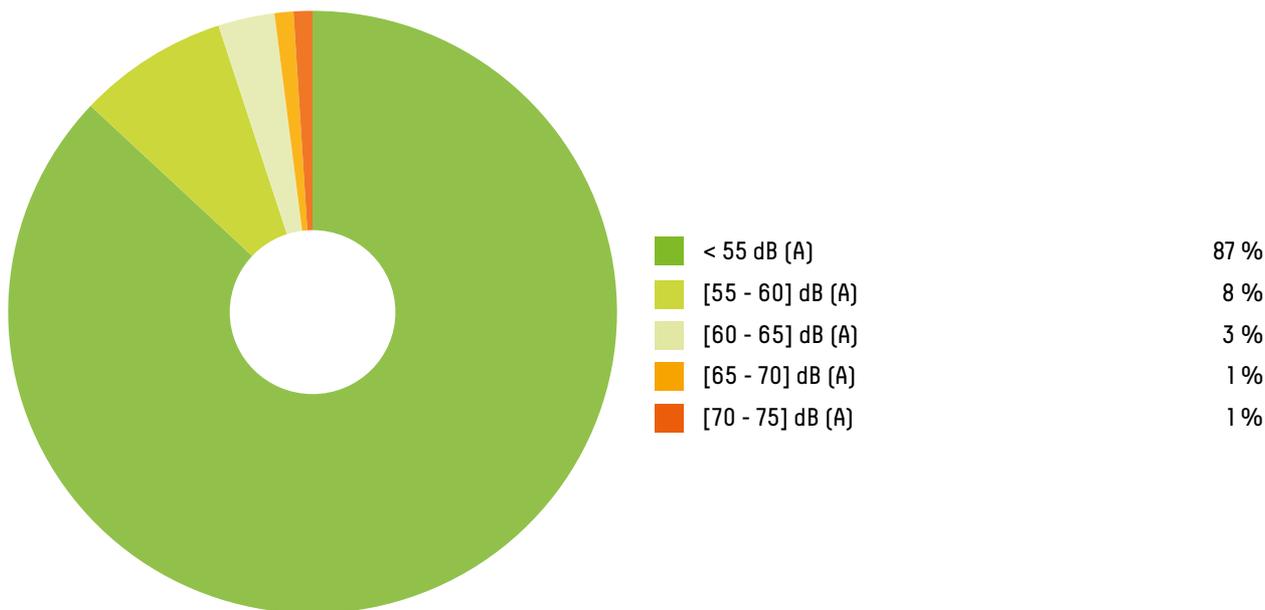


La faiblesse relative du trafic routier entre 22h et 6h explique la part modérée de population (32%) exposée à des niveaux de bruit supérieurs à 60 dB(A), sachant que la valeur limite pour le bruit routier en période nocturne correspond à 62 dB(A). A contrario, 40 % de la population bénéficie d'un environnement calme durant la nuit (Ln < 55dB(A)).

La répartition géographique des populations impactées laisse, logiquement, apparaître un profil similaire à celui du trafic routier sur 24 heures. On note cependant certaines communes proportionnellement moins touchées par le bruit routier nocturne, à l'image, par exemple, de St Martin-le-Vinoux.



■ Le bruit ferré (ferroviaire + tramway)



Globalement, la population de l'agglomération grenobloise est peu exposée au bruit ferré pendant la nuit. En effet, 87% des habitants bénéficient d'un niveau d'exposition inférieur à 55 dB(A), alors que seulement 2 % de la population sont touchés par un seuil considéré comme potentiellement gênant, soit supérieur à 65 dB(A).

■ Le bruit aérien

Le bruit aérien reste dans des expositions sonores inférieures à 55 dB (A) durant la période nocturne. Il n'y a donc pas de population exposée au bruit aérien, sur la base de la méthodologie employée.

## CONCLUSION GÉNÉRALE SUR LES CARTOGRAPHIES DE BRUITS

Le bruit routier est la principale nuisance sonore de l'agglomération puisque à peine plus d'un habitant sur deux réside dans un secteur calme ou de faible niveau de nuisance sonore. Cette exposition au bruit routier est essentiellement due au trafic routier de jour (diurne) puisque moins d'un tiers de la population (32%) est exposé à des niveaux de bruit supérieurs à 60 dB(A) pendant la nuit.

Les populations exposées aux bruits ferroviaires sont dans des proportions bien moindres, d'autant que la méthodologie employée surestime fortement le chiffre des populations impactées.



# IDENTIFICATION DES ZONES À ENJEUX DE L'AGGLOMÉRATION

## DÉFINITION DES VALEURS LIMITES

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ne définit aucun objectif quantifié.

En revanche, sa transposition dans le code de l'environnement français fixe des valeurs limites (par type de source), cohérentes avec la définition des points noirs du bruit (PNB) du réseau national donnée par la circulaire du 25 mai 2004 relative au plan national d'actions contre le bruit du 6 octobre 2003.

Par **point noir de bruit (PNB)**, il faut entendre un bâtiment sensible localisé dans une zone de bruit critique dont les niveaux sonores en façade sont supérieurs aux valeurs du tableau ci-dessous :

Les bâtiments sensibles sont des bâtiments d'habitation, ou des établissements d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale, répondant aux critères d'antériorité suivants :

a) Les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 ;

b) Les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6 octobre 1978 tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures visées à l'article 9 du décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 et concernant les infrastructures des réseaux routier et ferroviaire nationaux auxquelles ces locaux sont exposés ;

VALEURS LIMITES EN DB(A) SELON L'ARRÊTÉ DU 4 AVRIL 2006				
Indicateurs de bruit	Aérodrome	Route et/ou ligne à grande vitesse	Voie ferrée conventionnelle	Activité industrielle
Lden	55	68	73	71
Ln	-	62	65	60

c) Les locaux des établissements d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale, dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral les concernant pris en application de l'article L. 571-10 du code de l'environnement.

Cette même directive définit des **Zones de Bruit Critique**. Il s'agit d'une zone urbanisée relativement continue où les indicateurs de gêne évalués en façade des bâtiments

d'habitation et les établissements d'enseignement et de santé dépassent ou risquent de dépasser à terme, une des valeurs limites fixées par l'arrêté du 4 avril 2006.

Cependant, la directive européenne, tout comme les textes de transposition français ne fixent aucun objectif à atteindre. Ces derniers peuvent être fixés individuellement par chaque autorité compétente.

Pour le traitement des zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites le long des réseaux routier et ferroviaire nationaux, les objectifs de réduction sont ceux de la politique de résorption des points noirs du bruit définis par la circulaire du 25 mai 2004. Ils s'appliquent dans le strict respect du principe d'antériorité.

## ESTIMATION DES POPULATIONS IMPACTÉES

Cette deuxième partie d'analyse des travaux issus de la modélisation du bruit dans l'environnement a permis d'identifier les zones à enjeux « bruit » du territoire, c'est-à-dire cumulant les niveaux d'émissions les plus importants, des densités de populations également les plus fortes ainsi que la présence d'établissements sensibles.

Ce travail a pour objectif de hiérarchiser les zones à traiter dans le cadre de la résorption des points noirs de bruit.

L'évaluation de l'exposition au bruit des populations est réalisée selon les préconisations de la Directive Européenne, c'est-à-dire en fonction du niveau sonore maximal calculé en façade du bâtiment à 4 m de hauteur. Les résultats sont exprimés par tranche de 5 dB(A) des niveaux sonores.

Ces hypothèses conduisent en général à une forte surestimation du nombre d'habitants exposés à des niveaux sonores importants (estimé à environ 5dB). Il convient de préciser que les chiffres doivent être pris comme des maximums. En effet, la méthodologie imposée ne prend pas en compte l'exposition des habitants à une façade calme, ou encore la variation des niveaux sonores selon les étages du bâtiment. Ce sont les façades les plus exposées des bâtiments qui sont retenues dans l'analyse.

## LE BRUIT ROUTIER

Toutes habitations ou groupes d'habitations situés à une distance inférieure à 100 mètres d'une infrastructure routière ayant un trafic moyen journalier annuel supérieur à 5000 véhicules par jour et soumis à un niveau de bruit supérieur à 73 dB(A) sont pris en compte dans l'analyse des zones à enjeux. Ce seuil de 73 dB(A) correspond à 5 dB(A) de plus que le seuil préconisé par l'OMS, en raison de la surestimation introduite par la méthode de réalisation des cartes de bruits.

### ■ Principaux résultats

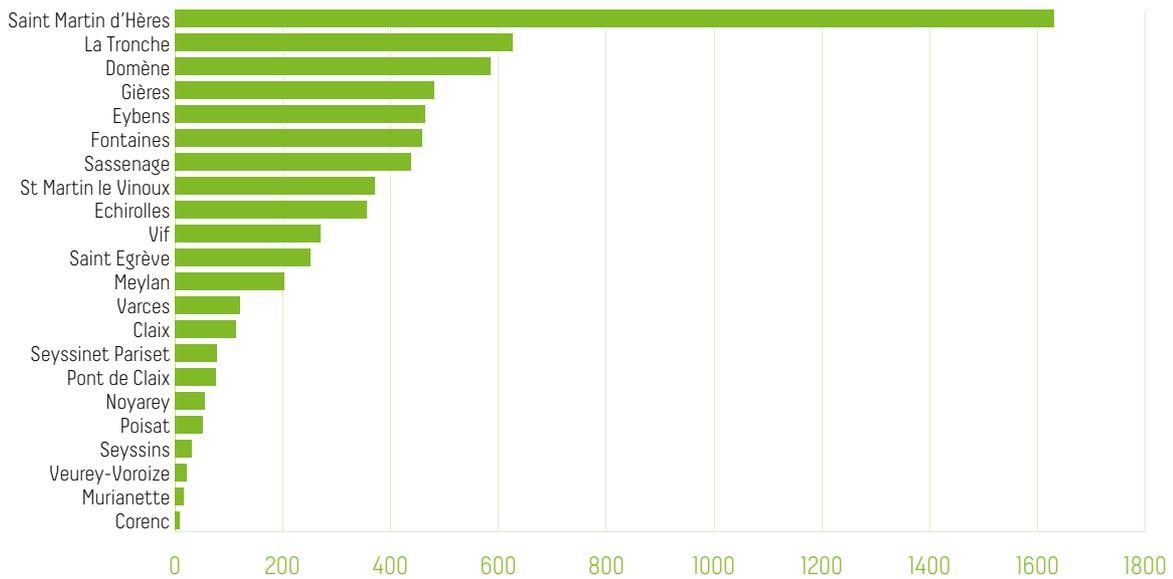


■ Population non exposée 91 %  
 ■ Population exposée 9 %

Un peu plus de 35 000 habitants de l'agglomération résident aux abords des infrastructures de transports routières les plus bruyantes, soit 9% de la population totale de l'agglomération.

Du point de vue de la répartition géographique, la ville de Grenoble est, de loin, la plus touchée puisque représentant plus de 80% des personnes affectées sur l'agglomération. 18 % des populations de cette commune (28 700 habitants) résident dans des zones à enjeu bruit, soit le double de la moyenne de l'agglomération.

Les 25 autres communes de l'agglomération cumulent environ 6 500 habitants concernés, répartis selon le graphique suivant :



Saint Martin-d'Hères est la commune la plus affectée, hors ville centre, suivie, dans une moindre proportion, par les villes de la Tronche, Domène, Gières, Eybens et Fontaine.

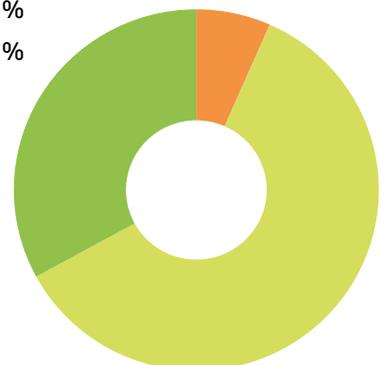
■ **Les gestionnaires des infrastructures concernées**

Le tableau ci-dessous décrit les types de voiries concernées par les seuils les plus élevés en fonction du gestionnaire responsable de l'infrastructure.

TYPES D'AXE ROUTIER	GESTIONNAIRE	NOMBRE D'HABITANTS	%
Autoroute, rocade	Etat	2020 (dont Grenoble 878)	5,74% (3%)
Routes nationales et départementales	Département	19328 (dont Grenoble 15004)	54,95% (52,2%)
Avenues, boulevards, rues, places, ponts, ...	Communes	13827 (dont Grenoble 12852)	39,31% (44,8%)
TOTAL		35175 (dont Grenoble 28734)	100,00% (100%)

Sur la totalité de l'agglomération, le gestionnaire d'infrastructure concerné en priorité est le Conseil général de l'Isère puisque près de 55% des habitations soumises à des niveaux de bruits supérieurs à 73 dB(A) (Lden) sont situées aux abords des routes départementales et des routes nationales. Les communes sont quantitativement le deuxième gestionnaire concerné avec une situation contrastée entre la ville centre (45%) et les autres communes de l'agglomération (15%). Enfin, l'Etat au titre de la gestion des autoroutes non concédées et de la Rocade Sud impacte 6% des habitations situées dans des PNB de l'agglomération.

■ État 6 %  
■ Communes 39 %  
■ Département 55 %



## LE BRUIT FERRÉ

L'analyse suivante porte uniquement sur les données relatives au trafic ferroviaire de l'agglomération de Grenoble. L'impact acoustique du tramway sur les riverains n'a pas été pris en compte dans l'analyse, à la fois pour des raisons méthodologiques (chevauchement entre des bâtiments et les voies de tramway) et pour des raisons de surévaluation du niveau sonore du tramway lors de la modélisation.

Toutes habitations ou groupes d'habitations situés à une distance inférieure à 100 mètres d'une infrastructure ferroviaire soumis à un niveau de bruit supérieur à 73 dB(A) sont pris en compte dans l'analyse des zones à enjeux. Ce seuil correspond, à l'inverse du bruit routier, au seuil préconisé par l'OMS.

La surestimation liée à la méthode de calcul est en effet moindre que pour le bruit routier.

### ■ Principaux résultats :

Les populations exposées au bruit ferré sont estimées à environ 8500 habitants sur l'agglomération, soit un peu plus de 2% de la population totale. A l'instar du bruit routier, la ville de Grenoble concentre une très forte proportion des populations exposées avec 6 700 habitants impactés, représentant 79% du total de la population concernée sur l'agglomération (4,2% de la population de la commune).

Sur les 1800 habitants exposés dans les autres communes de l'agglomération, on observe la répartition suivante :

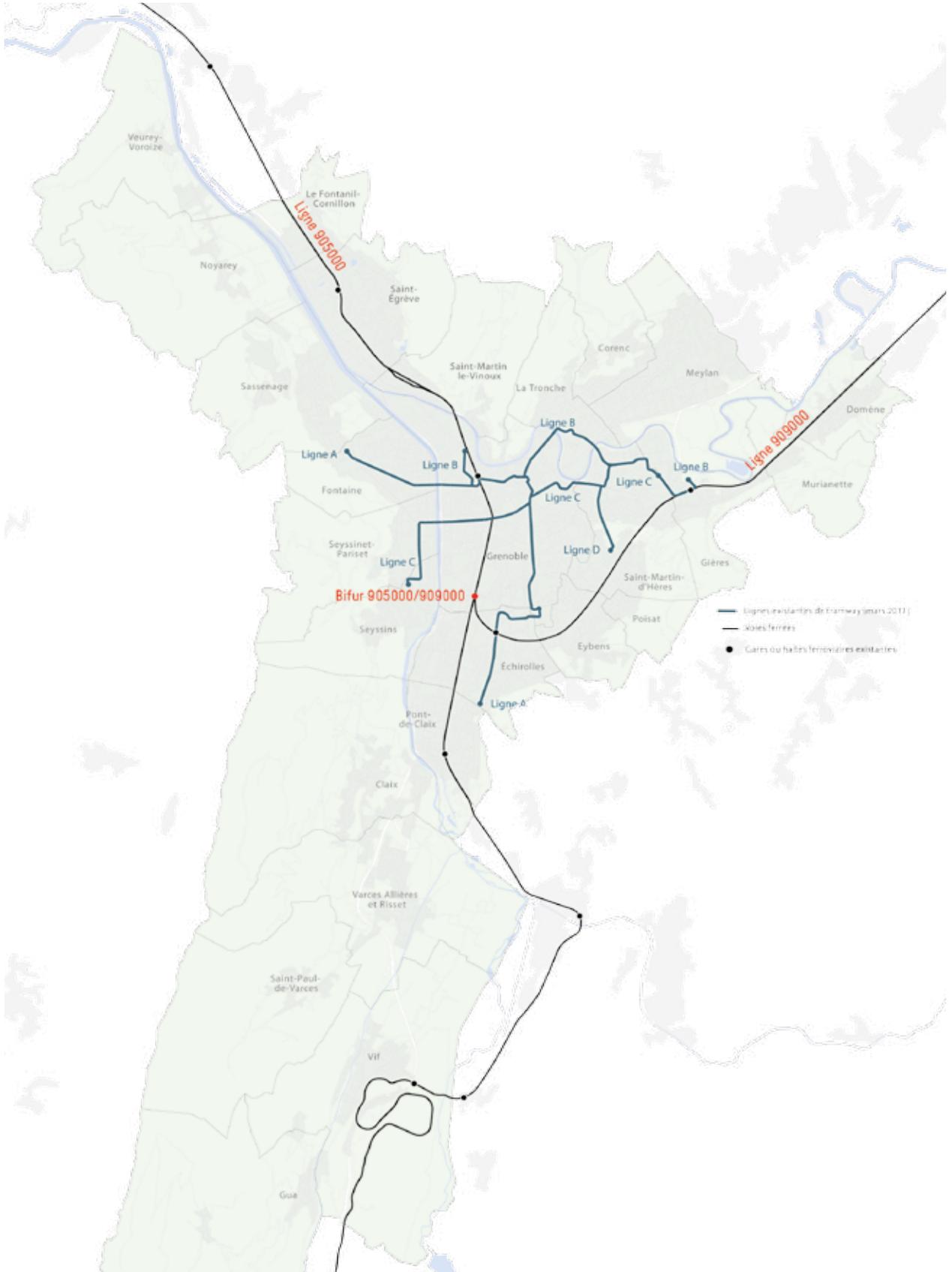
COMMUNE	POPULATIONS EXPOSÉES	% PAR COMMUNE	% SUR L'AGGLO
St Martin d'Hères	525	1,5%	6,2%
St Martin le Vinoux	164	3,0%	1,9%
St Egrève	153	1,0%	1,8%
Echirolles	135	0,4%	1,6%
Pont de Claix	78	0,7%	0,9%
Eybens	48	0,5%	0,6%
Domène	47	0,7%	0,6%
Le Fontanil-Conillon	29	1,2%	0,3%
Gières	15	0,2%	0,2%

Les 15 autres communes de l'agglomération ne sont pas concernées par la problématique du bruit ferroviaire. A contrario, 5 communes de la première couronne concentrent l'essentiel des populations impactées.

Concernant les sources d'émissions de bruit ferré, la ligne de train 905000 (cf carte ci-contre) impacte très majoritairement les populations de l'agglomération (84%), à l'inverse de la ligne 909000 (16%).

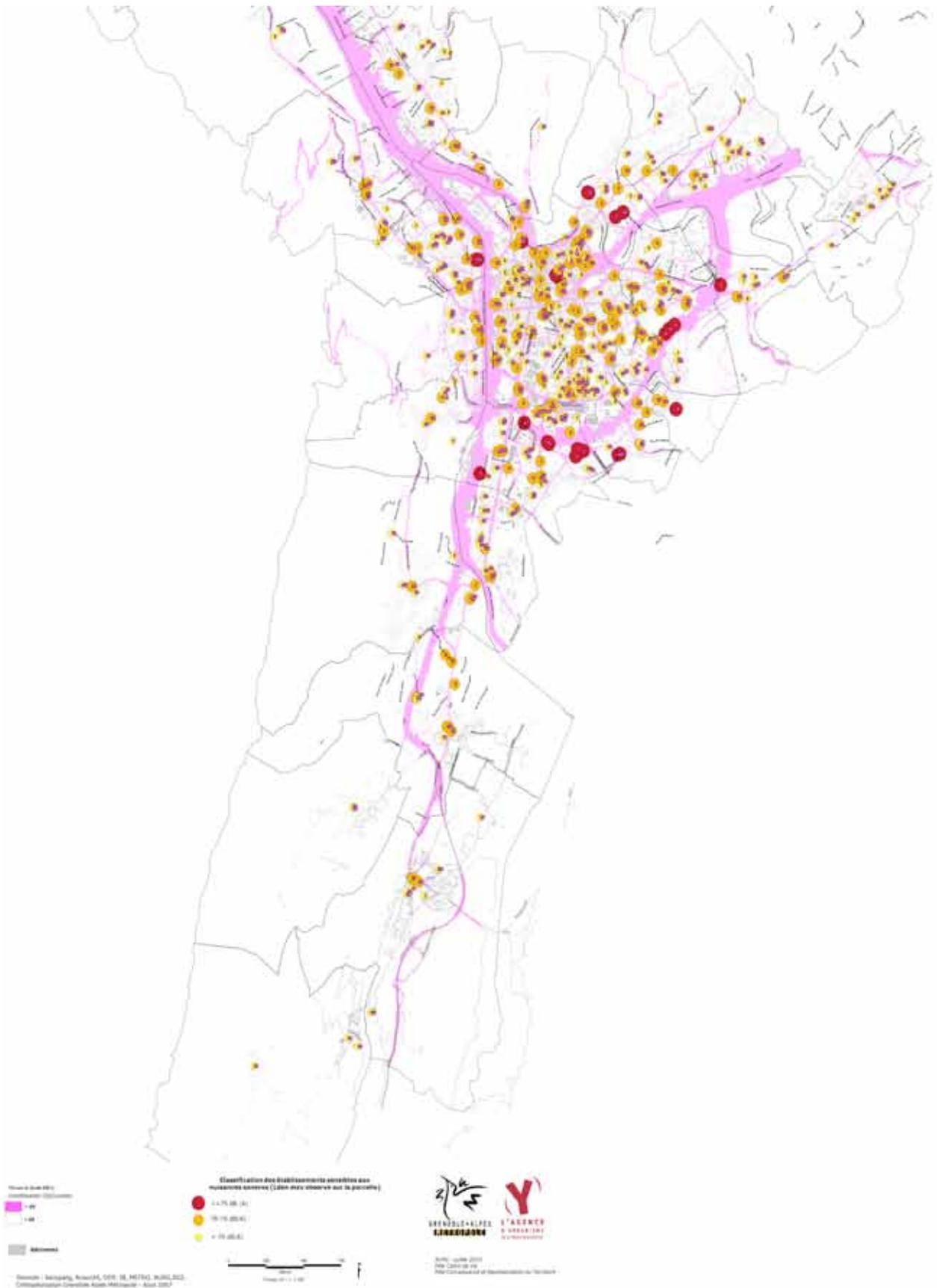
Par ailleurs, il est à noter que des études issues de campagnes de mesures réalisées par RFF estiment que seulement 1100 personnes seraient exposées à des niveaux de bruits supérieurs à 73 dB(A).

LE RÉSEAU FERRÉ SUR L'AGGLOMÉRATION



Source SMTC / DGDMT - mars 2011

CLASSIFICATION DES ÉQUIPEMENTS POUVANT RECEVOIR UN PUBLIC SENSIBLE AUX NUISANCES SONORES



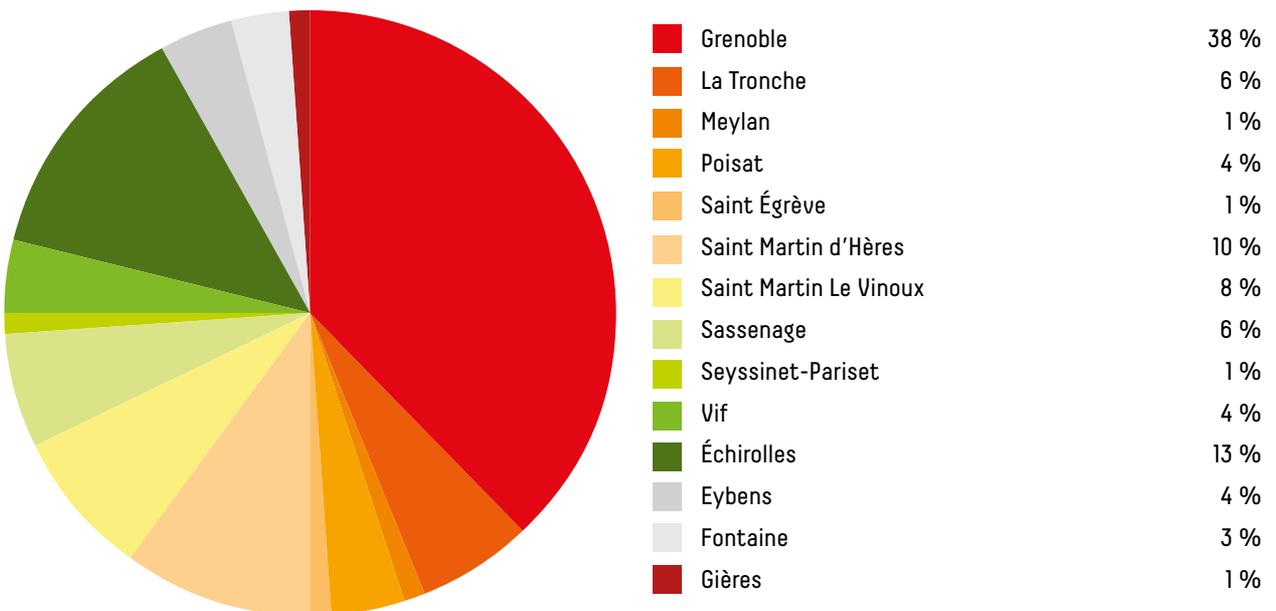
## LES ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'exposition au bruit des établissements de santé et d'enseignement. Les résultats sont exprimés en nombre d'établissements (pouvant comporter plusieurs bâtiments).

ETABLISSEMENTS SENSIBLES EXPOSÉS (LDEN)	BRUIT ROUTIER		BRUIT FERROVIAIRE	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
< 73 dB(A)	508	88%	567	99%
≥ 73 dB(A)	67	12%	8	1%
Total	575	100%	575	100%

Sur les 575 établissements sensibles identifiés sur l'agglomération, environ 12 % sont impactés par des niveaux de bruit significatifs d'origine routière.

Ces 67 établissements se répartissent entre 13 centres médicaux (soins et hébergements), 3 établissements d'accueil pour personnes âgées, 21 établissements d'enseignement (collèges et lycées) et 27 établissements pour la petite enfance (crèches et maternelles). 8 établissements sensibles sont affectés par le bruit d'origine ferroviaire, tous situés sur la commune de Grenoble.



Au niveau de la répartition géographique, on constate une répartition globalement homothétique à la taille des communes de l'agglomération, à l'exception des communes de La Tronche et de St Martin-le-Vinoux qui sont proportionnellement plus affectées.

12 communes de l'agglomération ne sont pas concernées par cette question des établissements sensibles.

## ZOOM SUR LES ZONES À ENJEUX

La partie précédente d'analyse a permis de déterminer les niveaux de populations impactées au niveau de l'agglomération et des communes, sans plus de précision sur les territoires impactés. Dans cette deuxième partie d'analyse, le souhait de la Métro est de mettre en avant deux éléments essentiels résultant des données disponibles :

■ **Identifier les zones géographiques à enjeux « bruit »** du territoire, c'est-à-dire cumulant les niveaux d'émissions les plus importants, et les densités de populations les plus fortes. La délimitation de ces zones ne relève pas d'une analyse portée par un modèle mathématique mais d'une analyse cartographique des zones concentrant les nuisances les plus importantes, impactant des habitations.

■ **Identifier les zones « calmes »**, c'est-à-dire des « espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition » (Art.L.572-6 du code de l'environnement) et des zones à enjeu calme, c'est-à-dire des zones qui, en raison de leur contexte, sont un enjeu de qualité et de développement durable du territoire.

### LE BRUIT ROUTIER

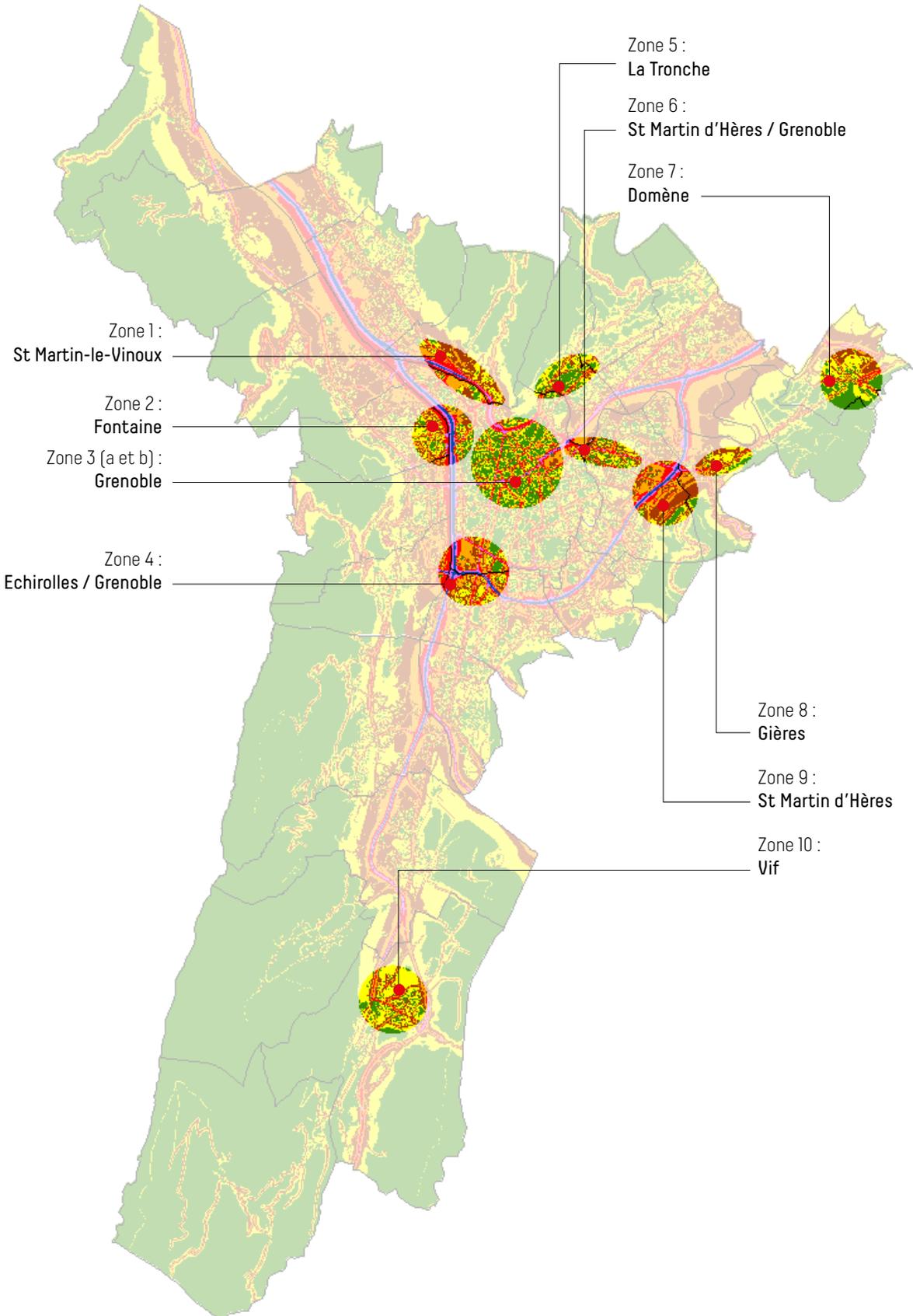
Sur le territoire communautaire 10 zones dites « à enjeux forts » ont été identifiées ; 40 % des communes de la METRO sont concernées par l'un de ces secteurs et environ 30 000 personnes résident dans ces zones à enjeux.

La détermination de ces zones à enjeux n'exclut pas qu'il existe des populations exposées hors de ces limites.

Concernant la ville de Grenoble, il est beaucoup plus délicat de définir des zones particulièrement exposées, puisqu'un grand nombre d'habitations est situé aux abords des axes routiers de fort trafic qui maillent le territoire de la commune (avenues, boulevards, place,...).

Deux « sous-zones » ont néanmoins été identifiées et sont détaillées dans les pages suivantes.

ZONES À ENJEUX FORTS (BRUIT ROUTIER LDEN)



■ Zone 1 : SAINT MARTIN LE VINOUX

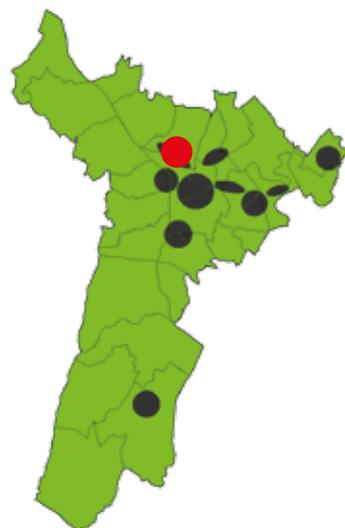
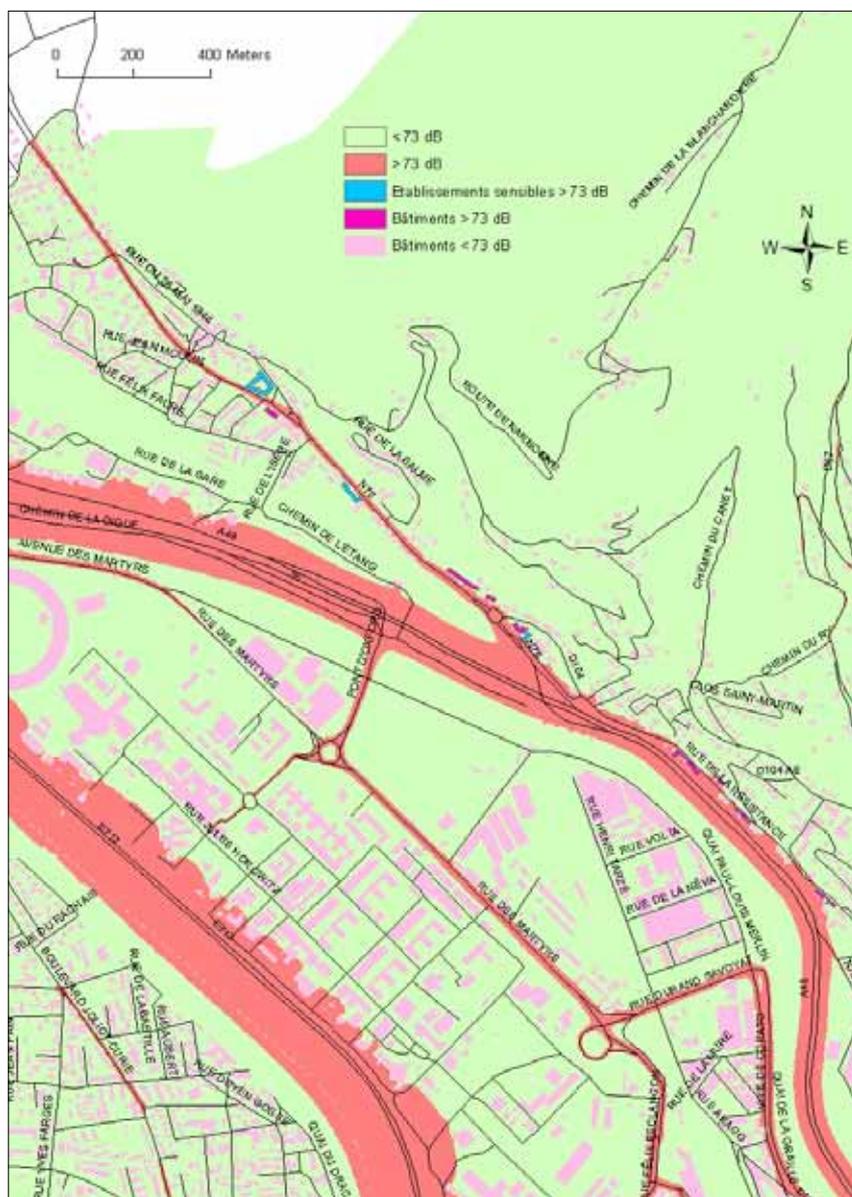
Nombre d'habitants sur la zone : 367

Nombre établissement(s) sensible(s) : 1

Pourcentage de la population impactée

- sur cette zone : 26,2 %

- sur la commune : 6,8 %



■ Zone 2 : FONTAINE

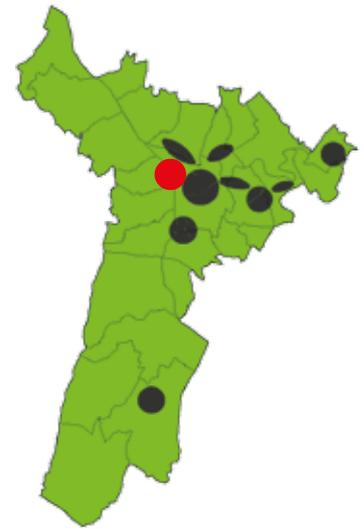
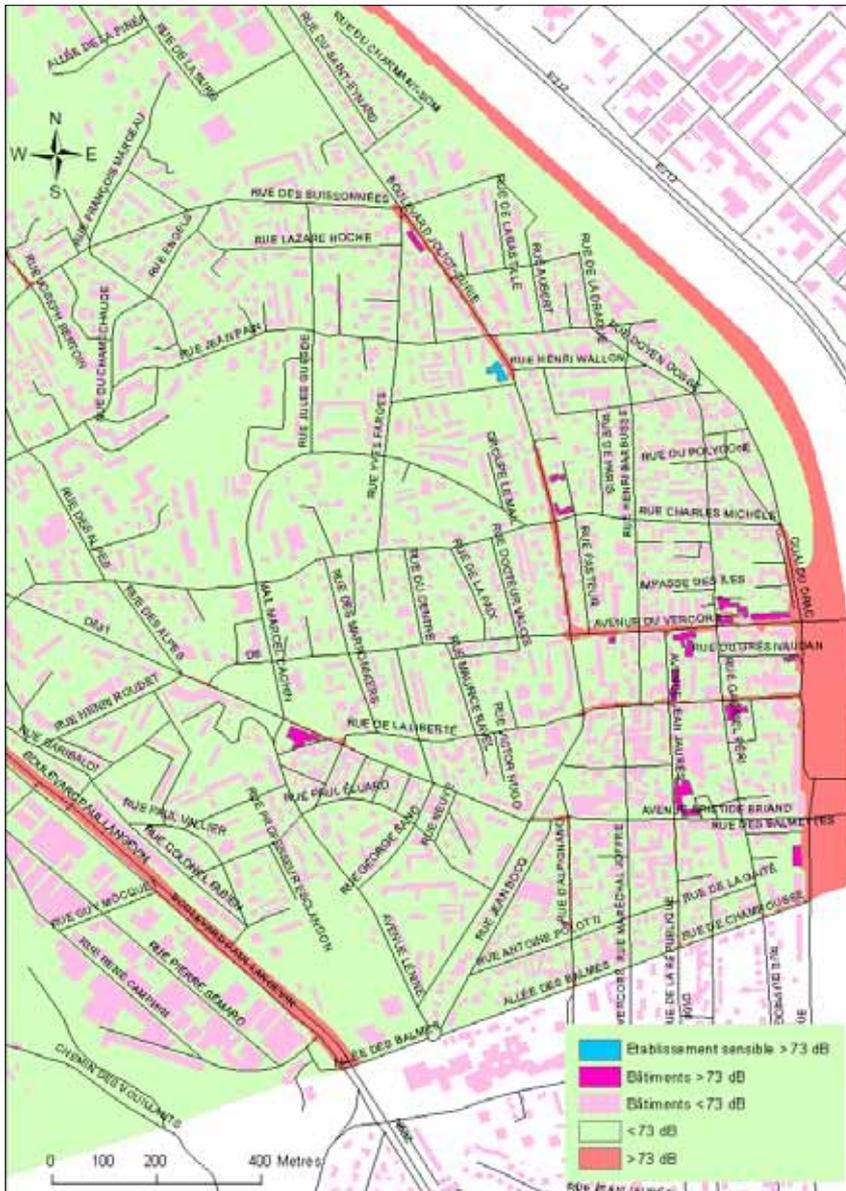
Nombre d'habitants sur la zone : 447

Nombre établissement(s) sensible(s) : 1

Pourcentage de la population impactée

- sur cette zone : 5,4 %

- sur la commune : 2 %



■ Zone 3 a : GRENOBLE (secteur Centre)

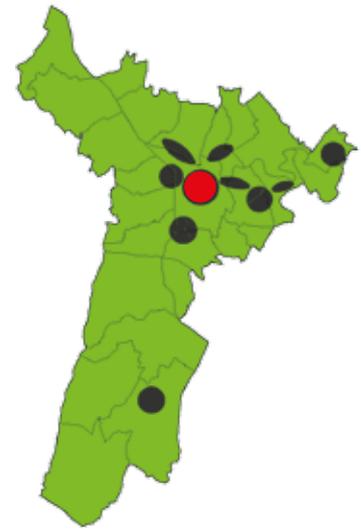
Nombre d'habitants sur la zone : 9 276

Nombre d'établissement(s) sensible(s) : 20

Pourcentage de la population impactée

- sur cette zone : 32,0 %

- sur la commune : 18 %



■ Zone 3 b : GRENOBLE (secteur Est)

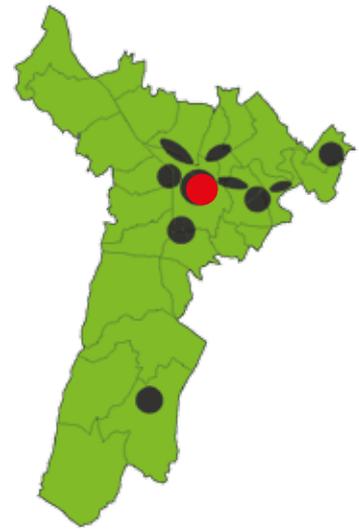
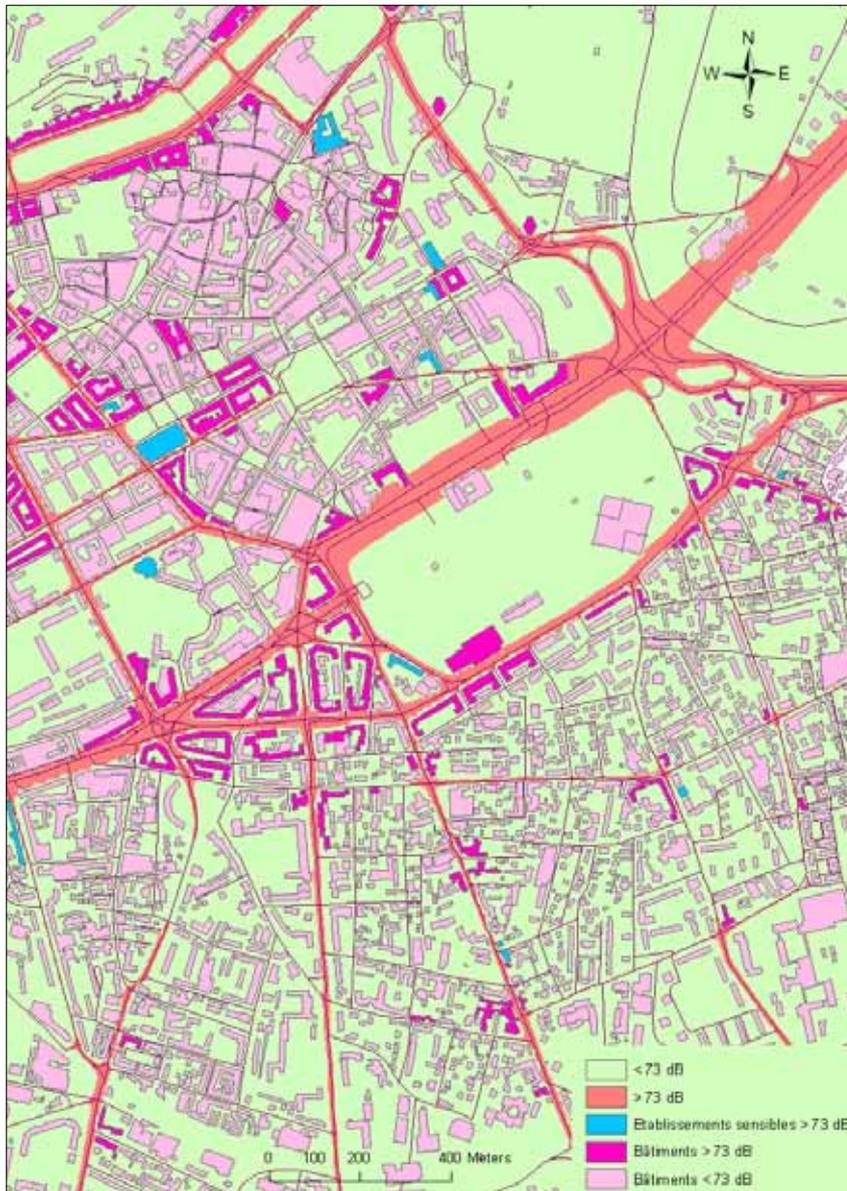
Nombre d'habitants sur la zone : 9 780

Nombre établissement(s) sensible(s) : 20

Pourcentage de la population impactée

-sur cette zone : 34,9 %

- sur la commune : 18 %



■ Zone 4 : ÉCHIROLLES / GRENOBLE

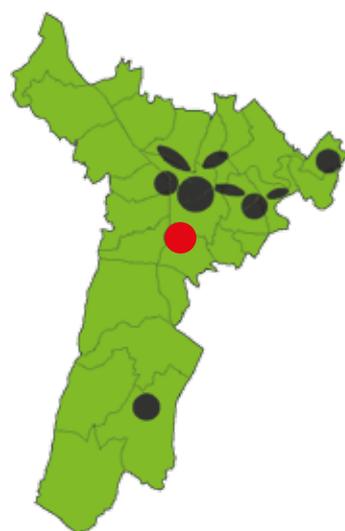
Nombre établissement(s) sensible(s) : 2

Nombre d'habitants sur la zone : 344

Pourcentage de la population impactée

- sur cette zone : 5,5 %

- sur la commune : 1 %



■ Zone 5 : LA TRONCHE

Nombre d'habitants sur la zone : 371

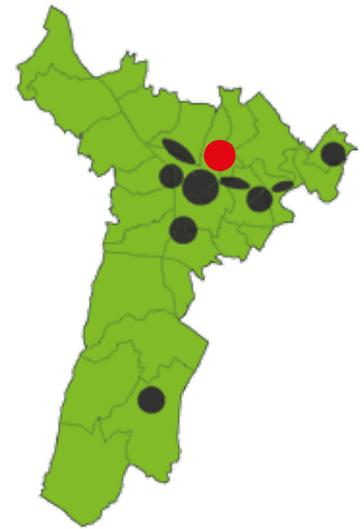
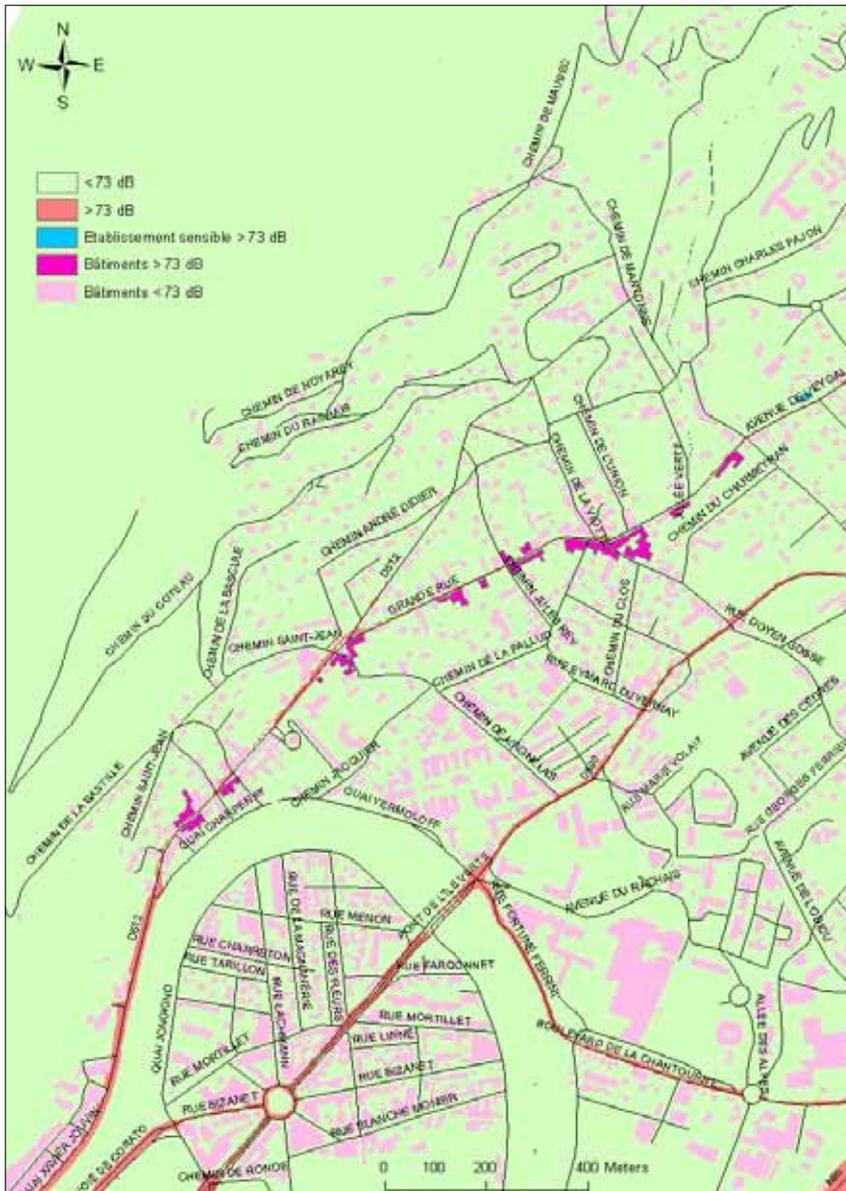
Pourcentage de la population impactée

- sur cette zone : 32,8 %

- sur la commune : 9,9 %

Nombre établissement(s) sensible(s) : 1

source sonore : grande rue



■ Zone 6 : SAINT MARTIN D'HÈRES / GRENOBLE

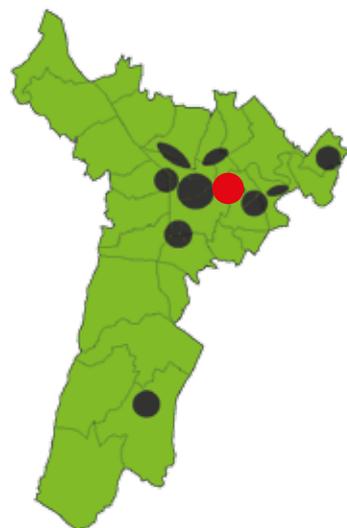
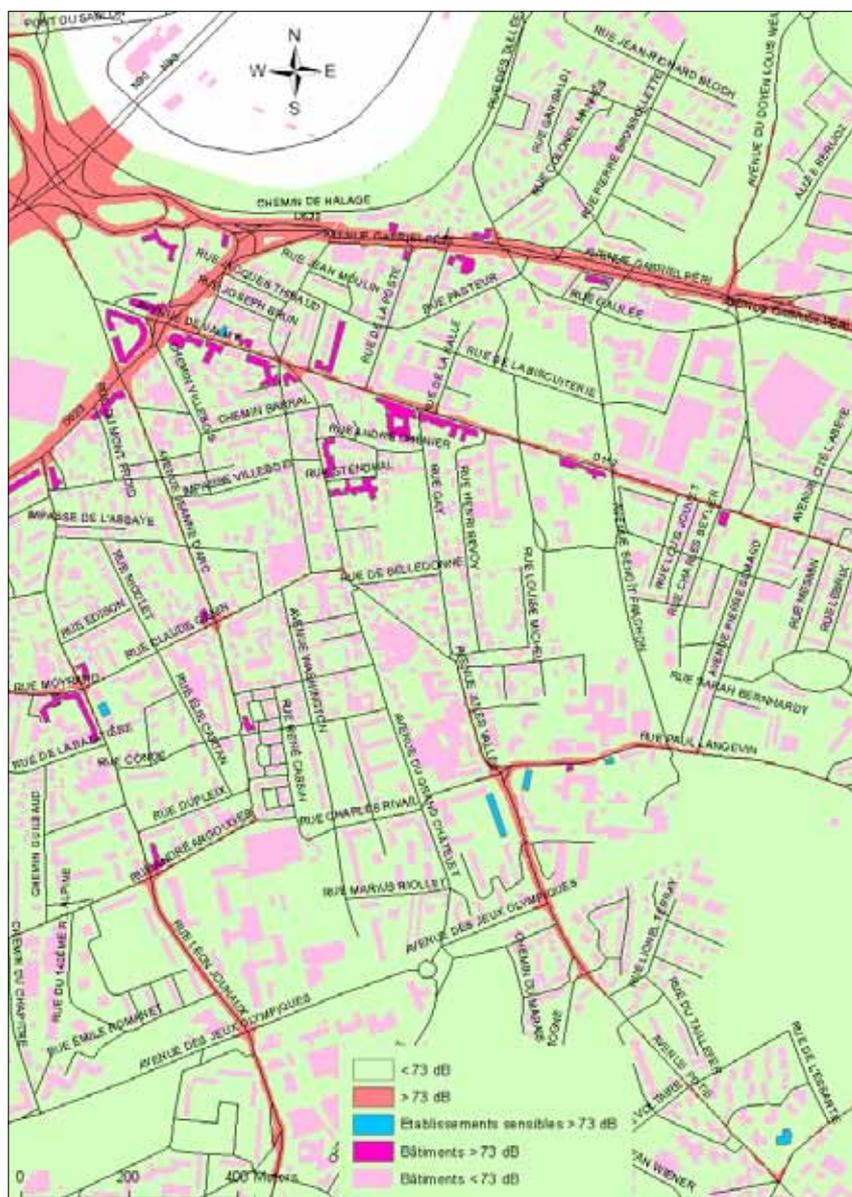
Nombre établissement(s) sensible(s) : 6

Nombre d'habitants sur la zone : 934

Pourcentage de la population impactée

- sur cette zone : 13,3 %

- sur la commune : 4,6 %



■ Zone 7 : DOMÈNE

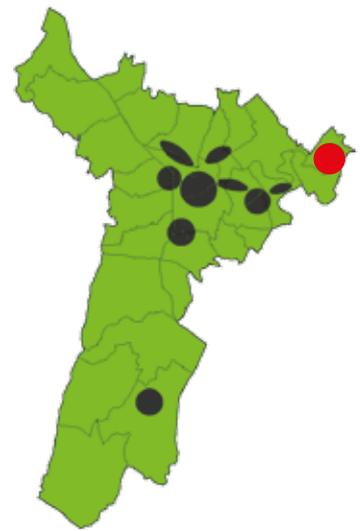
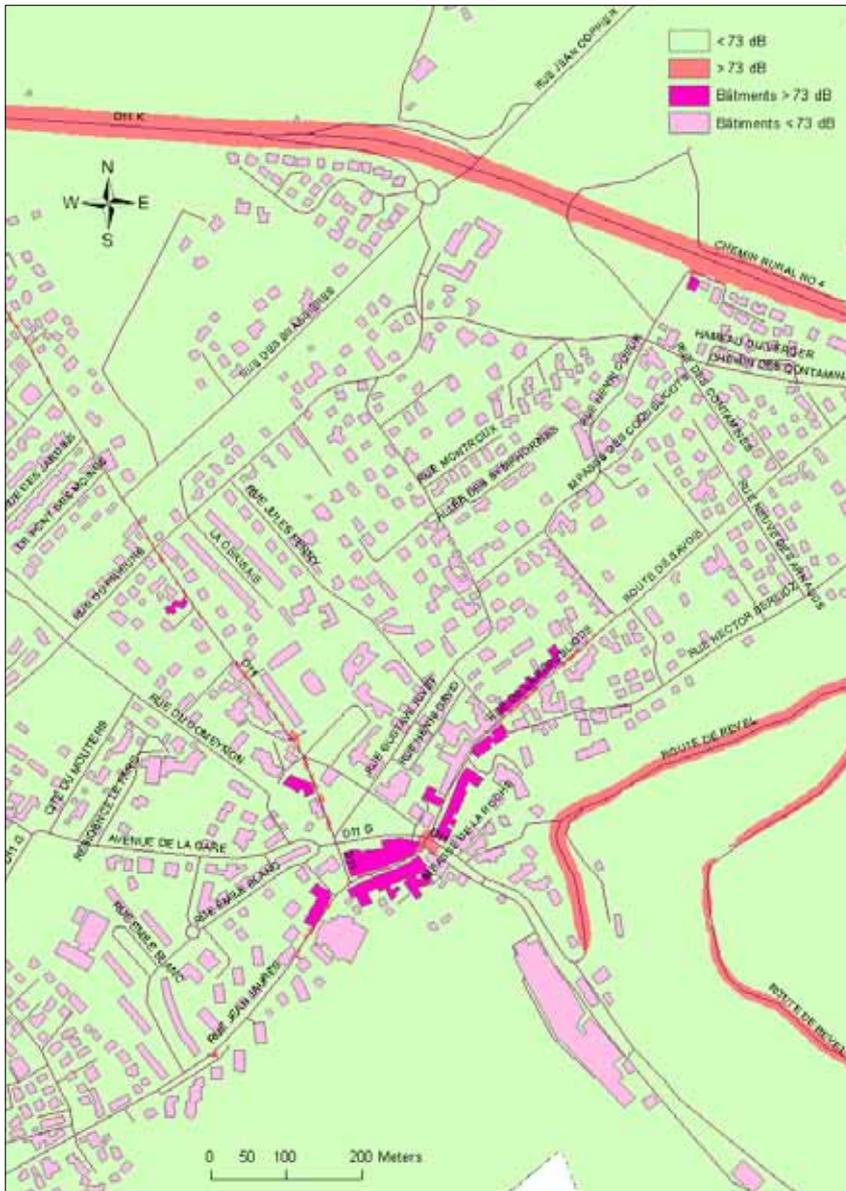
Nombre établissement(s) sensible(s) : 0

Nombre d'habitants sur la zone : 574

Pourcentage de la population impactée

- sur cette zone : 25,3 %

- sur la commune : 8,7 %



■ Zone 8 : GIÈRES

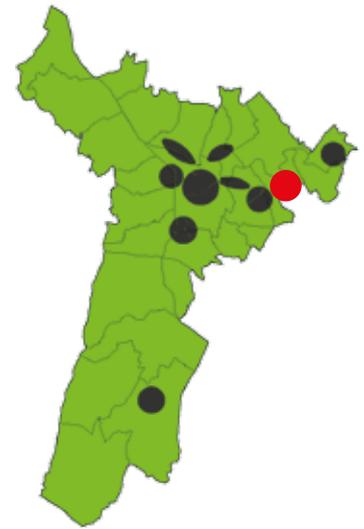
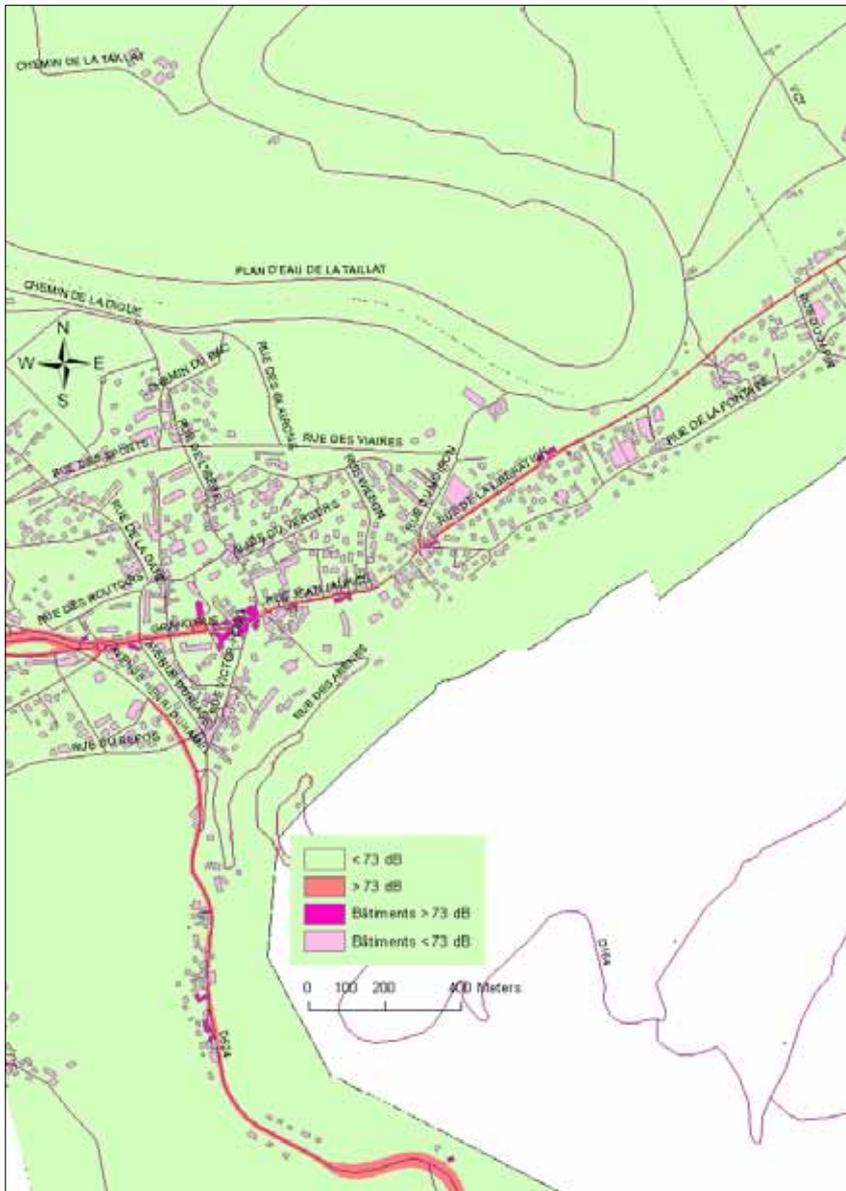
Nombre établissement(s) sensible(s) : 0

Nombre d'habitants sur la zone : 181

Pourcentage de la population impactée

- sur cette zone : 24,5 %

- sur la commune : 7,4 %



■ Zone 9 : SAINT MARTIN D'HÈRES

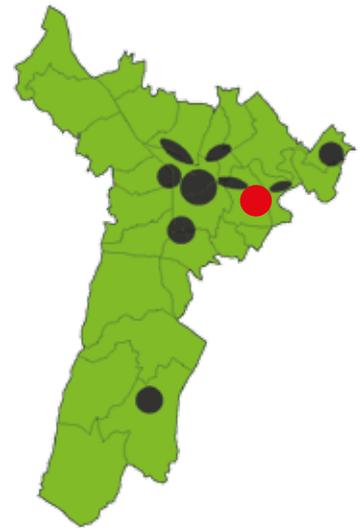
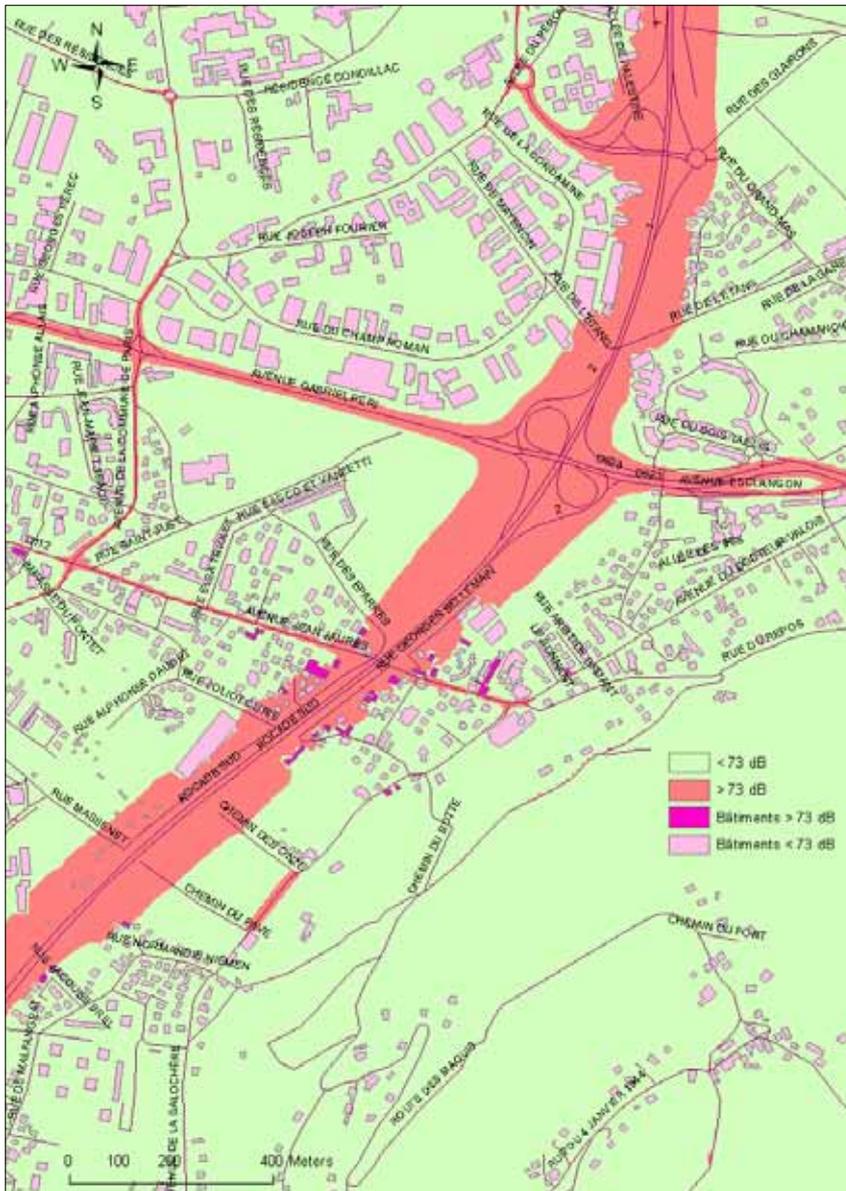
Nombre d'habitants sur la zone : 174

Nombre établissement(s) sensible(s) : 0

Pourcentage de la population impactée

- sur cette zone : 15,8 %

- sur la commune : 4,6 %



■ Zone 10 : VIF

Nombre d'habitants sur la zone : 258

Pourcentage de la population impactée

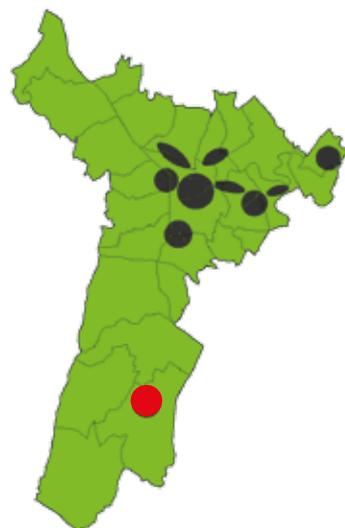
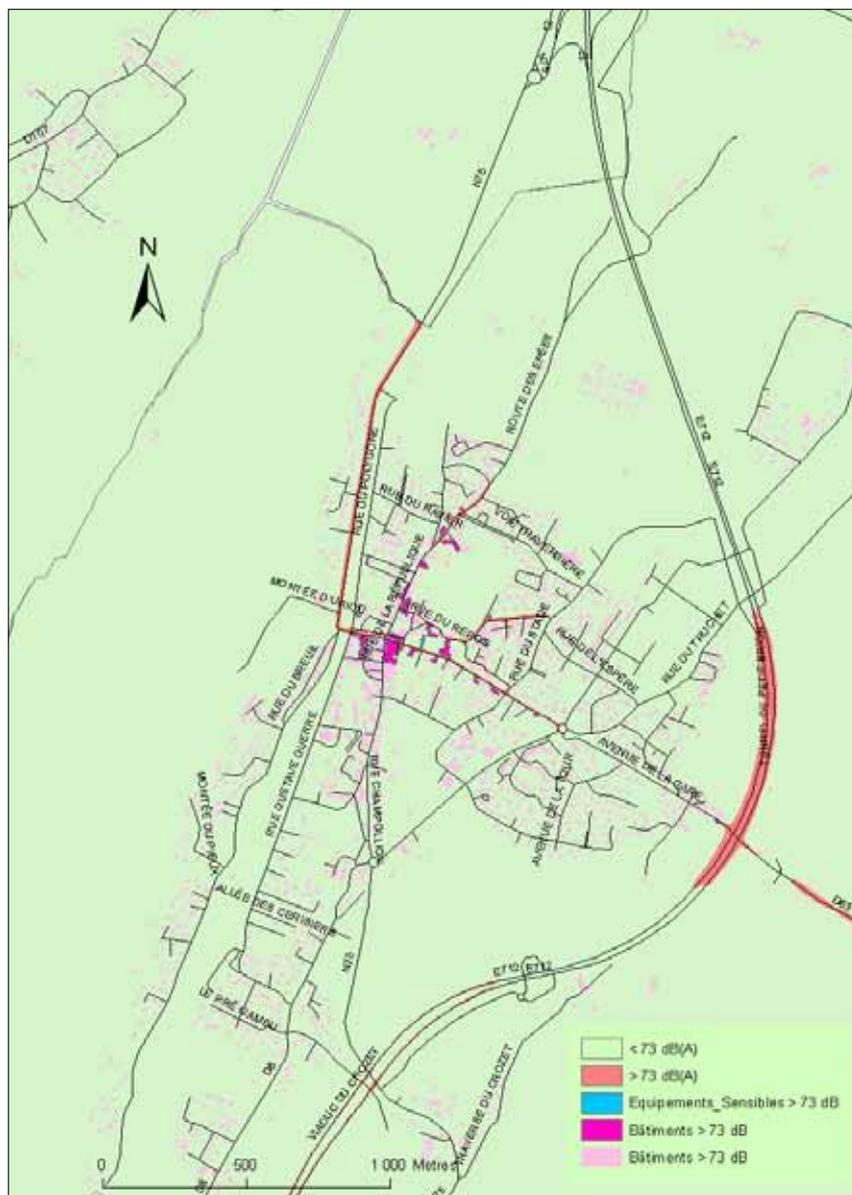
- sur cette zone : 13,6 %

- sur la commune : 3,1 %

Nombre établissement(s) sensible(s) : 1

La commune est traversée par la route départementale RD 1075.

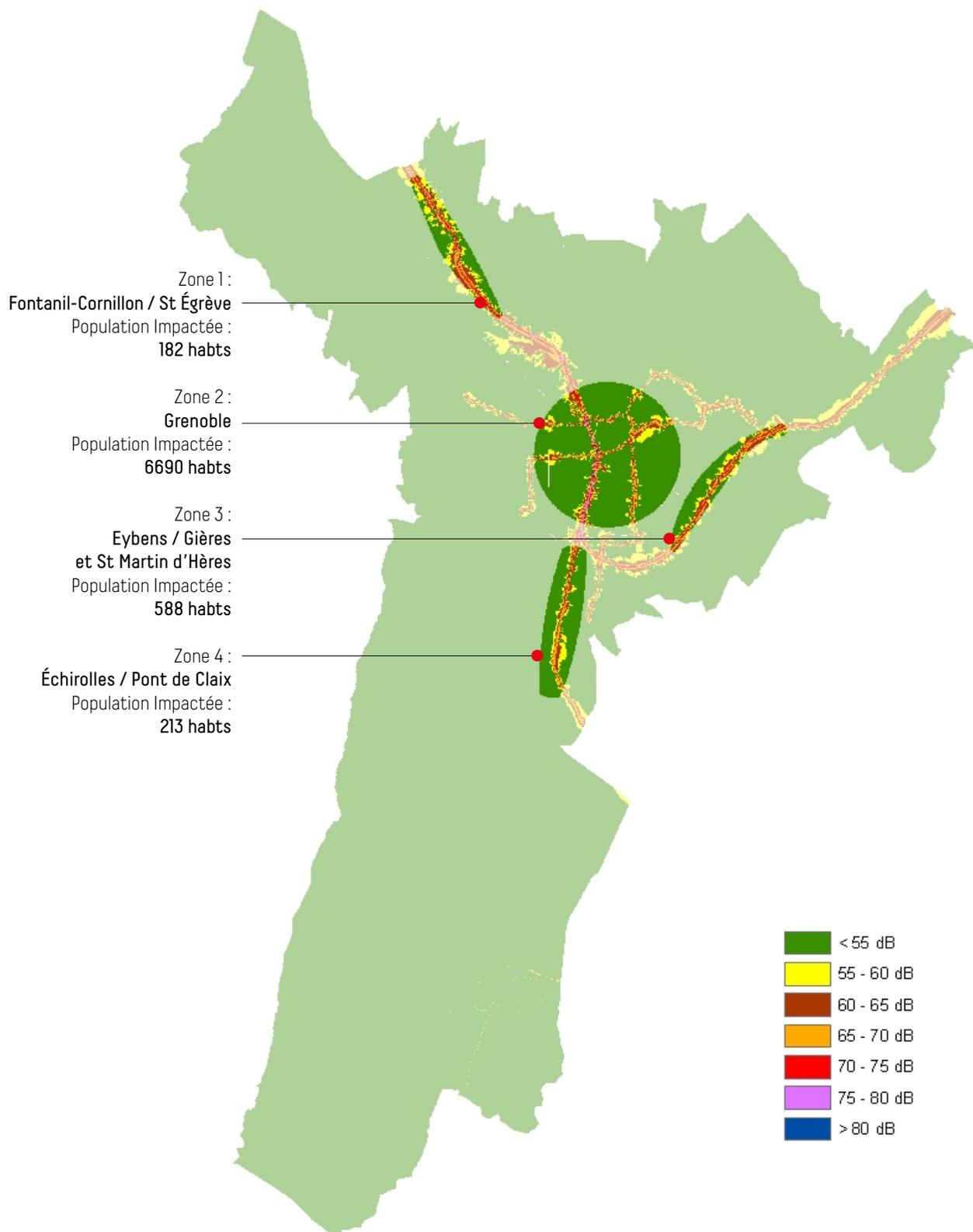
Le nord de la commune est impacté par la rue de la République.





LE BRUIT FERRÉ

ZONES À ENJEUX FORTS (BRUIT FERROVIAIRE LDEN)



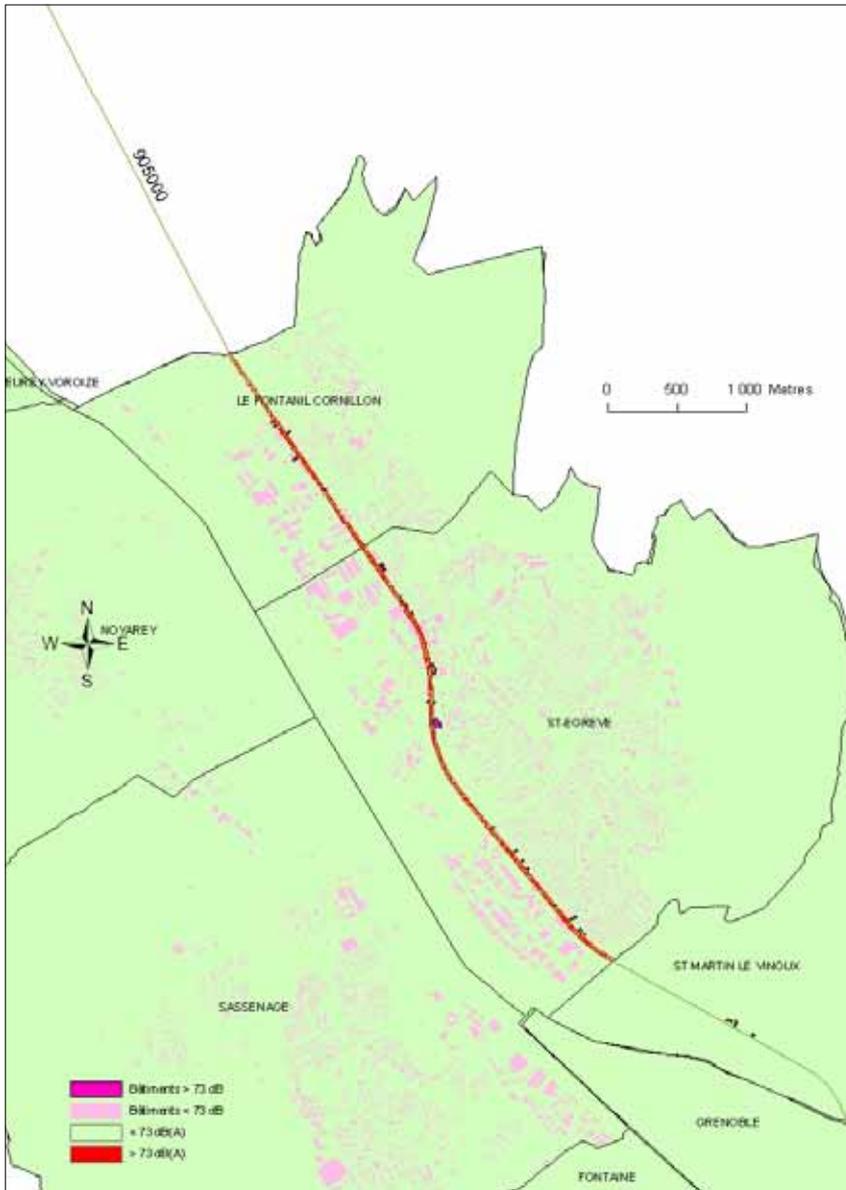
■ Zone 1 : FONTANIL-CORNILLON ET SAINT ÉGRÈVE

Nombre d'habitants sur la zone : 182

Pourcentage de la population impactée sur cette zone : 12,2 %

Nombre établissement(s) sensible(s) : 0

Ces deux communes sont traversées par la ligne de train 905000 (Lyon, Grenoble).



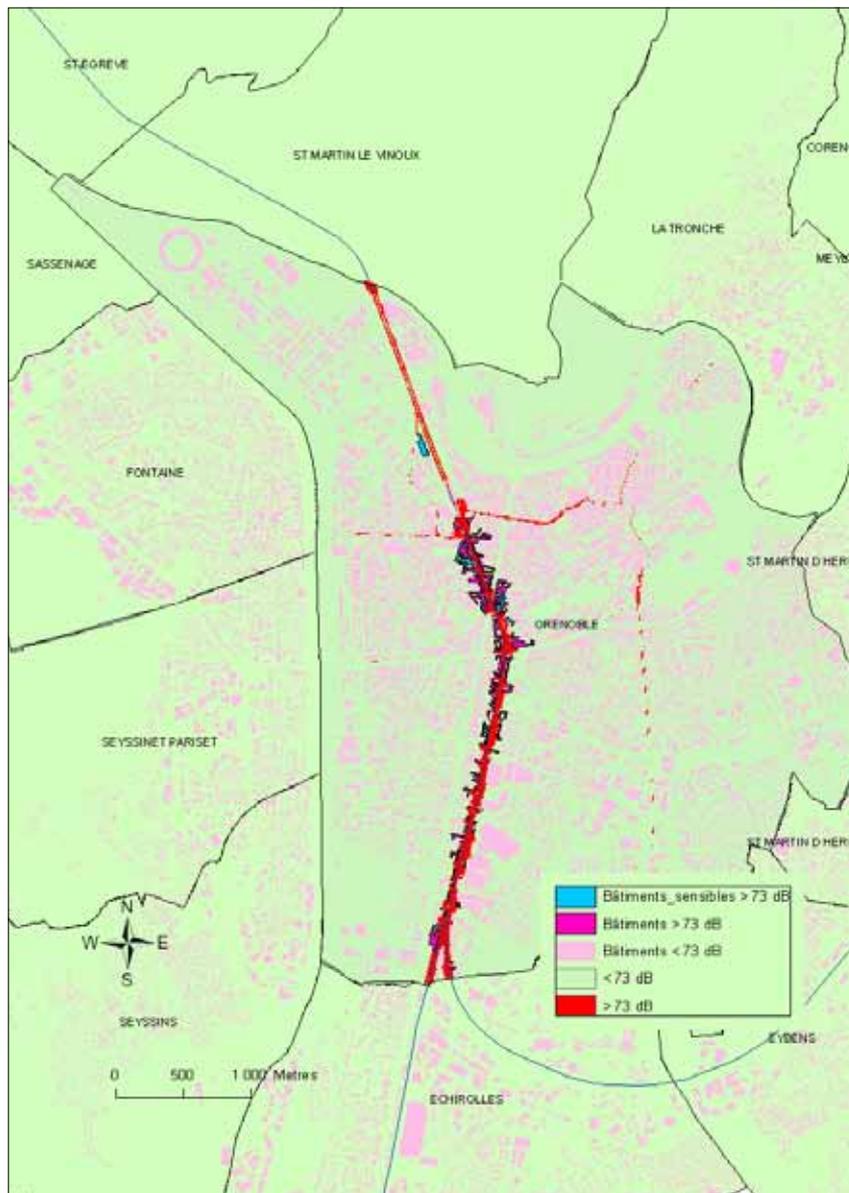
■ Zone 2 : GRENOBLE

Nombre d'habitants sur la zone : 6690

Pourcentage de la population impactée sur cette zone : 39,3 %

Nombre établissement(s) sensible(s) :

Cette commune est traversée par la ligne de train 905000



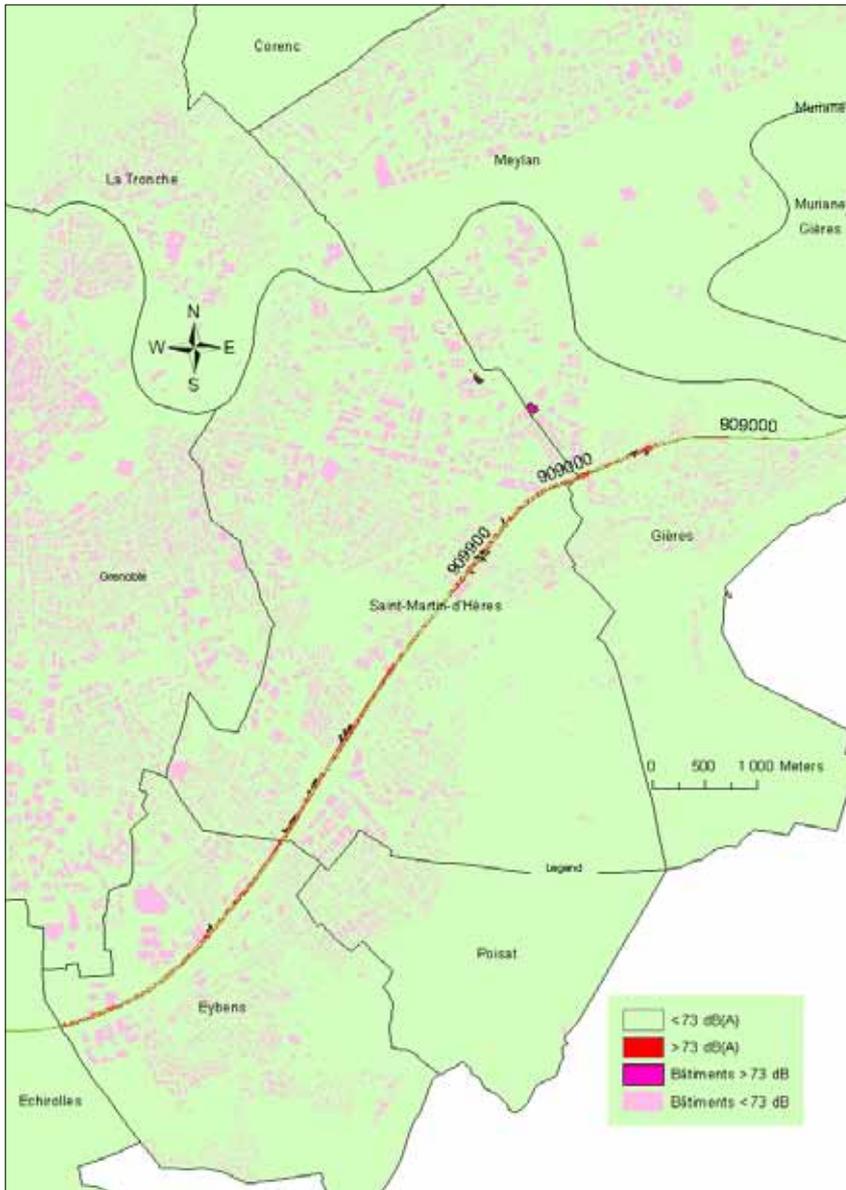
■ Zone 3 : EYBENS, GIÈRES ET ST MARTIN D'HÈRES

Nombre d'habitants sur la zone : 588

Pourcentage de la population impactée sur cette zone : 7 %

Nombre établissement(s) sensible(s) : 0

Ces trois communes sont traversées par la ligne de train 909000 (Grenoble, Chambéry)



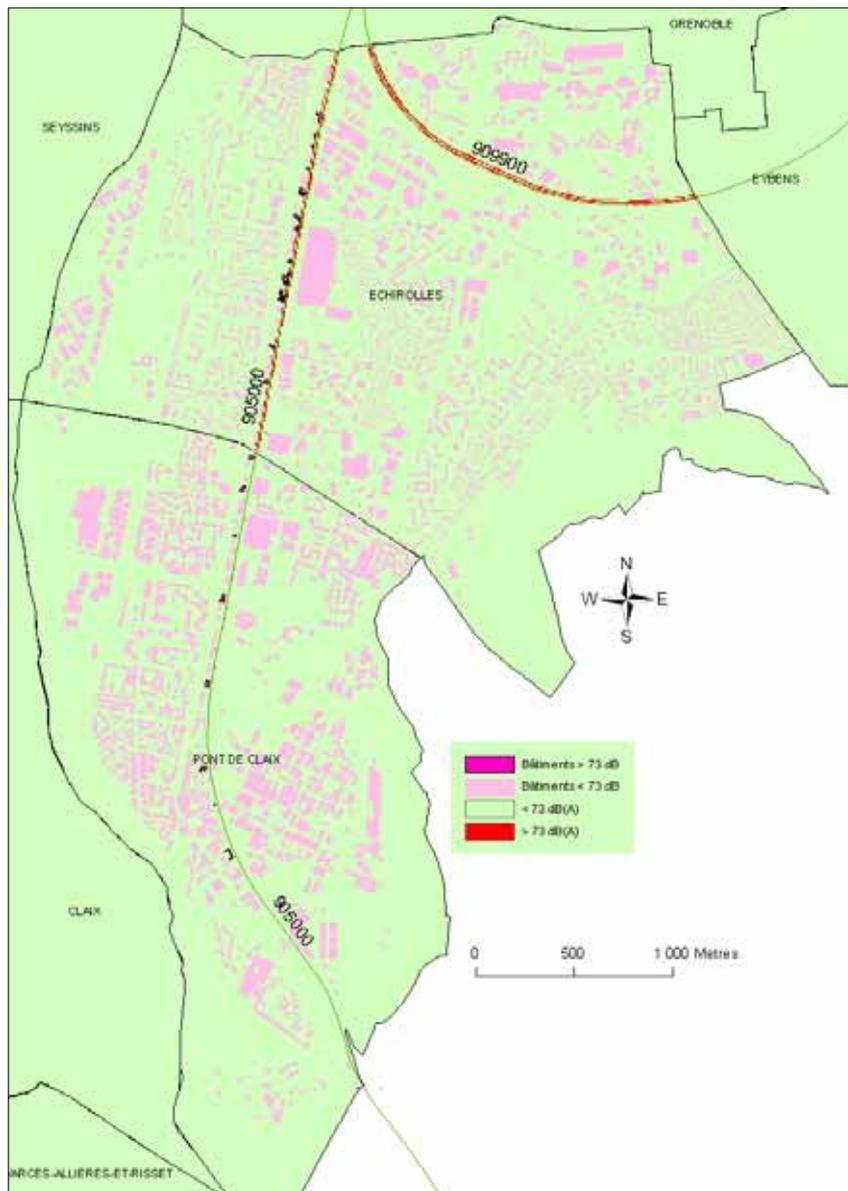
■ Zone 4 : ÉCHIROLLES ET PONT DE CLAIX

Nombre d'habitants sur la zone : 213

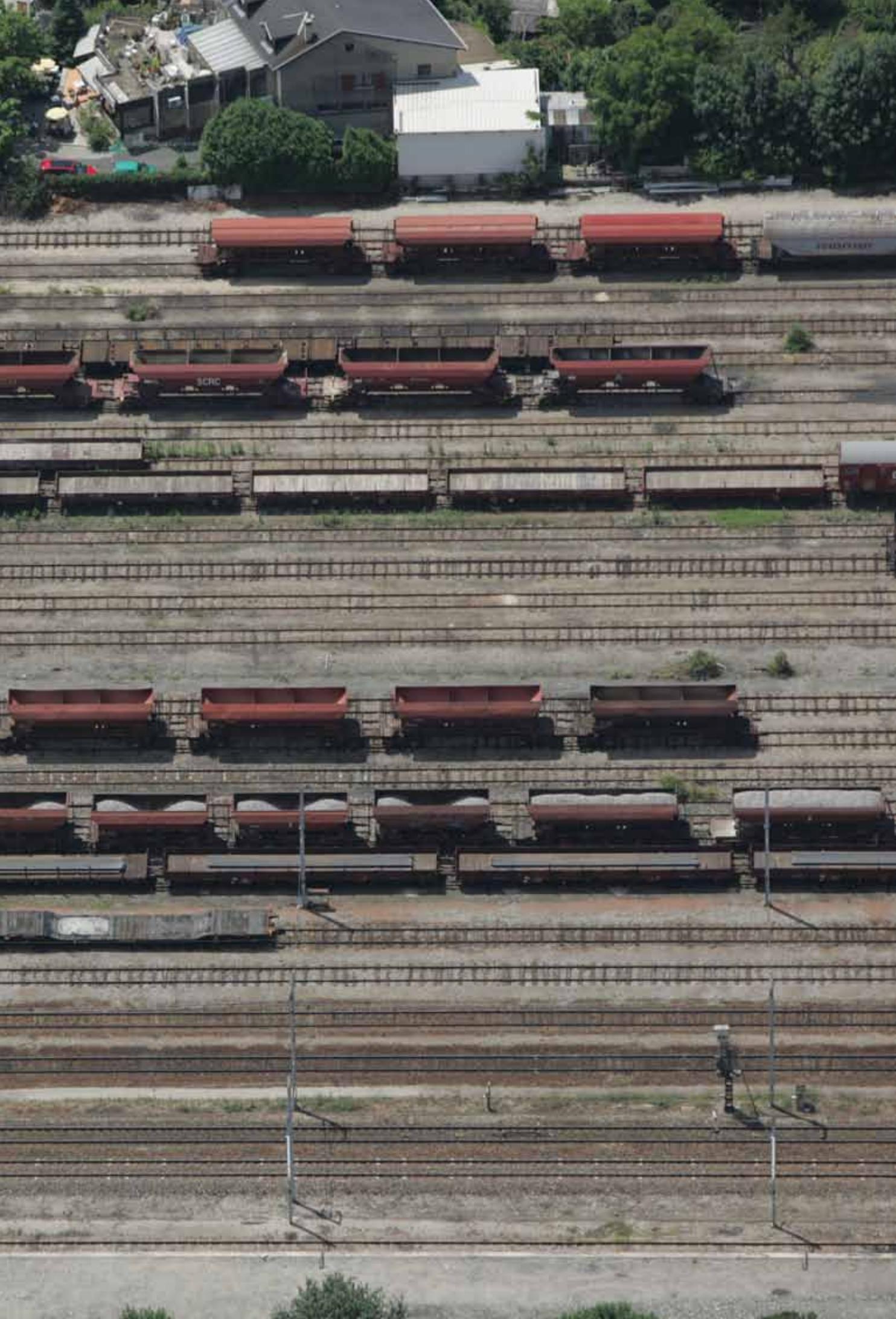
Pourcentage de la population impactée sur cette zone : 17,7 %

Nombre établissement(s) sensible(s) : 0

Ces deux communes sont traversées par la ligne de train 905000 (Grenoble, Gap)





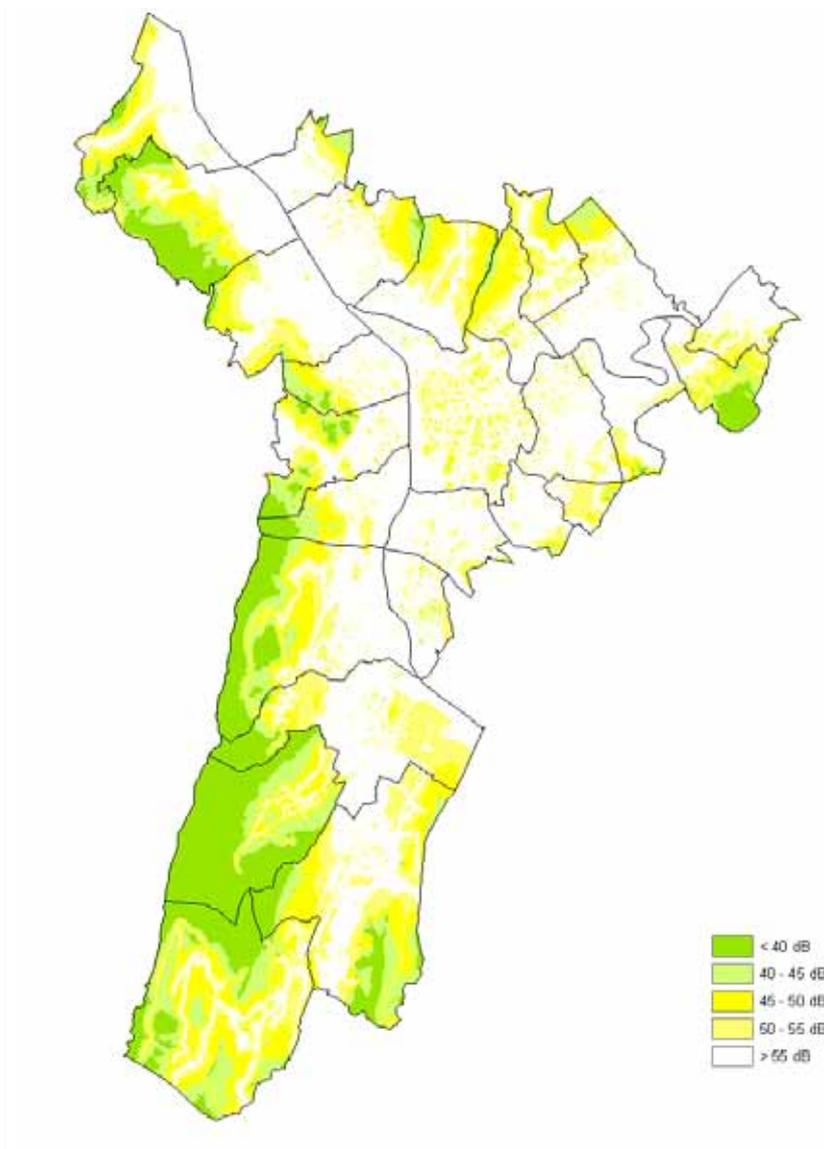






## LES ZONES CALMES

LOCALISATION DES ZONES CALMES (EXPOSITION AU BRUIT ROUTIER 24 H - INDICATEUR LDEN)



### LA NOTION DE ZONE 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.

La notion de « zone calme » est intégrée dans le code de l'environnement (Art.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. »

Les critères de détermination des zones calmes ne sont pas précisés dans les textes réglementaires et sont laissés à l'appréciation de l'autorité en charge de l'élaboration du PPBE. La Métro propose de considérer comme « zones calmes » les secteurs exposés à des seuils inférieurs à 55 dB (A).

Ce seuil correspond à la fois au seuil en dessous duquel la probabilité d'être gêné est très faible et à la valeur guide de l'OMS pour les zones résidentielles extérieures.

## LES « ZONES À ENJEU CALME » DE L'AGGLOMÉRATION

La cartographie des secteurs exposés à des seuils < 55 dB (A) sur l'ensemble de l'agglomération met en évidence que seuls les espaces boisés des coteaux de l'agglomération ainsi que certains espaces urbanisés dans les zones pavillonnaires peuvent être qualifiés comme des « zones calmes ».

Il s'agit donc, pour l'essentiel, de zones stables dans leurs usages actuels et à venir, souvent très inaccessibles, et peu susceptibles à court, moyen voire même long terme, d'évoluer ou de se transformer. Il n'y a pas lieu, pour ces raisons, de mettre en place à court terme des actions spécifiques de préservation de ces zones.

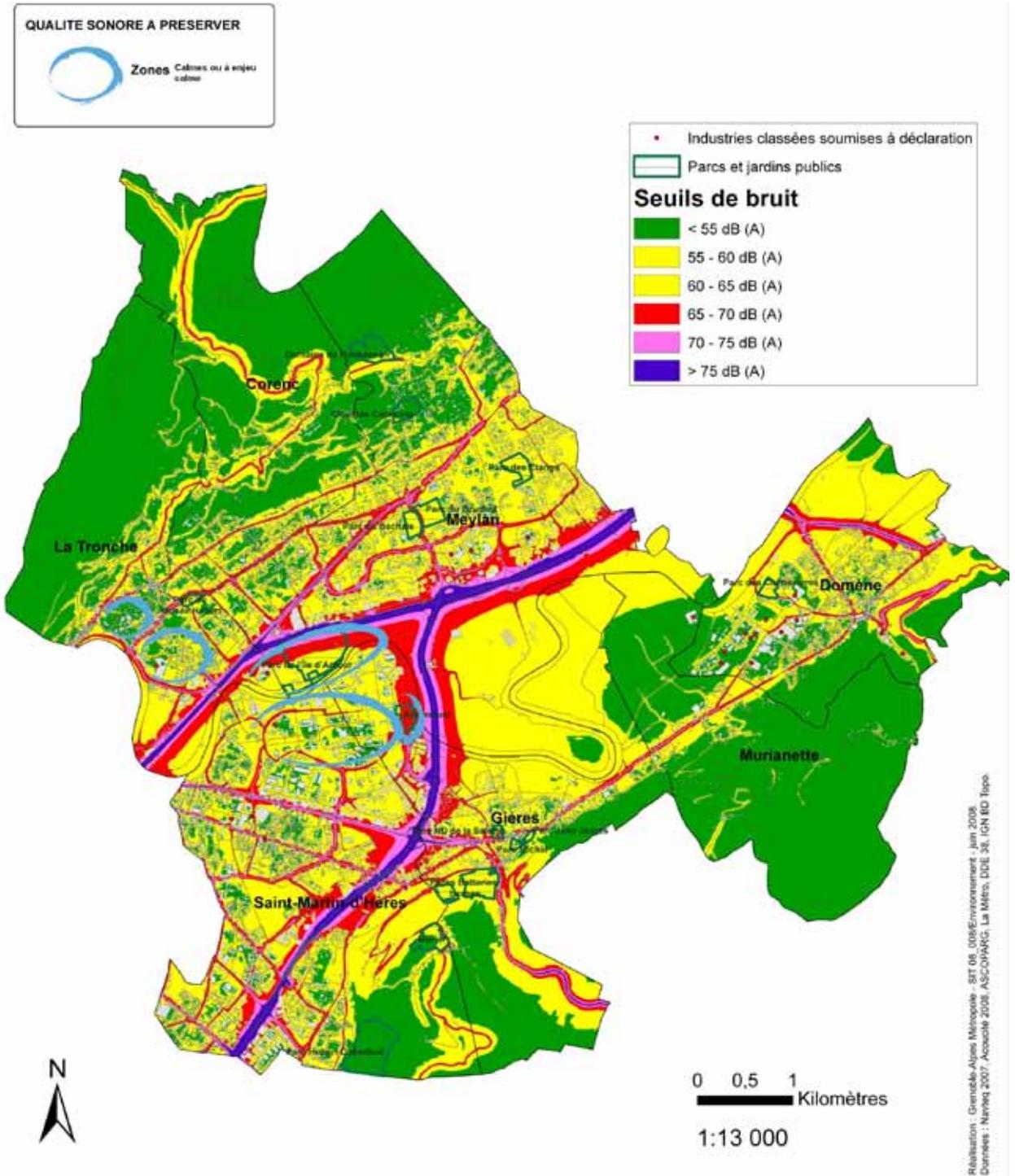
En revanche, la cartographie de l'agglomération montre qu'un grand nombre de parcs, zones de loisirs et espaces naturels de l'agglomération (ex. bois des Sablons) ne sont pas situés dans des zones où le seuil de bruit est inférieur à 55 dB(A). Ces secteurs sont même parfois localisés dans des zones « critiques » de bruit, car fréquemment situés aux abords des grandes infrastructures routières. Ces espaces fréquentés par les populations et impactés par une nuisance sonore forte n'entrent pourtant pas dans la définition des points noirs de bruit puisque qu'il ne s'agit ni d'habitations ni de bâtiments sensibles.

La Métro souhaite néanmoins engager une réflexion sur ces « zones à enjeu calme », c'est-à-dire des zones sur lesquelles, en raison des usages urbains actuels et potentiels, la qualité sonore paraît être un enjeu de qualité et de développement durable de ces espaces. Si l'objectif est de parvenir à terme à une amélioration de la qualité sonore de ces espaces, il s'agira, dans un premier temps de bien identifier et de hiérarchiser ces zones à enjeu calme sur l'agglomération, en partenariat avec les communes, à l'image de l'analyse réalisée sur le secteur Nord-Est.

Sur ce secteur Nord-Est, plusieurs « zones à enjeu calme » ont été identifiées, à titre d'exemples :

- le parc de l'Île d'Amour, espace de loisirs d'intérêt d'agglomération ;
- la boucle des Sablons, maillon d'une coulée verte depuis le Parc Paul Mistral en direction du Grésivaudan mettant en lien l'ensemble des espaces naturels et de loisirs de la Porte Nord Est de l'agglomération ;
- l'Arboretum du Campus, comme élément du Parc « Est » prévu dans la bosse nord du Campus par le Plan Ahrends et conforté dans le cadre du schéma directeur d'aménagement du Campus ;
- Le secteur de l'hôpital A.Michallon à La Tronche.

ZONES CALMES : IDENTIFICATION DES ZONES À ENJEUX - SECTEUR NORD DE L'AGGLOMÉRATION  
LDEN - BRUIT ROUTIER





# LES ACTIONS RÉALISÉES CONTRE LES NUISANCES SONORES ENTRE 1988 ET 2008

## TYPLOGIE DES MESURES DE LUTTE CONTRE LES NUISANCES SONORES

On distingue 3 types de mesures de lutte contre les nuisances sonores : **protéger l'habitat** (insonorisation des logements en façade), **traiter le bruit à la source** (murs anti-bruit, merlons, enrobés acoustiques...), ou **prévenir les émissions** de bruit en amont (limitation de vitesses, aménagement de voirie,...).

### PROTÉGER L'HABITAT : LES PROTECTIONS INDIVIDUELLES DE FAÇADE

En réalisant des travaux légers sur l'habitation (étanchéité des fenêtres, double vitrage ...), on obtient un gain acoustique à l'intérieur des habitations pouvant aller de 5 à 15 dB(A). Le traitement individuel de façade reste la solution la moins coûteuse (environ 4000 €/habitation) et la plus simple à mettre en oeuvre. Cependant, elle ne permet pas la protection des riverains dans les parties extérieures de l'habitation (balcons et jardins notamment).

Cette action peut être complémentaire d'une action d'isolation thermique d'un bâtiment : en effet, le remplacement des fenêtres d'un immeuble d'habitations entraîne à la fois une amélioration de l'efficacité énergétique du bâtiment et de ses propriétés acoustiques.

## TRAITER LE BRUIT À LA SOURCE

### ■ Bruit routier

#### Les enrobés acoustiques :

Ce type d'enrobés permet d'abaisser les nuisances sonores provoquées par la circulation routière (bruits de roulement) soit un gain de 5 dB(A) par rapport à un enrobé classique, et de 9 dB(A) en comparaison avec un revêtement en béton.

L'enrobé acoustique est destiné à une application sur les voies roulantes de type voies rapides et autoroutes car son efficacité a été démontrée à partir de 70 km/h.

Le coût est d'environ 10 €/m<sup>2</sup> soit 20 % de plus qu'un enrobé classique. Ses performances se dégradent dans le temps ; il nécessite donc un entretien plus fréquent.

#### Les merlons (talus de terre) :

L'aménagement d'un talus de terre en guise d'écran antibruit peut être une solution peu onéreuse si l'on dispose de grandes quantités de terre excédentaire à proximité. Il faut cependant un espace suffisant pour l'assise du talus, ce qui est peu évident en milieu urbain.

Son coût est d'environ 15 €/m<sup>3</sup>.

#### Les glissières en béton armé (GBA) :

Les glissières en béton armé sont un dispositif de sécurité au bord des routes qui permet aussi la réduction du bruit à la source.

Leur hauteur est comprise entre 0,80 m et 1,10 m et elles permettent d'atténuer les nuisances sonores de 0,5 à 2,5 dB(A). Ce dispositif peut être complété par une butte en terre ou un écran afin d'être plus efficace.

Son coût est d'environ 200 € le mètre linéaire.

#### Les écrans de protection acoustique :

L'écran acoustique est la solution la plus demandée par les riverains des infrastructures bruyantes. Cette solution reste très onéreuse ; elle est surtout adaptée pour la protection des bâtiments de faible hauteur (individuels, petits collectifs etc.). Il existe différents types de murs anti-bruit qui s'intègrent aujourd'hui très bien dans le paysage. Ils permettent des gains acoustiques de 10 dB(A) à 15 dB(A) selon la configuration du site. Le coût de ce type de mesure est très variable : on peut estimer qu'en moyenne un écran revient à 700 € le m<sup>2</sup> (hauteur minimale de 3 m).

### ■ Bruit ferré :

#### Actions sur les infrastructures :

Le remplacement d'une voie usagée ou d'une partie de ses constituants (rails, traverses, ballast) par une voie neuve apporte des gains significatifs en matière de bruit.

Ainsi l'utilisation de longs rails soudés (LRS) réduit les niveaux d'émission de 3dB(A) par rapport à des rails courts qui étaient classiquement utilisés il y a encore 30 ans. L'utilisation de traverses béton réduit également les niveaux d'émission de 3dB(A) par rapport à des traverses bois.

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

Le remplacement d'ouvrages d'art métalliques devenus vétustes par des ouvrages de conception moderne alliant l'acier et le béton permet la pose de voie sur ballast sur une structure béton moins vibrante, qui peut réduire jusqu'à 10 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'arts.

#### Actions sur le matériel roulant :

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

### ■ Bruit des tramways :

#### La lutte contre les bruits de roulement et de crissement des tramways :

Un ensemble de mesures techniques permettent de limiter les bruits des tramways en agissant à la fois sur les infrastructures (injection de produit spécifique anti-crissement directement sur le rail) et sur le matériel roulant (graissage, re-profilage des roues, absorbeurs dynamiques,...).

**L'engazonnement des voies de tramway :**

On constate des niveaux de bruit de tramway inférieurs sur un site engazonné par rapport à un site minéral. L'écart est important de 3 à 4,5 dB(A) et la différence est plus importante quand la fréquence de circulation est élevée en raison de l'effet d'absorption du sol. En effet, les surfaces engazonnées permettent d'avoir des effets d'amortissement plutôt que de résonance dans le cas des surfaces minéralisées (bitume ou béton).

**PRÉVENIR LES ÉMISSIONS**

■ **Les aménagements urbains :**

La manière d'aménager l'espace va avoir une forte influence sur la propagation du bruit dans l'environnement. Plusieurs possibilités s'offrent aux communes pour prendre en compte ce paramètre dans leurs Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) :

- éloigner les bâtis des sources de bruit et/ou éloigner les activités bruyantes des lieux de vie ;
- orienter les bâtiments en utilisant l'effet écran du bâtiment ou d'autres bâtiments ;
- protéger par des écrans, merlons, ou un autre bâtiment ;
- isoler les sources de bruit et/ou le bâtiment de vie.

■ **Les aménagements de voiries :**

Des gains importants de niveau sonore peuvent être atteints par une politique globale de déplacements et d'aménagement de voirie, et notamment par la diminution des vitesses de circulation des véhicules motorisés.

Les dispositifs suivants concourent à cet objectif :

**Diminution du volume des circulations motorisées** (avec des moteurs à explosion) : automobiles, poids lourds, deux roues motorisés, en cherchant à développer l'usage des modes de déplacements non « bruyants » (marche, vélo, véhicule électrique).

**Aménagement de zones 30** dans les quartiers qui permettent en outre de développer et de sécuriser les modes doux de déplacements.

Pour renforcer les effets de la création de zones 30, il peut être mise en œuvre une hiérarchisation du réseau routier afin d'éviter le transit dans les quartiers et ainsi diminuer l'exposition au bruit des habitants.

**Réduction des vitesses des véhicules** afin de diminuer le bruit de roulement en milieu urbain.

**Modulation des vitesses sur les voies rapides urbaines** conformément au concept « d'autoroutes apaisées » qui permet également de diminuer la pollution atmosphérique liée au trafic et d'optimiser les flux.

Une réduction de 10 km/h sur la vitesse entraîne en moyenne une variation d'environ 1dB(A) sur l'émission sonore des véhicules.

**SYNTHÈSE DES MESURES DE LUTTE CONTRE LES NUISANCES SONORES**

	COÛT	GAINS ACOUSTIQUES	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Protections individuelles de façade	6 000€ / habitation	- 5 à 15 dB à l'intérieur des habitations	Peu coûteuse, rapide et facile. Impact sur les économies d'énergie	Ne protège ni les jardins, ni les logements lorsque les fenêtres sont ouvertes
Enrobé acoustique	10€/m2 (+20% qu'un enrobé classique)	- 5 dB / enrobé classique	Peu coûteux si réalisé au fur et mesure des réfections de voirie	N'est efficace que sur les voies à vitesse élevée
Merlon	15€ / m3	- 10 dB	Solution peu coûteuse	Nécessite de la place
GBA (Glissière en Béton Armé)	200€ / mètre linéaire	- 0,5 à 2,5 dB		
Ecran	700€ / m2 ou environ 10 000€ / logements (pour environ 30 logements protégés)	- 10 à 15 dB	Bien adapté pour des habitats regroupés	Très coûteux, ne s'adapte pas à tous les terrains (selon la topo)
Aménagements de voirie		- 1,5 à - 3 dB	Facile et peu coûteux à mettre en oeuvre	Faire respecter la réglementation

## BILANS DES ACTIONS RÉALISÉES DEPUIS 1998

Les efforts entrepris par les différents maîtres d'ouvrage pour réduire les nuisances occasionnées par les infrastructures de transports terrestres au niveau de l'agglomération grenobloise ont été engagés dès 1978, date de la première réglementation relative à la lutte contre les nuisances sonores.

### LE RÉSEAU ROUTIER CONCÉDÉ À LA SOCIÉTÉ AREA

#### ■ Protection des façades

Aucun bâtiment d'habitation n'a fait l'objet d'un traitement acoustique sur le réseau AREA sur le territoire de l'agglomération entre 1998 et 2008.

#### ■ Protections à la source

4 écrans de protection acoustique représentant un linéaire de 1700 m ont été posés le long de la A 51 sur le territoire de la commune de Varcès Allières et Risset.

A51				
NATURE	PK DÉBUT	PK FIN	COMMUNE	ANNÉE DE CONSTRUCTION
Ecran	0.850	1.360	Varces Allières et Risset	1999
Ecran	0.955	1.340	Varces Allières et Risset	1999
Ecran	2.440	3.120	Varces Allières et Risset	1999
Ecran	3.090	3.215	Varces Allières et Risset	1999

### LE RÉSEAU ROUTIER NON CONCÉDÉ

Les travaux sur les VRU grenobloises (isolations de façade et protections à la source) ont été réalisés dans le cadre du XII<sup>ème</sup> contrat de plan Etat/Région.

#### ■ Protection des façades

AXE	TYPE D'HABITATIONS	NOMBRE DE LOGEMENTS	COMMUNES
A48	Maison individuelle	8	Saint Martin le Vinoux
	Habitat collectif	3	
RN87 (rocade Sud) – Le Rondeau	Maison individuelle	2	Grenoble - Echirolles
	Habitat collectif	22	

13 logements ont été isolés le long de l'A48 et de la Rodeade sud entre 1998 et 2008. Quelques propriétaires sollicités n'ont pas souhaité donner suite au projet d'isolation proposé par l'Etat.

■ **Protections à la source**

**Les enrobés acoustiques :**

À partir de l'année 2000, les services de l'Etat ont mené sur l'A 480, dans le cadre d'un marché relatif au remplacement des enrobés sur plusieurs années, un appel d'offres sur performances pour les enrobés phoniques proposés par les sociétés de travaux publics.

La société SACER a emporté le marché en affichant un gain de 10 dB(A) selon les modalités de mesure hors circulation. Le contrôle des performances après travaux a fait apparaître un gain acoustique de l'ordre de 10.2 dB(A) dans les mêmes conditions de mesure.

Dans des conditions de circulation normales (flot de véhicules circulant à des vitesses variables et comportant des poids lourds), la réduction de l'émission globale de la voie est de l'ordre de 3 à 5 dB(A) en façade des bâtiments exposés.

**RÉCAPITULATIF DES MESURES DE TRAITEMENT RÉALISÉ À LA SOURCE**

AXE	TYPE D'AMÉNAGEMENT	COMMUNES
A48 - deux sens	Enrobés acoustiques	Saint Martin le Vinoux
A480	Enrobés acoustiques	Grenoble
	Glissières béton de 0.80 m en TPC <sup>2</sup>	
	Glissières béton de 1.20m en BAU <sup>3</sup> , sens Nord-Sud + merlons ou rehausses des existantes	
RN87	Enrobés acoustiques - 2 chaussées	Echirolles - Eybens St Martin d'Hères

2: Terre-Plein central

3: Bande d'arrêt d'urgence

■ **Prévenir les émissions**

**Les aménagements de voiries :**

Sur la majorité du réseau des voies rapides urbaines de Grenoble (VRU), la vitesse réglementaire a été ramenée de 110 à 90 km/h.

**LE RÉSEAU FERRÉ GÉRÉ PAR RFF**

Au-delà des évolutions apportées sur l'infrastructure ferroviaire dans le département de l'Isère, des études acoustiques permettant d'évaluer l'exposition au bruit des riverains des voies ferrées ont été conduites.

Dans le cadre de la politique nationale de résorption des points noirs du bruit, une étude d'identification des points noirs du bruit ferroviaire a été conduite en 2005 sur la zone urbaine sensible de St Martin-le-Vinoux.

En 2006, le recensement des points noirs du bruit ferroviaire sur les voies ferrées classées en application des arrêtés préfectoraux de classement sonore dans l'Isère a été réalisé et des protections contre le bruit ont été proposées.

Par ailleurs, le projet de modernisation de l'axe ferroviaire Valence-Grenoble-Chambéry a été porté à enquête préalable à déclaration d'utilité publique à l'automne 2008.

Le dossier présente la situation acoustique sur les sections concernées par les travaux envisagés, soit sur les sections Romans-Moirans et Gières-Montmélian, mais également sur la

section Moirans-Gières au titre des impacts induits du projet sur cette section.

**2 études distinctes ont été réalisées :**

■ l'étude acoustique visant d'une part à évaluer la contribution sonore du projet sur l'exposition au bruit des riverains de l'infrastructure ferroviaire sur les sections concernées par le projet, et d'autre part, à proposer le cas échéant les protections à mettre en place pour maintenir cette contribution sonore au-dessous du seuil défini par la réglementation (20 ans après la mise en service de l'aménagement) ;

■ l'étude acoustique sur la section Moirans-Gières visant à préciser les niveaux de bruit des bâtiments sensibles et habitations préalablement identifiés comme point noir de bruit potentiel dans l'observatoire du bruit ferroviaire.

Cette étude a également consisté à identifier les habitations ou bâtiments qui deviendront points noirs du bruit aux horizons de trafic 20 ans après la mise en service de l'aménagement. Pour l'ensemble de ces situations, des protections acoustiques ont été proposées (cf § 6.2).

## LE RÉSEAU DE TRAMWAY GÉRÉ PAR LE SMTC (ET LA SEMITAG, EXPLOITANT)

Concernant les tramways, des opérations préventives sont menées par la SEMITAG sur les matériels et voies.

Les tramways sont équipés progressivement d'absorbeur dynamique et de dispositifs anti-crissement (diminution de l'ordre de 65 %). Des opérations préventives sont réalisées sur le matériel et notamment la vérification du graissage de boudin tous les 7500 km, le re-profilage des roues tous les 15 000 km, le re-profilage des rails tous les 3 à 5 ans, la maintenance générale du bogie, la rénovation régulière des voies.

Concernant les infrastructures, de nouveaux systèmes sont utilisés comme notamment l'injection d'un produit spécifique anti-crissement directement sur le rail.

Le SMTC a fait réaliser l'engazonnement des sections suivantes de tramway :

ANNÉE DE RÉALISATION	LIGNES	ZONE CONCERNÉES	LINÉAIRE DE PLATEFORME (EN ML)	COÛT TOTAL OPÉRATION TTC
2001	Extension ligne B	De Cité internationale à Palais de Justice	330	250 000 €
2006	C/D/extension ligne B	De Seyssins-Le Prisme à Gières-Plaine des Sports de Neyrpc-Belledonne à Etienne Grappe à SMH	9 100	3 026 000 €
2007	A	Grenoble/rue du manège	100	450 000 €
2008	A	Fontaine/ Rue Henri Roudet à Station Charles Michels	420	1 000 000 €
2008	A	Grenoble/Avenue Champon et Marcelin Berthelot	240	750 000 €
<b>PROJETS FUTURS</b>				
2011	A	Grenoble/ Cours Bérriat au niveau du Square des Fusillés	260	550 000 €
2011	A	Fontaine/ Station Louis Maisonnat à rue Yves Farges	180	460 000 €
2011/2012	A	Grenoble/ Avenue Général Randon	900	2 000 000 €
2012	A	Fontaine/ Rue Yves Farges à rue de la Liberté	180	460 000 €
2012	A	Grenoble/ Avenue Marcelin Berthelot	1 000	2 000 000 €
2013	A	Grenoble/ Secteur Avenue de Constantine - rue Dodero	220	400 000 €
2013	A	Fontaine/ rue de la liberté à Station Hôtel de Ville	120	310 000 €
2013	Extension ligne B	De Cité internationale au future terminus résistance	1 600	531 200 €
<b>TOTAL</b>			<b>14 650</b>	<b>12 187 200 €</b>

### LES ACTIONS DES COMMUNES ET DE LA MÉTRO

Les tableaux ci-dessous résument les actions réalisées par 9 communes de l'agglomération depuis 1998 en matière de lutte contre les nuisances sonores.

Les actions réalisées sous maîtrise d'ouvrage des communes en matière de bruit dépassent le champ des bruits de l'environnement et concernent également le traitement des plaintes et des bruits de voisinage ainsi que l'isolation phonique des établissements culturels.

Par ailleurs, la Métro est en maîtrise d'ouvrage sur de nombreuses actions d'aménagement d'itinéraires cyclables ( non décrites dans le tableau ci-dessous) ayant un impact sur la vitesse de circulation, donc sur le bruit. Il est à noter que le territoire de l'agglomération compte aujourd'hui 305 km de pistes cyclables.

Par ailleurs, la Métro participe financièrement à la réalisation de zones 30 qui sont réalisées sous maîtrise d'ouvrage communale. La liste des zones 30 réalisées depuis 98 est présentée dans le tableau ci-dessous récapitulant les aménagements sur voirie.

ANNÉE	COMMUNE	NOMBRE D'OPÉRATIONS D'AMÉNAGEMENT	COÛT DU PROJET (K€)	AIDE MÉTRO (K€)
DE 1997 À 2004		79	ND	2 377,70
2005	Échirolles	1	71,2	35,6
2005	Le Fontanil	1	1850,0	180,5
2005	St Égreve	1	152,0	56,3
2005		3	2073,2	272,4
2006	Claix	2	25,3	10,8
2006	Eybens	1	230,4	51,6
2006	Fontaine	3	20,7	10,4
2006	Gières	2	1223,6	114,6
2006	Grenoble	2	265,5	132,7
2006	Meylan	1	187,3	93,6
2006	Seyssinet	1	185,0	49,3
2006	SM Vinoux	1	179,4	66,9
2006	SM Hères	1	969,3	312,5
2006	St Égrève	1	78,1	29,2
2006	Vif	1	303,5	55,6
2006		16	3956,3	1071,4

ANNÉE	COMMUNE	NOMBRE D'OPÉRATIONS D'AMÉNAGEMENT	COÛT DU PROJET (K€)	AIDE MÉTRO (K€)
2007	Claix	1	2328,0	500,0
2007	Corenc	1	162,4	41,0
2007	Échirolles	1	161,9	81,0
2007	Eybens	2	19,6	9,8
2007	Fontaine	1	329,3	164,6
2007	Gières	4	2,4	1,2
2007	Grenoble	6	84,7	42,4
2007	Meylan	1	37,6	18,8
2007	Poisat	1	104,6	26,9
2007	Pt De Claix	2	944,9	206,8
2007	Seyssins	2	160,5	80,3
2007	Sm Vinoux	1	529,4	94,5
2007	St Égrève	3	161,8	80,9
2007	Vif	2	21,3	10,7
<b>2007</b>		<b>28</b>	<b>6552,9</b>	<b>1831,4</b>
2008	Doméne	3	191,0	95,5
2008	Grenoble	3	300,4	150,2
2008	Meylan	1	164,9	82,5
2008	Sassenage	1	22,8	11,4
2008	Seyssinet	1	1123,0	202,3
2008	SM Vinoux	1	100,8	50,4
2008	St Égrève	1	529,0	83,6
<b>2008</b>		<b>11</b>	<b>2513,6</b>	<b>716,7</b>
2009	Grenoble	1	52,9	26,4
2009	La Tronche	1	57,0	28,5
2009	St Paul Varcès	1	128,2	49,1
2009	Seyssinet	1	1123,0	199,8
2009	Grenoble	1	275,5	137,7
2009	Meylan	1	124,5	62,3
2009	Sassenage	2	496,9	123,7
2009	Varces	1	902,3	153,7
2009	Doméne	1	323,2	126,3
2009	Fontaine	1	295,2	121,9
2009	Gières	1	2,1	1,1
2009	St Égrève	1	700,0	98,1
2009	Seyssins	1	415,6	207,8
2009	Claix	1	960,0	250,0
2009	Meylan	1	15,4	7,7
<b>2009</b>		<b>16</b>	<b>6129,2</b>	<b>1722,9</b>
<b>TOTAL</b>		<b>153</b>		<b>8709</b>

**ACTION DES COMMUNES**

■ Isolation de bâtiments :

COMMUNES	ACTIONS	SITE	PÉRIODE	€
<b>Eybens</b>	Isolation phonique sur équipements existants	Ecole et Restaurant scolaire du Val	1998	18 000 €
		Ecole Élémentaire Bel Air	2010	
		Maternelle des Maisons Neuves	2010	
		École de musique et de danse	2010	
		Maison des Coulmes	2010	
<b>Fontaine</b>	Isolation phonique sur équipements existants	Ecole Pont du Drac	2009	
		Crèche Bleue cerise	2007	
		Crèche Léa Blain	2007	
	Isolation phonique sur équipements neufs	Equipement culturel la Source	2009	
		Restaurant scolaire Maurice Audin	2007	
		Espace 3 POM	2009	
		Salle d'exposition Le Vog	2007	
	Etude acoustique	Réfectoire Elsa Triolet	2009	
	Contrôles acoustiques	Maternelle Elsa triolet, Ecole Marcel Cachin	2009	
<b>Gières</b>	Isolation des façades par l'extérieur - construction neuve	maison de la Petite enfance rue du docteur Valois	2008	1 200 000 €
	Isolation des façades par l'extérieur - réhabilitation	Résidence Roger Meffreys rue Pierre Giraud	2009	1 000 000 €
	Insonorisation de la climatisation	salle de spectacles du Laussy rue des Arènes	2008	
<b>Meylan</b>	Etude acoustique bâtiment	Anciens locaux école Grand Pré	2009	
	Etude acoustique	Territoire communal	1999	13 000 €
<b>Pont de Claix</b>	Isolation de façades de bâtiments publics	Groupe scolaire Iles de Mars et bureaux carrefour Mozart	2008	154 000 €
	Remplacement menuiseries bât. publics	Ecoles, Centre Social, bureaux	2005 / 2009	220 000 €
<b>Seyssins</b>	Travaux isolation phonique	Le Prisme	2007	
<b>St Egrève</b>	Remplacement des menuiseries extérieures avec doubles vitrage	Groupe scolaire élémentaire Prédieu Mixte 1 & 2	2002	
		Groupe scolaire Pont de Vence	2003	
		Bibliothèque de Barnave	2004	
	Rénovation équipement public, revêtement acoustique	Crèche de la gare, Crèche Rochepleine, Restaurant scolaire du Pont de Vence Maison des solidarités et des familles APE des Mails,	2007/2009	

	Rénovation équipement public, isolation acoustique complète salle polyvalente + étude d'impact acoustique	Maison des solidarités et des familles,	2009	
	Création d'un nouvel espace culturel, étude d'impact acoustique	Rue de l'Ancienne Poste	2010	
<b>St Martin d'Hères</b>	Construction adaptée à la proximité de la voie ferrée et de la rocade	Gymnase Colette Besson		
	Remembrement urbain pour décaler les bâtiments de la rocade	lycée Pablo Neruda et le collège Henri Wallon		
	Intégration des nouveaux critères phoniques dans les opérations de rénovation			
<b>Varces Allieres et Risset</b>	Insonorisation salle	Centre socio culturel	2007	15 400 €

■ La planification urbaine :

COMMUNES	OBJET, TYPE D'ACTION	SITE	PÉRIODE
<b>Gières</b>	Réalisation de mesures de bruit après la réalisation de l'aménagement	Plaine des Sports	
<b>St Egrève</b>	Suivi concerté avec la commune et les riverains des installations classées et de leurs nuisances sonores mené avec VICAT dans le cadre d'un comité local d'information. Des mesures de bruit sont menées par Vicat avec présentation du bilan annuel et des mesures prises pour diminuer ces nuisances.	Installations classées Vicat	
<b>La Tronche</b>	Prise en compte du classement des voies sonores dans le PLU		Depuis 2005
	Dans PLU : PADD : prise en compte de la problématique bruit		Depuis 2005
<b>Vif</b>	PLU : Zonage interdisant activités bruyantes au voisinage d'habitations / Chicane pour diminuer vitesse véhicules	zone éco Les Speyres	Depuis 2007
<b>St Martin-d'Hères</b>	Prise en compte de la problématique du bruit dans la transformation du POS en PLU dans l'Etat initial de l'environnement Elaboration d'un PLD : pas d'augmentation de la capacité de la voirie (en dehors des opérations d'aménagement), hiérarchisation du réseau et détermination de secteurs calmes. Travail de réaménagement et de composition urbaine sur l'avenue Gabriel Péri		

■ Les aménagements de voiries

COMMUNES	ACTIONS	SITE	PÉRIODE	BUDGET
Gières	Rappel de la réglementation en matière de bruit	Dans les permis de construire et déclaration préalable pour la pose de climatiseurs	Instruction en interne à la commune depuis 1983	
Grenoble	Suppression d'une voie et réduction des gabarits	Reconfiguration du boulevard Gambetta / ZAC de Bonne	2009	
Seyssins	Merlons + murs anti-bruit	Voie 21	2005	
St Egrève	Aménagement de voirie - zone de rencontre (zone 20)	Rues J. Moulin et V. Hugo - 1ère tranche	2010	12 000,00 €
	Aménagement de voirie	Rue C. Brenier - 1ère tranche	2010	
Varces Allieres et Risset	Mise en place de ralentisseurs	Allée des Platanes	2006	7 00 €
		Rue de la passerelle	2007	12 20 €
		Rue Victor Hugo	2008	22 500 €
Vif	Mise en place de chicanes	Route des Celliers	2007	

■ Les actions de communication / autres actions :

COMMUNES	ACTION	PÉRIODE	COMMENTAIRES (RATIO COÛT/BÉNÉFICE, ...)
Eybens	Achat de 7 véhicules électriques	2008-2009	
Grenoble	Engagement d'une charte pour la qualité de la vie nocturne sur centre-ville	2008-2009	Animation d'une démarche de concertation entre administrations (Préfecture/Ville), professionnels, et riverains Temps fort spécifique été 2009 avec dispositif de sensibilisation au mieux vivre ensemble en «tranquil été»
	Rédaction arrêté municipal Bruit	février 2000	Arrêté visant à réguler les bruits émanant du domaine public (voirie, espace public), activités professionnelles, chantiers de travaux, habitat/bruit de voisinage/travaux de jardinage et bricolage particuliers ; animaux domestiques
	Campagne de bruit	2000	Accompagnement, valorisation de l'arrêté municipal bruit. Action itinérante grand public via un bus pour sensibiliser aux bruits d'activités, commerciales, de voisinage et de chantier
	Diverses interventions auprès de public jeune	Continuité	Interventions milieu scolaire problématique sanitaire musique amplifiée
		«Décibels d'or» 1999	Interventions conjointes avec la police nationale sur les bruits des 2 roues. Contrôle en sortie d'établissement
	Formation du personnel	1999	Formation des agents du SCHS à la maîtrise des outils de Mesures acoustiques : analyse et traitement de données.
	Sensibilisation professionnels via syndicat cafetiers	1998	Dans cadre de la rentrée en vigueur de décret
	Acquisition de matériels (espace vert) et véhicules		Critère bruit comme critère de choix
St Martin-d'Hères			Accompagnement dans la gestion et le fonctionnement du parc Jo Blanchon, mise en place d'un règlement prenant en compte la problématique du bruit Accompagnement de proximité par le service GUSP (gestion sociale de proximité) qui intègre la dimension du bruit



# LE PLAN D' ACTIONS 2010 - 2013 DE GRENOBLE- ALPES MÉTROPOLE

GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE EST EN CHARGE DU PILOTAGE DU PPBE MAIS ELLE N' A COMPÉTENCE NI EN MATIÈRE DE VOIRIE, NI EN MATIÈRE D' URBANISME QUI SONT DEUX DES LEVIERS MAJEURS DE L' ACTION SUR LE BRUIT.

AUSSI, LES ACTIONS CONDUITES SOUS MAÎTRISE D' OUVRAGE DE LA COMMUNAUTÉ D' AGGLOMÉRATION CONSISTENT ESSENTIELLEMENT À AMÉLIORER LA DONNÉE, À DIFFUSER DES INFORMATIONS SUR LES NIVEAUX DE BRUIT DANS L' AGGLOMÉRATION, À PROMOUVOIR LES ACTIONS DE PRÉVENTION ET À COORDONNER LES ACTEURS EN VUE DE RÉSORBER LES POINTS NOIRS DE BRUIT ET DE DIMINUER LA POPULATION EXPOSÉE À DES NIVEAUX DE BRUIT SUPÉRIEURS AUX VALEURS LIMITES.

## LES GRANDS AXES DE TRAVAIL

### AMÉLIORER LA CONNAISSANCE DU BRUIT PAR LA MISE EN PLACE D' UN OBSERVATOIRE DU BRUIT SUR L' AGGLOMÉRATION

Cette observation aura deux objectifs principaux :

- Améliorer la qualité et la précision des bases de données utilisées pour l'élaboration des cartes de bruit : Il apparaît notamment important pour l'élaboration des prochaines cartes en 2012 de travailler à une géolocalisation précise des établissements sensibles et à une harmonisation des données utilisées avec celles de l'état pour éviter les écarts entre les deux cartographies.
- Mettre en place un réseau de mesures des niveaux de bruit permanents et temporaires permettant un suivi des évolutions notamment pour les zones critiques de bruit et les zones calmes. Dix sonomètres seront mise en place sur l'agglomération en 2 ans de manière à approfondir la connaissance des ambiances sonores et à suivre les plans d'actions mis en œuvre.

### DIMINUER LES NUISANCES SONORES LIÉES AU BRUIT ROUTIER EN INSTAURANT UN NOUVEL ÉQUILIBRE MODAL

La Métro a délégué sa compétence en matière de transport urbain au Syndicat Mixte des Transports en commun (SMTC).

En tant qu'autorité organisatrice des transports urbains, le SMTC travaille actuellement à l'élaboration d'un nouveau plan de déplacements urbains pour la période 2012-2020. Les principes directeurs de ce nouveau PDU pourront s'inscrire dans la continuité de ceux développés lors des années précédentes et repris dans le projet d'agglomération de la Métro, à savoir notamment la diminution du trafic automobile dans l'agglomération au profit des déplacements en modes alternatifs à la voiture (transports en commun, vélo, covoiturage et autres nouvelles mobilités). L'objectif est de parvenir à une baisse de 9 points de la part de marché de la voiture pour atteindre 44 % des déplacements des habitants de l'agglomération à horizon 2012.

Outre la réduction générale du trafic automobile au profit d'autres modes plus silencieux, une réduction des nuisances sonores est visée par :

- **la réduction des vitesses sur les axes structurants** et la mise en œuvre de « zones 30 » dans les quartiers (voir liste des « zones 30 » réalisées § 5.2.4.) ;
- **le report des trafics sur les voies rapides urbaines ;**
- **l'utilisation de poids lourds et de véhicules collectifs et individuels moins bruyants ;**
- **une organisation des déplacements** à des horaires où les nuisances sont moins fortes ;
- **une fluidification du trafic** sur les axes structurants permettant de réduire le caractère « pulsé » des déplacements plus bruyants.

Les effets acoustiques des mesures prévues à l'horizon 2012 ont été modélisés par le CETE de Lyon en comparant, pour chaque tronçon du réseau routier, les émissions sonores générées en 2002 et 2012.

Ce travail présenté en annexe montre les grandes tendances suivantes :

- **une légère baisse sur les VRU** (entre -1 et -2dB(A)) du fait principalement d'une baisse des vitesses qui n'est pas équilibrée par l'augmentation du trafic ;
- **une baisse significative sur les grands boulevards** (entre -2 et -3dB(A)) du fait principalement d'une diminution du trafic, la vitesse ne changeant pratiquement pas ;
- **une augmentation sur l'arrivée de l'A 48** (entre 3 et 4dB(A)) du fait d'une augmentation croisée des trafics et des vitesses ;
- **des augmentations ponctuelles** sur des voies généralement secondaires.

Le prochain PDU 2012-2020 est aujourd'hui en cours d'élaboration et devra viser à diminuer les populations exposées à des niveaux de bruit supérieurs aux valeurs limites.

En outre, dans le cadre de la réalisation du schéma de cohérence territoriale (SCOT), l'Etablissement Public du SCOT de Région urbaine grenobloise souhaite mettre en œuvre une stratégie de «**chronoaménagement**» au service de la ville apaisée. Le déploiement de ce nouveau concept consiste à intervenir sur la mise à « distance-temps » des territoires pour réinventer la proximité. Cela passe par la diminution des vitesses – en particulier sur les voies rapides urbaines et les autoroutes, la requalification urbaine des infrastructures et la réduction des coupures urbaines.

Sur l'agglomération, cette stratégie « déplacements » doit se concrétiser par une maîtrise des vitesses ainsi que la recherche d'une plus grande cohérence entre urbanisme et déplacement et d'un fonctionnement territorial basé sur la proximité. Dans une perspective de moyen et long terme, la réduction à la source du trafic automobile et de la longueur

moyenne des déplacements doivent générer une baisse des nuisances sonores liées au trafic routier.

Enfin, par l'intermédiaire du contrat de déplacements, la Communauté d'agglomération aide techniquement et financièrement les communes à réaliser des aménagements de voirie du type « zone 30 » qui permettent de réduire le niveau de bruit dans les voies urbaines.

### DIFFUSER LA CARTOGRAPHIE DU BRUIT ET SA PRISE EN COMPTE DANS LA PLANIFICATION URBAINE

La communauté d'agglomération a publié en novembre 2008 la cartographie du bruit pour son territoire. Ces cartes sont portées à la connaissance des communes dans le cadre de la réalisation ou de la révision de leur PLU. Ceci permet aux communes de disposer des éléments de diagnostic pour éviter d'urbaniser des zones trop bruyantes.

Les cartes de bruit seront également reprises dans le diagnostic du schéma de secteur en cours d'élaboration : les préconisations qui pourront être définies dans ce schéma s'appuieront sur trois objectifs majeurs :

- **ne pas exposer de nouvelles populations** à des niveaux de bruit supérieurs aux valeurs limites ;
- **préserver les zones calmes** correspondant à un niveau de bruit < 55 dB : ces zones sont, sur l'agglomération, les espaces boisés des coteaux ainsi que certains espaces urbanisés dans les zones pavillonnaires. L'enjeu est de préserver ces zones de tout aménagement qui pourrait dégrader significativement leur qualité sonore ;
- **traiter les points noirs de bruit** dans les zones de renouvellement urbain.

### FORMER, INFORMER, SENSIBILISER, ÉDUQUER

L'objectif de cette action est de développer une culture du bruit dans l'agglomération avec deux cibles principales :

- **les communes** représentent un acteur clé car elles sont légitimes, du fait de leurs compétences urbanisme et voirie, pour mener des actions de prévention et de correction dans le domaine de la lutte contre les nuisances sonores ;
- **les habitants et la société civile** car ce sont les premiers intéressés par le traitement du bruit sur le territoire.

La Métro, en s'appuyant sur les compétences d'Acouicité et de l'Agence d'Urbanisme de la Région grenobloise, proposera aux communes, en fonction de leur intérêt, un accompagnement comprenant les volets suivants :

- **Volet 1 : Centre de ressources pour l'ensemble des communes**  
Mise à disposition de documentations, information sur les évolutions réglementaires, informations sur les appels à projets ;

- **Volet 2 : missions d'accompagnement personnalisé** sur des projets en amont des études (aides à l'intégration d'un volet bruit dans la rédaction des CCTP), assistance aux recrutements de bureaux d'études (réalisation / actualisation des PLU) ;
- **Volet 3 : acquisition de compétence**  
proposition de formation sur des thématiques concernant plusieurs communes.

### TRAITER LES POINTS NOIRS DE BRUIT

La priorité du PPBE est de diminuer le nombre d'habitants exposés à des niveaux de bruit supérieurs aux valeurs moyennes, donc de chercher à résorber les points noirs de bruit par des actions correctrices consistant d'abord à traiter le bruit à la source (écrans anti-bruit, merlons, changement de revêtements routiers, diminution des vitesses...).

Cependant, si les actions de traitement à la source ne permettent pas d'atteindre les objectifs acoustiques, des isolations acoustiques de façades pourront être envisagées.

Dans cet objectif, sur la base des points zones à enjeux identifiées grâce à la cartographie, la Métro mettra en place un travail partenarial avec les principaux gestionnaires d'infrastructures concernés (Services de l'Etat, RFF, Conseil général, AREA, Ville de Grenoble) de manière à approfondir le

diagnostic sur ces zones, à définir collectivement les actions à mener et à organiser le tour de table permettant le financement de ces actions.

Par ailleurs, la Métro intégrera un volet acoustique à son dispositif « mur/mur Campagne isolation » visant à aider financièrement les copropriétés conduisant des travaux d'isolation par l'extérieur en vue d'améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment.

Toute copropriété s'inscrivant dans le dispositif « mur/mur Campagne isolation » et correspondant à un point noir de bruit pourra, sous réserve d'acceptation de son dossier, bénéficier d'une subvention spécifique pour le changement des menuiseries correspondant à 80 % du coût de l'investissement.

L'objectif visé et le budget prévisionnel est présenté dans le tableau suivant :

MUR/MUR VOLET ACOUSTIQUE					
	2010	2011	2012	2013	TOTAL
Nb copropriétés		3	5	7	15
Nb logements		30	50	70	150
Subvention menuiserie (k€)		192	320	448	960
Subvention diag (k€)		1,44	2,4	3,36	7,2
<b>TOTAL</b>		<b>193</b>	<b>322</b>	<b>451</b>	<b>967</b>

### DÉFINIR DES « ZONES À ENJEU CALME » EN VUE D'AMÉLIORER LEUR QUALITÉ SONORE

Un travail partenarial sera mené avec les communes de l'agglomération pour définir les « zones à enjeu calme ».

Ces zones seront définies en fonction de leur niveau sonore actuel et de leurs usages urbains actuels et potentiels, la qualité sonore apparaissant comme un enjeu de qualité et de développement durable de ces espaces.

Sur ces zones à enjeux des mesures acoustiques et des enquêtes sur la perception sonore des usagers viendront

compléter le diagnostic de manière à définir un plan d'actions permettant d'améliorer la qualité sonore de ces espaces.

Cette action s'inscrit dans une logique de planification durable de l'espace et de promotion d'une qualité de vie pour tous, en référence aux objectifs du **projet d'agglomération et du Plan vert Métropolitain**.

## LES ÉLÉMENTS FINANCIERS

Le tableau ci-dessous présente une estimation budgétaire du plan d'actions envisagé par la Métro :

AXES DE TRAVAIL	ESTIMATION BUDGÉTAIRE POUR LA PÉRIODE 2011-2013
Améliorer la connaissance du bruit par la mise en place d'un observatoire du bruit sur l'agglomération (Mise en place du réseau de mesure sous réserve du financement du MEEDM)	Appareils de mesures : 150 000 € Développement informatique : 50 000 € Assistance externe : 135 000 € Coût interne : 75 000 €
Diminuer les nuisances sonores liées au bruit routier en instaurant un nouvel équilibre modal	Subvention au SMTC pour le développement des transports en commun Aides à la réalisation de zones 30 (mesures financées dans le cadre global de la politique de déplacement)
Diffuser la cartographie du bruit et sa prise en compte dans la planification urbaine	Assistance externe : 7 500 €
Former, informer, sensibiliser, éduquer	Assistance externe : 67 500 € Coût interne : 15 000 €
Traiter les points noirs de bruit	Diagnostics et mesures : 22 000 € Actions correctrices : 960 000 €
Définir des zones à objectifs calmes en vue d'améliorer leur qualité sonore	Diagnostics et mesures : 10 000 €
<b>Total</b>	<b>1 492 000 €</b>

## LES FICHES ACTIONS

Sur la durée du PPBE, différentes fiches actions seront réalisées afin notamment de suivre, formaliser et reproduire les actions mises en œuvre.

Les différentes fiches actions prévues sont présentées en annexe I.



# LES AUTRES PLANS D' ACTIONS IMPACTANT LE TERRITOIRE DE L'AGGLO- MÉRATION

## LES PLANS D' ACTIONS DES GESTIONNAIRES D' INFRASTRUCTURES

### L' ETAT

#### ■ Mise à jour du classement sonore des voies et démarches associées

La DDT de l'Isère dispose d'un classement sonore des voies sur le département établi entre le 9 février 1999 et le 21 novembre 2002. Depuis cette date, les hypothèses ayant servi au classement ont évolué (trafics, vitesses...), des voies nouvelles ont été ouvertes et des voies ont changé d'appellation. Certains arrêtés préfectoraux sont aujourd'hui obsolètes. Pour garder toute son efficacité et sa pertinence, le classement sonore, principal dispositif de prévention de nouvelles situations de fortes nuisances le long des infrastructures, doit être mis à jour.

Cette action entamée en 2009, se poursuivra sur toute l'année 2010. Une plaquette d'information sera établie et diffusée aux communes et aux urbanistes qui travaillent sur le

département. Une formation des instructeurs d'autorisations de construire (permis, certificat d'urbanisme...) et des chargés d'aménagement sera organisée.

Les communes concernées par cette révision seront consultées avant l'approbation des nouveaux arrêtés et devront intégrer le nouveau classement dans leur PLU par simple mise à jour.

Réseau ferré de France transmettra à l'Etat les données d'entrée utiles à la révision du classement sonore des voies ferrées sur le territoire.

Un budget de 30 000 € TTC a été prévu pour réaliser cette étude sur des crédits de l'Etat, ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEEDDM), direction générale de la prévention des risques (DGPR), sur le programme 181 « protection de l'environnement et prévention des risques ».

#### Amplification du contrôle des règles de construction, notamment de l'isolation acoustique

Le respect des règles de construction des bâtiments et notamment à usage d'habitation, repose d'une part sur l'engagement pris par le maître d'ouvrage de respecter les dites règles lors de la signature de sa demande de permis de construire et d'autre part sur les contrôles à posteriori que peut effectuer l'Etat en application des dispositions de l'article L151.1 du Code de la Construction et de l'Habitation.

Le contrôle porte sur les constructions neuves et notamment sur l'habitat collectif (public, privé), sur l'ensemble du département.

Le centre d'études techniques de l'Equipement de Lyon (CETE) effectue en liaison avec la DDT les vérifications sur place en présence du maître d'ouvrage, de l'architecte, voire du bureau de contrôle. Les rubriques contrôlées sont nombreuses : les gardes-corps, l'aération et la ventilation des logements, la sécurité contre l'incendie, le transport du brancard, l'accessibilité, l'isolation acoustique et l'isolation thermique.

A la suite de la visite, un rapport et éventuellement un procès-verbal de constat sont établis par le CETE. Si des non-conformités sont relevées, il est demandé au maître d'ouvrage d'y remédier dans un délai raisonnable. Le suivi du dossier pour la remise en conformité est assuré par la DDT en lien avec le procureur de la république qui est destinataire du procès-verbal.

Dans le cadre du programme de contrôle de l'année 2008, 11 opérations ont été retenues dont une au titre de l'acoustique. Il s'agissait d'une opération en accession de 43 logements collectifs, situés sur la commune du FONTANIL-CORNILLON. Les résultats étaient conformes aux exigences réglementaires.

Dans le cadre des objectifs de qualité de la construction de l'Etat, ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEEDDM), les contrôles des règles de la construction vont s'intensifier dans la période du présent PPBE.

## ■ Mesures en matière d'urbanisme

### Prise en compte du bruit dans les PLU

Le guide « PLU et Bruit - la boîte à outils de l'aménageur » a été conçu en 2004 par un groupe de techniciens de terrain du pôle de compétence Bruit et de la DDE de l'Isère, dans le but de sensibiliser les élus et les professionnels de l'urbanisme à la nécessité d'intégrer la dimension acoustique dans leurs projets d'urbanisme.

L'objectif est de prendre en compte le bruit à chaque étape de l'élaboration du PLU et d'avoir une réflexion globale et prospective sur la commune au même titre que les autres thématiques de l'aménagement, d'examiner leurs interactions et de sortir ainsi des méthodes d'analyse cloisonnées.

Premier guide sur le thème de la prise en compte du bruit dans les documents d'urbanisme, il nécessite une mise à jour, notamment pour travailler sur la prise en compte dans les politiques d'aménagement, du diagnostic réalisé dans le cadre de la directive du bruit sur les situations de fortes nuisances et les zones « en demande de calme ».

Cette action s'inscrit dans les orientations définies dans cadre de la réflexion sur le concept de « ville durable », ville qui doit pouvoir offrir une qualité de vie en tous lieux et des différentiels moins forts entre les cadres de vie.

### Amélioration du volet « bruit » dans les porter à connaissance (PAC) de l'Etat

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 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 du développement durable, tels que définis à l'article L.121.1. du Code l'Urbanisme.

Deux outils assurent l'implication de l'État : le « porter à connaissance » (PAC) et l'association des services de l'État à la démarche d'élaboration des documents d'urbanisme.

Le porter à connaissance fait la synthèse des dispositions particulières applicables au territoire telles les directives territoriales d'aménagement, les dispositions relatives aux zones de montagne et au littoral (...), les servitudes d'utilité publique, les projets d'intérêt général... Il transmet également les études techniques dont dispose l'état en matière de prévention des risques et de protection de l'environnement. Dans ce cadre un premier volet « nuisances phoniques » a été élaboré par la DDE et le pôle bruit de l'Isère pour expliquer la réglementation relative à la lutte contre le bruit et les démarches en cours sur l'Isère.

4 : Traités sur les deux faces

5 : Un écran à casquette permet de réduire la hauteur tout en ayant les mêmes caractéristiques d'absorption

6 : Les écrans réfléchissants permettent un traitement architectural plus varié, notamment l'utilisation de matériaux translucides ; inclinés, ils se comportent comme des écrans absorbants verticaux

7 : cf glossaire

Le guide « PLU et bruit » est transmis aux collectivités, accompagné de recommandations. Ce « PAC 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, ainsi que dans les recommandations et conseils aux collectivités. Cette action fera l'objet d'un travail concerté entre le pôle bruit de l'Isère et la DDT dès 2010.

Une assistance aux collectivités exposées à une ambiance sonore particulièrement dégradée pourra être proposée.

### Bruit et permis de construire

En 2001, suite à des difficultés rencontrées lors de l'instruction de permis de lotir et de construire, le pôle bruit et la DDT, en association avec les communes d'Echirolles, Meylan et St Martin d'Hères, ont travaillé à l'élaboration d'une démarche « type » pour appréhender et gérer les contraintes d'environnement sonore lors de la préparation et l'examen des dossiers de permis de construire. Une plaquette a été élaborée et diffusée aux instructeurs d'autorisation du droit des sols de l'Etat et des collectivités, dans le cadre d'une formation (le bruit, les installations bruyantes, la démarche de prise en compte dans le permis de construire).

Le code de l'urbanisme a connu une forte mutation, notamment avec la réforme du permis de construire en 2007. Cette plaquette sera mise à jour et une formation-sensibilisation des instructeurs du département sera organisée par le pôle bruit de l'Isère et la DDT dès 2010.

■ **Création d'un portail du bruit en Isère**

Les démarches de prévention et de protection contre les nuisances sonores des infrastructures sont des outils d'aide à la décision à faire connaître et à mettre à disposition de toutes les collectivités.

Un site Internet, le « portail du bruit en Isère », qui pourrait être géré par la DDT, mettra à disposition de tous, la réglementation applicable selon les sources de bruit, les diagnostics et cartes existantes, les outils de prise en compte du bruit (guide, plaquettes...), soit toutes les informations disponibles et utiles sur le département.

Ce portail, localisé sur le site de la préfecture, rassemblera tous les acteurs de la lutte contre le bruit en Isère. Dès 2010, cette action fera l'objet d'un travail concerté avec les services de l'Etat et les collectivités au sein du pôle bruit de l'Isère, avec l'appui de la DDT en charge de la lutte contre le bruit des infrastructures.

■ **Actions curatives**

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

**Isolations de façades sur la rocade Sud**

COMMUNE	TYPE D'HABITATION	NB DE LOGEMENTS CONCERNÉS
Echirolles	Individuel	1
	Collectif	12
	Enseignement	1 (Lycée Thomas Edison)
Eybens	Individuel	2
	Collectif	18
Saint Martin d'Hères	Individuel	1
	Collectif	6

**Les enrobés acoustiques**

Les bétons bitumineux très minces (enrobés avec une granulométrie fine) apportent un confort élevé pour l'usager avec une réduction importante du bruit de roulement. Des réfections de couches de roulement sont prévues :

- RN87 : étude de réhabilitation en cours.

Travaux de renforcement de la voie lente, et une réfection de la couche de roulement sur toutes les voies. Les travaux urgents seront faits en 2009, le reste sera réparti sur les 5 ans à venir.

- A480 : étude de réhabilitation en cours.

Travaux envisagés sur les 5 ans à venir. Les couches de roulement seront refaites avec des enrobés minces.

**Les protections acoustiques**

Sur la rocade Sud :

- Création d'écrans acoustiques (doubles absorbants d'une hauteur totale de 3 mètres) en terres pleins centraux (T.P.C.) sur un linéaire de 1 340 m ;
- Rehaussement de nombreux merlons existants de 1 mètre à 2,5 mètres sur un linéaire de 2 300 m ;
- Création de merlons d'environ 3 mètres sur un linéaire de 210 m ;
- Création d'écrans acoustiques de 5 mètres à casquette sur un linaire total de 452 m ; écrans réfléchissants inclinés à 15° sur glissières en béton élargies sur un linéaire de 1 236 m ;
- Remplacement des glissières métalliques par des glissières béton (hauteur 0.80et 1.20m).

■ **Financement des mesures programmées ou envisagées**

Les travaux réalisés sur les infrastructures routières du réseau national non concédé et ses dépendances (protections à la source du type écrans, modelés...) ainsi que les opérations mixtes (isolations de façades complémentaires associées) sont financés par l'État, MEEDDM, direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM), sur le programme 203 « infrastructures et services de transport » et réalisés sous le pilotage de la DREAL Rhône Alpes (Service Aménagement, paysages, infrastructures)

Les travaux de renouvellement des couches de roulement sont réalisés par la direction interdépartementale des routes Centre-Est (DIR-CE) sur les crédits d'entretien.

Le montant des travaux de protection à la source et d'isolations de façades complémentaires sur la rocade Sud s'élève à 7,4 M€ TTC cofinancés au titre du contrat de plan Etat /Conseil régional/Conseil général/Métro ;

Les travaux de renforcement des isolations acoustiques des façades seules (en dehors d'une opération sur les infrastructures routières) sont réalisés sous la maîtrise d'ouvrage des propriétaires concernés et subventionnés à hauteur de 80 à 100% (en fonction des conditions de ressources) conformément aux articles D571-53 à D571-57 du code de l'environnement, par l'État, ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEEDDM), direction générale de la prévention des risques (DGPR), dans le cadre d'un programme triennal financé par l'ADEME, et réalisé sous le pilotage et le contrôle de la DDT de l'Isère.

■ **Justification du choix des mesures programmées ou envisagées**

Parmi les différentes mesures proposées, les solutions préventives, généralement peu coûteuses au regard des services rendus, sont systématiquement mises en avant dans le présent PPBE.

Les mesures nécessitant des travaux ont fait l'objet d'une analyse coût/avantage, afin d'aboutir à la meilleure utilisation possible de l'argent public.

En matière de nuisances sonores d'origine routière, les solutions du type réduction des trafics, réduction des vitesses, voire changement des revêtements de chaussées offrent des gains généralement trop partiels pour aboutir individuellement au traitement de Points Noirs du Bruit.

Le choix se limite donc souvent soit à une solution de protection à la source par écran (ou modelé), soit à une solution de reprise de l'isolation acoustique des façades. D'un point de vue sanitaire et sous réserve d'une mise en œuvre dans les règles de l'art, ces deux solutions offrent des résultats généralement comparables, notamment vis à vis du critère « qualité du sommeil » souvent incriminé dans les enquêtes de gêne.

**Le critère technique** peut parfois aider au choix ; ainsi une protection à la source s'avère souvent peu (voire pas du tout) efficace en présence d'immeubles hauts ou lorsque les constructions présentent des vues dominantes sur l'infrastructure.

**Le critère financier** constitue souvent le critère finalement déterminant. La DREAL Rhône-Alpes propose un ratio maximum de 30 k€ par logement protégé pour engager la construction d'un écran. Au delà, la solution du traitement individuel constitue la seule solution économiquement justifiable.

### ■ Impact des mesures programmées ou envisagées sur les populations

Les actions de prévention ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation quantifiée a priori de leur impact. Dans le cadre des bilans, ces actions pourront être évaluées a posteriori.

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

- le nombre d'habitants qui ne seront plus exposés au-delà des valeurs limites ;
- le nombre d'établissements sensibles (enseignement, santé) qui ne seront plus exposés au delà des valeurs limites.

MESURE PROGRAMMÉE OU ENVISAGÉE	NB DE LOGEMENTS REDESCENDANT EN DESSOUS DES VALEURS LIMITES LDEN	NB. D'ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES REDESCENDANT EN DESSOUS DES VALEURS LIMITES LDEN
Écrans et modelés	1291	-
Isolations de façades rocade Sud	120	1

### LE RÉSEAU ROUTIER CONCÉDÉ À LA SOCIÉTÉ AREA

La société AREA a dressé la liste des travaux à réaliser le long des infrastructures pour chacun des réseaux dont elle a la concession. L'objectif de ce travail était un recensement des points noirs de bruit (PNB) et l'établissement d'un programme pluriannuel de résorption.

Pour l'ensemble du réseau AREA, les objectifs de réduction du bruit pour les PNB identifiés sont ceux de la réglementation relative aux routes nationales.

Selon les études menées par AREA, aucun bâtiment PNB n'a été recensé sur le territoire de l'agglomération.

Aussi, aucune action de résorption des points noirs de bruit n'a été prévue par AREA sur le territoire de l'agglomération pour la période 2010-2013.

### RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE (RFF)

#### ■ Travaux sur les infrastructures

Les travaux d'investissement du projet de modernisation de l'axe ferroviaire Valence - Grenoble - Chambéry correspondent à une modification significative de l'infrastructure au sens du Code de l'environnement. A ce titre, RFF veillera à maintenir l'exposition moyenne au bruit ferroviaire de chaque bâtiment au niveau suivant :

- à moins de 63 dB sur la période 6 h – 22 h,
- et/ou à moins de 58 dB sur la période 22 h – 6 h .

Sur la section Gières-Montmélian qui concerne le territoire de l'agglomération, les protections acoustiques suivantes seront mises en place :

COMMUNE	ECRANS À METTRE EN PLACE	NB DE BÂTIMENTS CONCERNÉS PAR DES ISOLATIONS DE FAÇADE
Gières	3	21
Muriannette	2	5
Domène	2	13

Sur la section Moirans – Gières, les 12 bâtiments points noirs du bruit existants et les 14 bâtiments qui seront en situation de point noir du bruit du fait de la modernisation de l'axe ferroviaire Valence - Grenoble - Chambéry bénéficieront également de protections.

Les protections seront des isolations de façades sur 23 habitations individuelles et 4 habitations collectives (soit environ 50 logements) sur les communes de :

COMMUNES	BÂTIMENTS
Fontanil Cornillon	7
St Egrève	8
St Martin le Vinoux	4
Grenoble	8

Ces protections seront mises en place sur la durée du présent plan de prévention du bruit dans l'environnement.

Sur les 12 Points noirs du bruit existants à ce jour sur le linéaire de voies ferrées concerné par la cartographie européenne, on dénombre 12 logements c'est-à-dire une population exposée à des valeurs supérieures aux seuils PNB d'environ 36 personnes.

#### ■ Financement des mesures programmées ou envisagées

Le financement des mesures de protections programmées sera assuré par les conventions de financement de la modernisation de l'axe ferroviaire Valence - Grenoble - Chambéry. En effet, le traitement des points noirs du bruit existants et nouvellement créés s'inscrit dans le traitement global des impacts consécutifs au projet de modernisation de l'axe.

### LE CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ISÈRE (CG38)

LE PPBE relatif aux infrastructures routières gérées par le Conseil général n'est pas disponible à ce jour.

### SYNDICAT MIXTE DES TRANSPORTS EN COMMUNS (SMTC)

Les actions déjà engagées par le SMTC et la SEMITAG en faveur d'une réduction du bruit seront poursuivies sur la période 2010-2013 (lutte contre les bruits de roulement et de crissement des tramways, engazonnement des voies de tramway, mesures pour réduire le bruit émis par les bus, ...).

Par ailleurs, dans le cadre des projets de tramway, les aménagements mis en œuvre, par exemple sur l'extension de la ligne B et la ligne E seront conçus en tenant compte des enjeux de réduction des émissions de bruit. A ce titre, des enrobés phoniques seront réalisés pour les voies de circulation automobile

De façon systématique pour les grands projets de sa maîtrise d'ouvrage, le SMTC mène des démarches d'évaluation d'impacts de type « avant / après », qui permettent notamment de connaître les effets des aménagement sur les niveaux d'émission de bruit.

Enfin, comme cela a été dit précédemment, le SMTC, en tant que maître d'ouvrage de l'élaboration du PDU 2012-2020, développera un plan d'actions dans ce cadre visant notamment à diminuer les populations exposées à des niveaux de bruit supérieurs aux valeurs limites.

### DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AVIATION CIVILE

L'aérodrome du Versoud n'entrant pas dans le champs d'application de la directive européenne, il n'y a pas lieu de réaliser un PPBE portant sur cette infrastructure.

## LES PLANS D' ACTIONS DES COMMUNES DE L'AGGLOMÉRATION

Conformément à l'arrêté n° 2008 -10649, Grenoble est la seule commune de l'agglomération ayant des voies communales dont le trafic dépasse 6 millions de véhicules/jour.

Cependant, il a été décidé de présenter, dans le PPBE de l'agglomération les actions identifiées à ce jour par les communes sur la période 2010-2013, en y incluant les actions planifiées par la ville de Grenoble. Ainsi, cette dernière n'établira pas de PPBE spécifique pour les 3 voiries concernées (voir § 2.4).

### ■ Isolation de bâtiments :

COMMUNES	ACTIONS	SITE	BUDGET
Pont de Claix	Isolation de façades de bâtiments publics	Ecole du bourg	Pas encore budgété
	Menuiseries sur bâtiments publics	Ecoles	80 000 € environ

### ■ La planification urbaine :

COMMUNES	OBJET, TYPE D' ACTION	SITE
Fontaine	Problématique du bruit intégré à la réflexion liée à la modification du PLU	Territoire communal

### ■ Traitement à la source :

COMMUNES	ACTIONS	SITE	
Gières	Réalisation de mesures de bruit	ZA Porte du grésivaudan	
	Mise en place d'un mur anti-bruit <sup>8</sup>	Quartier du Mas	
Vif	Pose de merlons paysagés	Voie de rabattement	
	Mise en place de murs anti-bruit	Avenue d'Argenson	
Grenoble	Aménagement des rues	Centre ville (Cœur de Ville) Avenue Jeanne d'Arc Rue Léon Jouhaux Quartiers Mistral, Jouhaux, Villeneuve, Châtelet Cours Jean Jaurès et Libération,	
		Aménagement des quais	Quais nord de l'Isère
		Déclassement A48	Esplanade
Claix	Réaménagement global, implantation de 2 grands plateaux, 1 giratoire, zone 30	Rue Beyle Stendhal,	

8 : Maitrise d'ouvrage d'art Etat / commune partenaire



# CONSULTATION DU PUBLIC : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

EN APPLICATION DE LA DIRECTIVE EUROPÉENNE 2002/49/CE RELATIVE À L'ÉVALUATION ET DE LA GESTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT, LA MÉTRO A ÉLABORÉ EN CONCERTATION AVEC TOUS LES MAÎTRES D'OUVRAGE D'INFRASTRUCTURES CONCERNÉES, LE PROJET DE PLAN DE PRÉVENTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT (PPBE) DE L'AGGLOMÉRATION GRENOBLOISE.

CELUI-CI A ÉTÉ PORTÉ À LA CONSULTATION DU PUBLIC DU 25 NOVEMBRE 2010 AU 25 JANVIER 2011. AU COURS DE CETTE PÉRIODE, 24 TÉMOIGNAGES ONT ÉTÉ RECUEILLIS PAR LE BIAIS DE COURRIERS ÉLECTRONIQUES, DE LETTRES, DU CAHIER DE CONSULTATION MIS À DISPOSITION DU PUBLIC À L'ACCUEIL DE GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLÉ (LA MÉTRO) ET PAR TÉLÉPHONE.

L'OBJET DE LA PRÉSENTE NOTE EST DE RESTITUER LA SYNTHÈSE DES TÉMOIGNAGES RECUEILLIS AFIN DE METTRE EN ÉVIDENCE LES SOURCES DE NUISANCES SONORES ÉVOQUÉES PAR LE PUBLIC DANS LE CADRE DE CETTE CONSULTATION ET D'APPORTER, DANS LA MESURE DU POSSIBLE, DES ÉLÉMENTS DE RÉPONSE.

DU FAIT DU FAIBLE NOMBRE DE RÉPONSES À CETTE CONSULTATION, CET ÉCHANTILLON NE PEUT PAS ÊTRE CONSIDÉRÉ REPRÉSENTATIF DE LA POPULATION DE L'AGGLOMÉRATION AU SENS STATISTIQUE DU TERME.

NOUS AVONS PU CEPENDANT CONSTATER LES ÉLÉMENTS SUIVANTS, EN MATIÈRE DE PERCEPTION DE LA NUISANCE, DE SOURCES SONORES ET DE RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

## SYNTHÈSE DES SOURCES DE NUISANCES SONORES IDENTIFIÉES ÉVOQUÉES PAR LES TÉMOIGNAGES

Le tableau ci-dessous décrit les thématiques abordées :

THÉMATIQUE	NB TÉMOIGNAGES	%
Trafic routier	11	37%
Athakor et ramassage des ordures ménagères	8 (5+3)	27%
Climatiseurs - pompes à chaleur - ventilation	4	13%
Bruit animations et événements dans les espaces public	2	7%
Bruit industriel	1	3%
Autres	4	13%
Total	29*	100%

\* : certains témoignages abordent plusieurs thématiques

### BRUIT ROUTIER

On constate que le bruit routier fait l'objet du plus grand nombre de récriminations. En effet, les témoignages font part d'une variété assez large de plaintes (sirènes des véhicules d'urgence, bruit des poids lourds et des deux-roues, etc.). On peut noter la présence de deux plaintes concernant le trafic des bus d'habitants résidant à proximité des arrêts qui génèrent des bruits de freinage et d'accélération.

Globalement, les nuisances sonores relatives au trafic routier et les plus dénoncées sont surtout liées à des phénomènes circonstanciés créant une gêne ponctuelle. A l'inverse, seuls deux témoignages mettent en cause les grands axes de circulation qui rentrent dans le champs du PPBE (A480 entre le pont de Catane et le pont du Vercors à Grenoble et l'avenue de Verdun – D1090- à Meylan).

### ATHANOR ET LE RAMASSAGE DES ORDURES MÉNAGÈRES

L'usine de traitement des déchets fait l'objet de plusieurs plaintes mettant en évidence une gêne avérée pour les personnes demeurant à proximité (sur la commune de Saint Martin d'Hères). Athanor, située sur l'autre rive de l'Isère, est implantée sur la commune de la Tronche. Le centre de traitement et d'incinération des déchets, sous maîtrise d'ouvrage Métro, fonctionne 24h/24h, tous les jours de l'année. Un certain nombre de logements situés à moins de 200 m de l'usine subissent des nuisances sonores qui sont particulièrement perceptibles la nuit.

Selon la méthodologie prévue par la Directive européenne pour élaborer les cartes stratégiques du bruit et le PPBE, aucune habitation n'est soumise à des niveaux de bruit supérieurs aux valeurs limites ( $L_n > 60 \text{ dB(A)}$  /  $L_{den} > 73 \text{ dB(A)}$ ) définies dans l'arrêté du 4 avril 2006.

En revanche, l'usine d'incinération, en tant qu'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), est soumise par arrêté préfectoral (n° 2009-08650 du 13 octobre 2009) aux exigences de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997. L'article 3 de cet arrêté précise que « l'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solide susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci. Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées... »

Depuis l'été 2009, avant le lancement de la consultation réalisée dans le cadre du PPBE, la Métro, a été alertée sur la question des nuisances sonores générées par l'activité de l'usine Athanor. Une série d'actions a été engagée pour remédier à ce problème.

Début 2010, des mesures spécifiques ont été réalisées dans la zone d'habitation d'où émanent les plaintes (à Saint-Martin d'Hères). Ces mesures ont mis en évidence une émergence de bruit supérieure à la limite réglementaire confirmant une situation de gêne avérée.

Une étude acoustique approfondie a permis d'identifier les principales sources sonores du site et d'entreprendre l'étude des solutions techniques pour réduire le bruit des équipements correspondants.

Un programme de travaux a été engagé dès 2011 pour le traitement de ces nuisances, en particulier pour la mise en œuvre de silencieux sur les cheminées de l'usine, principale source de bruit identifiée.

### LES AUTRES SOURCES DE NUISANCES SONORES

Les témoignages recueillis mettent en évidence les nuisances sonores engendrées par les systèmes de ventilation et de climatisation pour les usages individuels (PAC, climatiseurs individuels) et pour le secteur tertiaire. Ces appareils, placés généralement sur les toitures des bâtiments, génèrent des bruits particulièrement gênant la nuit.

Sont aussi mis en avant les problématiques des bruits de voisinages ainsi que le bruit aérien lié aux rotations des hélicoptères de l'hôpital Michallon.

L'ensemble de ces nuisances sonores ne rentre pas dans le champ d'application du PPBE.

## ORIGINE GÉOGRAPHIQUE DES TÉMOIGNAGES

COMMUNES		%
Grenoble	9	38%
St Martin-d'Hères	6	25%
Echirolles	2	8%
Autres communes de l'agglomération	5	21%
Territoires hors agglo	2	8%
Total	24	100%

Au regard des populations exposées sur le territoire de l'agglomération, la répartition géographique des témoignages est globalement proportionnelle. Seule la ville de St Martin d'Hères est sur-représentée en raison des plaintes liées à l'usine d'incinération des déchets d'Athanor.

## TABLEAU RÉCAPITULATIF

MESSAGE	COMMUNE	THÈME 1	THÈME 2	REMARQUES
1	SMH	Athador		
2	SMH	Ramassage des ordures ménagères	Livraison / compresseurs	
3	Colombe (nord Isère)	Bruit trafic aérien en basse altitude		Se plaint de ne pas faire partie de la zone PPBE
4	SMH	Athador	Trafic routier	
5	Grenoble	Ramassage des ordures ménagères	Usage des soufflant pour le ramassage des feuilles mortes / klaxons intempestifs	
6	Seyssins	Climatiseurs / pompes à chaleur		Commerces
7	Echirolles	Climatiseurs / pompes à chaleur		Commerces
8	SMH	Athador	tram	
9	SMH	Athador		
10	Grenoble	Volontarisme pour une réduction drastique de l'usage de l'auto		
11	Grenoble	Bruit lié aux animations et évènements dans les espaces public		Jardin de ville
12	Meylan	Trafic routier sur les grands axes		
13	Grenoble	Trafic bus		Climatisation bus en été
14	Grenoble	Climatisation / Ventilation	Ramassage des ordures ménagères	Commerces
15	Gières	Trafic routier		Poids lourd + 2 roues en particulier
16	Grenoble	Trafic routier		2 roues en particulier
17	Pont de Claix	Bruit industriel		
18	Grenoble	Trafic routier		Sirènes pompiers,...
19	Echirolles	Trafic routier		Trafic bus Semitag
20	SMH	Athador		
21	Grenoble	Salle de spectacle		
22	La Tronche	Trafic aérien hélicoptères		CHU Michallon
23	Grenoble	Trafic routier		
24	Tavernolles (hors agglo)	Trafic routier		

## LISTE DES TÉMOIGNAGES

### ■ Message n° 1 : Le 17/01/2011

Vos remarques : Bonjour, je viens de voir votre étude sur les Nuisances sonores sur la région. Je la trouve très détaillée, mais je trouve dommage que toutes les sources de bruits ne soient pas évaluées.

Le centre de tri Athanor tourne nuit et jour, 365 jours par an, et nous empêche certaines nuits de dormir, même avec les fenêtres en double vitrages fermées. Lorsque nous avons des invités, qui sont moins habitués que nous, bien sur ils dorment encore plus de mal.

Pourtant ce bâtiment apparaît dans une zone sans nuisance sonore dans votre l'étude ! Je trouve dommage de ne pas inclure ces sources de bruits industriels sous prétexte qu'elles sont gérés pas la métro.

Je suis bien sur content que les déchets doivent être brûlés, mais une attention particulière devrait être pris pour faire le moins de bruit possible.

Cordialement,

Code postal : 38400 Commune : Saint Martin d'Hères

### ■ Message n° 2 Le 13/01/2011

Vos remarques : Bonjour, j'habite au XXX avenue Benoit Frachon à Saint Martin d'Hères. J'ai fait des remarques à la ville concernant les poubelles qui se trouve au bas de chez moi et que quatre fois par semaine on est dérangé par le bruit du camion très top le matin ,et après c'est le tram. D'après mes voisins des travaux pour diminuer le bruit devait être fait en plus on a XXX (un commerce) EN DESSOUS. Des camions frigo livrent très tôt le matin avec des bruit de compresseur frigo sans compter que cette avenue se trouve au milieu de croisement de routes qui sont de plus en plus fréquentées où les rails du tram sortent de la chaussée. Au passage des véhicules le claquement de roues résonne jusqu'à nos appartements. Il est pratiquement impossible d'ouvrir les fenêtres sans être constamment dérangés. Profitant de ce sondage, j'espère que la Métro puisse faire quelque chose afin de réduire ces nuisances. En vous remerciant.

Code postal : 38400 Commune : St Martin d'Hères

### ■ Message n° 3 - Le 12/01/2011

Vos remarques : Pourquoi le nord isere n'est-il pas sur cette liste. Merci de me repondre, car nous sommes autant concernes que grenoble, meme encore plus en ce qui concerne les avions, car ceux-ci passent a tres basse altitude en dessus des maisons aussi bien le jour que la nuit surtout pendant les vacances d'hiver qui durent pour eux de debut decembre a fin avril, sans compter la pollution.

Code postal : 38690 Commune : COLOMBE

### ■ Message n° 4 - Le 12/01/2011

Vos remarques : L'incinérateur Athanor génère encore un bruit conséquent en fonctionnement, une sorte de ronronnement et de bruit de roulement gênant pour trouver la quiétude du sommeil.

Il faudrait réduire la part des déchets incinérés pour arriver à fermer un four et rendre moins bruyante cette installation. D'ici là il faut envisager des travaux pour limiter et contenir les nuisances sonores.

La RD1090 vient aussi rajouter un niveau de bruit supplémentaire alors que les 400 logements de la ZAC des taillées sur St Martin d'Hères sont à proximité.

Le trafic de l'avenue Péri déjà fort encombrée aux heures de pointe, va augmenter si le projet ZAC Neyrpic avec son centre commercial voit le jour (41000m2, zone de chalandise prévue de 700 000habitants).

Les nuisances sonores vont aller crescendo car rien n'est prévu pour juguler la circulation.

Il faut réduire la part automobile des déplacements sur cette avenue et dissuader les automobiles de s'engager sur cet axe.

Un parking relais est à prévoir entre Gières et St Martin d'Hères avec une connexion transports en commun en direction du centre ville de Grenoble.

Hélas aucun responsable politique n'a envisagé la chose pour le moment.

### ■ Message n° 5 - Le 12/01/2011

Vos remarques : Grenoble/rue du Vercors :

Nuisances sonores dans l'ordre :

1. Camions-poubelles très sonores le matin vers 6h. N'y aurait-il aucun moyen technique de diminuer le bruit des chocs des poubelles lors des manutentions ?
2. Le bruit énorme des «soufflantes» pour regrouper les feuilles mortes. Un «nettoyage» (écologique ?????) qui engendre de très fortes nuisances sonores (et beaucoup de CO2 gaspillé) pas tous les jours, mais ce n'est pas du tout négligeable.
3. Les habitudes de klaxonner dans la rue deviennent systématiques pour appeler la femme qui ne descend de chez elle pas ou le conducteur qui a laissé sa voiture devant une entrée de garage (ce qui devient l'habitude de gérants ou clients de beaucoup de commerces).

Code postal : 38000 Commune : Grenoble

#### ■ Message n° 6 - Le 11/01/2011

Vos remarques : bonjour, je réside XX rue des allobroges à Seyssins et je suis dérangé par le bruit causé par la pompe à chaleur de marque XXX, non isolée, du XXX (commerce) qui jouxte ma maison. Impossibilité pour moi de laisser mes fenêtres ouvertes la nuit et, rester sur la terrasse l'été devient difficile

Le responsable estime être en zone industrielle (alors que c'est une zone d'activités) et prétend être aux normes. Que faire?

Code postal : 38180 Commune : Seyssins

#### ■ Message n° 7 - Le 11/01/2011

Vos remarques : le bruit n'existe pas que pour les voitures. Je réside juste derrière grand place et je peux vous affirmer que la CLIMATISATION de Carrefour est de plus en plus forte et le bruit incessant la nuit m'empêche de dormir. Ca devient de plus en plus gênant car elle fait de plus en plus de bruit .

Code postal : 38130 Commune : ECHIROLLES

#### ■ Message n° 8 - Le 09/01/2011

Vos remarques : Messieurs, notre lieu d'habitation est situé dans la ZAC des Taillées à Saint Martin d' Hères, zone dépassant les 68dB(A) sur la carte éditée par vos services.

C'est pourquoi nos attirons particulièrement l'attention de la commission sur les nuisances sonores causées par le passage du tram d'une part et par l'usine ATHANOR d'autre part. Ces dernières, insidieusement jours et nuits , 365 jours par an, détruisent la qualité environnementale et induisent chez des riverains un stress permanent.

Nous sommes dans l'espoir que ces remarques soient prises en compte lors de la synthèse des observations du public et qu'une solution au problème puisse être apportée aux fins de diminuer le nombre élevé des décibels et de retrouver une meilleure qualité de vie;

Veuillez recevoir, Messieurs, l'expression de nos remerciements les plus sincères.

Code postal : 38400 Commune : Saint Martin d'Hères

#### ■ Message n° 9 - Le 05/01/2011

Vos remarques : Messieurs, notre lieu d'habitation est situé dans la ZAC des Taillées, zone dépassant les 68dB(A) d'après la carte éditée par vos services. C'est pourquoi nous attirons particulièrement l'attention de la commission sur les nuisances sonores causées par l'usine Athanor, lesquelles, insidieusement, jour et nuit, 365 jours par an détruisent la qualité environnementale du site et induisent chez les riverains un stress permanent.

Nous sommes dans l'espoir que ces remarques soient prises en compte lors de la synthèse des observations du public sur le PPBE et qu'une solution puisse être apportée aux fins de réduire le nombre des décibels et rendre une meilleure qualité de vie aux habitants

Veuillez recevoir, Messieurs, l'expression de nos remerciements et sentiments les meilleurs.

Code postal : 38400 Commune : Saint Martin d'Hères

#### ■ Message n° 10 - Le 31/12/2010

Vos remarques : C'est bien de mettre de la pelouse entre les rails du tram. Cependant, il faut penser aux secours : les pompiers ne pourront plus utiliser la voie du tram en cas d'urgence.

Il serait bon de réduire la circulation automobile de façon drastique : mettre un péage urbain dans Grenoble est un bon moyen de réduire le nombre de véhicules. Je souhaite que les autorités compétentes puissent mettre en place ce péage en urgence. Cela réduira les bouchons. Par exemple, à Londres, ce système est efficace. Prendre exemple sur la ville de Fribourg en Allemagne : le quartier Vauban a très peu de voitures et les modes doux sont la priorité. C'est un choix politique et ce mode de vie est beaucoup plus agréable.

Faire plus de place aux modes doux (pistes cyclables, piétons, TC...) ? Mettre une priorité aux feux pour les transports en communs (TC) ; faire rouler les autobus au gaz : cela fait moins de bruit.

Boulevard Mal Leclerc, remplacer le parking de la police par un square ou un petit jardin. Cela réduira le bruit tout en diminuant les véhicules.

Enfin, dans les immeubles neufs ou anciens, lorsque l'on change les portes fenêtres, obliger les habitants à mettre des triples vitrage. Donner des aides aux habitants qui ne peuvent pas payer.

Ainsi, afin d'améliorer le cadre de vie des habitants et de réduire les nuisances sonores, la Métro doit avoir les moyens. Elle doit pouvoir favoriser les modes doux (comme fabriquer de nouvelles pistes cyclables et installer des anneaux à vélo à côté de chaque abribus ou abri de tram) au détriment de la voiture.

Code postal : 38100 Commune : GRENOBLE

#### ■ Message n° 11 - Le 18/12/2010

Vos remarques : Bonjour, j'habite à proximité du jardin de ville et je souffre énormément des animations sonore de Noël. En plus de la diffusion de musique, nous avons à la maison, grâce à un animateur, une ambiance de fête foraine. Comme vous pouvez l'imaginer, nous éviterions volontiers cette ambiance sonore agressive et inutile.

La municipalité ne semble pas se soucier des riverains dans ce cas. Comme dans celui du cabaret frappé en été (son niveau sonore semble augmenter d'années en années).

Dans mon quartier, la municipalité est la première organisatrice et émettrice de bruit et par ailleurs elle se permet de donner des leçons de savoir vivre aux citoyens (campagne de pub sur le respect des règles de voisinage). Cette incohérence publicitaire n'est pas la première du genre et elle me ferait sourire si mes nerfs n'étaient pas durement mis à l'épreuve par ces sonorisations inutiles.

Par pitié, nous qui supportons déjà la folie du cabaret, supprimez toutes autorisations de sonorisations des rues et du jardin de ville aux cours des festivités.

Je vous remercie de prendre note de nos remarques.

Sincères salutations

Code postal : 38000 Commune : GRENOBLE

■ **Message n° 12 - Le 17/12/2010**

Vos remarques : Bonsoir. J'habite sur le bord de l'avenue de Verdun à Meylan où la nuisance sonore et insupportable, pas de goudron anti-bruit, non respect de la limitation de vitesse, soit 50km/h. D'après la gendarmerie des véhicules ont été contrôlés à 140km/h. Il serait temps de faire quelque chose. Merci

Code postal : 38240 Commune : Meylan

■ **Message n° 13 - Le 17/12/2010**

Vos remarques : Je souhaiterais vous faire par du bruit occasionné par le passage des bus sur l'avenue Felix Viallet au niveau de l'arrêt «Felix Viallet» situé juste avant le boulevard Edouard Rey. Le bruit est généré bien-entendu lors de l'arrêt et le démarrage des bus au niveau de l'arrêt mais surtout à cause de leur attente prolongée au niveau du feu de signalisation. Cette remarque est d'autant plus vrai en période estivale ou le bruit s'accroît avec le fonctionnement des ventilateurs de climatisation situés au dessus des bus. L'été dernier un surcroît de nuisance sonore s'est rajouté dans cette avenue en raison d'une augmentation importante du trafic (des BUS) lors des travaux de rénovation des lignes de TRAM. J'espère que vous prendrez en compte mes remarques.

Cordialement

Code postal : 38000 Commune : Grenoble

■ **Message n° 14 - Le 17/12/2010**

Message n° 14 - Le 17/12/2010

Vos remarques : Bonjour, j'habite au XX rue de l'ancien champ de Mars à Grenoble et depuis 3 ans nous nous battons pour faire baisser les bruits du centre commercial K'Store. Un relevé des nuisances sonores (notamment d'une ventilation sur le toit du centre commercial) a déjà été effectué par la mairie il y a presque un an. Le résultat a été que le bruit de cette ventilation était hors norme. Depuis rien n'a changé. Nous avons l'impression de nous battre contre des moulins à vent.

En outre pratiquement tous les matins nous sommes réveillé à 5 heures par les camions poubelles, qui, selon notre avis, passent beaucoup trop tôt et font énormément de bruit (camions très bruyants et manque d'attention de la part des employés municipaux).

Code postal : 38000 Commune : Grenoble

■ **Message n° 15 - Le 16/12/2010**

Vos remarques : Le centre de Gières (rue Jean Jaurès par ex.) est en principe interdit aux poids lourds. Interdiction pratiquement pas respectée : à la belle saison, impossibilité de vivre fenêtres ouvertes en raison de la circulation y compris des PL et qui, parfois bloquent le passage car trop gros et gênés par la largeur de cette artère. Les 2 roues sont encore plus gênants avec leur moteur débridé, y compris le soir ou tôt le matin.

Code postal : 38610 Commune : GIERES

■ **Message n° 16 - Le 16/12/2010**

Vos remarques : Bonjour, je suis ravi d'apprendre qu'enfin le bruit est pris en compte comme nuisance, voire pollution au même titre que les autres pollutions notamment celle de l'air. Les choses bougent doucement (on ne voit pas beaucoup d'amélioration de la qualité de l'air) mais au moins je suis content de voir que des actions démarrent... En espérant que des réalisations concrètes vont suivre.

J'habite sur l'avenue Marie Reynoard et c'est une rue très bruyante. Quelles solutions j'avoue ne pas vraiment savoir si ce n'est de mieux maîtriser les flux de véhicules de travailler sur les revêtements... et interdire les motos!!!

Pour moi, avec la pollution de l'air, le bruit est ce qui rend la vie en ville pénible.

Très cordialement,

Code postal : 38100 Commune : Grenoble

■ **Message n° 17 - Le 08/12/2010**

Vos remarques : Bonjour, j'habite Pont de Claix quartier Taillefer Marcelline, habitat social récent et très impacté par les nuisances sonores qui sont peu visibles dans le plan.

Pourtant la nuisance sonore de l'usine de Pont de Claix dépasse largement le niveau qui serait accepté pour les nuisances de voisinage et le nombre d'habitants exposé à des nuisances supérieures à 55dB (mesure effectuée sur place) dépasse déjà à PDC les 1378 habitants invoqués, donc a contrario sur l'agglomération ; et quid du train de Gap qui n'existe pas dans le plan ??

Code postal : 38800

Commune : Pont de Claix

■ **Message n° 18 - Le 30/11/2010**

Vos remarques : les sirènes des pompiers, ambulances, etc... Sont beaucoup trop fortes. Elles font mal aux oreilles. Ce n'est pas supportable.

Code postal : 38000 Commune : Grenoble

■ **Message n° 19 - Le 28/11/2010**

Vos remarques : Vous serait-il possible d'intervenir auprès de la SEMITAG afin de supprimer le bruit de leurs bus (13 ET 11) . En effet, depuis très longtemps ces autobus créent une nuisance sonore à chaque arrêt à l'abri bus devant chez moi ce qui est très désagréable pour tous les riverains. Je pense qu'il s'agit simplement d'un réglage au niveau du freinage .

Avec mes remerciements .

Code postal : 38130 Commune : Echirolles

■ **Message n° 20 - Le 18/11/2010**

Bonjour, je viens de voir votre étude sur les Nuisances sonores sur la région. Je la trouve très détaillée, mais je trouve dommage que toutes les sources de bruits ne soit pas évalués. Le centre de trie Athanor tourne nuit et jour, 365 jours par an, et nous empêche certaines nuits de dormir, ou alors nos invités, qui sont moins habitués. Pourtant ce bâtiment apparaît dans

une zone avec peu de bruit dans votre l'étude !! J'espère que certaines personnes sont conscientes de ces nuisances à la métro.

PS : Dans le métroscope, il est dit qu'il est possible de laisser un commentaire en ligne sur l'étude de nuisance sonores, pourtant il n'y a pas liens spéciales.

Cordialement,

■ **Message n° 21 - Courrier reçu le 15/12/2010**

Sujet : plaintes concernant le bruit lié à une salle de spectacle dans la commune de Grenoble

■ **Message n° 22 - Courrier reçu le 22/11/2010**

Sujet : plainte concernant les nuisances sonores générées par l'héliport de l'hôpital Michallon à la Tronche.

■ **Message n° 23 - cahier mis à disposition du public à la Métro**

Sujet : plainte concernant les nuisances sonores générées par le trafic routier « sur la rocade entre le pont de Catane et le pont du Vercors – direction Lyon », en particulier la nuit. Souhait d'étudier la mise en place d'un mur anti-bruit.

■ **Message n°24 – appel téléphonique**

Sujet : Habitant de Tavernolles se plaignant du bruit routier lié au trafic de la RD5 traversant sa commune.

Commune située en dehors du territoire de l'agglomération.



# ANNEXES

## ANNEXE 1 : LES FICHES ACTIONS

<b>Type d'action : Former, informer, sensibiliser, éduquer</b>		
<b>Nom de l'action :</b>		
<b>Accompagner les communes par une aide acoustique</b>		
<b>Descriptif :</b>		
<b>Objectifs : Apporter aux communes une aide technique et documentaire</b>		
<b>Impacts, conflits/liens avec d'autres actions :</b>		
Ne pas confondre avec une mission d'AMO qui relève de marchés spécifiques		
<b>Planning</b>	De : début	à : fin PPBE
<b>Pilote</b>	AGGLOMERATION	
<b>Partenaires</b>	Acoucity, CETE de Lyon	
<b>Faisabilité</b>	<b>Coût/financement</b>	<b>Indicateur de suivi</b>
<b>Aisée</b> Moyen Difficile	Convention annuelle	Nombre de projet/an ayant suscité un accompagnement
<b>Modification de la cartographie</b>	Sans incidence directe	

Sur la durée du PPBE, différentes fiches actions seront réalisées afin notamment de suivre, formaliser et reproduire les actions mises en œuvre. **Les différentes fiches actions prévues :**

- **Réduction du bruit à la source**
  - Actions sur les déplacements routiers, vitesse...
  - Actions sur les transports collectifs, modes doux...
  - Actions en lien avec le PDU (livraisons...)
- **Traitement des situations critiques**
  - Actions sur les « points noirs » (routiers et ferroviaires) par gestionnaire
  - Actions sur les activités (déchetterie, collectes des ordures ménagères...)
  - Renouvellement urbain et isolation thermo-acoustique
- **Créer une sensibilité « bruit » auprès des acteurs**
  - Actions de valorisation de la cartographie pour une meilleure prise en compte du paysage sonore dans les projets d'urbanisme
  - Actions de restrictions d'usage (PLU) prenant en compte le classement sonore des voies bruyantes
  - Actions d'attitude de « moindre bruit » (chantiers...)
- **Favoriser la création et le maintien de zones calmes en cohérence avec les usages**
  - Protéger les zones calmes existantes
  - Favoriser la qualité de l'ambiance sonore des zones de loisirs
- **Former, informer, sensibiliser, éduquer**
  - Accompagner les communes par une aide acoustique
  - Développer des actions d'information et de sensibilisation auprès du public
  - Mettre en place une ressource pédagogique pour le jeune public
- **Porter le diagnostic acoustique**
  - Actions d'amélioration et d'évolution de la cartographie du bruit
  - Actions de métrologie acoustique

## ANNEXE 2 : PRINCIPAUX TEXTES RÉGLEMENTAIRES

Au niveau de la transcription dans la loi française :

- **La Loi n°2005-1319 du 26 octobre 2005 portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement**

Chapitre II : Transposition de la directive 2003/4/CE du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2003 concernant l'accès du public à l'information en matière d'environnement et abrogeant la directive 90/313/CEE du Conseil.

Elle intègre dans le droit français la directive européenne CE-DE-2002

- Les articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du code de l'environnement définissent les autorités compétentes pour arrêter les cartes de bruit et les plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Ils définissent le rôle des autorités en charge de la mise en œuvre de la directive.

- Le décret n°2006-361 du 24 mars 2006 définit les agglomérations et les infrastructures concernées, le contenu des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Il décrit d'une part les limites des territoires concernés, et d'autre part le contenu pratique des documents à produire.

- L'arrêté du 4 avril 2006 fixe les modes de mesure et de calcul, les indicateurs de bruit ainsi que le contenu technique des cartes de bruit ;

Il s'agit d'un document technique précisant les modalités de réalisation des cartes de bruit.

- L'arrêté du 3 avril 2006 fixe la liste des aérodromes concernés par l'application de la directive ;

Les aéroports de Grenoble ne sont pas concernés par la directive.

- La circulaire du 7 juin 2007 relative à l'élaboration des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement

Elle précise principalement l'organisation effective entre les différentes autorités compétentes

## ANNEXE 3 : NOTE RELATIVE À L'ÉVALUATION DES EFFETS ACOUSTIQUES DU PDU DE GRENOBLE

Source : MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE / Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement de Lyon / Département Villes et Territoires / Groupe DVT/AUE

L'élaboration du PPBE doit tenir compte des projets d'ores et déjà engagés et le scénario PDU 2012 constitue à ce titre une première base d'actions susceptibles d'avoir des effets sur l'environnement sonore de l'agglomération.

Lors de la réunion du groupe technique interne (METRO + ACOUCITE + CETE), nous avons convenu que le CETE de Lyon examinerait les effets acoustiques du PDU 2012 à partir des modélisations de trafics référence 2002 et PDU 2012. Ces données ont été transmises par la METRO au CETE le 28 avril 2008. Elles se présentent sous la forme de tables arcview contenant pour les 96000 arêtes du modèle d'affectation de trafic DAVISUM entre autres :

- un numéro d'ordre pour chaque tronçon (généralement doublé pour tenir compte de chaque sens de circulation)
- les noeuds de début et de fin de chaque tronçon
- la capacité théorique de chaque tronçon (par sens)
- la vitesse à vide de chaque tronçon (généralement la vitesse réglementaire)
- le nom de la voie schématisée par le tronçon
- la charge tous véhicules et sa répartition VL/PL pour chaque tronçon (par sens) pour l'heure de pointe du matin et du soir
- la vitesse moyenne en charge par type de véhicule VL/PL pour chaque tronçon (par sens) pour l'heure de pointe du matin et du soir

Des données TC ont également été fournies mais séparément. Les axes concernés (mis à part le tramway) étant quasi systématiquement jumelés avec des voies routières, nous avons considéré ce trafic comme secondaire en terme de niveau sonore équivalent. Il est d'ailleurs possible compte tenu des % poids lourds affichés qu'il soit déjà intégré dans le trafic courant sous la forme de PL.

La première tâche a consisté à regrouper les 2 sens de circulation en sommant les trafics correspondant à chaque numéro d'ordre et en moyennant les vitesses en charge. Ce travail a été réalisé pour chacun des scénarios.

La seconde tâche a consisté à regrouper les données 2002 et 2012 sur chaque tronçon en utilisant comme référence le libellé 2012 (cette modélisation intégrant de nouvelles voies). A ce stade nous avons constaté qu'un petit nombre de tronçons avaient changé d'identifiant entre les simulations 2002 et 2012 (généralement du fait d'un sous-découpage). Du coup l'association par comparaison

de champ ou même par requête géographique n'est plus possible, d'où certaines anomalies (augmentation infinie).

La méthode d'évaluation des effets acoustiques est basée sur une comparaison de l'émission sonore générée par chaque tronçon entre 2012 et 2002. Nous avons émis l'hypothèse que l'émission sonore moyenne sur la période (6h-22h) était proportionnelle au trafic HP, ce qui semble avéré puisqu'il existe des relations directes entre trafic HP et trafic moyen journalier et qu'il existe des relations directes entre trafic moyen journalier et niveau de bruit moyen diurne. Par souci d'exhaustivité nous avons traité indépendamment la situation HPM et la situation HPS.

L'émission sonore dépend de plusieurs paramètres mais nous avons considéré que 2 paramètres étaient principalement susceptibles de changer : la charge (et sa décomposition VL/PL) et la vitesse; les paramètres géométrie, allure et revêtement ont été considérés comme constants entre les 2 horizons, ce qui ne paraît pas être une hypothèse réductrice.

Les lois d'émission sonore des infrastructures routières sont proportionnelles à  $10 \times \log(\text{trafic})$ . On peut donc affirmer que les variations d'émission liées à la charge sont directement proportionnelles à  $10 \times \log(\text{charge } 2012 / \text{charge } 2002)$ . Par ailleurs les valeurs d'émission sonore d'un PL sont différentes de celles d'un VL et le rapport varie en fonction de la vitesse pratiquée (coefficient multiplicateur compris entre 4 pour une vitesse supérieure à 105 km/h et 10 pour une vitesse inférieure à 55 km/h); puisque nous travaillons en relatif, nous pouvons nous contenter de traduire les PL en équivalent VL en fonction de la vitesse puis ajouter la charge VL pour chaque scénario et en déduire à partir de la formule ci-dessus les variations d'émission sonore liées à la variation de charge.

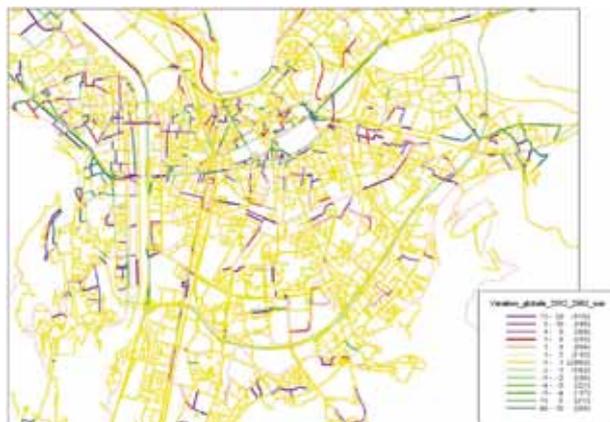
Nous avons constaté que sur la plupart des voies routières les vitesses en charge des VL et des PL étaient très proches (voire identiques). A titre de simplification, nous avons donc considéré uniquement l'évolution de la vitesse en charge des VL pour quantifier les variations d'émission sonore liées à la variation de la vitesse. Les lois d'émission sonore des infrastructures routières conduisent généralement à une modification de 1 dB(A) par variation de 10 km/h (en tout cas sur la plage de vitesse généralement rencontrée à savoir 90-50 km/h). Il suffit donc de diviser l'écart de vitesses entre les scénarios 2012 et 2002 par 10 pour avoir directement la variation d'émission sonore résultante.

Fort de ses principes, il est possible de quantifier tronçon par tronçon la variation globale résultant de la modification conjointe de la charge et de la vitesse.

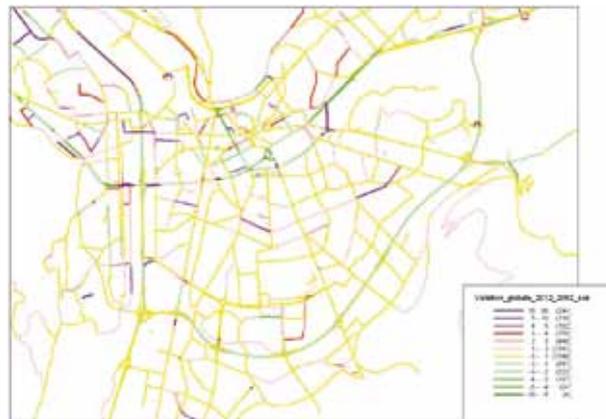
La figure ci après propose une représentation des effets (charge + vitesse) sur la partie centrale de l'agglomération; les augmentations entre 2002 et 2012 apparaissent selon un dégradé de rouge et les diminutions selon un dégradé de vert.

déplacements un peu plus importants en 2012. Il serait légitime de considérer parmi les 97 000 tronçons du modèle uniquement les tronçons écoulant plus de 200 véhicules à l'HP seuil en dessous duquel la source ne peut plus être considérée comme une source linéaire et donc pour lesquels l'indicateur Lden n'a plus beaucoup de rapport avec la gêne des riverains (voir les 2 figures ci-après).

■ Pour l'heure de pointe du soir :



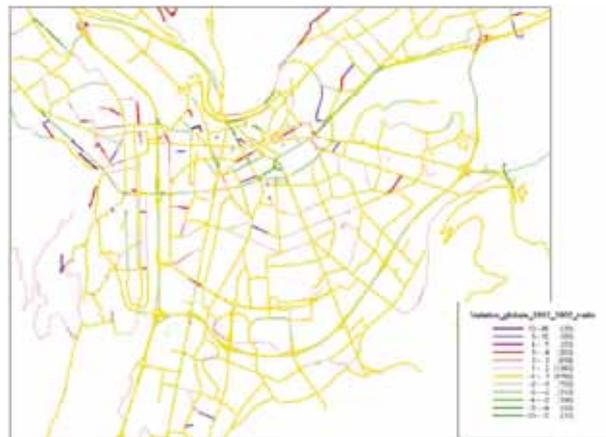
■ Pour l'heure de pointe du soir :



■ et pour l'heure de pointe du matin :



■ et pour l'heure de pointe du matin :



Les écarts portent principalement sur le réseau voies rapides et notamment sur la RN87 et une partie de l'A480 qui devraient connaître une baisse significative le soir, mais conserver une stagnation le matin. Les grands boulevards ouest-est et la RD1090 affichent le matin comme le soir une amélioration significative.

On constate qu'une myriade de petits tronçons affichent des variations spectaculaires souvent à la hausse. Il s'agit de tronçons supportant des trafics faibles voire très faibles en situation de référence et sur lesquels le modèle affecte des

Si on analyse les résultats en nombre de tronçons et en linéaire, ces variations globales sont généralement le résultat pour le soir :

- d'une tendance à l'augmentation en ce qui concerne la charge (près de 40% des tronçons devraient connaître une augmentation d'émission liée à l'accroissement de la charge). Mais à noter dans le même temps que près de la moitié des tronçons ne devraient subir aucune évolution ;
- d'une tendance à la diminution en ce qui concerne la vitesse (près de 40% des tronçons devraient connaître une diminution d'émission liée à la baisse de la vitesse). Mais à noter dans le même temps que plus de la moitié des tronçons ne devraient subir aucune évolution selon ce paramètre ;
- globalement, l'effet de la variation de la charge s'avère prépondérant puisque 34% des tronçons devraient connaître une augmentation et seulement 18% une diminution d'émission sonore, près de 50% ne subissant aucune modification.

Si on analyse les résultats en nombre de tronçons et en linéaire pour le matin cette fois, les constats sont assez similaires et les variations globales sont généralement le résultat :

- d'une tendance à l'augmentation en ce qui concerne la charge (près de 40% des tronçons devraient connaître une augmentation d'émission liée à l'accroissement de la charge). Mais à noter dans le même temps que plus de la moitié des tronçons ne devraient subir aucune évolution ;
- d'une tendance à la diminution en ce qui concerne la vitesse (environ 35% des tronçons devraient connaître une diminution d'émission liée à la baisse de la vitesse). Mais à noter dans le même temps que près de la moitié des tronçons ne devraient subir aucune évolution selon ce paramètre ;
- globalement, l'effet de la variation de la charge s'avère prépondérant puisque comme pour la nuit 34% des tronçons devraient connaître une augmentation et seulement 17% une diminution d'émission sonore, près de 50% ne subissant aucune modification.

Les grandes tendances qui se dessinent pourraient donc être (à confirmer en réunion compte tenu des orientations du PDU) :

- une légère baisse sur les VRU (entre -1 et -2dB(A)) du fait principalement d'une baisse des vitesses qui n'est pas équilibrée par l'augmentation du trafic (augmentation de la congestion ?)
- une baisse significative sur les grands boulevards (entre -2 et -3dB(A)) du fait principalement d'une diminution du trafic (la vitesse ne change pratiquement pas)
- une augmentation sur l'arrivée d'A48 (entre 3 et 4dB(A)) du fait d'une augmentation croisée des trafics et des vitesses (?)
- Des augmentations ponctuelles sur des voies généralement secondaires

## ANNEXE 4 : NOTE RELATIVE À L'ÉVALUATION DES EFFETS ACOUSTIQUES DU PDU DE GRENOBLE

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AREA	Société des autoroutes Rhône-Alpes
ASF	Société des autoroutes du sud de la France
BATIMENT SENSIBLE AU BRUIT	Habitations, établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale.
BAU	Bande d'arrêt d'urgence
CRITÈRES D'ANTÉRIORITÉ	Antérieur à l'infrastructure ou au 6 octobre 1978, date de parution du premier texte obligeant les candidats constructeurs à se protéger des bruits extérieurs.
DB	Décibel, Unité permettant d'exprimer les niveaux de bruit (échelle logarithmique).
DB(A)	
DIR-CE	Direction Inter-départementale des routes Centre-Est
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
GBA	Glissière béton armé
HERTZ (HZ)	Unité de mesure de la fréquence. La fréquence est l'expression du caractère grave ou aigu d'un son.
ISOLATION DE FACADES	Ensemble des techniques utilisées pour isoler thermiquement et/ou phoniquement une façade de bâtiment.
LAEQ	Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré (A). Ce paramètre représente le niveau d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T à la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. La lettre A indique une pondération en fréquence simulant la réponse de l'oreille humaine aux fréquences audibles.
LDAY	Niveau acoustique moyen composite représentatif de la gêne 6h à 18h.
LDEN	Niveau acoustique moyen composite représentatif de la gêne sur 24 heures, avec d,e,n = day (jour), evening (soirée), night (nuit).
LN	Niveau acoustique moyen de nuit
MERLON	Butte de terre en bordure de voie routière ou ferrée
OMS	Organisation mondiale de la santé
PASCAL (PA):	Unité de mesure de pression équivalant 1newton/m <sup>2</sup>
PERIODE DIMENSIONNANTE	Période de la journée prise en compte pour la détermination des niveaux de bruit permettant le dimensionnement des protections acoustiques ; (soit 6h-22h : période diurne, soit 22h-6h : période nocturne). C'est la période la plus contraignante qui est choisie.
PLAN DIT AHREND'S	Plan dit AHREND'S : «plan de composition urbaine» du Domaine Universitaire de Saint-Martin-d'Hères, gagné par Peter Ahrends à l'issue d'une consultation internationale lancée par le Ministère de l'Éducation Nationale en 1990.
POINT NOIR DU BRUIT	Un point noir du bruit est un bâtiment sensible, localisé dans une zone de bruit critique, dont les niveaux sonores en façade dépassent ou risquent de dépasser à terme l'une au moins des valeurs limites, soit 70 dB(A) en période diurne (LAeq (6h-22h)) et 65 dB(A) en période nocturne (LAeq (22h-6h)) et qui répond aux critères d'antériorité.
POINT NOIR DU BRUIT DIURNE	Un point noir du bruit diurne est un point noir bruit où seule la valeur limite diurne est dépassée.
POINT NOIR DU BRUIT NOCTURNE	Un point noir du bruit nocturne est un point noir bruit où seule la valeur limite nocturne est dépassée.

RFF	Réseau ferré de France. Organisme qui gère l'ensemble des voies ferrées de la SNCF
SUPER POINT NOIR DU BRUIT	Un super point noir du bruit est un point noir bruit où les valeurs limites diurnes et nocturnes sont dépassées.
TMJA	Trafic moyen journalier annuel - unité de mesure du trafic routier
TPC	Terre plein central
UVP / H	Unités de voitures particulières par heure - unité de mesure de la saturation
ZONE DE BRUIT CRITIQUE	Une zone de bruit critique est une zone urbanisée composée de bâtiments sensibles existants dont les façades risquent d'être fortement exposées au bruit des transports terrestres.
ZUS	Zones urbaines sensibles ; Ce sont des territoires infra-urbains définis par les pouvoirs publics pour être la cible prioritaire de la politique de la ville, en fonction des considérations locales liées aux difficultés que connaissent les habitants de ces territoires.

## ANNEXE 5 : GLOSSAIRE

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AREA	Société des autoroutes Rhône-Alpes
ASF	Société des autoroutes du sud de la France
BATIMENT SENSIBLE AU BRUIT	Habitations, établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale.
BAU	Bande d'arrêt d'urgence
CRITÈRES D'ANTÉRIORITÉ	Antérieur à l'infrastructure ou au 6 octobre 1978, date de parution du premier texte obligeant les candidats constructeurs à se protéger des bruits extérieurs.
DB	Décibel, Unité permettant d'exprimer les niveaux de bruit (échelle logarithmique).
DB(A)	
DIR-CE	Direction Inter-départementale des routes Centre-Est
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
GBA	Glissière béton armé
HERTZ (HZ)	Unité de mesure de la fréquence. La fréquence est l'expression du caractère grave ou aigu d'un son.
ISOLATION DE FACADES	Ensemble des techniques utilisées pour isoler thermiquement et/ou phoniquement une façade de bâtiment.
LAEQ	Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré (A). Ce paramètre représente le niveau d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T à la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. La lettre A indique une pondération en fréquence simulant la réponse de l'oreille humaine aux fréquences audibles.
LDAY	Niveau acoustique moyen composite représentatif de la gêne 6h à 18h.
LDEN	Niveau acoustique moyen composite représentatif de la gêne sur 24 heures, avec d,e,n = day (jour), evening (soirée), night (nuit).
LN	Niveau acoustique moyen de nuit
MERLON	Butte de terre en bordure de voie routière ou ferrée
OMS	Organisation mondiale de la santé
PASCAL (PA):	Unité de mesure de pression équivalant 1newton/m <sup>2</sup>
PERIODE DIMENSIONNANTE	Période de la journée prise en compte pour la détermination des niveaux de bruit permettant le dimensionnement des protections acoustiques ; (soit 6h-22h : période diurne, soit 22h-6h : période nocturne). C'est la période la plus contraignante qui est choisie.
PLAN DIT AHREND'S	Plan dit AHREND'S : «plan de composition urbaine» du Domaine Universitaire de Saint-Martin-d'Hères, gagné par Peter Ahrends à l'issue d'une consultation internationale lancée par le Ministère de l'Éducation Nationale en 1990.
POINT NOIR DU BRUIT	Un point noir du bruit est un bâtiment sensible, localisé dans une zone de bruit critique, dont les niveaux sonores en façade dépassent ou risquent de dépasser à terme l'une au moins des valeurs limites, soit 70 dB(A) en période diurne (LAeq (6h-22h)) et 65 dB(A) en période nocturne (LAeq (22h-6h)) et qui répond aux critères d'antériorité.
POINT NOIR DU BRUIT DIURNE	Un point noir du bruit diurne est un point noir bruit où seule la valeur limite diurne est dépassée.
POINT NOIR DU BRUIT NOCTURNE	Un point noir du bruit nocturne est un point noir bruit où seule la valeur limite nocturne est dépassée.
RFF	Réseau ferré de France. Organisme qui gère l'ensemble des voies ferrées de la SNCF
SUPER POINT NOIR DU BRUIT	Un super point noir du bruit est un point noir bruit où les valeurs limites diurnes et nocturnes sont dépassées.

TMJA	Trafic moyen journalier annuel - unité de mesure du trafic routier
TPC	Terre plein central
UVP / H	Unités de voitures particulières par heure - unité de mesure de la saturation
ZONE DE BRUIT CRITIQUE	Une zone de bruit critique est une zone urbanisée composée de bâtiments sensibles existants dont les façades risquent d'être fortement exposées au bruit des transports terrestres.
ZUS	Zones urbaines sensibles ; Ce sont des territoires infra-urbains définis par les pouvoirs publics pour être la cible prioritaire de la politique de la ville, en fonction des considérations locales liées aux difficultés que connaissent les habitants de ces territoires.

PLAN DE F

W BRUIT





GRENOBLE-ALPES  
MÉTROPOLÉ

Le Forum - 3 rue Malakoff - 38 031 Grenoble cedex 01  
T - 04 76 59 59 59 F - 04 76 42 33 43

**lametro.fr**

Avec le soutien technique de :



Réalisation du document et conception graphique : Grenoble-Alpes Métropole  
Écution, mise en page : [www.samuefavier.fr](http://www.samuefavier.fr)  
Photos : Couverture et p. 30 : © Sylvain Frappat  
page 31 et 32 : © Thierry Chenu  
page 33 : © Valérie Gaillard  
Avril 2011  
Imprimé sur papier recyclé.