

# Cartes du bruit

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

## Notice explicative

### Haute-Goulaine



Les autres cartes du bruit de l'agglomération nantaise sont consultables sur le site Internet de Nantes Métropole , [www.nantesmetropole.fr](http://www.nantesmetropole.fr)

#### Sommaire :

[Fiche1](#) : Pourquoi des cartes de bruit ?

[Fiche2](#) : Quelles sont les cartes disponibles ?

[Fiche3](#) : Comment lire les cartes de bruit ?

[Fiche4](#) : Comment ont été réalisées les cartes de bruit (L'outil de modélisation acoustique GIpSynoise® et les données utilisées) ?

[Fiche5](#) : Quelques notions d'acoustique

[Fiche6](#) : Quelles sont les effets du bruit sur la santé ?

[Fiche7](#) : Bibliographie et informations supplémentaires

## FICHE 1 : Pourquoi des cartes de bruit ?

### Le contexte

Depuis ces dernières décennies, l'accroissement des populations urbaines, des activités économiques et le développement des grandes infrastructures de transport ont entraîné une forte augmentation des nuisances dues au bruit. D'après plusieurs enquêtes, environ 7 millions de français sont exposés à des niveaux de bruit supérieurs à 65dB(A) à leur domicile, niveau jugé trop élevé par les professionnels de la santé. En outre, un sondage, réalisé en 2002 par l'INSEE à propos de la qualité de vie en milieu urbain, révèle que cette nuisance figure parmi la première préoccupation des ménages et près de 54% d'entre eux déclarent être gênés par le bruit à leur domicile.

Suite à cette demande sociale, la Communauté Européenne a souhaité intégrer la problématique du bruit comme une des priorités de la politique communautaire de protection de l'environnement. Ainsi, la Directive Européenne n°2002/49/CE relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement oblige tous les états membres à établir d'une part des cartes de bruit pour évaluer l'exposition au bruit des populations et en informer le public, et d'autre part des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) pour définir en conséquence les politiques locales de lutte contre le bruit.

La Directive Européenne a été transposée dans le droit français par :

- l'ordonnance n°2004-1199, adopté le 12 novembre 2004
- Décret n°2006-361 du 24 mars 2006, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme.
- Arrêté du 4 avril 2006, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement

### Les Objectifs de la Directive Européenne 2002/49/CE

La Directive Européenne 2002/49/CE vise à instaurer à l'échelle de l'Union Européenne une approche commune dans le **but d'éviter, prévenir et réduire les effets nuisibles, y compris la gêne, de l'exposition au bruit dans l'environnement**. Le but est une **description globale du bruit** sur un territoire avec une obligation de communication et d'information vers le public, notamment par le biais d'Internet.

La Directive est basée sur **quatre grands objectifs** :

1. déterminer l'exposition au bruit dans l'environnement et évaluer l'exposition au bruit des populations selon des méthodes et des indicateurs communs aux pays membres de l'Europe
2. informer les populations sur le niveau d'exposition et ses effets
3. adopter des plans d'action visant à prévenir et réduire le bruit dans l'environnement
4. préserver les zones de calme.

Afin de répondre à ces objectifs, la Directive impose aux gestionnaires des grandes infrastructures de transports terrestres (routes, rails) et aériens, et aux agglomérations de plus de 100 000 habitants, la réalisation et la publication de deux types de documents :

- **des cartes des niveaux d'exposition au bruit**
- **des plans d'actions pour la prévention et la réduction du bruit.**

Selon la définition de la Directive Européenne, le bruit dans l'environnement comprend le bruit émis par :

- les infrastructures de transport : trafic routier, ferré, tramway et aérien ; infrastructures à considérer pour les agglomérations sans seuil de trafic (toutes les voies sont à prendre en compte)
- le bruit provenant d'activités industrielles exercées par les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation, et considérées comme particulièrement bruyantes.

Les autres sources de bruit, comme les deux-roues motorisés, les klaxons, les bruits de voisinage, les activités de loisirs, les activités militaires, les bruits de chantiers, les autres activités industrielles artisanales ou commerciales, ou encore les rassemblements de personnes sont exclus de cette définition et ne sont donc pas à prendre en compte.

Pour les agglomérations, la liste des communes concernées est donnée en annexe d'un décret ministériel.

La Directive Européenne mentionne que les documents demandés, cartes de bruit et plans d'actions, doivent être réalisés par les communes ou, s'il existe, par l'Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) s'il a la compétence « lutte contre les nuisances sonores ».

#### Territoire du projet :

- Nantes Métropole, en tant que Communauté Urbaine, a la compétence obligatoire de « lutte contre le bruit » et c'est la Mission Risques et Pollutions (MRP) qui est chargée de mettre en oeuvre la Directive Européenne. La Direction des Informations Géographiques (DIG) a assisté la MRP dans le projet.
- **Selon le décret ministériel, les communes concernées sont :** Nantes, St Herblain, Rezé, Vertou, St Sébastien sur Loire, Carquefou, La Chapelle sur Erdre, Orvault, Couëron, Le Pellerin, La Montagne, Indre, Sautron, St Jean de Boiseau, Ste Luce sur Loire, Thouaré sur Loire, Basse Goulaine, Bouguenais, **Haute- Goulaine.**
- **Une convention a été signée avec la commune de Haute-Goulaine pour que Nantes Métropole réalise ces cartes de bruit.**

#### Les principes à mettre en oeuvre

##### Concernant les cartes stratégiques du bruit

Leur objectif est de donner **une évaluation globale** de l'exposition des zones soumises au bruit routier, ferroviaire, du tramway, aérien et industriel, et d'en déduire des prévisions générales sur ces zones.

Leur but est d'informer sur les niveaux de bruit et leurs effets, ainsi que fonder les principes des plans d'action.

**Ces cartes sont des documents d'information : elles ne sont donc pas juridiquement opposables et n'entraînent aucune servitude d'urbanisme.**

Selon la Directive, les niveaux d'exposition doivent être évalués par calcul selon une modélisation simplifiée. Cela signifie qu'aucune mesure sonore directe sur le terrain n'est à effectuer pour réaliser ces cartes.

La cartographie sonore est donc le résultat d'une modélisation intégrant de nombreuses données liées aux sources de bruit et au milieu urbain.

L'évaluation des niveaux de bruit en façade des bâtiments doit être donnée à 2m en avant de la façade et à une hauteur de 4m au-dessus du sol.

Les cartes doivent être réalisées pour **deux indicateurs** de bruit :

- $L_{den}$  pour la journée entière (24h)
- $L_{night}$  pour la nuit, soit entre 22h et 6h.

Le  $L_{den}$  est un indicateur acoustique « moyenné » dans le temps, qui fait intervenir par pondération 3 niveaux sonores à long terme représentatifs de 3 périodes : jour ( $L_d = L_{day}$ ), soirée ( $L_e = L_{evening}$ ) et nuit ( $L_n = L_{night}$ )

- Lday : 6h-18h
- Levening : 18h-22h
- Lnight : 22h-6h

Les niveaux en périodes soirée et nuit sont pondérés, + 5 en soirée et + 10 de nuit afin de tenir compte de la sensibilité au bruit accrue durant ces périodes.

Trois types de cartes doivent être publiés séparément pour chaque source de bruit, pour chaque commune et pour chaque période :

- les zones exposées au bruit : ces cartes représentent en couleurs, les zones comprises entre deux isophones<sup>1</sup> de 5dB(A) en 5 dB(A).
- les zones susceptibles de contenir des bâtiments dépassant une valeur limite : elles permettent de visualiser rapidement les zones particulièrement bruyantes. Les valeurs limites varient en fonction de la source de bruit et de l'indicateur. Elles sont définies à l'article R.147-1 du Code de l'Urbanisme et L.572-6 du Code de l'Environnement, et sont les suivantes :

VALEURS LIMITES EN dB(A)				
Indicateurs de bruit	Aérodromes	Routes et/ou ligne à grandes vitesses	voie ferrée conventionnelle	activité industrielle
Lden	55	68	73	71
Lnight		62	65	60

*In, Arrêté du 4 avril 2006, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement*

- les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles : ces cartes représentent, en couleurs, les zones de bruit comprises entre deux isophones, entre une situation de référence et la situation future.

La Directive et l'ordonnance prévoient une révision des cartes tous les 5 ans, à compter de leur date d'élaboration

#### Concernant les données statistiques

En complément des documents graphiques, la Directive Européenne demande d'estimer, séparément pour chaque source de bruit, pour les indicateurs Lden et Ln, et selon un pas de 5dB(A), le nombre de personnes vivant dans les habitations et le nombre d'établissements d'enseignement et de santé.

Le nombre de personnes vivant dans les habitations doit être arrondi à la centaine près.

Pour chaque bâtiment, le niveau de bruit doit être évalué en façade la plus exposée, à une hauteur de 4 mètres et à 2 mètres en avant de la façade.

#### Concernant les plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)

Les plans d'actions fondés sur les résultats des cartes de bruit, auront pour but de fixer, pour les 5 ans à venir, les objectifs et mesures de prévention, visant à réduire le bruit dans les zones les plus exposées. En accord avec les gestionnaires des infrastructures et les autorités responsables, ces plans traiteront en priorité les zones où les niveaux sonores dépassent ou risquent de dépasser, les valeurs limites, pouvant entraîner des effets nuisibles pour la santé, ainsi qu'identifier, localiser et préserver les zones repérées comme étant calmes. De plus, la diminution du nombre de personnes exposées au bruit à l'issue de la mise en œuvre des mesures prévues devra être estimée.

La Directive Européenne et sa transposition dans le droit français demande de réaliser les plans d'actions pour juillet 2008 pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants.

<sup>1</sup> Isophone : Ligne unissant les points de même intensité de bruit

## FICHE 2 : Quelles sont les cartes disponibles ?

### Des cartes du bruit routier

La commune de Haute-Goulaine n'étant pas concernée par le bruit ferroviaire et aérien et comme elle n'accueille pas sur son territoire d'Industries Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à autorisation, seules les cartes du bruit routier ont été réalisées et sont disponibles.

### Types de cartes réalisées

Les cartes demandées par la Directive Européenne représentant les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles entre une situation de référence et la situation future n'ont pas été réalisées.

Deux types de cartes sont actuellement consultables, pour les indicateurs Lden et Ln :

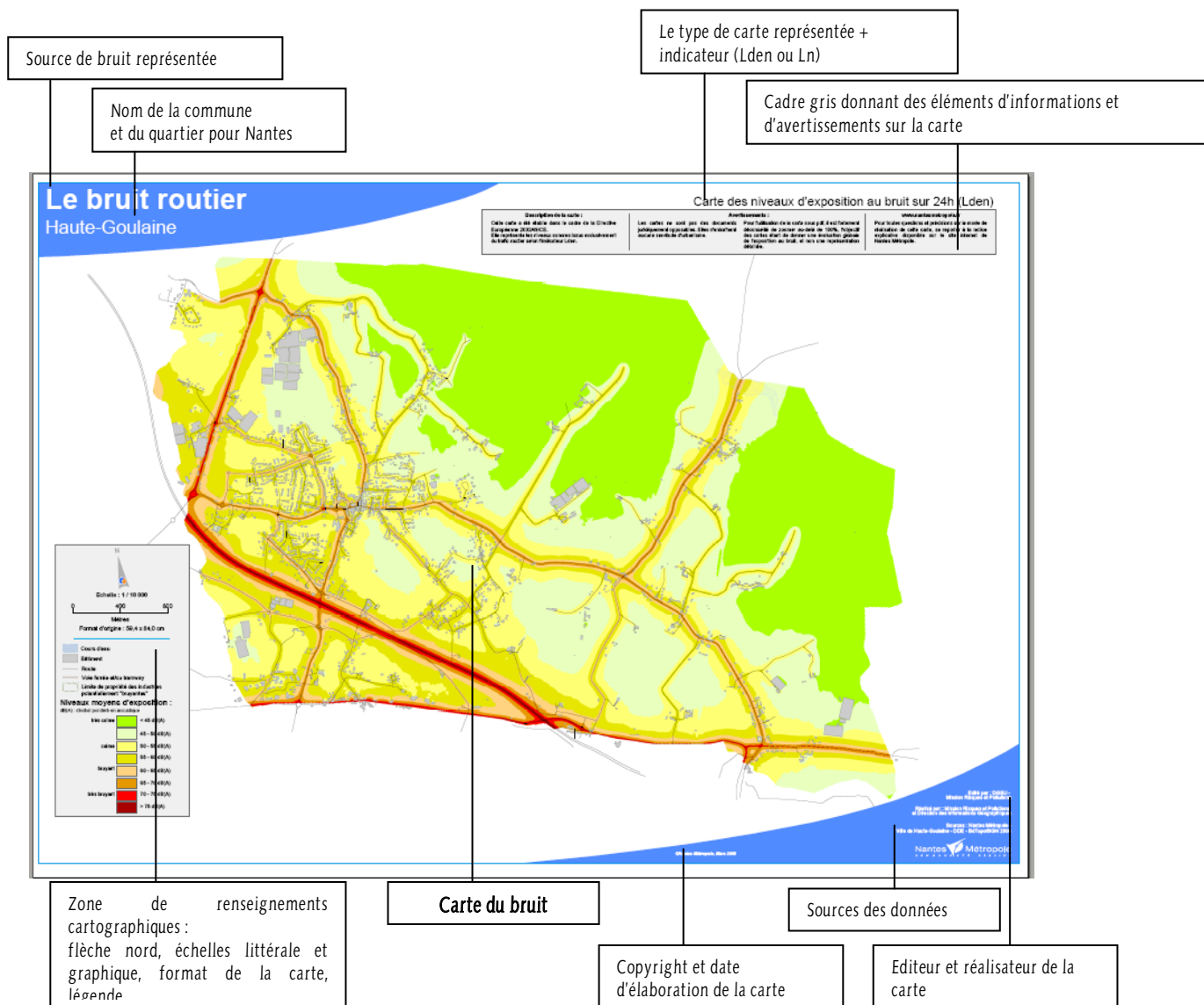
- des **cartes des niveaux d'expositions**, compris entre 50 et 75dB(A) suivant un pas de 5dB(A).
- des **cartes des zones susceptibles de contenir des bâtiments** dépassant une valeur-seuil :
  - o 68dB(A) pour l'indicateur Lden
  - o 62dB(A) pour l'indicateur Ln

Les **secteurs affectés par le bruit** arrêtés par le préfet en application du 1° de l'article 5 du décret n°95-21 du 9 janvier 1995 (classement des voies bruyantes) sont consultables sur le site Internet de la DDE de Loire-Atlantique : [http://www.loire-atlantique.equipement.gouv.fr/rubrique.php3?id\\_rubrique=46](http://www.loire-atlantique.equipement.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=46)

## FICHE 3 : Comment lire les cartes de bruit ?

### Habillage des cartes

Toutes les cartes suivent la même mise en page :

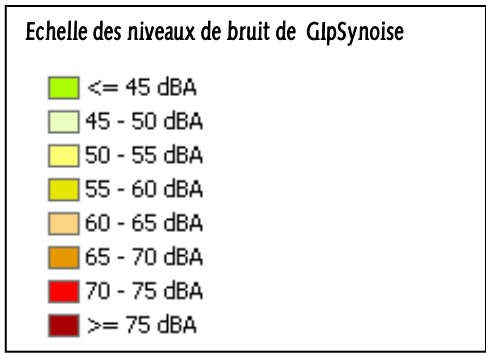


Quelques indications pour consulter les cartes des niveaux d'exposition au bruit

Ces cartes permettent de visualiser le niveau moyen d'exposition au bruit d'un quartier, d'une commune provenant des transports.

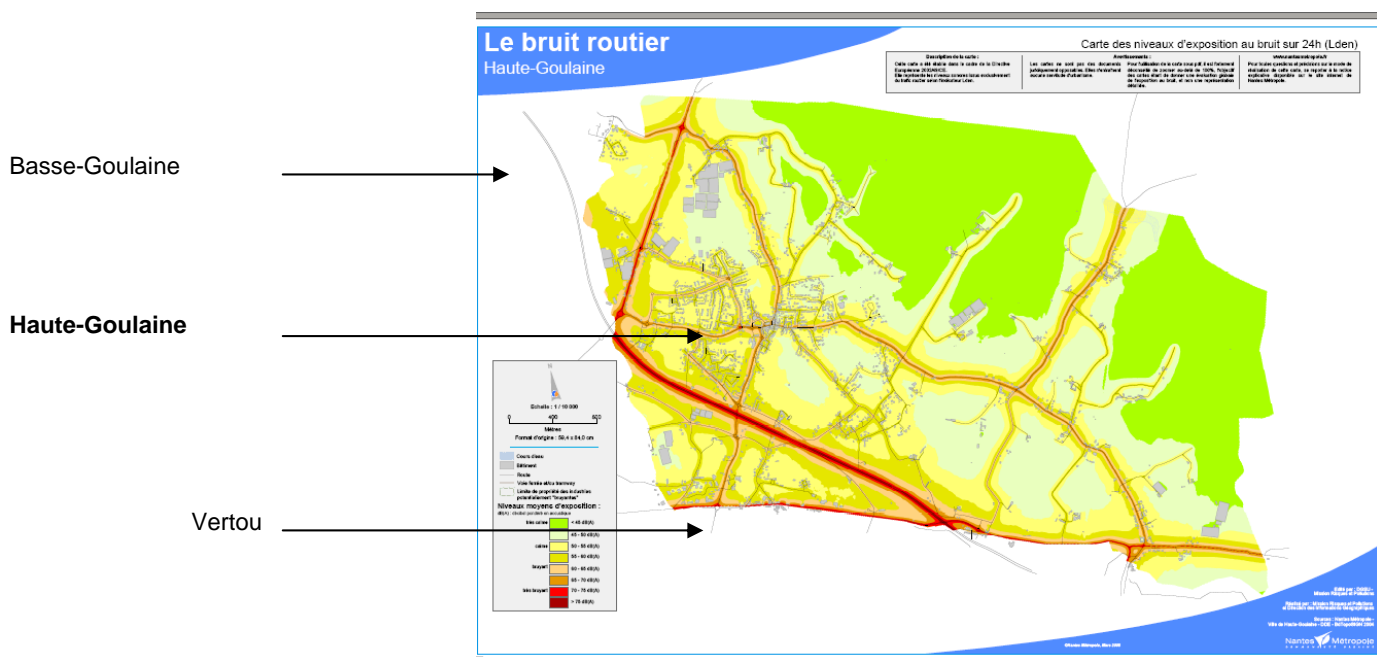
Les cartes se lisent en fonction de leur couleur. Une palette de huit teintes représente les différents niveaux de bruit de 5dB(A) en 5 dB(A), allant du vert pour les zones les moins bruyantes, au marron pour les zones les plus exposées au bruit.

Les couleurs utilisées pour toutes les cartes sont celles données par défaut par le logiciel GIpSynoise.



Avertissement

Sur les cartes, les zones en blanc ne correspondent pas à un niveau sonore nul ou très faible, mais aux espaces situés à l'extérieur de la commune représentée.



Quelques indications pour consulter les cartes des zones susceptibles de contenir des bâtiments dépassant la valeur-seuil fixée par la réglementation

Ces cartes consistent à faire une différence arithmétique entre le niveau moyen calculé (niveau indiqué sur les cartes des niveaux d'exposition au bruit) et une valeur-seuil, en tout point du secteur d'étude.

Ainsi, la carte permet de visualiser rapidement les zones où l'ambiance sonore est considérée comme dégradée.

Les valeurs limites ont été définies dans l'article R.147-1 du Code de l'Urbanisme et L.572-6 du Code de l'Environnement, et sont les suivantes :






VALEURS LIMITES EN dB(A)				
Indicateurs de bruit	Aérodromes	Routes et/ou ligne à grandes vitesses	voie ferrée conventionnelle	activité industrielle
Lden	55	68	73	71
Lnight		62	65	60

In, Arrêté du 4 avril 2006, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement

Comme pour les cartes décrites précédemment, ces cartes se lisent en fonction de leur couleur. Une palette de 5 teintes représente les différents niveaux de bruit de 5dB(A) en 5dB(A), allant du gris pour les zones où les niveaux d'exposition sont inférieurs ou égaux à la valeur-seuil, au rouge vif pour les zones où les niveaux d'exposition sont supérieurs ou égaux à plus de 15dB(A) par rapport à la valeur-seuil.

Les couleurs utilisées pour les cartes sont celles données par défaut par le logiciel GIpSynoise.

#### Écarts par rapport à la valeur-seuil :

	< ou = à 0 dB(A)
	0 à +5 dB(A)
	+5 à +10 dB(A)
	+10 à +15 dB(A)
	> ou = à +15 dB(A)

#### Avertissement

Comme pour les cartes décrites précédemment, les zones en blanc ne correspondent pas à un niveau sonore nul ou très faible, mais aux espaces situés à l'extérieur de la commune représentée.

#### Extrait de la carte de Haute-Goulaine (sud), indicateur Lden, valeur-seuil de 68dB(A)





## Les données statistiques

Conformément aux attentes de la Directive Européenne, deux estimations distinctes sont disponibles :

- le nombre de personnes, vivant dans des bâtiments d'habitation, exposé au bruit par tranche de 5dB(A), séparément pour les indicateurs Lden et Ln. Les chiffres sont arrondis à la centaine près.
- Le nombre de bâtiments d'enseignement et de santé exposé au bruit, par tranche de 5dB(A), séparément pour les indicateurs Lden et Ln.

Ces données sous forme de tableaux statistiques et de diagrammes.

Définition des natures des bâtiments :

- Ont été considérés comme bâtiments d'enseignement, les écoles et tous bâtiments pouvant accueillir de jeunes enfants : écoles, collèges, lycées, universités, centres de formation, instituts, crèches, halte garderie, ...
- Ont été considérés comme bâtiments de santé : les hôpitaux, cliniques, centres médicaux, maisons de repos, ...
- Ont été considérés comme bâtiments d'habitation : les bâtiments d'habitat individuel et collectif, les foyers, maisons de retraite, ...

### **Remarques sur le décompte des bâtiments sensibles et de la population résidente exposée :**

- Le décompte de la population a été réalisé à partir des données provenant des estimations du nouveau recensement de la population réalisé par l'INSEE en 2005 pour la commune de Haute-Goulaine.

- La population résidente est évaluée par bâtiment d'habitation, et non par logement. Un bâtiment d'habitation peut donc comporter plusieurs logements (habitat collectif). Pour les bâtiments sensibles, l'évaluation est faite par bâtiment d'enseignement et de santé. Un établissement d'enseignement ou de santé peut se composer de plusieurs bâtiments.

- En conformité avec la Directive Européenne 2002/49/CE, les niveaux d'exposition au bruit sont calculés à 2 mètres en avant des façades des bâtiments et à une hauteur de 4 mètres au-dessus du sol. Le décompte des bâtiments sensibles et de la population résidente exposés, réalisé automatiquement par le logiciel GIpSynoise®, est donc surestimé par rapport à la réalité car, pour chaque bâtiment, tout le bâtiment et la population y résidant (dans le bâtiment en totalité) sont ramenés à une hauteur de 4m et au niveau sonore de la façade la plus exposée.

**Il est donc conseillé de considérer et de manipuler ces chiffres avec beaucoup de précaution et en prenant bien en compte toutes les remarques faites.**

## FICHE 4 : Comment ont été réalisées les cartes de bruit ?

### Le projet GIpSynoise®

Selon les exigences de la Directive européenne, les cartes doivent être établies par modélisation, par le biais de calculs scientifiques. Divers outils sont disponibles sur le marché. La Communauté Urbaine de Nantes, en étant partenaire du projet GIpSynoise de 2003 à 2007, a choisi de réaliser ces cartes de bruit avec l'outil GIpSynoise®.

L'outil GIpSynoise, construit sur la base d'un couplage entre un logiciel de simulation acoustique CadnaA®, de la société Datakustik, et d'un Système d'Information Géographique, ArcView® de la société ESRI, a été conçu pour répondre aux exigences de la Directive Européenne, que ce soit en terme de paramétrages, indicateurs, sources de bruit à intégrer, ... Il est fondé sur un système de modélisation schématique des niveaux d'exposition à partir de données physiques.

### Méthode de calcul utilisée

Le modèle de calcul de propagation acoustique utilisés par GIpSynoise® est de type NMPB (Nouvelle Méthode de Propagation du Bruit écrite par le CERTU<sup>2</sup>) pour la route,

La configuration des calculs de propagation est basée sur un maillage de 10x10m et avec une prise en compte d'une réflexion de façade, pour limiter les temps de calculs.

### Les indicateurs utilisés

Conformément aux exigences de la Directive Européenne, les indicateurs Lden et Lnight sont utilisés pour réaliser les cartes de bruit.

Ces indicateurs sont évalués à une hauteur de 4m au-dessus du sol et à 2m en avant de la façade la plus exposée. Les niveaux sonores sont calculés en tout point de la zone de calcul.

### Les données nécessaires

Afin de réaliser les calculs, il est nécessaire d'intégrer dans le logiciel GIpSynoise® une base de données d'entrée intégrant à la fois des données relatives :

- à la propagation des ondes sonores : topographie, absorption du sol, bâtiments, écrans anti-bruit.
- aux sources de bruit : caractéristiques des infrastructures routières (largeur des voies, type de revêtement) et caractéristiques du trafic routier (trafic, vitesse, pourcentage de poids lourds, ...).
- et aux récepteurs du bruit : bâtiment, population résidente.

Ces différents paramètres sont à intégrer pour la réalisation des calculs car ils interfèrent sur les niveaux de bruit et sur les conditions de propagation des ondes sonores.

Par exemple :

- Les caractéristiques du trafic : plus le trafic est élevé et plus les niveaux sonores sont élevés ; un trafic pulsé engendre des niveaux sonores plus élevés que lorsqu'il est fluide ; les poids lourds sont plus bruyants que les véhicules légers ; ...
- les caractéristiques des infrastructures : une chaussée pavée est plus bruyante qu'un revêtement bitumé par exemple

<sup>2</sup> CERTU : Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques

- la forme et la hauteur des bâtiments : lorsqu'un bâtiment est haut les ondes sont stoppées par effet d'écran, alors qu'elles se propagent plus facilement et donc plus loin lorsqu'il est plus bas.
- la forme et les caractéristiques absorbantes du terrain (topographie) : les ondes se propagent plus facilement lorsque le terrain est plat que lorsqu'il est vallonné, accidenté ; les espaces verts ont tendance à absorber les ondes sonores, donc elles se propagent moins, alors qu'en milieu urbanisé ou sur l'eau, le sol étant réfléchissant, les ondes se propagent davantage.
- ...

### La récolte des données

L'étape initiale pour réaliser les cartes est la collecte des données entrantes dont la qualité et fiabilité impacteront sur le résultat final des cartes. Pour les données manquantes, des estimations et des valeurs forfaitaires ont été attribuées par défaut.

La plupart des données ont été récoltées auprès de la mairie de Haute-Goulaine ou étaient disponible dans le Système d'Informations Géographiques de Nantes Métropole.

Les cartes ont été établies en utilisant les bases de données disponibles les plus récentes :

- La **modélisation du terrain** a été effectuée grâce au Modèle Numérique de Terrain<sup>3</sup> (MNT) disponible dans le SIG de Nantes Métropole pour quasiment toute la superficie du territoire.

- la base de données BD TOPO@2004 de l'IGN a servi à la **modélisation des bâtiments** (localisation, gabarit, nature des bâtiments). La localisation des principaux bâtiments municipaux, et notamment les établissements d'enseignement et de santé, ont été donnée par la mairie de Haute-Goulaine.

- L'**Occupation du Sol** réalisé par la DDE de Loire-Atlantique en 1999 a été utilisée pour obtenir les caractéristiques acoustiques du sol (terrain absorbant ou réfléchissant).

- Pour le **bruit routier**, la cartographie a été établie à partir d'un graphe disponible à Nantes Métropole et du Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA). Pour les voies les plus importantes, des données de comptages de 2004 venant de la DDE de Loire-Atlantique ont été utilisées. Pour les voies de moindre importance, aucun comptage n'ayant été effectué sur ces voies, des valeurs forfaitaires ont été attribuées en fonction de l'importance de la route (liaison locale, régionale, ...), de l'usage du sol (zones pavillonnaires, zone d'habitat collectif, bourg, emprise industrielle-commerciale-tertiaire, prairies, ...) et d'après des informations fournies par la mairie de Haute-Goulaine. Les autres données prises en compte pour le bruit routier sont : le type de véhicules (légers ou poids lourds), le type de trafic (fluide pour toutes les voies de la commune), la vitesse réglementaire, le revêtement et la largeur des voies.

Il est à noter que toutes les voies (de l'autoroute à l'impasse) ont été prises en compte pour la réalisation des cartes.

- Le décompte de la **population** a été réalisé à partir des données provenant des estimations du nouveau recensement de la population réalisé par l'INSEE en 2005 pour la commune de Haute-Goulaine

- La **zone de calcul** correspond au territoire où est établi le calcul, c'est à dire la commune. Cependant, la propagation des ondes sonores ne s'arrêtant pas aux limites administratives, la modélisation a intégré les sources de bruit et les éléments influençant sur la propagation des ondes sonores (topographie, bâtiments, caractéristiques du sol, ...) dans un rayon de 500m minimum de la commune, lorsque les informations étaient disponibles.

- Les **conditions météorologiques** moyennes de la région nantaise sont également prises en compte.

<sup>3</sup> MNT : Modèle en 3D représentant, sous forme numérique, le relief d'une portion de territoire

**Remarques :**

Souvent les données d'entrée recueillies pour GIpSynoise® ont été élaborées pour d'autres applications que le calcul du bruit. Aussi, des méthodologies ont donc dû être développées pour les adapter à la problématique du bruit, ainsi qu'aux exigences de la Directive Européenne et de l'outil GIpSynoise®. **Des estimations et des partis-pris ont donc du être faits.**

L'objectif des cartes est de donner **une vision globale et macroscopique de l'environnement sonore de l'agglomération, et non d'être précis à une échelle fine.** Ainsi, des méthodologies globales à l'échelle de l'agglomération (et non détaillées ici) ont été développées, tout en cherchant à retranscrire au mieux la réalité.

Il est donc possible que ponctuellement **des erreurs** apparaissent par rapport à la réalité, qu'une mauvaise information ait été affectée, notamment pour les trafics routiers forfaitaires. Des tronçons peuvent être sous-évalués entraînant des niveaux sonores plus faibles que dans la réalité, alors que d'autres peuvent être surévalués. En général, les estimations ont été faites de telle sorte que la situation soit la plus défavorable en terme de niveaux de bruit (surestimation du trafic, de la vitesse, sous-évaluation de la hauteur des murs anti-bruit, ...).

## FICHE 5 : Quelques notions d'acoustique

### Définitions

Qu'est-ce que le bruit ?

*Larousse*: « Ensemble des sons produits par des vibrations perceptibles par l'ouïe. »

*Le Grand Dictionnaire*: « Phénomène acoustique produisant une sensation considérée comme désagréable, gênante ou traumatisante, Ce terme s'emploie pour désigner tout son jugé inopportun qui, de ce fait, constitue un altéragène. Par extension, on tend à désigner par le mot bruit tout phénomène physique parasite ».

*A Moles*: « Le bruit est l'ensemble des sons que l'on ne souhaite pas entendre. »

Le bruit est la perception d'un phénomène physique, qui varie selon la sensibilité individuelle, le contexte, l'environnement.

*Afnor*, in *Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable*: « Toute sensation auditive désagréable ou gênante, tout phénomène acoustique produisant cette sensation, tout son ayant un caractère aléatoire qui n'a pas de composantes définies. »

### Le décibel et le décibel A

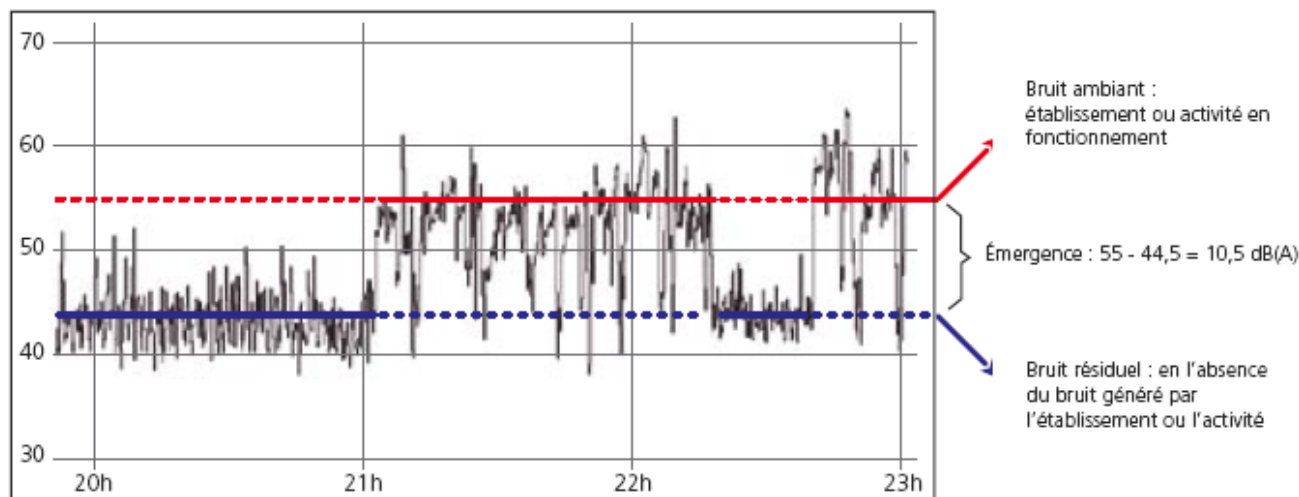
*Le Petit Larousse*: « Unité servant en acoustique à définir une échelle d'intensité sonore ».

*Le Grand Dictionnaire*: « Unité de mesure du rapport des intensités sonores ».

Pour exprimer l'ensemble des intensités des sons possibles, on utilise une échelle logarithmique, le décibel (dB). L'oreille humaine perçoit les sons de 0dB (seuil d'audibilité) à 140dB. Pour restituer au mieux la perception du bruit par l'oreille, il faut introduire dans les sonomètres des corrections qui tiennent compte du fait qu'à intensité égale, les sons graves sont moins perceptibles que les sons aigus. On mesure donc le bruit en décibel pondéré A, dB(A), qui est un indicateur du bruit prenant en compte la sensibilité différentielle de l'oreille par rapport aux fréquences.

### Emergence

L'émergence du bruit produit par une activité, un établissement ou un véhicule est définie par « la différence entre le niveau de bruit ambiant comportant le bruit particulier en cause et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, d'un lieu donné » (CF décret du 18 avril 1995 sur les bruits de voisinage).

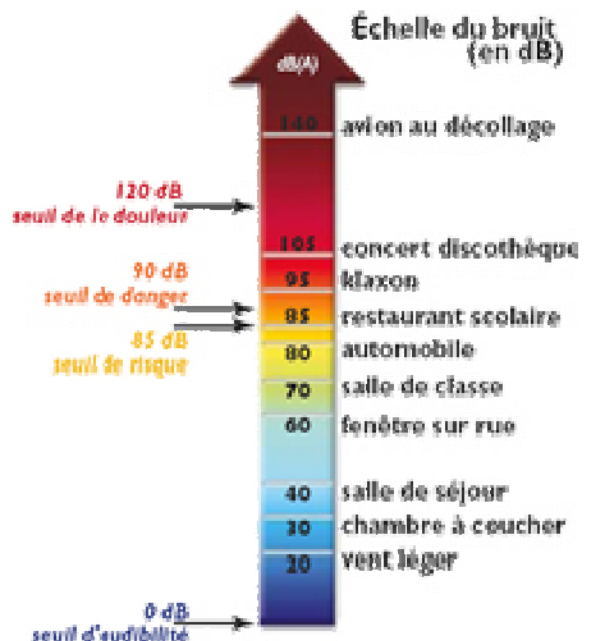


Source : Plan Local d'Urbanisme et Bruit, La boîte à outil de l'aménageur

L'échelle du bruit

ECHELLE DES NIVEAUX SONORES		
Source de bruit	Niveau minima ( en dB(A))	Niveau maxima ( en dB(A))
Aboiement	90	102
Aspirateur	65	75
Atelier chaudronnerie	100	110
Atelier mécanique	90	95
Baladeur(après 1998)	80	100
Baladeur(avant 1998)	80	110
Chaîne Hi-Fi (casque)	80	110
Chambre calme	25	30
Chasse/Ball-trap	110	125
Chorale répétition	85	93
Concert rock (salle)	100	105
Débroussailleuse	85	90
Discothèque (piste)	96	105
Imprimante	65	75
Intérieur de camion	82	95
Intérieur de métro/RER	80	90
Intérieur de train	70	85
Intérieur de voiture	60	75
Lave-vaisselle	45	70
Marteau Piqueur	100	120
Moto (à 2m)	87	92
Moulin à café	90	95
Orchestre classique	80	100
Presse/extrudeuse	100	115
Raboteuse meuleuse	87	102
Restaurant scolaire	80	95
Rock, Jazz (répétition)	95	105
Rotative d'imprimerie	85	90
Rue à gros trafic	70	80
Rue résidentielle	40	60
Salle de classe	55	75
Scie circulaire	95	105
Sonnerie téléphone	65	75
Téléviseur (en fonctionnement normal)	65	75
Tondeuse à gazon	85	95
Tracteur insonorisé	78	82
Tronçonneuse à chaîne	95	115

Source : Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

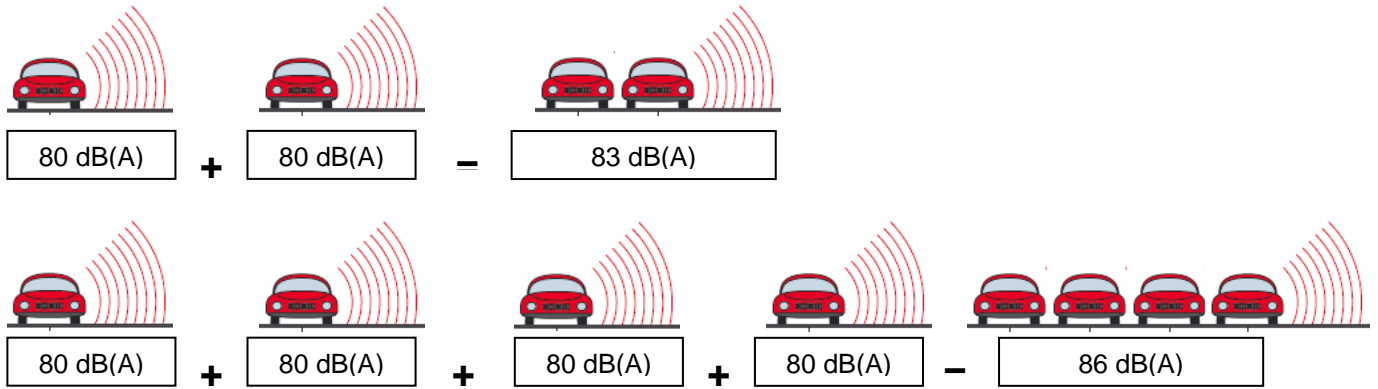


Source : ADEME

### L'arithmétique des bruits

L'addition des sources de bruit :

Si l'on additionne deux sources identiques de même niveau sonore, on obtient une augmentation du niveau sonore de 3dB(A).



Atténuation du bruit en fonction de la distance :

- **Pour une source ponctuelle** (usine, discothèque, ...): diminution de 6dB(A) à chaque doublement de la distance entre la source et le récepteur

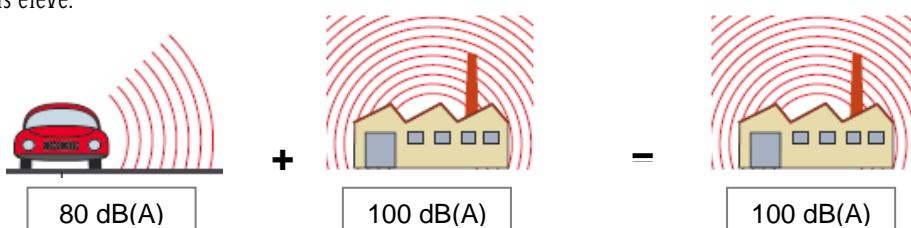


- **Pour une source linéaire** (route, voie ferrée, tramway, ...): diminution de 3dB(A) à chaque doublement de la distance entre la source et le récepteur



L'effet de masque :

Lorsque l'on met en présence deux sources sonores dont l'une est supérieure à 10 dB(A), le bruit résultant est égal au niveau sonore le plus élevé.



## FICHE 6 : Quels sont les effets du bruit sur la santé ?

### Citations

« L'abus du bruit est dangereux, consommer avec modération », in Environnement et Technique n°261

« La santé n'est pas seulement l'absence de maladie, mais un état de complet bien être physique, mental et social » Organisation Mondiale de la Santé, 1948

---

Qu'un son soit agréable ou déplaisant, plus le niveau est élevé, la durée d'exposition longue et répétée, plus le risque est important.

En matière d'effets biologiques et sanitaires à l'exposition au bruit, la variabilité entre les individus est importante. Ces effets sont nombreux et variés.

Le bruit ambiant issu des transports terrestres, des activités, etc., ont des conséquences sur le système auditif, mais il peut également avoir des effets sur d'autres parties de l'organisme et sur la santé mentale.

### Les effets du bruit sur l'audition

Le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de douleur qui est de 120dBa.

Une exposition ponctuelle à un niveau de bruit élevé conduit à une fatigue auditive, qui peut entraîner une perte de l'audition momentanée.

Des expositions répétées à des bruits intenses conduisent progressivement à la destruction des cellules réceptrices au niveau de l'oreille interne, pouvant entraîner des sensations de sifflements aigus, des bourdonnements, des résonances, une perte de l'audition permanente, voire une surdité.

La perte d'acuité auditive est le plus souvent graduelle, mais la prise de conscience arrive souvent tard pour permettre de récupérer ce qui est perdu.

La surdité liée aux traumatismes acoustiques s'accompagne souvent d'un problème d'intelligibilité dans le bruit ambiant, car l'oreille ne sait plus faire la distinction entre les sons, pouvant entraîner des effets néfastes dans la vie sociale et professionnelle.

**La surdité due au bruit est irréversible et il n'existe pas de traitement actuellement pour espérer récupérer les déficits.**

L'exposition au bruit généré par l'environnement urbain ne provoque généralement pas de pertes de l'audition, sauf si le bruit est exceptionnellement élevé et l'exposition longue.

Par contre, les populations citadines sont davantage vulnérables aux effets non acoustiques du bruit sur la santé, surtout si les bruits occasionnés sont répétés et si les individus y sont exposés involontairement.



### Les effets du bruit sur le reste de l'organisme

Le bruit ne cantonne pas ses effets à l'audition, mais les réactions qu'il entraîne mettent en jeu l'ensemble de l'organisme, et notamment :

- le système nerveux :
  - fluctuations chroniques des taux d'hormones du stress
  - perturbations du sommeil et leur conséquence : fatigue, manque de vigilance, ...
  - difficultés de concentration : apprentissage difficile notamment à l'école pour les enfants, diminution de la capacité de mémorisation et de la performance mentale
  - agitation
- le système cardio-vasculaire :
  - augmentation de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque
  - risque d'infarctus accru
- le système visuel :
  - modifications du champ visuel (dilatation de la pupille)
  - défaut d'appréciation des distances
  - diminution de la vision nocturne
- le système immunitaire
  - diminution des défenses immunitaires
- le système digestif
  - ulcères, gastrites, ...
- le psychisme
  - maladies mentales, dépressions, ... si le bruit devient obsessionnel.

L'oreille interne étant également l'organe de l'équilibre, sa dégradation peut entraîner des vertiges.

Les effets extra auditifs de l'exposition au bruit sont actuellement encore mal connus.

### Cas particuliers des enfants

Les enfants sont soumis à de nombreuses sources de bruit, que se soit au domicile, que dans les institutions qu'ils fréquentent comme les crèches, cantines, écoles, gymnases, ...

Chez l'enfant, le bruit a des effets sur son développement intellectuel entraînant notamment des difficultés et des retards dans l'apprentissage du langage, dans l'acquisition de la lecture, perturbation du comportement affectif et social... De façon générale, les enfants réagissent de manière plus intense que les adultes.

### Conseils relatifs à la prévention du bruit

Pour prévenir les risques auditifs, il est nécessaire :

- de diminuer les niveaux sonores
- de diminuer la durée d'exposition au bruit

Pour cela, il faut :

- s'éloigner de la source
- réduire le bruit à la source : baisser le volume, insonoriser les équipements, ...
- diminuer la durée d'exposition au bruit
- se protéger du bruit : port de bouchon d'oreille, casque anti-bruit, ...

## FICHE 7 : Bibliographie et informations supplémentaires

### Bibliographie

Pour nous aider à réaliser ces cartes, nous nous sommes appuyés sur une bibliographie spécifique et sur les conseils de professionnels spécialisés en acoustique, urbanisme ou infrastructures de transport :

#### \* Rapports et Guides méthodologiques

- CERTU, « Comment réaliser les cartes de bruit stratégiques en agglomération ? Mettre en oeuvre la directive 2002/49/CE », juillet 2006, 122pages
- Groupe de travail de la Commission européenne sur l'évaluation de l'exposition au bruit (WGAEN), « Good Practice Guide for Strategic noise mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure », version2, 3 janvier 2006, 129pages
- Institut bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, « Cartographie du bruit routier, l'expérience bruxelloise », 33pages
- CIDB, « La directive sur le bruit dans l'environnement : plus qu'une obligation, une opportunité », 14 pages

#### \* Articles :

- ECHO BRUIT n° 102 « Spécial Cartographie du Bruit », juin 2003

#### \* Extrait de diaporama de colloques, présentations, ...

- « Evaluer et gérer le bruit dans l'environnement, comment mettre en oeuvre la Directive Européenne 2002/49/CE », Journées thématiques du CIDB, 4 avril 2006
- « Journée d'information sur le bruit des transports terrestres », organisé par le CETE de l'Ouest, 12 octobre 2006.

#### \* Professionnels spécialisés:

- Acoucity, l'Observatoire du bruit du Grand Lyon
- SerdB, Société d'Etudes et de Réalisations pour la Diminution du Bruit
- CETE de l'Ouest
- Laboratoire des Ponts et Chaussées de Nantes-Bouguenais
- Centre Ingénierie du Matériel de la SNCF du Mans
- Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Nantaise (AURAN)
- Circulation/Trafic, Direction de l'Espace Public, Nantes Métropole
- Direction des Transports Collectifs et du Stationnement, Nantes Métropole
- Cellule Opérationnelle de Prévention des Risques (COPR), Mission Risques et Pollutions, Nantes Métropole
- Direction des Informations Géographiques, Délégation des Systèmes d'Information, Nantes Métropole

### Informations supplémentaires

Pour plus d'informations sur les cartes du bruit et la Directive Européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, vous pouvez consulter les sites Internet suivants :

- Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable (MEDAD) : <http://www.ecologie.gouv.fr/Les-cartes-de-bruit-en-detaills.html>
- Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit (CIDB) : <http://www.bruit.fr/FR/info/00>