

CETE de l'Est

Laboratoire des
Ponts et Chaussées
de Strasbourg

Groupe Acoustique



Réseau
Scientifique et
Technique

Strasbourg.eu
& COMMUNAUTÉ URBAINE

Cartes de bruit stratégiques de la commune de Wolfisheim

Voies routières, plates-formes aéroportuaires et installations
industrielles.

Résumé non technique

Janvier 2012

Présent
pour
l'avenir



Centre d'Études techniques de l'Équipement de l'Est

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

SOMMAIRE

1. Contextes	3
1.1. Contexte européen	3
1.2. Contexte national	3
1.3. Contexte local	3
2. Présentation succincte du type de résultats	5
3. Méthode employée	6
3.1. Principe.....	6
3.2. Modélisation des sources routières	6
3.3. Modélisation des sources ferroviaires.....	6
3.4. Modélisation des plates-formes aéroportuaires	7
3.5. Modélisation des sources industrielles	9
3.6. Validation du modèle	9
3.7. Méthode de calcul	9
4. Lecture des cartes de bruit	10
4.1. Les zones exposées au bruit : carte de type A	10
4.2. Les secteurs affectés par le bruit : carte de type B	11
4.3. Les zones dépassant les valeurs limites : carte de type C	12
5. Dénombrement des populations et établissements sensibles	13
Bibliographie	14

1. Contextes

1.1. Contexte européen

La directive n°2002/49/CE du 25 juin 2002 [1] vise à instaurer une approche commune de l'exposition au bruit ambiant pour l'éviter, le prévenir ou en réduire la gêne. Les bruits concernés sont ceux des infrastructures de transports terrestres, des aéroports et des industries, auxquels sont exposés les êtres humains dans les espaces bâtis, les parcs publics, les lieux calmes, et près des bâtiments et zones sensibles (hôpitaux, écoles). En revanche, les bruits dans les lieux de travail, les bruits de voisinage, d'activités domestiques ou d'activités militaires ne sont pas visés. Selon cette directive européenne, les États membres ont l'obligation d'établir des "cartes du bruit stratégiques" et des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

1.2. Contexte national

Les articles L. 572-1 à L. 572-11 du code de l'environnement [2], le décret du 24 mars 2006 [3] et l'arrêté du 4 avril 2006 [4], relatifs à l'établissement des cartes et Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), transposent la directive européenne en droit français. Dans ce cadre, les communes comprises dans le périmètre des agglomérations INSEE de plus de 100 000 habitants ont l'obligation de réaliser un ensemble de cartes présentant le bruit généré par les infrastructures de transports routières, ferroviaires et aéroportuaires sans seuil de trafic ainsi que le bruit des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Les autorités compétentes sur ces territoires doivent définir les PPBE qui constituent le recueil des mesures prévues pour traiter les situations bruyantes identifiées par les cartes et correspondant à un dépassement de seuil.

Pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants, les cartes de bruit dans l'environnement doivent être publiées avant juin 2007. Les plans de prévention du bruit dans l'environnement quant à eux doivent être produits pour juillet 2008.

1.3. Contexte local

L'agglomération de Strasbourg au sens INSEE est concernée par la réalisation des cartes de bruit dans l'environnement compte tenu de sa population supérieure à 250 000 habitants. Cette entité comporte 19 communes.

La Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) a donc décidé de réaliser une carte de bruit au sens de la directive européenne 2002/49/CE sur la gestion du bruit dans l'environnement sur l'ensemble de son territoire. La CUS a proposé par ailleurs d'étendre cette démarche par conventionnement à la commune d'Achenheim. En effet, cette commune fait partie de l'agglomération de Strasbourg au sens retenu par l'INSEE.

Cette cartographie du bruit permet de satisfaire aux obligations réglementaires ainsi qu'à préparer le PPBE. Elle constitue un état des lieux qui détermine le paysage sonore.

Quant à lui, le PPBE qui suivra la publication des cartes de bruit dans l'environnement listera et hiérarchisera l'ensemble des actions propres à résorber les situations critiques en matière de bruit. Pour ce faire, les actions d'amélioration en matière d'exposition au bruit menées, prévues et à définir sur le territoire de la communauté urbaine de Strasbourg seront listées.

Le PPBE devra aussi identifier et viser à préserver les zones calmes.

En application de ces textes, les cartes de bruit sur la ville de Strasbourg ont été finalisées en 2009. Suite à la mise en place de l'arrêté préfectoral rendant exécutoire la prise en compte de la compétence bruit par les services de la communauté urbaine de Strasbourg, les cartes de bruit sont aujourd'hui réalisées sur les 27 communes de la CUS -hors Strasbourg (déjà cartographiée).

Une convention ayant été passée entre la communauté urbaine de Strasbourg et la commune d'Achenheim, la cartographie du bruit de cette commune a été intégrée au projet dont la mise en œuvre a été confiée au Laboratoire Régional des ponts et chaussées de Strasbourg (LRS).

La CUS a souhaité phaser le projet de cartographie du bruit dans l'environnement et l'établissement du PPBE selon les étapes suivantes :

- phase 1 : collecte et traitement des données d'entrées,
- phase 2 : réalisation d'une cartographie sur une zone test,
- phase 3 : réalisation de la cartographie sur l'aire d'étude,
- phase 4 : production et édition des différentes cartes de bruit et documents annexes,
- phases 5 et 6 : définition et proposition de PPBE.

Le présent document concerne le résumé non technique précisant la méthodologie employée et les principaux résultats de l'évaluation sur la commune de Wolfisheim pour ce qui est de la cartographie du bruit dans l'environnement. Ce résumé ne traite pas du plan de prévention du bruit dans l'environnement (phases 5 et 6).

2. Présentation succincte du type de résultats

L'article L572-1 du chapitre II du code de l'environnement portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement et ses textes d'application (décret n°2006-361, arrêté du 4 avril 2006 et circulaire du 7 juin 2007 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement) précisent les méthodes de calcul, les indicateurs à utiliser et les résultats attendus.

Les indicateurs de bruit sont le **Lden** (Day Evening Night Level) et **Ln** (Night Level).

Ces indicateurs correspondent à une moyenne énergétique définies sur les périodes (**Jour Soirée Nuit**) pour le **Lden** et (**Nuit**) pour le **Ln**. **Les résultats correspondants sont exprimés en décibel pondéré A ou dB(A).**

Pour les grandes agglomérations, les données et documents à fournir dans le cadre de la cartographie du bruit dans l'environnement pour chaque type de source (routier, ferroviaire, industriel et aérien) sont :

- des **documents graphiques** représentant :
 - A** les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones (**cartes de type A**)
Ces courbes matérialisent des zones de même niveau sonore et sont tracées par pas de 5 dB(A) à partir du seuil de 55 dB(A) en Lden et 50 dB(A) en Ln
 - B** les secteurs affectés au bruit arrêtés par le préfet conformément au dernier classement sonore des voies en vigueur (**cartes de type B**),
 - C** les zones concernant les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé où les valeurs limites sont dépassées (**cartes de type C**),
 - D** les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence (non réalisé).
- une **estimation** :
 - o du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements de santé et d'enseignement situés dans les zones correspondant aux intervalles [55;60[, [60;65[, [65;70[, [70;75[, [75;...[en Lden exprimé en dB(A) et [50;55[, [55;60[, [60;65[, [65;70[, [70;...[en Ln exprimé en dB(A),
 - o du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements de santé et d'enseignement exposés à des niveaux sonores dépassant les valeurs limites,
- Un **résumé non technique** présentant les principaux résultats de l'évaluation ainsi qu'un exposé sommaire de la méthodologie employée.

3. Méthode employée

3.1. Principe

Ce travail de cartographie du bruit dans l'environnement résulte de l'exploitation d'outils informatiques (Système d'Information Géographique, base de données, logiciel de calculs acoustiques) mais aussi des échanges avec les gestionnaires des infrastructures (Direction Interdépartementales des Routes, Conseil Général 67, Compagnie des Transports Strasbourgeois, Réseau Ferré de France, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement, Direction Départementale de l'Aviation Civile) et auprès des différents services de la communauté urbaine de Strasbourg (SIG, Voirie, Déplacements...).

Les grandes étapes de réalisation des cartes de bruit sont :

- le recueil et le traitement des données, de nature tant acoustique par type de sources que géographique et socio-démographique ;
- leur structuration en bases géo-référencées et leur validation après les éventuelles hypothèses ou estimations complémentaires nécessaires ;
- la réalisation des calculs après validation du modèle et leur exploitation (analyses croisées entre données de bruit et données de population).

3.2. Modélisation des sources routières

Les données de trafic ont été fournies par les différents gestionnaires : la Direction Interdépartementale des Routes (DIR) pour le réseau national géré par l'Etat, le Conseil Général 67 pour le réseau départemental et la Direction de la Mobilité et des Transports de la CUS pour le réseau communautaire.. La période de référence de ces données de trafic porte sur les années **2008 à 2010**.

En complément, pour les voies ne disposant pas de comptages de trafic, le modèle de déplacements multimodal élaboré dans le cadre du plan de déplacements urbains (PDU) de la CUS a été utilisé. L'année de référence de ce modèle est **2009**.

3.3. Modélisation des sources ferroviaires

Les données proviennent de deux gestionnaires :

- Réseau Ferré de France (RFF) qui fournit : les données trafic, vitesse, infrastructures (type de traverses, situation des ouvrages d'art métalliques, aiguillages) permettant ainsi de calculer les niveaux d'émission sonore. Ces données ne sont pas disponibles à ce jour pour l'année 2010 ;
- la Compagnie des Transports Strasbourgeois (CTS) qui a produit les données trafic basé sur le calendrier 2011 avec distinction des tramways en circulation (Citadis, Eurotram 3 et 4 caisses) ainsi que celles relatives aux vitesses de ces véhicules.

La commune de Wolfisheim n'est pas concerné par la carte de bruit ferroviaire.

3.4. Modélisation des plates-formes aéroportuaires

Le bruit des aéronefs des plateformes de Strasbourg Entzheim est calculé en utilisant des données transmises par la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC). Ces données sont mises en forme et utilisées avec le logiciel INM version 6.2 (Integrated Noise Model) développé par la FAA, agence fédérale de l'aviation des Etats-Unis. Ce logiciel comprenant la méthodologie utilisable pour le calcul du bruit des avions suivant la directive 2002/49/CE est compatible avec le « Doc 29 » de la Conférence Européenne de l'Aviation Civile. En particulier, le logiciel INM reprend la segmentation des trajectoires d'approche et de départ des avions décrites dans le « Doc 29 ».

La DGAC a transmis l'ensemble des trafics, avec les trajectoires et les utilisations de pistes pour l'année 2006. Ces trafics sont détaillés par type d'avions et par heure de départ ou d'arrivée en période diurne et en période nocturne et s'élèvent respectivement à 48 067 et 1 873 mouvements sur un an. Environ deux tiers des mouvements ont lieu en direction du sud-ouest et un tiers en direction du nord est.

Compilant l'ensemble des éléments précédents, le logiciel INM calcule les cartes de bruit stratégiques exigées par la réglementation nationale en application de la directive européenne. Ces cartes concernent le bruit des plateformes aéroportuaires sur l'ensemble de la période de Jour-Soirée-Nuit (indice Lden) et sur la période nocturne (indice Ln).

Ces cartes sont directement comparables avec les cartes de « gêne sonore » utilisées par l'État français pour calculer les indemnités liées à l'exposition au bruit des avions.

Par contre, elles ne sont pas comparables aux plans d'exposition au bruit (PEB) qui prennent en compte les trafics à long terme et qui sont utilisés pour définir les contraintes d'urbanisme liées à la présence des plateformes.

La carte des zones exposées au bruit (carte de type A) est représentée sur la Figure 1 pour l'indicateur Lden à partir de l'isophone 55 dB(A).

La présente commune n'est pas concernée par la carte de bruit aéroportuaire.

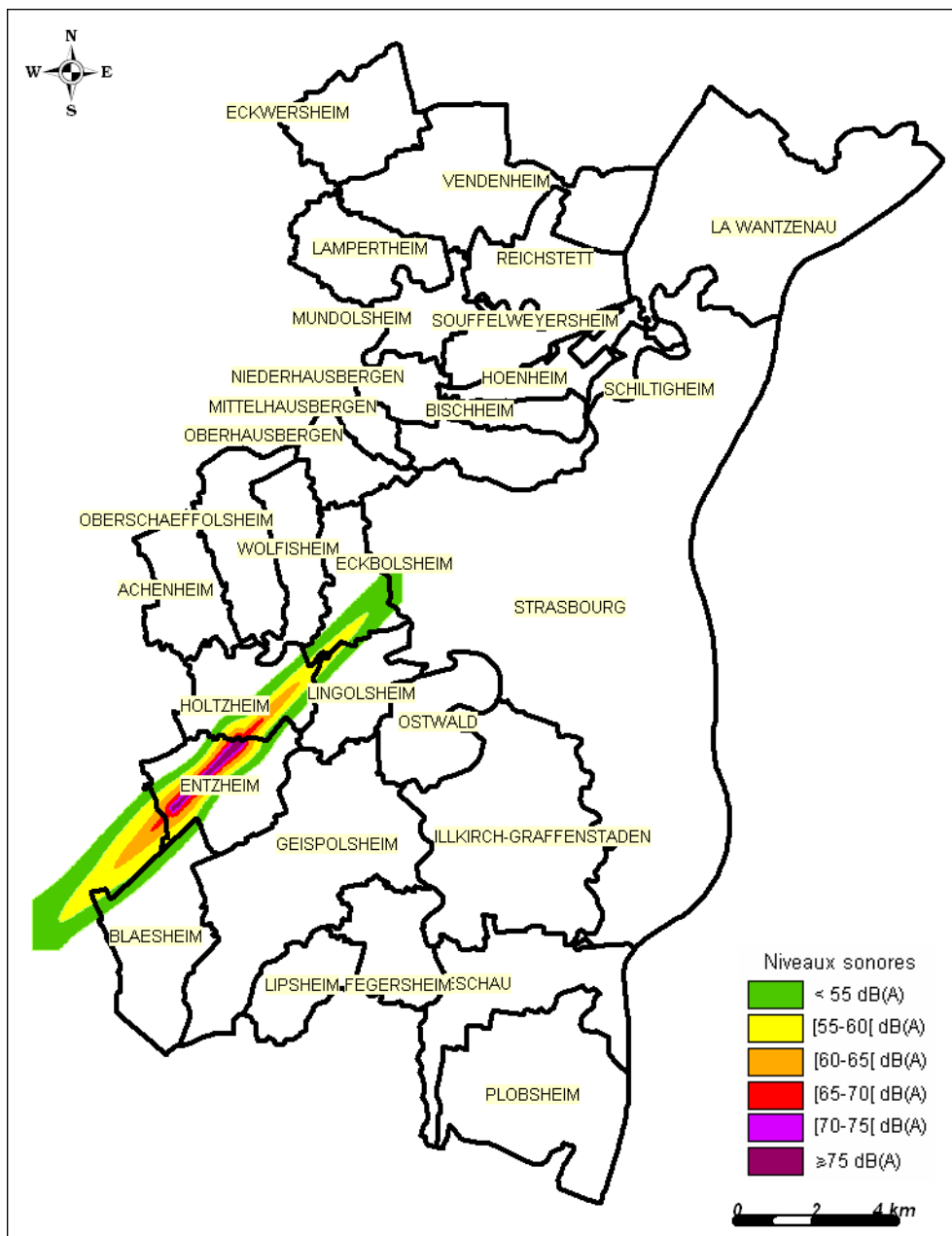


Figure 1 : carte de bruit de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim - indicateur Lden

3.5. Modélisation des sources industrielles

La réglementation nationale a traduit les termes « sites d'activités industrielles » figurant dans le texte de la directive 2002/49/CE par Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). L'objet de la cartographie du bruit selon la directive européenne porte en effet sur les industries répondant à la dénomination d'ICPE soumise à autorisation préfectorale.

Les limites de niveaux de bruit liés à chaque ICPE et figurant dans l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter ont été utilisées pour modéliser l'empreinte sonore de chaque site industriel.

Le service risques technologiques de la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) a communiqué au CETE la liste des ICPE soumises à autorisation.

Sur la commune de Wolfisheim, on ne dénombre pas d'établissement ICPE.

3.6. Validation du modèle

Avant de procéder aux calculs acoustiques relatifs aux sources routières et ferroviaires sur l'ensemble du territoire, il est nécessaire de vérifier la cohérence des résultats du modèle acoustique avec ceux des mesures in situ.

Les sources industrielles n'ont pas fait l'objet de ce type de comparaison car le mode opératoire consiste à l'acquisition directe de la puissance acoustique de la source.

La démarche de validation est la suivante :

- réalisation des mesures en façade de bâtiments exposés à des sources routières, ferroviaires ou en limite de propriété pour le bruit industriel ;
- collecte des données de trafic pendant la période de mesurage ;
- calcul des niveaux de bruit avec les trafics observés ;
- comparaison des niveaux mesurés et calculés ;
- calage éventuel du modèle en fonction des divergences constatées.

Cette comparaison mesure/calcul a montré majoritairement des écarts inférieurs à 3 dB(A) ce qui reste satisfaisant pour ce type de comparaison.

3.7. Méthode de calcul

Pour chaque commune, un domaine de calcul est créé avec les paramètres suivants :

- grille de points à hauteur 4m au dessus-du sol avec un maillage 20x20 mètres complété par des points récepteurs en façade des bâtiments ;
- norme de calcul NF S31-133 de 2007 « calcul des niveaux sonores » (NMPB1996) pour le bruit routier et ferroviaire et ISO9613 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre » - parties 1 et 2 pour le bruit industriel ;
- nombre de réflexion égal à deux ;
- distance de propagation égale à 1000 mètres ;
- sol par défaut de type réfléchissant et prise en compte des surfaces absorbantes de type herbe, champ ;
- occurrences météorologiques pour Strasbourg issues de la norme NF S31-133 : 2011 ;
- modèles SNCF / RFF 2006 pour l'émission ferroviaire.

4. Lecture des cartes de bruit

Les cartes de bruit sont des documents stratégiques qui visent à donner une représentation de l'exposition au bruit des populations vis à vis des infrastructures de transport routier, ferroviaire, aérien et des principaux sites industriels (ICPE potentiellement bruyantes).

Le contenu et le format de ces cartes répondent aux exigences réglementaires issues de la directive européenne 2002/49/CE sur la gestion du bruit dans l'environnement s'appliquant aux aires urbaines et pour lesquelles les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale sont « autorités compétentes ».

Les cartes de bruit ne sont pas des documents opposables. C'est un outil d'évaluation environnementale.

En tant qu'outil, les cartes servent de documents de base pour établir un diagnostic global ou analyser un scénario en vue de mettre en œuvre dans un second temps les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).

Le niveau de précision est adapté à un usage d'aide à la décision et non de dimensionnement de solutions techniques ou de traitement d'une plainte. De plus, les cartes représentent une situation moyennée sur une année.

Les indicateurs représentés, le L_{den} (Niveau Jour-Soirée-Nuit) et L_{night} (Niveau Nuit) sont exprimés en dB(A). La formule de calcul du L_{den} est rappelée ci-dessous. Il s'agit d'un indicateur de niveau sonore continu équivalent pondéré A prenant en compte un critère de gêne en fonction de la période de la journée. Le L_{night} est un niveau moyen de nuit sur la période 22h-6h.

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{Aeq}(6h-18h)}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{Aeq}(18h-22h)+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{Aeq}(22h-6h)+10}{10}} \right)$$







Ces niveaux sonores correspondent donc à une énergie sonore moyenne perçue sur trois plages horaires (jour, soir, nuit). Le bruit individuel de chaque passage de train, tramway, avion est donc plus élevé que celui représenté sur les cartes.

4.1. Les zones exposées au bruit : carte de type A

Les cartes de type A représentent les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones pour chaque indicateur (L_{den} et L_n) et pour chaque type de source.

Elles sont consultables dans un recueil cartographique à l'échelle de la communauté urbaine, de la commune voire du quartier. Les isophones calculés à une hauteur de 4 mètres sont tracés à partir de 55 dB(A) en L_{den} (Jour-Soirée-Nuit) et 50 dB(A) pour l'indicateur L_n (Nuit).

L'échelle de couleur utilisée est conforme à la norme NF-S31-130 :

Niveaux sonores L_{den}	
	< 55 dB(A)
	[55-60[dB(A)
	[60-65[dB(A)
	[65-70[dB(A)
	[70-75[dB(A)
	≥ 75 dB(A)

4.2. Les secteurs affectés par le bruit : carte de type B

Les cartes de type B correspondent aux secteurs affectés par le bruit conformément au classement sonore des infrastructures de transports terrestres qui a été établi et arrêté par le préfet en application de l'article 5 du décret 95-21 du 9 janvier 1995.

Dans le département du Bas-Rhin, le dernier arrêté préfectoral de classement des voies date du 25 juin 1999. Il fait actuellement l'objet d'une mise à jour. Un nouvel arrêté devrait être pris prochainement.






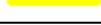
Ce classement définit pour les futurs bâtiments de type habitation, enseignement, santé et hôtel situés dans ces secteurs affectés par le bruit un isolement acoustique minimal à appliquer en façade.

Ces prescriptions sont fixées dans l'arrêté du 30 mai 1996.

Catégorie de l'infrastructure	1	2	3	4	5
Largeur du secteur affecté par le bruit (m)	300	250	100	30	10
Niveau sonore de référence $L_{Aeq}(6h-22h)$ (dB(A))	$L > 81$	$76 < L \leq 81$	$70 < L \leq 76$	$65 < L \leq 70$	$50 < L \leq 65$
Niveau sonore de référence $L_{Aeq}(22h-6h)$ (dB(A))	$L > 76$	$71 < L \leq 76$	$65 < L \leq 71$	$60 < L \leq 65$	$55 < L \leq 60$
Isolement maximum à atteindre D_{nAT}	45	42	38	35	30

Tableau 1 : largeur des secteurs affectés par le bruit selon la catégorie de classement.

L'échelle de couleur utilisée est conforme à la norme NF-S31-130 :

Carte B	
	Secteur affecté par le bruit
	Catégorie 1
	Catégorie 2
	Catégorie 3
	Catégorie 4
	Catégorie 5

4.3. Les zones dépassant les valeurs limites : carte de type C

Les cartes de type C représentent les zones où les valeurs limites sont dépassées (Tableau 2) notamment pour les bâtiments d'habitations, d'enseignement et de santé.

Il est à préciser que pour la caractérisation d'un bâtiment dans le cadre des cartes de type C, les indicateurs L_{den} et L_n sont évalués sans tenir compte de la dernière réflexion sur la façade du bâtiment concerné. Ce mode opératoire implique une correction de -3 dB(A), par rapport au carte de bruit de type A.



Le Tableau 2 indique les valeurs limites par période et par nature de source.

Valeurs limites en dB(A)				
Indicateur de bruit	Aérodromes	Routes et LGV	Voie ferrée conventionnelle	Activité industrielle
L_{den}	55	68	73	71
L_n	-	62	65	60

Tableau 2 : valeurs limites selon l'arrêté du 4 avril 2006.

Ces zones sont consultables dans un recueil cartographique à l'échelle de la communauté urbaine, de la commune voire du quartier.

L'échelle de couleur utilisée est la suivante :

Niveaux sonores	
	\leq seuil
	$L_{den} \geq$ seuil
	$L_n \geq$ seuil

Les PPBE doivent être établis pour chaque commune à partir des cartes de types C.

5. Dénombrement des populations et établissements sensibles

Le Tableau 3 présente les résultats sur la présente commune.

La commune n'est pas impactée par le bruit ferroviaire, industriel et aérien.

On dénombre au total 205 personnes exposées au dessus de la valeur limite pour le bruit routier (principale source de nuisances sonores pour la commune). Les principales habitations se situent aux abords de la RD63 rue d'Oberhausbergen - rue des seigneurs et RD45 rue du Gl Leclerc. Ces valeurs sont à relativiser, il s'agit d'estimation par modélisation et non un dénombrement réel. De plus l'ensemble de la population d'un bâtiment est affecté au niveau sonore maximal du bâtiment.

Il en résulte que 95% de la population de la commune n'est pas affecté par un dépassement de seuil. Pour mémoire la population de la commune représente 0.9% de la population de la CUS.

Sur l'ensemble du territoire de la communauté urbaine de Strasbourg, 92 % de la population n'est pas affecté par un dépassement de seuil acoustique pour les infrastructures de transport routier.

Source	Nombre de personnes exposées – Lden en dB(A)											
	[55;60[		[60;65[		[65;70[		[70;75[		[75,...[		> valeur limite	
Route	969	1S	745	1E	522	1E	86		0		205	
Fer	0		0		0		0		0		0	
Industrie	0		0		0		0		0		0	
Aérien	0		0		0		0		0		0	

Source	Nombre de personnes exposées – Ln en dB(A)											
	[50;55[		[55;60[		[60;65[		[65;70[		[70,...[		> valeur limite	
Route	521		467	1E	76		0		0		6	
Fer	0		0		0		0		0		0	
Industrie	0		0		0		0		0		0	
Aérien	0		0		0		0		0		0	

Tableau 3 : commune de Wolfisheim - dénombrement des populations et établissements sensibles (E=enseignement, S=santé).

A titre de comparaison, le Tableau 4 indique le dénombrement total des populations et établissements sensibles exposés sur le territoire de la Communauté Urbaine de Strasbourg.

Source	Nombre de personnes exposées – Lden en dB(A)											
	[55;60[		[60;65[		[65;70[		[70;75[		[75,...[		> valeur limite	
Route	102610	69E+16S	91290	60E+14S	61508	51E+10S	19423	7E+5S	506		37936	16E+6S
Industrie	4162		1390		201		0		0		0	
Aérien	40		0		0		0		0		40	

Source	Nombre de personnes exposées – Ln en dB(A)											
	[50;55[		[55;60[		[60;65[		[65;70[		[70,...[		> valeur limite	
Route	93930	55E+13S	56211	33E+13S	17126	9E+2S	2023		11		8723	2E+1S
Industrie	1645		326		5		0		0		5	
Aérien	0		0		0		0		0		0	

Tableau 4 : territoire de la CUS- dénombrement des populations et établissements sensibles (E=enseignement, S=santé).

Bibliographie

- [1] Directive 2002/49/CE du Parlement Européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.
- [2] Code de l'Environnement, partie législative chapitre II, articles L.572-1 à L.572-11.
- [3] Décret n°2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes et plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme.
- [4] Arrêté du 4 avril 2006 relatifs à l'établissement des cartes et plans de prévention du bruit dans l'environnement.