



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ministère  
de l'Écologie  
de l'Énergie  
du Développement  
durable  
et de l'Aménagement  
du territoire

centre d'Études  
techniques  
de l'Équipement

**CETE**  
de l'Est  
laboratoire  
régional  
des ponts  
et chaussées  
de Strasbourg

accréditation  
COFRAC  
essais n° 1.0083  
portée disponible  
sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)  
certifié ISO 9001  
par le BVQI

**DEPARTEMENT**  
**DES VOSGES**

**Cartes de bruit stratégiques**

**Grandes infrastructures de transports**

**routes nationales**

**Résumé non technique**  
**article R 572-5 du code de l'Environnement**

Février 2009

11, rue Jean Mentelin  
Strasbourg-  
Koenigshoffen  
BP 9  
F 67035 STRASBOURG  
CEDEX 3  
téléphone :  
(33) 03 88 77 46 00  
télécopie :  
(33) 03 88 77 46 20  
mél : [CETE.Est@  
equipement.gouv.fr](mailto:CETE.Est@equipement.gouv.fr)

Cartes de bruit  
des routes nationales  
Résumé non technique

Vu pour être annexé à mon arrêté de ce jour

Epinal, le

20 FEV. 2009

**Dominique SORAIN**

## Table des matières

- Objet de l'étude.....	3
1 – Rappel des méthodes à utiliser et des données à transmettre.....	4
2 – Identification et présentation des routes à cartographier.....	5
3 – Principe de calcul et modélisation des sites.....	7
4 – Méthode de calcul.....	10
5 – Résultats réseau Etat.....	11
6 – conclusion.....	12

## **Objet de l'étude**

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

Cette étude concerne, pour le département des Vosges, les routes nationales dont le trafic est supérieur à 6 millions de véhicules par an (16 400 véhicules par jour).

Elle a pour but :

- d'établir les documents cartographiques,
- d'estimer les surfaces et populations exposées.

Les routes départementales et l'autoroute concédée (A31) dont le trafic est supérieur à 6 millions de véhicules par an, feront l'objet de rapports ultérieurs.

## 1 - Rappel des méthodes à utiliser et des données à transmettre

L'article L572-1 du chapitre II du code l'environnement portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement et ses textes d'applications (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) indiquent les méthodes de calcul, les indicateurs à utiliser et les résultats attendus.

Les indicateurs de bruit sont le Lden (Level Day Evening Night) et Ln (Level Night), ils sont évalués à une hauteur de 4m. La méthode de calcul doit être conforme à la norme NF-S-31-133 « Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques ».

Les données et documents à créer pour les grandes infrastructures routières sont :

- des **documents graphiques** représentant :
  - a\ les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones  
ces courbes sont tracées à partir de 55 dB(A) en Lden et 50 dB(A) en Ln,
  - b\ les secteurs affectés au bruit arrêtés par le préfet,
  - c\ les zones concernant les bâtiments d'habitation , d'enseignement et de santé où les valeurs limites sont dépassées (68 dB(A) en Lden et/ou 62 dB(A) en Ln),
  - d\ les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence.
- une **estimation**
  - du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissement de santé et d'enseignement situés dans les zones [55;60[, [60;65[, [65;70[, [70;75[, >75 dB(A) en Lden et [50;55[, [55;60[, [60;65[, [65;70[, >70 dB(A) en Ln ;
- - du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissement de santé et d'enseignement exposés à des niveaux sonores dépassant les valeurs limites soit pour la route ou le fer 68 dB(A) en Lden et 62 dB(A) en Ln ;
- - de la superficie totale en km<sup>2</sup> exposée à des valeurs Lden supérieures à 55, 65 et 75 dB(A).

## 2 - Identification et présentation des routes à cartographier

### 2.1 - Identification du réseau et représentation graphique du réseau à cartographier

Le réseau routier à cartographier est celui des routes dont le trafic est supérieur à 6 millions de véhicules par an soit un TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel) supérieur à 16 400 véhicules par jour.

L'identification des routes s'est appuyé sur les éléments suivants :

- site intranet SIRNET (<http://sirnet.setra.i2/>) publiant les trafics sur RN et autoroutes au niveau national,
- carte Routes à grande circulation et schéma directeur – département des Vosges édité par la CDES en mars 2006,
- étude LRS 2005-76-039 Classement sonore des infrastructures de transports terrestres, mise à jour du classement des voies.

L'année la plus proche dont sont issues ces données trafic est 2005. Cette année constitue l'année de référence pour l'identification du réseau et les données trafic entrantes pour le calcul des cartes.

De cette recherche, les routes dont le trafic est supérieur au seuil de trafic sont présentées dans les documents suivants :

<i>Route</i>	<i>Longueur</i>	<i>Début</i>	<i>Fin</i>
RN57	55 km	Meurthe et Moselle	RN66
RN59	13 km	RD259 Raon l'étape	RD420 Échangeur Helleule
RN66	3 km	RN57 St-Nabord	RD417

Tableau 1 : réseau routier à cartographier.

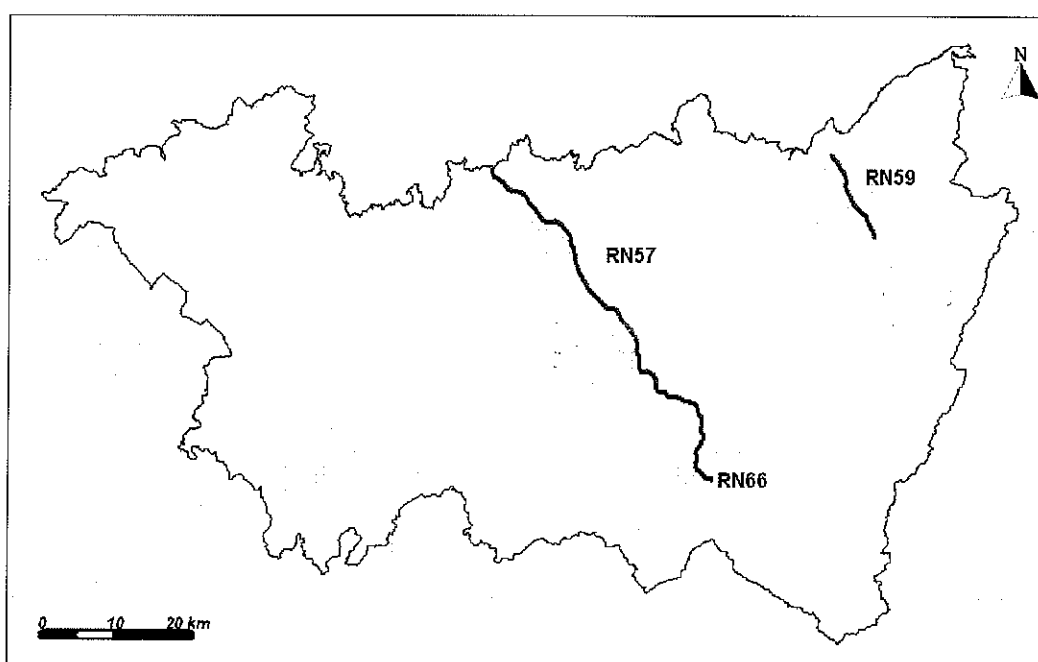


Figure 1 cartes du réseau RN à cartographier.

## 2.2 - Présentation du réseau à cartographier

Les trois Routes Nationales sont des routes à 2x2 voies.

Leurs linéaires présentent les caractéristiques suivantes :

- La RN57 de la Meurthe et Moselle à la RN66 constitue l'itinéraire reliant le Luxembourg à la Suisse via Metz – Nancy – Épinal – Remiremont – Vesoul – Besançon. Sur le tronçon étudié d'une longueur de 55 kilomètres, le trafic TMJA 2005 atteint au maximum 35770 véh/j au niveau d'Épinal et au minimum 20470 véh/j au niveau de Charmes.  
Au niveau de la commune de Remiremont, le trafic est divisée en deux branches. La première en direction de Besançon sur la RN57 et la seconde branche via la RN66 en direction de Mulhouse.  
La branche de la RN 57 vers Besançon ne présente plus le niveau requis de 16 400 v/j pour être classée.
- la RN66 entre la RN57 et la RD417. Ce tronçon de 3 kilomètres est compris entre l'échangeur RN57 à Saint-Nabord et l'échangeur RD417 à Remiremont. Il se compose d'un trafic longue distance Nancy-Épinal-Mulhouse et d'un trafic plus local Remiremont vers Le Thillot et vers Gérardmer / La Bresse via la RD417. Au total, on recense 18060 véh/j en 2005.
- la RN59 entre l'échangeur RD259 à Raon l'étape et l'échangeur d'Hellieule à Saint-Dié. Cette route permet de relier au niveau régional les communes de Nancy, Saint-Dié, Colmar via la RD415 et Strasbourg via le tunnel de Sainte-Marie ou le col de Saales. La longueur de ce tronçon de la RN59 est de 13 kilomètres.

### 3 - Principe de calcul et modélisation des sites

La démarche entreprise pour mener à bien cette étude est calée sur les recommandations du guide méthodologique du SETRA [1] – Voir "Bibliographie" p. 13 - . Ce guide propose deux approches pour la réalisation et le calcul de ces cartes : une approche détaillée et une approche simplifiée.

La BD TOPO@IGN au format DXF3D étant disponible dans ce département et la topographie complexe, le choix s'est porté sur l'approche détaillée qui s'appuie sur l'utilisation d'un logiciel de prévision sonore.

#### 3.1 - Logiciel utilisé

L'outil pour mener cette étude est le logiciel de cartographie et de prévision sonore IMMI. Ce logiciel est conçu par la société Wölfel et distribué en France par dBVib.

Le code de calcul est conforme à la norme NF-S-31-133 [2] et à la Directive Européenne 2002/49/CE et permet donc de calculer les indicateurs Lden et Ln.

La version utilisée est la 5.3.1.d.

#### 3.2 - Support

L'ensemble des plans provient de la BD TOPO@IGN.

Cette base de données topographiques est saisie par photogrammétrie à partir de photographies au 1/30 000 et complétée par des levés directs sur le terrain.

Les formats de fichiers contenant les plans sont Autocad 3D (\*.DXF) et Mapinfo (\*.tab).

#### 3.3 - Modélisation du terrain

La couche altimétrie de la BD TOPO@IGN est un modèle numérique de terrain (MNT) composé de points cotés répartis régulièrement tous les 25m. A l'aide de ces points, sous le logiciel AutoCad, les courbes de niveaux sont dessinées puis intégrées sous IMMI comme éléments de terrain ainsi que les objets *Talus* et *Levé* du fichier *orographie.dxf*.

#### 3.4 - Modélisation de la voie routière

L'axe des voies de la route est importé sous IMMI à partir du fichier *voies\_comm\_route.dxf* en 3D. Les éventuels remblai/déblai sont créés automatiquement à l'aide de la fonction *Profil hauteur linéique*.

x Vitesse :

La RN57, RN59 et la RN66 sont des routes à 2x2 voies. Les vitesses prises de jour comme de nuit sont les vitesses réglementaires soient 110 km/h pour les VL et 90 km/h pour les PL.

x Trafic

Les trafics moyens journalier sont issues de la carte « Routes à grande circulation et schéma directeur – comptages automatiques en 2005 » édité par la CDES de la DDE88 pour l'année 2005

Le calcul de la décomposition selon les périodes Day(6h-18h), Evening(18h-22h) et Night (22h-6h) est faite à partir des trafics horaires avec distinction VL/PL issu des stations sirédo (La Hollande et La pêcheurie pour la RN59) et de la note 78 du Setra [3] pour la RN66.

Les limites de chaque tronçon associé à son trafic sont présentées dans le tableau suivant :

Tronçon	Début	Fin	TMJA 2005	%PL
RN57-01	Meurthe et Moselle	RD10	20470	12
RN57-02	RD10	RD41 Igney	25330	12
RN57-03	RD41 Igney	RD157 Chavelot	31130	9
RN57-04	RD157 Chavelot	RD46 Jeuxy	32735	9
RN57-05	RD46 Jeuxy	RD420	35770	9
RN57-06	RD420	RD11	26120	11
RN57-07	RD11	RD157 Arches	24470	11
RN57-08	RD157 Arches	RD159b Pouxoux	23680	11
RN57-09	RD159b Pouxoux	RN66 St-Nabord	25320	11
RN59-02	RD259 Raon l'étape	RD32 La pêcheurie	16 800	10,1
RN59-03	RD32 La pêcheurie	RD420 Hellieule	25 790	9,3
RN66-01	RN57 St-Nabord	RD417	18 060 (1)	10

Tableau 2 : données trafic par tronçon.

(1) trafic estimé à partir d'un comptage antérieur à 2005.



### 3.5 - Recensement des bâtiments

A partir du fichier Mapinfo *Bâtiment.tab*, on crée pour chaque type de bâtiment un fichier Mif qui sera importé sous IMMI. Contrairement aux fichiers Dxf, le fichier Mif permet de remplir automatiquement les propriétés du bâtiment : hauteur en relatif, catégorie et population si c'est une habitation.

x Localisation des bâtiments d'enseignement et de santé

les établissements d'enseignement et de santé sont localisés à l'aide du support SCAN25@IGN.

x Estimation de la population

Après avoir créé les différents fichiers propre à chaque catégorie de bâtiment (industriel, santé, enseignement, sportif...), le champ population des bâtiments d'habitation est renseigné (fichier crée à partir des bâtiments dont la catégorie=autre).

La méthode dite *3D différenciée* a été employée. Elle est décrite dans le guide du CERTU [4].

A partir d'une connaissance de la hauteur des bâtiments, on estime la surface habitable et on affecte la population selon les ratios déterminés. On applique la méthode suivante par typologie bâtie, pour un îlot INSEE donné (dans notre cas, l'îlot correspond à une commune) :

- détermination pour chaque îlot d'un nombre de personnes par surface habitable égal à la population totale de l'îlot divisée par la surface habitable totale de l'îlot. Cette surface est obtenue en sommant les surfaces correspondant à la surface au sol multipliée par le nombre d'étages du bâtiment multipliée par 0,85 (permet de prendre en compte les parties communes) ;
- détermination pour chaque bâtiment de la surface habitable égale à la surface au sol multipliée par le nombre d'étages et multipliée par 0,85 ;
- affectation à chaque bâtiment de la population correspondante égale à la surface habitable du bâtiment considéré multipliée par le ratio précédent.

La population de la commune est issue du recensement de 1999 publié par l'INSEE.

### 3.6 - Modélisation des protections à la source

Les protections à la source existantes peuvent être des écrans, des merlons ou des revêtements de chaussée dit peu bruyant. Concernant les revêtements, aucune correction n'a été apportée; les abaques d'émission correspondent au guide du bruit de 1980.

Les talus ont été modélisés à l'aide du fichier *Orographie.dxf*. Sur la zone d'étude, on n'identifie pas d'écrans anti-bruit, aucun mur n'a donc été modélisé.

## 4 - Méthode de calcul

La méthode de calcul pour le bruit routier est la norme NF S31-133.

### ✓ Données météorologiques

L'influence des conditions météorologiques (facteurs thermiques, vitesse et direction du vent) est significative à partir d'une distance à la voie de 100m.

La zone à cartographier va au delà d'une centaine de mètres, il est donc nécessaire de prendre en compte les effets météorologiques sur la propagation des niveaux de bruit.

Les valeurs des occurrences météorologiques pour les périodes [6h-22h] et [22h-6h] sont consignées dans l'annexe C de la norme NF S 31-133. Les périodes [6h-18h] et [18h-22h] ne sont pas indiqués. Les périodes [6h-18h] et [18h-22h] ne sont pas indiqués. De par la nature des phénomènes météorologiques en cause, il est très probable que sur la période 18h-22h les conditions favorables à la propagation soient plus fréquentes que sur la période 6h-18h, mais moins fréquentes que sur la période 22h-6h. La proportion d'occurrences de conditions favorables en soirée sera donc une valeur intermédiaire entre celle des deux autres périodes.

Suite à la note du SETRA en date du 29 juin 2006, les occurrences pour les périodes [6h-18h] et [18h-22h] sont calculées comme suit :

- occurrence [6h-18h] =  $7/6 \times \text{occ. [6h-22h]} - 1/6 \times \text{occ. [22h-6h]}$ ,
- occurrence [18h-22h] =  $0,5 \times \text{occ. [6h-22h]} - 0,5 \times \text{occ. [22h-6h]}$ .

Les occurrences météorologiques sont issues de la station de Toul;

- ✓ Sol : un coefficient  $G=1$  correspondant à un sol absorbant a été pris.

### ✓ Répartition des points récepteurs

Les niveaux sonores sont évalués à une hauteur de 4m relative au sol. Pour la carte de bruit, une grille de points tous les 10m est créée le long de la voie. Pour l'estimation de la population exposée, on utilise le module *calcul en façade* de IMMI.

Pour ces deux modules, les paramètres de calcul sont identiques.

### ✓ Paramètres de calcul

Le logiciel IMMI propose deux modes de calcul :

- le réglage de référence qui suit judicieusement la méthode,
- le calcul optimisé qui autorise des améliorations par rapport à la méthode.

Le réglage de référence ne peut être choisi en raison d'un temps de calcul très important (plus d'une dizaine de jours pour une carte de 5 km<sup>2</sup>). Certains paramètres ont été limités (portée des sources...) ou non pris en compte (réflexion sur des sources linéaires...) pour réduire la durée de calcul.

L'ordre de calcul a été pris égal à 2.

## 5 – Résultats Réseau Etat

x Estimation du nombre de personnes et recensement des établissements d'enseignement (E) et de santé (S)

- Lden (Level Day Evening Night) = jour, soir et nuit
- Ln (Level Night) = nuit

Voie	Nombre de personnes exposées – Lden en dB(A)											
	[55;60[	[60;65[	[65;70[	[70;75[	[75...[	>68						
RN59	1143		421		154		177		29		256	
RN66	1378	3E	211		47		61		0		80	
RN57	6546	3E+1S	2168	3E	677		322		80	1E	655	1E
<b>Total</b>	<b>9067</b>	<b>6E+1S</b>	<b>2800</b>	<b>3E</b>	<b>878</b>		<b>560</b>		<b>109</b>	<b>1E</b>	<b>991</b>	<b>1E</b>

Voie	Nombre de personnes exposées – Ln en dB(A)											
	[50;55[	[55;60[	[60;65[	[65;70[	[70...[	>62						
RN59	634		184		195		52		0		161	
RN66	475		64		63		1		0		52	
RN57	4072	2E+1S	1221	2E	471	1E	159		2		399	1E
<b>Total</b>	<b>5181</b>	<b>2E+1S</b>	<b>1469</b>	<b>2E</b>	<b>729</b>	<b>1E</b>	<b>212</b>		<b>2</b>		<b>612</b>	<b>1E</b>

x Superficie

Pour l'indice Lden, les surfaces des isophones dont le niveau sonore est supérieur à 75, 65 et 55 dB(A) sont calculées en retirant les plate-formes des autoroutes et en incluant les surfaces au sol des bâtiments.

Voie	Surface en km <sup>2</sup> exposée a Lden dB(A) supérieure a		
	> 75 dB(A) Lden	> 65 dB(A) Lden	> 55dB(A) Lden
RN59	0,2	1,46	8,05
RN66	0,05	0,48	2,45
RN57	1,78	9,77	45,5
<b>Total réseau État</b>	<b>2,03</b>	<b>11,71</b>	<b>56</b>

## 6 - Conclusion

Cette étude a été réalisée afin d'établir les documents graphiques et d'estimer les surfaces et populations exposées sur les Routes Nationales dans le département des Vosges dont le trafic est supérieur à 6 millions de véhicules par an.

Ces résultats seront utilisés dans la cadre de la publication par voie électronique et transmises à la commission européenne.

Les prochaines échéances sur ce réseau sont :

- l'établissement des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). Elles concernent les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé dont les valeurs limitées sont dépassés (pour la route 68 dB(A) en Lden et 62 dB(A) en Ln). Ces zones ont été identifiées dans le cadre de cette étude. Toutefois, une vérification par des mesures *in situ* et une enquête terrain des bâtiments présents sont nécessaire au préalable.  
Les plans d'action et études réalisées dans la cadre des observatoires du bruit pourront servir de base à l'établissement de ces PPBE.
- pour le 30 juin 2012, la réalisation des cartes de bruits stratégiques sur les infrastructures routières dont la trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules par an. Dans le département des Vosges, l'ensemble du réseau routier structurant devra être cartographié.

## **Bibliographie**

- [1] Guide méthodologique Setra « Les cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires », mai 2007.
- [2] NF S 31-133 – Bruit des infrastructures terrestres : « calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques », février 2007.
- [3] Note 78 du Setra - Calcul prévisionnel de bruit routier « Profils journaliers de trafic sur routes et autoroutes interurbaines », février 2007.
- [4] Guide du Certu « Comment réaliser les cartes de bruit stratégiques en agglomération », juillet 2006.