

15 septembre 2007

Référence Document : 170278-RAP-Observatoire SAPN-Europe-01.doc

CARTES DE BRUIT STRATEGIQUES DES GRANDS AXES ROUTIERS – RESEAU SAPN RESUME NON TECHNIQUE



TABLE DES MISES A JOUR DU DOCUMENT

Indice de révision	Date	Objet de la mise à jour	Auteurs
00	30/06/07	Création du document	Christine ARRAS
01	15/09/07	Modifications suite commentaires client – 10 pages	Christine ARRAS

LISTE DE DIFFUSION

Société	Contact
SAPN	Sophie MARTY-LERIDANT Erick LAUZIER

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels. Ils ne peuvent être communiqués à des tiers sans l'accord de ACOUPHEN et de son client.

SOMMAIRE

1. OBJET ET CONTEXTE	4
2. CONTENU DES CARTES DE BRUIT STRATEGIQUES.....	5
2.1 LES INDICATEURS	5
2.2 LES DOCUMENTS PRODUITS	5
2.3 LA METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX SONORES	6
3. RESULTATS DE L'EVALUATION	7
3.1 DEPASSEMENT DES SEUILS	7
3.2 EVOLUTION DU NIVEAU DE BRUIT	8
4. LA METHODOLOGIE EMPLOYEE.....	9
5. PREALABLE A L'ELABORATION DES FUTURS PLANS D'ACTION	10

1. OBJET ET CONTEXTE

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002, transposée en droit français par les articles L. 572-1 à L. 572-11 du code de l'environnement, le décret n°2006-361 du 24 mars 2006 et deux arrêtés des 3 et 4 avril 2006, et précisée par la circulaire ministérielle du 7 juin 2007, spécifie pour les grandes agglomérations et les grandes infrastructures des transports (grands axes routiers et ferroviaires, grands aérodromes) la réalisation de **cartes de bruit stratégiques** et l'adoption de plans d'actions (dénommés dans la transposition française « Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement »).

Ces cartes de bruit stratégiques constituent en quelque sorte des **diagnostics de l'exposition sonore des populations sur un territoire étendu**, et doivent ensuite servir de base à l'établissement des plans d'action, dont le principal objectif est de réduire les situations d'exposition sonore jugées excessives.

Les premières cartes de bruit stratégiques sont à établir pour mi-2007 pour les **infrastructures routières dont le trafic est supérieur à 6 millions de véhicules**.

La présent rapport concerne l'ensemble du réseau Autoroutier SAPN.

Par rapport aux cartes de bruit stratégiques des grandes agglomérations, **les cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers** présentent de nombreuses spécificités. Dans les sites dégagés hors agglomération, les niveaux sonores recherchés peuvent se rencontrer pour de forts trafics à des distances relativement importantes de l'infrastructure.

La connaissance des sites traversés (topographie, bâti, etc.) est couverte par des **bases de données géographiques** à la fois nationale (bases de données de l'IGN) et particulières (levés photogramétriques des bordures de voiries autoroutières).

Eu égard à la demande initiale de Sanef et SAPN de créer un **observatoire du bruit complet, dynamique et cohérent sur l'ensemble de son réseau**, il a été relativement aisé d'extraire les éléments nécessaires à la réalisation des éditions cartographiques et tableaux demandés pour répondre aux objectifs des cartes stratégiques.

La méthodologie exposée dans le présent rapport s'appuie donc entièrement sur un **recueil de données fin et exhaustif** réalisé dans le cadre de l'observatoire Sanef-SAPN et la mise en oeuvre des démarches d'évaluation initiées en parallèle.

Ce rapport présente un **résumé non technique** des « principaux résultats de l'évaluation réalisée et l'exposé sommaire de la méthodologie employée pour leur élaboration » conformément au décret du 24 mars 2006.

2. CONTENU DES CARTES DE BRUIT STRATEGIQUES

2.1 LES INDICATEURS

Les indicateurs utilisés sont les **indicateurs européens L_{den} et L_n** qui caractérisent les niveaux sonores à 2 mètres de la façade d'un bâtiment « sans tenir compte de la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné ».

Ce sont des indicateurs de type LAeq, niveau sonore énergétique pondéré sur une période donnée qui correspondent à une dose de bruit reçue et sont donc bien adaptés à la nuisance autoroutière continue.

L'indicateur L_{den} intègre les résultats d'exposition sur les 3 périodes : jour (6h-18h), soirée (18h-22h) et nuit (22h-6h) en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de 5 dB(A) pour la soirée et 10 dB(A) pour la nuit, selon la formule suivante :

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + \frac{4}{24} \cdot 10^{\frac{L_e+5}{10}} + \frac{8}{24} \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

L'indicateur L_n correspond à l'indicateur LAeq(22h-6h) de la réglementation française aux 3 dB près de la réflexion de façade.

2.2 LES DOCUMENTS PRODUITS

Les **7 documents graphiques** réalisés (art. 3-II-1° du décret) sont les suivants :

1. Deux cartes représentant, pour l'année d'élaboration, les **zones exposées à plus de 55 dB(A) en L_{den} et les zones exposées à plus de 50 dB(A) en L_n** . Ces cartes seront dans la suite dénommées "cartes d'exposition" ou "cartes de type a" (par référence à l'alinéa du décret qui définit ces cartes). Elles représentent les courbes isophones de 5 en 5 dB(A) à partir de 55 dB(A) en L_{den} et de 50 dB(A) en L_n (art. 4-I de l'arrêté).
2. Deux cartes représentant, pour chacun des deux indicateurs, **les zones où les valeurs limites sont dépassées**. Ces cartes seront dans la suite dénommées "cartes de dépassement des valeurs limites" ou "cartes de type c". Pour les axes routiers, ces valeurs limites sont (art. 7 de l'arrêté) pour le L_{den} 68 dB(A), pour le L_n 62 dB(A)
3. Deux cartes représentant, pour chacun des deux indicateurs, les **évolutions du niveau de bruit** connues ou prévisibles au regard de la situation de référence représentée sur les cartes de "type a". Ces cartes seront dans la suite dénommées "cartes d'évolution" ou "cartes de type d". Elles représentent les variations du niveau sonore entre la situation de référence et la situation future prise à long terme (en général 20 ans), au moyen de courbes correspondant à une même variation des niveaux sonores (art. 4-III de l'arrêté).
4. Une carte représentant 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, c'est-à-dire les secteurs associés au classement sonore de l'infrastructure. Cette carte sera dans la suite dénommée "carte de type b".

Les six premiers documents sont issus des **évaluations sonores actuelles**.

Le dernier (4) reprend des informations préexistantes issues d'une méthodologie différente (classement sonore des voies bruyantes).

Pour les cartes relatives à **l'évolution du niveau de bruit** (3), l'art. 3-III de l'arrêté définit une évolution connue ou prévisible comme suit : "une modification planifiée des sources de bruit, ainsi que tout projet d'infrastructure susceptible de modifier les niveaux sonores, dès lors que les données nécessaires à l'élaboration d'une carte de bruit sont disponibles ou peuvent être obtenues à un coût raisonnable." Il stipule notamment que les projets d'infrastructures de transports terrestres sont pris en compte s'ils ont fait l'objet, au mois six mois avant que l'autorité compétente pour l'élaboration de la carte ne l'arrête, de l'un des actes suivants :

- Publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique (enquête d'utilité publique ou réalisée en application du décret du 23 avril 1985) ;
- Décision instituant un projet d'intérêt général (PIG), si celle-ci prévoit les emplacements réservés dans les documents d'urbanisme opposables ;
- Inscription du projet en emplacement réservé dans un P.L.U. un P.A.Z., ou un plan de sauvegarde et de mise en valeur, opposable ;
- Publication de l'arrêté préfectoral de classement sonore de l'infrastructure (en application de l'article L. 571-10 du code de l'environnement).

Les **tableaux** fournissent (art. 3-II-2° du décret, art. 4-IV de l'arrêté) :

- une estimation du nombre de personnes vivant dans des bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements d'enseignement et de santé exposés d'une part à plus de 55 dB(A) en Lden, d'autre part à plus de 50 dB(A) en Ln. Ces estimations sont établies par tranches de 5 dB(A) :
 - pour l'indicateur Lden : [55 ; 60[, [60 ; 65[, [65 ; 70[, [70 ; 75[, [75 ; ...
 - pour l'indicateur Ln : [50 ; 55[, [55 ; 60[, [60 ; 65[, [65 ; 70[, [70 ; ...
- en affectant à chaque bâtiment le niveau de bruit évalué en façade la plus exposée (art. 5-I de l'arrêté). Le nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitations est arrondi à la centaine près.
- une estimation du nombre de personnes vivant dans des bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements d'enseignement et de santé exposés à des niveaux sonores dépassant les valeurs limites, selon les mêmes modalités.
- une estimation de la superficie totale, en kilomètres carrés, exposée à des valeurs de Lden supérieures à 55, 65 et 75 dB(A).

Ces données sont agrégées à l'échelon du département (art. 5-II de l'arrêté).

2.3 LA METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX SONORES

Les méthodes à utiliser sont spécifiées à l'article 2 de l'arrêté. Le bruit des trafics routier est **calculé selon la norme XP S 31-133** (maintenant homologuée sous la référence NF S 31-133 [11]), complétée pour ce qui concerne l'émission des véhicules routiers par le Guide du Bruit des Transports Terrestres [14] (auquel renvoie la méthode NMPB-Routes-96 [10] citée dans l'arrêté).

La norme XP S 31-133, initialement développée pour les études d'impact sonore de projets, demande une description détaillée des sites étudiés (topographie, bâti, etc.).

Les mesures acoustiques éventuelles sont réalisées conformément aux normes NF S 31-085 [16] pour le bruit routier.

3. RESULTATS DE L'EVALUATION

3.1 DEPASSEMENT DES SEUILS

Un récapitulatif des populations et des territoires affectés par des dépassements de seuils est donné par département.

Nota : les populations sont arrondies à la centaine près selon les instructions ministérielles, aussi le nombre 0 signifie qu'il y a moins de 50 personnes concernées

Calvados A13, A132 et A29	Nombre de personnes exposées en Lden	Nombre de personnes exposées en Ln	Superficie exposée en Lden (km ²)	
]50 - 55]	/	1100		
]55 - 60]	2000	200	> 55	46,09
]60 - 65]	800	0		
]65 - 70]	100	0	> 65	11,22
]70 - 75]	0	0		
> 75	0	0	> 75	1,64
Dépassement de la valeur limite PNB	0	0		

Eure A13 A131 A154 A29	Nombre de personnes exposées en Lden	Nombre de personnes exposées en Ln	Superficie exposée en Lden (km ²)	
]50 - 55]	/	2000		
]55 - 60]	4100	100	> 55	81,44
]60 - 65]	1100	0		
]65 - 70]	100	0	> 65	20,28
]70 - 75]	0	0		
> 75	0	0	> 75	3,4
Dépassement de la valeur limite PNB	0	0		

Seine Maritime A13 et A139	Nombre de personnes exposées en Lden	Nombre de personnes exposées en Ln	Superficie exposée en Lden (km ²)	
]50 - 55]	/	300		
]55 - 60]	400	100	> 55	12,48
]60 - 65]	300	0		
]65 - 70]	0	0	> 65	3,61
]70 - 75]	0	0		
> 75	0	0	> 75	0,79
Dépassement de la valeur limite PNB	0	0		

Yvelines A14 et A13	Nombre de personnes exposées en Lden	Nombre de personnes exposées en Ln	Superficie exposée en Lden (km ²)	
]50 - 55]	/	5300		
]55 - 60]	7100	1100	> 55	40,56
]60 - 65]	3200	100		
]65 - 70]	600	0	> 65	12,1
]70 - 75]	100	0		
> 75	0	/	> 75	2,12
Dépassement de la valeur limite PNB	100	100		

On note que l'A29 autoroute récente génère un impact quasi nul sur les populations grâce à l'application des seuils réglementaires issus de la loi Bruit.

On observe des PNB uniquement sur l'A13 dans le département des Yvelines sur les sections autoroutières les plus urbanisées.

3.2 EVOLUTION DU NIVEAU DE BRUIT

Est concerné le projet de mise à 2x3 voies entre Bourneville et le contournement Sud Est de Caen sur l'A13 (aménagement sur place).

Ce projet a fait l'objet d'études détaillées d'impact dont les résultats sont directement utilisés.

La variation est **non significative** (entre -2 et +2 dB) sur tout le linéaire concerné .

4. LA METHODOLOGIE EMPLOYEE

Outre les textes fondateurs rappelés au chapitre 1, la méthodologie utilisée pour l'édition des données s'appuie sur la circulaire relative à l'élaboration des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement du 7 juin 2007 et sur le **guide méthodologique édité par le SETRA**.

Compte-tenu du contexte initial d'élaboration d'un observatoire sonore du réseau autoroutier Sanef et SAPN, c'est l'**approche dite « détaillée »** qui a été utilisée **sur l'ensemble du linéaire concerné**.

La situation acoustique actuelle est modélisée à l'aide d'un **logiciel de simulation de la propagation acoustique** entre les sources de bruit et des récepteurs (logiciel CADNA équipé du module de calcul MITHRA), permettant de faire varier les paramètres influant sur l'émission du bruit (nombre et position des voies et répartition du trafic) et sur sa propagation (murs de clôture, talus, écrans, merlons, bâti).

Le découpage choisi a été le **district autoroutier** pour des raisons de gestion interne des données. Le logiciel CADNA permet de gérer des projets et de réaliser des cartographies sur de très vastes territoires (pas de limitations).

Un **modèle de terrain en 3D** (sol, bâti, obstacles, voirie) a été construit à partir des données issues des levés photogramétriques disponibles auprès des sociétés d'autoroutes pour les bordures de voiries complétés par des données issues de la BDTOPO et BDALTI de l'IGN sur l'ensemble du linéaire autoroutier sur une bande de 500 mètres de part et d'autre de l'infrastructure.

Ce modèle a été **affiné** à partir de relevés « in situ » et photos disponibles en particulier pour la mise à jour du bâti et des protections acoustiques existantes (photos aériennes IGN issues de la BDORTHO disponibles en ligne sur PagesJaunes et GeoPortail et logiciel SAPN ROUTE MAPPER et Sanef AMPHORE).

L'infrastructure routière est donc définie de façon très précise en 3D (largeur de plate-forme, nombre de voies, profil) ainsi que le terrain (courbes de niveau et points cotés, talus et merlons autoroutiers) et le bâti (volumétrie et placement au sol). Les écrans ont été repérés visuellement sur photos aériennes et ROUTE MAPPER.

Parallèlement, des campagnes de mesures "in situ" visant à prendre connaissance de l'environnement sonore et bâti de l'ensemble du linéaire ont été conduites dans les secteurs les plus sensibles sur lesquels il était important d'actualiser les données issues du terrain.

Le modèle de calcul a donc pu être **recalé sur les résultats des mesures acoustiques** en intégrant les trafics et la situation météo du jour de la mesure.

Cela a permis **d'ajuster au mieux les paramètres de calcul** du logiciel (distance de propagation, sol, nombre de réflexions,...) et les **vitesse moyennes**.

Il s'appuie sur les données de trafic actuelles **TMJA et %PL** fournies par section homogène de trafic et réparties sur les trois périodes réglementaires jour, soirée et nuit, afin de permettre le calcul du Lden sur la base des **données réelles disponibles** sur tout le linéaire.

Les **vitesse et allures de circulation** sont adaptées à la fois à la densité de trafic, aux courbures spécifiques des bretelles, aux zones de péages et aux limitations réglementaires.

Le calcul est conforme à la Nouvelle Méthode de Prévion du Bruit conformément au décret du 24 mars 2006 et prend donc en compte des conditions de propagation adaptées à la période (jour, soirée, nuit) et à la zone géographique (vents dominants) selon les **données METEOPFRANCE spécifiques à la station la plus proche**.

Le calcul des **cartes d'isophones** est réalisé à 4 mètres du sol avec un pas de 20 mètres.

Le calcul de l'**exposition sonore du bâti sensible** (habitat, écoles, santé) est réalisé sur la base d'un **maillage des façades** des bâtiments permettant de donner pour chacun le niveau sonore maximal d'exposition en façade. Ils sont repérés comme sensibles sur la base de photos, des données BDTPO et de recherches PagesJaunes pour les établissements de santé et d'enseignement.

L'**évaluation des populations** est réalisé à partir d'un recensement du **type d'habitat** : individuel ou collectif. Le nombre de logements pour le collectif est estimé soit de visu sur la base du cadastre (BDPARCELLAIRE) et des photos disponibles, soit à défaut sur la base d'un calcul à partir de la géométrie du bâtiment.

La formule utilisée validée sur un échantillon représentatif est la suivante : nombre de logements = (périmètre bâti/40)*(hauteur/3) sur la base d'un logement par 10 mètre de façade principale exposée et par étage.

Le nombre d'habitants est alors déduit directement du nombre de logements par application d'un coefficient 2 (ratio moyen d'occupation d'un logement proposé par le guide méthodologique). On notera que le résultat est maximaliste puisque l'ensemble de la population d'un bâtiment est affectée au niveau sonore de la façade la plus exposée.

L'**estimation des surfaces exposées** a été réalisée en soustrayant la surface de la plate-forme de l'infrastructure conformément aux recommandations du guide méthodologique.

Gestion de la réflexion de façade

Elle est gérée conformément au guide méthodologique, en intégrant le fait que les indicateurs européens ne prennent pas en compte la dernière réflexion générées par la façade du bâtiment.

Pour les calculs sur les bâtiments et le décompte des populations exposées, les 3 dB(A) générés par la dernière réflexion de façade peuvent être gérés directement sur les résultats de calcul réalisé sur chaque bâtiment.

Pour les cartes de bruit, comme toutes les réflexions sont prises en compte par le logiciel afin de ne pas générer une discontinuité à 2 mètres de la façade. Les cartes d'isophones de type a ainsi que les calculs de superficies exposées sont donc fondées sur les niveaux sonores réels, intégrant la dernière réflexion de façade.

En revanche, sur les cartes de type c mettant en évidence les zones de dépassement des valeurs limites fondées sur l'intégration de la correction des 3 dB, c'est l'isophone Lden 71 et non pas 68 qui fait limite.

5. PREALABLE A L'ELABORATION DES FUTURS PLANS D'ACTION

La réglementation, en matière de **bruit des infrastructures de transport routier**, est basée sur :

- L'article L571-9 du code de l'Environnement, issu de la loi Bruit de 1992 (loi fondatrice des textes ultérieurs),
- Le décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres,
- L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières,
- L'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement sonore des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation,
- **La circulaire du 25 mai 2004** qui précise les nouvelles instructions à suivre dans le cadre des Observatoires du bruit, du recensement **des Points Noirs Bruit** et des opérations de Résorption pour les réseaux routier et ferroviaire,

La présence d'une habitation dans une zone où les valeurs limites sont dépassées n'ouvre pas systématiquement droit au financement d'une protection acoustique par le gestionnaire de la voie.

Seules les habitations exposées à plus de 68 dB(A) en Lden ou 62 dB(A) en Ln sans prise en compte de la réflexion de façade, antérieures à l'infrastructure et n'étant pas déjà protégées seront ayant-droit.