



ACOUPHEN

Ingenierie acoustique de projets

PREFECTURE DU PAS DE CALAIS
DIRECTION DE L'AMENAGEMENT, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA COHESION SOCIALE
Pôle de l'Environnement - Bureau des Politiques Environnementales et de l'Aménagement fonci.

Vu pour être annexé à l'arrêté préfectoral du 23 mars 2009

Pour le Préfet,
Le Secrétaire Général


Raymond LE DEUN

Référence Document : Sanef – CBS – Mémoire non technique.doc

CARTES DE BRUIT STRATÉGIQUES DES GRANDS AXES ROUTIERS

RÉSEAU Sanef

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

SOMMAIRE

1. OBJET ET CONTEXTE	1
2. CONTENU DES CARTES DE BRUIT STRATÉGIQUES.....	2
2.1 LES INDICATEURS	2
2.2 LES DOCUMENTS PRODUITS	2
2.3 LA MÉTHODE D'ÉVALUATION DES NIVEAUX SONORES	3
3. RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION	4
3.1 DÉPASSEMENT DES SEUILS	4
3.2 ÉVOLUTION DU NIVEAU DE BRUIT	4
4. LA MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE.....	5
5. PRÉALABLE A L'ÉLABORATION DES FUTURS PLANS D'ACTION	7

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 aéroports) 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**.

Le présent rapport concerne l'ensemble du réseau autoroutier Sanef dans le département du Pas de Calais.

La méthodologie exposée dans le présent rapport s'appuie entièrement sur un **recueil de données fin et exhaustif** réalisé dans le cadre de l'observatoire du bruit Sanef et la mise en œuvre 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 STRATÉGIQUES

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. En cas de modification planifiée des sources de bruit (autre que l'augmentation générale du trafic) ou de projet d'infrastructure susceptible de modifier les niveaux sonores, 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".
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 (autre de l'augmentation générale du trafic), 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 moins 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'habitation 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 MÉTHODE D'ÉVALUATION 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. RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION

3.1 DÉPASSEMENT DES SEUILS

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.

Pas de Calais A1 A2 A16 A26	Nombre de personnes exposées en Lden	Nombre de personnes exposées en Ln	Superficie exposée en Lden (km ²)	
[50 - 55]	/	3700		
[55 - 60]	6400	400	> 55	134,62
[60 - 65]	1100	0		
[65 - 70]	100	0	> 65	31,72
[70 - 75]	0	0		
> 75	0	0	> 75	4,83
Dépassement de la valeur limite PNB	0	0		

3.2 ÉVOLUTION DU NIVEAU DE BRUIT

Pas de modification des sources de bruit ou de projet d'infrastructure planifié dans le département du Pas de Calais.

4. LA MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

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 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 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).

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 **vitesses 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 **vitesses 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 Préviation 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 METEOFRANCE 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 BDTOPO 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 mètres 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.

NOTA IMPORTANT : 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 générée 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 réalisés 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 fondés 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. PRÉALABLE A L'ÉLABORATION DES FUTURS PLANS D'ACTION

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

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