

RAPPORTS

CETE
Normandie Centre

LRB
Laboratoire Régional
de Blois

Affaire 132750

Cartes de bruit stratégiques

Réseau Ferré de Calvados (14)

Résumé non technique

Article 3 du décret du 24 mars 2006

Février 2013



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

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

Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
A	R.BOITTIN	Version Originale

Affaire suivie par

Gaëlle BENOIT – Laboratoire Régional de BLOIS – Groupe Environnement et Risques
Tél. 02 54 55 49 40 / fax : 02 54 55 48 71
Mél. Gaelle.benoit@developpement-durable.gouv.fr

Régis BOITTIN – Laboratoire Régional de BLOIS – Groupe Environnement et Risques
Tél. 02 54 55 48 78 / fax : 02 54 55 48 71
Mél. Regis.boittin@developpement-durable.gouv.fr

Référence Internet

http://www.cete-normandie-centre.developpement-durable.gouv.fr

Destinataires

DDT 14

A l'attention de Mr Gilbert MARTIN..... (2 ex)

DREAL Basse Normandie

A l'attention de Mr Dominique LEROY..... (1 ex)

Groupe Environnement et Risques (1 ex)

Secrétariat (Affaire 132750) (1 ex)

Copie CG4 /

Sommaire

I.OBJET DE L'ÉTUDE.....	4
II.RÉGLEMENTATION ET RÉSULTATS ATTENDUS.....	4
III.IDENTIFICATION DU RÉSEAU CONCERNÉ.....	5
IV.MÉTHODE DE CALCUL ET HYPOTHÈSES.....	6
IV.1.Méthode de réalisation des cartes.....	6
IV.2.Données d'entrée.....	6
IV.2.1.Données d'émission.....	6
IV.2.2.Données de propagation.....	6
IV.2.3.Données d'exposition.....	6
IV.3.Hypothèses et paramètres utilisés.....	7
IV.4.Estimation des populations exposées.....	8
V.RÉSULTATS.....	9
V.1.Documents cartographiques.....	9
V.2.Estimation des populations et surfaces exposées.....	10
V.2.1.Estimation du nombre de personnes exposées au bruit et recensement des établissements d'enseignement et de santé.....	10
V.2.2.Surfaces exposées au bruit.....	11
VI.CONCLUSION.....	11

I. 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 (articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du code de l'environnement), des cartes de bruit doivent être établies pour les grandes infrastructures ferroviaires de plus de 30 000 passages de trains par an avant le 30 juin 2012.

Cette étude concerne, pour le département du Calvados, le réseau ferré dont le trafic est supérieur à 30 000 passages de trains par an.

Cette étude a pour but :

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

II. RÉGLEMENTATION ET RÉSULTATS ATTENDUS

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'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 L_{den} (Level Day Evening Night), indicateur moyen représentatif du bruit sur l'ensemble de la journée de 24h, et le L_n (Level Night), indicateur moyen représentatif du bruit sur la période nocturne (22h-6h) ; 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 ».

La cartographie d'une infrastructure de transport présente la contribution sonore de cette **seule** infrastructure, prise **séparément** des autres sources de bruit (autres infrastructures de transport ou industries) présentes sur le site.

Les données et documents à fournir pour les infrastructures routières sont :

- des **documents graphiques** représentant :
 - a) les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones,
 - b) les secteurs affectés par le bruit arrêtés par le préfet,
 - c) les zones concernant les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé où les valeurs limites sont dépassées,
 - 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'établissements de santé et d'enseignement situés dans les intervalles suivants : [55;60[, [60;65[, [65;70[, [70;75[, >75 dB(A) en L_{den} et [50;55[, [55;60[, [60;65[, [65;70[, >70 dB(A) en L_n ,
 - 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 soit pour les Lignes à Grande Vitesse (LGV) 68 dB(A) en L_{den} et 62 dB(A) en L_n , et pour les autres lignes 73 dB(A) en L_{den} et 68 dB(A) en L_n ,

- de la superficie totale en kilomètres carrés (km²) exposée à des valeurs L_{den} supérieures à 55, 65 et 75 dB(A).

III. IDENTIFICATION DU RÉSEAU CONCERNÉ

Le réseau ferré à cartographier avant le 30 juin 2012 est composé des lignes dont le trafic est supérieur à 30 000 passages de trains par an soit un trafic journalier moyen supérieur à 82 passages de trains par jour.

L'identification des voies ferrées concernées a été réalisée grâce aux données de trafics fournies par Réseau Ferré de France (RFF), par l'intermédiaire du CETE de Lyon, en janvier 2012.

Les lignes dont le trafic est supérieur à 82 passages de trains par jour sont présentées dans le Tableau 1. Une représentation graphique du réseau concerné est présentée sur la Figure 1.

Voie	PK Début	PK Fin	Longueur	Trafics (nbe passage/an)
Ligne 366000	215+516	238+908	23,4 km	28872

Tableau 1 : Réseau ferré du Calvados à cartographier.



Figure 1 : Représentation du réseau ferré du Calvados à cartographier.

La ligne n°366000 identifiée dans le département est une voie ferrée conventionnelle au sens de la circulaire du 25 mai 2004. Aussi, les valeurs limites à retenir sont les suivantes :

$$L_{den} \geq 73 \text{ dB(A)} \text{ et } L_n \geq 65 \text{ dB(A)}$$

IV. MÉTHODE DE CALCUL ET HYPOTHÈSES

IV.1. Méthode de réalisation des cartes

Cette étude a été réalisée grâce à l'approche dite « détaillée » selon les recommandations du guide méthodologique du SETRA (Guide méthodologique pour la réalisation des cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires du 18 mai 2007, édité par le SETRA).

Cette approche nécessite le recours à un logiciel de simulation acoustique qui permet l'import de bases de données topographiques en 3D (généralement la BdTopo 3D®IGN) et de données complémentaires relatives à la propagation (talus, écrans). Les paramètres d'émission sont renseignés pour chacune des 3 périodes réglementaires (jour-soir-nuit). Le logiciel calcule ensuite la propagation et les niveaux acoustiques par application de la Nouvelle Méthode de Préviation du Bruit 2008. Cette modélisation acoustique fait appel à différents paramètres de calcul qui jouent à la fois sur la précision du résultat et sur le temps de calcul (ordre de réflexion et longueur maximale des trajets sonores, densité des points de maillage des cartes). Compte-tenu des linéaires à cartographier, le couple précision/temps est réglé pour permettre une restitution correcte tout en conservant des temps de calcul raisonnables.

Le logiciel utilisé est Mithra-SIG ®, version 3, adapté aux spécifications techniques de la directive européenne, et qui permet de calculer les isophones, les surfaces requises et la population impactée. Les isophones sont ensuite exportés vers un format compatible avec un logiciel SIG pour permettre la publication facile des cartes réalisées.

IV.2. Données d'entrée

Les données nécessaires à la réalisation des cartes de bruit grâce à un logiciel de simulation acoustique se répartissent en trois catégories :

- les données d'émission : relatives à la source de bruit étudiée ;
- les données de propagation : relatives au terrain ;
- les données d'exposition : relatives à la population.

IV.2.1. Données d'émission

Dans le cas d'une voie ferrée, les données d'émission du bruit sont les suivantes : axe de la voie, trafics, types de trains, types de pose et de traverses, vitesses de l'infrastructure et du convoi, tunnels, ponts à pose directe ou sur ballast.

L'axe de la voie est issu de la BDTopo 3D® IGN. Les autres données utilisées dans cette étude proviennent pour partie de la bibliothèque d'émission du matériel roulant fournie par la SNCF en octobre 2012, et pour partie du fichier fourni par RFF.

IV.2.2. Données de propagation

Les données relatives au terrain sont majoritairement issues de la BdTopo 3D® IGN, notamment les couches « Modèle Numérique de Terrain » (ensemble de points cotés répartis tous les 25m), « Lignes orographiques », « Réseau routier », « Réseau ferroviaire », « Végétation », « bâtiments indifférenciés », « bâtiments industriels » et « bâtiments remarquables ».

En ce qui concerne les écrans et merlons, qui en tant qu'obstacles à la propagation jouent un rôle important dans le calcul des niveaux de bruit, la position et les caractéristiques des écrans ont été relevées dans la BdTopo 3D® IGN.

IV.2.3. Données d'exposition

Les données permettant d'évaluer les populations exposées proviennent :

- de la **BdTopo 3D® IGN**, grâce aux couches « Bâti indifférencié », « Bâti industriel », « Bâti remarquable » (qui comprend notamment les bâtiments administratifs, religieux, etc), « Surfaces d'activités » et « Points d'activités » ; les bâtiments d'habitations pris en compte pour

l'évaluation des populations exposées sont les bâtiments de la couche « Bâti indifférencié » n'étant pas signalé comme des bâtiments industriels, remarquables ou commerciaux.

- des **données carroyées de l'INSEE**, qui fournissent des répartitions de populations par dalles de 200m x 200m ou 1000m x 1000m. Les dalles de 200m x 200m permettent de répartir la population de manière plus précise dans les zones denses, mais elles ne tiennent pas compte de certaines habitations ou hameaux isolés dans les zones peu denses. Les voies ferrées concernées par cette étude étant situées dans des environnements peu denses en général, nous avons choisi d'utiliser les données carroyées par dalles de 1000m x 1000m.

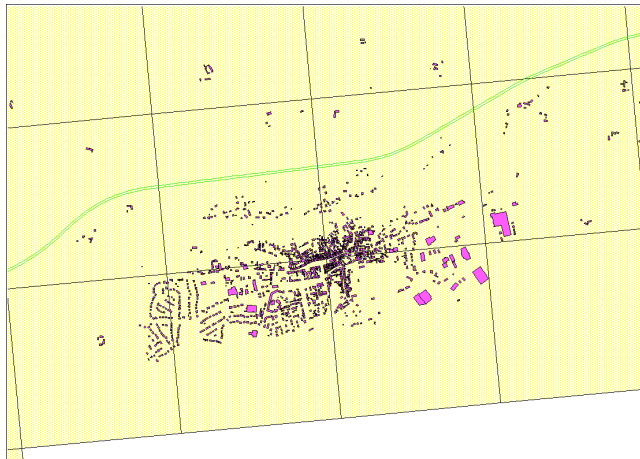


Figure 2 : Représentation de la répartition de la population par données carroyées 1000m x 1000m.

IV.3. Hypothèses et paramètres utilisés

Plusieurs paramètres doivent être fixés lors du calcul des cartes. Les choix qui ont été appliqués sont détaillés ci-après.

- **Zone tampon :**

C'est la zone autour de l'infrastructure dont on veut calculer la contribution sonore qui est prise en compte pour le calcul. Ici une zone de 1000m de part et d'autre de la voie étudiée a été retenue.

- **Absorption du sol**

Le coefficient de sol G est compris entre 0 et 1 et caractérise l'absorption d'un sol (utilisé par la méthode NMPB 2008).

Le coefficient d'absorption du sol a été pris par défaut à 0,5 (pelouse compactée). Pour les autres zones intégrées dans les différents sites, les coefficients d'absorption pris sont les suivants :

- 0,7 pour les zones de végétation, localisées grâce à la couche « Végétation » de la BdTopo 3D® IGN,
- 0 pour les surfaces d'eau.

- **Nombre de réflexions**

Pour les calculs, réalisés très majoritairement en milieu rural ou semi-urbain, deux réflexions ont été prises en compte.

- **Effets météorologiques**

Les effets météorologiques peuvent être négligés si les niveaux de bruit sont calculés à moins de 100m de la voie étudiée.

Les courbes isophones de la cartographie étant généralement situées à une distance plus grande, les effets météorologiques sont pris en compte, à travers les valeurs d'occurrences favorables. Ces valeurs ont été définies grâce aux données par villes présentes dans la NMPB 2008. Pour ce département, la ville la plus proche disposant de données météorologiques est : CAEN (14).

- **Maillage de calcul**

Le maillage utilisé est de type irrégulier avec un point récepteur tous les 10m en dessous de 20m de la voie et 20m entre chaque point récepteur au delà de 20m de la voie : cela permet de densifier les points récepteurs autour de la voie source.

IV.4. Estimation des populations exposées

Pour chaque indicateur, on estime les populations exposées par intervalle de 5 dB(A).

La méthode est définie dans le guide méthodologique «Production des cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires» du SETRA de mai 2007. C'est la méthode 3D qui consiste à affecter la population des dalles de 1km² à l'ensemble des bâtiments d'habitation compris dans cette dalle au prorata de leur volume. Le nombre d'étages est ainsi pris en compte permettant de différencier une maison individuelle d'un collectif.

Dans la version 3 de Mithra SIG, le module de répartition de la population 3D a été intégré permettant d'affecter automatiquement les populations dans chaque bâtiment d'habitation.

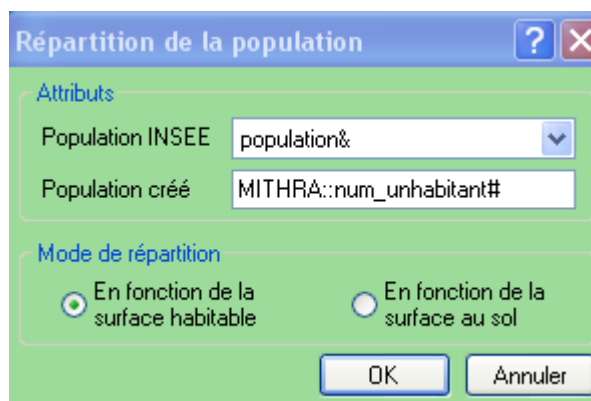


Figure 3 : Représentation du module de répartition de la population.

Enfin, le recensement des bâtiments d'enseignement et de santé est établi à partir des informations de la BdTopo 3D® IGN (couches Surface d'activité et Points d'activité) et des niveaux sonores calculés.

V. RÉSULTATS

V.1. Documents cartographiques

Ces documents sont constitués de fichiers informatiques au format Mapinfo pour chaque itinéraire. Les cartes sont réalisées avec une précision de 1/25000^e.

- **Des cartes de type A** localisent les zones exposées au bruit, à l'aide de courbes isophones par pas de 5 dB(A) : de 55 dB(A) à plus de 75 dB(A) pour l'indice L_{den} , et de 50dB(A) à plus de 70dB(A) pour l'indice L_n .
- **Une carte de type B** localise les secteurs affectés par le bruit tels que désignés par le classement sonore des infrastructures de transports terrestres. Les secteurs affectés par le bruit sont arrêtés par le préfet en application de l'article 5 du décret 95-21 du 9 janvier 1995. Les arrêtés de classement pour ces voies sont à remettre à jour conformément à la circulaire du 25 mai 2004.

Pour les cartes de type B, seul RFF possède les résultats et les cartes des classements sonores des voies et sont donc les seuls capables de produire les cartes B.

- **Des cartes de type C** représentant les zones où les valeurs limites sont dépassées (68 dB(A) en L_{den} et 62 dB(A) en L_n pour les LGV, 73 dB(A) en L_{den} et 68 dB(A) en L_n pour les autres lignes) concernent les bâtiments d'habitations, d'enseignement et de santé.
- **Des cartes de type D** représentent « les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence » (art. -II-1° du décret du 24 mars 2006).

Pour les cartes de type D, selon la circulaire du 7 juin 2007, les seules situations à prendre en compte sont les projets d'infrastructures soumis au décret n°95-22 du 9 janvier 1995 et dont le seuil de trafic à terme dépasse 30 000 passages de trains par an. Dans ce département, il n'y a pas de projet d'infrastructure de ce type.

V.2. Estimation des populations et surfaces exposées

V.2.1. Estimation du nombre de personnes exposées au bruit et recensement des établissements d'enseignement et de santé

- **Ligne 366000 :**

L_{den} en dB(A)	Nombre de personnes exposées	Nombre d'établissements de santé exposés	Nombre d'établissements d'enseignement exposés
[55-60[	3998	0	19
[60-65[	1059	0	7
[65-70[	476	0	0
[70-75[	407	0	0
[75-...[	34	0	0
Dépassement de la valeur limite 73	117	0	0

L_n en dB(A)	Nombre de personnes exposées	Nombre d'établissements de santé exposés	Nombre d'établissements d'enseignement exposés
[50-55[	2926	0	11
[55-60[	800	0	6
[60-65[	437	0	0
[65-70[	351	0	0
[70-...[	27	0	0
Dépassement de la valeur limite 65	378	0	0

Tableau 2 : Estimation de la population exposée et recensement des établissements d'enseignement et de santé exposés au bruit de la ligne 366000.

V.2.2. Surfaces exposées au bruit

Pour l'indice Lden, les surfaces des isophones dont le niveau sonore est supérieur à 75, 65 et 55 dB(A) (Tableau 3) sont calculées en retirant la plate-forme des voies et en incluant les surfaces au sol des bâtiments.

- **Ligne 366000**

L _{den} en dB(A)	Surface exposée (km ²)
> 55	17,678
> 65	4,100
>75	0,520

Tableau 3 : estimation des surfaces exposées au bruit de la ligne 366000

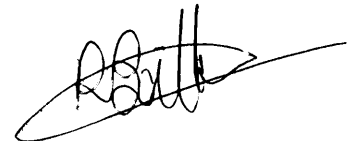
VI. CONCLUSION

Conformément à la transposition de la directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du code de l'environnement), les cartes de bruit des voies ferrées du département du Calvados supportant un trafic supérieur à 30 000 passages de trains par an ont été établies ; elles sont accompagnées d'une estimation des populations et des surfaces exposées au bruit de ces grandes infrastructures de transports.

Les cartes de bruit sont réalisées selon une approche macroscopique, mais elles permettent de disposer des éléments nécessaires à l'élaboration d'un diagnostic de l'exposition au bruit. Ce diagnostic fera l'objet du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement, dans lequel des propositions d'actions seront également formulées.

Blois, le 01 février 2013

Le Chargé d'études



R.BOITTIN

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

CETE Normandie Centre
11, rue Laplace
41029 BLOIS CEDEX
Téléphone : 02 54 55 49 00
courriel : LRB.CETE-NC@developpement-durable.gouv.fr
<http://www.cete-normandie-centre.developpement-durable.gouv.fr>
