

# Effets sur le bruit

Version du 1<sup>er</sup> octobre 2014

Le bruit des transports représente un réel enjeu de qualité de vie et de santé. Il fait l'objet de normes juridiques et techniques abondantes, notamment pour les modes routiers et ferroviaires, rappelées dans cette fiche qui se concentre sur l'évaluation des niveaux sonores (grandeurs physiques) et de l'exposition au bruit des projets de transport. Les effets sur la santé résultant de l'exposition au bruit et les coûts sociaux associés peuvent également être évalués une fois l'exposition au bruit déterminée.

## 1. Définition et enjeux

Le bruit des transports fait partie des nuisances régulièrement mises en avant par les enquêtes sur la qualité de vie des français [\[1\]](#) [\[2\]](#) [\[3\]](#).

Les effets de l'exposition au bruit des transports sont multiples et désormais très largement documentés pour ce qui concerne les modes routier, ferroviaire et aérien [\[4\]](#) [\[5\]](#) [\[6\]](#) [\[7\]](#) [\[8\]](#) [\[8a\]](#).

L'organisation mondiale de la santé notamment, estime que près d'un million d'années de vie en bonne santé sont perdues chaque année à cause de l'exposition chronique au bruit routier dans les agglomérations européennes de plus de 50 000 habitants [\[9\]](#).

Le bruit des transports fait également l'objet d'un ensemble désormais conséquent de normes juridiques et techniques visant à prévenir et réduire l'exposition des populations [\[10\]](#) [\[11\]](#) [\[12\]](#) [\[13\]](#) [\[14\]](#) [\[17\]](#) [\[18\]](#) [\[32\]](#) [\[33\]](#).

La phase chantier, selon sa durée et sa proximité avec des zones urbanisées, peut également avoir un impact majeur.

## 2. Méthodes et outils généraux de mise en œuvre pratique

L'évaluation du bruit des projets de transport est basée sur l'élaboration de cartes des contributions sonores dans l'environnement permettant de :

- localiser les zones et bâtiments exposés à des niveaux sonores dépassant les valeurs limites ou contributions sonores maximales admissibles, ainsi que les zones calmes, où des mesures de protection sont nécessaires ;
- quantifier l'exposition au bruit ;
- estimer et comparer les effets sur la santé et les coûts sociaux associés à cette exposition.

Dans la perspective d'une monétarisation des effets, cette évaluation ne se borne pas strictement au projet étudié, mais identifie les effets sur le réseau considéré de l'aire d'étude.

Quatre types d'indicateurs sont donc utilisés :

- des indicateurs de niveaux sonores ;
- des indicateurs d'exposition au bruit ;
- des indicateurs décrivant les effets du bruit ;
- des indicateurs valorisant les coûts sociaux du bruit.

## 2.1. Indicateurs de niveaux sonores

La législation européenne en matière de bruit dans l'environnement et la réglementation nationale sur le bruit des transports [14] [15] [16] [17] [18] prescrivent l'utilisation des indicateurs de niveaux sonores suivants :

	Indicateurs de niveaux sonores
Trafic routier	$L_{den}$ , $L_{day}$ , $L_{evening}$ , $L_{night}$ , $L_{Aeq, 6h-22h}$ , $L_{Aeq, 22h-6h}$
Trafic ferroviaire	$L_{den}$ , $L_{day}$ , $L_{evening}$ , $L_{night}$ , $l_{fAeq, 6h-22h}$ , $l_{fAeq, 22h-6h}$
Trafic aérien	$L_{den}$ , $L_{day}$ , $L_{evening}$ , $L_{night}$
Trafic maritime	$L_{den}$ , $L_{day}$ , $L_{evening}$ , $L_{night}$
Trafic fluvial	$L_{den}$ , $L_{day}$ , $L_{evening}$ , $L_{night}$

Ces indicateurs sont des grandeurs physiques normalisées quantifiant les niveaux sonores moyens à long terme en décibels pondérés A, noté dB(A). D'autres indicateurs complémentaires peuvent être utilisés.

Ils peuvent être évalués à partir de mesures ou de calculs. Ils peuvent également être cartographiés. Les méthodes de référence pour le calcul, la mesure et la cartographie des niveaux sonores sont les suivantes :

	Méthodes de calcul	Méthodes de mesure	Méthodes de cartographie
Trafic routier	[19] [20] [21]	[22]	[23] [24]
Trafic ferroviaire	[21] [25]	[26]	[23] [24]
Trafic aérien	[27] [28] [29]	[30]	[28] [29]
Trafic maritime	[21b] (*)	[30]	Pas de méthode publiée
Trafic fluvial	[21b] (*)	[30]	Pas de méthode publiée

(\*) Ces méthodes ne couvrent que la propagation du bruit, elles ne traitent pas des niveaux de puissance acoustique des sources concernées, ce qui rend leur application difficile en pratique.

Ces niveaux sonores font l'objet de valeurs limites ou contributions sonores maximales admissibles dans l'environnement prescrites et précisées dans les documents de référence indiqués ci-dessous :

	$L_{den}$	$L_{night}$	$L_{Aeq(6h-22h)}$	$L_{Aeq(22h-6h)}$	$l_{f6h-22h}$	$l_{f22h-6h}$
Trafic routier	[31]	[31]	[17] [32]	[17] [32]		
Trafic ferroviaire	[31]	[31]			[18] [33]	[18] [33]
Trafic aérien	[31]	[8]				
Trafic maritime	Pas de valeur limite	[8]				
Trafic fluvial	Pas de valeur limite	[8]				

## 2.2. Indicateurs d'exposition au bruit

Les indicateurs d'exposition au bruit sont évalués à partir des cartes de bruit et décomptent les surfaces, bâtiments d'habitation, établissements sensibles et populations exposées par intervalles de niveaux sonores.

Les indicateurs d'exposition basés sur les populations exposées sont nécessaires pour estimer les effets sur la santé associés.

Pour l'évaluation des projets de transport, il est recommandé d'utiliser les indicateurs suivants, prescrits par la législation [\[14\]](#) [\[31\]](#) pour quantifier l'exposition au bruit dans l'environnement :

- i. Surfaces (km<sup>2</sup>) exposées à des niveaux sonores  $L_{Aeq(6h-22h)}$  ou  $L_{den}$  supérieurs à 55 dB(A)
- ii. Populations exposées pour les intervalles de niveaux sonores suivantes :
  - exposition diurne ou sur 24 heures basées sur  $L_{Aeq(6h-22h)}$  ou  $L_{den}$  :  
[55-59], [60-64], [65-69], [70-74],  $\geq 75$  dB(A) ;
  - Exposition en période nocturne basée sur  $L_{Aeq(22h-6h)}$  ou  $L_{night}$  :  
[50-54], [55-59], [60-64], [65-69],  $\geq 70$  dB(A).
- iii. Surfaces (km<sup>2</sup>) situées en zones calmes affectées par le bruit du projet, la législation exigeant en effet que ces zones soient identifiées et protégées.

## 2.3. Indicateurs décrivant les effets du bruit

Les connaissances disponibles [\[5\]](#) [\[6\]](#) [\[7\]](#) fournissent les relations utilisables pour estimer divers types d'effets sur la santé à partir d'indicateurs d'exposition au bruit.

Ces relations permettent d'estimer notamment les risques de maladies cardiovasculaires (hypertension et ischémie myocardique), de handicap cognitif, de perturbations du sommeil, d'acouphène et de gêne :

- la connaissance des indicateurs d'exposition basés sur les niveaux sonores  $L_{den}$  et  $L_{night}$  permet notamment d'estimer le nombre de personnes qui seront probablement gênées et celui dont le sommeil sera probablement perturbé ;
- l'estimation des effets cardiovasculaires s'effectue à partir d'indicateurs d'exposition basés sur les niveaux sonores  $L_{Aeq(6h-22h)}$  pour ce qui concerne le bruit routier, alors que cette estimation se basera sur l'exposition selon les niveaux  $L_{den}$  pour ce qui concerne le bruit du trafic aérien.

Les indicateurs d'effets sur la santé peuvent être utilisés pour effectuer des comparaisons entre différentes options et variantes de projets. Ils permettent également d'estimer les coûts sociaux associés à ces effets.

La fiche méthodologique relative aux effets sur la santé traite ces aspects.

## 2.4. Indicateurs valorisant les coûts sociaux de l'exposition au bruit

L'estimation des coûts sociaux de l'exposition au bruit est également bien documentée désormais ([\[34\]](#) [\[34a\]](#) [\[35\]](#) et CGSP, 2013).

Ces aspects sont traités par la fiche relative à la monétarisation des effets.

### 3. Spécificités en fonction des modes/types de projet

Les méthodes de calcul, de mesure et de cartographie du bruit ainsi que les méthodes d'évaluation des effets sur la santé et de valorisation des coûts sociaux associés sont disponibles et utilisables pour les modes routier, ferroviaire et aérien.

Le bruit des projets d'infrastructures routières et ferroviaires (infrastructures nouvelles et modifications d'infrastructures existantes) fait l'objet de règles précises et spécifiques portant sur les indicateurs de bruit, les méthodes de calcul et de mesure, les contributions sonores maximales admissibles et les principes de protection [\[11\]](#) [\[17\]](#) [\[18\]](#) [\[32\]](#) [\[33\]](#). Ces spécificités doivent être intégrées dans les études d'impact acoustique des projets concernés (phase dossier d'enquête publique). La législation n'impose pas de prescriptions équivalentes pour les infrastructures fluviales et maritimes.

### 4. Limites et précautions

Comme en attestent les divers programmes de recherche engagés, les connaissances et les outils évoluent dans le domaine de l'évaluation du bruit, de ses effets et des coûts sociaux associés.

S'agissant des indicateurs, la législation européenne [\[14\]](#) et les lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé [\[8a\]](#) préconisent, pour les modes ferroviaire et aérien, l'utilisation d'indicateurs mesurant le bruit d'événements sonores isolés (ex : bruit de passages de train, d'avion ou de bateau). Ces indicateurs, complémentaires à ceux présentés au point 2 de cette fiche, pourraient être utilisés dans le cadre du suivi des niveaux sonores après mise en service de projets de transport ferroviaire, aérien, maritime ou fluvial.

Les méthodes de calcul, de mesure et de cartographie du bruit dans l'environnement pourraient à terme s'harmoniser au niveau européen, sous l'impulsion de la législation européenne. Des initiatives sont d'ores et déjà prises en ce sens par la Commission européenne.

Les effets sur la santé résultant d'une exposition au bruit due à des sources de bruit différentes (multi-exposition) ne sont pas encore bien évalués. La législation ne définit d'ailleurs pas d'indicateurs, ni de valeurs limites, ni d'objectifs de qualité relatifs à ces situations.

## 5. Références réglementaires et bibliographiques

- [1] « Mesurer la qualité de vie dans les grandes agglomérations », INSEE 2002
- [2] « Les français et les nuisances sonores », TNS-SOFRES 2010
- [3] Les français et le bruit, ADEME
- [4] Impacts sanitaires du bruit, AFSSET/ANSES
- [5] « Environmental noise burden of disease », Organisation Mondiale de la Santé 2011
- [6] Effets du bruit dans l'environnement sur la santé, Commission européenne (DG ENV)
- [7] Librairie sur les effets santé du groupe d'experts sur le bruit dans l'environnement, Commission européenne (CIRCA)
- [8] « Night noise guidelines for Europe », Organisation Mondiale de la Santé 2009
- [8a] « Guidelines for Community Noise », Organisation Mondiale de la Santé 1999
- [9] « Environmental health inequalities in Europe », Organisation Mondiale de la Santé 2012
- [10] Politique de l'Union européenne en matière de bruit dans l'environnement, Commission européenne (DG ENV)
- [11] Code de l'environnement (cf. titre VII du Livre V des parties législative et réglementaire)
- [12] Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (cf. Titre V – Chapitre I)
- [13] « Amélioration de la qualité de l'environnement sonore – Le Grenelle en action – Bilan de l'action de l'état et perspectives », Ministère de l'écologie 2010.
- [14] Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement
- [15] Article R. 147-1 du code de l'urbanisme
- [16] Article R. 571-47 du code de l'environnement
- [17] Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières
- [18] Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires
- [19] « Prévision du bruit routier - Tome 1 - Calcul des émissions sonores dues au trafic routier », SETRA 2009
- [20] « Prévision du bruit routier – Tome 2 – NMPB 2008 », SETRA 2009
- [21] Norme NF S 31-133 « Acoustique - Bruit dans l'environnement - Calcul des niveaux sonores », Février 2011
- [21b] Norme ISO 9613-2 « Acoustique. Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre. Partie 2 : méthode générale de calcul », 1996
- [22] Norme NF S 31-085 « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier »
- [23] « Guide méthodologique – Production des cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires », SETRA 2007
- [24] « Comment réaliser des cartes de bruit stratégiques en agglomération », CERTU 2007
- [25] « Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement », SNCF 2006
- [26] Norme NF S 31-088 « Mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation pour le bruit ferroviaire »
- [27] « The aircraft noise and performance database (ANP) », EUROCONTROL
- [28] « Doc n°29 - Report on Standard Method of Computing Noise Contours Around Civil Airports – Volume 1 : application guide », ECAC 3ème édition
- [29] « Doc n°29 - Report on Standard Method of Computing Noise Contours Around Civil Airports – Volume 2 : technical guide », ECAC 3ème édition
- [30] Norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage, pour les autres sources de bruit »
- [31] Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement
- [32] Circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national
- [33] Circulaire du 28 février 2002 relative aux politiques de prévention et de résorption du bruit ferroviaire
- [34] Librairie sur la monétarisation du bruit du groupe d'experts sur le bruit dans l'environnement, Commission européenne (CIRCA)
- [34a] « Monétarisation des externalités environnementales », SETRA 2010
- [35] « Developing Harmonized European Approaches for Transport Costing and Project Assessment – Deliverable 5 : proposal for harmonized guidelines », Projet européen HEATCO 2006

### Voir également :

Commissariat Général à la stratégie et à la prospective (CGSP), 2013, *L'évaluation socioéconomique des investissements publics*, Rapport de la mission présidée par Émile Quinet, tome 1, Paris, 349 p. et tome 2.