

Mise à jour de la Cartographie de Bruit Stratégique (CBS)

Résumé non-technique

26 mars 2014

Préparé pour :



Par :
Bertrand MASSON
Gaëtan POTTIER

Identification				
Références fichier: 24DE01 – EN4313-E		Références client, n° de Cde: Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU) Espace Public, Ecologie et Services Urbains Espace Public et Voirie - Unité Centrale Etudes de déplacement et Jalonnement Marché n°2012EPV018		
Diffusion				
Noms		Société ou organisme		
Grégory HERMAN		Lille Métropole Communauté Urbaine (LMCU)		
Evolution				
Date	Version	Modifications	Rédaction	Vérification
26/03/14	01	Edition initiale	Gaëtan POTTIER	Bertrand MASSON

Sommaire

<u>A</u>	<u>CONTEXTE ET OBJET</u>	4
<u>B</u>	<u>METHODOLOGIE GENERALE VIS-A-VIS DE LA CARTOGRAPHIE</u>	5
B.1	MODELISATION ACOUSTIQUE	6
B.2	REPRESENTATIONS CARTOGRAPHIQUES	7
B.3	EXPOSITION AU BRUIT DE LA POPULATION ET DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES	8
B.4	LIMITES DE LA CARTOGRAPHIE ET DES DENOMBREMENTS	8
B.4.1	CARTES	8
B.4.2	TERRAIN	9
B.4.3	POPULATIONS	9
<u>C</u>	<u>EXEMPLES DE CARTES REALISEES</u>	10
C.1	EXEMPLE DE CARTE DE TYPE A POUR L'INDICE L_{DEN}	10
C.2	EXEMPLE DE CARTE DE TYPE A POUR L'INDICE L_N	11
C.3	EXEMPLE DE CARTE DE TYPE C POUR L'INDICE L_{DEN}	12
C.4	EXEMPLE DE CARTE DE TYPE C POUR L'INDICE L_N	13
<u>D</u>	<u>DECOMPTE DE LA POPULATION ET DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES EXPOSES</u>	14
D.1	BRUIT ROUTIER	14
D.2	BRUIT DES ICPE-A	15
D.3	BRUIT FERROVIAIRE	15
D.4	BRUIT AERIEN	17
<u>E</u>	<u>ANNEXE : GENERALITES EN ACOUSTIQUE DE L'ENVIRONNEMENT</u>	18

A CONTEXTE ET OBJET

La directive 2002/49/CE du parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, ainsi que ses textes d'application en droit français (décret du 24 mars 2006 et arrêté du 4 avril 2006), imposent pour la Communauté Urbaine de Lille Métropole, la réalisation d'une carte de bruit stratégique (CBS) et d'un plan d'action (PPBE, Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement).

Lille Métropole a réalisé pour le compte de l'ensemble des communes qui la composent une cartographie stratégique de bruit de première échéance (agglomérations de plus de 250 000 habitants) qui fut publiée en 2012.

Même si l'agglomération de Lille est entendue au sens Insee avec 64 communes concernées, comme en première échéance, ce sont les 86 communes de Lille Métropole qui ont été cartographiées à nouveau ici dans le cadre de la mise à jour tous les 5 ans.

Les cartes du bruit sont destinées à permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement et à établir des prévisions générales de son évolution (Article L572-3 du Code de l'Environnement).

Elles doivent permettre de fournir à la commission européenne des données sur l'exposition sonore des populations afin de servir de base à l'établissement des plans d'action (plans de prévention du bruit dans l'environnement). Elles ont aussi pour fonction d'informer le public.

Le terme « carte du bruit » est un terme générique qui englobe des documents graphiques, des tableaux de données, un résumé sous forme de texte. Les sources sonores prises en considération sont les infrastructures routières, ferroviaires, aériennes, les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à Autorisation (ICPE-A).

A la cartographie sont associées les dénombrements des populations exposées au bruit ainsi que les établissements dits sensibles (établissements de santé et établissements d'enseignement).

La méthodologie de réalisation de ces « cartes » s'appuie sur la directive, sa transcription dans le droit français, le décret 2006-361 du 24 mars 2006, l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes du bruit et des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) ainsi que la circulaire du 7 juin 2007.

Suite à la réalisation de cette cartographie, la Communauté Urbaine a lancé pour son compte (infrastructures de plus de 3 millions de véhicules par an) ainsi que pour celui des communes concernées, l'étude de PPBE sur son territoire.

Le présent document présente de façon résumée les résultats des investigations réalisées pour la cartographie de bruit.

B METHODOLOGIE GENERALE VIS-A-VIS DE LA CARTOGRAPHIE

L'étude porte sur l'ensemble du territoire étudié de la Communauté Urbaine de Lille Métropole (86 communes) qui sont listées ci-dessous :

Commune	Commune	Commune
ANSTAING	HEM	QUESNOY SUR DEULE
ARMENTIERES	HERLIES	RONCHIN
BAISIEUX	HOUPLIN ANCOISNE	RONCQ
BEAUCAMPS LIGNY	HOUPLINES	ROUBAIX
BONDUES	ILLIES	SAILLY LEZ LANNOY
BOUSBECQUE	LA BASSEE	SAINGHIN EN MELANTOIS
BOUVINES	LA CHAPELLE D'ARMENTIERES	SAINGHIN EN WEPPEES
CAPINGHEM	LA MADELEINE	SAINT ANDRE
CHERENG	LAMBERSART	SALOME
COMINES	LANNOY	SANTES
CROIX	LEERS	SECLIN
DEULEMONT	LESQUIN	SEQUEDIN
DON	LEZENNES	TEMPLEMARS
EMMERIN	LILLE	TOUFFLERS
ENGLOS	LINSELLES	TOURCOING
ENNETIERES EN WEPPEES	LOMME	TRESSIN
ERQUINGHEM LE SEC	LOMPRET	VENDEVILLE
ERQUINGHEM LYS	LOOS	VERLINGHEM
ESCOBECQUES	LYS LEZ LANNOY	VILLENEUVE D'ASCQ
FACHES THUMESNIL	MARCQ EN BAROEUL	WAMBRECHIES
FOREST SUR MARQUE	MARQUETTE	WARNETON
FOURNES EN WEPPEES	MARQUILLIES	WASQUEHAL
FRELINGHIEN	MONS EN BAROEUL	WATTIGNIES
FRETIN	MOUVAUX	WATTRELOS
GRUSON	NEUVILLE EN FERRAIN	WAVRIN
HALLENES LEZ HAUBOURDIN	NOYELLES	WERVICQ SUD
HALLUIN	PERENCHIES	WICRES
HANTAY	PERONNE EN MELANTOIS	WILLEMS
HAUBOURDIN	PREMESQUES	

B.1 Modélisation acoustique

Le travail est basé sur la modélisation en 3D de l'ensemble du territoire et de son environnement immédiat grâce à la base de données (base de données acoustiques géoréférencée) établie pour la réalisation de l'étude.

Cette base comprend d'une part des objets géométriques, les courbes de niveaux, les bâtiments, les axes de transport terrestres, etc ; d'autre part, les paramètres acoustiques, notamment les volumes de trafics et vitesses, les paramètres de réflexions sonores des surfaces et du terrain, les conditions météo de propagation, etc.

Les sources sonores prises en compte dans l'étude sont réparties en quatre familles : les infrastructures routières, ferroviaires, les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à Autorisation (ICPE-A) ayant une activité industrielle, ainsi que l'aéroport de Lille-Lesquin.

L'année de référence de cette cartographie pour les hypothèses de trafics routiers et ferroviaires est de 2012.

Les données collectées sont synthétisées sous un Système d'Information Géographique (SIG) dans une base de données « acoustique » en vue de la modélisation du territoire d'étude.

Pour cela, la base de données a été mise en forme de manière homogène afin d'établir :

- des couches distinctes par famille d'objets (bâti, routes, voies ferrées, etc.) ;
- sous un système de projection unique : le Lambert 93 ;
- dans un format exploitable pour Lille Métropole : format MapInfo ;
- possédant tous les attributs acoustiques utiles à la modélisation.

La modélisation acoustique se fait ensuite automatiquement par un transfert de ces données vers le logiciel Predictor, capable d'interpréter les objets créés dans cette base.

Le modèle numérique est validé notamment à l'aide de résultats de campagnes de mesures acoustiques in situ et par ajustements des paramètres acoustiques de terrain, des hypothèses de vitesses de circulation (voies ferrées et grandes infrastructures routières), sur la prise en compte des écrans et merlons acoustiques, etc.

B.2 Représentations cartographiques

Les cartes de bruit produites sont éditées selon deux indices acoustiques de 'niveau' ('level' en anglais, symbolisé 'L') :

- L'indice acoustique nocturne L_n ou L_{night} ('n' pour 'night' : la 'nuit' en anglais), indice du niveau sonore moyen annuel entre 22h et 6h.
- L'indice de la journée de 24h : L_{den} ('d' pour 'day' : le 'jour', 'e' pour 'evening' : le 'soir', 'n' pour 'night' : la 'nuit').

Le L_{den} est un niveau de bruit moyen annuel perçu sur une journée de 24 heures, en incluant des pondérations 'pénalisations' pour les périodes de soirée ('evening' : 18h-22h en France) et de nuit ('night' : 22h-6h en France) ; il n'y a pas de pondération sur la période de jour ('day' : 6h-18h en France).

L'unité utilisée pour ces indices est le décibel pondéré A, unité logarithmique symbolisée par dB(A).

Les représentations des niveaux sonores rendent compte de situations moyennes des émissions du bruit : moyennes annuelles de trafics, conditions météorologiques moyennes, etc.

Les cartes de bruit établies pour la CBS sont généralement de 4 types (les cartes b ne sont pas réalisées dans le cadre de cette étude) :

- a) Cartes d'exposition (ou cartes de "type a"), représentant les zones exposées à plus de 55 dB(A) en L_{den} ainsi que les zones exposées à plus de 50 dB(A) en L_n , sous forme de courbes isophones (courbes de même niveau sonore) de 5 en 5 dB(A).
- b) Cartes des secteurs affectés par le bruit (ou cartes de "type b") représentant les "secteurs affectés par le bruit" définis dans les arrêtés préfectoraux de classement sonore, établies distinctement pour les routes et les voies ferrées.
- c) Cartes de dépassement des valeurs limites (ou cartes de "type c") : ce sont les cartes de dépassement de seuil. Elles représentent les zones où les valeurs limites en L_{den} et en L_n sont dépassées ; ces valeurs, dépendantes de la famille de source sonore considérée, sont les suivantes (en dB(A)) :

Indicateurs de bruit	Aérodromes	Route et/ou ligne à grande vitesse	Voie ferrée conventionnelle	Activité industrielle
L_{den}	55	68	73	71
L_n	/	62	65	60

- d) Cartes d'évolution (ou cartes de "type d") : Cartes à réaliser en application de l'article 3-II-1°-d du décret du 24 mars 2006. Il s'agit de deux cartes représentant l'évolution du niveau sonore au regard de la situation décrite par les cartes de "type a" pour les indicateurs L_{den} et L_n , lorsque les informations acoustiques relatives à ces évolutions sont disponibles.

Précisions qu'il n'y a pas de carte de type d produite dans le cadre de cette mise à jour de la CSB.

Les calculs acoustiques sont réalisés selon des méthodes normalisées adaptées à chaque famille de source sonore.

Deux séries de calculs sont réalisées, toujours à une hauteur constante de 4m par rapport au sol ; l'une par maillage de points récepteurs de calculs permettant d'établir les tracés de courbes isophones, l'autre, à l'aide de points récepteurs répartis en façades du bâti afin d'estimer ensuite l'exposition au bruit des populations et des établissements sensibles (établissements d'enseignement ou de soins).

B.3 Exposition au bruit de la population et des établissements sensibles

Chaque habitation est entourée par des points récepteurs permettant de calculer les niveaux au droit des différentes façades des bâtiments.

La population affectée au bâtiment est ensuite attribuée au niveau sonore maximum qui l'entoure.

B.4 Limites de la cartographie et des dénombrements

La cartographie de bruit stratégique représente un diagnostic macroscopique de l'environnement sonore d'un territoire, et ce, de manière non exhaustive. Elle présente ainsi des défauts et des incertitudes, ceux-ci étant dus notamment à la nature et la précision des bases de données utilisées en entrée pour la modélisation.

Les mises à jour de la cartographie du bruit programmées tous les 5 ans (ou avant si le besoin s'en faisait sentir) permettent au fur et à mesure d'améliorer ou de compléter certaines de ces données d'entrée.

B.4.1 Cartes

Les cartes du bruit constituent des documents techniques dont l'interprétation peut se révéler hasardeuse pour un public non averti.

Afin d'éviter d'éventuelles erreurs d'interprétation, l'accès aux documents devra de préférence être subordonné à la lecture d'une note pédagogique expliquant notamment les modalités d'exploitation des résultats. Dans ce cadre, l'attention de l'utilisateur sera notamment attirée sur le fait que :

- Les bruits de voisinage ne sont pas pris en compte.
- Les sources sonores modélisées sont limitées aux axes routiers et ferroviaires, à certaines sources industrielles ainsi qu'à l'aéroport de Lille-Lesquin.
- Les simulations ont été effectuées avec des conditions moyennes de trafics sur l'année.

- Les conditions météorologiques intégrées au modèle numérique sont basées sur des moyennes annuelles observées sur le territoire sur plusieurs décennies.
- Les cartes sont établies à une hauteur constante de 4m par rapport au niveau du sol.
- L'indice L_{den} n'est pas un indice directement mesurable ; il résulte d'un calcul pondérant les niveaux sonores en fonction des périodes jour / soir / nuit.
- Les indices acoustiques représentés résultent de niveaux sonores « équivalents », représentant donc des moyennes énergétiques du bruit (les effets d'émergence de certaines sources n'apparaissent pas sur la cartographie).
- Les seuils de représentation des indices démarrent à 55 dB(A) pour le L_{den} et à 50 dB(A) pour le L_n (pas de représentation des niveaux sonores les plus faibles).
- Les résultats sont indicatifs, représentatifs d'ambiances sonores sur les secteurs de l'agglomération : il ne s'agit pas d'examiner spécifiquement les niveaux sonores en façade de tel ou tel bâtiment ; la frontière entre isophones est indicative.
- Le dB(A) n'est pas une échelle linéaire.

B.4.2 Terrain

Des imperfections très localisées apparaissent parfois dans les données de terrain de la BD-Topo (base de l'IGN) , ce qui risque d'engendrer des « trous » qui se retrouvent dans la représentation acoustique (niveau sonore faible ponctuellement) ; cela n'a pas d'incidence sur les résultats acoustiques, mais essentiellement sur la représentation graphique.

B.4.3 Populations

La base de données BD-topo est choisie comme référence, car renseignée sur les hauteurs de bâtiments. La « découpe » de celle-ci avec la base de la DGI (Direction Générale des Impôts) qui elle contient les informations relatives à la nature des bâtiments a pu parfois entraîner des hauteurs de bâtiments qui ne sont pas cohérentes avec la réalité.

Les quantités de populations présentées dans le rapport sont indicatives, elles doivent d'ailleurs être arrondies à la centaine près dans les rendus réglementaires à la Commission européenne.

En effet, comme l'indique la méthodologie, la population est répartie sur le bâti considéré comme habitation, sachant qu'il ne s'agit pas toujours effectivement d'habitations à 100%, tous les étages d'un bâtiment n'étant pas forcément concernés en réalité, certains bâtiments ont pu être omis, etc.

Rappelons également que les données de population étaient issues du recensement Insee relativement ancien de 1999.

Le cas échéant, ces aspects seront examinés au cours de la phase d'étude de Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).

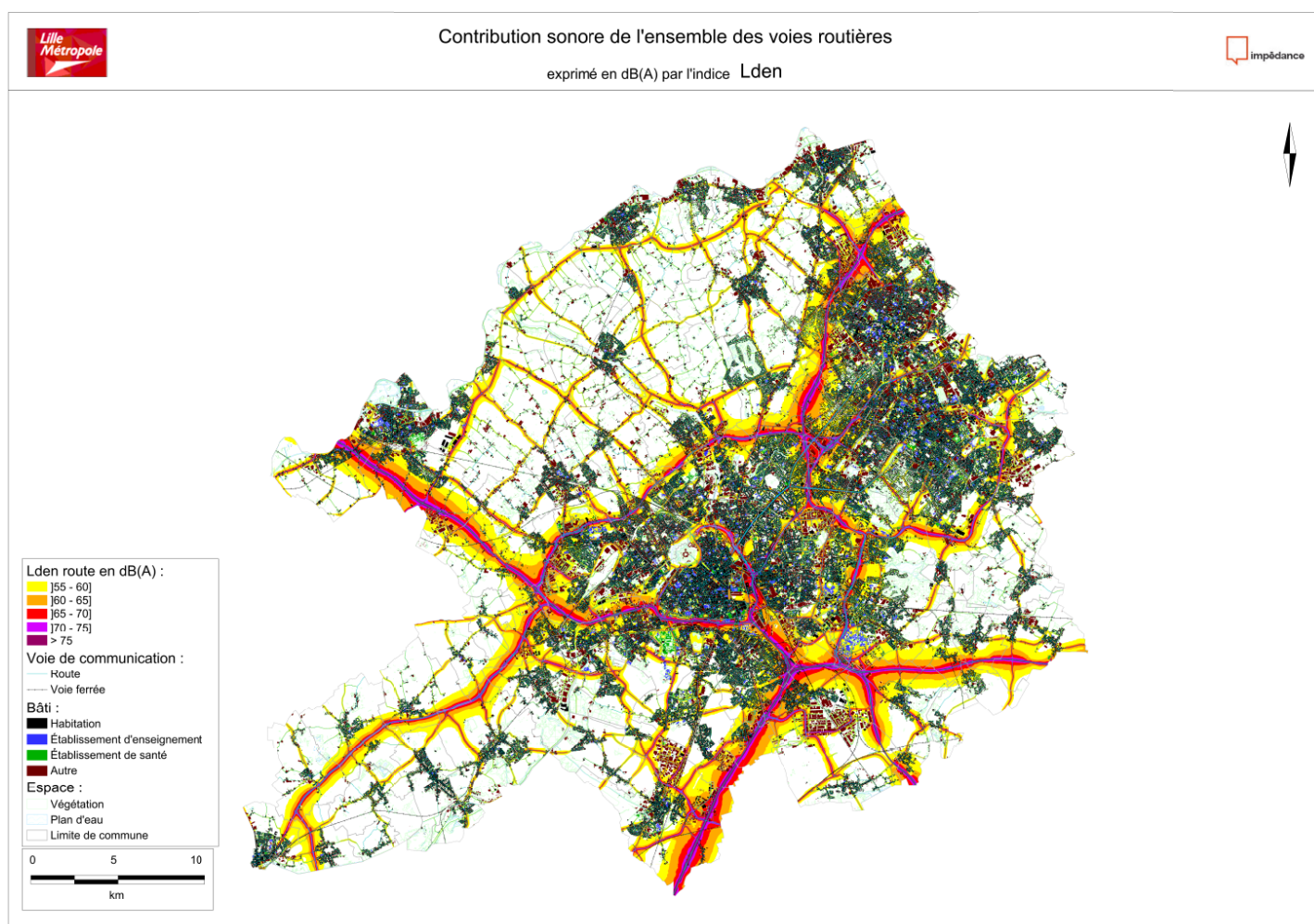
C EXEMPLES DE CARTES REALISEES

Des cartes ont été produites pour chaque famille de source de bruit présente sur le territoire étudié, cartes de types A et C pour chaque indicateur L_{den} et L_n .

Des exemples de ces cartes sont donnés ci-dessous à l'échelle de l'agglomération.
Un détail par commune sera disponible sur le site Internet de la Communauté Urbaine de Lille Métropole après mise à jour.

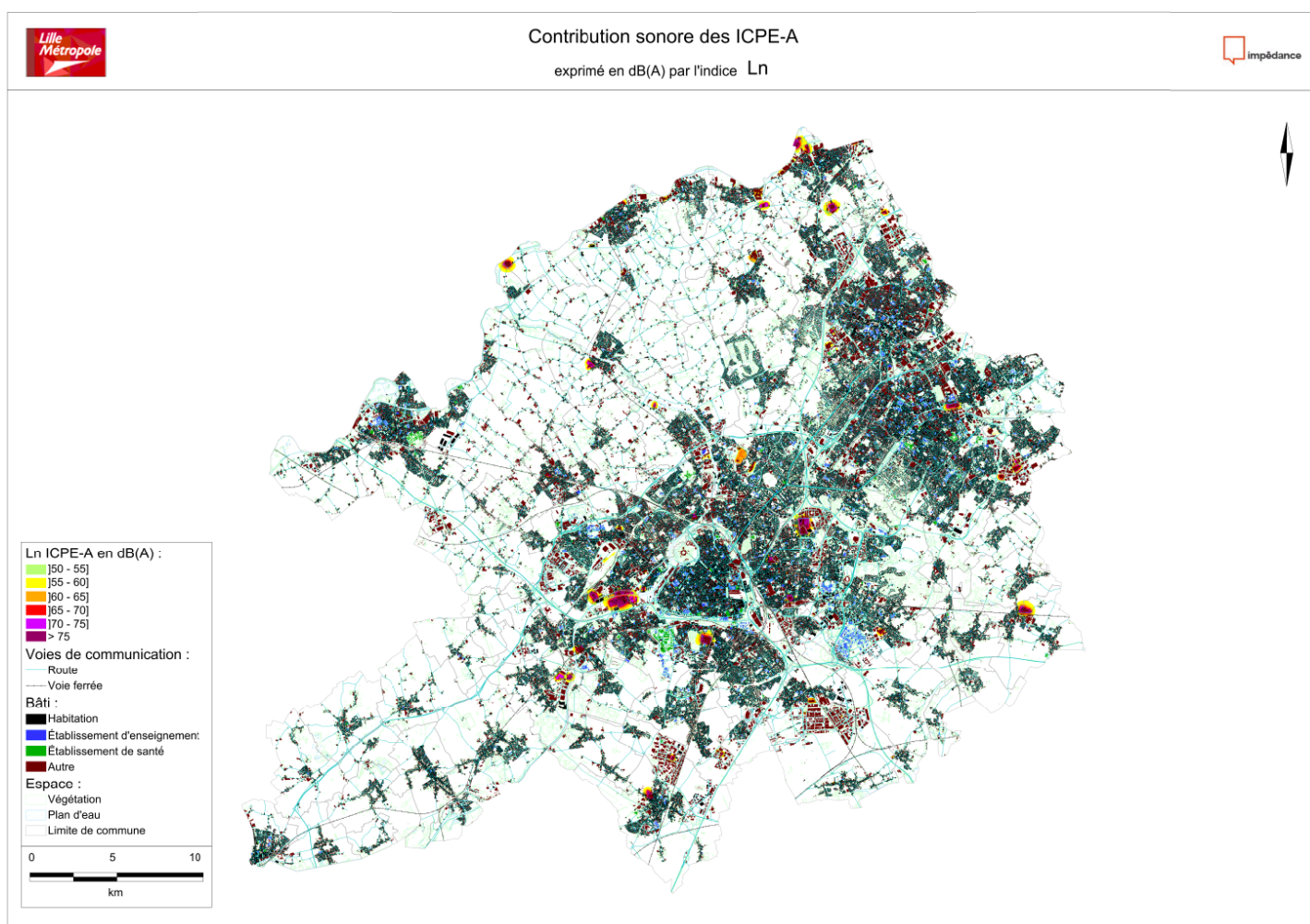
C.1 Exemple de carte de type A pour l'indice L_{den}

Répartition du bruit routier L_{den} :



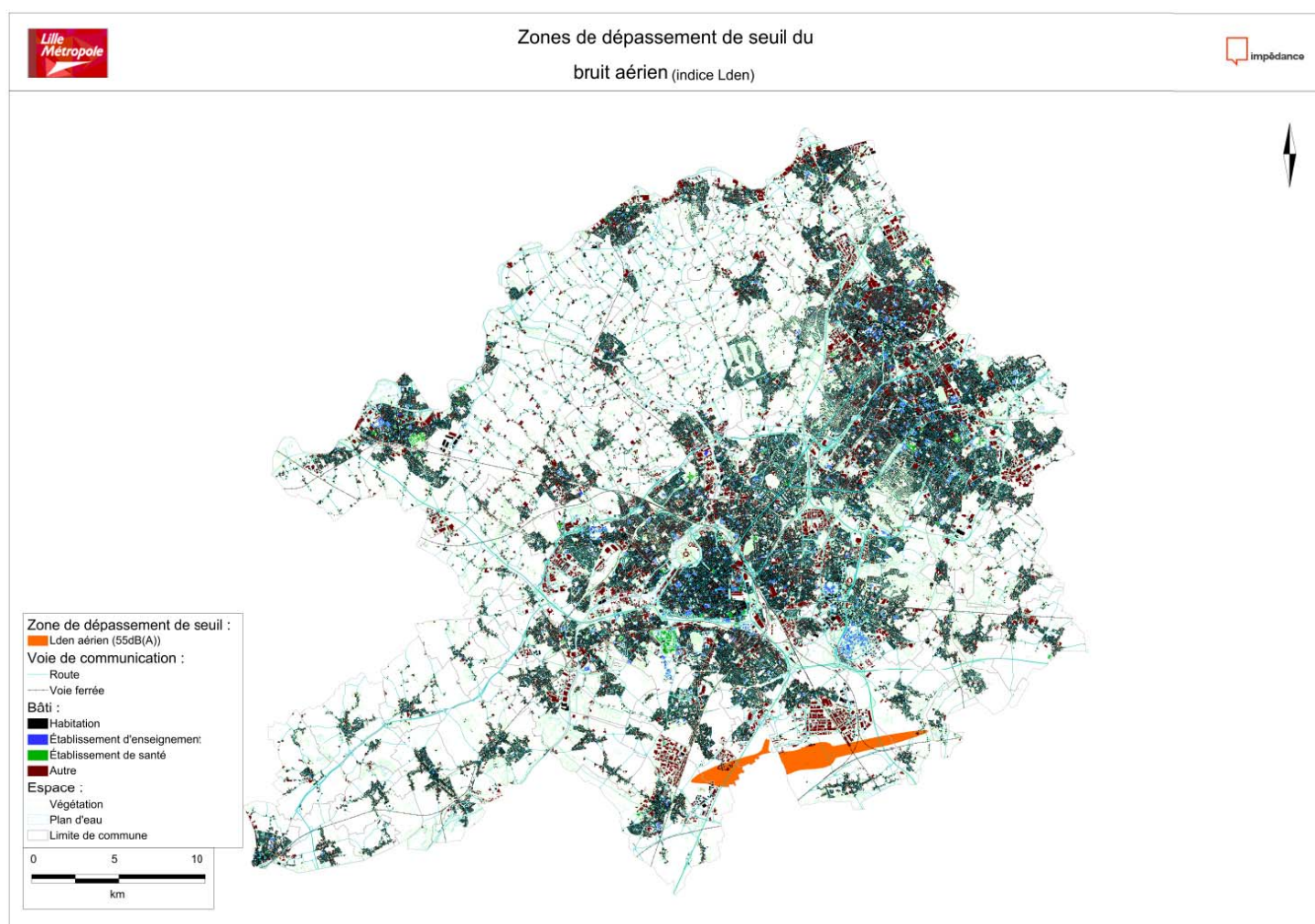
C.2 Exemple de carte de type A pour l'indice L_n

Répartition du bruit industriel nocturne L_n des ICPE-A :



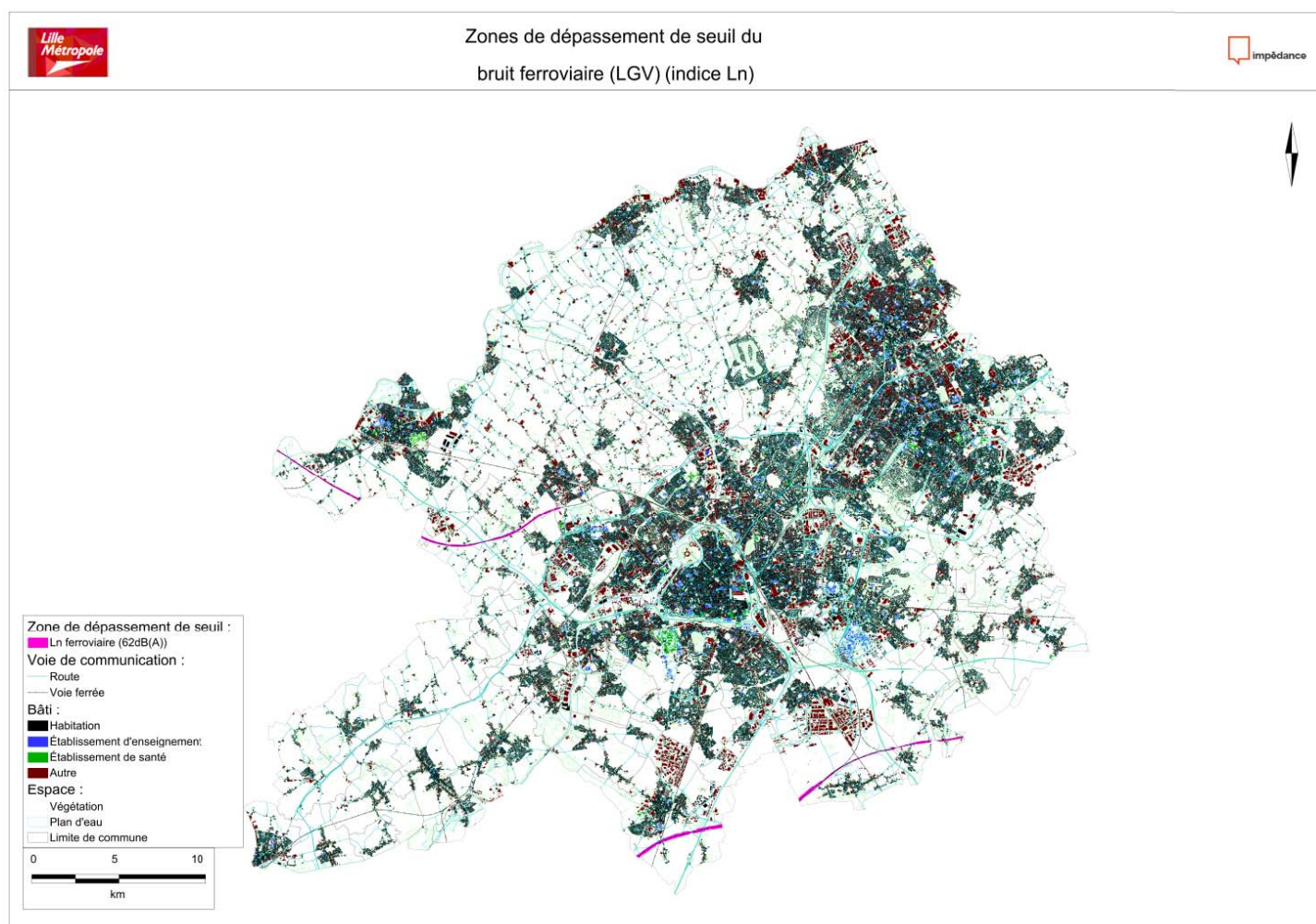
C.3 Exemple de carte de type C pour l'indice L_{den}

Dépassement de seuil de bruit des avions L_{den} :



C.4 Exemple de carte de type C pour l'indice L_n

Dépassement de seuil de bruit ferroviaire L_n des Lignes à Grande Vitesse (LGV) :



D DECOMPTE DE LA POPULATION ET DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES EXPOSES

Le décompte de la population et des établissements sensibles (d'enseignement ou de soins) exposés a été réalisé pour chaque famille de source de bruit sur le territoire ainsi que par commune.

L'ensemble des résultats est détaillé dans le rapport de synthèse de la Cartographie de Bruit Stratégique et sera disponible sur le site Internet de la Communauté Urbaine après mise à jour.

Les tableaux ci-dessous présentent uniquement le décompte sur l'ensemble de Lille Métropole par famille de source de bruit.

D.1 Bruit routier

Population :

	Lden		Ln		Dépassement de seuil			
	Tranche	Nombre d'habitants	Tranche	Nombre d'habitants	Lden	Nombre d'habitants	Ln	Nombre d'habitants
TOTAL			50-55	333 607	≥ 68	54 278	≥ 62	5 634
	55-60	287 008	55-60	166 207				
	60-65	331 566	60-65	18 118				
	65-70	168 791	65-70	682				
	70-75	13 167	70-75	37				
	≥ 75	511	≥ 75	0				

Etablissements sensibles :

	Lden			Ln			Dépassement de seuil					
	Tranche	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Tranche	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Lden	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Ln	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé
TOTAL				50-55	301	57	≥ 68	52	15	≥ 62	8	2
	55-60	193	39	55-60	173	33						
	60-65	303	56	60-65	16	7						
	65-70	176	34	65-70	3	0						
	70-75	11	4	70-75	0	1						
	≥ 75	3	1	≥ 75	0	0						

D.2 Bruit des ICPE-A

Population :

	Lden		Ln		Dépassement de seuil			
	Tranche	Nombre d'habitants	Tranche	Nombre d'habitants	Lden	Nombre d'habitants	Ln	Nombre d'habitants
TOTAL			50-55	1 407	≥ 71	68	≥ 60	72
	55-60	3 447	55-60	1 160				
	60-65	1 384	60-65	20				
	65-70	1 155	65-70	20				
	70-75	20	70-75	30				
	≥ 75	52	≥ 75	2				

Etablissements sensibles :

	Lden			Ln			Dépassement de seuil					
	Tranche	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Tranche	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Lden	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Ln	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé
TOTAL				50-55	2	1	≥ 71	0	0	≥ 60	0	0
	55-60	2	0	55-60	7	6						
	60-65	2	1	60-65	0	0						
	65-70	2	1	65-70	0	0						
	70-75	0	0	70-75	0	0						
	≥ 75	0	0	≥ 75	0	0						

D.3 Bruit ferroviaire

Population exposée aux voies conventionnelles :

	Lden		Ln		Dépassement de seuil			
	Tranche	Nombre d'habitants	Tranche	Nombre d'habitants	Lden	Nombre d'habitants	Ln	Nombre d'habitants
TOTAL			50-55	32 098	≥ 73	2 251	≥ 65	3 865
	55-60	39 918	55-60	11 513				
	60-65	14 450	60-65	5 376				
	65-70	6 427	65-70	3 262				
	70-75	3 976	70-75	576				
	≥ 75	1 004	≥ 75	25				

Population exposée aux LGV :

	Lden		Ln		Dépassement de seuil			
	Tranche	Nombre d'habitants	Tranche	Nombre d'habitants	Lden	Nombre d'habitants	Ln	Nombre d'habitants
TOTAL			50-55	1 130	≥ 68	41	≥ 62	0
	55-60	1 732	55-60	185				
	60-65	301	60-65	69				
	65-70	80	65-70	0				
	70-75	0	70-75	0				
	≥ 75	0	≥ 75	0				

Etablissements sensibles exposés aux voies conventionnelles :

	Lden			Ln			Dépassement de seuil					
	Tranche	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Tranche	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Lden	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Ln	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé
TOTAL				50-55	27	6	≥ 73	4	1	≥ 65	6	2
	55-60	36	7	55-60	14	6						
	60-65	15	5	60-65	5	2						
	65-70	8	4	65-70	5	1						
	70-75	3	1	70-75	1	1						
	≥ 75	3	1	≥ 75	0	0						

Etablissements sensibles exposés aux LGV :

	Lden			Ln			Dépassement de seuil					
	Tranche	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Tranche	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Lden	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé	Ln	Nombre établissements d'enseignement	Nombre établissements de santé
TOTAL				50-55	2	0	≥ 68	0	0	≥ 62	0	0
	55-60	2	0	55-60	5	5						
	60-65	0	0	60-65	0	0						
	65-70	0	0	65-70	0	0						
	70-75	0	0	70-75	0	0						
	≥ 75	0	0	≥ 75	0	0						

D.4 Bruit aérien

	Lden		Ln		Dépassement de seuil	
	Tranche	Nombre d'habitants	Tranche	Nombre d'habitants	Lden	Nombre d'habitants
TOTAL			50-55	84	≥ 55	1
	55-60	1	55-60	1		
	60-65	0	60-65	0		
	65-70	0	65-70	0		
	70-75	0	70-75	0		
	≥ 75	0	≥ 75	0		

Aucun établissement sensible n'a été inventorié en dessous des courbes isophones du bruit des avions de Lille-Lesquin (> 50 dB(A) en L_n ou > 55 dB(A)) en L_{den}).

E ANNEXE : GENERALITES EN ACOUSTIQUE DE L'ENVIRONNEMENT

La pression acoustique

Le bruit est dû à une variation rapide de la pression régnant dans l'atmosphère. La pression acoustique est la différence entre la pression instantanée et la pression atmosphérique (notre oreille n'est pas sensible aux variations de la pression atmosphérique, qui se produisent trop lentement).

La pression acoustique s'exprime en Pa (Pascal) et on la note « p ».

Le décibel : dB

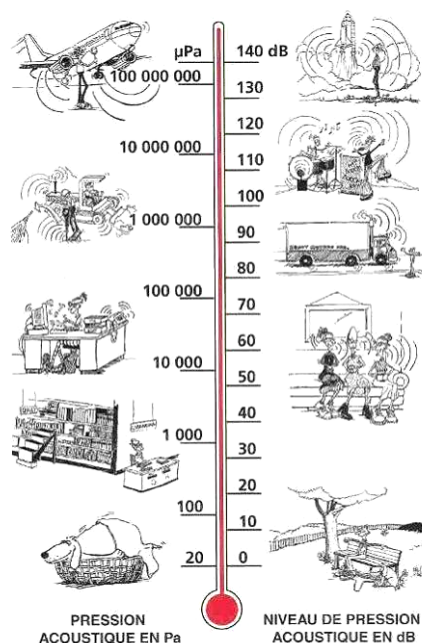
La sensation auditive de bruit est liée physiologiquement au logarithme de la pression acoustique « p ». De manière à caractériser le niveau sonore d'un bruit, on utilise une unité basée sur le logarithme : le décibel, noté dB.

Le niveau de pression acoustique L_p se déduit donc de la relation suivante :

$$L_p = 10 \times \text{Log} \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right)$$

avec p : La pression acoustique
 p_0 : La pression acoustique audible minimale, soit 20 μPa

Dans la réalité, l'échelle de niveaux sonores auxquels nous pouvons être exposés varie de 10 à 140 dB.
 Voici quelques exemples illustrés ci-contre :

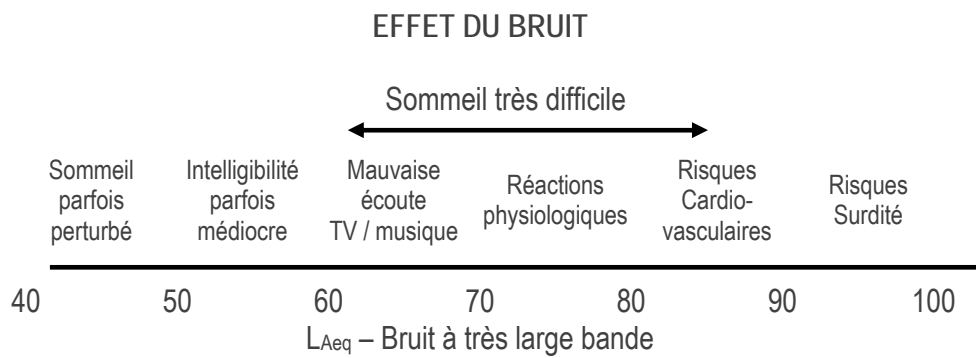


La pondération A : le dB(A)

L'oreille humaine joue le rôle d'un filtre en fonction des fréquences du bruit : elle atténue certaines fréquences (inférieures à 1 000 Hz et supérieures à 4 000 Hz) et en amplifie d'autres (celles comprises entre 1 000 Hz et 4 000 Hz).

De manière à restituer la « courbe de réponse » de l'oreille, on utilise une courbe de pondération, dite « courbe de pondération A ». On pourra ainsi définir un niveau sonore en dB(A) qui sera représentatif de la sensation auditive humaine.

Le dB(A) est l'unité la plus fréquemment utilisée en ce qui concerne la caractérisation des bruits dans l'environnement. L'échelle de niveaux ci-dessous illustre quelques effets du bruit sur l'homme :



L'addition de niveaux sonores

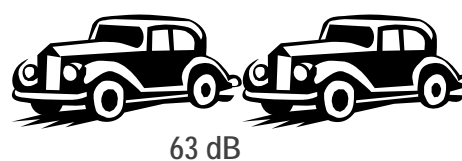
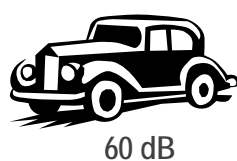
Les lois physiques et physiologiques liées au bruit imposent une arithmétique particulière. En effet, l'addition de 2 niveaux sonores ne se fait pas du tout de la même manière que l'addition de deux nombres classiques : 60 dB + 60 dB ne font pas 120 dB !

Pour simplifier, nous ne rappellerons ici que les règles de base qui illustrent l'addition des niveaux sonores :

Doublement de la puissance :

$$60 \text{ dB} \oplus 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$$

Quand on additionne deux sources de même niveau, le résultat global augmente de 3 dB. Par exemple, le doublement du trafic routier correspond à une augmentation du niveau sonore de 3 dB (toutes choses restant égales par ailleurs : % PL, vitesses, fluidité...)



Effet de masque :

$$60 \text{ dB} \oplus 70 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB par rapport au second, le niveau sonore résultat est au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.

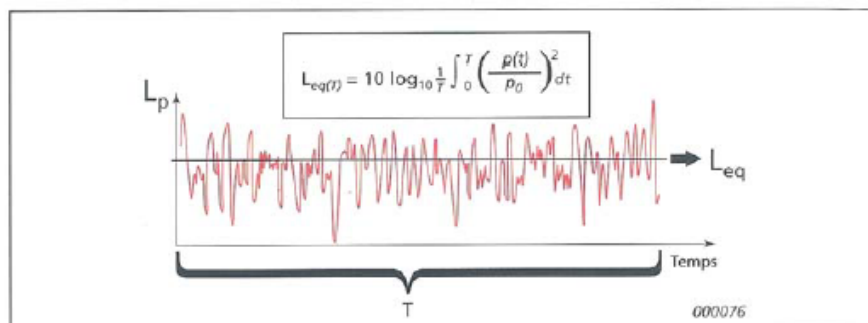


Le L_{eq}

La plupart du temps, les bruits auxquels nous sommes soumis ne sont pas stables, leur niveau varie rapidement avec le temps : ce sont des bruits fluctuants (le bruit routier est en un exemple).

Il n'est alors plus possible de caractériser un tel bruit par son niveau sonore instantané. On utilise donc dans ce cas un indicateur appelé « niveau sonore (énergétique) continu équivalent » et noté $L_{eq,T}$ ou $L_{Aeq,T}$ (pour les bruits exprimés en dB(A)), T étant la période de temps sur laquelle on détermine cet indice.

Sur une période déterminée T, le L_{eq} est le niveau de bruit constant (stable dans le temps) qui aurait la même énergie que le bruit fluctuant considéré. Ce niveau continu équivalent constitue en quelque sorte une moyenne énergétique des niveaux de bruit.



Les indicateurs statistiques

Dans certaines situations sonores, le L_{Aeq} n'est pas suffisant pour l'appréciation des effets du bruit. On effectue également des analyses statistiques de L_{Aeq} courts qui permettent de déterminer les niveaux fractiles $L_{N\%}$: niveaux atteints ou dépassés pendant N% de la durée d'observation.

Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un bruit de circulation discontinu (survol d'avion, passage de trains, de véhicules...).

Ainsi :

- Le niveau L_{10} , atteint ou dépassé pendant 10 % du temps, représente le bruit de crête
- Le niveau L_{50} , médiane statistique, représente un bruit moyen
- Le niveau L_{90} , représente un bruit de fond

Définition du niveau jour-soir-nuit : L_{den}

Le niveau jour-soir-nuit L_{den} en décibels (dB) est défini par la formule suivante :

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left\{ \left(\frac{1}{24} \right) \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) \right\}$$

où :

- L_{day} est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A déterminé sur l'ensemble des périodes de jour d'une année, soit entre 6h et 18h pour la France,
- $L_{evening}$ est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A déterminé sur l'ensemble des périodes de soirée d'une année, soit entre 18h et 22h pour la France,
- L_{night} est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit d'une année, soit entre 22h et 6h pour la France.

Sachant que c'est le son incident qui est pris en considération, ce qui signifie qu'il n'est pas tenu compte du son réfléchi sur la façade du bâtiment concerné (en règle générale, cela implique une correction de 3 dB lorsqu'on procède à une mesure).

La hauteur du point d'évaluation de L_{den} se situe à 4m au-dessus du sol dans le cadre d'un calcul effectué aux fins d'une cartographie de bruit stratégique concernant l'exposition au bruit à l'intérieur et à proximité des bâtiments.



Siège social :
80, Domaine de Montvoisin
91 400 Gometz-la-Ville
tél. : +33 1 69 35 15 25
fax : +33 1 69 35 15 26

Agence Sud :
6, rue de l'Ourmède
31 621 Eurocentre Cedex
tél. / fax : +33 5 63 91 23 65

Agence Belgique :
29, rue des Pierres
1000 Bruxelles
Tél : + 32 484 243 242

contact@impedance.fr
www.impedance.fr

IMPEDANCE - SAS au capital de 76 000 euros - APE 742C - RCS EVRY B 392 359 824 - TVA intracommunautaire : FR04 39235982400035