

NEERSTALLE 110

Construction d'un immeuble à appartements adaptés aux PMR

Étude acoustique : isolation des façades

Adresse du projet	Chaussée de Neerstalle 110-114, 1190 Forest
-------------------	--

Référence	N5974/R01
-----------	-----------

Date	15-09-2025
------	------------

CONTRÔLE DE RÉVISION

Issu	Date	Description
Original	15-09-2025	1 ^{re} diffusion

TABLE DES MATIÈRES

0	Introduction.....	1
1	Mesures.....	2
1.1	Point de mesure.....	2
1.2	Historique mesure de bruit.....	5
1.3	Analyse statistique.....	5
1.4	Observations.....	6
2	Isolation de façade suivant NBN.....	8
2.1	Exigences acoustiques pour les façades.....	8
2.2	Dispositifs constructifs.....	11
3	Émissions (Installations techniques).....	13

0 INTRODUCTION

Cette étude comprend la détermination de l'isolation de la façade suivant la norme NBN S 01-400-1: 2022 « *Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation* ».

Cette norme donne les exigences pour la protection d'un local contre le bruit environnant. Une exigence, exprimée comme une valeur D_{Atr} est déterminée pour chaque pan de façade.

La procédure consiste en :

- les mesures acoustiques de la sollicitation acoustique des façades les plus exposées : L_{Aref} ; le niveau de bruit actuel mesuré sur un intervalle d'au moins 30 minutes, représentatif de la nuisance actuelle due au bruit environnant ;
- le calcul de la grandeur L_A à partir de la grandeur L_{Aref} pour chaque pan de façade selon la méthode décrite dans la norme : cette valeur est la sollicitation (charge) acoustique de chaque pan des futures façades. Les exigences d'isolation de chaque pan de façade seront déduites de ces grandeurs ;
- la détermination du niveau de l'isolement acoustique pondéré D_{Atr} de chaque pan de façade dans sa globalité en fonction de la charge acoustique sur ce pan et en tenant compte du terme d'adaptation pour le bruit du trafic urbain, tel que décrit dans la NBN ;
- la détermination des performances d'isolation acoustique spécifique pour tous les éléments de façade (fenêtre, toiture, ...), y compris leurs détails de connexion (à l'exception les grilles de ventilation) : R_{Atr} .

1 MESURES

1.1 POINTS DE MESURE

Le projet est situé le long de la Chaussée de Neerstalle 110-114 à Forest et concerne la construction d'un immeuble à appartements adaptés aux PMR

Les figures suivantes donnent un aperçu de la position du point de mesure choisi.

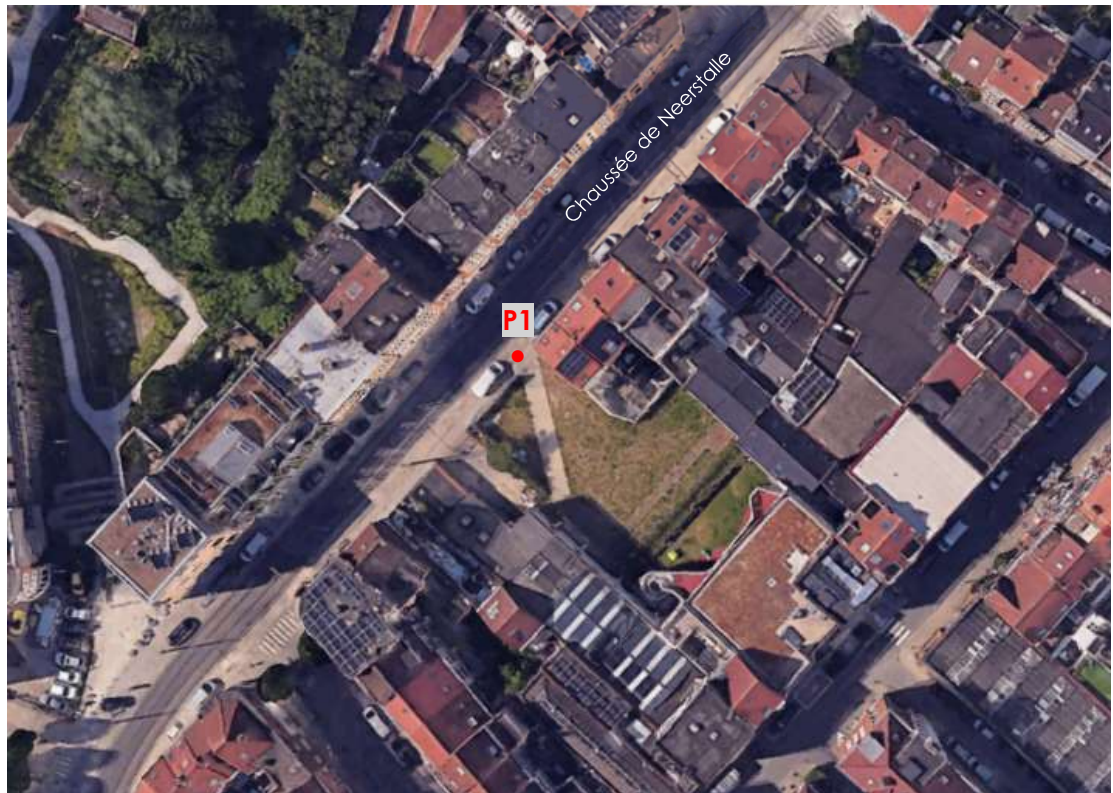


Figure 1.1 Emplacement points de mesure – Source Google Earth



Pour déterminer la charge acoustique actuelle un point de mesure a été choisi (le trafic routier sur la Chaussée de Neerstalle est modeste, environnement sonore modéré) :

- Point P1 Le point de mesure est situé à une distance de 2 m de la future façade plus exposée au bruit produit par la circulation sur la chaussée, et à 1.5 m de hauteur au-dessus du sol.

Les mesures ont été réalisées le 26-08-2025 entre 10h05 et 10h45.



Figure 1.3 – Point P1

1.2 HISTORIQUE MESURE DE BRUIT

L'historique temporelle de la mesure de bruit est donné dans la figure ci-dessous.

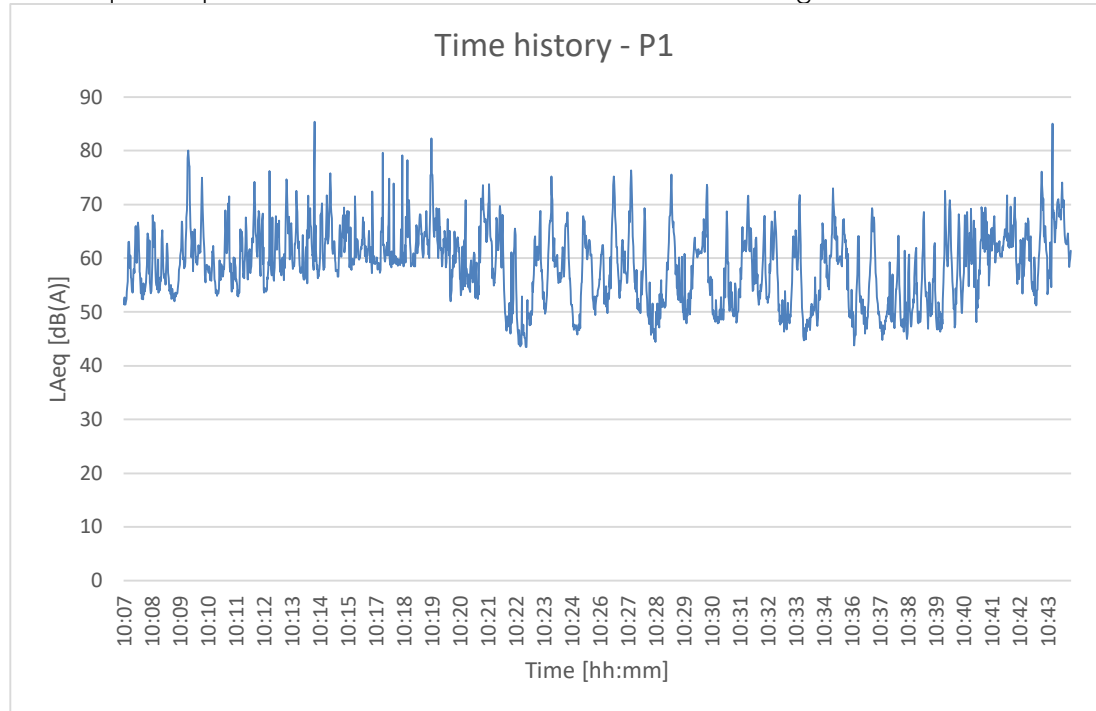


Figure 1.4 Time history – Point P1

1.3 ANALYSE STATISTIQUE

	Point P1 [dB(A)]
L_{Aeq}	64.4 ⁽¹⁾
L_{A5}	69.4
L_{A50}	58.7
L_{A90}	49.0
L_{A95}	47.4

Tableau 1.1 Analyse statistique mesure acoustique

Les paramètres suivants sont pris en compte pour la détermination de la sollicitation acoustique actuelle :

- L_{Aeq} : Le « niveau sonore équivalent » pondéré A d'un signal sonore stable ou fluctuant est l'équivalent énergétique d'un son permanent et continu enregistré pendant la même période de mesure et au même point de mesure. Ce paramètre correspond

donc à la « quantité d'énergie » reçue au point de mesure pendant la période de mesure considérée.

- $L_{A,5}$, $L_{A,50}$, $L_{A,90}$ et $L_{A,95}$: les « niveaux sonores fractiles » pondérés A sont indiqués sous la forme $L_{A,x}$, où x est un percentile (nombre compris entre 0 et 100). Ces paramètres indiquent le niveau de bruit dépassé pendant x pourcent du temps (10%, ..., 50%, 95%, ...) de la période de mesure considérée.
- $L_{A,day}$: Le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, $L_{Aeq,Tm}$ du bruit extérieur diurne évalué sur un intervalle de temps T_m d'au moins 30 minutes dans un point de mesure situé à une distance normale de 2m par rapport au centre de la façade et à un moment entre 07h00 et 23h00 qui est considéré représentatif de la nuisance possible causée par le bruit extérieur diurne
- $L_{A,night}$: Le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, $L_{Aeq,Tm}$ du bruit extérieur nocturne évalué sur un intervalle de temps T_m d'au moins 30 minutes en un point de mesure situé à une distance normale de 2m par rapport au centre de la façade et à un moment entre 23h et 7h qui est considéré représentatif de la nuisance possible causée par le bruit extérieur nocturne.

La valeur de $L_{A,95}$ correspond au niveau de bruit de fond pendant les moments les plus calmes. La valeur $L_{A,50}$ représente le bruit ambiant moyen, sans les moments les plus forts ou les plus faibles.

(1) la sollicitation acoustique de référence sera égale à la valeur mesurée augmentée de 3 dB, en raison des phénomènes de réflexion sonore liés à la présence de la future façade.

1.4 OBSERVATIONS

La mesure a été faite le long de la Chaussée de Neerstalle à Forest. Cette route est caractérisée par un trafic modéré pendant la journée avec une intensification prévisible dans les heures de pointe du matin et de l'après-midi. Les pointes visibles sur la figure 1.4 résultent des passages de bus, de camions et de tramways.

Trafic routier et de tramways

L'analyse du trafic a eu lieu pendant une période représentative d'une journée de travail. La distance limitée entre l'axe routier principal et les bâtiments en projet génère des niveaux de bruit importantes, la sollicitation acoustique sur la façade orientée sur la Chaussée sera marquée.

Les pointes relevées pendant la mesure se situent autour de 80-82 dB(A).

On a réalisé un comptage des passages des véhicules pendant la période de mesure et on arrive à un trafic de pointe selon les comptages :

	Point P1 [#/t]
voitures	38
tram	7
camions/bus	13
motos / vélomoteurs	3

Tableau 1.2 Circulation sur la Chaussée de Neerstalle

2 ISOLATION DE FAÇADE SUIVANT NBN

Ce paragraphe comprend la détermination de l'isolation de la façade suivant la norme NBN S 01-400-1 : 2022 (logements) et la norme prNBN S 01-400-3 (commerces).

2.1 EXIGENCES ACOUSTIQUES POUR LES FAÇADES

Détermination de L_{Aref}

La valeur mesurée L_{Aeq} est représentative du niveau de bruit moyen auquel la façade est exposée. Dans cette étude (§ 1.3), la sollicitation sera égale à la valeur L_{Aeq} relevée dans les points de mesure.

Détermination de L_A

Les niveaux de bruit pour les différents pans de façades deviennent :

- Façade en rouge $L_{A,day} \leq 68 \text{ dB}$
- Façade en bleu $L_{A,day} \leq 62 \text{ dB}$

Pour la sollicitation pendant la nuit on peut assumer $L_{A,night} \leq L_{A,day} - 6 \text{ dB}$.



Figure 2.1 Identification de la sollicitation des façades

Détermination de D_{Atr}

À partir du niveau de bruit moyen L_A , les exigences par façade sont déterminées.

L'unité D_{Atr} est la différence de niveau de pression acoustique standardisée pondérée pour l'ensemble d'une façade (parties opaques et éléments de façade tels que fenêtres, grilles de ventilation, etc.), adaptée au spectre type pour le bruit du trafic urbain.

Pour les unités résidentielles, une exigence est déterminée par façade sur la base du niveau de bruit moyen L_A .

La quantité D_{Atr} concerne la différence de niveau de pression acoustique standardisée pondérée pour l'ensemble de la surface d'une façade (parties opaques et éléments de façade tels que fenêtres, grilles de ventilation, etc.), adaptée au spectre de type pour le bruit de la circulation urbaine, vue depuis un local à protéger.

Les exigences pour les façades des locaux d'habitation et des chambres à coucher sont déterminées en fonction des niveaux sonores $L_{A,day}$ et $L_{A,night}$.

La classe C est le niveau de performance minimal à atteindre pour l'isolation acoustique des pans de façade d'un local à protéger.

local à protéger	classe A [dB]	classe B [dB]	classe C [dB]
séjour, salle à manger, cuisine, bureau et chambre à coucher	$D_{Atr} \geq L_{A,day} - 30$ ⁽¹⁾ et $D_{Atr} \geq 32$		$D_{Atr} \geq L_{A,day} - 34$ ⁽¹⁾ et $D_{Atr} \geq 28$
chambre à coucher	$D_{Atr} \geq L_{A,night} - 25$ ⁽¹⁾		$D_{Atr} \geq L_{A,night} - 28$ ⁽¹⁾
	$D_{Atr} \geq 34$ ⁽³⁾		
exigence supplémentaire pour galeries ou escaliers extérieur(e)s utilisés en commun vers locaux susmentionnés ⁽²⁾	$D_{2m,A} \geq 44$		$D_{2m,A} \geq 40$

Tableau 2.1 Critères pour l'isolation des pans de façades pour les 3 niveaux de performance

- (1) Ce critère doit être augmenté de 3 dB si le local à protéger possède encore un autre pan de façade et si les deux pans de façades contiennent au moins un dispositif de transfert d'air monté en extérieur ou un élément de façade avec un indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_{Atr} < 48$ dB et si les deux pans de façade sont exposés à une charge de bruit diurne $L_{A,day}$ d'au moins 62 dB ou, pour les chambres à coucher, à une charge nocturne $L_{A,night}$ d'au moins 56 dB.
- (2) Ce critère ne s'applique pas aux galeries ou escaliers extérieur(e)s utilisés uniquement comme voie d'évacuation en cas d'urgence.
- (3) Ce critère n'est d'application que pour les pans de façade des chambres à coucher exposés à un $L_{Amax,3x,night} \geq 70$ dB causé par les passages d'un transport (train, tram, avion, bus, ...) la nuit.

Toutefois, dans le cas du trafic ferroviaire, une évaluation supplémentaire s'applique au niveau de bruit maximal $LA_{eq,1 \text{ sec,max}}$. La mesure montre que les façades sont exposées à un niveau de bruit $LA_{max} \geq 70 \text{ dB(A)}$.

Les exigences en matière d'isolation acoustique sont décrites dans la norme pour des charges sonores normales. Pour les charges exceptionnelles, comme dans ce projet, la norme prescrit une isolation acoustique minimale de $D_{Atr} \geq 34 \text{ dB}$ pour les chambres à coucher, mais suggère une étude spécifique et des mesures adaptées.

Si une isolation de façade de 34 dB est appliquée, cela signifie que lorsqu'un passage de tram génère 82 dB, il y a un niveau de bruit de 48 dB à l'intérieur. Cela entraîne des réactions de réveil. Cette situation est insoutenable pour des chambres à coucher, pour lesquelles un $D_{Atr} \geq LA_{max,3x, \text{ night}} - 46 \text{ dB}$ est proposé.

Cette exigence constitue la ligne directrice des critères applicables aux chambres à coucher dans le cas du bruit du trafic ferroviaire nocturne, conformément à l'annexe E de la norme de confort de classe C susmentionnée.

Compte tenu des pics de bruit élevés, les façades doivent donc répondre à des exigences plus strictes.

Nous arrivons ainsi aux exigences suivantes en matière d'isolation acoustique :

	Séjours	Chambres
- Façade en rouge	$D_{Atr} \geq 34 \text{ dB}$	$D_{Atr} \geq 36 \text{ dB}$
- Façade en bleu	$D_{Atr} \geq 28 \text{ dB}$	$D_{Atr} \geq 34 \text{ dB}$

Exigences pour les éléments de façades R_{Atr} , D_{neAtr}

La valeur R_{Atr} est une valeur unique qui représente l'isolation acoustique d'un élément de construction (comme les fenêtres et les portes) par rapport à un bruit de trafic routier urbain.

La valeur D_{neAtr} est une valeur unique qui caractérise l'isolation acoustique d'un petit élément de construction comme une grille de ventilation par rapport à un bruit de trafic urbain.

Cette étude suppose :

- vue la sollicitation haute, ce projet n'est pas réalisable avec ventilation type C. Ainsi : un système de **ventilation D** sera installé dans les immeubles d'habitation. Il s'agit de la ventilation mécanique sans grilles de ventilation ;
- pour les calculs un pourcentage de vitrage estimé à max. 75% du pan de façade avec un volume protégé $\geq 35\text{m}^3$.

Sans grilles de ventilation (système de ventilation D)

	Séjours	Chambres
— Façade en rouge	$R_{Atr} \geq 35 \text{ dB}$	$R_{Atr} \geq 37 \text{ dB}$
— Façade en bleu	$R_{Atr} \geq 29 \text{ dB}$	$R_{Atr} \geq 35 \text{ dB}$

2.2 DISPOSITIFS CONSTRUCTIFS

Châssis

- $R_{Atr} = R_w + C_{tr} \leq 35 \text{ dB}$
 - Châssis standard avec double frappe, coupure thermique
Matériau : PVC, Alu, bois (demander PV)
- $R_{Atr} = R_w + C_{tr} > 35 \text{ dB}$
 - Châssis alourdis avec double frappe, coupure thermique
 - Matériau : bois, PVC (demander PV), alu

Vitrage éventuel

$R_{Atr} = R_w + C_{tr}$ [dB]	Composition (informative)	
≥ 29	double	6-16-6
≥ 30	double	6-12-6
≥ 32	double triple	4-16-44.2 4-12-4-12-44.2A
≥ 34	double triple	6-12-55.2 6-12-4-12-44.2A
≥ 35	double triple	6-16-44.2A 8-12-4-12-44.2A
≥ 37	double triple	6-15-66.2A 10-12-4-12-44.2A
≥ 39	double triple	10-16-55.2A 8-16-6-16-55.2A
≥ 40	double triple	44.2A-16-66.2A 44.2A-12-6-12-66.2A
≥ 42	double triple	55.2A-16-66.2A 55.2A-12-6-12-66.2A

Tableau 2.2 Compositions possibles

Toute autre composition en vitrage double, ou triple et/ou feuilleté, qui réalise les mêmes performances acoustiques, est acceptable.

Correction valeur R_{Atr}

Les valeurs $R_w(C;C_{tr})$ renseignées pour les fenêtres / vitrages sont généralement mesurées en laboratoire sur un échantillon de 1,82 m². Dans ce cas et afin de compenser les pertes d'atténuation acoustique liées à des tailles de vitrages supérieures, les valeurs ($R_w + C_{tr}$) renseignées sont à pénaliser comme suit :

- surface vitrage $\leq 2,7$ m² pas de pénalisation
- $2,7$ m² $\leq S \leq 3,6$ m² + 1 dB
- $3,6$ m² $\leq S \leq 4,6$ m² + 2 dB
- surface vitrage $\geq 4,6$ m² + 3 dB

Parties opaques

Cette étude suppose des sections de façade opaques avec un $R_w \geq 48$ dB. Cela correspond à des murs pleins (maçonnerie ou béton)

Murs intérieurs pleins d'au moins 270 kg/m², en brique silico-calcaire (15 cm, 1750 kg/m³), blocs de béton (14 cm, 2050 kg/m³), béton ou équivalent.

3 ÉMISSIONS (INSTALLATIONS TECHNIQUES)

Bruxelles – Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS)

Le projet se trouve dans une zone 3 : les zones mixtes, les zones de sports ou de loisirs en plein air, les zones agricoles et les zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public..

Les conditions générales d'[émission de bruit à l'extérieur](#) en provenance des installations classées sont présentées dans l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations générés par les installations classées.

Les conditions générales d'[immission du bruit à l'intérieur](#) en provenance des installations classées sont fixées par l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

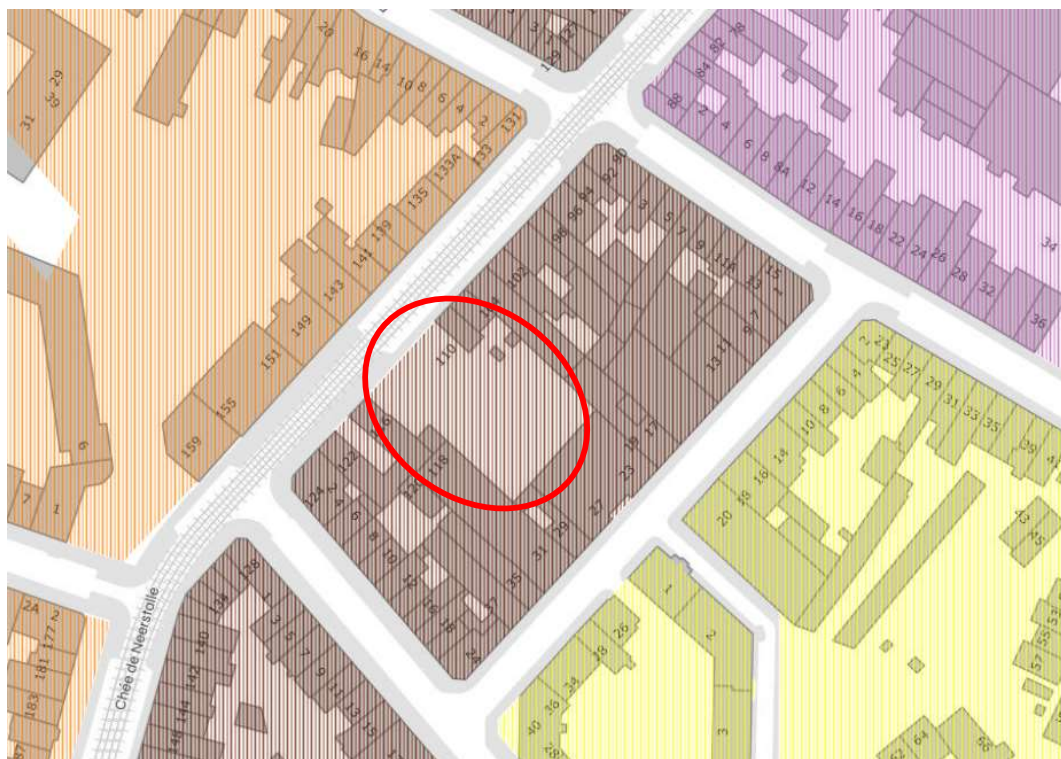


Figure 3.1 Extrait du Plan Régional de Bruxelles – Plan d'affectation

On distingue 3 plages (A, B et C), chacune correspondant à des valeurs de plus en plus strictes.

	Lu	Ma	Me	Je	Ve	Sa	Di / fériés
7h à 19h	A	A	A	A	A	B	C
19h à 22h	B	B	B	B	B	C	C
22h à 7h	C	C	C	C	C	C	C

Tableau 3.1

Limites de la zone 3

	période A [dB(A)]	période B [dB(A)]	période C [dB(A)]
zone 1	42	36/42 ⁽²⁾	30
zone 2	45	39/45 ⁽²⁾	33/39 ⁽¹⁾⁽²⁾
zone 3	48	42/48 ⁽²⁾	36/42 ⁽¹⁾⁽²⁾
zone 4	51	45/51 ⁽²⁾	39/45 ⁽¹⁾⁽²⁾
zone 5	54	48/54 ⁽²⁾	42/48 ⁽¹⁾⁽²⁾
zone 6	60	54/60 ⁽²⁾	48/54 ⁽¹⁾⁽²⁾

Tableau 3.2 Valeurs seuils du bruit spécifique (L_{sp}) qui s'appliquent en fonction de la tranche horaire et de la zone

(1) Limites applicables aux installations dont le fonctionnement ne peut être interrompu.

(2) Limites applicables aux magasins pour la vente au détail