

# OVERDRIVE

## NOTE ACOUSTIQUE

SCIENCE PO – RUE D'INKERMANN - LILLE

Rapport 2023-10-04 indA du 17/10/2023



**OPQIBi**  
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE



Membre actif

E.U.R.O.d.B. SAS  
336 rue de la haie Plouvier - 59273 FRETIN  
Tél : 03.20.60.10.10 Fax : 03.20.60.32.42  
[http : //www.eurodb.fr](http://www.eurodb.fr)  
E-mail [contact@eurodb.fr](mailto:contact@eurodb.fr)  
[sgiorgis@eurodb.fr](mailto:sgiorgis@eurodb.fr)

<b>1. MISSION</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJECTIFS ET CONTRAINTE ACOUSTIQUES</b>	<b>4</b>
<b>2.1. TEXTES REGLEMENTAIRES</b>	<b>4</b>
2.1.1. BATIMENT D'ENSEIGNEMENT	4
2.1.2. BRUIT DE CHANTIER	5
2.1.3. NORMES	5
<b>2.2. DEFINITIONS</b>	<b>6</b>
2.2.1. GENERALITES	6
2.2.2. ISOLEMENTS, BRUITS DE CHOCS ET DES EQUIPEMENTS	7
2.2.3. ACOUSTIQUE INTERNE	7
<b>2.3. OBJECTIFS</b>	<b>9</b>
2.3.1. ISOLEMENTS PAR RAPPORT AUX BRUITS AERIENS EXTERIEURS	9
2.3.2. ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS INTERIEURS	10
2.3.3. NIVEAU DE BRUITS DE CHOCS	12
2.3.4. NIVEAU DE BRUIT DES EQUIPEMENTS	12
2.3.5. ACOUSTIQUE INTERNE	13
2.3.6. TOLERANCE	14
<b>3. PRESCRIPTIONS PAR LOTS</b>	<b>15</b>
<b>3.1. LOT GROS ŒUVRE</b>	<b>15</b>
3.1.1. GENERALITES	15
3.1.2. DALLES	16
3.1.2.1. Plancher bas	16
<b>3.2. LOT BETON DE CHANVRE</b>	<b>17</b>
3.2.1. DOUBLAGE MURS FAÇADE	17
3.2.2. CLOISONS MAÇONNEES	17
<b>3.3. LOT COUVERTURE ETANCHEITE</b>	<b>17</b>
<b>3.4. LOT PLATRERIE – ISOLATION – PLAFOND</b>	<b>18</b>
3.4.1. GENERALITES	18
3.4.2. CLOISONS CARREAUX DE PLATRE	19
3.4.3. CONTRE CLOISON BOX	19
3.4.4. CLOISON BOX	20
3.4.5. DOUBLAGE PLATRE	20
3.4.1. DOUBLAGE CONTREPLAQUE	21
3.4.2. CLOISON MODULAIRE	21
3.4.3. FAUX PLAFOND	22
3.4.3.1. Plafond laine de bois	22
3.4.4. PLAFOND DEMONTABLE	22

<b>3.5. LOT MENUISERIES EXTERIEURES ET INTERIEURES</b>	<b>23</b>
3.5.1. GENERALITES	23
3.5.1.1. Blocs-portes acoustiques	23
3.5.1.2. Châssis vitrés	23
3.5.1.3. Dégradation de la performance de la façade	23
3.5.2. CHÂSSIS VITRES EXTERIEURS	24
3.5.2.1. Châssis vitrés 29 dB	24
3.5.3. MENUISERIES INTERIEURES	24
3.5.3.1. Bloc porte vitrée	24
3.5.3.1. Bloc porte acoustique	25
3.5.3.1. Bloc porte âme pleine	25
<b>3.6. LOT CHAPES</b>	<b>26</b>
3.6.1. CHAPE FLOTTANTE SUR RESILIENT	26
<b>3.7. LOT SOLS DURS ET SOUPLES</b>	<b>26</b>
3.7.1. GENERALITES	26
3.7.2. SOLS SOUPLES	27
3.7.1. SOLS DURS	27
<b>3.8. LOT CVC</b>	<b>28</b>
3.8.1. GENERALITES	28
3.8.2. SALLE CTA	29
3.8.3. GRILLES DE TRANSFERT	30
3.8.4. BOUCHES D'EXTRACTION	30
 <b>4. ANNEXES</b>	 <b>32</b>

<b>4.1. TEXTES REGLEMENTAIRES</b>	<b>33</b>
-----------------------------------	-----------

Rédigé le 17/10/23
Rédaction
Stéphane GIORGIS, ingénieur acousticien

## 1. MISSION

Il a été confié à la société E.U.R.O.d.B une mission d'études acoustiques, concernant un projet d'aménagement de locaux situés rue d'Inkermann, pour le compte de Science Po Lille.

Le présent rapport comprend trois parties :

Les objectifs et contraintes acoustiques du projet

Les modélisations et résultats des calculs acoustiques

Les prescriptions d'ordre général et particulières, ainsi que les différents documents que devront fournir les entreprises concernant les matériaux et les moyens de mise en œuvre

## 2. OBJECTIFS ET CONTRAINTES ACOUSTIQUES

### 2.1. TEXTES REGLEMENTAIRES

#### *2.1.1. BATIMENT D'ENSEIGNEMENT*

L'arrêté du 25 relatif aux avril 2003, relatif à la limitation du bruit dans les bâtiments d'enseignement acoustiques des bâtiments d'habitation.

L'arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

### 2.1.2. BRUIT DE CHANTIER

Les entreprises devront se conformer aux réglementations relatives aux bruits de chantier, les moteurs d'engins seront équipés conformément aux règlements en vigueur. Les travaux se feront pendant les heures prévues au règlement sanitaire départemental et conformément aux éventuels arrêtés préfectoraux pris en faveur de la protection contre le bruit.

Les textes suivants sont particulièrement visés (liste non exhaustive) :

- Arrêté du 10 décembre 1975, relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes électrogènes de puissance.
- Arrêté du 26 novembre 1975, relatif à la limitation du niveau des bruits aériens émis par les groupes électrogènes de sondage.
- Arrêté du 4 novembre 1975, relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les brises béton ou les marteaux piqueurs.
- Circulaire n° 72-116 du 4 juillet 1972, relative à deux arrêtés interministériels du 11/04/72 relatifs à l'insonorisation des engins de chantier.
- Décret n° 69-380 du 18 avril 1969, relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes moto compresseurs.

Ainsi que les textes pris en application des directives européennes notamment les arrêtés du 02/01/86 et arrêté du 18/09/87.

Ces textes portent essentiellement sur l'homologation des engins et matériels utilisés. Il est impératif que l'entreprise utilise des matériels homologués mais cet impératif ne peut à lui seul assurer la quiétude du voisinage.

### 2.1.3. NORMES

Norme NFS 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage ».

Norme NFS 31-057 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments ».

NF EN ISO 10052 : "Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de chocs ainsi que du bruit des équipements".

NF EN ISO 717 « Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction » - « Partie 1 : Isolement aux bruits aériens » et « Partie 2 : Protection contre le bruit de choc ».

NF EN ISO 140 « Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction ».

NF EN ISO 20354 « Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante ».

NF EN ISO 11654 « Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments - Evaluation de l'absorption acoustique ».

Norme NFS 30-010 « Courbes NR d'évaluation du bruit ».

## 2.2. DEFINITIONS

Dans cette étude, nous introduisons les notions d'isolement standardisé. Les définitions de ces termes sont données ci-dessous.

### 2.2.1. GENERALITES

#### Pondération :

On distingue parfois le décibel linéaire (dB lin), des décibels en mesure pondérés. Une pondération est en effet nécessaire pour tenir compte de la courbe de sensibilité de l'oreille en fonction de la fréquence. La pondération A est celle qui simule le mieux l'oreille humaine : elle atténue les fréquences basses et hautes et amplifie les fréquences autour de 1 KHz où l'oreille humaine est la plus réceptive.

Des indicateurs acoustiques tels que  $L_{aeq}$  et  $L_{ANt}$  seront introduits dans ce rapport. Ces indicateurs acoustiques sont destinés à fournir une description synthétique d'une situation sonore complexe.

#### Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$ :

Valeur du niveau acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Il est défini par la formule :

$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$	<p><math>L_{Aeq,T}</math> : niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à <math>t_1</math> et se termine à <math>t_2</math> ;</p> <p><math>p_0</math> : pression de référence (20 <math>\mu</math>Pa) ;</p> <p><math>p_A(t)</math> : pression acoustique instantanée pondéré A du signal.</p>
---	---

#### Niveau acoustique fractile, $L_{ANt}$ :

Par analyse statistique de  $L_{Aeq}$  courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % du temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ». Son symbole est  $L_{AN,\tau}$ , par exemple  $L_{A90,1s}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

### 2.2.2. ISOLEMENTS, BRUITS DE CHOCS ET DES EQUIPEMENTS

**Isolement acoustique standardisé pondéré** : il permet d'exprimer l'isolement en fonction d'une valeur et de 2 coefficients (C et C<sub>tr</sub>). Le DnT,w est la valeur de l'isolement acoustique standardisé. Les coefficients C et C<sub>tr</sub> servent à déterminer les isolements aux bruits rose(C) et route(C, tr). Exprimé par bande de fréquence en décibel (dB). Il caractérise l'isolement in situ entre locaux et tiens compte de l'absorption de la pièce de réception. De part l'existence des transmissions latérales du bruit par les chemins indirects, le DnT d'une paroi est souvent inférieur à son indice d'affaiblissement.

**Niveau de pression acoustique de bruit de choc standardisé** : Niveau moyen de la pression acoustique dans le local de réception, lorsque le sol soumis à l'essai est stimulé par la machine à choc standardisée. Cette grandeur est exprimée en décibels, corrigée du temps de réverbération.

### 2.2.3. ACOUSTIQUE INTERNE

#### Temps de réverbération

Le temps de réverbération, noté Tr ou T60, est défini comme le temps en secondes mis par le signal pour décroître de 60 dB. Selon les cas d'étude, il est possible de définir le T30 ou le T15 qui sont les temps respectifs (en secondes) mis par le signal pour décroître de 30 et 15 dB.

#### Clarté

L'une des grandeurs fondamentales pour définir la clarté est représentée par la relation :

$C_{80} = 10 \log(E_0^{80} / E_{80}^{\infty})$	$E_0^{80}$ : fraction de l'énergie sonore des 80 premières millisecondes ; $E_{80}^{\infty}$ : fraction de l'énergie sonore restante.
--	--

Rapport exprimé en décibels de l'énergie d'une impulsion sonore perçue à la position d'écoute pendant les 80 premières milli-secondes divisée par l'énergie perçue après les 80ms.

Dans son acception musicale, la clarté exprime le degré de séparation acoustique d'un instrument par rapport à un autre. Le diviseur représente approximativement la durée de la réverbération.

### Définition

L'une des grandeurs fondamentales pour la définition est représentée par la relation :

$D_{50} = 10 \log(E_0^{50} / E_0^{\infty})$	$E_0^{50}$ : fraction de l'énergie sonore des 50 premières millisecondes ; $E_0^{\infty}$ : énergie sonore totale.
---	---

Rapport exprimé en pourcentage de l'énergie d'une impulsion sonore perçue à la position d'écoute pendant les 50 premières milli-secondes divisée par l'énergie totale

La définition est surtout adaptée à la parole et comme son nom l'indique exprime le degré de définition des locutions.

### RASTI

Le STI (Speech Transmission Index) et RASTI (Rapid Speech Transmission Index) sont des critères de mesure de l'intelligibilité surtout adaptés à la parole. Ils se mesurent d'après des rapports de taux de modulation pour différentes fréquences, selon la méthode définie dans la norme NFS 31-090.

L'indice RASTI va de 0 à 10.

0.00 > RASTI > 0.30 : intelligibilité mauvaise

0.30 > RASTI > 0.45 : intelligibilité médiocre

0.45 > RASTI > 0.60 : intelligibilité passable

0.60 > RASTI > 0.75 : intelligibilité bonne

0.75 > RASTI > 1.00 : intelligibilité excellente



## 2.3. OBJECTIFS

### 2.3.1. ISOLEMENTS PAR RAPPORT AUX BRUITS AERIENS EXTERIEURS

Le projet est situé rue Inkermann, à LILLE. Il existe une voie classée à proximité du site d'implantation : le boulevard Solferino, en catégorie 3. Toutefois, vue la distance et les bâtiments faisant écrans, l'objectif sera de 30 dB.



### 2.3.2. ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS INTERIEURS

Dans le tableau suivant, extrait de l'arrêté du 25 avril 2003, sont données les valeurs d'isolement :

#### ➤ Écoles maternelles

LOCAL D'ÉMISSION	LOCAL DE RÉCEPTION			
	Salle de repos	Local d'enseignement, salle d'exercice	Administration, salle des professeurs	Local médical, infirmerie
Salle de repos	43 dB (1)	50 dB (2)	43 dB	50 dB
Salle d'exercice ou local d'enseignement (5)	50 dB (2)	43 dB	43 dB	50 dB
Administration	50 dB	43 dB	43 dB	43 dB
Local médical, infirmerie	50 dB	50 dB	50 dB	43 dB
Espaces d'activités, salle d'évolution, salle de jeux, local de rassemblement fermé, salle d'accueil, salle de réunion, sanitaires (4), salle de restauration, cuisine, office	55 dB	53 dB	53 dB	53 dB
Circulation horizontale, vestiaire	35 dB (3)	30 dB (3)	30 dB	40 dB

(1) Un isolement de 40 dB est admis en cas de porte de communication, de 25 dB si la porte est anti-pince-doigts.

(2) Si la salle de repos n'est pas affectée à la salle d'exercice. En cas de salle de repos affectée à une salle d'exercice, un isolement de 25 dB est admis.

(3) Un isolement de 25 dB est admis en cas de porte anti-pince-doigts.

(4) Dans le cas de sanitaires affectés à un local, il n'est pas exigé d'isolement minimal.

(5) Notamment dans le cas d'un autre établissement d'enseignement voisin d'une école maternelle.



## Écoles élémentaires

LOCAL D'ÉMISSION	LOCAL DE RÉCEPTION			
	Local d'enseignement, d'activités pratiques, d'administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle de réunion, salle des professeurs, atelier peu bruyant	Local médical, infirmerie	Salle polyvalente	Salle de restauration
Local d'enseignement, d'activités pratiques, d'administration	43 dB (1)	43 dB (1)	40 dB	40 dB
Local médical, infirmerie, atelier peu bruyant, cuisine, local de rassemblement fermé, salle de réunion, sanitaires	50 dB	50 dB	50 dB	50 dB (2)
Cage d'escalier	43 dB	43 dB	43 dB	43 dB
Circulation horizontale, vestiaire fermé	30 dB	40 dB	30 dB	30 dB
Salle de musique, salle polyvalente, salle de sport	53 dB	53 dB	50 dB	50 dB
Salle de restauration	53 dB	53 dB	50 dB	
Atelier bruyant (au sens du § 4.2.1 du présent guide)	55 dB	55 dB	50 dB	55 dB

(1) Un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou de plusieurs portes de communication.

(2) À l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration.

### 2.3.3. NIVEAU DE BRUITS DE CHOCS

L'indice de références est  $L'_{nTw}$ . Les valeurs réglementaires sont données dans le tableau ci-dessous :

Établissements d'enseignement (article 3 de l'arrêté du 25 avril 2003)	Atelier bruyant, salle de sport	45 dB dans les locaux de réception visés au § 1.2 et 1.3 du présent guide
	Salle d'exercice d'une école maternelle	55 dB dans les salles de repos non affectées à la salle d'exercice
	Autres locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré	60 dB dans les locaux de réception visés aux § 1.2 et 1.3 du présent guide

### 2.3.4. NIVEAU DE BRUIT DES EQUIPEMENTS

L'indice de références est  $L_{N,AT}$ . Les valeurs réglementaires sont données dans les tableaux ci-dessous :

LOCAL DE RÉCEPTION	TYPE D'ÉQUIPEMENT	
	Équipement à fonctionnement continu (1)	Équipement à fonctionnement intermittent
Bibliothèques, centres de documentation et d'information, locaux médicaux, infirmeries et salles de repos, salles de musique	33 dB(A)	38 dB(A)
Local d'enseignement, d'activités pratiques, d'administration, salle de réunion, salle des professeurs, atelier peu bruyant, salle polyvalente, salle de restauration	38 dB(A)	43 dB(A)

### 2.3.5. ACOUSTIQUE INTERNE

L'aire d'absorption équivalente dans les parties communes est donnée dans le tableau ci dessous

LOCAUX MEUBLÉS ET NON OCCUPÉS	DURÉE DE RÉVERBÉRATION MOYENNE $T_r$ (EXPRIMÉE EN SECONDES)
Salles de repos, salles d'exercice et salles de jeux des écoles maternelles Local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques, salle de restauration et salle polyvalente d'un volume $\leq 250 \text{ m}^3$ Local médical ou social, infirmerie, sanitaire, administration, foyer, salle de réunion, bibliothèque, CDI	$0,4 \leq T_r \leq 0,8 \text{ s}$
Local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques d'un volume $> 250 \text{ m}^3$ , sauf atelier bruyant (3)	$0,6 \leq T_r \leq 1,2 \text{ s}$
Salle de restauration d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$T_r \leq 1,2 \text{ s}$
Salle polyvalente d'un volume $> 250 \text{ m}^3$ (1)	$0,6 \leq T_r \leq 1,2 \text{ s}$ et étude particulière obligatoire (2)
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$T_r \leq 1,2 \text{ s}$ si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$ $T_r \leq 0,15 \sqrt[3]{V} \text{ (s)}$ si $V > 512 \text{ m}^3$
Salle de sport	Définie dans l'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements de loisirs et de sport pris en application de l'article L. 111-11-1 du code de la construction et de l'habitation [2]

(1) En cas d'usage de la salle de restauration comme salle polyvalente, les valeurs à prendre en compte sont celles données pour la salle de restauration.

(2) L'étude particulière est destinée à définir le traitement acoustique de la salle permettant d'avoir une bonne intelligibilité en tous points de celle-ci.

(3) Les ateliers bruyants sont caractérisés par un niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A défini par la norme NF S 31-084 supérieur à 85 dB(A) au sens de l'article R. 235-11 du code du travail [54].

Ces locaux devront être conformes aux prescriptions de la réglementation relative à la correction acoustique des locaux de travail (arrêté du 30 août 1990 pris pour l'application de l'article R. 235-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail). Les résultats prévisionnels devront être justifiés par une étude spécifique aux locaux.

### 2.3.6. TOLERANCE

Pour tenir compte d'un certain nombre d'incertitudes inhérentes notamment aux méthodes de calcul des performances des bâtiments à partir des performances des éléments, aux méthodes de mesures des performances de ces éléments et à la méthode de contrôle des performances d'un bâtiment, une tolérance de 3 dB pour les bruits aériens et les bruits de choc et une tolérance de 3 dB(A) pour les bruits d'équipements sont admises lors de l'interprétation des résultats de mesures.

Ainsi, les bâtiments sont considérés comme conformes aux exigences requises en matière d'isolation acoustique lorsque :

- le résultat de mesure des isolements acoustiques standardisés pondérés,  $D_{nT,A}$  et  $D_{nT,A,tr}$  atteint au moins les limites énoncées respectivement dans les arrêtés cités en références diminuées de 3 dB ;
- le résultat de mesure des niveaux de pression pondérés du bruit de choc standardisés,  $L_{nT,w}$  atteint au plus les limites énoncées dans les arrêtés cités en références augmentées de 3 dB ;
- le résultat de mesure des niveaux de pression acoustique normalisés des bruits d'équipements,  $L_{nAT}$ , atteint au plus les limites énoncées dans les arrêtés cités en références augmentées de 3 dB(A).

Cette tolérance n'est à prendre en compte que lors de l'interprétation des résultats de mesures. En aucun cas elle n'est à considérer lors des études prévisionnelles des performances des bâtiments.

Cette tolérance n'est pas à ajouter aux valeurs des incertitudes qui pourraient être données dans les normes de prévision des performances ou dans les normes de mesures acoustiques.



### 3. PRESCRIPTIONS PAR LOTS

Ces résultats sont basés sur les indications du maître d'œuvre. Tout changement des dispositions architecturales entraînerait une modification des conclusions de ce rapport.

Ces résultats impliquent que les matériaux et équipements mis en place respectent les performances acoustiques de leurs rapports d'essais en laboratoire. La mise en œuvre devra également se conformer strictement aux prescriptions du fabricant. Toute dérogation pourra dégrader les performances présentées dans ce document.

Par conséquent, les entreprises devront présenter des produits, matériaux et systèmes ayant des performances acoustiques supérieures ou égales à celles présentées dans le présent document. Elles ne devront en aucun cas modifier les prescriptions acoustiques sans l'accord du maître d'ouvrage et du BET acoustique. Il appartiendra aux entreprises de faire réaliser les études complémentaires permettant de répondre aux contraintes complémentaires autre que l'acoustique (sécurité incendie, structure...). Enfin, à charge des entreprises de présenter tout document ou PV d'essai justifiant des performances acoustiques des produits, matériaux et systèmes retenus.

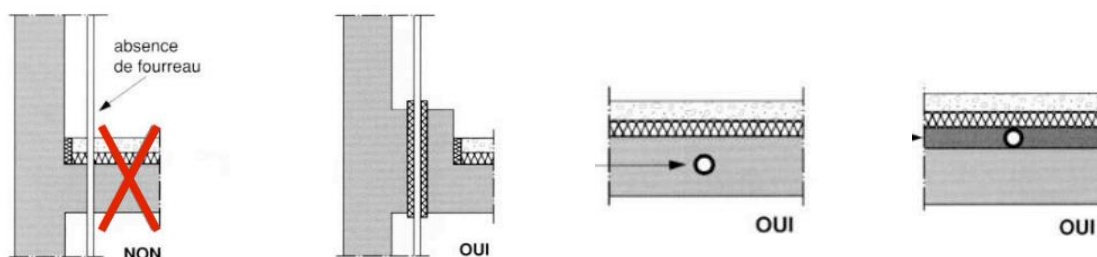
#### 3.1. LOT GROS ŒUVRE

##### 3.1.1. GENERALITES

###### Ouvrages en béton coulé

Les planchers et les parois béton coulés en place seront réalisés de manière homogène, sans cavité ni fissure. Le béton mis en œuvre devra avoir une masse volumique comprise entre 2300 et 2400 kg/m<sup>3</sup>. Les éléments seront ajustés afin qu'il ne subsiste aucun vide pouvant créer un point faible sur le plan acoustique.

Les canalisations devront être noyées dans le béton, dans un ravoirage ou un mortier maigre, ou implantées dans un fourreau.



Les ouvrages en béton armé devront posséder les épaisseurs et masses surfaciques minimales indiquées dans les paragraphes ci-dessous et sur les plans Architecte et BET structure.

L'Entreprise adjudicataire du présent lot est chargée de la réalisation de tous les rebouchages. Elle s'interdira de réaliser toute réservation ou tout encastrement dans une paroi séparative qui conduirait à une dégradation des performances d'affaiblissement acoustique de la paroi en question. Les rebouchages seront réalisés par du béton ou du mortier de ciment, et sur toute l'épaisseur de la paroi. Ces rebouchages ne pourront être faits que si les canalisations, tuyauteries, gaines sont au préalable entourées d'un fourreau résilient convenablement mis en place.

Les plancher lourds devront pénétrer dans 2/3 de la façade maçonnée.

Réservations, Trémies, ...

Les volées d'escalier seront désolidarisées du mur d'appui, du sol et du palier, par des bandes résilientes, par exemple (pas de contact solidaire par remplissage de mortier). Les reprises d'appuis se feront au sol et au droit des nez de dalle des paliers.

### 3.1.2. DALLES

#### 3.1.2.1. PLANCHER BAS

##### Caractéristiques acoustiques

Indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w + C \geq 62$  dB

##### Constitution

Dalle béton de 20 cm (470 kg/m<sup>2</sup>).

##### Emplacement

Dalle basse du RDC et suivant plans architecte



## 3.2. LOT BETON DE CHANVRE

---

### 3.2.1. DOUBLAGE MURS FAÇADE

#### Caractéristiques acoustiques

Doublage présentant une amélioration  $\Delta R_w + C \geq 1$  dB sur un mur béton de 16 cm

#### Constitution

Blocs de chanvre de type Chanvribloc

#### Emplacement

Doublages isolants intérieurs et suivant plans architecte

### 3.2.2. CLOISONS MAÇONNEES

#### Caractéristiques acoustiques

Indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w + C \geq 25$  dB

#### Constitution

Les cloisons séparatives seront constituées de la façon suivante :

- Blocs de béton de chanvre 150 mm
- Enduit 2 faces,

#### Emplacement

Cloisons salle doctorants et agrégation.

## 3.3. LOT COUVERTURE ETANCHEITE

---

En attente

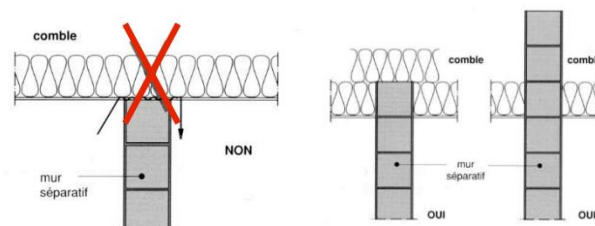
### 3.4. LOT PLATRERIE - ISOLATION - PLAFOND

#### 3.4.1. GENERALITES

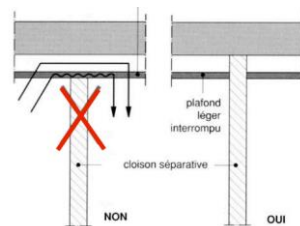
Les cloisons décrites dans ce document s'entendent toute hauteur, c'est-à-dire de dalle à dalle.

Dans le cas de cloisons légères, une laine minérale sera disposée dans le plenum.

Comble perdu



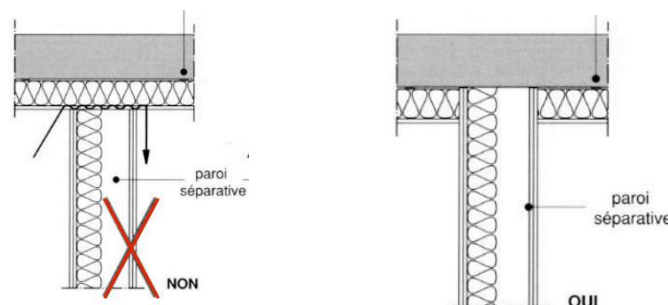
Plafond léger continu



L'étanchéité à l'air des cloisons doit être assurée. Les montants métalliques des cloisons légères seront fixés au support par l'intermédiaire de bandes résilientes, ou à défaut, un calfeutrement sera réalisé sous les plaques de parement à l'aide de mastic.

Les valeurs calculées sont des valeurs minimales. Des éléments plus performants acoustiquement ne remettent pas en cause les conclusions de ce rapport et constituent même une sécurité supplémentaire.

Il ne devra pas y avoir de paroi filante. Le séparatif doit impérativement traverser le doublage.



les plaques de plâtre seront vissées successivement, bord à bord, à joints croisés et sans laisser la moindre fente entre plaques ou à la périphérie, l'étanchéité entre plaques et à la périphérie étant traitée selon la technique du fabricant, à l'aide d'enduit et d'une bande de renfort.

le positionnement de boîtiers d'appareillage électrique dos à dos dans une cloison est interdit ; la distance minimale est de un mètre

### 3.4.2. CLOISONS CARREAUX DE PLATRE

#### Caractéristiques acoustiques

Indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w + C \geq 33$  dB ou  $R_w + C \geq 35$  dB

#### Constitution

Les cloisons seront du type carreaux de plâtre pleins hydrofugés de type CAROPLATRE STANDARD 7 de chez PLACO ou équivalent, épaisseur 70 mm. ou 100 mm. Les huisseries devront être posées à l'avancement.

#### Emplacement

Cloisons du bloc sanitaires et suivant plans architecte

### 3.4.3. CONTRE CLOISON BOX

#### Caractéristiques acoustiques

Doublage présentant une amélioration  $\Delta R_w + C \geq 1$  dB sur un mur béton de 16 cm

#### Constitution

Les cloisons seront par exemple du type ½ stil® de la société SINIAT et constituées de la façon suivante : Ossature métallique constituée de Rail Stil® R 48 et de Montant Stil® ML 48-50 en acier galvanisé d'épaisseur nominale 6/10e, chaque parement sera constitué de 1 plaque Pregyplac® 18S et de laine de verre de 60 mm d'épaisseur disposée entre les montants. Les joints seront traités avec l'un des systèmes enduit + bande. La mise en œuvre sera conforme au DTU 25.41 et aux recommandations de la société SINIAT. Les huisseries seront posées à l'avancement.

#### Emplacement

Contre cloison de la face des box, sur mur briques, et suivant plans architecte

### 3.4.4. CLOISON BOX

#### Caractéristiques acoustiques

Indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w + C \geq 62$  dB

#### Constitution

Les cloisons séparatives Placostil® SAD 160 de Placoplatre® seront constituées de la façon suivante :

- Ossature : rails Stil® R 48 et montants Stil® M 48 en acier galvanisé d'épaisseur nominale 6/10e, simples ou doublés dos à dos, disposés à entraxe 0,60 m ou 0,40 m
- Isolant : laine de verre PAR 45 de la société ISOVER,
- Parements : deux plaques Placo® Phonique BA 13, vissées à joints croisés sur les montants.

L'étanchéité au sol sera assurée par un joint au mastic acrylique sous la dernière plaque de chaque parement. Les joints seront traités selon la technique et avec un des systèmes bande PP et enduit Placoplatre®. La mise en œuvre sera conforme à l'Avis Technique en vigueur et aux recommandations de la société Placoplatre®.

#### Emplacement

Cloisons entre box.

### 3.4.5. DOUBLAGE PLATRE

#### Caractéristiques acoustiques

Doublage présentant une amélioration  $\Delta R_w + C \geq 18$  dB sur un mur béton de 16 cm

#### Constitution

Par exemple :

- Ossature métallique
- Isolant : laine de verre haute densité 80 mm
- 2 plaques de plâtre BA13.

#### Emplacement

Cloisons salle agrégation.

### 3.4.1. DOUBLAGE CONTREPLAQUE

#### Caractéristiques acoustiques

Doublage présentant une amélioration  $\Delta R_w + C \geq 16$  dB sur un mur béton de 16 cm

#### Constitution

Par exemple :

- Ossature métallique
- Isolant : laine de verre haute densité 120 mm
- 1 plaque de contreplaqué 10 mm.

#### Emplacement

Cloisons salle doctorants.

### 3.4.2. CLOISON MODULAIRE

#### Caractéristiques acoustiques

Indice d'affaiblissement acoustique pondéré  $R_w + C \geq 51$  dB

#### Constitution

Cloison de type STYLIST de chez ALGAFLEX de la façon suivante :

- 2 panneaux de particules de bois haute densité de 16 mm
- Isolant : laine de roche 40kg/m<sup>2</sup>,
- Epaisseur 119 mm.

#### Emplacement

Cloisons entre salles modulaires.

### 3.4.3. FAUX PLAFOND

#### 3.4.3.1. PLAFOND LAINE DE BOIS

##### Caractéristiques acoustiques

- Plafond acoustiques présentant un  $\alpha_w > 0,8$

##### Constitution

Par exemple, ORGANIC MINERAL de chez KNAUF, 600mm x 1200 mm

##### Emplacement

Circulation, accueil, espace convivialité, et suivant plans architecte

### 3.4.4. PLAFOND DEMONTABLE

##### Caractéristiques acoustiques

Plafonds présentant un  $\alpha_w = 1$

##### Constitution

Par exemple,

- Dalles acoustique 60x120, sur ossature métallique, type ADVANTAGE A de chez ECOPHON ou équivalent
- Plenum de 200 mm

##### Emplacement

Salle agrégation, salle doctorants, salles modulaires 1 et 2, et suivant plans architecte.

## 3.5. LOT MENUISERIES EXTERIEURES ET INTERIEURES

---

### 3.5.1. GENERALITES

#### 3.5.1.1. BLOCS-PORTES ACOUSTIQUES

Les performances acoustiques des blocs-portes (et non du vantail seul) à la charge du présent lot seront certifiées par les procès-verbaux d'essai en laboratoire. Le procès-verbal d'essais acoustiques doit concerner le bloc-porte avec ses éléments spéciaux.

Les blocs-portes comporteront l'intégration de joints périphériques en fond de feuillure, y compris éventuellement au niveau du seuil ; La planéité du sol sera bonne pour permettre au joint de seuil de jouer son rôle. Les joints seront convenablement comprimés, vantail fermé. Les réglages devront être effectués en ce sens.

La liaison entre huisserie et maçonnerie ou huisserie et cloisons sera rendue parfaitement étanche par un joint complété par un joint injecté souple sur toute la périphérie.

#### 3.5.1.2. CHASSIS VITRES

Le chargé du présent lot devra justifier par procès verbal réalisé en laboratoire des performances acoustiques des châssis vitrés. Le procès verbal devra concerner l'ensemble châssis-vitrage et le cas échéant des éléments spéciaux.

De la même façon que pour les blocs portes, les joints seront convenablement comprimés, vantail fermé. Les réglages devront être effectués en ce sens.

La liaison entre huisserie et maçonnerie ou huisserie et cloisons sera rendue parfaitement étanche par un joint complété par un joint injecté souple sur toute la périphérie.

#### 3.5.1.3. DEGRADATION DE LA PERFORMANCE DE LA FAÇADE

Certains types d'isolation, en particulier l'isolation par l'extérieur peuvent dégrader la performance de la paroi. Ceci est particulièrement vrai dans le cas de doublage à base de mousse rigide (XPS, PSE, PU...). Une collaboration avec le thermicien sera donc impérative afin de s'assurer que le complexe d'isolation thermique répond aux exigences décrites dans cette note.

### 3.5.2. CHÂSSIS VITRES EXTERIEURS

#### 3.5.2.1. CHASSIS VITRES 29 DB

##### Caractéristiques acoustiques

Les châssis devront présenter un affaiblissement au bruit routier  $Rw + Ctr \geq 29$  dB

##### Constitution

Un vitrage de type 4/16/4 pourra convenir, ou tout châssis présentant un affaiblissement égal ou supérieur. Si le châssis comporte une entrée d'air, cette valeur d'affaiblissement sera pour l'ensemble châssis + entrée d'air

##### Emplacement

Toutes façades en contact avec l'extérieur.

### 3.5.3. MENUISERIES INTERIEURES

#### 3.5.3.1. BLOC PORTE VITREE

##### Caractéristiques acoustiques

Les châssis devront présenter un affaiblissement au bruit  $Rw + C \geq 38$  dB

##### Constitution

Bloc porte de type 1V EI130 de chez MALERBA, ou tout châssis présentant un affaiblissement égal ou supérieur.

##### Emplacement

Blocs portes des box .



### 3.5.3.1. BLOC PORTE ACOUSTIQUE

#### Caractéristiques acoustiques

Bloc porte acoustique justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C \geq 41$  dB

#### Constitution

Par exemple type 1V EI130 ISOPHONE de chez MALERBA ;

- Huisserie métallique ou bois exotique avec joint intumescent et joint d'étanchéité à l'air
- Vantail de 40 mm à 50 mm d'épaisseur, à âme pleine
- seuil suisse ou joint de seuil double lèvres dans rainure sur traverse basse renforcée.

#### Emplacement

Salle doctorants, agrégation, local CTA.

### 3.5.3.1. BLOC PORTE AME PLEINE

#### Caractéristiques acoustiques

Bloc porte acoustique justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C \geq 32$  dB

#### Constitution

Par exemple type 1V EI130 UNIPHONE de chez MALERBA ;

- Huisserie métallique ou bois exotique avec joint intumescent et joint d'étanchéité à l'air
- Vantail de 40 mm à 50 mm d'épaisseur, à âme pleine
- seuil suisse ou joint de seuil double lèvres dans rainure sur traverse basse renforcée.

#### Emplacement

Dégagement, bloc sanitaire, locaux techniques, sas des salles modulaires.

### 3.6. LOT CHAPES

---

#### 3.6.1. CHAPE FLOTTANTE SUR RESILIENT

##### Caractéristiques acoustiques

Complexe justifiant un  $\Delta L_w > 19$  dB

##### Constitution

- Chape sur une sous-couche acoustique de type ASSOUR 20 de chez SIPLAST, ou équivalent sur le plan acoustique,
- Chape de 50 mm d'épaisseur minimum

##### Emplacement

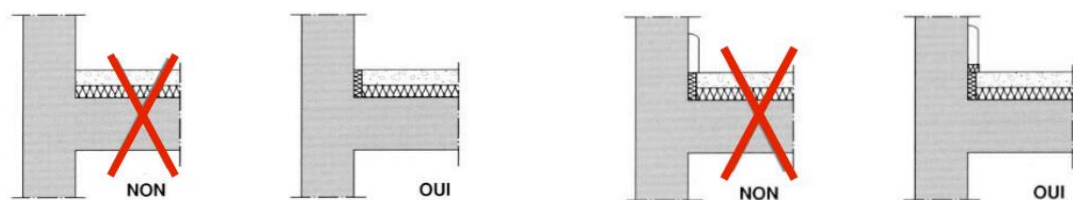
Suivant plans architecte.

### 3.7. LOT SOLS DURS ET SOUPLES

---

#### 3.7.1. GENERALITES

Lorsqu'une sous couche résiliente est disposée, il faudra éviter les liaisons rigides avec les murs ou les plinthes



La dalle support devra être parfaitement nettoyée afin d'éviter tout poinçonnement de la sous couche

##### Chape flottante

- ▣ Chape béton de 5 cm minimum.
- ▣ L'entreprise devra respecter les exigences du bureau d'étude structure pour le ferrailage.
- ▣ La réalisation des sols durs sur sous-couches sera effectuée après mise en oeuvre des cloisons séparatives sèches ou maçonneries, des doublages et des bâtis des blocs portes.

#### Coupures

- Les chapes flottantes doivent être systématiquement recoupées au droit des cloisons. Aucune chape flottante ne doit filer sous les cloisons.

#### Sujétions de pose :

- L'efficacité d'une dalle flottante est directement liée à la qualité de mise en oeuvre.
- La dalle constituant le support sera parfaitement plane (un ragréage sera exigé si nécessaire), débarrassée de toute aspérité et parfaitement nettoyée avant toute intervention.
- Les percements éventuels dans les planchers ou les parois verticales seront préalablement obturés.
- La réalisation de dalles flottantes ne s'effectuera qu'après la mise en oeuvre des doublages, huisseries, bâtis de portes et autres cloisonnements.

### 3.7.2. SOLS SOUPLES

#### Caractéristiques acoustiques

Les sols souples devront justifier, justifiant d'une atténuation aux bruits de choc  $\Delta L_w > 23$  dB certifié par un procès-verbal d'essais acoustiques.

#### Constitution

Par exemple, dalles de type CORE ECOBACK

#### Emplacement

Tous locaux avec sol souple, et suivant plans architectes.

### 3.7.1. SOLS DURS

#### Caractéristiques acoustiques

Aucune caractéristique acoustique n'est requise si chape acoustique.

#### Constitution

Par exemple, carrelage grès cérame de la gamme Standard Evolution de chez NOVOCERAM

#### Emplacement

Suivant plans architectes (sur chape).

### 3.8. LOT CVC

---

#### 3.8.1. GENERALITES

L'adjudicataire du présent lot devra se conformer aux contraintes acoustiques suivantes :

- Bruits d'équipements et isolation aux bruits aériens entre locaux,  
Impact sonore (équipements techniques transitant par les réseaux) sur le voisinage.

Ces contraintes constituent des obligations de résultats. Toutes les prestations de désolidarisation, de renforcements, d'adjonction de silencieux ou de substitution de matériaux nécessaires au respect des obligations de résultat contractuelles sont dues par le présent lot.

Ces prestations d'isolation ne sont pas systématiquement représentées sur les plans et schémas du dossier, ni décrites dans les descriptifs. Elles dépendent des caractéristiques du matériel qui sera effectivement mis en œuvre.

Dans le cadre de la fourniture de ses plans de détail et en fonction des matériels retenus, l'Entreprise devra fournir des notes de calcul acoustique justificatives des bruits rayonnés à l'intérieur des locaux (bruit de fond des équipements techniques) et à l'extérieur (protection du voisinage) afin de vérifier le respect des exigences contractuelles. Ces notes de calculs devront faire apparaître la contribution de tous les éléments participant aux bruits rayonnés en précisant chaque fois la méthode de calcul utilisée et l'ensemble des hypothèses prises en compte. Il appartiendra au présent lot de sous-traiter si nécessaire cette prestation au spécialiste de son choix, après agrément par la Maîtrise d'œuvre et la Maîtrise d'Œuvre

#### Émissions sonores des équipements

L'entreprise devra communiquer les caractéristiques d'émissions sonores des équipements dont elle assurera la livraison. Pour les groupes froids, les CTA et extracteurs, ces caractéristiques résulteront d'essais acoustiques réalisés conformément à la norme française NF S 31 025 : « Détermination de la puissance acoustique émise par les sources de bruit - méthode d'expertise adaptée à des conditions de champ libre sur plan réfléchissant ». Les résultats de ces essais correspondront à des équipements identiques ou à défaut sur des équipements en tous points similaires à ceux effectivement installés (puissance, dimensions...) et pour les conditions de fonctionnement prévues au Marché (vitesse, débits...).

En tout état de cause, les équipements techniques les plus bruyants devront être éventuellement capotés afin de respecter les contraintes de niveau sonore imposés tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments.

## Isolation antivibratile des équipements

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge le calcul et la fourniture de systèmes antivibratiles sous tous les appareils sources de vibrations (centrales de traitements d'air, ventilateurs, extracteurs, pompes, etc.)

En fonction de leur poids, certains appareils doivent être posés sur un massif d'inertie (pompes).

L'Entreprise doit prévoir un système suspendu équilibré permettant d'assurer la stabilité dynamique des ensembles suspendus (équipement + massifs ou châssis + plots).

La réalisation des massifs et/ou plot béton est à la charge du Gros-Œuvre. Le calcul du massif et des plots antivibratiles ainsi que la fourniture de ces derniers sont à la charge du lot technique CVC.

Le calcul des massifs et plots antivibratiles sera soumis pour contrôle et accord à la Maîtrise d'œuvre avant réalisation. Le dimensionnement des massifs sera réalisé de manière à ce qu'ils ne présentent pas d'assise amplificatrice dans la gamme de fréquences correspondant aux excitations vibratoires des équipements (premier mode propre en flexion en dehors de  $\pm 20\%$  de la fréquence d'excitation prépondérante).

En tout état de cause, afin d'éviter tout phénomène de couplage, il sera pris en compte les flèches statiques de tout élément structurel (châssis métallique, appui...) support d'équipements techniques, avec une valeur maximale admissible égale à 1/5ème de la déflexion sous charge verticale de l'ensemble suspendu (équipement + plots).

Les plots antivibratiles seront dimensionnés de manière à introduire un filtrage vibratoire d'au moins 95 % pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil. Ces dispositifs pourront être de type ressorts ou plots résilients.

Tous les raccordements des gaines et canalisations sur les appareils doivent être réalisés par l'intermédiaire de manchettes et raccords souples.

## Pièges à son

Des silencieux doivent être installés sur tous les réseaux de ventilation. Ils sont situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur/silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.

L'Entreprise doit s'arranger pour que les sections libres pour le passage de l'air au droit des silencieux soient les plus grandes possibles afin d'éviter les régénérations de bruits occasionnés par la circulation de l'air à grande vitesse.

La dimension de ces pièges à sons sera à déterminer précisément lorsque la sélection des équipements techniques sera connue.

### 3.8.2. SALLE CTA

#### Constitution

Massif d'inertie et plots antivibratils tels que décrits ci-dessus. Le dimensionnement est à la charge de l'attributaire du lot.

#### Emplacement

Sous la CTA.

### 3.8.3. GRILLES DE TRANSFERT

#### Caractéristiques acoustiques

$D_{n,ew} > 46 \text{ dB}$

#### Constitution

Par exemple, double grille de transfert ORTO 300

#### Emplacement

Portes des box et suivant plans architectes.

### 3.8.4. BOUCHES D'EXTRACTION

#### Caractéristiques acoustiques

$L_w > 36 \text{ dB}$  et  $D_{n,ew} > 58 \text{ dB}$

#### Emplacement

Suivant plans architectes.

Les conclusions de ce rapport sont basées sur les documents qui nous ont été fournis par M. Madjidi le 09/10/2023..

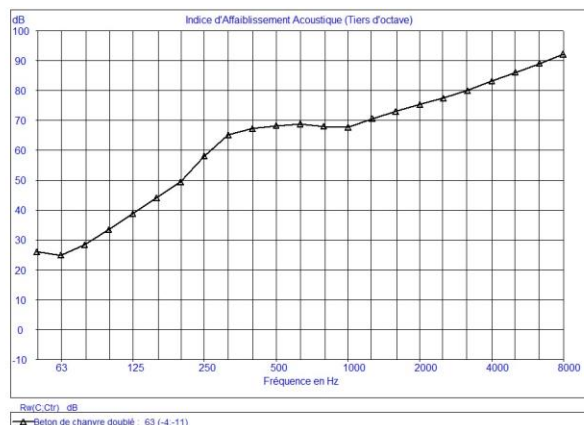
Nous rappelons que ces calculs sont une approche des indicateurs réglementaires. En effet, la transmission sonore met en jeu des phénomènes physiques extrêmement complexes, et la mise en œuvre des matériaux peut potentiellement dégrader les isolements. Ainsi, les valeurs données dans ce rapport ne sauraient constituer autre chose que des indications, les valeurs d'isolement définitives ne pouvant être mesurées qu'in situ. Par conséquent, il pourrait être prudent de prévoir une marge de sécurité d'au moins 2 à 3 dB(A) par rapport aux valeurs d'objectif.

Les entreprises devront fournir les rapports d'essais acoustiques justifiant des performances pour chacun des éléments constructifs.

La mise en œuvre devra être soignée et respecter les prescriptions, sous peine de voir les performances dégradées.

## 4. ANNEXES

### Cloison béton de chanvre + doublage placo



#### Résultats

			ISO 717 : Rw/dRw(C;Ctr;C50-3150;Ctr50-3150;....) dB							
Intitulé	Style	STC	100-3150 Hz	50-3150 Hz	50-5000 Hz	100-5000 Hz				
Beton de chanvre doublé	R →	62	63 (-4;-11)	63 (-8;-19)	63 (-7;-19)	63 (-3;-11)				
Intitulé		Style	STC	Rw						
				dB						
Beton de chanvre doublé		R →	62	63						
Résultats par bande d'octave (Fréquence centrale en Hz)										
Intitulé	Style	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Beton de chanvre doublé	R →	24	26	37	54	68	68	75	82	91
Résultats par tiers d'octave (Fréquence centrale en Hz)										
Intitulé	Style	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160
Beton de chanvre doublé	R →	24	24	25	26	25	28	33	39	44
Résultats par tiers d'octave (Fréquence centrale en Hz)										
Intitulé	Style	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
Beton de chanvre doublé	R →	49	58	65	67	68	69	68	67	70
Résultats par tiers d'octave (Fréquence centrale en Hz)										
Intitulé	Style	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Beton de chanvre doublé	R →	73	75	77	80	83	86	89	92	95

#### Ouvrage : Béton de chanvre doublé 242.5 mm [DR]

M: Mikropor S 150.00 mm

R: LV Haute densité 80.00 mm [Fréq. Eff.=214 Hz; Fréq. Racc.=463 Hz]

M: BA13 12.50 mm

#### Liaisons DR : Béton de chanvre doublé

périphérique : Liaisons Périphériques [ (L1=4.000, F1= 150.0); (l1=2.500, f1=150.0); (L2=4.000, F2= 150.0); (l2=2.500, f2=150.0) ]

%Solidar.=0.13%, Niveau désolid.=29 dB

NOTE: L1 et l1 exprimées en mètre représentent les côtés de paroi, F1 et f1 leur facteur de désolidarisation respectif.

#### Fréquences significatives : Béton de chanvre doublé

Fréquence de résonance : 65 Hz

#### Détail des composants : Béton de chanvre doublé

Mikropor S de type [Simple]			
Longueur	4m	Facteur de perte interne	0.06
Largeur	2.5m	Masse surfacique	47.25 kg/m²
Épaisseur	150.00 mm	Fréquence critique	1084 Hz
Masse volumique	315 kg/m³	Nombre de plaque(s)	1
Module Young	4.7E+07 N/m²		
LV Haute densité de type [Poreux]			
Longueur	4m	Rés. à l'écoulement de l'air	100000.00 Pa. s/m²
Largeur	2.5m	Masse surfacique	8.00 kg/m²
Épaisseur	80.00 mm	Coeff. collage de poreux	1
Masse volumique	100 kg/m³	Raideur	1.3E+06 N/m³
Module Young	1E+05 N/m²	Nombre de plaque(s)	1
BA13 de type [Simple]			
Longueur	4m	Facteur de perte interne	0.005
Largeur	2.5m	Masse surfacique	9.00 kg/m²
Épaisseur	12.50 mm	Fréquence critique	2875 Hz
Masse volumique	720 kg/m³	Nombre de plaque(s)	1
Module Young	2.2E+09 N/m²		



## 4.1. TEXTES REGLEMENTAIRES

17 juillet 1999

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

10659

Logements, y compris ceux comprenant des locaux à usage professionnel	Pièces principales	Pièces destinées au séjour ou au sommeil, locaux à usage professionnel compris dans les logements.	
	Pièces de service	Les pièces humides.	Cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisances.
		Les autres pièces de service.	Pièces telles que débarras, séchoirs, celliers et buanderies.
	Dégagements	Circulations horizontales et verticales intérieures au logement telles que halls d'entrée, vestibules, escaliers, dégagements intérieurs.	
	Dépendances	Locaux tels que caves, combles non aménagés, bûchers, serres, vérandas, locaux bicyclettes/voitures d'enfant, locaux poubelles, locaux vide-ordures, garages individuels.	
Circulations communes	Circulations horizontales ou verticales desservant l'ensemble des locaux privatifs, collectifs et de service, tels que halls, couloirs, escaliers, paliers, coursives.		
Locaux techniques	Locaux renfermant des équipements techniques nécessaires au fonctionnement de la construction et accessibles uniquement aux personnes assurant leur entretien, notamment installation d'ascenseur, de ventilation, de chauffage.		
Locaux d'activité	Tous les locaux d'un bâtiment autres que ceux définis dans les catégories logements, circulations communes et locaux techniques.		

**Art. 2.** - Les exigences relatives aux bruits aériens intérieurs au bâtiment sont les suivantes.

L'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{eTA}$ , entre le local d'un logement, considéré comme local d'émission, et la pièce d'un autre logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous,  $D_{eTA}$  étant défini dans l'article 2 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté :

ISOLEMENT ACOUSTIQUE standardisé pondéré $D_{eTA}$ (en décibels)	LOCAL DE RÉCEPTION : pièce d'un autre logement	
	Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : local d'un logement à l'exclusion des garages individuels.	53	50

L'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{eTA}$ , entre une circulation commune intérieure au bâtiment, considérée comme local d'émission, et la pièce d'un logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous,  $D_{eTA}$  étant défini dans l'article 2 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté :

ISOLEMENT ACOUSTIQUE standardisé pondéré $D_{eTA}$ (en décibels)		LOCAL DE RÉCEPTION : pièce d'un logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : circulation commune intérieure au bâtiment	Lorsque le local d'émission et le local de réception ne sont séparés que par une porte palière ou par une porte palière et une porte de distribution.	40	37
	Dans les autres cas.	53	50

L'isolement acoustique standardisé,  $D_{eTA}$ , entre un garage individuel d'un logement, un garage collectif ou un local d'activité, considéré comme local d'émission, et la pièce d'un autre logement du bâtiment, considérée comme local de réception, doit être égal ou

supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous,  $D_{eTA}$  étant défini dans l'article 2 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté :

ISOLEMENT ACOUSTIQUE standardisé pondéré $D_{eTA}$ (en décibels)		LOCAL DE RÉCEPTION : pièce d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission	Garage individuel d'un logement ou garage collectif.	55	52
	Local d'activité, à l'exclusion des garages collectifs.	58	55

**Art. 3.** - L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations communes intérieures au bâtiment doit représenter au moins le quart de la surface au sol de ces circulations.

L'aire d'absorption équivalente  $A$  d'un revêtement absorbant est donnée par la formule :

$$A = S \times \alpha_s$$

où  $S$  désigne la surface du revêtement absorbant et  $\alpha_s$  son indice d'évaluation de l'absorption, défini dans l'article 3 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté.

Les halls d'entrée et circulations communes sur lesquels ne donne ni logement ni loge de gardien, les circulations ayant une face à l'air libre, les escaliers encoignés et les ascenseurs ne sont pas visés par cet article.

**Art. 4.** - La constitution des parois horizontales, y compris les revêtements de sol, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé,  $L_{pWA}$ , défini dans l'article 4 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté et perçu dans chaque pièce principale d'un logement donné, ne dépasse pas 58 décibels, lorsque des impacts sont produits sur le sol des locaux extérieurs à ce logement au sens de l'article 1<sup>er</sup>, à l'exception :

- des balcons et loggias non situés immédiatement au-dessus d'une pièce principale ;
- des escaliers dans le cas où un ascenseur dessert le bâtiment ;
- des locaux techniques.

**Art. 5.** - Le niveau de pression acoustique normalisé,  $L_{nAT}$ , du bruit engendré dans des conditions normales de fonctionnement par un appareil individuel de chauffage ou un appareil individuel de climatisation d'un logement ne doit pas dépasser 35 dB(A) dans les

pièces principales et 50 dB(A) dans la cuisine de ce logement,  $L_{\text{nat}}$  étant défini dans l'article 5 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté.

Toutefois, lorsque la cuisine est ouverte sur une pièce principale, le niveau de pression acoustique normalisé,  $L_{\text{nat}}$ , du bruit engendré par un appareil individuel de chauffage du logement fonctionnant à puissance minimale ne doit pas dépasser, dans la pièce principale sur laquelle donne la cuisine de ce logement :

- 45 dB(A), pour les logements ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration de travaux relative aux surélévations de bâtiments d'habitation anciens et aux additions à de tels bâtiments, déposée entre le 1<sup>er</sup> janvier 2000 et le 31 décembre 2000 ;
- 40 dB(A) à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2001.

**Art. 6.** - Le niveau de pression acoustique normalisé,  $L_{\text{nat}}$ , du bruit engendré par une installation de ventilation mécanique en position de débit minimal ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement, bouches d'extraction comprises,  $L_{\text{nat}}$  étant défini dans l'article 5 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté.

Le niveau de pression acoustique normalisé,  $L_{\text{nat}}$ , du bruit engendré dans des conditions normales de fonctionnement par un équipement individuel d'un logement du bâtiment ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines des autres logements,  $L_{\text{nat}}$  étant défini dans l'article 5 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté.

Le niveau de pression acoustique normalisé,  $L_{\text{nat}}$ , du bruit engendré dans des conditions normales de fonctionnement par un équipement collectif du bâtiment, tels qu'ascenseurs, chaufferies ou sous-stations de chauffage, transformateurs, surpresseurs d'eau, vide-ordures, ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement,  $L_{\text{nat}}$  étant défini dans l'article 5 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté.

**Art. 7.** - L'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{\text{stA}}$ , des pièces principales et cuisines contre les bruits de l'espace extérieur doit être au minimum de 30 décibels,  $D_{\text{stA}}$  étant défini dans l'article 6 de l'arrêté prévu par l'article 9 du présent arrêté.

**Art. 8.** - Les limites énoncées dans les articles 2 et 4 à 7 du présent arrêté s'entendent pour des locaux de réception ayant une durée de réverbération de référence de 0,5 seconde à toutes fréquences.

**Art. 9.** - Un arrêté conjoint du ministre chargé de la construction et de l'habitation et du ministre chargé de la santé définit les modalités selon lesquelles sont effectuées les mesures et sont calculés les indices d'évaluation pour la vérification de la qualité acoustique des logements.

Pour tenir compte des incertitudes dues aux mesures, cet arrêté fixe également la valeur  $I$  qui devra être prise en compte lors de la vérification de la qualité acoustique des logements.

Le logement est considéré comme conforme aux exigences requises en matière d'isolation acoustique lorsque :

- le résultat de mesure des isolements acoustiques standardisés pondérés,  $D_{\text{stA}}$  et  $D_{\text{stA},\text{tr}}$ , atteint au moins les limites énoncées respectivement dans les articles 2 et 7 du présent arrêté diminuées de la valeur de  $I$  ;
- le résultat de mesure des niveaux de pression pondérés du bruit de choc standardisés,  $L'_{\text{nat},\text{tr}}$ , et des niveaux de pression acoustique normalisés,  $L_{\text{nat}}$ , atteint au plus les limites énoncées respectivement dans les articles 4 à 6 du présent arrêté augmentées de la valeur de  $I$ .

**Art. 10.** - Pour les surélévations et additions, on distingue :

- celles qui constituent un logement, ou un ensemble assimilé à un logement, et qui sont traitées comme tel ;
- celles qui constituent l'agrandissement d'un logement, ou d'un ensemble assimilé à un logement, et pour lesquelles seules les dispositions de l'article 7 s'appliquent.

**Art. 11.** - Les dispositions du présent arrêté sont applicables à tout bâtiment d'habitation ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration de travaux relative aux surélévations de bâtiments d'habitation anciens et aux additions à de tels bâtiments, déposée à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2000.

**Art. 12.** - L'arrêté du 28 octobre 1994 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation est abrogé à la date d'entrée en vigueur des dispositions du présent arrêté.

**Art. 13.** - Le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 30 juin 1999.

*Le ministre de l'équipement,  
des transports et du logement,  
JEAN-CLAUDE GAYSSOT*

*La ministre de l'emploi et de la solidarité,  
MARTINE AUBRY*

*Le secrétaire d'Etat au logement,  
LOUIS BESSON*

#### Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique

NOR : EQUU9900635A

La ministre de l'emploi et de la solidarité, le ministre de l'équipement, des transports et du logement et le secrétaire d'Etat au logement,

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles L. 111-4, L. 111-11, R. 111-1 et R. 111-4 ;

Vu l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** - Pour l'application des articles 2 et 4 à 7 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé, les mesures sont effectuées dans les locaux normalement meublés, les portes et fenêtres étant fermées. La méthode de contrôle à utiliser pour ces mesures est celle définie dans la norme NF S 31-057.

**Art. 2.** - Pour l'application de l'article 2 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé, l'isolement acoustique standardisé pondéré au bruit aérien  $D_{\text{stA}}$  entre deux locaux est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{\text{stA},\text{tr}}$  et du terme d'adaptation  $C$ .

**Art. 3.** - Pour l'application de l'article 3 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé, l'indice d'évaluation de l'absorption  $\alpha_a$  d'un revêtement absorbant est défini dans la norme NF EN ISO 11654 (classement français NF S 31-064) portant sur l'évaluation de l'absorption acoustique des matériaux utilisés dans le bâtiment.

**Art. 4.** - Pour l'application de l'article 4 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé, le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé,  $L'_{\text{nat},\text{tr}}$ , est évalué selon la norme NF EN ISO 717-2 (classement français NF S 31-032-2).

**Art. 5.** - Pour l'application des articles 5 et 6 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé, le niveau de pression acoustique normalisé,  $L_{\text{nat}}$ , est évalué selon la norme NF S 31-057 (noté  $L_{\text{nat}}$ ).

**Art. 6.** - Pour l'application de l'article 7 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé, l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{\text{stA},\text{tr}}$  contre les bruits de l'espace extérieur est évalué selon la norme NF EN ISO 717-1 (classement français NF S 31-032-1) comme étant égal à la somme de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{\text{stA},\text{tr}}$  et du terme d'adaptation  $C$ .

**Art. 7.** - La valeur de  $I$  mentionnée à l'article 9 de l'arrêté du 30 juin 1999 susvisé est fixée à 3 décibels pour les bruits aériens et les bruits de choc, et à 3 décibels (A) pour les bruits d'équipement.

**Art. 8.** - Les dispositions du présent arrêté sont applicables à tout bâtiment d'habitation ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration de travaux relative aux surélévations de bâtiments d'habitation anciens et aux additions à de tels bâtiments, déposée à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2000.

**Art. 9.** - L'arrêté du 28 octobre 1994 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique est abrogé à la date d'entrée en vigueur des dispositions du présent arrêté.

**Art. 10.** - Le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 30 juin 1999.

*Le ministre de l'équipement,  
des transports et du logement,  
JEAN-CLAUDE GAYSSOT*

*La ministre de l'emploi et de la solidarité,  
MARTINE AUBRY*

*Le secrétaire d'Etat au logement,  
LOUIS BESSON*

## Arrêté du 30 mai 1996

« Art 7. - Selon la méthode forfaitaire, la valeur d'isolement acoustique minimale des pièces principales et cuisines des logements contre les bruits extérieurs est déterminée de la façon suivante.

On distingue deux situations, celle où le bâtiment est construit dans une rue en U, celle où le bâtiment est construit dans une rue en tissu ouvert.

### A - Dans les rues en U

Le tableau suivant donne la valeur de l'isolement minimal en fonction de la catégorie de l'infrastructure, pour les pièces directement exposées au bruit des transports terrestres.

CATÉGORIE	ISOLEMENT MINIMAL $D_{nAT}$
1 .....	45 dB(A)
2 .....	42 dB(A)
3 .....	38 dB(A)
4 .....	35 dB(A)
5 .....	30 dB(A)

### B - En tissu ouvert

Le tableau suivant donne, par catégorie d'infrastructure, la valeur de l'isolement minimal des pièces en fonction de la distance entre le bâtiment à construire et :

pour les infrastructures routières, le bord extérieur de la chaussée la plus proche ;

pour les infrastructures ferroviaires, le bord du rail extérieur de la voie la plus proche.

	0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
CATÉGORIE	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	30	30	
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
	4	35	33	32	31	30										
	5	30														

## **Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996**

Ces valeurs peuvent être diminuées en fonction de la valeur de l'angle de vue selon lequel on peut voir l'infrastructure depuis la façade de la pièce considérée. Cet angle de vue prend en compte à la fois l'orientation du bâtiment par rapport à l'infrastructure de transport et la présence d'obstacles tels que des bâtiments entre l'infrastructure et la pièce pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement de façade.

Ces valeurs peuvent aussi être diminuées en cas de présence d'une protection acoustique en bordure de l'infrastructure, tel qu'un écran acoustique ou un merlon.

Les corrections sont calculées conformément aux indications suivantes :

Pour chaque infrastructure classée considérée, un point d'émission conventionnel situé au niveau du sol de cette infrastructure est défini :

- pour les infrastructures routières : sur le bord de la chaussée de cette infrastructure le plus éloigné de la façade de la pièce considérée ;
- pour les infrastructures ferrées : sur le rail de cette infrastructure le plus éloigné de la façade de la pièce considérée.

La position du point d'émission conventionnel est illustrée par des schémas figurant en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

### **1 Protection des façades du bâtiment considéré par des bâtiments**

Les bâtiments susceptibles de constituer des écrans sont le bâtiment étudié lui-même, des bâtiments existants ou des bâtiments à construire faisant partie de la même tranche de construction que le bâtiment étudié.

L'angle de vue sous lequel l'infrastructure est vue est déterminé depuis la façade de la pièce considérée du bâtiment étudié. Cet angle n'est pas limité au secteur affecté par le bruit.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal en fonction de l'angle de vue sont les suivantes :

ANGLE DE VUE	CORRECTION
$> 135^\circ$	0 dB
$110^\circ < \leq 135^\circ$	- 1 dB
$90^\circ < \leq 110^\circ$	- 2 dB
$60^\circ < \leq 90^\circ$	- 3 dB
$30^\circ < \leq 60^\circ$	- 4 dB
$15^\circ < \leq 30^\circ$	- 5 dB
$0^\circ < \leq 15^\circ$	- 6 dB
$=0^\circ$ (façade arrière)	- 9 dB

Pour chaque portion de façade, l'évaluation de l'angle de vue est faite en tenant compte du masquage en coupe par des bâtiments. Cette disposition est illustrée par des schémas et exemples figurant en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

## 2. Protection des façades du bâtiment considéré par des écrans acoustiques ou des merlons continus en bordure de l'infrastructure

Tout point récepteur de la façade d'une pièce duquel est vu le point d'émission conventionnel est considéré comme non protégé. La zone située sous l'horizontale tracée depuis le sommet de l'écran acoustique ou du merlon est considérée comme très protégée. La zone intermédiaire est considérée comme peu protégée.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal sont les suivantes :

PROTECTION	CORRECTION
Pièce en zone de façade non protégée	0
Pièce en zone de façade peu protégée	- 3 dB
Pièce en zone de façade très protégée	- 6 dB

Les notions de pièces en zone de façade non protégée, zone de façade peu protégée et zone de façade très protégée sont illustrées par un schéma figurant en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

En présence d'un écran ou d'un merlon en bordure d'une infrastructure et de bâtiments faisant éventuellement écran entre l'infrastructure et la façade du bâtiment étudié, on cumule les deux corrections, sauf si un des deux éléments faisant écran (bâtiment ou écran acoustique ou merlon) masque l'autre. Toutefois, la correction globale est limitée à - 9 dB. Le cumul des corrections dû à deux écrans est illustré par des schémas et exemples figurant en annexe d'un arrêté des ministres chargés de la construction et de l'écologie.

### 3. Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres

Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes.

La valeur minimale de l'isolement acoustique à retenir est calculée de la façon suivante à partir de la série des valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. La correction issue du tableau ci-dessous est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

ÉCART ENTRE DEUX VALEURS	CORRECTION
Écart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Écart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Écart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Écart > 9 dB	0 dB



Si le bruit ne provient que de deux infrastructures, la série ne comporte que deux valeurs et la valeur calculée à l'aide du tableau est l'isolement acoustique minimal.

S'il y a plus de deux infrastructures, la valeur calculée à l'aide du tableau pour les deux plus faibles isollements est comparée de façon analogue à la plus faible des valeurs restantes. Le processus est réitéré jusqu'à ce que toutes les valeurs de la série aient été ainsi comparées.

### **Arrêté du 25 avril 2003**

« Art 7. - Les valeurs de l'isolement acoustique standardisé pondéré  $D_{nA,Tr}$  des locaux de réception cités dans l'article 2 vis-à-vis des bruits des infrastructures de transport terrestre est la même que celle imposée aux bâtiments d'habitations aux articles 5, 6, 7 et 8 de l'arrêté du 30 mai 1996 sus visé. Elle ne peut en aucun cas être inférieure à 30 dB(A).