

B1.- Performances acoustiques des bâtiments et performances acoustiques des éléments de construction

Les performances acoustiques des éléments de construction, tels que les murs, les planchers, les cloisons, les grilles d'entrée d'air, les bouches d'extraction de VMC, les coffres de volets roulants, les trappes de visites, les revêtements de sol, les complexes de doublages... **sont toutes mesurées en laboratoire par intervalles de tiers d'octave** (16 intervalles compris entre l'intervalle de tiers d'octave centré sur 100 Hz et celui centré sur 3 150 Hz). Ou bien il s'agit de performances intrinsèques des éléments testés qui ne dépendent pas des caractéristiques acoustiques du local de réception (indices d'affaiblissement acoustique d'une paroi), ou bien il s'agit **d'isolements acoustiques normalisés** entre locaux ou **de niveaux de pression acoustique normalisés** à la réception qui dépendent des caractéristiques acoustiques des locaux de réception. Dans ce dernier cas les performances sont ramenées à un local de réception ayant une aire d'absorption équivalente de 10 m²

In situ, en France, **les performances des bâtiments**, telles que les isolements acoustiques entre locaux, les isolements acoustiques vis-à-vis des bruits extérieurs, les niveaux de bruits de chocs ou les niveaux de bruits d'équipements, **sont des isolements acoustiques standardisés ou des niveaux de pression acoustique standardisés, mesurés par intervalles d'octaves** (5 intervalles compris entre celui centré sur 125 Hz et celui centré sur 2 000 Hz). Les isolements ou les niveaux de pression acoustique sont ramenés à ce qu'ils auraient été si la durée de réverbération du local de réception avait été de 0.5 seconde à toutes les fréquences.

B1.1.- Transfert des données obtenues en laboratoire vers des données utiles in situ

Pour les isolements acoustiques ou les niveaux de pression acoustique, dès lors qu'il ne s'agit pas d'une performance intrinsèque d'un produit, il y a des problèmes de transposition entre les valeurs obtenues en laboratoire et les valeurs à utiliser in situ.

L'isolement acoustique normalisé est celui qu'on aurait mesuré si l'aire d'absorption équivalente **A** du local réception avait été de 10 m².

L'isolement acoustique standardisé est celui qu'on aurait mesuré si la durée de réverbération **T** du local réception avait été de 0.5 s.

On passe de l'un à l'autre en utilisant la formule de Sabine : **$T = 0.16 (V/A)$** , ou **$AT = 0.16 V$** (**V** est le volume du local réception).

Exemple 1 : Un isolement acoustique normalisé mesuré en laboratoire est obtenu par la formule suivante :

$D_n = L_1 - L_2 - 10 \log (A/10)$ où L_1 et L_2 sont respectivement les niveaux de pression acoustique mesurés dans le local d'émission et dans le local de réception, **A** est l'aire d'absorption équivalente du local de réception (m²), et 10 est l'aire d'absorption équivalente de référence (m²).

Un isolement acoustique standardisé, in situ est obtenu par la formule

$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \log (T/0.5)$ où L_1 et L_2 sont respectivement les niveaux de pression acoustique mesurés dans le local d'émission et dans le local de réception, **T** est la durée de réverbération du local de réception, et 0.5 est la durée de réverbération de référence.

Si on mesurait les isolements acoustiques normalisés et standardisés entre les mêmes locaux, la différence constatée $L_1 - L_2$ serait la même et on pourrait écrire :

$$\begin{aligned} D_{nT} &= D_n + 10 \log (A/10) + 10 \log (T/0.5) \\ &= 10 \log (AT/5) \end{aligned}$$

Or, **$AT = 0.16 V$** où **V** est le volume du local de réception.

$$D_{nT} = D_n + 10 \log (0.032 V)$$

ou bien, ce qui revient au même,

$$D_{nT} = D_n + 10 \log (V/32)$$

Le tableau suivant donne les valeurs des corrections à effectuer pour passer d'un isolement à l'autre.

Tableau B1 : Correction à faire en fonction du volume du local de réception **pour passer d'une valeur normalisée (laboratoire) à une valeur standardisée (in situ)**

Volume en m ³ du local in situ	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Correction en dB	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6

Pour passer d'un isolement acoustique normalisé à un isolement acoustique standardisé, il faut **ajouter à l'isolement normalisé la valeur de correction du tableau.**

Pour passer d'un niveau de pression normalisé d'un bruit d'équipement ou d'un bruit de choc, mesuré en laboratoire à un niveau de pression standardisé in situ, il faut **retrancher les valeurs du tableau au niveau normalisé** mesuré en laboratoire.

En laboratoire les mesures sont faites entre des locaux pour lesquels les transmissions latérales par les parois autres que la paroi de séparation sont soit supprimées, soit minimisées au point d'être négligeables.

In situ, les transmissions latérales sont souvent importantes et diminuent les résultats d'isollements acoustiques ou augmentent les résultats de niveaux de pression acoustiques dans les locaux de réception. Lorsque les symboles utilisés comportent la notation « prime' », cela signifie que la mesure a été faite en présence de transmissions latérales : par exemple, R' correspond à une mesure in situ, avec transmissions latérales, de l'indice d'affaiblissement acoustique d'une paroi de séparation par la même méthode que celle utilisée en laboratoire, sans transmissions latérales, pour déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique R de la paroi.

Pour les bruits de chocs, la notation L'_{nT} correspond à une mesure in situ du niveau de pression acoustique standardisé, avec transmissions latérales.

B1.2.- Les valeurs uniques représentatives des caractéristiques des éléments mesurées en laboratoire et des caractéristiques des bâtiments mesurées in situ

(Voir les tableaux des deux pages suivantes)

Tableau B.2.- Caractéristiques d'éléments mesurées en laboratoire et quelques précautions à prendre lorsqu'on les utilise pour répondre à la demande d'un cahier des charges.

Élément mesuré	Caractéristique	Symbole	Unité	Observations
murs, planchers, cloisons, portes, fenêtres	Indice d'affaiblissement pondéré, avec ses termes d'adaptation, C pour un bruit rose à l'émission et C_{tr} pour un bruit de trafic routier à l'émission	$R_w (C ; C_{tr})$	dB	Ne pas confondre l'indice d'affaiblissement acoustique d'une paroi et l'isolement acoustique entre locaux séparés par cette paroi. Pour passer de l'indice R à un isolement D, il faut introduire l'influence de la dimension des locaux et des transmissions par les parois latérales. Pour les parois de séparation en maçonnerie lourde, l'isolement D est souvent inférieur de 5 à 6 dB à la valeur de l'indice. Pour les parois de séparation légères, l'écart en défaveur de l'isolement peut se situer entre 0 et plus de 10 dB.
	Indice d'affaiblissement acoustique calculé en dB(A) pour un bruit rose à l'émission	$R_w + C$ ou RA	dB	
	Indice d'affaiblissement acoustique calculé en dB(A) pour un bruit à l'émission de type trafic routier	$R_w + C_{tr}$ ou $R_{A,tr}$	dB	
Complexes de doublages de parois	Variation d'affaiblissement acoustique par adjonction d'un doublage à l'élément séparatif de référence (mur de 16 cm de béton ou de 20 cm en blocs creux de béton)	$\Delta R_w (C ; C_{tr})$	dB	Attention ! Il peut s'agir d'une amélioration (ΔR_w positif) ou d'une dégradation (ΔR_w négatif en cas notamment de doublages thermiques à base d'isolants plus ou moins rigides)
Éléments latéraux, liés ou non à la paroi de séparation	Isolement pondéré latéral normalisé	$D_{n,f,w}(C ; C_{tr})$	dB	Pour transférer les valeurs d'isollements acoustiques normalisées mesurées en laboratoire, en valeurs d'isollements standardisées utilisées in situ, il faut appliquer des corrections liées au volume des locaux
Plafond suspendu commun aux deux locaux émission et réception	$D_{n,f}$ pour un plafond suspendu	$D_{n,c,w}(C ; C_{tr})$	dB	
Bouches d'entrée d'air, coffres de volets roulants...	Isolement pondéré normalisé pour un petit élément de construction	$D_{n,e,w}(C ; C_{tr})$	dB	
Revêtements de parois, plafonds suspendus	coefficient d'absorption pondéré	α_w (avec éventuellement L, M ou H)		Le coefficient d'absorption α_w seul n'est pas suffisant pour rendre compte de la performance du produit. Les lettres L, M ou H indiquent que le matériau a un coefficient d'absorption supérieur d'au moins 0.25 à la courbe de référence. On indique L si le dépassement est à 250 Hz, M s'il est dans les fréquences moyennes (500 et 1 000 Hz) et H s'il est dans les fréquences aiguës. (L, M ou H comme low, mean ou high en anglais)
Planchers	Niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé	$L_{n,w}$	dB	
Revêtement de sol	Réduction du niveau de bruit de choc pondéré dû au revêtement de sol appliqué sur un plancher de référence	ΔL_w		La valeur de ΔL_w ne peut être utilisée que si le revêtement de sol est appliqué sur un plancher lourd (béton, béton cellulaire, briques creuses ou autres matériaux semblables). Il ne peut pas être utilisé en cas de planchers à solives bois ou métal.
Source de bruit d'équipement	Niveau de puissance acoustique de la source	L_w	dB(A)	On a généralement besoin du spectre par intervalles de fréquences

Tableau B.3.- Caractéristiques des bâtiments mesurées in situ et quelles caractéristiques d'éléments de construction sont utilisées pour atteindre les résultats exigés

Type de caractéristique	Valeur unique	unité	Données utiles	observations
Isolement acoustique standardisé entre deux locaux, calculé en dB(A), mais exprimé en dB, pour un bruit rose à l'émission	$D_{nT,A}$	dB	<p>R_A des éléments composant la paroi de séparation (mur, plancher, cloison, porte,...)</p> <p>$D_{n,f,w} + C$, pour certains éléments latéraux $D_{n,c,w} + C$, en cas de plafond suspendu commun à l'émission et à la réception $D_{n,e,w} + C$, en cas de présence d'un petit élément tel qu'une grille d'aération dans la paroi de séparation</p>	Ne pas confondre l'indice d'affaiblissement acoustique d'une paroi et l'isolement acoustique entre locaux séparés par cette paroi. Pour passer de l'indice R à un isolement D, il faut introduire l'influence de la dimension des locaux et des transmissions par les parois latérales. Pour les parois de séparation en maçonnerie lourde, l'isolement D est souvent inférieur de 5 à 6 dB à la valeur de l'indice. Pour les parois de séparation légères, l'écart en défaveur de l'isolement peut se situer entre 0 et plus de 10 dB. Les écarts élevés sont obtenus avec des parois de séparation très performantes.
Isolement de façade	$D_{nT,A,tr}$		<p>$R_{A,tr}$ des éléments composant la façade (Parois opaques, fenêtres,...)</p> <p>$D_{n,e,w} + C_{tr}$ des petits éléments incorporés dans la façade (entrées d'air, coffres de volets roulants,...)</p>	voir la fiche isolement acoustique de façade
Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé	$L'_{nT,w}$		<p>$L_{n,w}$</p> <p>ΔL_w</p>	Attention ! Le niveau de bruit de choc normalisé diminue lorsque le volume du local de réception augmente.
Niveau de pression acoustique normalisé pour un bruit d'équipement	L_{nAT}	dB (A)	L_w	Les mesures continuent à se faire dans les intervalles d'octave centrés sur 125 à 4000 Hz, alors que pour les grandeurs précédentes, elles se font entre l'octave centré sur 125 et 2000 Hz.
Durée de réverbération, moyenne arithmétique des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur 500, 1000 et 2000 Hz	T_r	s	Courbe du coefficient d'absorption d'un matériau par intervalles d'octave	Le coefficient d'absorption en valeur unique α_w n'est d'aucune utilité pour ce type de caractéristique de local