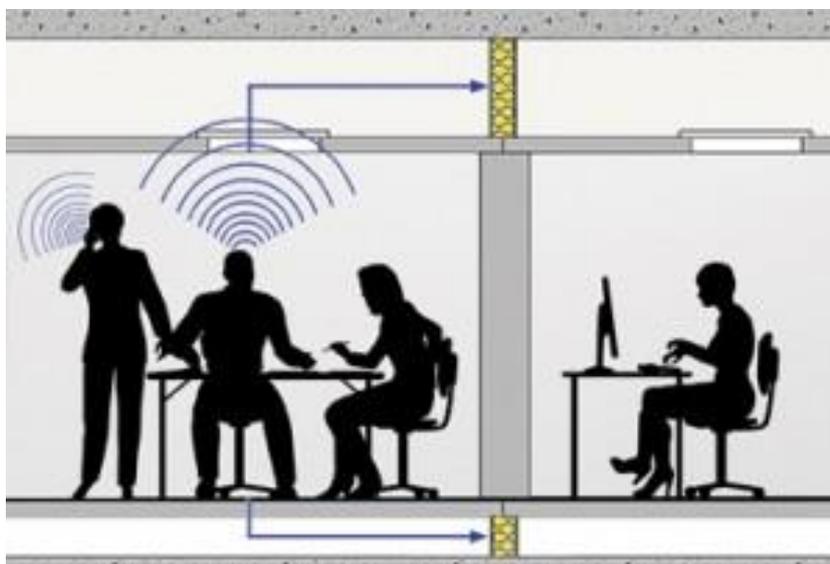


CLOISONS DEMONTABLES

**Guide de recommandations acoustiques à destination
des Maîtres d’Ouvrage et Maîtres d’Œuvre**



SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
A- PERFORMANCES ACOUSTIQUES : VALEURS MESUREES EN LABORATOIRE ET VALEURS MESUREES IN-SITU	4
A-1 Principes de la transmission acoustique d'un local vers un autre local	4
A-2 Caractéristiques acoustiques déterminées en laboratoire	7
A-3 Caractéristiques acoustiques déterminées in situ	10
B- COMPOSITION DES AFFAIBLISSEMENTS ACOUSTIQUES EN LABORATOIRE D'UNE CLOISON DEMONTABLE COMPOSEE DE PLUSIEURS ELEMENTS	13
C- L'INFLUENCE DE DIMENSION DES LOCAUX	17
D- LES REFERENTIELS DE CERTIFICATIONS	18
E- ENGAGEMENTS CONTRACTUELS DU LOT CLOISONS DEMONTABLES	22
F- POINTS DIVERS	23

INTRODUCTION

Le présent guide a pour but de présenter quelques recommandations relatives aux contraintes acoustiques auxquelles doivent répondre les cloisons démontables destinées aux bâtiments tertiaires.

Les cloisons démontables sont conformes au domaine d'application de NF DTU 35.1

Ce document est à destination des Maîtres d'Ouvrage et Maîtres d'Œuvre.

Il est structuré en plusieurs parties.

Le premier chapitre explicite les notions fondamentales de transmission acoustique entre les locaux de bâtiments tertiaires ainsi que la différence entre caractérisation acoustique en laboratoire et caractérisation acoustique in situ.

Un deuxième chapitre expose le principe de recombinaison par calcul de la performance d'une paroi verticale composite à partir de la performance acoustique de chaque constituant.

Dans le troisième chapitre, il est question de l'influence de la géométrie des locaux, spécifique à chaque projet, sur les performances acoustiques finales des espaces.

Il est ensuite question, dans le quatrième chapitre, des spécificités liées à certains référentiels de certification applicables aux bâtiments de bureaux.

Fort des notions décrites dans les chapitres précédents, le cinquième chapitre précise la notion d'engagement contractuel du lot cloisons.

Enfin, le sixième et dernier chapitre apporte quelques précisions sur certains éléments constitutifs des cloisons ou de leur environnement direct.

Il a été rédigé conjointement par :

- La section CLOISONS du SNFA
- Rémi RASKIN - CAPRI ACOUSTIQUE
- Amandine MAILLET - GINGER CEBTP (Service Acoustique)

A- PERFORMANCES ACOUSTIQUES : VALEURS MESUREES EN LABORATOIRE ET VALEURS MESUREES IN-SITU

A-1 Principes de la transmission acoustique d'un local vers un autre local

Il est essentiel de faire la distinction entre :

- Les indices d'affaiblissement acoustique notés $R_A (= R_w + C)$, mesurés en **laboratoire** et exprimés en dB, qui caractérisent uniquement les transmissions directes à travers une paroi donnée.

ET

- Les isolements standardisés notés $D_{nT,A} (= D_{nTw} + C)$, mesurés **in situ** et exprimés en dB, qui résultent d'une étude acoustique préalable, considérant au minimum :
 - L'ensemble des transmissions directes et indirectes entre deux espaces
 - Les dimensions des locaux
 - Les caractéristiques acoustiques et les surfaces des différentes parois séparatives ou filantes, les conduits de ventilation, les luminaires, y compris les plafonds, etc. ...

Les raisons de cette distinction résident dans les principes fondamentaux de transmission acoustique d'un local vers un autre local explicités dans le schéma suivant.

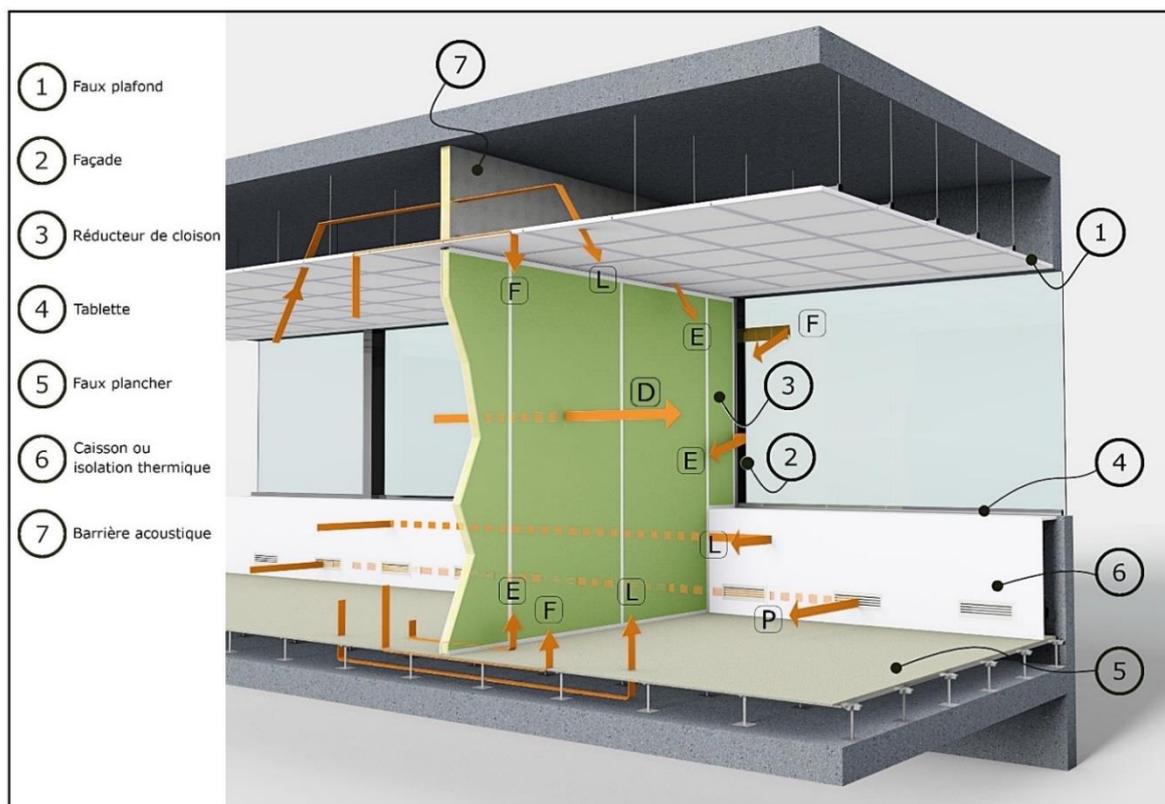


Figure 1 : Principes de transmissions acoustiques entre locaux séparés par une cloison démontable

Comme on peut le voir sur la figure 1, les transmissions acoustiques entre deux locaux sont de plusieurs types :

- Les transmissions **directes [D]** à travers la cloison démontable, qui peut être constitué de plusieurs éléments, tels que :
 - des éléments pleins
 - des éléments vitrés
 - une porte
 - un transfert d'air, le cas échéant.
 -
- Les transmissions **filantes [F]** dans les éléments tels que :
 - Faux-plancher (5)
 - Faux-plafond (1)
 - Doublage thermique (6)
 - Tablettes filantes ou coffres de convecteurs en pied de fenêtre (4)
 - Façades légères (2),
 - Cloison perpendiculaire, qui peut être du même type que le séparatif.
- Les défauts d'**étanchéité [E]**, telles que :
 - Des défauts de planéité des supports pas toujours rattrapables par des joints,
 - Des défauts d'étanchéité de jonction.

- Les transmissions latérales **[L]**, par les vides telles que :
 - Plénum faux-plancher
 - Plénum plafond suspendu,
 - Coffres allège, soffite de plafond, habillage en nez de dalle...

- Les transmissions parasites **[P]**, telles que :
 - Des joints creux filants dans le plafond,
 - Des éléments incorporés aux faux-plafond (luminaires, poutres froides, diffuseurs d'air, reprises en vrac, ...), ou aux façades (coffres de stores, ...),
 - La porosité des éléments recevant une cloison démontable : dalle de plafond absorbant, moquette, notamment sous les portes,
 - Des réseaux de gaines de ventilation communs aux deux locaux,
 - Les intégrations techniques dans les plafonds et les planchers.

Selon la nature des constituants de toutes les parois des locaux considérés et de leur mise en œuvre, chacun de ces chemins de transmission peut avoir une incidence plus ou moins importante sur l'isolation acoustique d'un local vers l'autre.

Ainsi, les transmissions [F], [E], [L] et [P], si elles sont non négligeables, peuvent dégrader la performance acoustique apportée par la paroi verticale qui assure la limitation du bruit uniquement par le chemin de transmission [D].

La quantification de chaque chemin de transmission [D], [F], [E], et [L] passe par la caractérisation acoustique des constituants de chaque paroi telle que définie dans le paragraphe suivant.

A-2 Caractéristiques acoustiques déterminées en laboratoire

La plupart des transmissions présentées au paragraphe A-1 peuvent être mesurées indépendamment les unes des autres en laboratoire.

- Les transmissions directes sont caractérisées par des indices d'affaiblissement acoustique notés R_w (C ; Ctr). La valeur la plus utilisée dans le domaine de la cloison démontable étant $R_A = R_w + C$; le terme Ctr ne concerne que les nuisances liées aux bruits routiers.

Attention, les valeurs de C et Ctr sont généralement négatives ou nulles !

→ *Ce qui a pour conséquence l'affichage d'un indice R_w plus élevé que l'indice R_A , mais les exigences d'isolation acoustique intérieure requises par les référentiels utilisés en France (ainsi que par la réglementation française applicable aux logements) précise que c'est l'indice R_A que l'on doit utiliser. En effet, cet indice R_A permet de rendre compte de la performance d'isolation acoustique d'un produit vis-à-vis d'un bruit provenant de l'intérieur d'un bâtiment (comme la voix parlée par exemple).*

- Les transmissions latérales ou filantes sont caractérisées en laboratoire par des termes du type $D_{n,f,w}$ (C ; Ctr), qui sont des isolements latéraux avec la même remarque que ci-dessus concernant les correctifs C et Ctr.

Note : Pour les plafonds filants, on retrouve parfois la notation $D_{n,c,w}$ en lieu et place de $D_{n,f,w}$.

- Les transmissions par des entrées d'air ou transferts d'air sont quant à elles caractérisées de la même façon par des termes du type $D_{n,e,w}$ (C ; Ctr)¹.

Pour mesurer l'**indice d'affaiblissement acoustique R_A** d'une cloison démontable, on installe celle-ci dans une ouverture mettant en communication deux cellules équipées de murs en béton indépendants.

On produit un bruit stable large bande dans l'un des deux locaux et on mesure les niveaux sonores par bande de fréquence dans chacun des locaux. Les différences entre les niveaux mesurés, traités et corrigés conformément aux normes de mesures en laboratoire, permettent de calculer un indice d'affaiblissement acoustique qui lui sera propre.

On procède de la même façon avec un ensemble comprenant : un bloc-porte, des modules vitrés, des modules pleins, des ensembles modules pleins + bloc-portes

¹ *Attention, les valeurs $D_{n,e,w}$ (C ; Ctr) mesurées en laboratoire ne sont valables que pour les dimensions de l'élément testé. Il n'est pas possible de transposer cette caractéristique pour des dispositifs de transfert d'air de dimensions et d'encombrement différents de l'élément testé. Ainsi, les indices $D_{n,e,w}$ (C ; Ctr) et les indices R_w (C ; Ctr) ne sont pas directement comparables entre eux*

On peut aussi avoir besoin de connaître et donc de caractériser les **transmissions acoustiques par un « objet »** tel qu'un transfert d'air par exemple. Il faut monter l'objet dans une paroi présentant un affaiblissement acoustique très élevé afin de déterminer sa propre performance.

- On en déduit une valeur d'isolement $D_{n,e,w}$ (C ; Ctr) qui le caractérise unitairement. Pour considérer n objets identiques (et de même surface) on peut soit refaire l'essai avec les n objets, soit utiliser le $D_{n,e,w} + C$ unitaire de l'objet diminué de $10 \log(n)$:

Exemple : $D_{n,e,w} + C - 10 \log(2) = D_{n,e,w} + C - 3 \text{ dB}$ pour 2 objets
 $D_{n,e,w} + C - 10 \log(3) = D_{n,e,w} + C - 5 \text{ dB}$ pour 3 objets

Naturellement, un objet de plus grande section présentera un $D_{n,e,w} + C$ moins important.

Pour caractériser **les transmissions latérales [L] + [F]** (par exemple par un faux-plafond), on procède différemment.

On monte celui-ci en couverture de deux cellules indépendantes, généralement en béton, séparées par une double paroi recevant un profil porteur du faux-plafond, sous lequel viendrait s'adapter une cloison démontable, on recouvre l'ensemble d'une dalle permettant de simuler un plénum de faux-plafond. Ces dispositions permettent de rendre négligeables les autres transmissions acoustiques que celles introduites par le faux-plafond à tester.

La mesure de l'isolement acoustique entre les deux locaux ainsi délimités permet de déduire les valeurs $D_{n,f,w}$ (C ; Ctr) et par conséquent le terme $D_{n,f,w} + C$.

On peut procéder de la même façon pour tester un faux-plancher ou une façade filante.

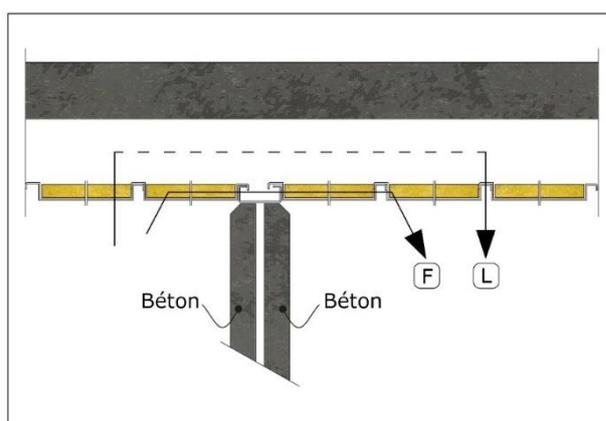


Figure 2 : Principe de l'installation d'essai pour la caractérisation du $D_{n,f,w}$ (C ; Ctr) d'un faux-plafond

Rappel des valeurs d'affaiblissements acoustiques figurant dans le NF DTU 35.1

Le NF DTU 35.1 Partie 1-2 propose contractuellement des performances de cloisons **en l'absence d'exigence supplémentaire**

A titre indicatif donc, les valeurs LABORATOIRE usuelles minimales requises selon dans le NF DTU 35.1 sont les suivantes :

$R_A = 38$ dB pour les cloisons pleines

$R_A = 28$ dB pour les cloisons pleines avec bloc-porte incorporé

$R_A = 36$ dB pour les cloisons vitrées double vitrages

A-3 Caractéristiques acoustiques déterminées in situ

Dans un premier temps considérons une cloison seule d'indice d'affaiblissement acoustique R_A , posée sans aucun défaut d'étanchéité et supposons dans un premier temps qu'il n'existe aucune transmission acoustique autre que par la cloison :

Si le volume du local de réception est V , et que la surface de la cloison est S , l'isolement normalisé, ou standardisé, $D_{nT,A}$ pour une durée de réverbération de référence $T_0 = 0.5$ seconde¹ sera :

$$D_{nT,A} = R_A + 10 \log \left(\frac{0,16V}{T_0 S} \right) = R_A + 10 \log \left(\frac{V}{S} \right) - 5$$

Notons que le terme 0,16 est la Constante de Sabine exprimée en seconde par mètre et définie dans la norme NF EN ISO 12354-1. Il s'agit d'une constante théorique et la différence entre $D_{nT,A}$ et R_A ne correspond pas ici à une perte entre le laboratoire et le chantier.

Soit un local rectangulaire (de hauteur $H = 2,7$ m ; largeur $L = 5$ m et profondeur $P = 3$ m). Si nous considérons la cloison $H \times L$, le rapport V/S correspond à la profondeur du local prise perpendiculairement à la cloison et égal à $V/S = 3$ m.

Dans ce cas pour une cloison de $R_A = 43$ dB alors $D_{nT,A} = 43 + 10 \cdot \log(3) - 5 = 43$ dB



Cette approche ne considère pas les autres transmissions que l'on retrouve systématiquement en situation réelle.

Dans un second temps considérons une configuration comprenant :

- Une cloison $R_A = R_w + C = 43$ dB
- Un faux-plancher $D_{n,f,w} + C = 43$ dB
- Un faux-plafond + barrière acoustique $D_{n,f,w} + C = 43$ dB
- Une façade filante $D_{n,f,w} + C = 43$ dB

Avec le même rapport $V/S = 3$.

Le résultat n'est pas la moyenne des performances acoustiques mesurées en laboratoire de chaque élément soit de $D_{nT,A} = 43$ dB.

Nous allons voir qu'il n'est en réalité que de $D_{nT,A} = 37$ dB, valeur théorique ne prenant en compte que le cumul théorique des 4 transmissions par ces composants sans aucun défaut de mise en œuvre.

¹ La valeur de référence $T_0 = 0,5$ s correspond au temps de réverbération moyen que l'on a dans une pièce de volume standard normalement meublée.

En effet, la contribution de chaque chemin de transmission, mettant en jeu chacun des éléments listés ci-dessus, doit être calculée puis associée aux autres. Les détails et étapes de calcul sont explicités dans la norme NF EN ISO 12354-1.

Chacune des 4 contributions à l'isolement théorique in situ (1 transmission directe + 3 filantes et latérales) est égale à :

$$D_{nT,A} = 43 + 10 \cdot \log(3) - 5 = 43 \text{ dB.}$$

De la même façon qu'on ajouterait $10 \log(4)$ pour cumuler 4 niveaux sonores identiques, le cumul des 4 contributions de transmission identiques est obtenu en retranchant $10 \log(4)$.

L'isolement in situ théorique est alors de :

$$D_{nT,A} = \underbrace{43 + 10 \cdot \log(3) - 5}_{\text{Chaque transmission}} - \underbrace{10 \log(4)}_{\text{Cumul des 4 transmissions}} = 37 \text{ dB}$$

Ceci ne vaut que parce que dans l'exemple les contributions sont identiques.

Par ailleurs dans la pratique lorsqu'un composant a une performance bien inférieure aux autres (autour de 10 dB de moins) c'est celle-ci qui déterminera la performance de l'ensemble.

- ➔ Ainsi une configuration identique avec **un plafond de 27 dB**, les 3 autres éléments restant à 43 dB, conduirait à un isolement légèrement inférieur à 27 dB.

On voit bien alors l'importance des éléments périphériques à la cloison.

Les isollements in situ dépendent donc de nombreux facteurs autres que les caractéristiques acoustiques de la cloison seule en traversée directe. Car en réalité, il y a toujours d'autres transmissions loin d'être négligeables par les éléments environnant la cloison, contrairement aux configurations d'essais en laboratoire.

La prise en compte de l'ensemble des transmissions doit avoir été intégrée dans un calcul prévisionnel à la conception du bâtiment

Une approche pragmatique est de considérer une diminution de l'isolement global de 5 à 10 dB, dans le cas de composants de performances relativement équilibrées et suivant les configurations d'un plateau de bureaux à aménager par exemple.

Si on applique cette diminution aux valeurs citées dans le DTU, qui ne sont que des valeurs minimales indicatives, on obtient des isollements in situ $D_{nT,A}$ de 28 à 33 dB avec des cloisons pleines $R_A = 38 \text{ dB}$, et non pas $D_{nT,A} = 38 \text{ dB}$.

Les barrières acoustiques en plénum de faux-plancher ou de faux-plafond diminuent les transmissions via les plénums (L) améliorant ainsi la performance de l'ensemble. Sans aucune influence sur les transmissions (E), (F) et (D). Par contre, l'interposition de chemins de câbles ou de gaines à l'intérieur du faux-plafond et traversant les barrières acoustiques dégraderont leur efficacité, et augmenteront ces transmissions via le plénum.

En conséquence, une exigence de performance acoustique formulée dans les Documents Pièces Marché par l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ in situ ne permet pas au lot « cloisons démontables » de répondre à un appel d'offre car l'indice d'affaiblissement acoustique de la cloison doit être déterminé par une étude acoustique qui ne relève pas de son corps d'état.

Note : En cas de litige, il est nécessaire de considérer la responsabilité de tous les lots (cloison, plafond, façade, faux plancher). Les maîtres d'œuvre devront être attentifs à la conception et à la synthèse afin de respecter une cohérence de performance entre les différents lots.

B- COMPOSITION DES AFFAIBLISSEMENTS ACOUSTIQUES EN LABORATOIRE D'UNE CLOISON DEMONTABLE COMPOSEE DE PLUSIEURS ELEMENTS

Dans ce paragraphe, nous nous intéressons uniquement aux transmissions directes.

Pour obtenir la valeur R_A (indice d'affaiblissement acoustique global) d'une cloison composée de plusieurs remplissages différents, on peut soit réaliser un essai en laboratoire sur la paroi composite (dans la limite d'une surface totale de 10 m²) soit faire un calcul suivant la méthode décrite ci-dessous.

Pour réaliser ce calcul, il est nécessaire de :

- disposer des indices d'affaiblissements acoustiques (R_A) et des surfaces respectives (S) de chacun des éléments qui constituent la cloison composite,
- appliquer la formule suivante :

$$R_{A \text{ total}} = 10 \cdot \log \left(\frac{S_1 + S_2 + S_3}{S_1 \cdot 10^{-R_{A1}/10} + S_2 \cdot 10^{-R_{A2}/10} + S_3 \cdot 10^{-R_{A3}/10}} \right)$$

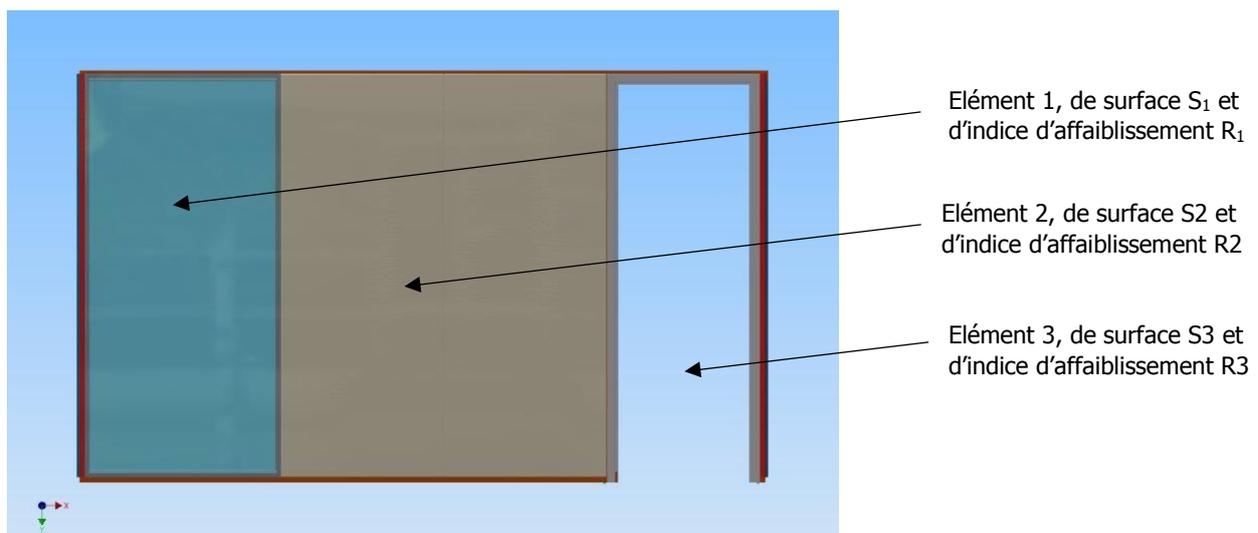
Où $R_{A \text{ total}}$ est le R_A de la cloison composite constituée des éléments 1, 2 et 3

S_1 est la surface en m² de l'élément 1, d'indice d'affaiblissement R_{A1} en dB

S_2 est la surface en m² de l'élément 2, d'indice d'affaiblissement R_{A2} en dB

S_3 est la surface en m² de l'élément 3, d'indice d'affaiblissement R_{A3} en dB

Le terme $10^{-R_A/10}$ est le « facteur de transmission » que Jean Pujolle avait noté « τ ».



Calcul intermédiaire d'un composant

Exemple de l'existence d'un bloc-porte dans la cloison

Nous disposons de deux rapports d'essai attestant :

- De la performance d'une cloison composée d'éléments pleins avec $R_A = 44$ dB
- De la performance d'une cloison composée d'éléments vitrés avec $R_A = 40$ dB

On veut en déduire la performance d'un ensemble constitué de 8 m² d'éléments pleins et de 5 m² d'éléments vitrés. Le tableau ci-dessous utilise la formule du R_A total

Élément de la cloison	Surface S en m ²	Indice d'affaiblissement R_A en dB	Indice de transmission : $t = S \cdot 10^{-R_A/10}$
Éléments pleins	8,0 m ²	44	1,19E-04
Éléments vitrés	5,0 m ²	40	5,00E-04
	S = SOMME(s) ↓	10*LOG10(S/T) ↓	T=SOMME (t) ↓
Paroi composite	13 m²	42 dB	8,18E-04

Tableau n°1 : exemple de calcul n°1 sur paroi composite

On peut également utiliser ce type de calcul pour déduire de l'affaiblissement d'une paroi composite et de celui l'un des deux éléments qui la compose, la performance approchée du deuxième élément dont on ne connaît pas l'affaiblissement.

Supposons que nous disposions également d'un troisième rapport d'essai attestant de la performance de la même cloison pleine que ci-dessus, mais avec un bloc-porte intégré soit $R_A = 38$ dB.

Pour en déduire la performance du bloc-porte, on peut affecter un signe « moins » à la surface de la partie de la paroi composite que l'on connaît (éléments pleins) et que l'on veut éliminer pour faire ressortir les caractéristiques (S et R_A) de la partie qu'on ne connaît pas (ici, le bloc-porte).

Élément de la cloison	Surface S en m ²	Indice d'affaiblissement R_A en dB	Indice de transmission : $t = S \cdot 10^{-R_A/10}$
Elts pleins + porte	10,0 m ²	38 dB	1,58E-03
Éléments pleins	8,0 m ²	44 dB	-3,18E-04
	S = SOMME(s) ↓	10*LOG10(S/T) ↓	T=SOMME (t) ↓
Bloc-porte	2 m²	32 dB	1,27E-03

Tableau n°2 : exemple de calcul intermédiaire d'un bloc-porte

Comme on peut le voir dans le tableau ci-dessus, le résultat déduit pour le bloc-porte est de $R_A = 32$ dB, pour une performance globale de la cloison avec porte de 38 dB. Il est donc très important de ne pas confondre le R_A d'un bloc-porte avec celui d'une cloison équipée de ce bloc-porte.

Exemple : Etudions maintenant le cas d'une cloison composée de cette porte et d'un remplissage plein de surface moindre (cas d'un bureau individuel et d'une circulation).

Élément de la cloison	Surface S en m ²	Indice d'affaiblissement R_A en dB	Indice de transmission : $t = S \cdot 10^{-R_A/10}$
Éléments pleins	3,6 m ²	44	1,43E-04
Bloc-Porte (*)	2,0 m ²	32	1,26E-03
	S = SOMME(s) ↓	10*LOG10(S/T) ↓	T=SOMME (t) ↓
Paroi composite	5,6 m²	36 dB	1,41E-03

Tableau n°3 : exemple de calcul n°2 sur paroi composite

La performance de la cloison équipée d'une porte n'est plus $R_A = 38$ dB mais $R_A = 36$ dB.

Ceci illustre l'utilité de connaître la performance du bloc-porte seul et l'influence de la surface de cloison pleine par rapport à celle de la porte seule sur les performances de l'ensemble cloison + porte. Notons que dans cet exemple, la surface des panneaux pleins est cependant toujours plus importante que celle de la porte.

Terminons par d'autres exemples de compositions avec des éléments pleins, des éléments vitrés et un bloc-porte.

Élément de la cloison	Surface S en m ²	Indice d'affaiblissement R_A en dB	Indice de transmission : $t = S \cdot 10^{-R_A/10}$
Éléments pleins	8,0	44	3,18E-04
Éléments vitrés	3,0	40	3,00E-04
Bloc-porte (*)	2,0	32	1,26E-03
	S = SOMME(s) ↓	10*LOG10(S/T) ↓	T=SOMME (t) ↓
Paroi composite	13 m²	38,4 dB	1,88E-03

Tableau n°4 : exemple de calcul n°3 sur paroi composite



(*) Valeur intermédiaire de calcul du bloc-porte seul déduite de deux rapports d'essais du même système de cloison avec et sans bloc-porte (voir exemple du tableau 1 ci-dessus)

Et, avec des proportions différentes :

Élément de la cloison	Surface S en m ²	Indice d'affaiblissement R _A en dB	Indice de transmission : $t = S \cdot 10^{-R_A/10}$
Éléments pleins	3,0	44	1,19E-04
Éléments vitrés	3,0	40	3,00E-04
Bloc-porte (*)	2,0	32	1,26E-03
	S = SOMME(s) ↓	10*LOG10(S/T) ↓	T=SOMME (t) ↓
Paroi composite	8 m²	36,8 dB	1,68E-03

Tableau n°5 : exemple de calcul n°4 sur paroi composite

Autre exemple :

Élément de la cloison	Surface S en m ²	Indice d'affaiblissement R _A en dB	Indice de transmission : $t = S \cdot 10^{-R_A/10}$
Éléments pleins	10,0	40	1,00E-03
Éléments vitrés + bloc-porte	10,0	35	3,16E-03
	S = SOMME(s) ↓	10*LOG10(S/T) ↓	T=SOMME (t) ↓
Paroi composite	20,0 m²	36,8 dB	4,16E-03

Tableau n°6 : exemple de calcul n°5 sur paroi composite

Le Bloc-porte désigne l'ouvrant testé avec l'hubrisserie spécifique à la cloison démontable proposée.

En effet, conformément au NF DTU 35.1, une cloison démontable intégrant un bloc-porte doit répondre à d'autres performances de fonctionnement que l'acoustique (stabilité aux chocs, fonctionnement ouverture/fermeture...),

La performance acoustique du Bloc-porte est alors déterminée :

- Soit à partir d'essais réalisés sur un Bloc-porte du système de cloison concerné monté dans son hubrisserie équipée de sa quincaillerie, joint, paumelles....
- Soit à partir d'essais réalisés sur le système de cloison concerné intégrant le Bloc-porte

Précision du résultat.

Il est important d'avoir à l'esprit que la précision des données d'entrées pour ce type de calcul conditionne la précision du résultat calculé.

Ainsi, il ne faut pas oublier que les indices R_A sont donnés arrondis à l'entier le plus proche.

Enfin, il est erroné de mixer dans le même calcul des indices R_A avec des indices R_{A,tr} ou R_w.

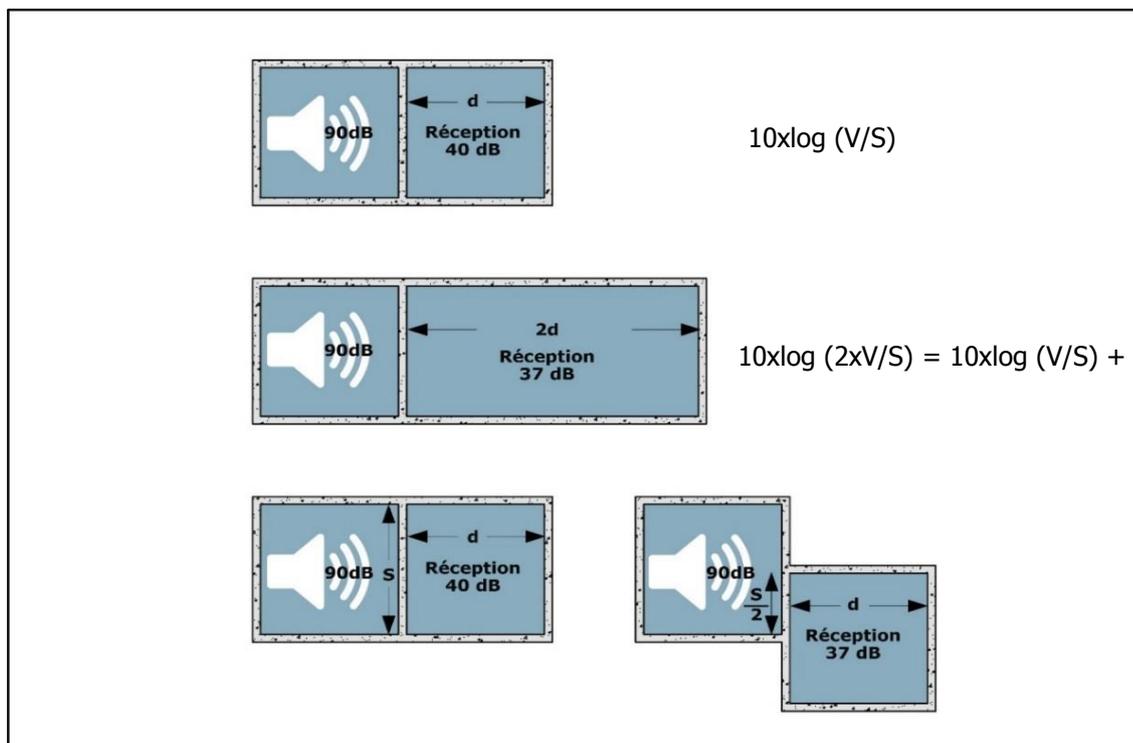
C- L'INFLUENCE DE DIMENSION DES LOCAUX

Pour des dimensions et nature de cloisons identiques, l'isolement acoustique mesuré in situ est plus élevé vers un grand local que vers un local plus petit. La différence théorique dépend du rapport V/S , où V est le volume du local de réception et S la surface du séparatif.

Le terme correctif propre à une configuration de séparatif est du type $10 \times \log(V/S)$, et si le rapport V/S d'une configuration A est le double de celui d'une configuration B, soit par un doublement du volume soit par une division par deux de la surface du séparatif, l'incidence sera de $10 \times \log(2) = 3$ dB.

On retrouve généralement bien cet ordre de grandeur lors des mesures in situ, malgré la présence d'éléments filants (faux-plafond, faux-plancher, façades).

On voit ci-dessous que si le rapport V/S double, l'isolement in situ $D_{nt,A}$ augmente de 3 dB, comme illustré sur les dessins ci-dessous.



Le cas particulier des petits locaux correspond à une configuration particulièrement défavorable : d'une part ces locaux sont de petites dimensions, et d'autre part ils communiquent souvent avec un plateau de bureau par l'intermédiaire d'une porte de communication. Ils peuvent aussi avoir plusieurs faces exposées, ce qui diminue encore de façon défavorable le rapport V/S .

En conclusion, il faut toujours considérer la configuration la plus défavorable, à savoir, pour des compositions de parois identiques, le volume de réception le plus petit associé à la surface de séparatif la plus grande.

D- LES REFERENTIELS DE CERTIFICATIONS

Généralités

Tolérance de mesure : depuis son origine, dans la réglementation acoustique relative aux bâtiments d'habitation du 14 juin 1969, confirmée par la Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation, il est défini une tolérance de mesure in situ fixée à +/- 3 dB, elle ne peut donc en aucun cas être utilisée pendant les études de conception.

L'existence de référentiels de certification ne rend pas leur application obligatoire, même au niveau base, surtout s'agissant de bâtiments tertiaires (il n'existe en effet aucune réglementation relative à la performance acoustique des ouvrages de bureaux, sauf ceux des établissements scolaires ou hospitaliers, mais avec des objectifs acoustiques incompatibles en pratique avec l'utilisation de cloisons démontables ou amovibles). Il en va de même pour la norme NF S 31-080, qui par ailleurs, ne propose aucune valeur d'isolement entre locaux dans le cas de locaux ou espaces modulaires, **et n'est donc pas applicable aux cloisons démontables.**

Note : Qu'il s'agisse de HQE, BREEAM, WELL, DGNB ou d'autres référentiels, le respect de leurs objectifs n'est obligatoire que dans la mesure où le programme et/ou le marché le prévoit, en fixant les niveaux à atteindre par « cible », « crédit » ou thème.

Attention : Un programme ou un marché de travaux peuvent très bien fixer d'autres objectifs d'isollements entre locaux et d'autres règles que ceux proposés par les référentiels.

Référentiel HQE Bâtiment Durable de janvier 2018 (et autres labels)

Le référentiel HQE a clarifié la différence entre cloisons fixes et cloisons démontables.

Les cloisons démontables ne sont concernées que par les isolements acoustiques in situ spécifiés pour **les espaces de bureaux modulables**, « espaces du plateau modulable » salles de réunions comprises, pas par les isolements des cloisonnements fixes (bureaux individuels ou collectifs).

Le référentiel reprend cette note d'interprétation et intègre cette problématique. Le tableau d'évaluation correspondant ci-dessous a été renommé "espaces du plateau modulable".

- Les notes de A à F de l'échelle d'évaluation globale correspondent de façon synthétique, et dans une logique de parc immobilier, aux niveaux suivants de la Figure 2 :

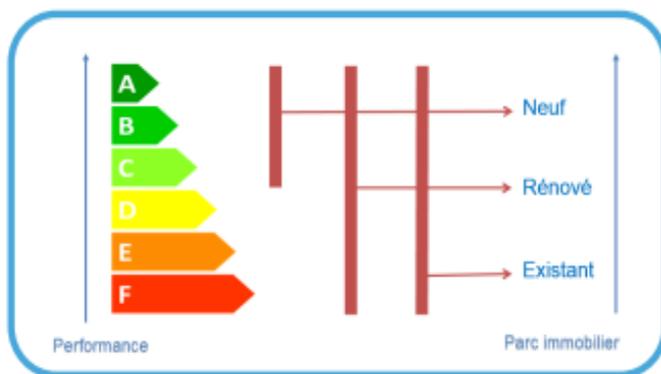


Figure 2 : Echelle d'évaluation globale

Espaces du plateau modulable < 250 m³

	DnT,A*	L'nT,w	Tr	LnA,T	DnT,A,tr**
A	≥ 40 dB	≤ 58 dB	≤ 0.7 s	≤ 35 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 30 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	≥ (Niv. règl.) dB
B	≥ 35 dB	≤ 60 dB	0.7 < Tr ≤ 0.9 s	≤ 39 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 34 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	≥ (Niv. règl. - 3) dB
C	≥ 30 dB	≤ 62 dB	0.9 < Tr ≤ 1.1 s	≤ 43 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 38 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	≥ (Niv. règl. - 5) dB
D	≥ 25 dB	≤ 64 dB	> 1.1 s	≤ 47 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 42 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	≥ (Niv. règl. - 7) dB
E	≥ 20 dB	≤ 66 dB		≤ 51 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 46 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	< (Niv. règl. - 7) dB
F	< 20 dB	> 66 dB		> 51 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent > 46 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	

* En présence d'une porte de communication, diminution de 5 dB des seuils de D_{nT,A}

Espaces du plateau modulable $\geq 250 \text{ m}^3$

	$D_{nT,A}^*$	$L'_{nT,w}$	Tr	$L_{nA,T}$	$D_{nT,A,tr}^{**}$
A	$\geq 40 \text{ dB}$	$\leq 58 \text{ dB}$	$\leq 0.8 \text{ s}$	$\leq 35 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement intermittent $\leq 30 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement continu	$\geq (\text{Niv. règl.}) \text{ dB}$
B	$\geq 35 \text{ dB}$	$\leq 60 \text{ dB}$	$0.8 < Tr \leq 1 \text{ s}$	$\leq 39 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement intermittent $\leq 34 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement continu	$\geq (\text{Niv. règl.} - 3) \text{ dB}$
C	$\geq 30 \text{ dB}$	$\leq 62 \text{ dB}$	$1 < Tr \leq 1.2 \text{ s}$	$\leq 43 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement intermittent $\leq 38 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement continu	$\geq (\text{Niv. règl.} - 5) \text{ dB}$
D	$\geq 25 \text{ dB}$	$\leq 64 \text{ dB}$	$> 1.2 \text{ s}$	$\leq 47 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement intermittent $\leq 42 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement continu	$\geq (\text{Niv. règl.} - 7) \text{ dB}$
E	$\geq 20 \text{ dB}$	$\leq 66 \text{ dB}$		$\leq 51 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement intermittent $\leq 46 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement continu	$< (\text{Niv. règl.} - 7) \text{ dB}$
F	$< 20 \text{ dB}$	$> 66 \text{ dB}$		$> 51 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement intermittent $> 46 \text{ dB(A)}$ si équipement en fonctionnement continu	

Le niveau minimum requis pour la certification HQE en bâtiment neuf est le niveau C.

Plateaux de bureaux

Les objectifs d'isolement acoustique entre locaux de travail modulaires (cloisons démontables) d'un bâtiment neuf ne concernent pas que la configuration courante de bureaux distribués par une circulation et séparés par uniquement cloisons butant sur une façade.

Ils peuvent aussi concerner des bureaux fermés donnant sur un espace ouvert (espace de travail).

Circulations

Il n'existe pas d'exigence d'isolement spécifique dans le référentiel entre un espace de travail et une circulation

Il faut au minimum que l'isolement entre deux espaces de travail et la circulation soit tel qu'il permette d'atteindre l'isolement requis entre ces deux espaces de travail (voir les tableaux), soit $D_{nT,A} \geq 40, 35$ ou 30 dB respectivement les niveaux A, B et C (bâtiments neufs).

Note : Dans le cas où le cahier des charges du marché impose des isolements acoustiques entre circulation et espace de travail, il faut faire attention aux circulations qui seraient en liaison directe avec un plateau de bureaux ouvert car dans ce cas la circulation fait partie du plateau, et il faut considérer non pas l'isolement des bureaux vis-à-vis de cette circulation mais vis-à-vis d'un autre espace de travail.

Portes

En présence d'une porte dans la cloison, le référentiel précise une réduction des seuils de $D_{nT,A}$ de 5 dB.

BREEAM (Référentiel Anglais)

Le référentiel BREEAM ne considère l'isolement entre locaux que sous l'angle de la confidentialité, par l'intermédiaire d'un terme D_w (isolement acoustique in situ sans le terme C) + L_{Aeq} (niveau sonore dans un local vers lequel on souhaite une certaine confidentialité), qui doit être supérieur ou égal à 75 dB ou 85 dB suivant les locaux.

On considère généralement que les espaces modulaires ne sont pas concernés par ce critère, sauf mention contraire explicite.

- Par exemple pour un L_{Aeq} de 40 dB (A) de bruit ambiant, le critère de $L_{Aeq} + D_w = 75$ dB est obtenu avec un isolement acoustique in situ d'au moins $D_w = 35$ dB

En tout état de cause l'objectif d'isolement acoustique et les moyens à prévoir pour le respecter relèvent d'études de conception acoustique qui doivent définir les performances $R_w(C ; C_{tr})$ de la cloison déterminées en laboratoire.

WELL (référentiel Américain)

Pour mémoire, le référentiel WELL propose à la rubrique n° 81, « Sound Barriers » un NIC de 35 (Noise Isolation Class), en présence d'un dispositif de masquage sonore, et un NIC de 40 en l'absence de masquage.

E- ENGAGEMENTS CONTRACTUELS DU LOT CLOISONS DEMONTABLES

En principe, le titulaire du lot cloisons démontables ne doit garantir que l'affaiblissement acoustique en laboratoire de ses cloisons, ses blocs-portes, ses abouts de façade, parties vitrées et parties pleines, avec une mise en œuvre soignée et évitant les défauts d'étanchéité, en suivant les directives du maître d'œuvre et les règles de l'art.

Il ne peut pas prendre la responsabilité de l'étude de l'ensemble des transmissions, et encore moins des performances acoustiques à la charge des autres lots que le sien.

En conséquence, une exigence de performance acoustique formulée dans les Documents Pièces Marché par l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ in situ ne permet pas à l'entreprise de répondre à un appel d'offre car l'indice d'affaiblissement acoustique de la cloison doit être déterminé par une étude acoustique qui ne relève pas de son corps d'état.

F- POINTS DIVERS

Blocs-portes

Une cloison démontable intégrant un bloc-porte doit répondre à d'autres performances de fonctionnement que l'acoustique (stabilité aux chocs, fonctionnement ouverture/fermeture...).

Le Bloc-porte désigne l'ouvrant testé avec l'hubriserie spécifique à la cloison démontable proposée.

La performance acoustique du Bloc-porte est alors déterminée :

- Soit à partir d'essais réalisés sur un Bloc-porte du système de cloison concerné monté dans son hubriserie équipée de sa quincaillerie, joint, paumelles....
- Soit à partir d'essais réalisés sur le système de cloison concerné intégrant le Bloc-porte

Pour considérer les différentes configurations de cloison (proportion de remplissages pleins, vitrés, bloc-portes) le concepteur devra disposer d'un PV d'essai du même système de cloison de remplissages identiques avec et sans bloc-porte, afin de pouvoir en déduire les performances du bloc-porte seul.

Pour information, les tests en laboratoire des blocs-portes ne sont jamais réalisés sur un sol recouvert de moquette, que ce soit avec joints à lèvres ou plinthe automatique pour bas de porte. Il est donc recommandé de prévoir une barre de seuil qui permettra de recevoir le joint de la porte et se rapprocher des performances mesurées en laboratoire.

Une porte détalonnée sur une hauteur de 15 mm entre un bureau et un couloir limite les isolements in situ globaux à environ $D_{nT,A} = 27$ dB (cette valeur est variable selon les dimensions du bureau).

Barrières acoustiques

Elles réduisent les transmissions par les faux-plafonds et dans une moindre mesure par les faux-planchers. Elles réduisent aussi les transmissions par les accessoires du faux-plafond (luminaires, poutres froides, grilles de reprise, surtout si en vrac...).

Tests en laboratoire des cloisons démontables

Tels qu'ils sont réalisés jusqu'à présent, les essais en laboratoire de cloisons démontables ne permettent pas de quantifier les transmissions latérales. Ils ne prennent donc pas en compte les transmissions latérales par les cloisons de même type, par exemple les cloisons sur couloir.

Transfert d'air

Lorsqu'un appareil (par exemple une entrée d'air) est à intégrer dans une cloison, il y a lieu de considérer la performance de la cloison sans entrée d'air en R_A et la performance de l'entrée d'air en $D_{n,e,w} + C^2$. Ces performances sont à préciser dans les pièces du marché. A défaut une exigence en R_A de la cloison avec son entrée d'air peut être exigée.

Nota : La présence d'entrée d'air dans la cloison diminue logiquement l'affaiblissement acoustique de la cloison seule.

² Attention, les valeurs $D_{n,e,w} + C$ mesurées en laboratoire ne sont valables que pour les dimensions de l'élément testé. Il n'est pas possible de transposer cette caractéristique pour des dispositifs de transfert d'air de dimensions et d'encombrement différents de l'élément testé. Ainsi, les indices $D_{n,e,w} + C$ et les indices $R_w + C$ ne sont pas directement comparables entre eux.

Annexes : FAQ de l'ancien Référentiel HQE (à titre purement indicatif)

Dans son document « Questions diverses relatives aux CERTIFICATIONS D'OUVRAGES TERTIAIRES (neuf, rénovation, exploitation) » Certivéa a répondu de la façon suivante.

Dans le cas du référentiel HQE, la certification exige que des isolements puissent être atteints dans certaines conditions, qui doivent être précisées (par exemple, affaiblissement acoustique des cloisons en laboratoire, position des cloisons sous les porteurs de faux-plafond, présence ou non de barrières acoustiques, dimensions des locaux de réception, etc.).

On parle de « potentiel d'isolement acoustique », que l'on peut justifier au moyen de tests in situ réunissant ces conditions sur un témoin, le preneur ou utilisateur n'étant pas obligé d'utiliser ce potentiel.

Question :

L'opération est constituée de plateaux à aménager, livrés en blanc, à destination d'un (ou plusieurs) preneur(s) qui cloisonneront ensuite les plateaux. Le preneur doit-il respecter les exigences de la préoccupation 9.2.5 ?

Réponse :

Non, le champ d'action du preneur n'est pas inclus dans le périmètre de la certification. Le maître d'ouvrage doit en revanche rédiger un cahier des charges et le transmettre aux preneurs. Ce cahier des charges doit comporter des prescriptions sur le cloisonnement des bureaux modulaires, afin de respecter les niveaux du référentiel.

Ceci étant précisé, les objectifs de potentiel d'isolement acoustique figurent dans la « préoccupation 9.2.5. ».

Le référentiel précise que *dans le cas où le maître d'ouvrage réalise un plateau de bureau à aménager et que le preneur se chargera de l'aménagement final, l'exigence à respecter est un potentiel d'isolement entre espaces modulaires une fois le cloisonnement réalisé adjoint d'un CDC « preneur » à transmettre au(x) preneur(s) afin que ceux-ci puissent atteindre les objectifs recherchés.*

La présence d'un faux-plancher ou d'un faux-plafond n'est pas indispensable pour considérer qu'un espace est modulable. Les opérations de rénovation sont parfois sans faux-plancher pour des raisons de hauteur disponible ou d'altimétrie, et on rencontre des projets de bâtiment neufs où le faux-plafond continu est remplacé par des éléments de faux-plafond séparés, ou ilots.

Plateaux de bureaux

Question :

Le maître d'ouvrage a basé ses études acoustiques en conception sur la base des exigences du référentiel tableau "plateaux à aménager". Or il s'avère que le preneur est connu, et que le maître d'ouvrage va réaliser, pour ce preneur, le cloisonnement.

Sur quel tableau se baser pour l'évaluation de l'isolement au bruit aérien entre bureaux modulaires une fois le cloisonnement réalisé ?

Réponse :

"Pour les opérations soumises à un référentiel antérieur au générique 2011, la note d'interprétation n°23 précise ce cas de figure : le tableau ""plateaux à aménager "" devra être utilisé pour l'évaluation des niveaux d'isolement au bruit aérien, pour les bureaux modulaires une fois le cloisonnement réalisé. C'est donc le potentiel d'isolement entre deux bureaux modulaires qu'il s'agit d'évaluer, et non le respect effectif de cet isolement. En effet, le maître d'ouvrage n'est pas responsable des aménagements du preneur (même s'il réalise le cloisonnement) et la certification ne porte donc pas là-dessus.

Salles de réunion

Question :

Nous livrons des plateaux vides et les seuls espaces associés correspondants sont le hall d'entrée, les paliers d'escalier et les sanitaires. Dans le document où nous précisons les hypothèses de cloisonnement, d'autres locaux associés font leur apparition : les salles de réunion.

Doit-on intégrer dans le traitement des espaces associés les salles de réunion et donc modifier le document précisant les hypothèses de cloisonnement pour prendre en considération les interactions entre espaces ?

Réponse :

Dans ce cas-là, on considère la salle de réunion comme un bureau modulable puisqu'il s'agit de futurs locaux privatifs modulables.

On doit donc faire en sorte que le potentiel d'isolement soit conforme aux exigences du référentiel + ajouter dans le CDC preneurs les conditions pour le preneur puisse respecter ces exigences.

En résumé, du point de vue des potentiels d'isolement acoustique, le référentiel ne fait pas de distinction entre bureaux modulaires et salles de réunions modulaires. Il est cependant recommandé, dans la mesure du possible, de viser un isolement acoustique plus élevé vis-à-vis d'une salle de réunion.

Tolérances de mesure :

Question :

Sur l'opération, des mesures acoustiques ont été réalisées à la réception du bâtiment. Existe-t-il une tolérance dans la réalisation de la mesure ? Si oui quelle est-elle ?

Le référentiel HQE s'appuie sur des textes réglementaires pour certaines rubriques telles que l'isolement vis-à-vis des bruits extérieurs. Ces textes prennent en compte une incertitude de mesure $I = 3 \text{ dB(A)}$ suivant l'article 7 de l'arrêté du 30/06/99 ""relatif aux modalités d'application de la réglementation"".

Réponse :

*La tolérance de mesurage à réception est bien de 3dB selon la réglementation, ce qui peut être étendu aux différentes activités concernées par les référentiels. Cette tolérance de 3 dB est celle d'application sur la norme de mesurage dite « de contrôle », alors que la norme de mesurage dite « d'expertise » est à 1dB. **Il convient donc, lorsque des mesurages sont effectués sur une opération, d'accorder cette tolérance de 3 dB.***

À propos du SNFA :

Le SNFA est l'organisation professionnelle représentative des concepteurs, fabricants et installateurs de menuiseries en profilés aluminium et cloisons démontables et mobiles.

En savoir plus : snfa.fr / cloison-demontable.com

La section cloisons du SNFA

- Représente les concepteurs, fabricants, installateurs de cloisons démontables
- Contribue à l'élaboration des règles de l'art (NF DTU 35.1)

- Participe aux démarches qualité (CERFF Cloisons)



À propos de GINGER CEBTP :

GINGER CEBTP accompagne les professionnels de la cloison depuis la création de l'association CERFF en réalisant l'ensemble des caractérisations produits au sein de ses laboratoires d'essais accrédités et situés à Elancourt (78). Elle assure également le Secrétariat de l'association et participe ainsi à l'évaluation des conceptions de système de cloisons démontables.

En savoir plus : www.cerffassociation.org