



ACOUBOIS

Etapas 2&3

Rapport V2.0

**Méthode simplifiée et
exemples de solutions
acoustiques**

Juin 2014

ACOUBOIS

Respect des exigences acoustiques dans les bâtiments d'habitation à ossature bois

Etapes 2&3 – Rapport V2.0

Méthode simplifiée et exemples de solutions acoustiques

AUTEURS

Nicolas BALANANT	QUALITEL	n.balanant@cerqual.fr
Catherine GUIGOU	CSTB	catherine.guigou@cstb.fr
Madeleine VILLENAVE	FCBA	madeleine.villenave@fcba.fr

FINANCEURS

DHUP – Convention Y10.33 0000 680 Responsable suivi de dossier : Malo GUESNE
CODIFAB – Subvention Générale FCBA Responsable suivi de dossier : Dominique MILLEUREUX
ADEME - Convention 1217C0045 Responsable suivi de dossier : Patrice ANDRE
QUALITEL – Autofinancement Responsable suivi de dossier : Nicolas BALANANT
Syndicat de fabricants : ASIV, AFSCAM, FILMM, SFEC, SNIP Industriels du panneau bois massifs : MESTAWOOD, LIGNATEC

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION	4
2 - METHODE SIMPLIFIEE SEPARATIFS	5
2.1 - PRINCIPE	5
2.2 - FAÇADES	6
2.3 - MURS SEPARATIFS	9
2.4 - PLANCHERS SEPARATIFS	13
2.5 - VALIDATION DE LA METHODE	16
3 - METHODE SIMPLIFIEE BATIMENT	18
3.1 - PRINCIPE	18
3.2 - ANALYSE ET DETERMINATION DES PARAMETRES	19
3.2.1 - <i>Estimation des performances des composants</i>	19
3.2.2 - <i>Bruit aérien en horizontal, murs à ossatures bois</i>	19
3.2.3 - <i>Bruit aérien en vertical, planchers à ossatures bois</i>	21
3.2.4 - <i>Bruit aérien panneaux massifs</i>	22
3.2.5 - <i>Bruit de chocs en vertical planchers à ossatures bois</i>	23
3.2.6 - <i>Bruit de chocs en horizontal</i>	24
3.2.7 - <i>Conclusion et proposition de méthode simplifiée</i>	24
3.3 - EXEMPLES DE SOLUTIONS	25
3.3.1 - <i>Exigences réglementaires et normatives</i>	25
3.3.1.1 - Acoustique	25
3.3.1.2 - Thermique	25
3.3.1.3 - Règles de l'art	26
3.3.1.4 - Sécurité incendie	26
3.3.1.5 - Sismique	26
3.3.2 - <i>Murs séparatifs</i>	27
3.3.3 - <i>Planchers séparatifs</i>	32
3.3.4 - <i>Façades</i>	34
3.3.5 - <i>Toitures</i>	37
3.3.6 - <i>Jonctions</i>	37

1 - INTRODUCTION

Afin de favoriser le développement de la construction bois, il est proposé un ensemble d'exemples de solutions, basé en partie sur des résultats en laboratoire, et sur des extrapolations minimales.

En effet, compte-tenu de l'ensemble de variantes possibles pour la composition d'une paroi à ossatures bois, il n'était pas réaliste de tester l'ensemble des combinaisons possibles.

Dans un second temps, il est étudié la possibilité d'utiliser une approche simplifiée pour estimer la performance d'un bâtiment, en termes d'isolement au bruit aérien et de niveau de bruit d'impact à l'intérieur des logements. Nous avons constaté dans l'étude que la prédiction de performances acoustiques des séparatifs à ossatures était particulièrement délicate. Il en découle que la prédiction de la performance des bâtiments est encore plus difficile aujourd'hui, malgré les progrès réalisés sur la méthode prédictive étudiée dans ce projet.

La méthode simplifiée comporte donc deux étapes :

- l'évaluation des performances acoustiques des séparatifs : valeurs globales de l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré $R_w(C ; C_{tr})$ et du niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé $L_{n,w}$
- l'évaluation des performances acoustiques in-situ d'un bâtiment : valeurs globales de l'isolement acoustique standardisé $D_{nT,w}(C ; C_{tr})$ et du niveau de pression pondéré du bruit de choc normalisé $L'_{nT,w}$.

Pour l'estimation de l'isolement vis-à-vis de l'extérieur, le calcul réalisé selon le référentiel Qualitel H&E, issu lui-même du cahier 1855 de juin 1983 du CSTB, reste valable.

Enfin, nous présentons des exemples de solutions acoustiques permettant de répondre aux exigences réglementaires et des certifications. Les exemples sont loin d'être exhaustifs, tant les variantes constructives sont possibles dans la construction bois.

2 - METHODE SIMPLIFIEE – SEPARATIFS

On se référera au rapport sur les mesures en laboratoire pour la définition générique des éléments constructifs indiqués ci-après.

2.1 - Principe

Pour chaque élément de paroi, on détermine ses performances ($R_w + C_{tr}$, $R_w + C$, $L_{n,w}$) à partir d'une configuration de base, à laquelle on applique des corrections forfaitaires pour chaque variante à la configuration de base.

Façades : indice d'affaiblissement vis-à-vis de l'extérieur

$$R_w + C_{tr} = [R_w + C_{tr}]_{base} + \Delta[R_w + C_{tr}]_{variante\ 1} + \Delta[R_w + C_{tr}]_{variante\ 2} + \dots$$

Murs séparatifs : indice d'affaiblissement vis-à-vis de l'intérieur

$$R_w + C = [R_w + C]_{base} + \Delta[R_w + C]_{variante\ 1} + \Delta[R_w + C]_{variante\ 2} + \dots$$

Planchers : indice d'affaiblissement vis-à-vis de l'intérieur et niveau de bruit de chocs

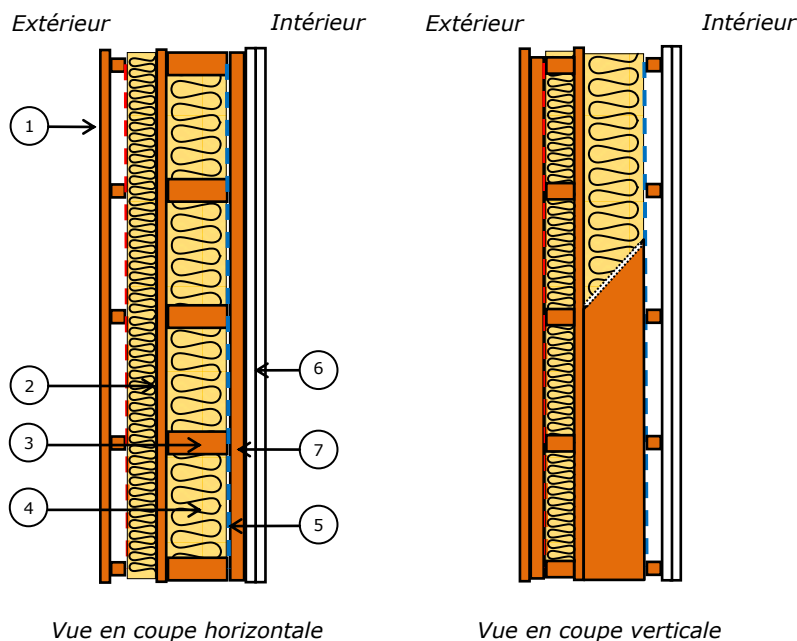
$$R_w + C = [R_w + C]_{base} + \Delta[R_w + C]_{variante\ 1} + \Delta[R_w + C]_{variante\ 2} + \dots$$

$$L_{n,w} = [L_{n,w}]_{base} - \Delta[L_{n,w}]_{variante\ 1} - \Delta[L_{n,w}]_{variante\ 2} - \dots$$

Cette méthode est une approche générique, qui permet d'estimer l'influence des différentes variantes constructives. Nous avons constaté que les simulations pouvaient être difficiles à réaliser, et il paraît donc intéressant de proposer une approche simplifiée pour donner des premières estimations. Cette approche simplifiée a ses limites, car le cumul de variantes augmente les incertitudes. Une validation de l'approche est nécessaire pour déterminer les limites d'utilisation. Dans l'attente nous proposons que les variantes par rapport à la solution de base soient limitées à deux voire trois, et que la somme totale ne soit pas supérieure à la performance maximum mesurée en laboratoire.

2.2 - Façades

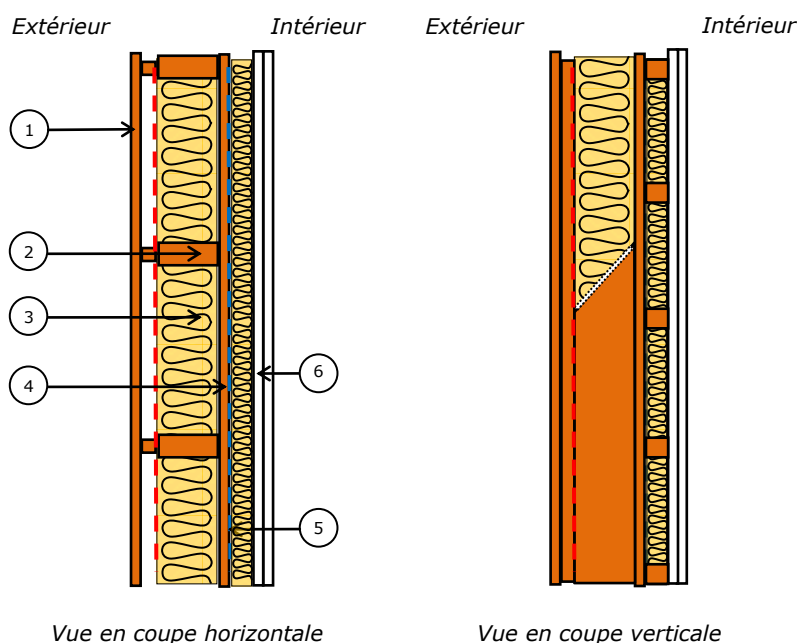
FOB 1 : Façade à ossature et contreventement extérieur : $[R_w + C_{tr}]_{base} = 36$ dB



1. Bardage bois 21 mm (assemblage rainure-langouette), liteaux bois ménageant une lame d'air de 25 mm minimum, pare-pluie et isolant rigide ou semi-rigide en laine minérale de 60 mm minimum entre ossatures bois, ou
 - Bardage bois 21 mm, liteaux bois de 25 mm mini, pare-pluie $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 0$ dB
(dans ce cas un renfort d'isolation intérieure peut être requis pour les exigences thermiques)
 - Enduit sur polystyrène expansé de 60 mm sous AT : $\Delta[R_w+C_{tr}] = - 1$ dB
2. Panneau de contreventement OSB 12 mm
3. Ossature bois 145x45 mm minimum, avec entraxe de 400 mm minimum, ou
 - Ossature de 180 mm : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 1$ dB
 - Ossature de 220 mm : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 2$ dB
 - Ossature de 260 mm : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 3$ dB
 - Entraxe de 600 mm : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 1$ dB
4. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature (140 mm minimum)
5. Pare vapeur éventuel
6. Parements constitués de 2 BA13, ou
 - 1 BA13 : $\Delta[R_w+C_{tr}] = - 3$ dB
 - 1 BA13 dB : $\Delta[R_w+C_{tr}] = - 1$ dB
 - 1 BA15 F : $\Delta[R_w+C_{tr}] = - 2$ dB
 - 1 BA18 : $\Delta[R_w+C_{tr}] = - 1$ dB
 - 2 BA18 : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 1$ dB
 - 2 BA13 dB : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 2$ dB
7. Tasseaux horizontaux ménageant une lame d'air de 25 mm minimum, ou
 - Tasseaux horizontaux intégrant une laine minérale ou un isolant bio-sourcé de 45 mm,
en l'absence d'isolation extérieure en laine minérale : $\Delta[R_w+C_{tr}] = 0$ dB
en présence d'isolation extérieure en laine minérale : $\Delta[R_w+C_{tr}] = 1$ dB
 - Tasseaux verticaux ménageant une lame d'air de 25 mm mini : $\Delta[R_w+C_{tr}] = - 1$ dB
 - Profils métalliques horizontaux ossature bois : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 3$ dB
 - Fourrures métalliques avec appui ponctuel intermédiaire, intégrant une laine minérale ou un isolant bio-sourcé de 45 mm : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 12$ dB
 - Montants métalliques de 48 mm indépendants de l'ossature bois, intégrant une laine minérale ou un isolant bio-sourcé de 45 mm : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 13$ dB

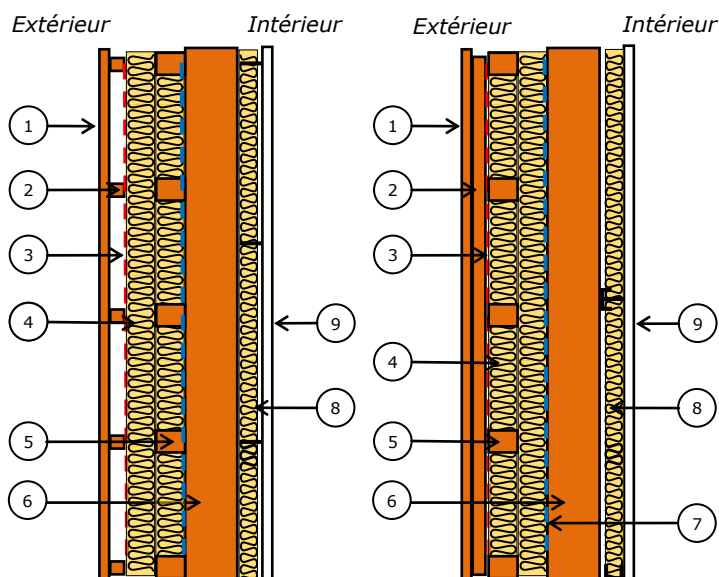
Il est possible de cumuler trois corrections, dont la somme sera plafonnée à $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 13$ dB

FOB 2 – Façade à ossature et contreventement intérieur : $[R_w + C_{tr}]_{base} = 35 \text{ dB}$



1. Bardage bois 21 mm (assemblage rainure-langouette), liteaux bois ménageant une lame d'air de 25 mm minimum, pare-pluie
2. Ossature bois 145x45 mm minimum, avec entraxe de 600 mm minimum
3. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 140 mm minimum
4. Panneau de contreventement OSB 12 mm
5. Pare vapeur éventuel
6. Parements constitués de 2 BA13 sur tasseaux horizontaux de 40x45 mm intégrant une laine minérale ou un isolant bio-sourcé de 45 mm, ou
 - 1 BA13 sur montants métalliques de 48 mm indépendants de l'ossature bois : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 4 \text{ dB}$
 - 1 BA15 F sur montants métalliques de 48 mm indépendants de l'ossature bois : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 4 \text{ dB}$
 - 2 BA13 sur montants métalliques de 48 mm indépendants de l'ossature bois : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 6 \text{ dB}$

FOB 3 – Façade en panneaux massifs contrecollés : $[R_w + C_{tr}]_{base} = 39 \text{ dB}$

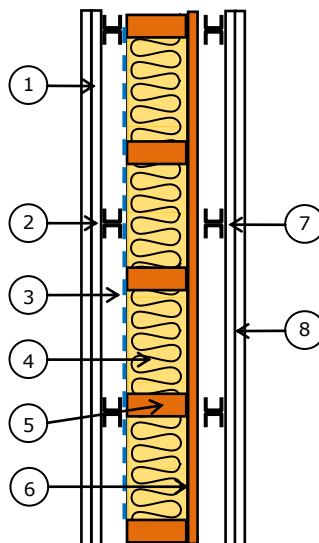


1. Bardage bois 21 mm (assemblage rainure-langouette)
2. Liteaux bois ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
3. Pare-pluie
4. Double couche d'isolant rigide ou semi-rigide en laine minérale de 70 mm maximum entre ossatures bois secondaires
5. Ossature bois secondaire double croisée 70x50 mm²
6. Panneau bois lamellé croisé de 93/94 mm minimum (sous avis technique)
7. Pare vapeur éventuel
8. Fourrures métalliques avec appui ponctuel intermédiaire, intégrant une laine minérale ou un isolant bio-sourcé de 45 mm, ou
 - Tasseaux bois horizontaux ou verticaux intégrant une laine minérale ou un isolant bio-sourcé de 45 mm, $\Delta[R_w+C_{tr}] = - 5 \text{ dB}$
 - Montants métalliques de 48 mm indépendants de l'ossature bois, intégrant une laine minérale ou un isolant bio-sourcé de 45 mm : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 1 \text{ dB}$
9. Parements constitués de 1 BA13, ou
 - 1 BA13 dB : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 4 \text{ dB}$
 - 1 BA15 F : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 1 \text{ dB}$
 - 2 BA13 : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 4 \text{ dB}$
 - 1 BA18 : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 4 \text{ dB}$
 - 2 BA18 : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 7 \text{ dB}$
 - 2 BA13 dB : $\Delta[R_w+C_{tr}] = + 7 \text{ dB}$

Il est possible de cumuler trois corrections, dont la somme sera plafonnée à $\Delta[R_w+C_r] = + 8 \text{ dB}$

2.3 - Murs Séparatifs

MOB 1 – Mur simple ossature : $[R_w + C]_{\text{base}} = 58 \text{ dB}$

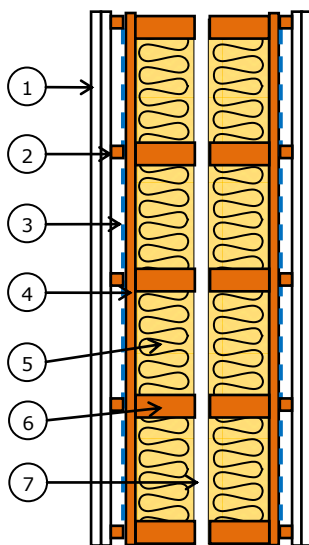


Mur simple ossature

1. Parements constitués de 2 BA13, ou
 - 1 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = - 1 \text{ dB}$
 - 1 BA15 F : $\Delta[R_w+C] = - 2 \text{ dB}$
 - 1 BA18 : $\Delta[R_w+C] = - 1 \text{ dB}$
 - 2 BA18 : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
 - 2 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
2. Montants métalliques de 36 mm minimum désolidarisés de l'ossature bois ménageant une lame d'air de 40 mm minimum, ou
 - Tasseaux horizontaux en bois de 25 mm minimum : $\Delta[R_w+C] = - 5 \text{ dB}$
 - Tasseaux verticaux en bois de 25 mm minimum : $\Delta[R_w+C] = - 7 \text{ dB}$
 - Laine minérale ou isolant bio-sourcé de 45 mm entre des ossatures métalliques de 48 mm : $\Delta[R_w+C] = + 1 \text{ dB}$
3. Pare vapeur éventuel
4. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
5. Ossature bois 100x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum, ou
 - Ossature de 120 mm : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
 - Ossature de 145 mm : $\Delta[R_w+C] = + 3 \text{ dB}$
 - Entraxe de 600 mm : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
6. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
7. Montants métalliques de 36 mm minimum désolidarisés de l'ossature bois ménageant une lame d'air de 40 mm minimum, ou
 - Tasseaux horizontaux en bois de 25 mm minimum : $\Delta[R_w+C] = - 5 \text{ dB}$
 - Tasseaux verticaux en bois de 25 mm minimum : $\Delta[R_w+C] = - 7 \text{ dB}$
 - Laine minérale ou isolant bio-sourcé de 45 mm entre des ossatures métalliques de 48 mm : $\Delta[R_w+C] = + 1 \text{ dB}$
8. Parements constitués de 2 BA13, ou
 - 1 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = - 1 \text{ dB}$
 - 1 BA15 F : $\Delta[R_w+C] = - 2 \text{ dB}$
 - 1 BA18 : $\Delta[R_w+C] = - 1 \text{ dB}$
 - 2 BA18 : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
 - 2 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$

Il est possible de cumuler trois corrections, dont la somme sera plafonnée à $\Delta[R_w+C] = + 7 \text{ dB}$

MOB 2 – Mur double avec contreventement côté logement : $[R_w + C]_{base} = 58 \text{ dB}$

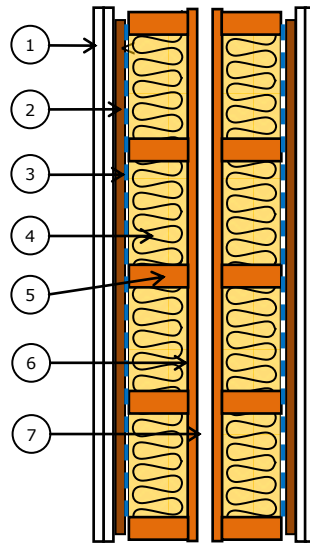


Mur double avec contreventement côté logement

1. Parements constitués de 2 BA13, ou
 - 1 BA13 : $\Delta[R_w+C] = - 5 \text{ dB}$
 - 1 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = - 3 \text{ dB}$
 - 1 BA 15 F : $\Delta[R_w+C] = - 4 \text{ dB}$
 - 1 BA 18 : $\Delta[R_w+C] = - 3 \text{ dB}$
 - 2 BA 18 : $\Delta[R_w+C] = + 3 \text{ dB}$
 - 2 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = + 3 \text{ dB}$
2. Tasseaux verticaux ménageant une lame d'air de 25 mm minimum, ou
 - Tasseaux horizontaux ménageant une lame d'air de 25 mm mini : $\Delta[R_w+C] = + 1 \text{ dB}$
 - Tasseaux horizontaux de 50 mm et laine minérale ou isolant bio-sourcé de 45 mm : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
 - Fixation directe des parements sur le contreventement : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
 - Profilés métalliques horizontaux ossature bois : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
3. Pare vapeur éventuel
4. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
5. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
6. Ossature bois 100x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum, ou
 - Ossature de 120 mm : $\Delta[R_w+C] = + 3 \text{ dB}$
 - Ossature de 145 mm : $\Delta[R_w+C] = + 5 \text{ dB}$
 - Entraxe de 600 mm : $\Delta[R_w+C] = + 3 \text{ dB}$
7. Vide d'air de 20 mm, ou
 - Vide d'air de 40 mm $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$

Il est possible de cumuler trois corrections, dont la somme sera plafonnée à $\Delta[R_w+C] = + 7 \text{ dB}$

MOB 3 - Mur double contreventement entre les ossatures : $[R_w + C]_{\text{base}} = 57 \text{ dB}$

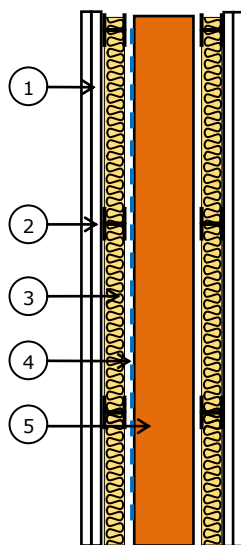


Mur double avec contreventement entre les ossatures

1. Parements constitués de 2 BA13, ou
 - 1 BA13 : $\Delta[R_w+C] = - 7 \text{ dB}$
 - 1 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = - 4 \text{ dB}$
 - 1 BA 15 F : $\Delta[R_w+C] = - 6 \text{ dB}$
 - 1 BA 18 : $\Delta[R_w+C] = - 3 \text{ dB}$
 - 2 BA 18 : $\Delta[R_w+C] = + 4 \text{ dB}$
 - 2 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = + 3 \text{ dB}$
2. Tasseaux horizontaux ménageant une lame d'air de 25 mm minimum, ou
 - Tasseaux verticaux ménageant une lame d'air de 25 mm mini : $\Delta[R_w+C] = - 3 \text{ dB}$
 - Profilés métalliques horizontaux ossature bois : $\Delta[R_w+C] = + 7 \text{ dB}$
3. Pare vapeur éventuel
4. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
5. Ossature **bois 120x45** mm² minimum, avec entraxe de **600 mm** minimum, ou
 - Ossature de 100 mm : $\Delta[R_w+C] = - 3 \text{ dB}$
 - Ossature de 145 mm : $\Delta[R_w+C] = + 3 \text{ dB}$
 - Entraxe de 400 mm : $\Delta[R_w+C] = - 3 \text{ dB}$
6. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
7. Vide d'air de 20 mm, ou
 - Vide d'air de 40 mm $\Delta[R_w+C] = + 3 \text{ dB}$

Il est possible de cumuler trois corrections, dont la somme sera plafonnée à $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$

MOB 4 - Mur bois massif contrecollé $[R_w + C]_{base} = 63 \text{ dB}$



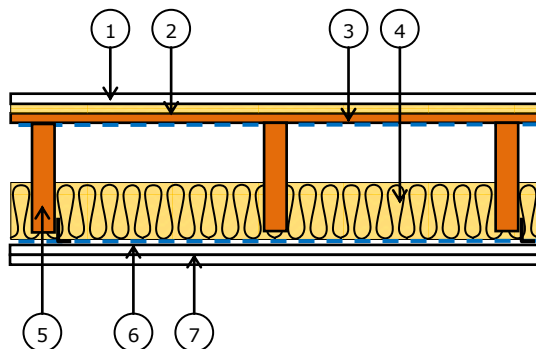
Mur panneau bois lamellé croisé

1. Parements constitués de 2 BA13, ou
 - 1 BA13 : $\Delta[R_w+C] = - 4 \text{ dB}$
 - 1 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = - 2 \text{ dB}$
 - 1 BA15 F : $\Delta[R_w+C] = - 4 \text{ dB}$
 - 1 BA18 : $\Delta[R_w+C] = - 2 \text{ dB}$
 - 2 BA18 : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
 - 2 BA13 dB : $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$
2. Montants métalliques de 48 mm minimum désolidarisés de l'ossature bois
3. Laine minérale ou isolant bio-sourcé de 45 mm
4. Pare vapeur éventuel
5. Panneau bois lamellé croisé de 93/94 mm minimum

Il est possible de cumuler trois corrections, dont la somme sera plafonnée à $\Delta[R_w+C] = + 2 \text{ dB}$

2.4 - Planchers Séparatifs

POB 1 – plancher simple ossature : $[L_{n,w}]_{base} = 52$ dB et $[R_w + C]_{base} = 62$ dB



Plancher simple ossature

1. Revêtement de sol :
 - a. Chape sèche en plâtre fibre-gypse de 20 mm, en une ou deux couches, sur isolant en laine de roche ou fibre de bois (sous avis technique) présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (mesurée sur béton de 14 cm) (1)

Avec revêtement de sol souple $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14cm) : $\Delta[L_{n,w}] = 0$ dB et $\Delta[R_w+C] = 0$ dB

Autres revêtements : $\Delta[L_{n,w}] = - 2$ dB et $\Delta[R_w+C] = 0$ dB
 - b. Chape humide sur sous-couche acoustique certifiée CSTBat ou laine minérale présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (mesurée sur béton de 14 cm)

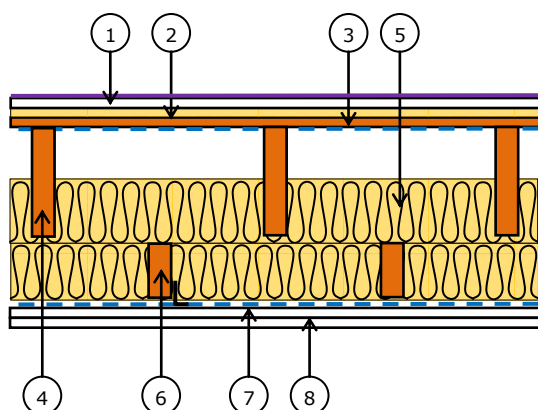
Avec revêtement de sol souple $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14cm) : $\Delta[L_{n,w}] = + 4$ dB et $\Delta[R_w+C] = + 2$ dB

Avec autres revêtements : $\Delta[L_{n,w}] = + 2$ dB et $\Delta[R_w+C] = + 2$ dB
2. Panneau OSB de 18 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 100 mm minimum entre les solives
5. Solives bois ou poutres en I, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
6. Pare vapeur éventuel
7. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), avec parements constitués de 2 BA13, ou
 - 1 BA15 F : $\Delta[L_{n,w}] = - 2$ dB et $\Delta[R_w+C] = - 2$ dB
 - 1 BA18 : $\Delta[L_{n,w}] = - 1$ dB et $\Delta[R_w+C] = - 1$ dB

Il est possible de cumuler trois corrections, dont la somme sera plafonnée à +4 dB pour les aériens et +2 pour les chocs.

(1) Nota : La chape sèche présente un risque d'inconfort lié au bruit de chocs en basses fréquences par rapport à une chape humide : (voir rapport sur les enquêtes perceptives sur le confort acoustique).

POB 2 – plancher double ossature : $[L_{n,w}]_{base} = 54$ dB et $[R_w + C]_{base} = 58$ dB

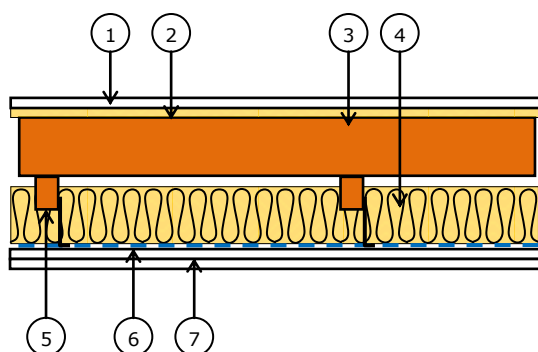


Plancher double ossature

1. Revêtement de sol :
 - a. Sol souple avec $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14 cm) $\Delta[L_{n,w}] = + 2$ dB et $\Delta[R_w+C] = 0$ dB
 - b. Parquet 14 mm sur sous-couche $\Delta L_w \geq 17$ dB (sur BA14 cm) $\Delta[L_{n,w}] = + 5$ dB et $\Delta[R_w+C] = + 2$ dB
 - c. Chape sèche en plâtre fibre-gypse de 20 mm, en une ou deux couches, sur isolant en laine de roche ou fibre de bois (sous avis technique) présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14 cm) $\Delta[L_{n,w}] = + 8$ dB et $\Delta[R_w+C] = + 9$ dB
 - d. Chape humide sur sous-couche acoustique certifiée CSTBat présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14 cm) $\Delta[L_{n,w}] = + 10$ dB et $\Delta[R_w+C] = + 10$ dB
 - e. Autres revêtements : $\Delta[L_{n,w}] = 0$ dB et $\Delta[R_w+C] = 0$ dB
2. Panneau OSB de 18 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Solives bois ou poutres en I, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
5. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 200 mm minimum entre les solives
6. Solives bois secondaires indépendantes 100x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
7. Pare vapeur éventuel
8. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), avec parements constitués de 2 BA13

Il est possible de cumuler deux corrections, dont la somme sera plafonnée à +10 dB en chocs et aériens.

POB 3 – Plancher bois massif contrecollé : $[L_{n,w}] = 51$ dB et $[R_w + C] = 61$ dB



Plancher panneau bois lamellé croisé

1. Revêtement de sol :
 - a. Chape sèche en plâtre fibre-gypse de 20 mm, en une ou deux couches, sur isolant en laine de roche ou fibre de bois (sous avis technique) présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (mesurée sur béton de 14 cm)

Avec revêtement de sol souple $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14 cm) : $\Delta[L_{n,w}] = + 1$ dB et $\Delta[R_w+C] = 0$ dB

Avec autres revêtements : $\Delta[L_{n,w}] = 0$ dB et $\Delta[R_w+C] = 0$ dB
 - b. Chape humide sur sous-couche acoustique certifiée CSTBat présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14 cm) $\Delta[L_{n,w}] = + 2$ dB et $\Delta[R_w+C] = +1$ dB
2. Panneau bois lamellé croisé de 115 mm minimum (sous avis technique)
3. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 100 mm minimum
4. Pare vapeur éventuel
5. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm, avec parements constitués de 2 BA13, ou
 - 1 BA13 : $\Delta[L_{n,w}] = - 4$ dB et $\Delta[R_w+C] = - 4$ dB
 - 1 BA13 dB : $\Delta[L_{n,w}] = - 2$ dB et $\Delta[R_w+C] = - 2$ dB
 - 1 BA15 F : $\Delta[L_{n,w}] = - 3$ dB et $\Delta[R_w+C] = - 3$ dB
 - 1 BA18 : $\Delta[L_{n,w}] = - 2$ dB et $\Delta[R_w+C] = - 2$ dB

Il est possible de cumuler trois corrections, dont la somme sera plafonnée à +2 dB en chocs et +1 dB en aériens.

2.5 - Validation de la méthode

Afin de valider la méthode, les résultats de mesures en laboratoire sont comparés à l'évaluation faite par la méthode simplifiée. Il en ressort que la méthode est sécuritaire jusqu'à -4 dB (la méthode simplifiée donne des résultats inférieurs à la mesure laboratoire), avec parfois un écart de +1dB de le sens défavorable (la méthode simplifiée donne des résultats supérieurs à ce qui a été mesuré).

Les résultats de mesures en laboratoire priment évidemment sur les valeurs forfaitaires, sous réserve que les produits mis en œuvre correspondent exactement à ceux testés en laboratoire.

Le tableau suivant montre pour les façades à ossatures bois mesurées au FCBA et au CSTB, les écarts entre la valeur calculée et la valeur estimée forfaitairement. Les valeurs en vert correspondent à une estimation sécuritaire de la méthode forfaitaire et en rouge une surestimation de la méthode.

Config	bardage extérieur	Ossature secondaire extérieure	Pare pluie	Isolant extérieur	Contre lattage horizontal	Contreventement extérieur	Ossature	Isolant principal	Contreventement intérieur	Pare vapeur	Contre lattage	Isolant intérieur	Ossature	Parement	R _{A,12} Essais	R _{A,12} 85-320	R _{A,12} Méthode simplifiée	A Méthode simplifiée/essais
PAROI ENVELOPE - FAMILLE 2A : Isolation rapportée par l'intérieur / Isolant intérieur entre ossature secondaire																		
3	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	-	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	ROCKMUR 45 mm	Bois 45 x 50 mm (V)	2 BA18 Std	36 dB	35 dB	36 dB	0 dB
4	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	-	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	ROCKMUR 45 mm	Bois 45 x 50 mm (V)	2 BA13 Std	35 dB	33 dB	35 dB	0 dB
5	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	-	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	ROCKMUR 45 mm	Bois 45 x 50 mm (V)	1 BA13 Std	32 dB	31 dB	32 dB	0 dB
6	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	-	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	ISOMOB 145 mm	-	Oui	-	PAR 45 mm	Bois 45 x 50 mm (V)	1 BA13 Std	31 dB	30 dB	32 dB	1 dB
7	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	-	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	ISOMOB 145 mm	-	Oui	-	PAR 45 mm	R48-M48	1 BA13 Std	46 dB	36 dB	46 dB	0 dB
8	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	-	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	ISOMOB 145 mm	-	Oui	-	PAR 45 mm	R48-M48	2 BA13 dB	52 dB	43 dB	52 dB	0 dB
9	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	-	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	ISOMOB 145 mm	-	Oui	-	PAR 45 mm	R48-M48	1 BA13 dB	48 dB	37 dB	48 dB	0 dB
PAROI ENVELOPE - FAMILLE 5 : Enduit sur isolant rigide rapportée par l'extérieur																		
10	Enduit ZOLPAN	-	-	PE 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	ISOMOB 145 mm	-	Oui	-	-	Bois 27 x 50 mm (V)	2 BA13 Std	34 dB	33 dB	34 dB	0 dB
11	Enduit ZOLPAN	-	-	PE 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	ISOMOB 145 mm	-	Oui	-	-	Bois 27 x 50 mm (V)	1 BA13 Std	32 dB	30 dB	31 dB	-1 dB
12	Enduit ZOLPAN	-	-	PE 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	ISOMOB 145 mm	-	Oui	-	-	Fournure MOB (H)	2 BA13 dB	40 dB	35 dB	40 dB	0 dB
13	Enduit ZOLPAN	-	-	PE 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	ISOMOB 145 mm	-	Oui	-	-	Fournure MOB (H)	1 BA13 dB	39 dB	34 dB	37 dB	-2 dB
PAROI ENVELOPE - FAMILLE 2B : Isolation rapportée par l'intérieur / Ossature secondaire fixée à travers l'isolant intérieur																		
18	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	-	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	MB-ROCK+ 60 mm	Bois 27 x 50 mm (H)	2 BA13 Std	36 dB	34 dB	36 dB	0 dB
19	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	-	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	MB-ROCK+ 60 mm	Bois 27 x 50 mm (H)	1 BA13 Std	33 dB	31 dB	33 dB	0 dB
PAROI ENVELOPE - FAMILLE 4b : Isolation rapportée par l'intérieur et l'extérieur / Ossature secondaire fixée à travers isolant intérieur																		
20	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	MB-ROCK+ 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	MB-ROCK+ 60 mm	Bois 27 x 50 mm (H)	1 BA13 Std	35 dB	32 dB	34 dB	-1 dB
21	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	MB-ROCK+ 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	MB-ROCK+ 60 mm	Bois 27 x 50 mm (H)	2 BA13 Std	37 dB	34 dB	37 dB	0 dB
PAROI ENVELOPE - FAMILLE 4A : Isolation rapportée par l'intérieur et l'extérieur / Isolant intérieur entre ossature secondaire																		
22	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	MB-ROCK+ 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	-	-	ROCKMUR 45 mm	Bois 45 x 50 mm (H)	2 BA13 Std	36 dB	33 dB	36 dB	0 dB
23	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	MB-ROCK+ 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	-	-	ROCKMUR 45 mm	Bois 45 x 50 mm (V)	2 BA13 Std	35 dB	34 dB	35 dB	0 dB
24	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	MB-ROCK+ 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	-	-	ROCKMUR 45 mm	Bois 45 x 50 mm (V)	1 BA13 Std	33 dB	32 dB	32 dB	-1 dB
25	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	MB-ROCK+ 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	MB-ROCK+ 60 mm	Bois 70 x 50 mm (V)	2 BA13 Std	36 dB	35 dB	36 dB	0 dB
PAROI ENVELOPE - FAMILLE 3A : Isolation rapportée par l'extérieur / Contreventement à l'extérieur																		
26	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	MB-ROCK+ 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	-	Bois 27 x 50 mm (V)	2 BA13 Std	35 dB	34 dB	35 dB	0 dB
27	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	MB-ROCK+ 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	MB-ROCK 145 mm	-	Oui	-	-	Bois 27 x 50 mm (V)	1 BA13 Std	33 dB	32 dB	32 dB	-1 dB
29	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	URSAFACADE 75 mm	Oui	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	URSA HOMETEC 150 mm	-	Oui	-	-	Bois 27 x 50 mm (V)	2 BA13 Std	34 dB	32 dB	35 dB	1 dB
30	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	URSAFACADE 75 mm	Oui	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	URSA HOMETEC 150 mm	-	Oui	-	-	Bois 27 x 50 mm (V)	1 BA13 Std	33 dB	30 dB	32 dB	-1 dB
31	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	URSAFACADE 75 mm	Oui	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	URSA HOMETEC 150 mm	-	Oui	-	-	Fournure MOB (H)	2 BA13 dB	43 dB	35 dB	41 dB	-2 dB
32	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	URSAFACADE 75 mm	Oui	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	URSA HOMETEC 150 mm	-	Oui	-	-	Fournure MOB (H)	1 BA13 dB	40 dB	33 dB	38 dB	-2 dB
PAROI ENVELOPE - FAMILLE 4A : Isolation rapportée par l'extérieur et l'extérieur / Isolant intérieur entre ossature secondaire																		
42	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	STEICO 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	ISONAT + 55 Flex 140 mm	-	Oui	-	METISSE MA 45 mm	Bois 45 x 50 mm (V)	2 BA13 Std	37 dB	35 dB	35 dB	-2 dB
47	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	PAVATERM + 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	FLEX CL 140 mm	-	Oui	-	Biofibchanvre 45 mm	Bois 45 x 50 mm (V)	2 BA13 Std	36 dB	35 dB	35 dB	-1 dB
48	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	PAVATERM + 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	FLEX CL 140 mm	-	Oui	-	Biofibchanvre 45 mm	Fournure OPTIMA	2 BA13 Std	51 dB	43 dB	48 dB	-3 dB
49	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	PAVATERM + 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm	FLEX CL 140 mm	-	Oui	-	Biofibchanvre 45 mm	R48-M48 doubles	2 BA13 Std	52 dB	44 dB	49 dB	-3 dB
50	Résineux 21 mm	Bois 27 x 32 mm (V)	Oui	PAVATERM + 60 mm	-	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	FLEX CL 140 mm	-	Oui	-	Biofibchanvre 45 mm	R48-M48 doubles	2 BA13 Std	53 dB	44 dB	50 dB	-3 dB
1.1a	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui	LV 60mm	oui	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm	-	Oui	-	-	Bois 45 x 40 mm (H)	1 BA13 Std	35 dB		34 dB	-1 dB
1.1b	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui	LV 60mm	oui	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm	-	Oui	-	-	Bois 45 x 40 mm (H)	2 BA13 Std	38 dB		37 dB	-1 dB
1.2a	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui	LV 60mm	oui	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm	-	Oui	-	R48-M48	1 BA13 Std	46 dB		47 dB	1 dB	
1.2b	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui	LV 60mm	oui	OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm	-	Oui	-	R48-M48	2 BA13 Std	54 dB		50 dB	-4 dB	
2.1b	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui				Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm	OSB 12 mm	Oui	-	-	Bois 45 x 40 mm (H)	2 BA13 Std	35 dB		35 dB	0 dB
2.2a	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui				Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm	OSB 12 mm	Oui	-	R48-M48	1 BA13 Std	39 dB		39 dB	0 dB	
2.2b	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui				Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm	OSB 12 mm	Oui	-	R48-M48	1 BA13 Std	41 dB		41 dB	0 dB	
2.2c	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui				Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm	OSB 12 mm	Oui	-	R48-M48	1 BA15F	39 dB		39 dB	0 dB	
3.1a	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui			OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm		Oui	-	-	Bois 45 x 40 mm (H)	1 BA13 Std	34 dB		34 dB	0 dB
3.1b	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui			OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm		Oui	-	-	Bois 45 x 40 mm (H)	2 BA13 Std	36 dB		37 dB	1 dB
3.2a	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui			OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm		Oui	-	R48-M48	1 BA13 Std	49 dB		47 dB	-2 dB	
3.2b	Douglas 21 mm	Bois 27 x 40 mm (V)	Oui			OSB 12 mm	Simple 145 x 45 mm à ENTRAXE 600 mm	LV 145 mm		Oui	-	R48-M48	2 BA13 Std	52 dB		50 dB	-2 dB	

3 - METHODE SIMPLIFIEE BATIMENT

3.1 - Principe

Le principe d'une évaluation simplifiée repose sur une relation simple entre la performance acoustique des séparatifs et celle mesurée in-situ entre deux locaux.

Par exemple, pour le bruit aérien intérieur, il s'agit de déterminer le paramètre « TL » dans la formule suivante :

$$D_{nT,A} = [R_w + C] + 10 \log (0,32 V/S) + TL$$

$D_{nT,A}$: isolement acoustique entre deux locaux

$[R_w + C]$: indice d'affaiblissement du séparatif

V : volume du local de réception

S : surface du séparatif

Théoriquement, le terme TL caractérise les transmissions latérales, mais il englobe également les défauts ou différences de mise en œuvre par rapport à la valeur mesurée en laboratoire.

Pour les niveaux de bruit de choc, la formule s'écrit :

$$L'_{nT,w} = L_{n,w} + 15 - 10 \log V + TL + K$$

$L_{n,w}$: niveau de bruit de choc du plancher avec son revêtement de sol

V : volume du local de réception

TL : transmissions latérales et mise en œuvre in-situ

K : correction pour une transmission « horizontale » ou « diagonale »

3.2 - Analyse et détermination des paramètres

Une analyse est menée sur 20 opérations sélectionnées, sur lesquelles nous sommes plus certains des informations concernant les séparatifs et sur la précision des mesures.

Pour chaque mesure d'isolement au bruit aérien et de niveau de bruit de chocs, le terme « TL » est calculé, à partir de l'estimation de la performance du séparatif, des volumes et surface des séparatifs :

$$\text{Bruit aérien : TL} = D_{nT,A} - [R_w+C] - 10 \log (0,32 V/S)$$

$$\text{Bruit de chocs : TL} = L'_{nT,w} - L_{n,w} - 15 + 10 \log V$$

3.2.1 - Estimation des performances des composants

Afin d'obtenir une estimation du terme TL pour les opérations mesurées in-situ, les performances $[R_w+C]$ et $L_{n,w}$ de chaque composant a été déterminé par simulations, car les compositions des séparatifs rencontrés sur site ne correspondaient pas à celles mesurées en laboratoire.

Le principe de calcul a été de recalculer une simulation numérique sur un essai réalisé en laboratoire correspondant à une composition proche de celle du séparatif rencontré in-situ.

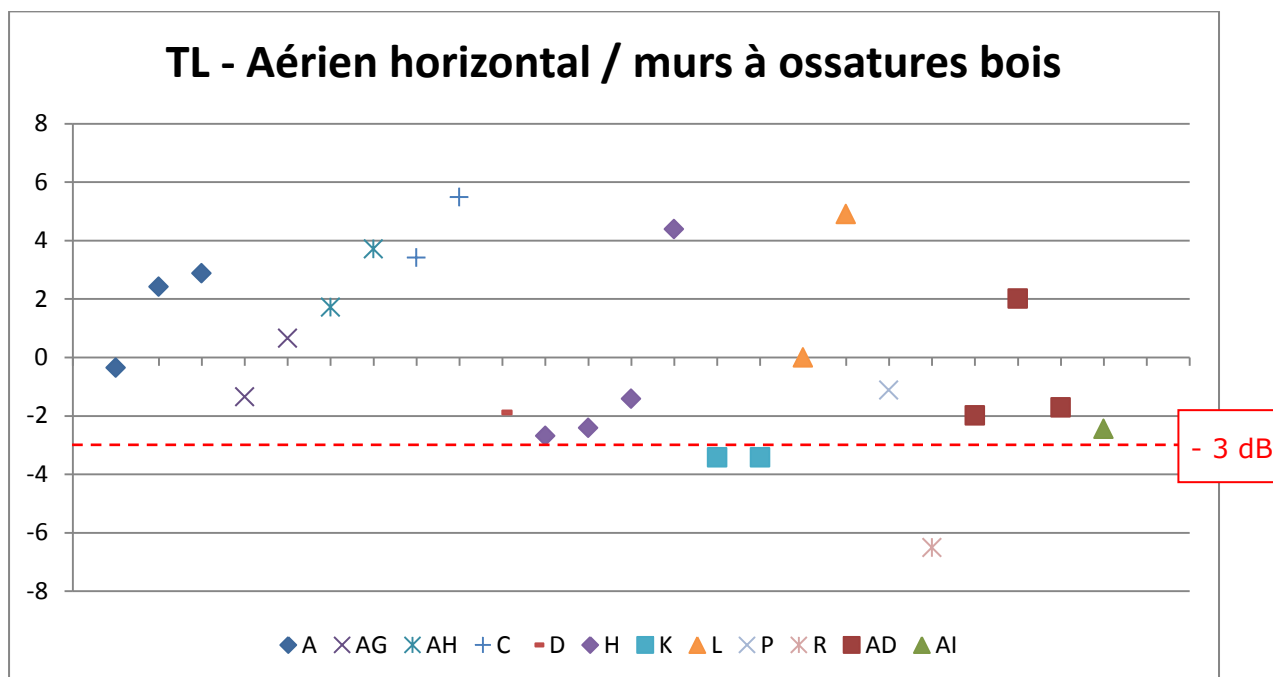
Il ressort de ce travail que la simulation acoustique des séparatifs à ossatures bois est délicate à réaliser et nécessitera à l'avenir un travail complémentaire.

Le détail des valeurs retenues est présenté dans le rapport relatif à la méthode prédictive.

3.2.2 - Bruit aérien en horizontal, murs à ossatures bois

Il est analysé en premier lieu les isollements au bruit aérien réalisés dans le sens horizontal, lorsque les séparatif est à ossatures bois, le cas des panneaux massifs étant traité plus loin. La méthode prédictive indique que l'influence des transmissions latérales est négligeable, dès lors que la performance du séparatif n'est pas trop élevée par rapport à l'objectif d'isolement, et que les planchers ne soient pas filants. Nous avons donc supprimé de l'analyse les séparatifs qui présentaient un indice d'affaiblissement R_w+C estimé à plus de 65 dB. D'ailleurs dans ce cas les mesures in-situ sont perturbées par le bruit de fond et ne sont pas significatives.

Nous avons enlevé également la mesure sur l'opération « W » qui était particulièrement basse, et peut être liée à un problème de mesurage.



La valeur TL est en moyenne de 0 dB, ce qui confirme le modèle de prédiction, c'est-à-dire que l'influence des transmissions latérales est globalement négligeable.

Pour une même opération, on constate une dispersion des résultats, qui augmente avec le nombre de mesures réalisées, et dont l'explication ne semble pas liée à des transmissions latérales ou parasites. Eventuellement la 2^{ème} mesure de l'opération « L » pourrait être expliquée par une transmission par le plafond, mais l'analyse du spectre ne le confirme pas.

Les valeurs positives signifient que l'isolement est supérieur à l'indice d'affaiblissement de la paroi, ce qui n'est pas théoriquement possible. Cela peut s'expliquer par une sous-estimation de la performance du séparatif, où des imprécisions sur la mesure.

On constate que les résultats peuvent aller jusqu'à -3 dB, ce qui pourrait s'expliquer par des problèmes de mise en œuvre et par une surestimation de la performance du séparatif, ce qui est probable pour l'opération « R » par exemple.

Il est donc préférable de conserver une certaine marge pour le dimensionnement des séparatifs.

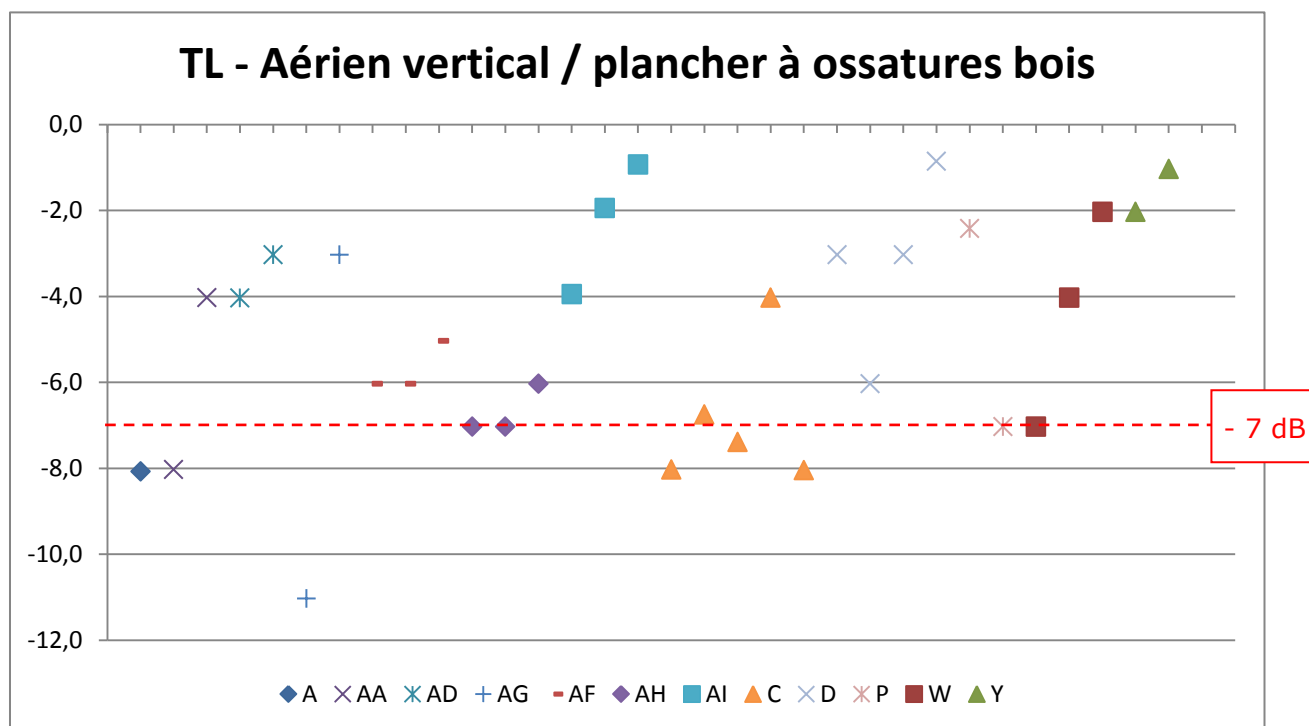
On retiendra donc une valeur de TL de -3 dB pour les séparatifs à ossatures bois (simples et doubles ossatures), étant entendu que les planchers et plafonds ne sont pas filants entre logements.

En ce qui concerne la façade, dans les systèmes à ossatures bois, les liteaux bois ne sont pas filants, mais la structure bois peut être solidaire. Le cas d'un contreventement filant n'est pas été observé et n'est pas conseillé du point du vue acoustique.

3.2.3 - Bruit aérien en vertical, planchers à ossatures bois

On s'intéresse ici aux isolements au bruit aérien en vertical sur les planchers à ossatures bois. Nous avons supprimé de l'analyse les séparatifs qui présentaient un indice d'affaiblissement R_w+C estimé à plus de 68 dB.

Le graphique suivant montre que la valeur de TL est bien inférieure à 0 dB, ce qui est cohérent avec la théorie, mais les valeurs sont bien inférieures à celles constatées sur les murs séparatifs :

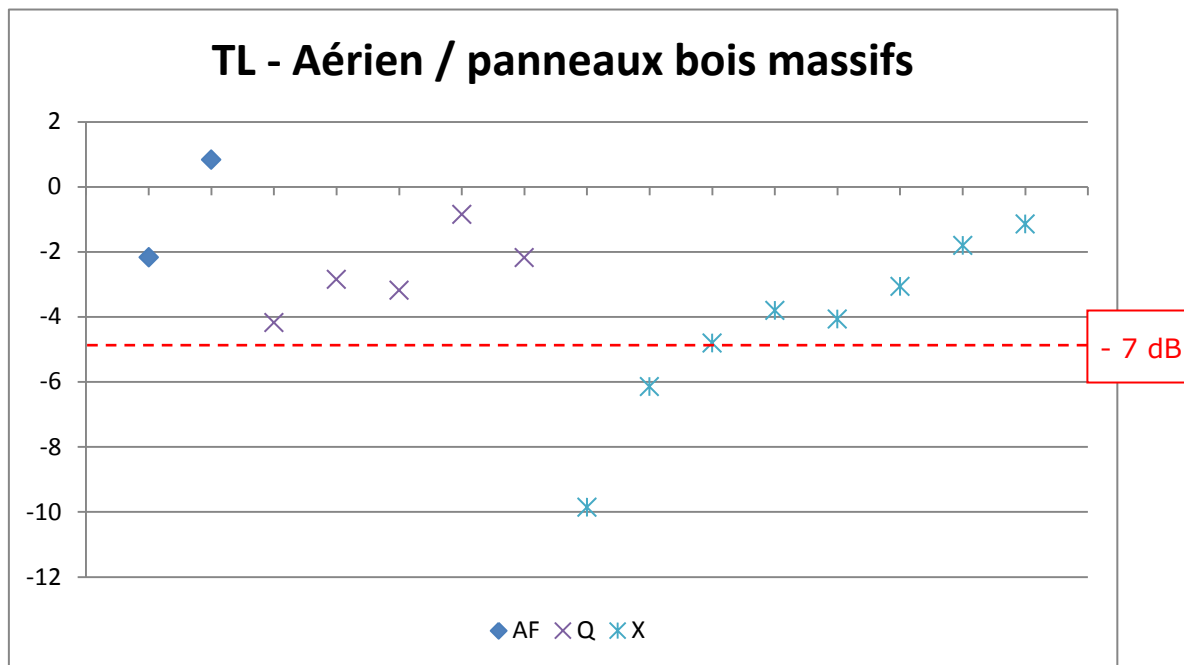


La valeur la plus basse (opération AG) s'explique par des transmissions parasites d'interphonie par les bouches d'extraction VMC.

Ce cas particulier mis à part, les valeurs de TL s'échelonnent ensuite entre -8 et -1 dB, avec une moyenne de -5 dB. Compte tenu des incertitudes liées à l'estimation des séparatifs, tout en cherchant à être sécuritaire, **on retiendra une valeur de TL à -7 dB pour les planchers à ossatures bois.**

3.2.4 - Bruit aérien panneaux massifs

Compte tenu du nombre limité d'opérations concernées, et du fait que le système constructif s'approche de la construction lourde, nous considérons l'ensemble des isolements aux bruits aériens horizontaux et verticaux.



Pour l'opération AF, le séparatif est constitué de double panneaux, les transmissions latérales sont plus limitées que pour les autres opérations (jusqu'à -2 dB).

Sur l'opération X des problèmes de mise en œuvre ont été constatés sur les chapes entraînant des non-conformités sur les chocs (mauvaise désolidarisation ou altération des performances des chapes suite à un dégât des eaux). La valeur la plus faible de TL est de -10 dB, ce qui est plutôt pénalisant car il n'y a qu'une valeur inférieure à -6 dB.

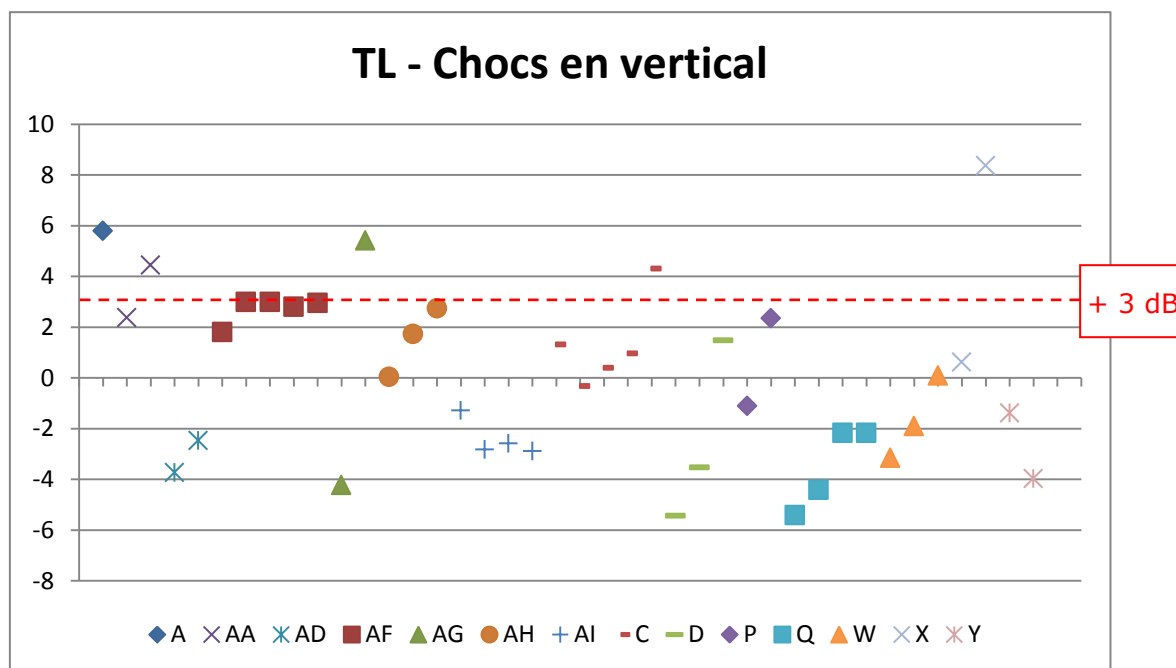
Une valeur de TL à -5 dB pour les panneaux massifs pourrait être retenue sous réserve de la validation par le modèle prédictif ou d'autres mesures in-situ.

En présence d'un double mur, par analogie aux murs à ossatures bois, on pourrait retenir une valeur de -3 dB.

3.2.5 - Bruit de chocs en vertical planchers à ossatures bois

L'analyse sur les bruits de chocs montre une dispersion des valeurs à chaque opération réduite par rapport aux isolements au bruit aérien.

Ici la valeur de TL devrait être en théorie toujours positive car la mesure in-situ est nécessairement inférieure à la valeur du plancher seul.



La moyenne de TL est de 0 dB, mais l'écart maximum est de +8 dB.

Certains cas doivent être écartés :

A : plinthes non désolidarisées

AA : plinthes non désolidarisées

X : dégât des eaux et/ou mauvaise mise en œuvre suspectée.

On pourrait alors retenir une valeur de TL de +3 dB pour les niveaux de bruits de chocs.

Pour s'affranchir de petits problèmes de mise en œuvre courants pour les planchers flottants, tels que la désolidarisation de plinthes, on pourrait retenir une valeur de +6 dB.

3.2.6 - Bruit de chocs en horizontal

En maison individuelle ou logements collectifs, lorsque le mur séparatif est à double ossature, cela limite très fortement les transmissions de bruit de chocs, et il ne semble pas pertinent de rechercher à définir une valeur précise du paramètre K.

La disposition du double mur est suffisante pour assurer le respect des exigences réglementaires ou de la certification Qualitel H&E.

Il subsiste le cas du rez-de-chaussée, qui est très généralement réalisé en béton, pour lequel les règles du référentiel Qualitel peuvent être appliquées.

3.2.7 - Conclusion et proposition de méthode simplifiée

L'analyse précédente a permis de définir les formules suivantes.

Pour l'isolement au bruit aérien entre locaux :

$$D_{nT,A} = [R_w + C] + 10 \log (0,32 V/S) - TL$$

$D_{nT,A}$: isolement acoustique entre deux locaux

$[R_w + C]$: indice d'affaiblissement du séparatif

V : volume du local de réception

S : surface du séparatif

TL = - 3 dB si mur séparatif à ossatures bois et planchers non filants

TL = - 7 dB si plancher séparatif à ossatures bois

TL = - 5 dB si planchers ou murs séparatifs en panneaux massifs

Pour les niveaux de bruit de choc en transmission verticale :

$$L'_{nT,w} = L_{n,w} + 15 - 10 \log V + TL$$

$L_{n,w}$: niveau de bruit de choc du plancher avec son revêtement de sol

V : volume du local de réception

TL = 3 dB dans tous les cas

Pour les isolements au bruit aérien vis-à-vis de l'extérieur, la formule du référentiel Qualitel H&E reste applicable pour les ossatures bois.

3.3 - Exemples de solutions

3.3.1 - Exigences réglementaires et normatives

3.3.1.1 - Acoustique

Les exigences réglementaires acoustiques relatives aux constructions neuves en France métropolitaine sont régies par les arrêtés du 30 juin 1999 et l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013.

Pour les isolements au bruit aérien et les niveaux de bruit de choc, les exemples de solutions sont issus de l'application de la méthode simplifiée présentée précédemment, avec comme hypothèse des chambres d'au moins 2.50 m de profondeur ou de hauteur sous plafond et une surface de 9 m² minimum.

Il en découle entre logements pour un objectif d'isolement au bruit aérien $D_{nT,A}$ est de 53 dB lorsque le local de réception est une pièce principale, les exigences sur les séparatifs suivantes :

Murs:

Ossatures bois : $R_w+C \geq 57$ dB

Panneaux massifs : $R_w+C \geq 59$ dB

Planchers :

Ossatures bois : $R_w+C \geq 61$ dB

Panneaux massifs : $R_w+C \geq 59$ dB

et

si objectif $L'_{nT,w} = 58$ dB (réglementaire) : $L_{n,w} \leq 53$ dB

si objectif $L'_{nT,w} = 55$ dB (Qualitel H&E) : $L_{n,w} \leq 50$ dB

Pour les façades, il est présenté une solution permettant de respecter le minimum requis par l'arrêté du 30 juin 1999, à savoir $D_{nTA,tr} = 30$ dB, puis si l'opération est soumise au bruit des transports (arrêté du 30 mai 1996) un exemple respectant un objectif $D_{nTA,tr} = 35$ dB.

3.3.1.2 - Thermique

La réglementation thermique RT2012 est applicable sur toutes les opérations neuves depuis le 1^{er} janvier 2013.

Il est rappelé notamment que les ponts thermiques ne doivent pas être négligés dans le calcul du U_p (et du B_{bio}). En particulier pour les façades, cela concerne le mode de fixation des parements intérieurs en plâtre sur l'ossature bois, ou encore le traitement en

nez de plancher qui doivent être évalués selon les normes européennes et en conformité avec les exigences de la réglementation thermique RT2012.

La fixation des parements intérieurs sur tasseaux bois crée un contact défavorable en thermique, comme en acoustique. Ces ponts thermiques et acoustiques peuvent être limités si les tasseaux sont horizontaux voire remplacés par des montants métalliques indépendants.

3.3.1.3 - **Règles de l'art**

Le DTU 31.2 est relatif à la construction de maisons et bâtiments à ossature en bois.

Il est actuellement en révision, notamment sur les aspects de propagation de la vapeur dans les façades, la mise en œuvre des isolants et la résistance au choc des parois.

Concernant la résistance mécanique des parements intérieurs, les recommandations professionnelles RAGE : « Règles de l'Art du Grenelle de l'Environnement » ont fixé des règles pour les chocs de sécurité : alternance des ossatures bois et ossatures métalliques ou ossatures secondaires en bois à 40 cm d'entraxe, etc.

Les recommandations RAGE proposent également des dispositions relatives à la mise en œuvre de chape flottante mortier sur des planchers bois.

3.3.1.4 - **Sécurité incendie**

En matière d'exigences relatives à la sécurité incendie, on notera en particulier que le projet doit respecter les dispositions de l'arrêté du 31 janvier 1986 pour les bâtiments d'habitation et l'arrêté du 25 juin 1981 pour ERP en fonction du classement des bâtiments. Des solutions constructives pour les façades et leur jonction avec les planchers sont donnée dans l'IT 249 en fonction du classement des bâtiments (familles 3a, 3b et 4 de l'arrêté du 31 janvier 1986) vis-à-vis des risques de propagation du feu par les façades et tous les ERP selon l'arrêté du 25 juin 1980.

L'IT 249 est également en révision actuellement.

3.3.1.5 - **Sismique**

Les bâtiments doivent répondre aux exigences de la réglementation en vigueur. On retiendra en particulier que l'espace (vide d'air) entre les doubles ossatures bois dépend de la zone sismique. Cet espace sera au minimum de 4 cm en zone sismique et de 2 cm hors zone sismique. Du point de vue de la performance acoustique, il est généralement préférable d'avoir cet espace le plus grand possible.

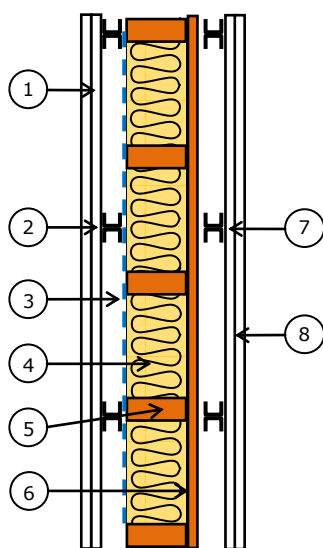
Dans le cas de bâtiments indépendants les uns des autres au sens de la réglementation sismique, un joint de 4 cm minimum est nécessaire.

Dans le cas de parois séparatives au sein d'un même bâtiment, un espacement de 2 cm minimum sera nécessaire.

3.3.2 - Murs séparatifs

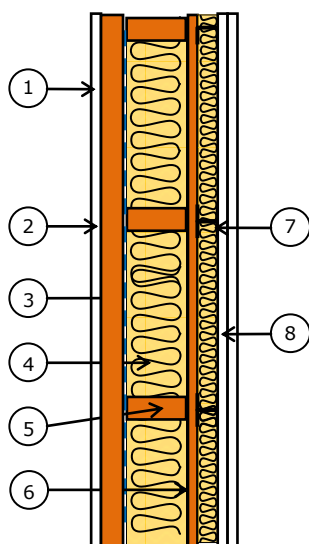
L'objectif est $R_w+C \geq 57$ dB et $R_w+C \geq 59$ dB pour les panneaux massifs. Il est recommandé de suivre les solutions qui ont été mesurées en laboratoire. D'autres solutions sont proposées sur la base du calcul simplifié du chapitre « 2 - Murs Séparatifs » et des essais in-situ.

MOB 1.1 simple ossature $R_w+C = 58$ dB



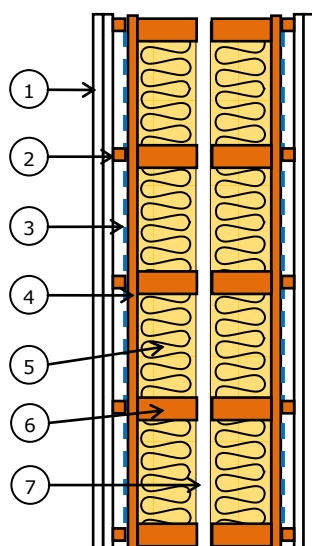
1. Parements constitués de 2 BA13
2. Montants métalliques de 36 mm minimum désolidarisés de l'ossature bois ménageant une lame d'air de 40 mm minimum,
3. Pare vapeur éventuel
4. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
5. Ossature bois 100x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum,
6. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
7. Montants métalliques de 36 mm minimum désolidarisés de l'ossature bois ménageant une lame d'air de 40 mm minimum, ou
8. Parements constitués de 2 BA13, ou

MOB 1.2 simple ossature $R_w+C \geq 58$ dB



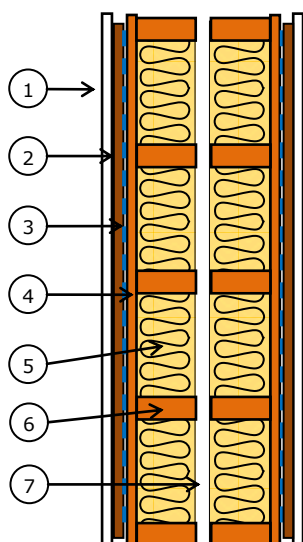
1. Parements constitués de 1 BA18
2. Tasseaux horizontaux en bois de 25 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
5. Ossature bois 145x45 mm² minimum, avec entraxe de 600 mm minimum,
6. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
7. Laine minérale ou isolant bio-sourcé de 45 mm entre des ossatures métalliques de 48 mm
8. Parements constitués de 2 BA13

MOB 2.1 double ossature $R_w+C \geq 58$ dB



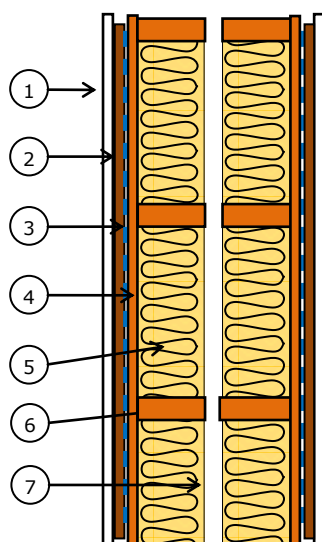
1. Parements constitués de 2 BA13
2. Tasseaux verticaux ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
5. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
6. Ossature bois 100x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
7. Vide d'air de 20 mm

MOB 2.2 double ossature $R_w+C \geq 57$ dB



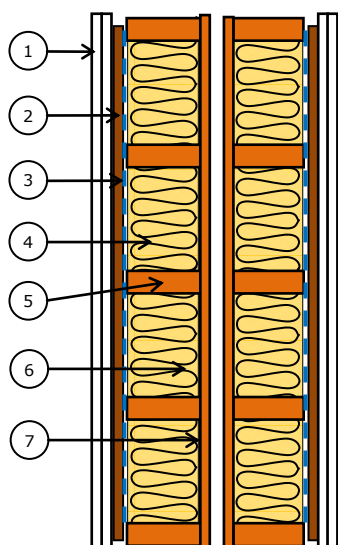
1. Parements constitués de 1 BA18
2. Tasseaux horizontaux ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
5. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
6. Ossature bois 100x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
7. Vide d'air de 20 mm

MOB 2.3 double ossature $R_w+C \geq 60$ dB



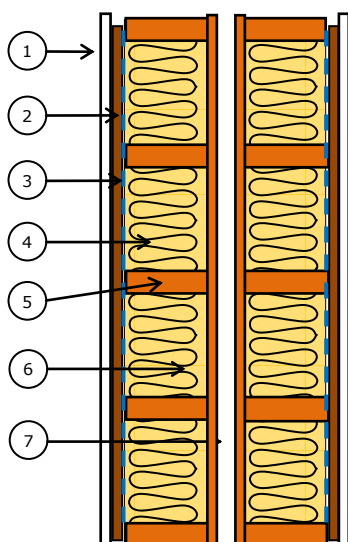
1. Parements constitués de 1 BA13
2. Tasseaux horizontaux ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
5. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
6. Ossature bois 120x45 mm² minimum, avec entraxe de 600 mm minimum
7. Vide d'air de 20 mm

MOB 3.1 double ossature $R_w+C \geq 57$ dB



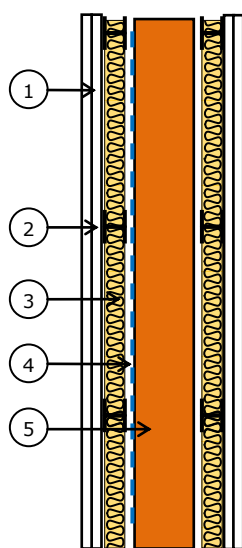
1. Parements constitués de 2 BA13
2. Tasseaux horizontaux ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
5. Ossature bois 120x45 mm² minimum, avec entraxe de 600 mm minimum
6. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
7. Vide d'air de 20 mm

MOB 3.2 double ossature $R_w+C \geq 57$ dB



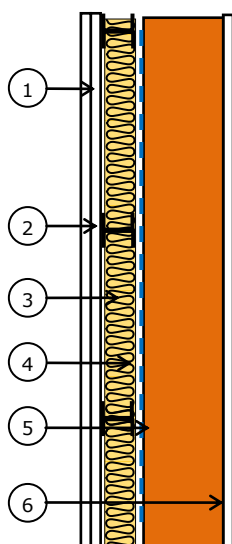
1. Parements constitués de 1 BA13
2. Tasseaux horizontaux ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé d'épaisseur égale à celle de l'ossature
5. Ossature bois 145x45 mm² minimum, avec entraxe de 600 mm minimum
6. Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum
7. Vide d'air de 40 mm

MOB 4.1 panneaux massifs $R_w+C \geq 63$ dB



1. Parements constitués de 2 BA13
2. Montants métalliques de 48 mm minimum désolidarisés de l'ossature bois
3. Laine minérale ou isolant bio-sourcé de 45 mm
4. Pare vapeur éventuel
5. Panneau bois lamellé croisé de 94 mm minimum

MOB 4.2 panneaux massifs $R_w+C \geq 59$ dB

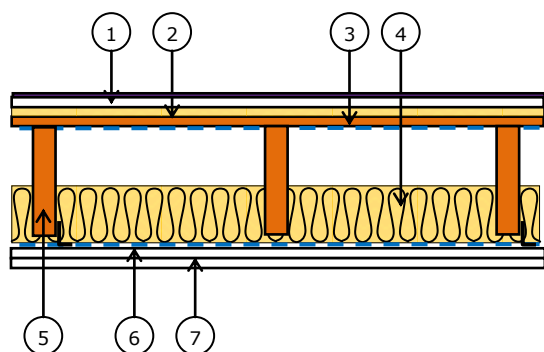


1. Parement constitué de 2 BA13
2. Montants métalliques de 70 mm minimum désolidarisés de l'ossature bois
3. Laine minérale ou isolant bio-sourcé de 80 mm
4. Pare vapeur éventuel
5. Panneau bois lamellé croisé de 115 mm minimum
6. Parement 1 BA13 vissé

3.3.3 - Planchers séparatifs

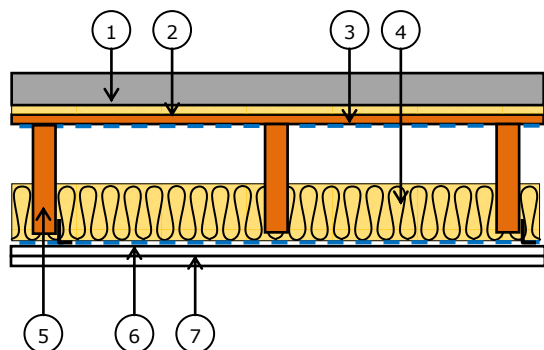
Les objectifs sont $R_w+C \geq 61$ dB et $L_{n,w} \leq 53$ dB (réglementaire) ou $L_{n,w} \leq 50$ dB (Qualitel H&E). Il est recommandé de suivre les solutions qui ont été mesurées en laboratoire. D'autres solutions sont proposées sur la base du calcul simplifié du chapitre « 2 - Planchers Séparatifs » et devraient être validées par une simulation ou de nouveaux essais en laboratoire pour pouvoir être utilisés.

POB 1.1 simple ossature [$L_{n,w}$] = 52 dB et [R_w+C] = 62 dB (réglementaire)



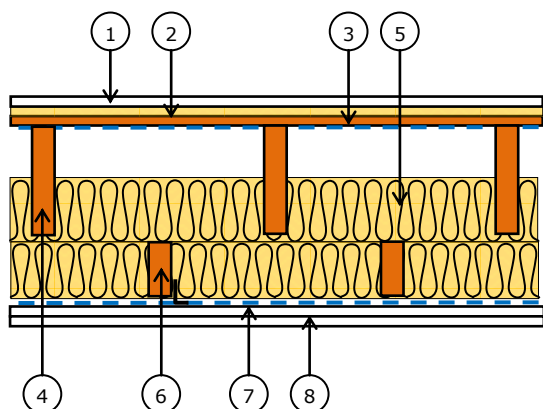
1. Revêtement de sol souple $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14cm) sur chape sèche en plâtre fibre-gypse de 20 mm, en une ou deux couches, sur isolant en laine de roche ou fibre de bois (sous avis technique) présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14cm) (1)
2. Panneau OSB de 18 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 100 mm minimum entre les solives
5. Solives bois ou poutres en I, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
6. Pare vapeur éventuel
7. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), avec parements constitués de 2 BA13

POB 1.2 simple ossature [$L_{n,w}$] = 50 dB et [R_w+C] = 64 dB (Qualitel H&E)



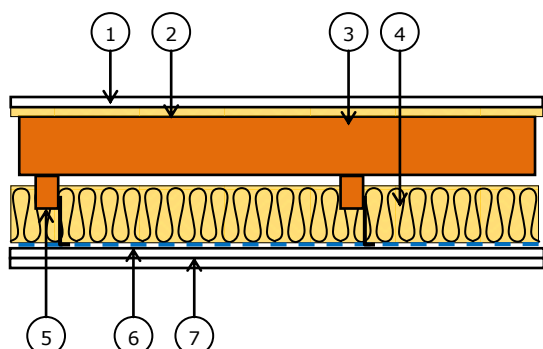
1. Revêtement de sol indifférent sur chape humide de 5 cm minimum sur sous-couche acoustique certifiée CSTBat ou sur laine minérale présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (mesurée sur béton de 14 cm) présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19$ dB (sur BA14cm)
2. Panneau OSB de 18 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 100 mm minimum entre les solives
5. Solives bois ou poutres en I, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
6. Pare vapeur éventuel
7. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), avec parements constitués de 2 BA13

POB 2.1 double ossature $[L_{n,w}] = 46 \text{ dB}$ et $[R_w+C] = 67 \text{ dB}$ (règlementaire et Qualitel H&E)



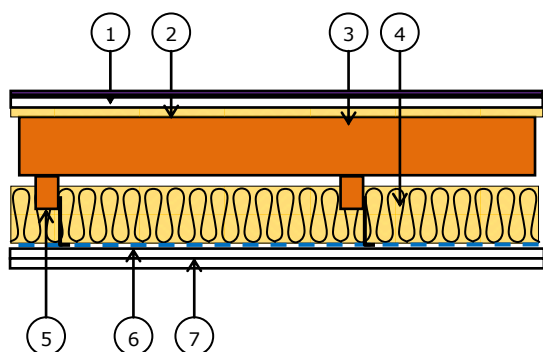
1. Revêtement de sol indifférent sur chape sèche en plâtre fibre-gypse de 20 mm, en une ou deux couches, sur isolant en laine de roche ou fibre de bois (sous avis technique) présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19 \text{ dB}$ (sur BA14cm)
2. Panneau OSB de 18 mm minimum
3. Pare vapeur éventuel
4. Solives bois ou poutres en I, 220x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
5. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 200 mm minimum entre les solives
6. Solives bois secondaires indépendantes 100x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
7. Pare vapeur éventuel
8. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm par 800 mm (fixation une solive sur deux), avec parements constitués de 2 BA13

POB 3.1 – Plancher bois massif contrecollé : $[L_{n,w}] = 51 \text{ dB}$ et $[R_w + C] = 61 \text{ dB}$ (réglementaire)



1. Revêtement de sol indifférent sur chape sèche en plâtre fibre-gypse de 20 mm, en une ou deux couches, sur isolant en laine de roche ou fibre de bois (sous avis technique) présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19 \text{ dB}$ (sur BA14 cm)
2. Panneau bois lamellé croisé de 115 mm minimum (sous avis technique)
3. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 100 mm minimum
4. Pare vapeur éventuel
5. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm, avec parements constitués de 2 BA13

POB 3.2 – Plancher bois massif contrecollé : $[L_{n,w}] = 50 \text{ dB}$ et $[R_w + C] = 61 \text{ dB}$ (Qualitel H&E)



1. Revêtement de sol souple $\Delta L_w \geq 19 \text{ dB}$ (sur BA14cm) sur chape sèche en plâtre fibre-gypse de 20 mm, en une ou deux couches, sur isolant en laine de roche ou fibre de bois (sous avis technique) présentant une amélioration $\Delta L_w \geq 19 \text{ dB}$ (sur BA14 cm)
2. Panneau bois lamellé croisé de 115 mm minimum (sous avis technique)
3. Isolant en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 100 mm minimum
4. Pare vapeur éventuel
5. Plafond suspendu avec fourrures fixées au pas de 600 mm, avec parements constitués de 2 BA13

3.3.4 - Façades

Le local pris en compte est une chambre de 9 m², en angle et sous toiture en combles perdus, avec un châssis vitré de 1,4 m² et une entrée d'air, sans coffre de volets roulants.

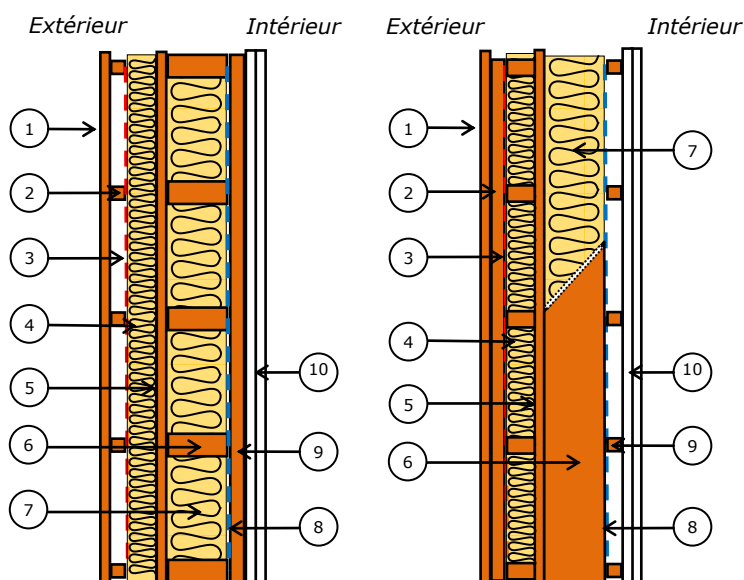
La toiture considérée est composée de tuiles plein ciel, 300 mm de laine minérale et plafond suspendu 1BA13 ($R_w+C_{tr} = 48$ dB).

Les performances des façades sont issues des essais en laboratoire.

Il est présenté trois combinaisons dans le tableau suivant :

Objectif d'isolement	Façade R_w+C_{tr}	Châssis vitré R_w+C_{tr}	Entrée d'air $D_{n,e,w}+C_{tr}$	Toiture R_w+C_{tr}
$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	Façade 1 (36 dB)	≥ 30 dB	≥ 39 dB	≥ 48 dB
$D_{nT,A,tr} \geq 35$ dB	Façade 2 (43 dB)	≥ 30 dB	≥ 39 dB	≥ 48 dB
$D_{nT,A,tr} \geq 35$ dB	Façade 3 (46 dB)	≥ 35 dB	≥ 41 dB	≥ 48 dB

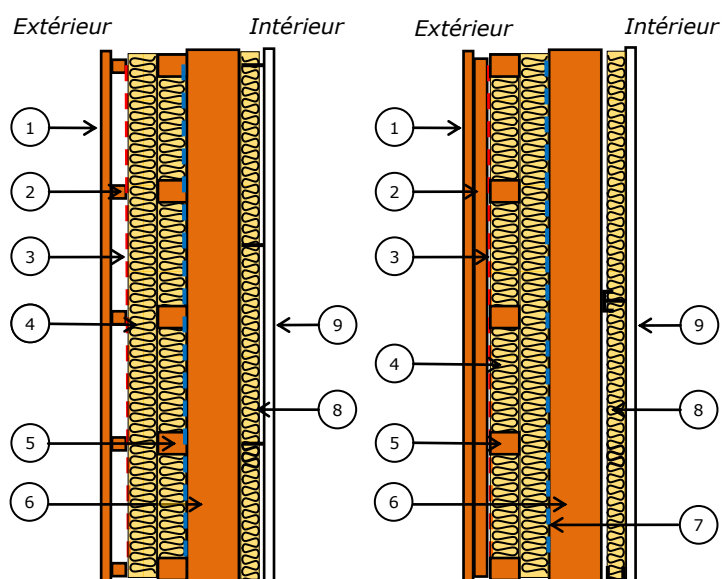
Façade 1 $R_w+C_{tr} = 36$ dB



Depuis l'extérieur vers l'intérieur

1. Bardage bois 21 mm (assemblage rainure-languettes)
2. Liteaux bois ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
3. Pare-pluie
4. Isolant rigide ou semi-rigide en laine minérale de 75 mm minimum entre ossatures bois secondaires
5. Panneau de contreventement OSB 12 mm
6. Ossature bois 145x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
7. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant biosourcé de 140 mm minimum entre les ossatures
8. Pare vapeur éventuel
9. Lame d'air de 25 mm minimum
10. 2 BA13 sur liteaux bois horizontaux

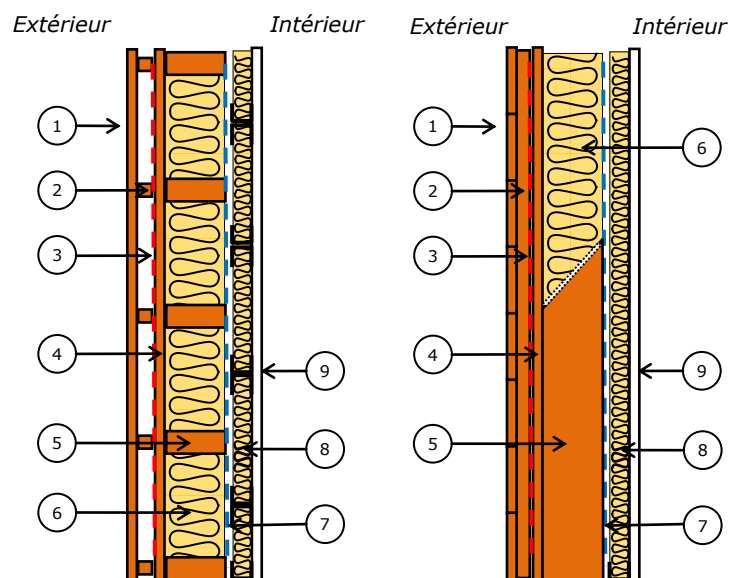
Façade 2 $R_w + C_{tr} = 43$ dB



Depuis l'extérieur vers l'intérieur

1. Bardage bois 21 mm (assemblage rainure-langouette)
2. Liteaux bois ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
3. Pare-pluie
4. Double couche d'isolant rigide ou semi-rigide en laine minérale de 70 mm minimum entre ossatures bois secondaires
5. Ossatures bois secondaires 70x50 mm²
6. Panneau massif contrecollé de 94 mm
7. Pare vapeur éventuel
8. Isolant en laine minérale ou isolant biosourcé de 45 mm minimum
9. 1 BA13 dB montées sur fourrures métalliques avec appui ponctuel intermédiaire

Façade 3 $R_w + C_{tr} = 46$ dB



Depuis l'extérieur vers l'intérieur

1. Bardage bois 21 mm (assemblage rainure-langouette)
2. Liteaux bois ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
3. Pare-pluie
4. Panneau de contreventement OSB 12 mm
5. Ossature bois 145x45 mm² minimum, avec entraxe de 400 mm minimum
6. Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant biosourcé de 140 mm minimum entre les ossatures
7. Pare vapeur éventuel
8. Isolant en laine minérale ou isolant biosourcé de 45 mm minimum
9. 1 BA13 sur montants métalliques 48mm minimum doubles indépendants

Le détail du calcul est présenté ci-après.

Combinaison	1	2	3						
Largeur (m)	3	3	3						
Profondeur (m)	3	3	3						
Surface Pièce (m ²)	9,00	9,00	9,00						
Hauteur Pièce (m)	2,5	2,5	2,5						
Volume Pièce (m ³)	22,5	22,5	22,5						
OBJECTIF ISOLEMENT DnTA,tr dB	30	35	35						
TRANSMISSION DIRECTE									
Parois	S (m ²)	Rw+Ctr dB	(μW)	S (m ²)	Rw+Ctr dB	(μW)	S (m ²)	Rw+Ctr dB	(μW)
Façade opaque	6,1	36	1532	6,1	43	306	6,1	46	153
Fenêtre	1,4	30	1400	1,4	35	443	1,4	35	443
Façade latérale	7,5	36	1884	7,5	43	376	7,5	46	188
Fenêtre toit			-	0		-	0		-
Porte			-	0		-	0		-
Plafond horizontal	9	48	143	9	48	143	9	48	143
Plafond rampant			-	0		-	0		-
Façade lourde sans doublage			-	0		-	0		-
<i>X1 Puissance Acoustique (μW)</i>	4959			1267			927		
TRANSMISSION INDIRECTE									
Surface Parois Latérales (m ²)									
<i>X2 Puissance Acoustique (μW)</i>	-			-			-		
TRANSMISSION EQUIPEMENTS									
Entrées d'air	D _{new} +Ct, entrée d'air dB	39		41		41			
	Nombre entrée d'air	1		1		1			
	<i>X3 entrée d'air (μW)</i>	1259		794		794			
Coffres de volets roulants	D _{new} +Ct Coffre Volet Roulant PV d'essai								
	Linéaire Coffre PV d'essai (ml)								
	Linéaire Coffre In Situ (ml)								
	<i>X3 Coffres (μW)</i>	-		-		-			
<i>X3 Puissance Acoustique (μW)</i>	1259		794		794				
PUISSANCE TOTALE TRANSMISE (μW)				6218		2061		1721	
PUISSANCE ADMISSIBLE (μW)				7200		2277		2277	
ECARTS				982		216		556	
CALCUL ISOLEMENT DnTA,tr dB				31		35		36	

3.3.5 - Toitures

L'ensemble des solutions testées en laboratoire permettent de respecter tous types d'exigences acoustiques (de 30 à 45 dB), sous réserve d'un choix adéquat des menuiseries, entrées d'air et coffres de volets roulants.

Le calcul de l'isolement est identique au celui présenté dans le paragraphe précédent.

3.3.6 - Jonctions

L'étude a montré que les transmissions par les jonctions sont relativement faibles devant les transmissions directes par les séparatifs. Il n'y a donc pas de recommandations particulières sur les jonctions, si ce n'est que les planchers à ossatures bois ne doivent pas être filants entre logements. De plus les solivages ne doivent pas être continus entre circulation et logements.