

Compléments ACOUBOIS

Transmissions latérales des façades à ossature bois (FOB)

ENVELOPPE OSSATURE



Crédits photos : FCBA

©FCBA

Réalisation :

CSTB
le futur en construction

Avec l'appui de :

ASSOCIATION
QUALITEL ◆
POUR LA QUALITÉ DU LOGEMENT

FCBA
INSTITUT
TECHNOLOGIQUE

Avec le soutien de :

CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

REALISATION



L'Institut Technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-Construction Ameublement), a pour mission de promouvoir le progrès technique, participer à l'amélioration de la performance et à la garantie de la qualité dans l'industrie. Son champ d'action couvre l'ensemble des industries de la sylviculture, de la pâte à papier, de l'exploitation forestière, de la scierie, de l'emballage, de la charpente, de la menuiserie, de la préservation du bois, des panneaux dérivés du bois et de l'ameublement. FCBA propose également ses services et compétences auprès de divers fournisseurs de ces secteurs d'activité. Pour en savoir plus : www.fcba.fr

QUALITEL est une association dont la mission est de promouvoir la qualité de l'habitat par la certification et l'information du grand public.

L'Association QUALITEL est une structure indépendante créée en 1974 par le secrétaire d'Etat chargé du logement afin d'analyser de manière objective la qualité des projets de construction de logements. Depuis sa création, QUALITEL assure un rôle d'information avec des publications et des applications à destination du grand public, développe des programmes de recherche et fait évoluer ses référentiels de certification afin de s'adapter aux enjeux présents et à venir dans le domaine du logement : impacts environnementaux, rénovation du parc existant...



CERQUAL Qualitel Certification, organisme certificateur et filiale de l'Association QUALITEL, accompagne les promoteurs, constructeurs, bailleurs, syndicats de copropriété, collectivités territoriales et aménageurs pour construire, rénover ou exploiter des logements de qualité, sains, confortables et durables, pour le bien-être de leurs occupants. Depuis plus de 40 ans, ce sont plus de 2,5 millions de logements qui ont été certifiés.

Le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, a pour mission de rassembler, développer et partager avec les acteurs de la construction les connaissances scientifiques et techniques déterminantes pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments et de leur environnement.

Son rôle d'accompagner des professionnels constitue une priorité et ses activités sont organisées pour être accessibles à l'ensemble des acteurs et partenaires du monde de la construction.



FINANCEMENT

Le CODIFAB, Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois, a été créé à la demande des professions de l'ameublement et de la seconde transformation du bois : CAPEB, UFME, UICB, UIPC, UIPP, UMB-FFB, UNAMA, UNIFA.



Le CODIFAB a pour mission de conduire et financer, par le produit de la Taxe Affectée, des actions collectives dans le cadre des missions mentionnées à l'article 2 de la loi du 22 Juin 1978. Les projets proposés sont arbitrés par les représentants des professionnels qui valident également leur réalisation.

Pour en savoir plus : www.codifab.fr

■ Le Plan bois 1 lancé en 2010 a permis d'aboutir, via le programme ACOUBOIS (achevé en 2014), à un grand nombre de livrables contribuant à valider certains systèmes constructifs bois traditionnels au stade de la conception des ouvrages.

A la fin de ce programme d'étude (ayant fait l'objet d'un Décibel d'Or courant 2016), des premiers éléments manquants ont été identifiés.

Cette synthèse porte sur une étude complémentaire au programme ACOUBOIS d'origine et est axée sur l'identification des performances en matière de transmissions latérales de certaines configurations constructives en bois de type façades à ossature bois (FOB).

1 - OBJET

Dans le but d'identifier des solutions réglementaires de façade bois rideaux, une première série de mesures sur trois types de façades bois rideaux a été réalisée en 2013-2014 dans le cadre du projet Acoubois. Un besoin d'extension à d'autres types de façade a été identifié ; deux types de façades supplémentaires ont été sélectionnés pour des mesures complémentaires.

L'objet de cette proposition est la mesure de la performance acoustique tant en termes d'isolement latéral normalisé que d'indice d'affaiblissement de ces deux types de façades supplémentaires. Ces mesures ont été réalisées au laboratoire d'acoustique de Grenoble.

L'isolement latéral normalisé aux bruits aériens est déterminé sur la base de la norme de mesure NF EN ISO 10848-1 et -2. L'indice d'affaiblissement acoustique est évalué par la méthode intensimétrique sur la base de la norme de mesure NF EN ISO 15186-1.

Les différents éléments de façade préfabriqués nécessaires à la mise en œuvre des deux nouveaux types de façade sélectionnés ont été réalisés et livrés par COBS – GIPENS. Avant fabrication et livraison, les plans de fabrication ont été validés par le FCBA. Cette société COBS – GIPENS avait déjà fourni les différentes façades rideaux testées (2013-2014) précédemment dans le cadre du projet Acoubois.

Côté intérieur, un parement en plaques de plâtre composé soit d'une couche de BA18 ou d'une double couche de BA13 est monté soit sur des tasseaux bois soit sur une ossature métallique indépendante. Les plaques de plâtre et les ossatures ont été fournies par les industriels du SNIP. L'isolant thermique associé fourni pour la précédente campagne de mesure par les industriels du FILMM a été utilisé. Les différents parements ont été montés et démontés par les soins du CSTB.

2 - MESURES

Les mesures ont été réalisées entre décembre 2015 et début février 2016.

2.1 - Isolement latéral aux bruits aériens

L'isolement latéral normalisé aux bruits aériens est déterminé sur la base de la norme de mesure NF EN ISO 10848-1 et -2. La performance acoustique s'exprime par $D_{n,f,w}(C;Ctr)$ en dB.

La Figure 2.1 montre schématiquement les mesures effectuées pour obtenir l'isolement latéral aux bruits aériens.

2.2 - Indice d'affaiblissement acoustique

L'indice d'affaiblissement acoustique est évalué par la méthode intensimétrique sur la base de la norme de mesure NF EN ISO 15186-1. La performance acoustique s'exprime par $R_w(C;Ctr)$ en dB.

La Figure 2.2 montre schématiquement les mesures effectuées pour obtenir l'indice d'affaiblissement acoustique.

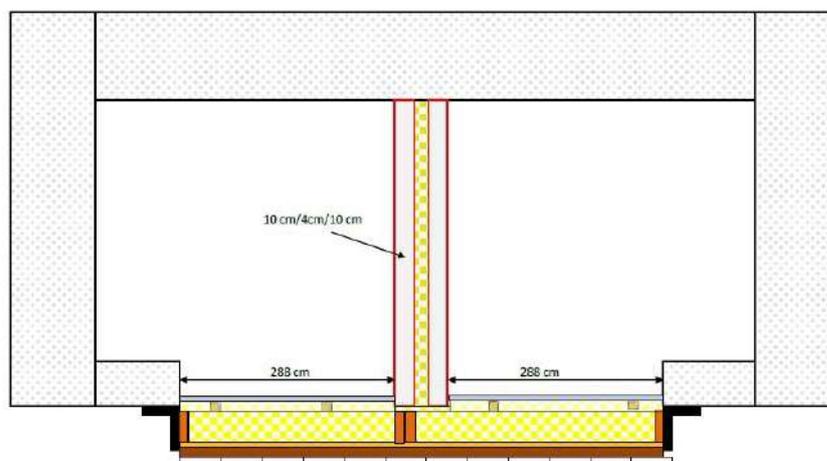


Figure 2.1 : Schéma de principe pour la mesure de l'isolement latéral aux bruits aériens.

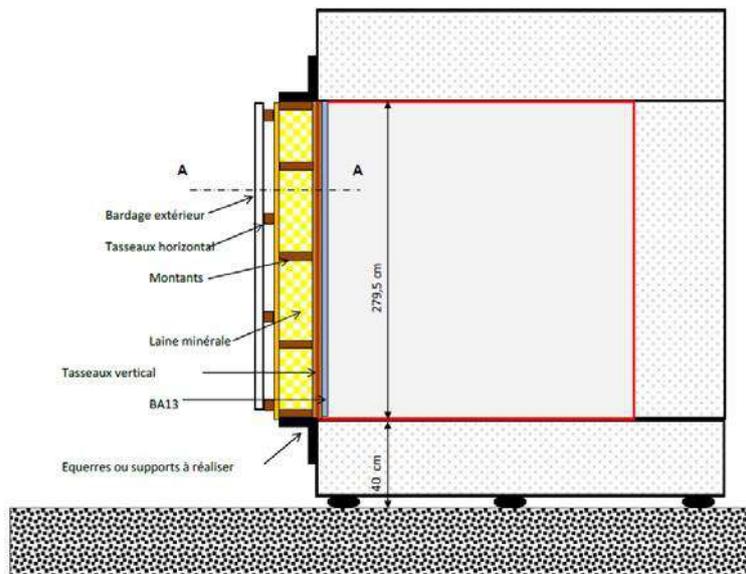


Figure 2.2 : Schéma de principe pour la mesure de l'indice d'affaiblissement acoustique.

3 - CONFIGURATIONS DE FAÇADE TESTEÉS

3.1 - Façade à double contreventement

Cette première façade présente un double contreventement (extérieur et intérieur). Elle se présente en deux éléments (jonction au niveau du séparatif) et est pivoté de 90° par rapport à sa situation réelle (c'est-à-dire entre deux étages) ; les montants de la façade sont donc horizontaux. La Figure 3.1 montre la configuration de cette façade et la Figure 3.2 la jonction des deux éléments de façade avec le séparatif.

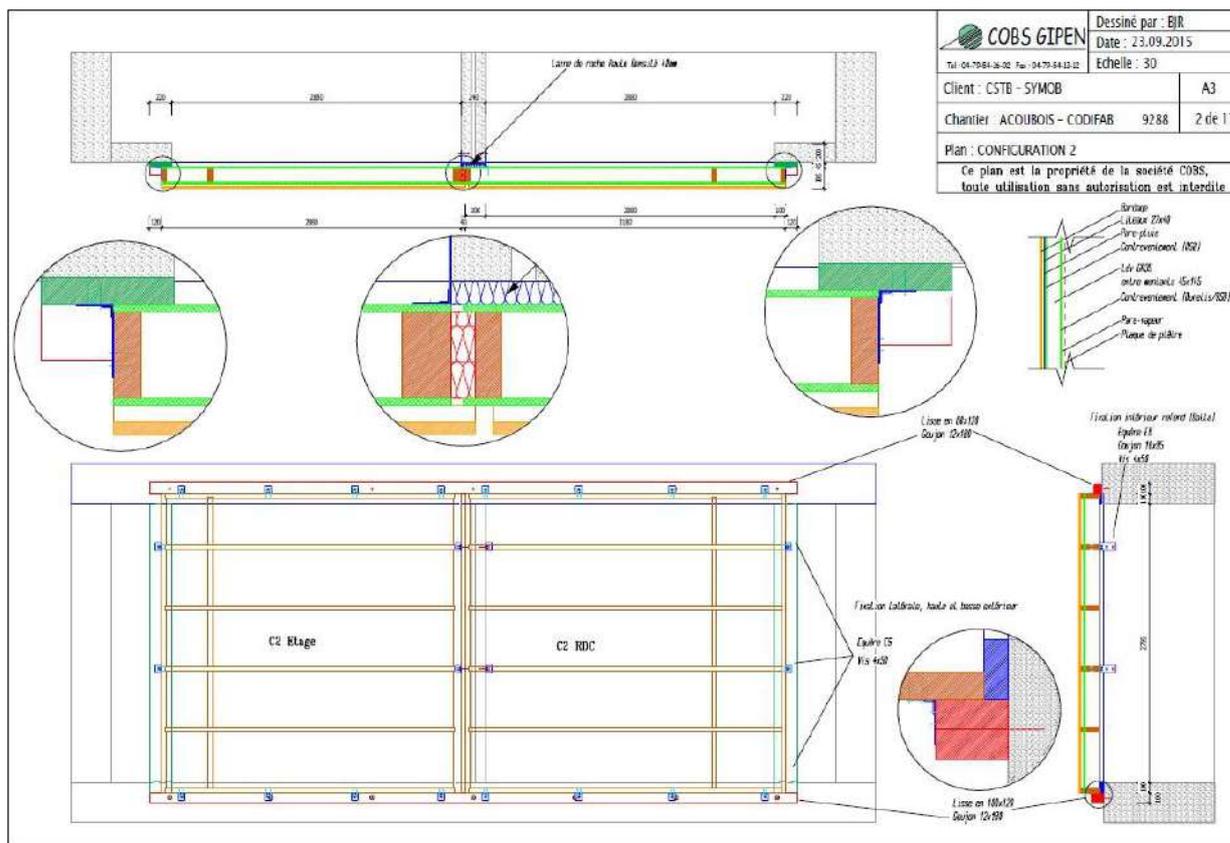


Figure 3.1 : Façade à double contreventement.

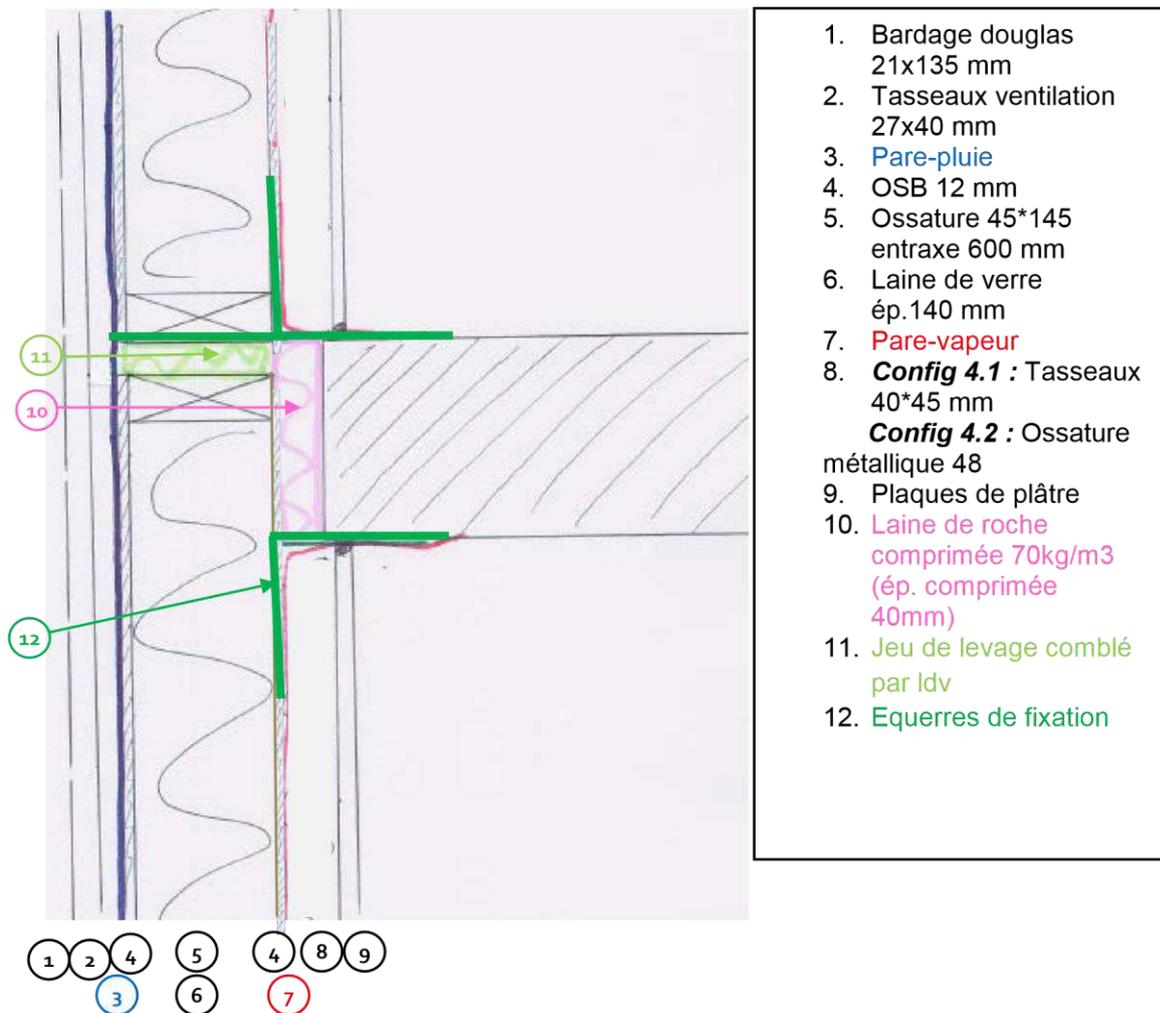


Figure 3.2 : Façade à double contreventement – Schéma de la jonction avec séparatif.

3.2 - Façade d'un seul tenant avec contreventement extérieur

Cette deuxième façade présente un contreventement extérieur. Elle se présente en un seul tenant et représente une façade filante entre deux logements au même étage (les montants sont donc verticaux dans ce cas). La Figure 3.3 montre la configuration de cette façade et la Figure 3.4 la jonction de la façade avec le séparatif.

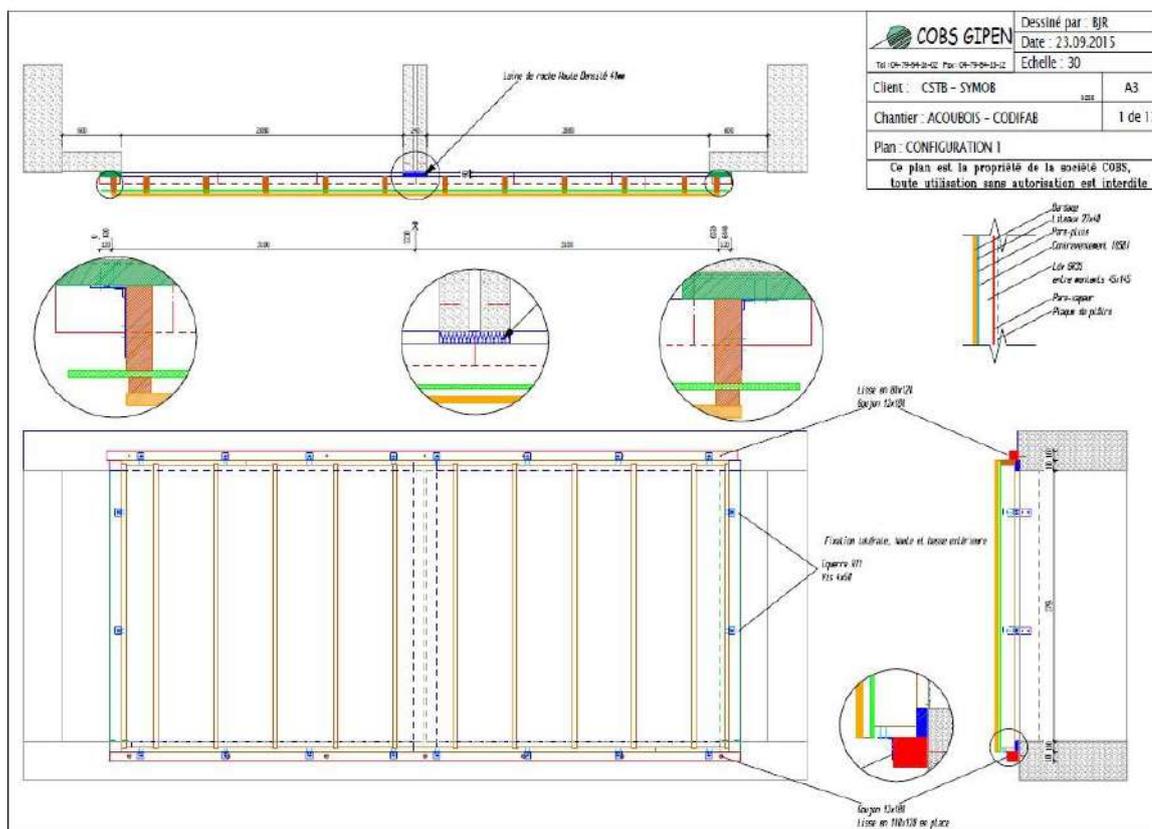


Figure 3.3 : Façade d'un seul tenant avec contreventement extérieur.

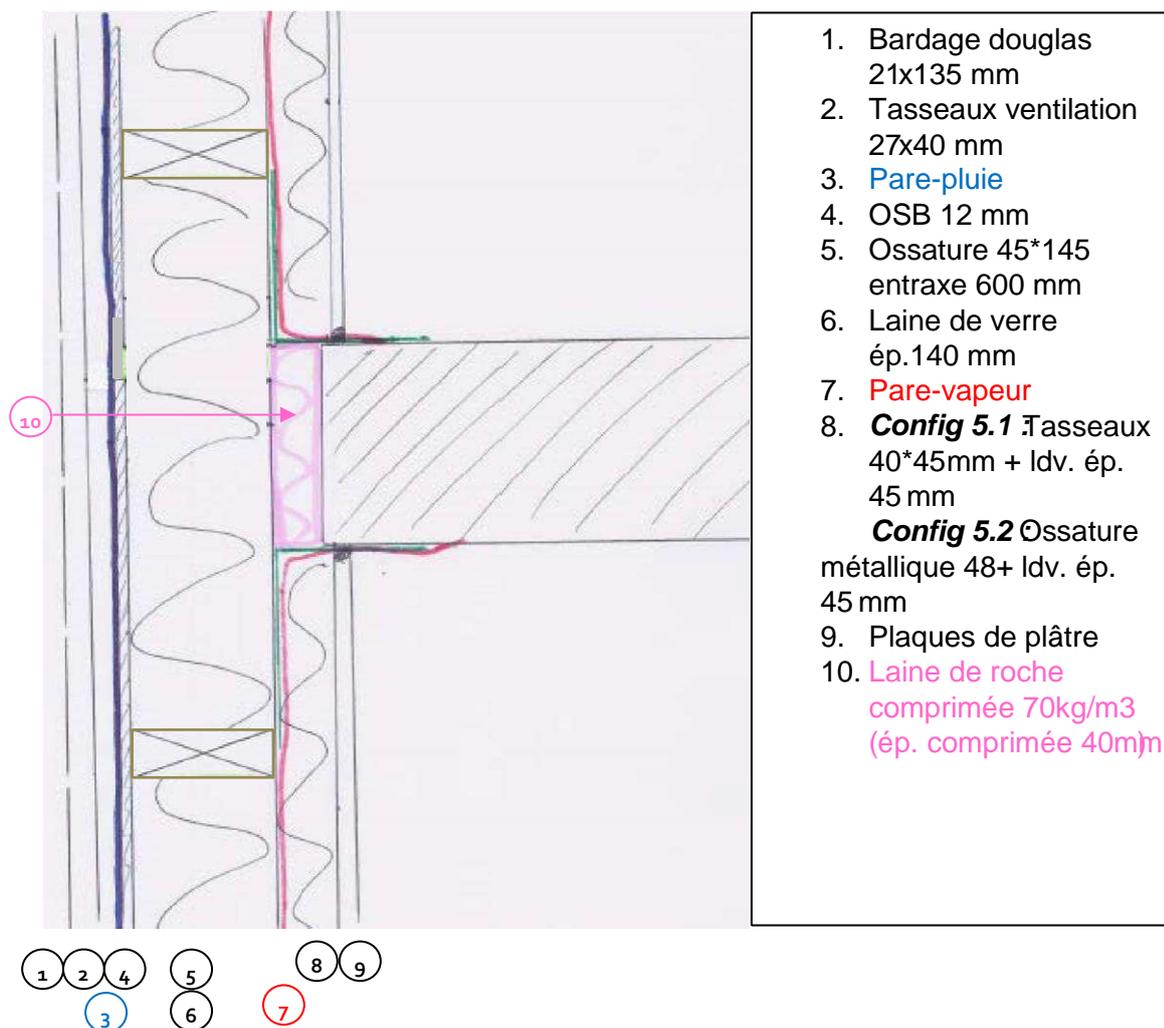


Figure 3.4 : Façade d'un seul tenant avec contreventement extérieur –
Schéma de la jonction avec séparatif.

4 - RESULTATS DES MESURES

4.1 - Façade à double contreventement

La Figure 4.1 montre l'isolement latéral normalisé aux bruits aériens mesuré pour les différentes configurations considérées. La Figure 4.2 montre l'indice d'affaiblissement acoustique. Le Tableau 4.1 donne les performances acoustiques.

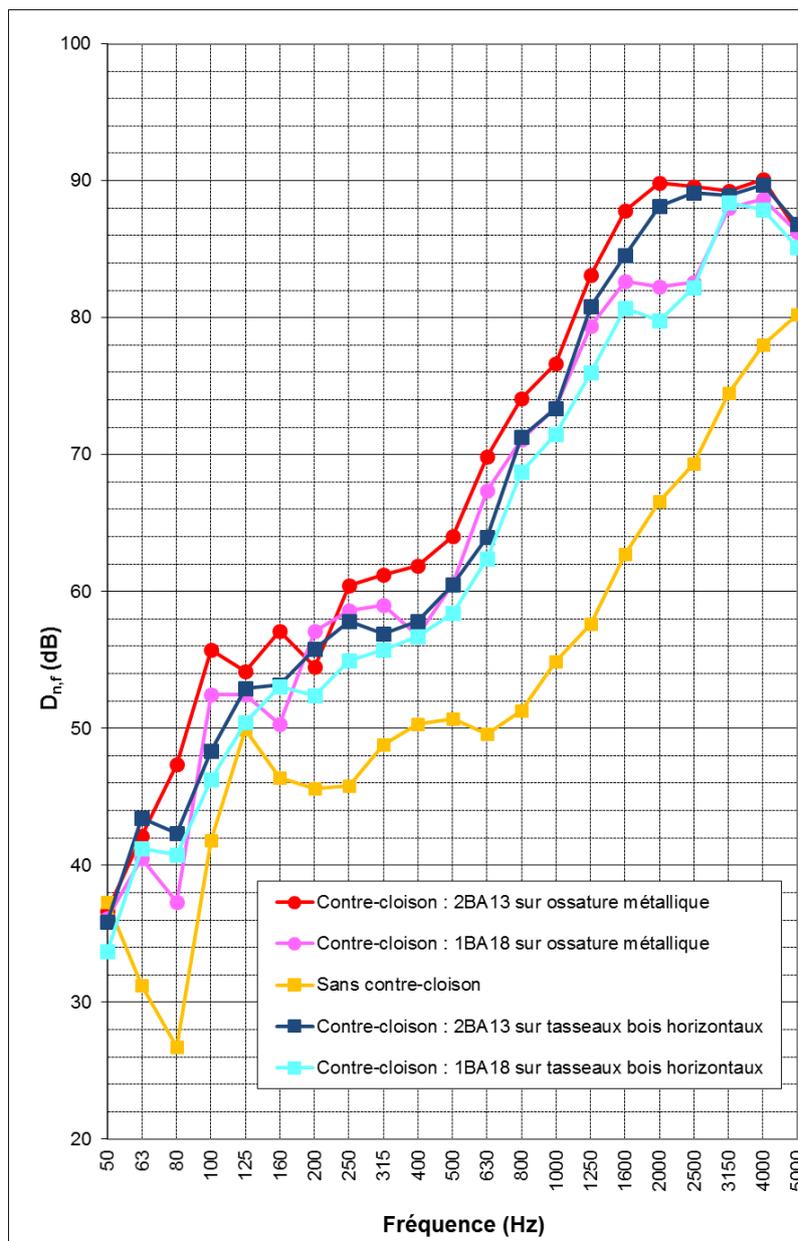


Figure 4.1 : Isolement Latéral normalisé aux bruits aériens - Façade à double contreventement.

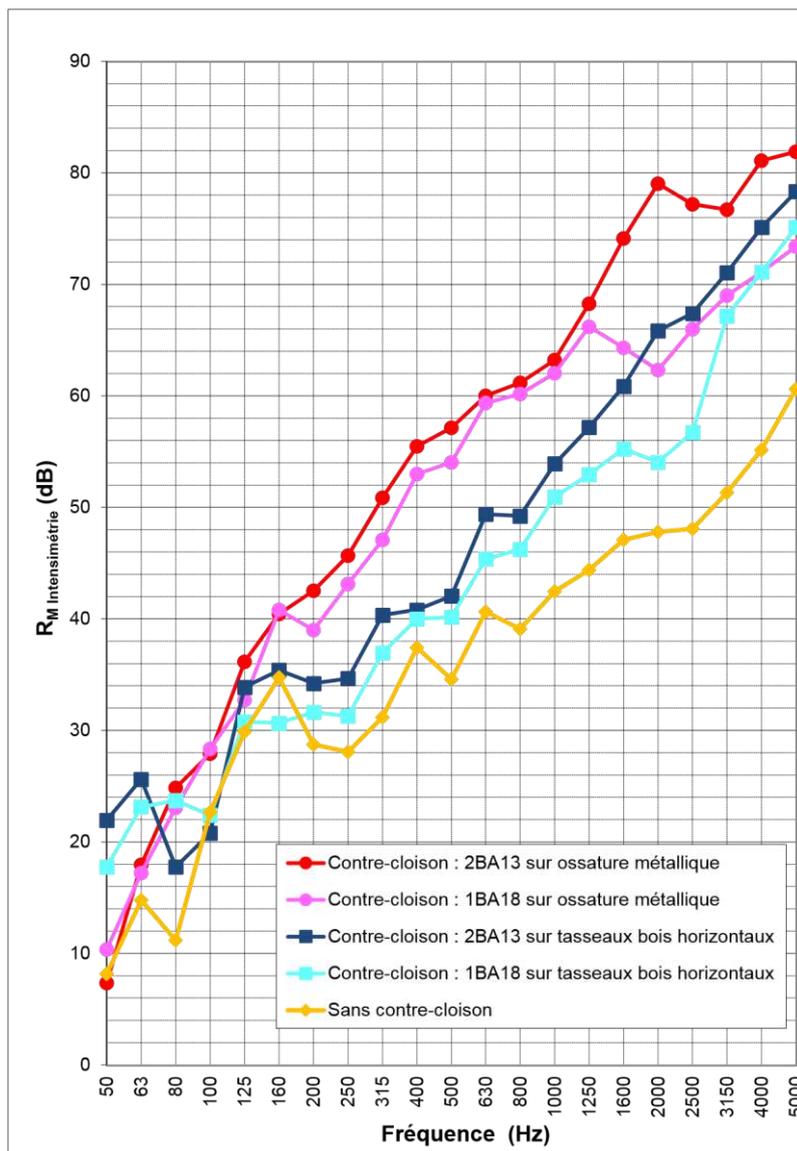


Figure 4.2 : Indice d'affaiblissement acoustique - Façade à double contreventement.

Tableau 4.1 : Performance acoustique - Façade à double contreventement.

Contre-cloison	$D_{n,f,w}(C;C_{tr})$	$R_w(C;C_{tr})$	$D_{n,f,w}+C$	R_w+C_{tr}
2BA13 sur ossature métallique	70(-1;-5) dB	57(-3;-11) dB	69 dB	46 dB
1BA18 sur ossature métallique	67(-1;-5) dB	55(-3;-9) dB	66 dB	46 dB
2BA13 sur tasseaux bois horizontaux	67(-1;-5) dB	47(-2;-8) dB	66 dB	39 dB
1BA18 sur tasseaux bois horizontaux	65(-1;-5) dB	45(-2;-7) dB	64 dB	38 dB
Sans contre-cloison	55(-1;-3) dB	41(-2;-5) dB	54 dB	36 dB

4.2 - Façade d'un seul tenant avec contreventement extérieur

La Figure 4.3 montre l'isolement latéral normalisé aux bruits aériens mesuré pour les différentes configurations considérées. La Figure 4.4 montre l'indice d'affaiblissement acoustique. Le Tableau 4.2 donne les performances acoustiques.

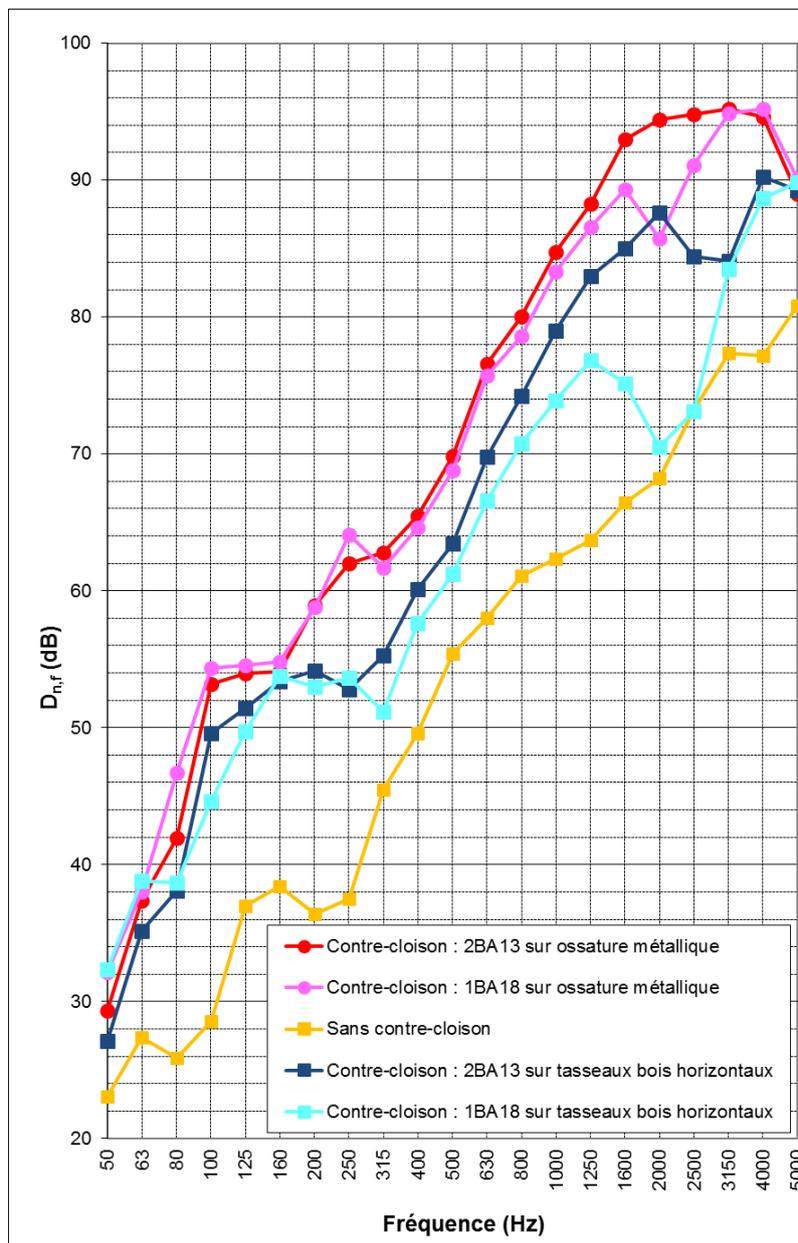


Figure 4.3 : Isolement Latéral normalisé aux bruits aériens - Façade d'un seul tenant à contreventement extérieur.

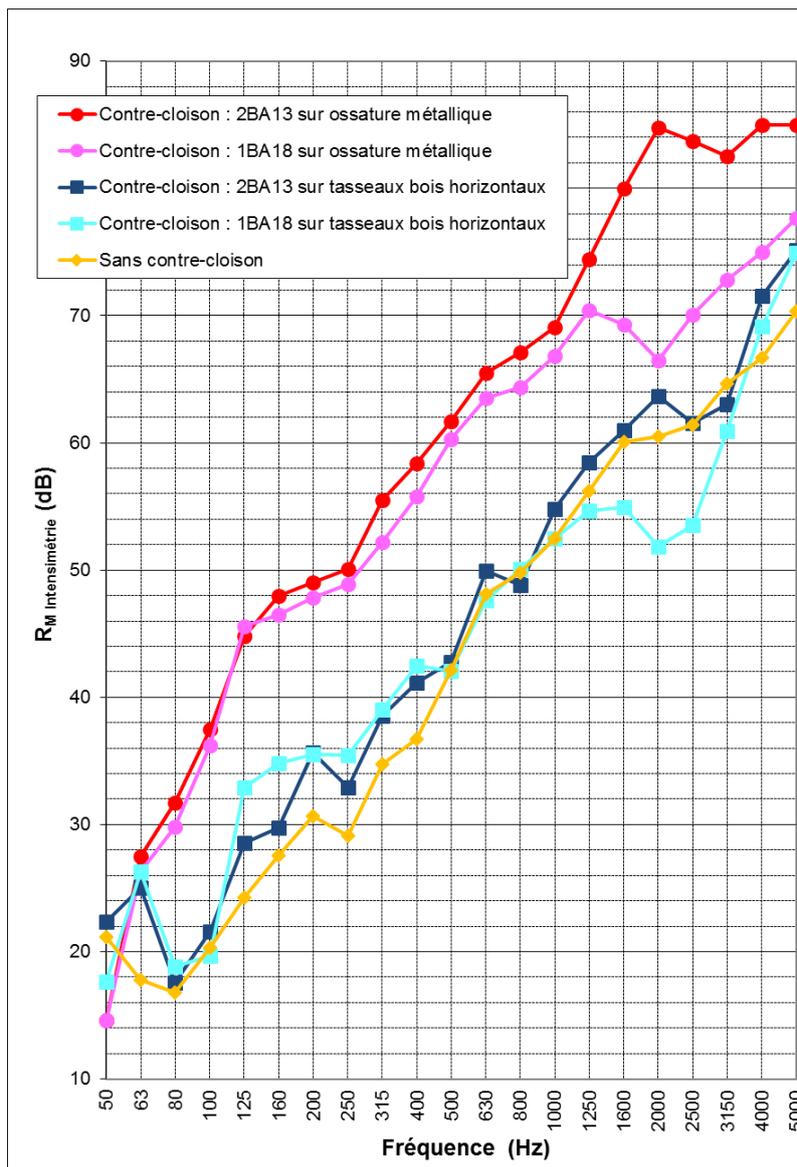


Figure 4.4 : Indice d'affaiblissement acoustique - Façade d'un seul tenant à contreventement extérieur.

Tableau 4.2 : Performance acoustique - Façade d'un seul tenant à contreventement extérieur.

Contre-cloison	$D_{n,f,w}(C;C_{tr})$	$R_w(C;C_{tr})$	$D_{n,f,w}+C$	R_w+C_{tr}
2BA13 sur ossature métallique	72(-1;-6) dB	63(-2;-8) dB	71 dB	55 dB
1BA18 sur ossature métallique	72(-1;-6) dB	61(-2;-7) dB	71 dB	54 dB
2BA13 sur tasseaux bois horizontaux	67(-1;-6) dB	46(-1;-7) dB	66 dB	39 dB
1BA18 sur tasseaux bois horizontaux	65(-2;-6) dB	47(-3;-9) dB	63 dB	38 dB
Sans contre-cloison	53(-2;-8) dB	43(-2;-7) dB	51 dB	36 dB

Pour rappel ces résultats sont comparés à certains (parement avec 2 couches de plaques de plâtre BA13) de ceux présentés dans le rapport d'essais N°26037246-3 pour une façade en deux éléments (c'est-à-dire non continue au niveau du séparatif) évalués dans le cadre de la précédente campagne de mesures (2013-2014). La Figure 4.5 compare l'isolement latéral normalisé aux bruits aériens et la Figure 4.6 l'indice d'affaiblissement acoustique. Sur la Figure 4.5, on note l'effet en moyenne et haute fréquence de la présence ou non de la coupure de la façade au niveau du séparatif : dans cette bande de fréquence, l'isolement latéral normalisé est plus faible pour la façade d'un seul tenant sans coupure. L'indice d'affaiblissement est par contre un peu meilleur pour la façade d'un seul tenant par rapport à la façade en deux éléments (avec coupure au niveau du séparatif) ; ceci est associé à l'absence de la coupure (l'énergie pouvant s'écouler différemment). Ces remarques sont valides pour un montage sur ossature métallique désolidarisée de la façade et un montage sur tasseaux bois montés directement sur l'ossature bois principale.

Le Tableau 4.3 compare les performances acoustiques. On notera une différence de 3 dB pour l'indice de performance R_w+C_{tr} (la façade d'un seul tenant ayant la meilleure performance) quel que soit le type de montage de la contre-cloison considéré (ossature métallique ou tasseaux bois). On observe une différence de 3 dB pour l'indice de performance $D_{n,f,w+C}$ (la façade d'un seul tenant étant moins performante) pour un montage sur ossature métallique. Lorsque la contre-cloison est montée sur tasseaux bois, la différence du type de façade sur l'indice de performance $D_{n,f,w+C}$ ne va pas dans le sens escompté considéré (ossature métallique ou tasseaux bois) notamment à cause de la faible performance $D_{n,f}$ pour le tiers d'octave 100 Hz de la façade en deux éléments (Essai 3.1b de 2014).

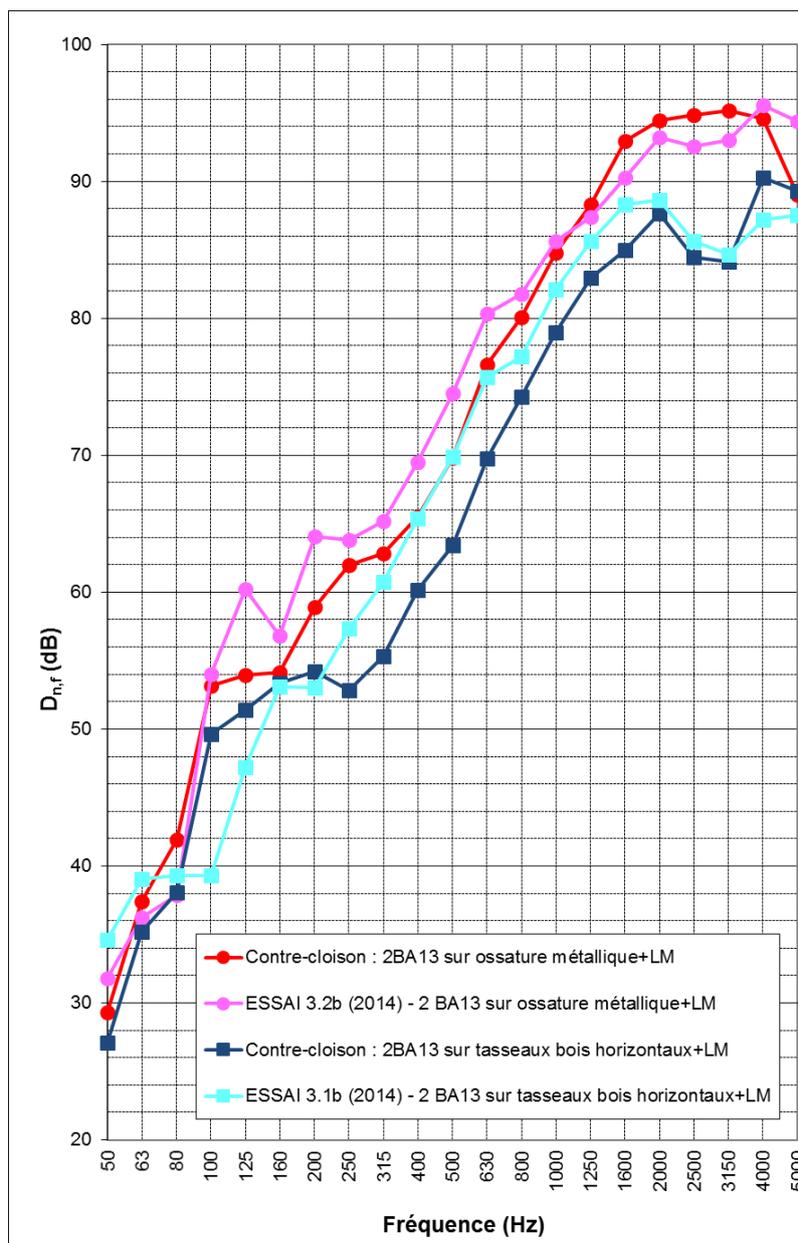


Figure 4.5 : Comparaison de l'isolement Latéral normalisé aux bruits aériens - Façade d'un seul tenant à contreventement extérieur et Façade à contreventement extérieur en deux éléments (Essais 3.1b et 3.2b de 2014).

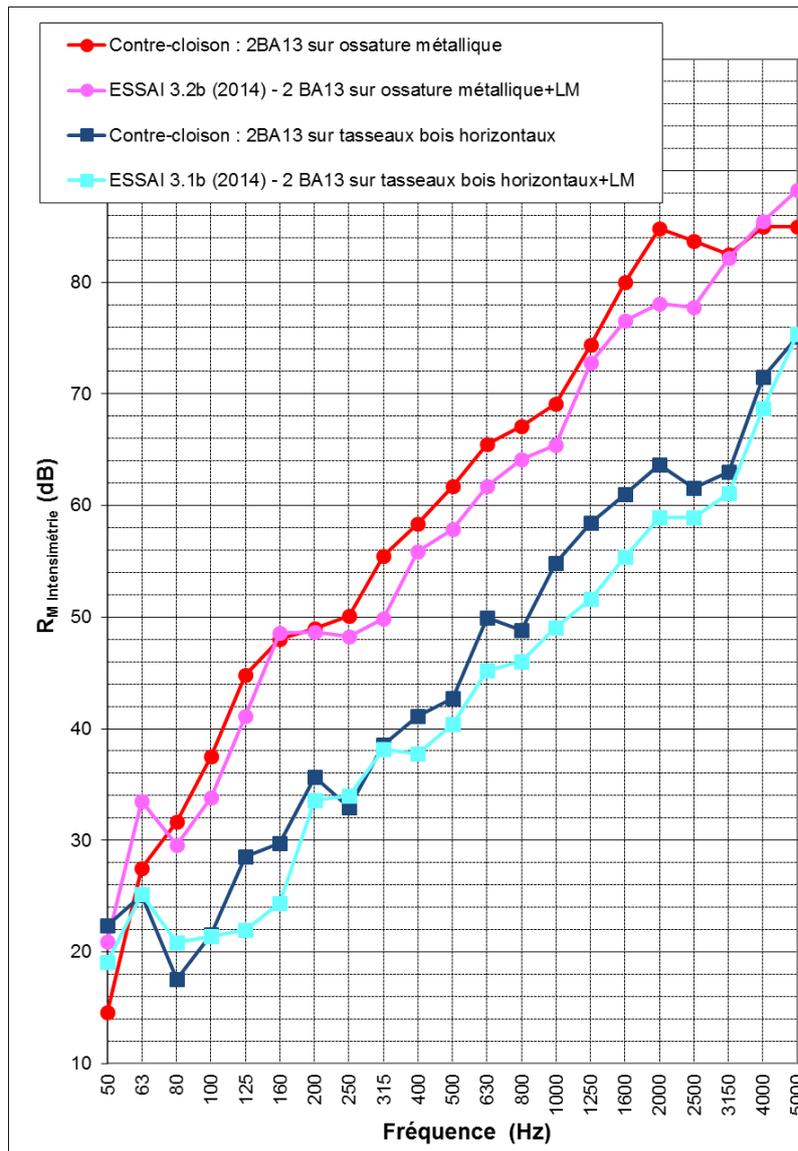


Figure 4.6 : Comparaison de l'indice d'affaiblissement acoustique - Façade d'un seul tenant à contreventement extérieur et Façade à contreventement extérieur en deux éléments (Essais 3.1b et 3.2b de 2014).

Tableau 4.3 : Comparaison de la performance acoustique - Façade d'un seul tenant à contreventement extérieur et Façade à contreventement extérieur en deux éléments (Essais 3.1b et 3.2b de 2014).

Contre-cloison	$D_{n,f,w}(C;C_{tr})$	$R_w(C;C_{tr})$	$D_{n,f,w}+C$	R_w+C_{tr}
2BA13 sur ossature métallique	72(-1;-6) dB	63(-2;-8) dB	71 dB	55 dB
2BA13 sur tasseaux bois horizontaux	67(-1;-6) dB	46(-1;-7) dB	66 dB	39 dB
Essai 3.2b (2014) 2BA13 sur ossature métallique	76(-2;-7) dB	62(-2;-8) dB	74 dB	52 dB
Essai 3.1b (2014) 2BA13 sur tasseaux bois horizontaux	68(-3;-10) dB	44(-3;-8) dB	65 dB	36 dB

5 - PREDICTION DES ISOLEMENTS AUX BRUITS AERIENS ENTRE LOCAUX

La prédiction de l'isolement aux bruits aériens est réalisée avec le logiciel Acoubat.

5.1 - Façade à double contreventement

Pour cette façade à double contreventement (intérieur et extérieur), la prédiction de l'isolement aux bruits aériens en transmission verticale se base sur 2 pièces superposées en pignon de 9 m² avec un plancher intermédiaire en béton de 20 cm d'épaisseur (voir Figure 5.1). Le chemin direct par le plancher correspond à $D_{nT,w+C}$ de 58 dB.

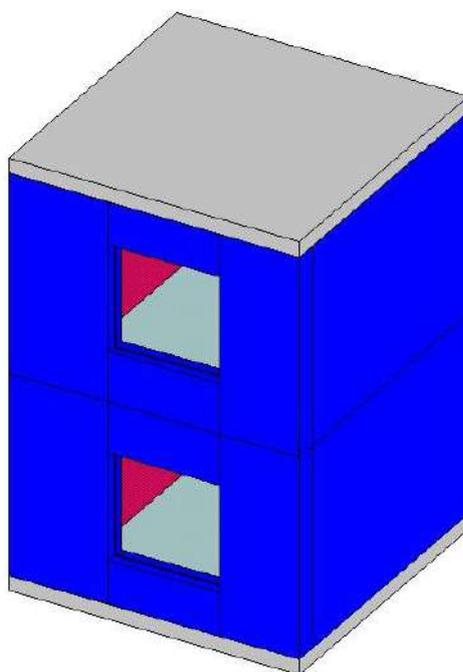


Figure 5.1 : Configuration Acoubat pour la façade à double contreventement.

Le Tableau 5.1 donne la performance acoustique obtenue dans le cas de la transmission verticale du bruit aérien dans la configuration montrée à la Figure 5.1. Toutes les solutions considérées sont satisfaisantes vis-à-vis du niveau d'isolement aux bruits aériens réglementaire entre 2 logements ($D_{nT,w+C}$ de 53 dB). On notera que le chemin direct par le plancher séparatif en béton de 20 cm d'épaisseur donne un isolement $D_{nT,w+C}$ de 58 dB.

Tableau 5.1 : Isolement acoustique entre logements - Façade à double contreventement.

Contre-cloison	$D_{nT,w}(C;C_{tr})$	$D_{nT,w+C}$
2BA13 sur ossature métallique	58(-1;-6) dB	57 dB
1BA18 sur ossature métallique	58(-2;-6) dB	56 dB
2BA13 sur tasseaux bois horizontaux	58(-2;-6) dB	56 dB
1BA18 sur tasseaux bois horizontaux	57(-1;-6) dB	56 dB

5.2 - Façade d'un seul tenant avec contreventement extérieur

Pour cette façade continue avec contreventement intérieur, la prédiction de l'isolement aux bruits aériens en transmission horizontale se base sur 2 pièces adjacentes de 9 m² avec un refend séparatif en béton de 18 cm d'épaisseur, le plancher est en béton de 20 cm d'épaisseur (voir Figure 5.2). Le chemin direct par le refend correspond à $D_{nT,w+C}$ de 57 dB.

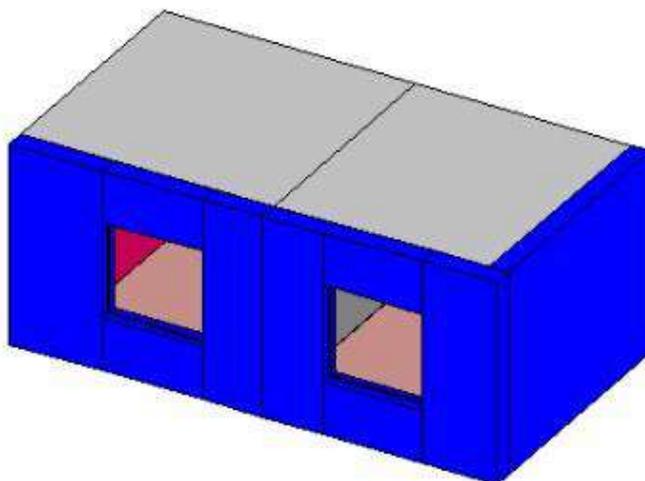


Figure 5.2 : Configuration Acoubat pour la façade à double contreventement.

Le Tableau 5.2 donne la performance acoustique obtenue dans le cas de la transmission horizontale du bruit aérien dans la configuration montrée à la Figure 5.2. Toutes les solutions considérées sont satisfaisantes (1 dB de marge pour la façade avec contre-cloison sur tasseaux bois), vis-à-vis du niveau d'isolement aux bruits aériens réglementaire entre 2 logements ($D_{nT,w+C}$ de 53 dB). On notera que le chemin direct par le refend séparatif en béton de 18 cm d'épaisseur donne un isolement $D_{nT,w+C}$ de 57 dB.

Tableau 5.2 : Isolement acoustique entre logements - Façade continue à contreventement extérieur.

Contre-cloison	$D_{nT,w}(C;C_{tr})$	$D_{nT,w+C}$
2BA13 sur ossature métallique	51(-1;-6) dB	55 dB
1BA18 sur ossature métallique	56(-1;-6) dB	55 dB
2BA13 sur tasseaux bois horizontaux	56(-2;-6) dB	54 dB
1BA18 sur tasseaux bois horizontaux	56(-2;-7) dB	54 dB

Tableau 6.1 : Performance acoustique des différentes façades testées.

1 - RECAPITULATIF

Le Tableau 6.1 reprend les résultats des différentes mesures effectuées dans le cadre de la première campagne (2013-2014), auxquels sont rajoutés ceux obtenus dans le cadre de la présente étude.

PRINCIPAUX RESULTATS

Synthèse / Compléments ACOUBOIS

	Type Façade	n°	Réf. essai	Finition intérieure		Performances	
				Type de montage	Parement	<i>R_{ext,C}</i>	<i>D_{ext,C}</i>
	"Semi-rideau"	1	1.0	Sans		35 dB	64 dB
		2	1.1.a	Tasseaux bois	1*BA13	35 dB	66 dB
		3	1.1.b	Tasseaux bois	2*BA13	38 dB	66 dB
		4	1.2.a	Ossature métal.	1*BA13	46 dB	67 dB
		5	1.2.b	Ossature métallique	2*BA13	54 dB	67 dB
	Filante OSB <i>int.</i>	6	2.0	Sans		33 dB	55 dB
		7	2.1.a	Tasseaux bois + lm	1*BA13	33 dB	61 dB
		8	2.1.b	Tasseaux bois+ lm	2*BA13	35 dB	62 dB
		9	2.1.c	Tasseaux bois + lm	1*PF15	34 dB	60 dB
		10	2.1.d	Tasseaux bois	1*PF15	33 dB	59 dB
		11	2.2.a	Ossature métallique	1*BA13	39 dB	68 dB
		12	2.2.b	Ossature métallique	2*BA13	41 dB	67 dB
		13	2.2.c	Ossature métallique	1*PF15	39 dB	69 dB
	Filante OSB <i>ext.</i>	14	3.0	Sans		-	61 dB
		15	3.1.a	Tasseaux bois + lm	1*BA13	34 dB	61 dB
		16	3.1.ae	Tasseaux bois + lm	1*BA13 + Boitiers élec.	-	61 dB
		17	3.1.b	Tasseaux bois + lm	2*BA13	36 dB	65 dB
	Filante OSB <i>ext.</i> sans bardage	18	3.1.c	Tasseaux bois + lm	2*BA13	37 dB	68 dB
		19	3.1.d	Tasseaux bois + lm	2*BA13	43 dB	71 dB
	Filante OSB <i>ext.</i> + protection feu sans bardage	20	3.1.e	Tasseaux bois + lm	1*BA13	42 dB	67 dB
		21	3.2.a	Ossature métallique + lm	1*BA13	49 dB	73 dB
	Filante OSB <i>ext.</i>	22	3.2.b	Ossature métallique + lm	2*BA13	52 dB	74 dB
			4.0	Sans		36 dB	54 dB
	Filante OSB <i>int et ext.</i>		4.1.a	Tasseaux bois	2*BA13	39 dB	66 dB
			4.1.b	Tasseaux bois	1*BA18	38 dB	64 dB
			4.2.a	Ossature métallique	2*BA13	46 dB	69 dB
			4.2.b	Ossature métallique	1*BA18	46 dB	66 dB
			5.0	Sans		36 dB	51 dB
	Filante OSB <i>ext.</i>		5.1.a	Tasseaux bois + lm	2*BA13	39 dB	66 dB
			5.1.b	Tasseaux bois+ lm	1*BA18	38 dB	63 dB
			5.2.a	Ossature métallique + lm	2*BA13	55 dB	71 dB
			5.2.b	Ossature métallique + lm	1*BA18	54 dB	71 dB

Des essais acoustiques spécifiquement destinés à identifier les phénomènes de transmissions latérales ont été réalisés au laboratoire du CSTB Grenoble.

L'exploitation des résultats obtenus a permis :

- de générer des acquis techniques complémentaires valorisés comme données d'entrées supplémentaires nécessaires aux calculs décrits dans la norme internationale ISO 12354-1 (anciennement norme européenne EN 12354-1), spécifiant les éléments de modélisation à prendre en compte pour la prédiction de performance de « façades légères à base de bois » (voir notamment la section 4.2 de cette norme) ;
- de faire évoluer le référentiel Qualitel acoustique en intégrant de nouvelles solutions apparaissant notamment, dans la version d'octobre 2017 page 31 à 37 (rappel : le référentiel Qualitel est disponible sur www.qualite-logement.org).