



ACOUBOIS

ETAPES 2 & 3

Rapport V2.0 Méthode de prédiction Juin 2014

ACOUBOIS

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

Etapes 2 & 3 – Rapport V2.0

Méthode de prédiction

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 2100790174 Responsable suivi de dossier : Nicolas BARASZ
CODIFAB – Subvention Générale FCBA Responsable suivi de dossier : Dominique MILLEUREUX
ADEME – Contrat N° 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 : METSÄWOOD, LIGNATEC

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION	5
2 - METHODE PREVISIONNELLE DE LA PERFORMANCE ACOUSTIQUE DE L'OUVRAGE.....	6
2.1 - LA METHODE DE PREDICTION	6
2.2 - ISOLEMENT VIBRATOIRE DE JONCTION	6
2.3 - FACTEUR DE RAYONNEMENT ET FACTEUR DE CORRECTION	7
3 - CLASSES DE JONCTION	9
3.1 - JONCTIONS ENTRE PANNEAUX EN BOIS MASSIFS	9
3.1.1 - Jonction en T plancher – façade.....	9
3.1.2 - Jonction en X plancher – séparatif.....	10
3.2 - JONCTIONS ENTRE ELEMENTS SUR OSSATURE BOIS	13
3.2.1 - Jonction en T plancher – façade.....	13
3.2.2 - Jonction en X plancher – double séparatif	16
3.2.3 - Jonction en T façade – double séparatif	21
3.2.4 - Jonction en X plancher – cloison distributive.....	23
3.2.5 - Jonction en T façade – cloison distributive.....	26
3.2.6 - Jonction en X double séparatif – cloison distributive	26
3.2.7 - Jonction en X double séparatif – double séparatif.....	26
4 - CONFRONTATION PREDICTION/MESURE	27
4.1 - ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS – TRANSMISSION HORIZONTALE	27
4.2 - ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS – TRANSMISSION VERTICALE	29
4.3 - NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS – TRANSMISSION HORIZONTALE	31
4.4 - NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS – TRANSMISSION VERTICALE	32
5 - CONCLUSIONS	34
Annexe 1 - Caractérisation des Jonctions.....	35
Annexe 1.1 - Méthodologie pour les mesures vibratoires de jonction in-situ	35
Annexe 1.2 - Opération A – Bouray/Juine	36
Annexe 1.3 - Opération D – Paris	43
Annexe 1.4 - Opération P – Villeneuve/Yonne	45
Annexe 1.5 - Opération Q – Versailles	49
Annexe 1.6 - Opération W – Golbey	58
Annexe 1.7 - Opération X – Nice	65
Annexe 1.8 - Opération Y – Aurillac	69
Annexe 1.9 - Opération AF – Corbeil-Essonnes	75

Annexe 2 - Prédiction de la performance acoustique pour les opérations évaluées in-situ.....	81
Annexe 2.1 - Opération A – Bouray sur Juine.....	81
Annexe 2.2 - Opération C – Boussy St Antoine	88
Annexe 2.3 - Opération D – Paris	94
Annexe 2.4 - Opération E – Audenge	100
Annexe 2.5 - Opération H – Poitiers.....	106
Annexe 2.6 - Opération K – Villeparisis.....	110
Annexe 2.7 - Opération L – Villeparisis.....	116
Annexe 2.8 - Opération N – Poitiers	119
Annexe 2.9 - Opération P – Villeneuve sur Yonne	122
Annexe 2.10 - Opération Q – Versailles	127
Annexe 2.11 - Opération R – Orly.....	135
Annexe 2.12 - Opération W – Golbey	138
Annexe 2.13 - Opération X – Nice.....	143
Annexe 2.14 - Opération Y – Aurillac.....	151
Annexe 2.15 - Opération AA – Montreuil.....	157
Annexe 2.16 - Opération AD – Veurey.....	160
Annexe 2.17 - Opération AF – Corbeil-Essonnes.....	166
Annexe 2.18 - Opération AG – Cambrai.....	171
Annexe 2.19 - Opération AH – Jarville	177
Annexe 2.20 - Opération AI – Grésy sur Aix.....	183

1 - INTRODUCTION

Ce rapport dans le cadre du projet Acoubois présente la méthode de prédiction pour les bâtiments en bois. Dans une première section, la méthode est présentée. Dans une deuxième partie, des caractéristiques de jonctions sont proposées sur la base des mesures effectuées sur site : des indices d'affaiblissement vibratoire pour les jonctions d'éléments en bois massifs et des isolements vibratoires pour les jonctions d'éléments sur ossature bois. Finalement, les résultats de la méthode de prédiction sont présentés et mis en perspective par rapport à ceux mesurés sur site.

Une première annexe donne le détail des mesures de caractérisation de jonctions effectuées sur 8 opérations. Une deuxième annexe présente une comparaison des résultats de prédiction et de mesure pour chacune des opérations considérées.

2 - METHODE PREVISIONNELLE DE LA PERFORMANCE ACOUSTIQUE DE L'OUVRAGE

La méthode de prédiction adaptée pour les éléments légers, en cours de discussion au niveau européen est rappelée ci-dessous.

2.1 - La méthode de prédiction

Dans cette section la méthode de prédiction adaptée pour les éléments légers est introduite.

La performance d'un ouvrage en isolement aux bruits aériens et au bruit d'impact entre deux locaux est le résultat d'une transmission directe par la paroi (ou le plancher) séparative, déduite facilement de la performance en laboratoire de cette paroi et de transmissions latérales plus complexes. Le modèle de prédiction EN 12354 indique comment calculer ces transmissions latérales d'un élément i dans le local d'émission à un élément j dans le local de réception. Comme les transmissions directes, ces transmissions sont exprimées à partir d'un indice d'affaiblissement latéral R_{ij} pour l'isolement aérien et d'un niveau de bruit d'impact latéral $L_{n,ij}$ pour l'isolement au bruit d'impact. Ces deux grandeurs sont calculées suivant les relations suivantes :

$$R_{ij} = \frac{R_i^* + R_j^*}{2} + \frac{D_{vs,ij} + D_{vs,ji}}{2} + 10 \log \left[\frac{S_s}{\sqrt{S_i S_j}} \right] \quad (2.1.1)$$

$$L_{n,ij} = L_{n,i} - \frac{R_j^* - R_i^*}{2} - \frac{D_{vs,ij} + D_{vs,ji}}{2} - 10 \log \left[\sqrt{\frac{S_i}{S_j}} \right] \quad (2.1.2)$$

Dans ces relations, R_i^* et R_j^* sont les indices d'affaiblissement des éléments i et j , l'exposant * indiquant que seules les transmissions résonantes doivent être prises en compte (voir Section 2.3), $D_{vs,ij}$ est l'isolement vibratoire de jonction entre les éléments i et j , lorsque l'élément i est sollicité mécaniquement, S les surfaces des éléments (S_s pour l'élément séparatif entre les deux locaux) et $L_{n,i}$ le niveau de bruit d'impact normalisé de l'élément i .

2.2 - Isolement vibratoire de jonction

L'isolement vibratoire de jonction $D_{vs,ij}$ peut être mesuré sur site, en laboratoire pour différents types de jonctions pour bâtir une base de données. Le principe de la mesure est donné dans l'Annexe 1 ainsi que toutes les mesures effectuées dans le cadre du projet Acoubois. Sur la base des données mesurées notamment dans le cadre du projet Acoubois, des classes de jonctions un isolement vibratoire de jonction moyen pouvant être utilisé dans le modèle de prédiction sont proposées (Voir Section 3). Un nouvel invariant a été défini pour les jonctions; il correspond à l'isolement vibratoire normalisé moyenné dans les deux directions s'exprime comme

$$\bar{D}_{vs,ij,n} = \frac{D_{vs,ij} + D_{vs,ji}}{2} + 10 \log \left[\frac{l_{ij}}{\sqrt{S_{mi} S_{mj}}} \right] \quad (2.2.1)$$

où l_{ij} représente la longueur de la jonction entre les parois i et j , S_{mi} et S_{mj} les surfaces de mesurage (plus petites ou égales à la surface des parois i et j).

Sur la base de cette expression, l'indice d'affaiblissement acoustique latéral R_{ij} et le niveau de bruit de choc normalisé pour un chemin latéral $L_{n,ij}$ entre la paroi i dans le local d'émission et la paroi j dans le local de réception peuvent s'écrire comme

$$R_{ij} = \frac{R_i^* + R_j^*}{2} + \frac{D_{vs,ij} + D_{vs,ji}}{2} + 10 \log \left[\frac{S_s}{\sqrt{S_i S_j}} \right] = \frac{R_i^* + R_j^*}{2} + \bar{D}_{vs,ij,n} - 10 \log \left[\frac{l_{ij}}{S_s} \right] \quad (2.2.2)$$

$$L_{n,ij} = L_{n,i} - \frac{R_j^* - R_i^*}{2} - \frac{D_{vs,ij} + D_{vs,ji}}{2} - 10 \log \left[\sqrt{\frac{S_i}{S_j}} \right] = L_{n,i} - \frac{R_j^* - R_i^*}{2} - \bar{D}_{vs,ij,n} + 10 \log \left[\frac{l_{ij}}{S_i} \right] \quad (2.2.3)$$

2.3 - Facteur de rayonnement et facteur de correction

Les valeurs mesurées en laboratoire de l'indice d'affaiblissement R incluent à la fois les transmissions résonantes et les transmissions forcées. Ces dernières (transmissions forcées) sont importantes aux fréquences très inférieures à la fréquence critique de l'élément considéré. Pour les parois lourdes ou semi lourdes de fréquence critique assez basse, l'hypothèse de transmissions forcées négligeables est valide et aucune correction n'est nécessaire pour évaluer R^* : $R^* \approx R$. Cependant, les parois légères à ossature couramment utilisée dans les constructions légères à ossature, ont une fréquence critique à des fréquences élevées (au-dessus de 1 kHz). Ainsi pour obtenir R^* , une correction doit être appliquée en particulier aux basses fréquences. La correction proposée par le CSTB qui semble faire aujourd'hui consensus au niveau européen, s'exprime à partir des facteurs de rayonnement des parois :

$$R^* = R + 10 \log \left[\frac{\sigma_a (1 - \sigma_s)}{\sigma_s (1 - \sigma_a)} \right] \approx R + 10 \log \left[\frac{\sigma_a}{\sigma_s} \right] \quad (2.3.1)$$

où R est l'indice d'affaiblissement de l'élément mesuré, σ_a est le facteur de rayonnement de l'élément obtenu avec excitation aérienne et σ_s le facteur de rayonnement de l'élément obtenu avec excitation mécanique.

L'utilisation des facteurs de rayonnement mesurés dans l'équation (2.3.1) est la plus appropriée ; cependant cette mesure n'est pas normalisée et relativement fastidieuse (donc coûteuse). Une proposition devrait voir le jour sur la base d'une méthode de mesure en laboratoire utilisée au CSTB. Le facteur de rayonnement peut en effet être obtenu à partir de

$$10 \log[\sigma] = L_p - 6 - L_v + 10 \log[A/S] \quad (2.3.2)$$

où L_p est le niveau de pression moyenné spatio-temporellement dans le local de réception, L_v est le niveau vibratoire moyenné sur la surface de la paroi, A l'aire d'absorption équivalente et S la surface de la paroi. L'excitation peut être soit aérienne, soit structurale uniformément distribué sur la surface de la paroi.

Des approximations pour évaluer le terme correctif à appliquer à l'indice d'affaiblissement ont et sont recherchées. Des mesures sur des parois simples (soit des demi séparatifs

soit des planchers, c'est-à-dire des plaques sur ossature bois) montrent que ce terme correctif peut être approximé en le prenant égal à :

- +10 dB dans la gamme de fréquences inférieures à la fréquence critique de l'élément considéré
- 0 dB au-delà (à et au-dessus de la fréquence critique).

Des mesures plus récentes sur des systèmes de double paroi semblent indiquer qu'une limitation de la correction à 4 dB soit plus appropriée ; une correction nulle pour ces systèmes, a même été proposée. Pour les panneaux bois massifs, la correction serait entre 2 et 6 dB. Des recherches sont en cours pour évaluer les facteurs de rayonnement par des méthodes de prédiction.

3 - CLASSES DE JONCTION

Dans cette section, sont proposées des expressions pour caractériser les jonctions entre éléments en bois massifs et entre éléments sur ossature bois. Ces propositions sont notamment basées sur les mesures de caractérisation des jonctions effectuées pendant le projet Acoubois. Elles sont en discussion dans le cadre de la révision de la série de normes NF EN 12354 confiée au groupe CEN TC126/WG2.

3.1 - Jonctions entre panneaux en bois massifs

Les panneaux en bois massifs sont supposés être fixés entre eux par vissage (longues vis à bois) et/ou équerres. La distance entre ces éléments de fixation dépend des charges spécifiques axiales et latérales ; elle est donc variable.

Les mesures réalisées sur les panneaux en bois massifs montrent le temps de réverbération structural est principalement déterminé par les éléments aux jonctions (avec un facteur de perte interne mesuré en dessous 3%). Les jonctions entre panneaux bois massifs seront donc caractérisées par l'indice d'affaiblissement vibratoire (comme pour les éléments lourds homogènes) ; la longueur d'absorption équivalente est évaluée sur la base d'un temps de réverbération structural mesuré in-situ. On notera que la simplification consistant à prendre la longueur d'absorption équivalente égale à la surface de l'élément induit une différence de 2 dB sur les valeurs de K_{ij} proposées (en moins par rapport à celles données ci-dessous). Il faut noter que les mesures effectuées sur site ont été réalisées pour des panneaux de même épaisseur ainsi il n'est pas possible de déterminer l'effet du rapport de masse surfacique entre les panneaux horizontaux et verticaux sur l'indice d'affaiblissement vibratoire de jonction. Cependant, on peut penser que l'indice d'affaiblissement vibratoire de jonction pour les jonctions entre panneaux en bois massifs comme pour celles avec des éléments homogènes comporte une fonction du rapport de masse surfacique M ; cette fonction dénotée $g(M)$ dans les expressions proposées dans cette section reste à déterminer pour chaque cas considéré.

3.1.1 - Jonction en T plancher – façade

La jonction est montrée à la Figure 3.1.1. La Figure 3.1.2 montre l'indice d'affaiblissement vibratoire au niveau des jonctions en T rigide tel que défini dans l'annexe E de la norme NF EN 12354-1, celui évalué sur la base de mesures sur site, et la nouvelle valeur proposée pour ce type de jonction. Les expressions suivantes sont proposées

$$K_{13} = 22 + 3.3 \log_{10}(f/500) + g_{13}(M) \text{ dB}$$

$$K_{12} = 15 + 3.3 \log_{10}(f/500) + g_{12}(M) \text{ dB } (= K_{23})$$

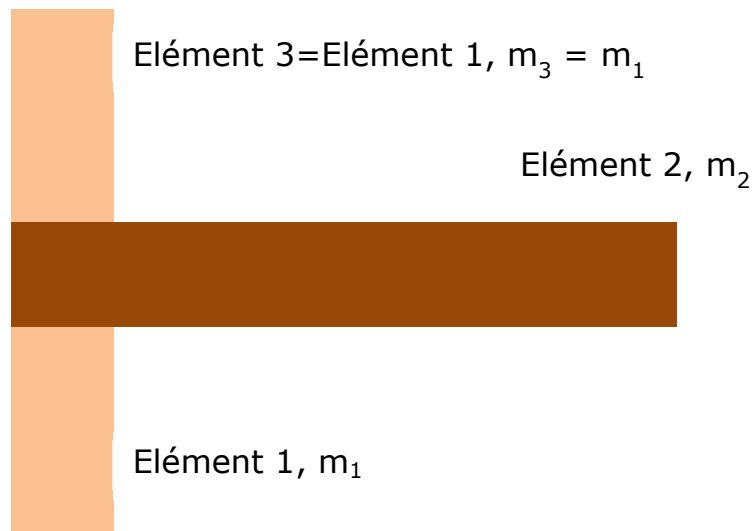


Figure 3.1.1 : Jonction en T plancher – façade.

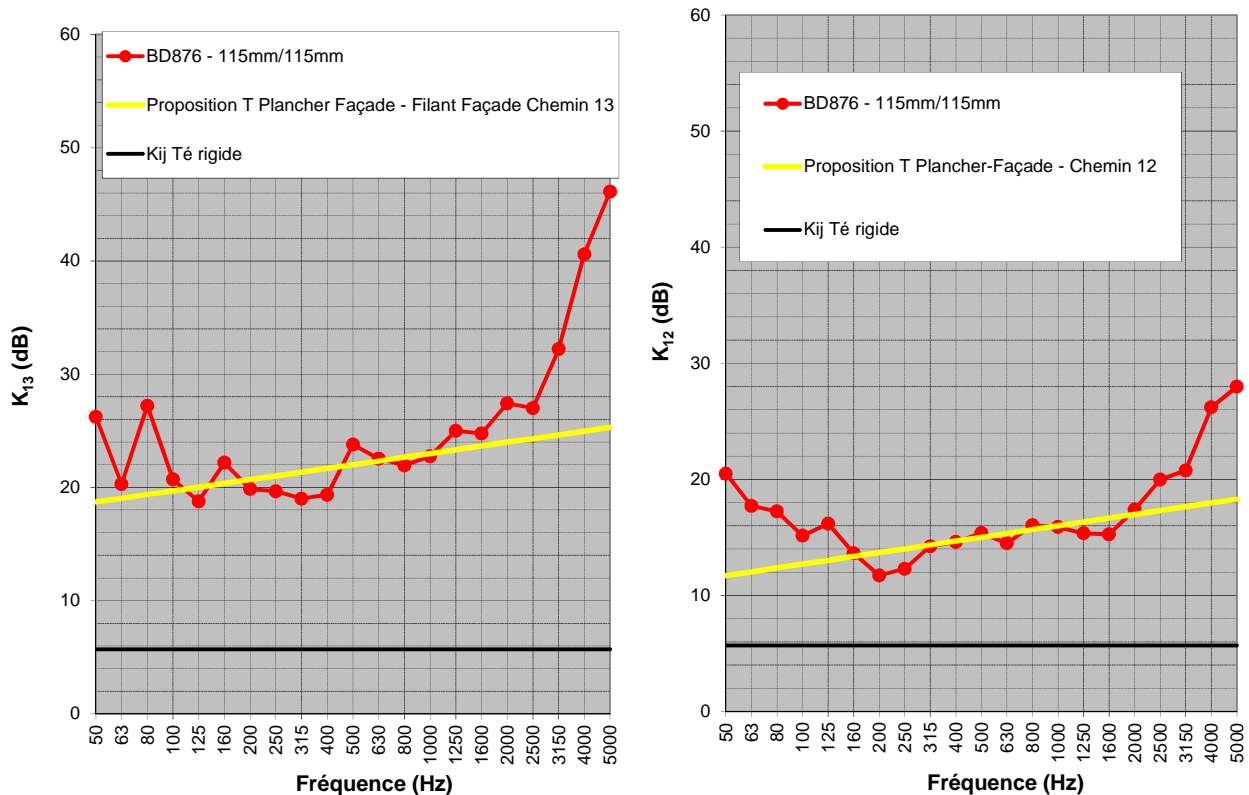


Figure 3.1.2 : Jonction en T plancher – façade ; chemin filant façade (gauche) et chemin plancher-façade (droite).

3.1.2 - Jonction en X plancher – séparatif

La jonction est montrée à la Figure 3.1.3. La Figure 3.1.4 montre l'indice d'affaiblissement vibratoire au niveau des jonctions en X rigide pour le chemin filant plancher tel que défini dans l'annexe E de la norme NF EN 12354-1 et ceux évalués sur la

base de mesures sur site, et la nouvelle valeur proposée pour ce type de jonction. La Figure 3.1.5 montre la même chose pour le chemin filant séparatif, et la Figure 3.1.6 le chemin plancher-séparatif.

Les expressions suivantes sont proposées

$$K_{13} = 10 - 3.3 \log_{10}(f/500) + g_{13}(M) \text{ dB}$$

$$K_{24} = 25 + 3.3 \log_{10}(f/500) + g_{24}(M) \text{ dB}$$

$$K_{12} = 20 + 3.3 \log_{10}(f/500) + g_{12}(M) \text{ dB} (= K_{14} = K_{34} = K_{23})$$

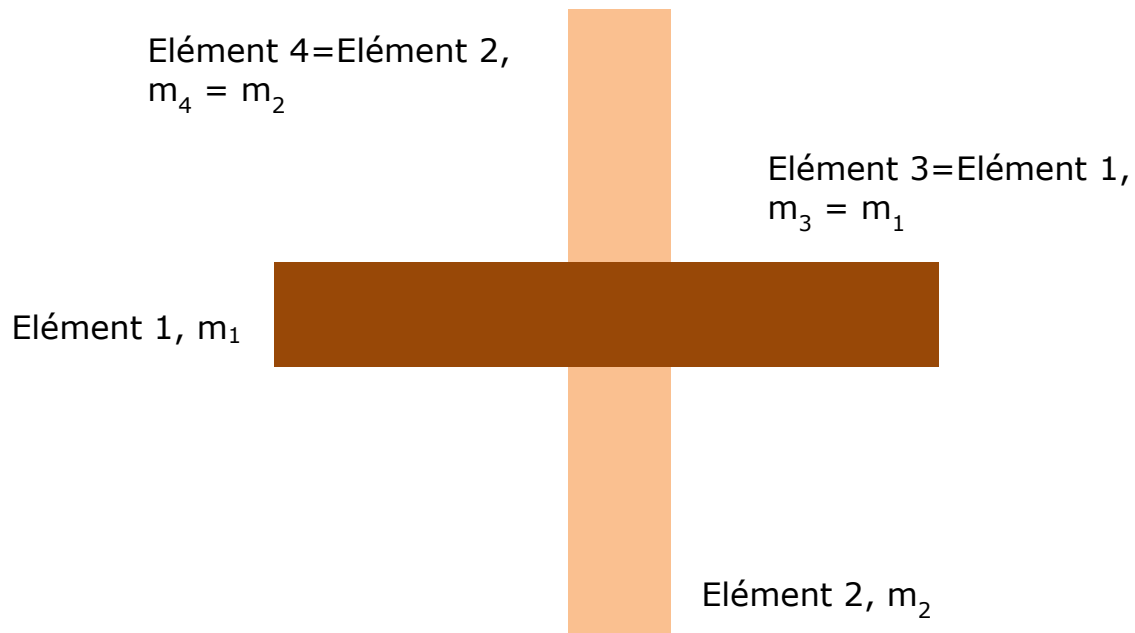


Figure 3.1.3 : Jonction en X plancher – séparatif.

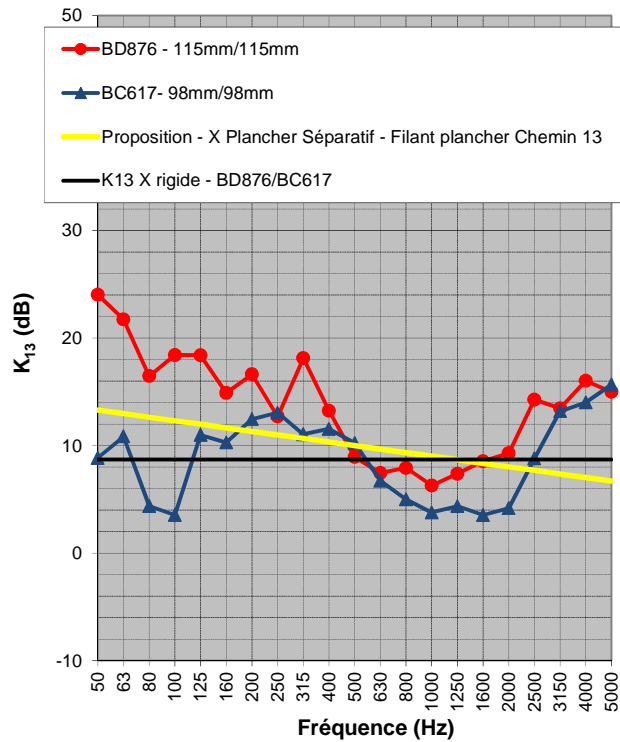


Figure 3.1.4 : Jonction en X plancher – façade ; chemin filant plancher K_{13} .

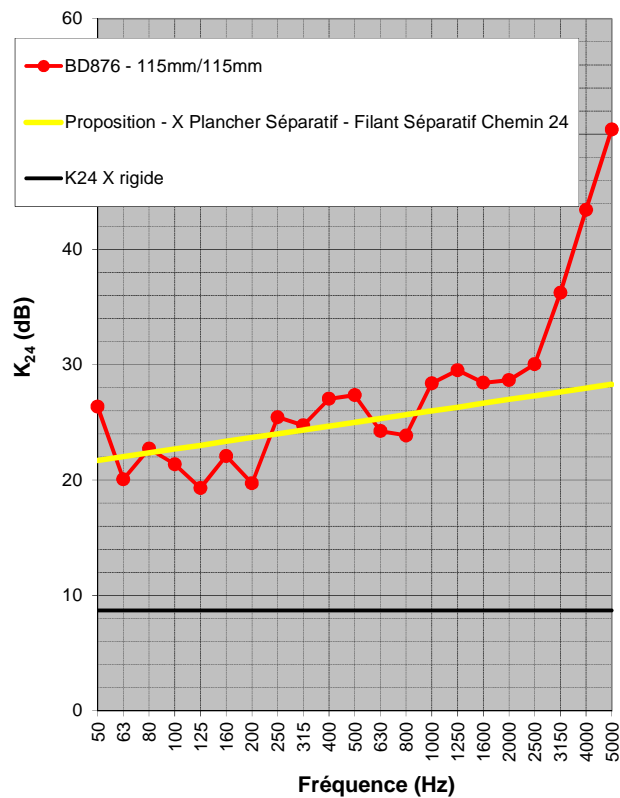


Figure 3.1.5 : Jonction en X plancher – façade ; chemin filant séparatif K_{24} .

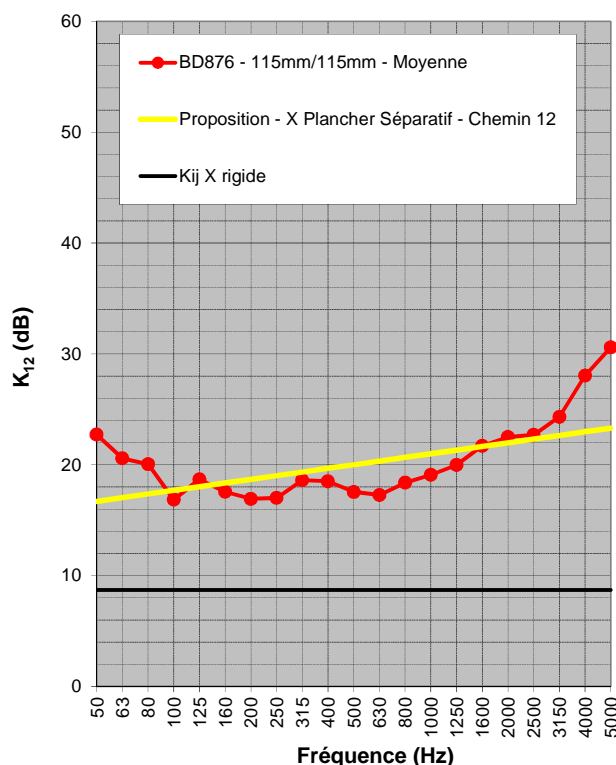


Figure 3.1.6 : Jonction en X plancher – façade ; chemin plancher séparatif K_{12} .

3.2 - Jonctions entre éléments sur ossature bois

Les systèmes considérés ici sont composés de plaques sur ossature bois. Il a été décidé dans un premier de proposer des classes de jonctions avec une valeur type d'isolement vibratoire moyen normalisé, plutôt que de chercher à prendre en compte les effets de masse surfaciques, de dimensions des ossatures, du montage entre composants, etc....

3.2.1 - Jonction en T plancher – façade

Des exemples de jonctions en T plancher-façade sont montrés à la Figure 3.2.1 ; les solives de plancher peuvent être parallèles ou perpendiculaires à la façade. Pour l'instant, l'effet du type de montage du plancher (sur lisse haute ou muraillère) n'est pas pris en compte. On notera cependant que les mesures sur site considérés dans cette section correspondent à un montage du plancher sur lisse haute.

Les Figures 3.2.2 et 3.2.3 montrent l'isolement vibratoire normalisé moyenné dans les deux directions mesuré, et la nouvelle valeur proposée pour ce type de jonction pour les différents chemins considérés. Au vu des résultats, les expressions suivantes sont proposées sans tenir compte de l'orientation des solives (l'indice 1 et 3 font référence à la façade et l'indice 2 au plancher)

$$D_{vs,n,13} = 30 + 10 \log_{10}(f/500) \text{ dB,}$$

$$D_{vs,n,12} = 30 + 10 \log_{10}(f/500) \text{ dB}$$

La pente de deux expressions utilisées correspond à 3 dB/oct.

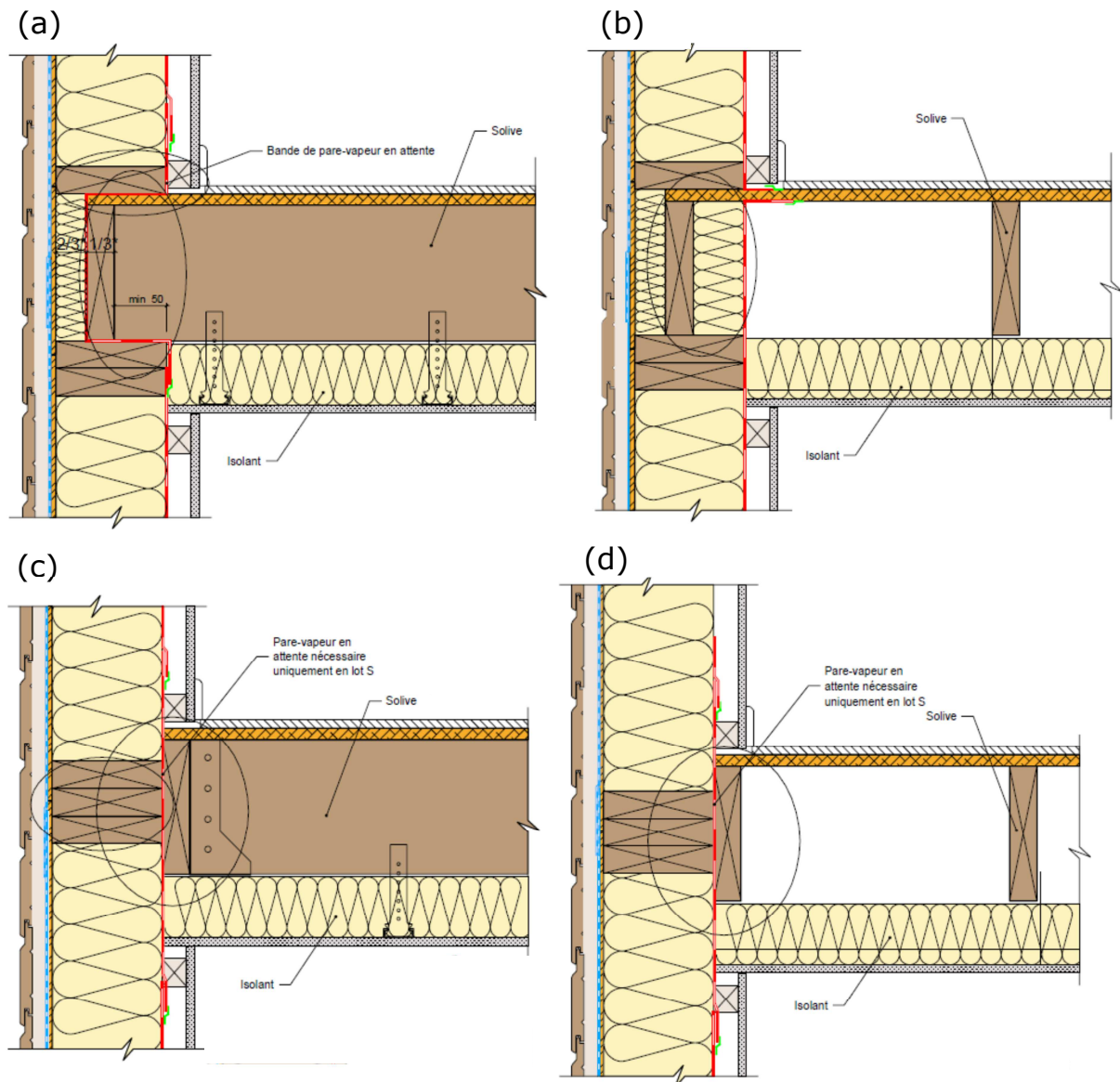


Figure 3.2.1 : Exemples de jonction en T plancher – façade ; (a) et (b) planche sur lisse haute, (c) et (d) plancher sur muraille.

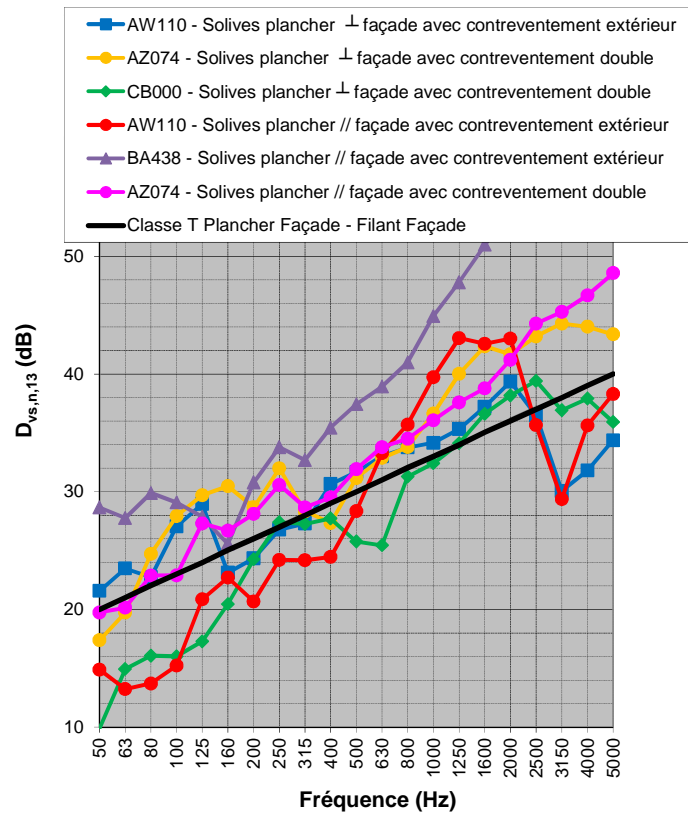


Figure 3.2.2 : Jonction en T plancher – façade ; chemin filant façade.

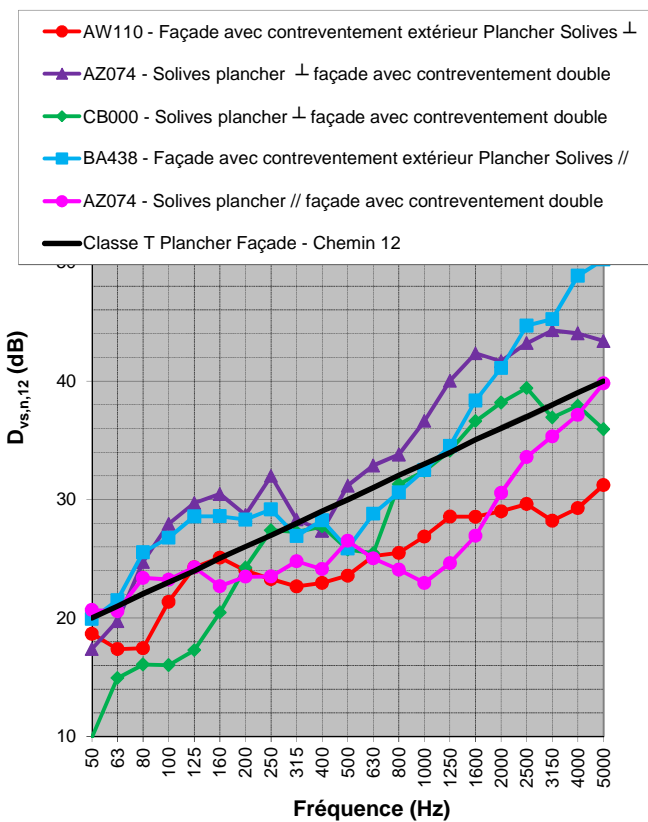


Figure 3.2.3 : Jonction en T plancher – façade ; chemin 12 (plancher-façade).

3.2.2 - Jonction en X plancher – double séparatif

Des exemples de jonctions plancher-double séparatif sont montrés à la Figure 3.2.4 ; les solives de plancher peuvent être parallèles ou perpendiculaires au double refend (à la Figure 3.2.4 seulement la situation des solives parallèles au double séparatif est montrée). Le plancher est discontinu au niveau de la jonction. Les deux cas de montage ont été mesurés sur site. Pour le chemin filant plancher, un des isolements vibratoires est assez différent des deux autres : il est très supérieur en moyennes et hautes fréquences. Pour le chemin filant séparatif (même côté dénoté 24mc), les comportements sont mélangés et ne peuvent se différencier par rapport au montage du plancher, le placement des panneaux de contreventement, l'orientation des solives, etc... ; ainsi une tendance basse moyenne est prise en compte.

Les Figures 3.2.5 à 3.2.9 montrent l'isolement vibratoire normalisé moyenné dans les deux directions mesuré, et la nouvelle valeur proposée pour ce type de jonction pour les différents chemins considérés. Les expressions suivantes sont proposées quel que soit le type de montage, l'orientation des solives (l'indice 1 et 3 font référence au plancher et l'indice 2 et 4 au séparatif)

$$D_{vs,n,13} = 38 + 3.3 \log_{10}(f/500) \text{ dB,}$$

$$D_{vs,n,24 \text{ mc}} = 22 + 3.3 \log_{10}(f/500) \text{ dB,}$$

$$D_{vs,n,12,mc} = 18 + 3.3 \log_{10}(f/500) \text{ dB,}$$

correspondant à une pente de 2 dB par octave

Pour tous les autres chemins incluant la cavité,

$$D_{vs,n,ij} = 38 + 13.3 \log_{10}(f/500) \text{ dB,}$$

ce qui correspond à une pente de 4 dB par octave.

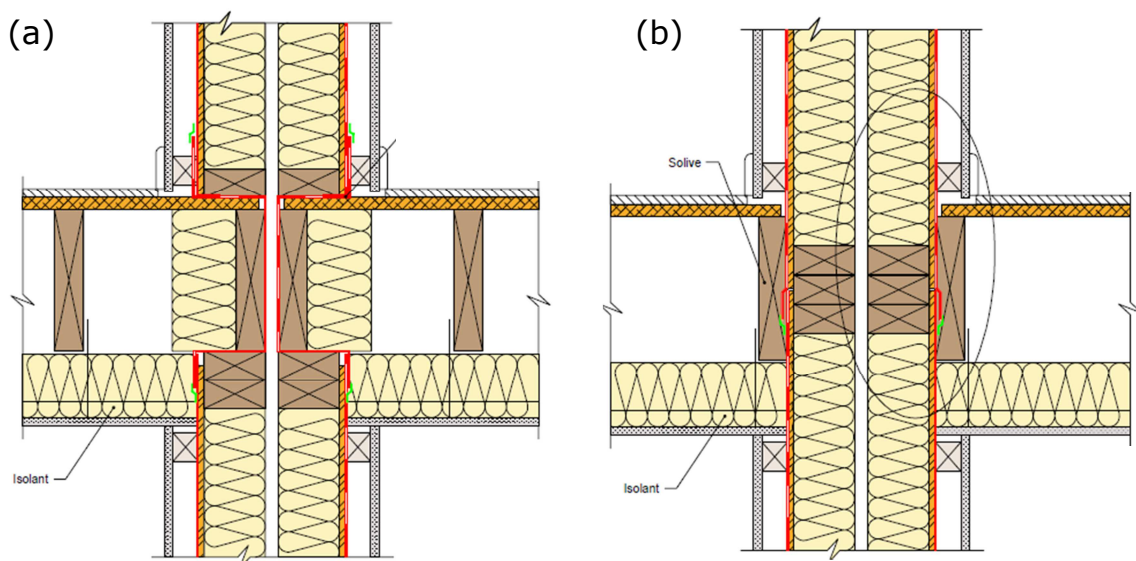


Figure 3.2.4 : Exemples de jonction en X plancher – double séparatif ; (a) planche sur lisse haute et (b) plancher sur muraille, solives parallèles au double séparatif.

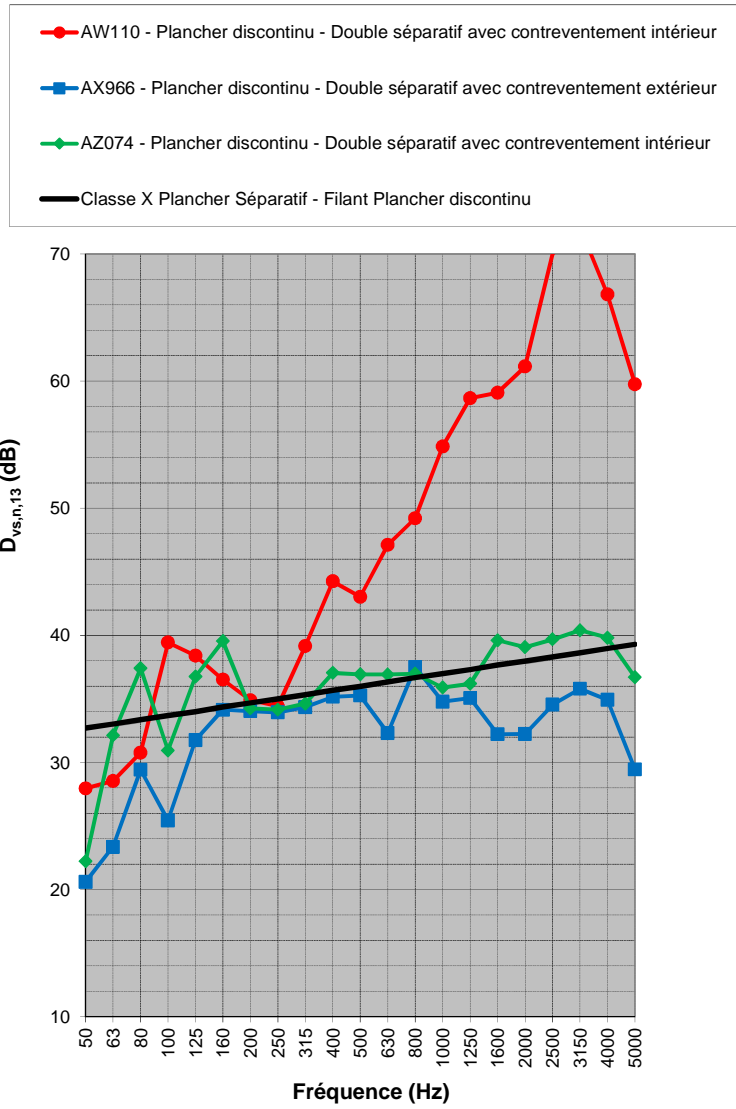


Figure 3.2.5 : Jonction en X plancher – double séparatif ; chemin filant plancher $D_{vs,n,13}$

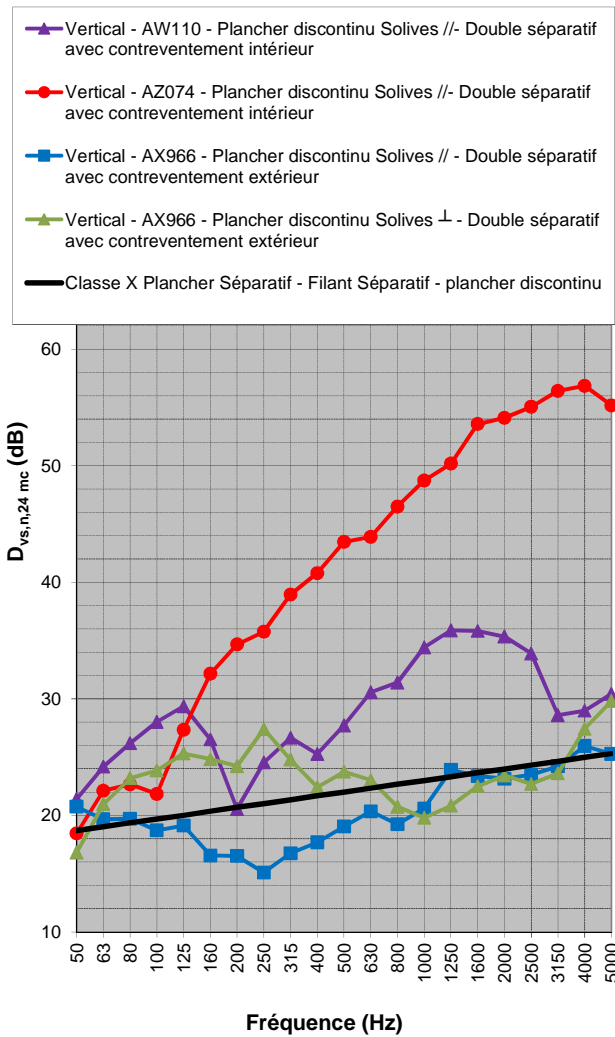


Figure 3.2.6 : Jonction en X plancher – double séparatif ; chemin filant séparatif $D_{vs,n,24mc}$

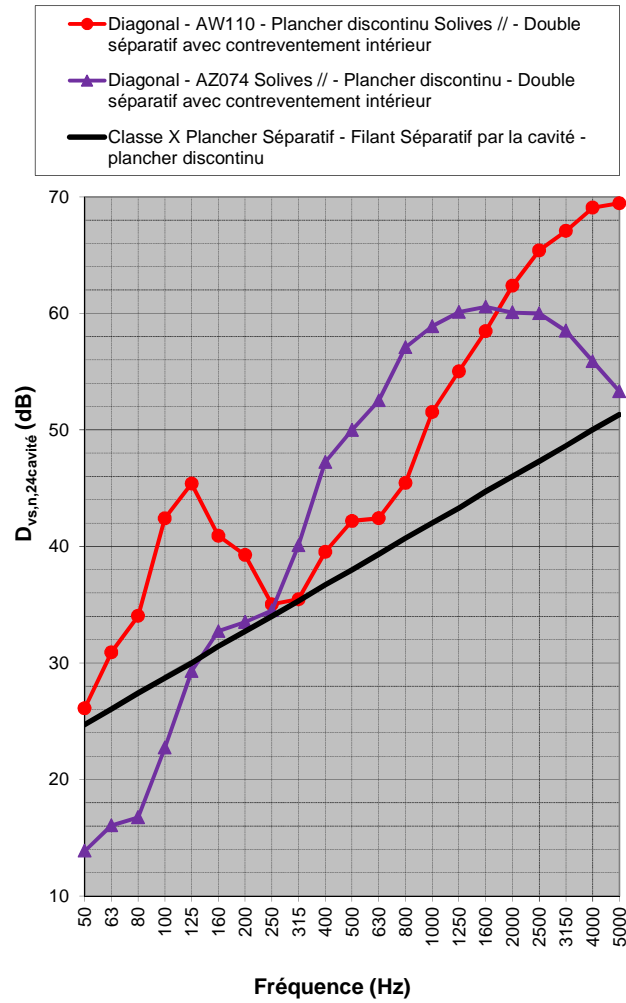


Figure 3.2.7 : Jonction en X plancher – double séparatif ; chemin filant séparatif par la cavité $D_{vs,n,24cavité}$

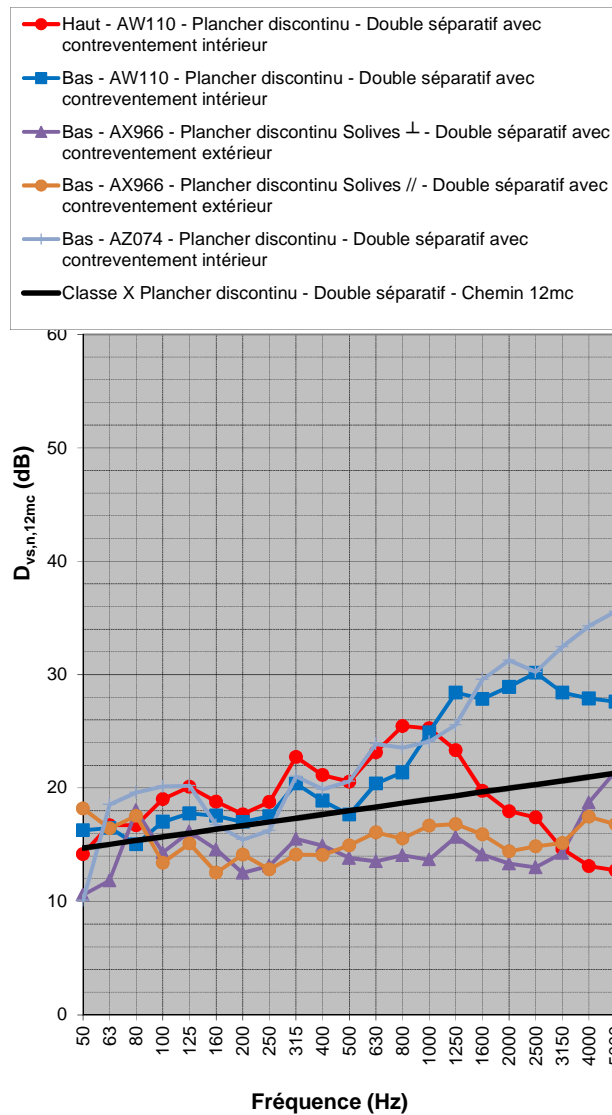


Figure 3.2.8 : Jonction en X plancher – double séparatif ; chemin plancher séparatif

$D_{vs,n,12mc}$

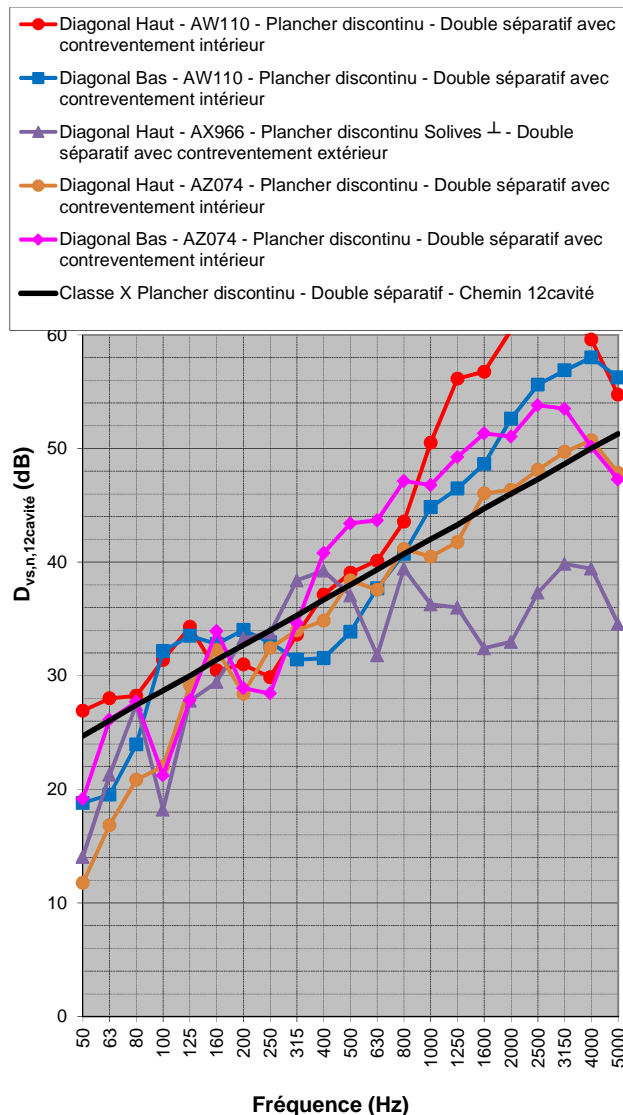


Figure 3.2.9 : Jonction en X plancher – double séparatif ; chemin plancher séparatif par la cavité $D_{vs,n,12cavité}$

3.2.3 - Jonction en T façade – double séparatif

Des exemples de jonctions en T façade – double séparatif sont montrés à la Figure 3.2.10. Dans les exemples présentés les plaques de contreventement sont du côté extérieur du séparatif ; elles peuvent aussi être côté intérieur.

La Figure 3.2.11 montre l'isolement vibratoire normalisé moyenné dans les deux directions mesuré, et la nouvelle valeur proposée pour ce type de jonction pour les deux chemins considérés. Le chemin 12 façade séparatif s'entend entre l'élément de façade 1 et le côté du séparatif 2 opposé à cet élément de façade. L'expression suivante est proposée pour les 2 chemins différenciés (l'indice 1 et 3 font référence à la façade et l'indice 2 au séparatif)

$$D_{vs,n,13} = D_{vs,n,12} = 38 + 20 \log_{10}(f/500) \text{ dB}$$

ce qui correspond à une pente de 4 dB par octave.

On notera que ces isolements vibratoires sont assez élevés. L'expression ci-dessus est similaire à celle proposée pour les chemins passant par la cavité pour la jonction plancher double séparatif (voir Section précédente).

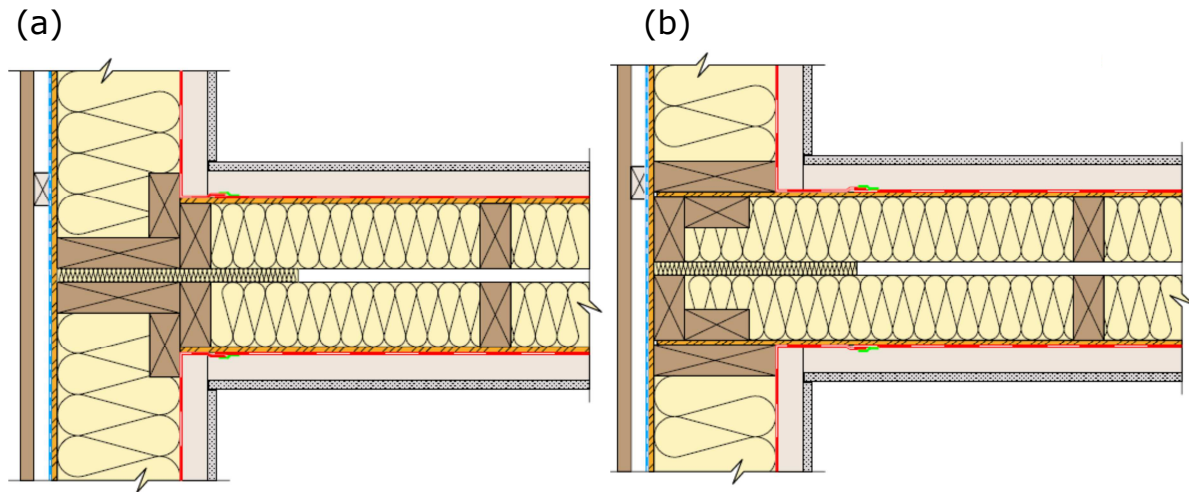


Figure 3.2.10 : Exemples de jonction en T façade – double séparatif ; (a) montage standard pour mur porteur intérieur et (b) variante.

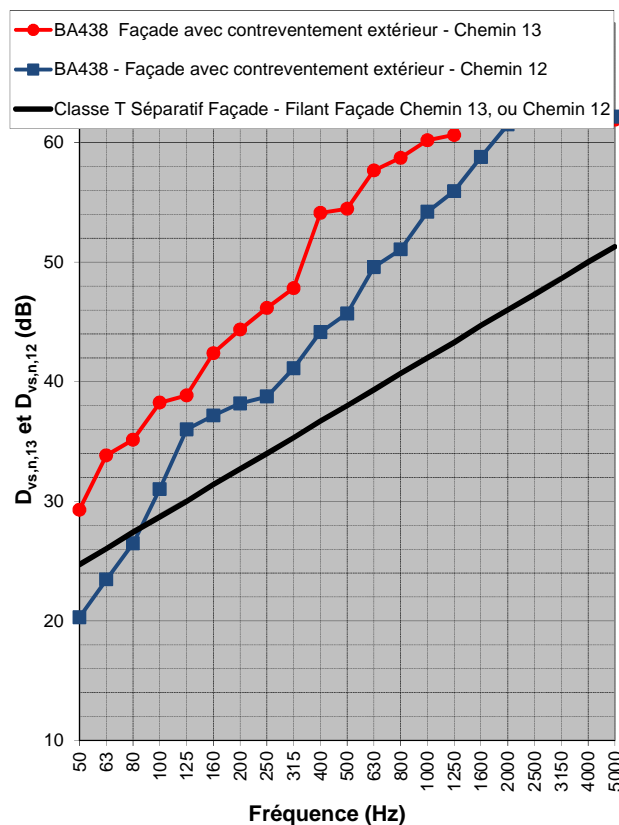


Figure 3.2.11 : Jonction en T façade – double séparatif.

3.2.4 - Jonction en X plancher – cloison distributive

Des exemples de jonctions plancher-cloison simple sont montrés à la Figure 3.2.12 ; les solives de plancher peuvent être parallèles ou perpendiculaires à la cloison (à la Figure 3.2.12 seulement la situation des solives parallèles à la cloison est montrée). Le plancher est continu au niveau de la jonction.

Les Figures 3.2.13 et 3.2.14 montrent l'isolement vibratoire normalisé moyenné dans les deux directions mesuré, et la nouvelle valeur proposée pour ce type de jonction pour les différents chemins considérés.

Les expressions suivantes sont proposées suivant l'orientation des solives (l'indice 1 et 3 font référence au plancher et l'indice 2 et 4 à la cloison)

$$D_{vs,n,13} = 20 - 3.3 \log_{10}(f/500) \text{ dB,}$$

$$D_{vs,n,12} = D_{vs,n,34} = 20 - 3.3 \log_{10}(f/500) \text{ dB,}$$

$$D_{vs,n,24} = 30 - 3.3 \log_{10}(f/500) \text{ dB.}$$

Les mesures effectuées ont été réalisées avec des solives continues perpendiculaires à la cloison ; on pourra faire l'hypothèse que les expressions données sont aussi valables pour des solives dont l'orientation est parallèle à la cloison. L'exemple du plancher continu avec des solives parallèles à la cloison double SAD semble au moins pour le chemin filant plancher supporter cette hypothèse ; cependant ce type de cloison est monté de manière différente.

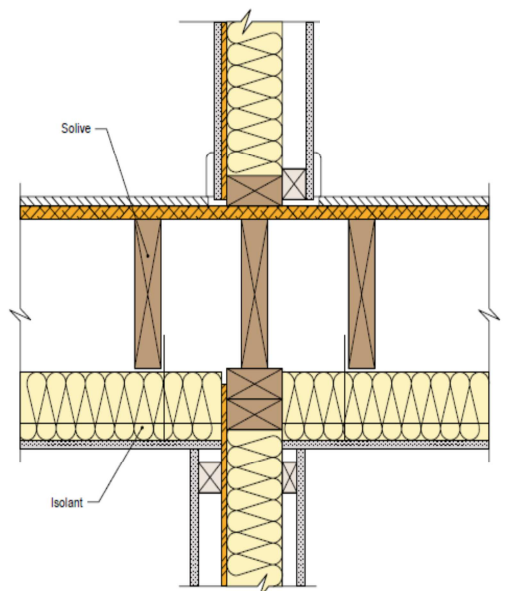


Figure 3.2.12 : Exemples de jonction en X plancher – cloison simple.

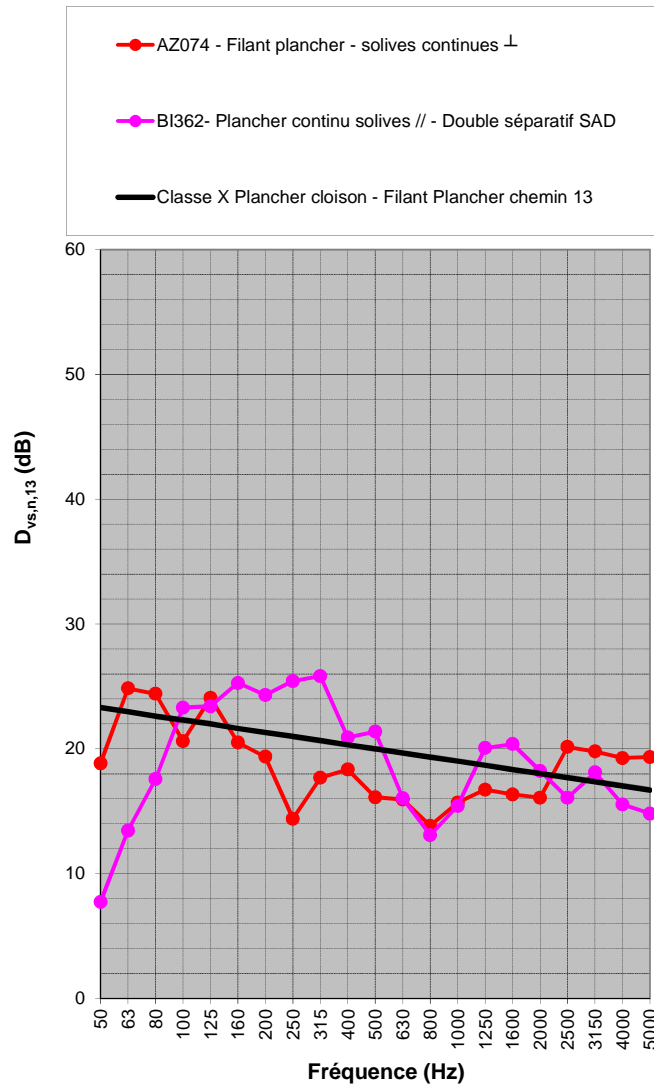


Figure 3.2.13 : Jonction en X plancher – double séparatif ; chemin filant plancher $D_{vs,n,13}$.

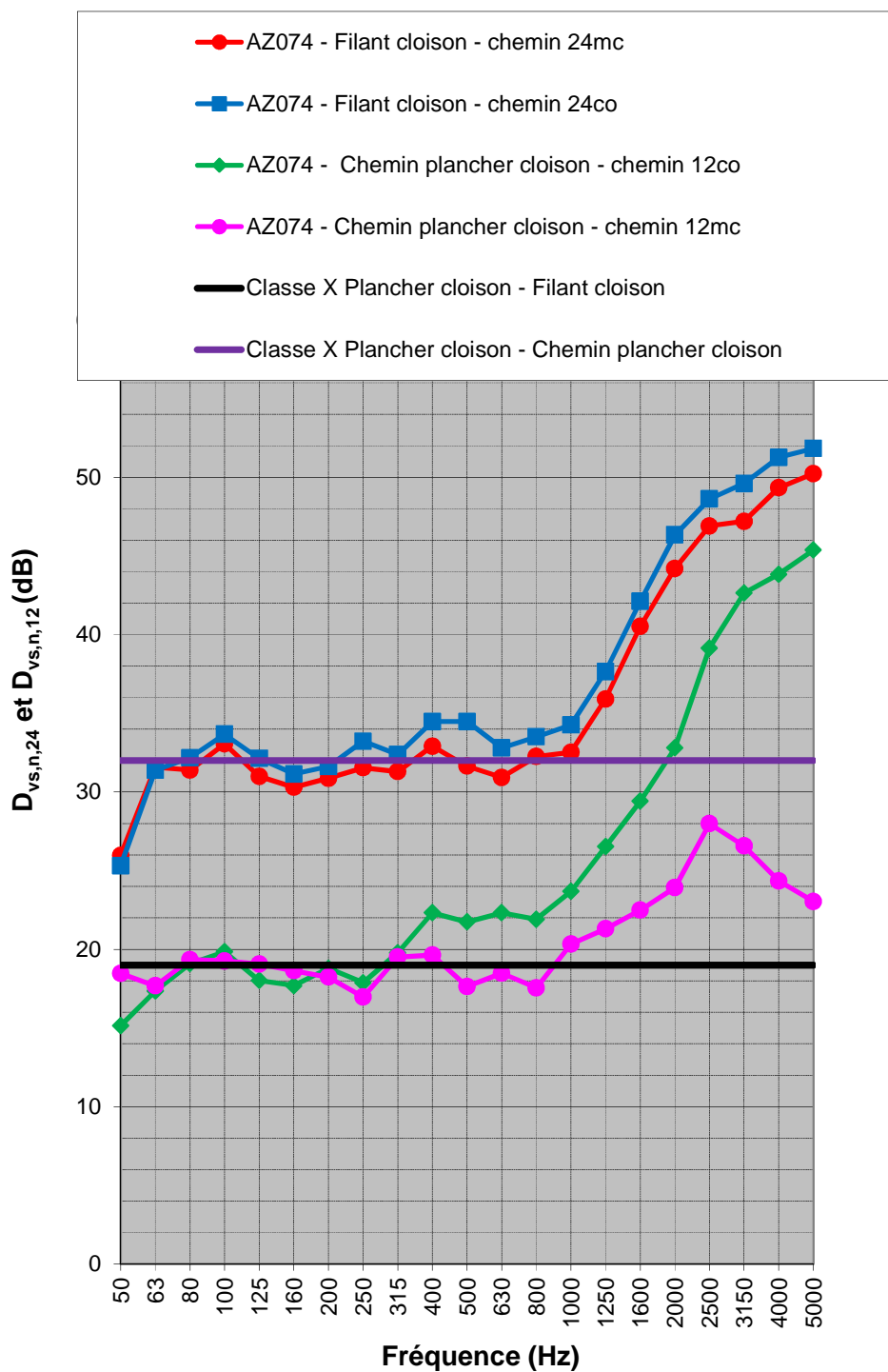


Figure 3.2.14 : Jonction en X plancher – double séparatif ; chemin filant séparatif $D_{vs,n,24}$ et chemin plancher séparatif $D_{vs,n,12}$.

3.2.5 - Jonction en T façade – cloison distributive

Un exemple de jonction façade-cloison simple est montré à la Figure 3.2.15

Aucune mesure n'a été effectuée sur ce type de jonction.

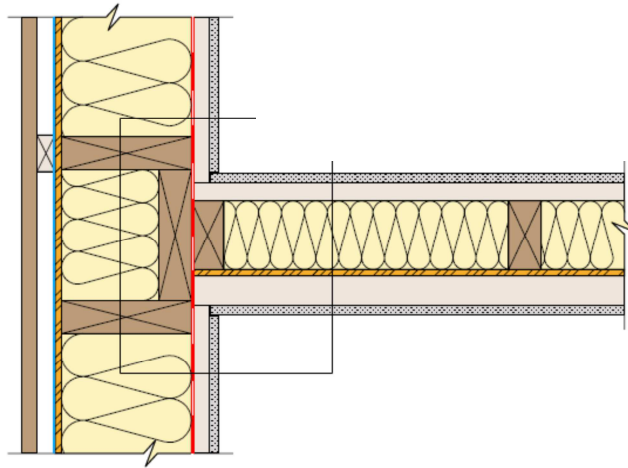


Figure 3.2.15 : Exemple de jonction en T façade – cloison simple.

3.2.6 - Jonction en X double séparatif – cloison distributive

Aucune mesure n'a été effectuée sur ce type de jonction.

3.2.7 - Jonction en X double séparatif – double séparatif

Aucune mesure n'a été effectuée sur ce type de jonction. Vu la distribution des logements dans les bâtiments (logement traversant, logement donnant sur une circulation) ce type de jonction n'est finalement pas très courant.

4 - CONFRONTATION PREDICTION/MESURE

Les résultats de la méthode prévisionnelle sont présentés en détails et comparés aux résultats mesurés en Annexe 2. Le travail de prédiction a fait apparaître des différences importantes entre les parois testées en laboratoire et celles finalement rencontrées sur site. De plus certaines descriptions de composant peuvent être assez limitées. Ainsi une sélection de 20 opérations a été effectuée pour cette la confrontation entre mesure et prédiction. Pour ces 20 opérations les informations sur les parois séparatives horizontales et verticales étaient relativement fiables et la précision des mesures satisfaisante. Ces mêmes 20 opérations ont été prise en compte pour évaluer la méthode simplifiée (Voir rapport ACOUBOIS – Méthode simplifiée et exemples de solutions acoustiques).

Pour la majorité de ces 20 opérations, les parois séparatives présentaient des différences (importantes ou pas) avec les configurations testées en laboratoire, ainsi un premier travail a été effectué pour déterminer les performances acoustiques (R et L_n) de chaque composant rencontré sur site. Ce travail s'appuie sur la simulation de la performance acoustique d'une paroi séparative évaluée en laboratoire de composition proche de celle montée in-situ sur l'opération considérée ; à partir de ce recalage, la performance acoustique de la paroi séparative spécifique à l'opération est alors évaluée. Il ressort de ce travail que la simulation de la performance acoustique des parois séparatives à ossatures bois ou en panneaux bois massifs est délicate à réaliser et nécessitera à l'avenir un important travail complémentaire. Ce travail de modélisation des composants n'avait pas été prévu dans le cadre du projet Acoubois mais c'est avéré nécessaire et prenant ; il reste cependant à améliorer. Ainsi la confrontation entre prédiction et mesure pour la performance du bâtiment peut être en partie biaisée par l'évaluation par calcul de la performance des parois séparatives. Aucune itération n'a été faite pour modifier la performance des parois séparatives dans le but d'améliorer cette confrontation.

En présence d'un chemin direct, les transmissions latérales influencent la performance en moyennes et hautes fréquences ; l'indice global de performance est alors très dépendant des premiers tiers d'octave (à partir de 100 Hz pour les indices standards) et l'évaluation de la performance de la paroi séparative dans cette zone fréquentielle est alors primordiale.

4.1 - Isolement aux bruits aériens – Transmission horizontale

La Figure 4.1.1 montre la différence obtenue en termes de $D_{nT,w}+C$ entre mesure et prédiction pour les isollements horizontaux dans le cas de parois séparatives en ossature bois. Une valeur négative indique que la prédiction surévalue la performance mesurée. On note tout d'abord une grande dispersion de cette différence entre mesure et prédiction mais en moyenne elle est proche de 0 dB (avec un écart-type de 4 dB). Cependant si l'on met à l'écart les opérations pour lesquelles les niveaux d'isolement sont très importants c'est-à-dire plus de 60 dB (Opérations E, N, Y et AD), l'opération W (Golbey) pour laquelle la prédiction de la performance du séparatif est difficile (plaques

BA13 phoniques montées sur profilé stil mob), ainsi que l'opération R (Orly) pour laquelle le double séparatif comporte des ossatures dissymétriques et des plaques BA13 phoniques sur tasseaux bois verticaux, alors la surestimation de la performance est de 4 dB maximum. La sous-estimation est de 5 dB maximum. La moyenne de la différence entre mesure et prédiction est alors de -1 dB avec un écart-type de 4 dB.

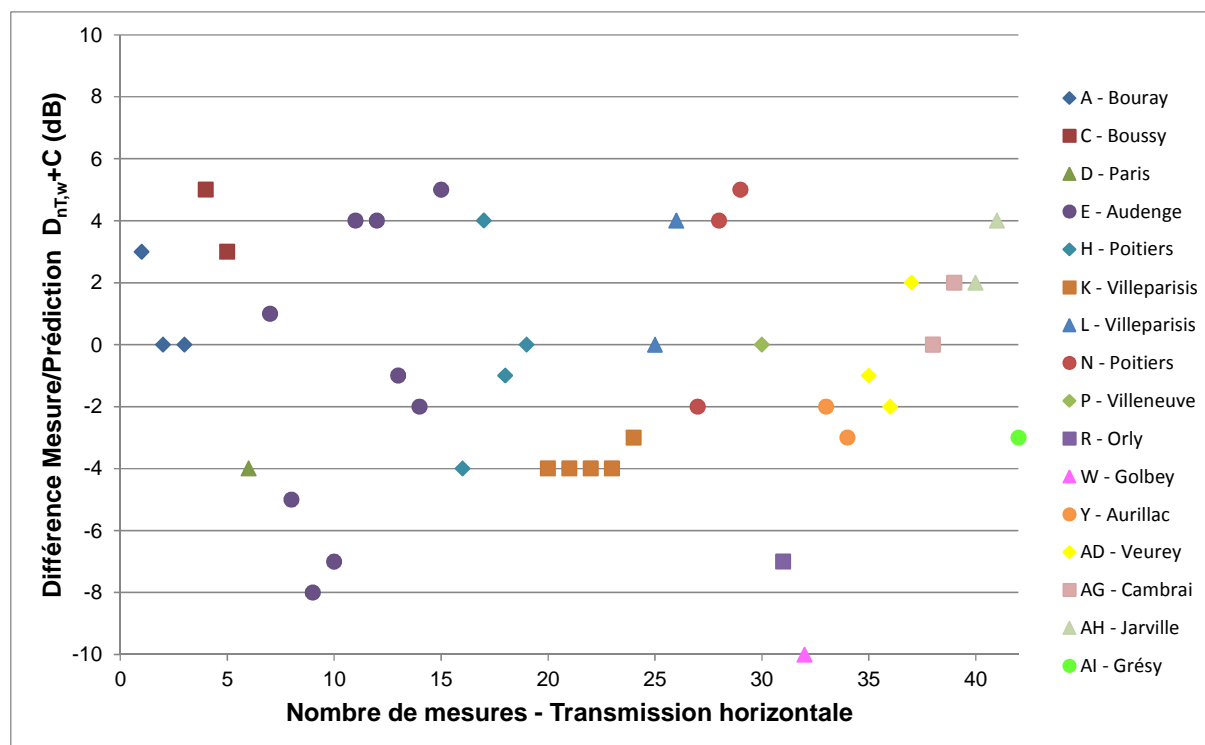


Figure 4.1.1 : Isolement aux bruits aériens – transmission horizontale pour paroi séparative à ossature bois.

La Figure 4.1.2 montre la même chose pour des parois séparatives en bois massif. Si l'on considère que l'opération X (Nice) présentait des problèmes de non-conformités, alors la surestimation de la performance par la méthode de prédiction est de l'ordre 3 dB.

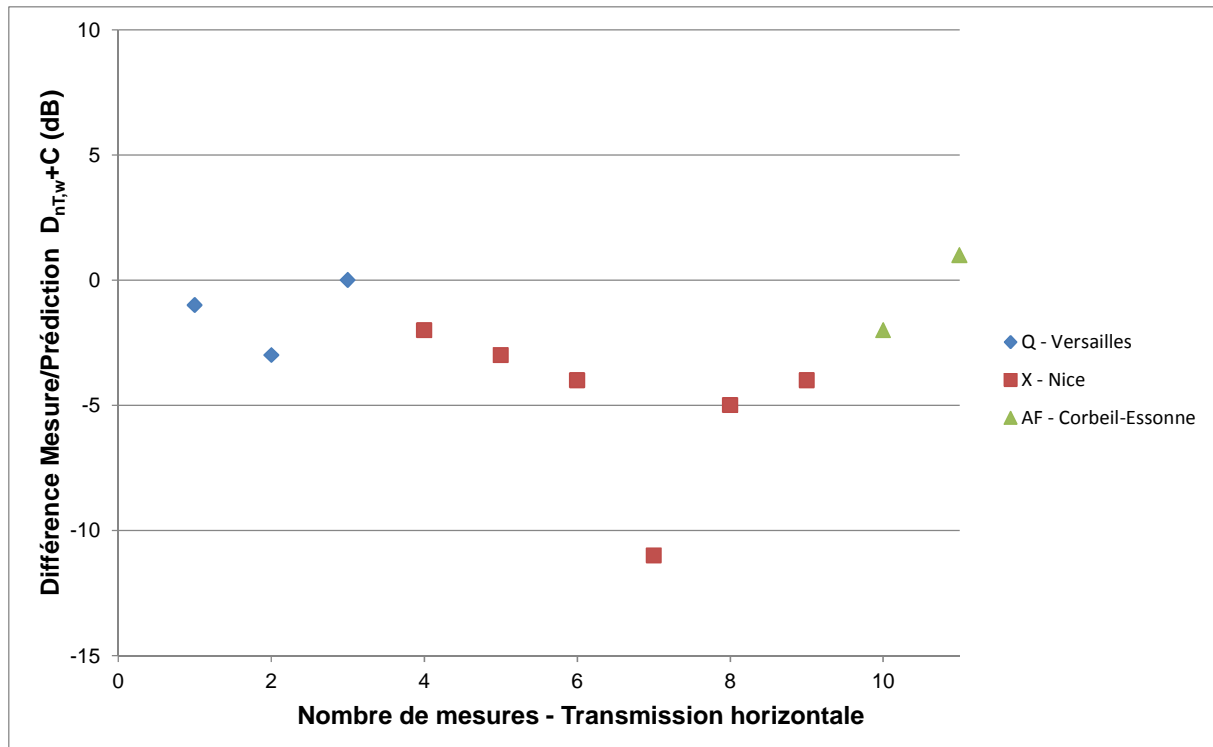


Figure 4.1.2 : Isolement aux bruits aériens – transmission horizontale pour paroi en bois massif.

4.2 - Isolement aux bruits aériens – Transmission verticale

La Figure 4.2.1 montre la différence obtenue en termes de $D_{nT,w}+C$ entre mesure et prédiction pour les isollements verticaux dans le cas de parois séparatives en ossature bois. On rappelle qu'une valeur négative indique que la prédiction surévalue la performance mesurée. Dans cas, on note que la prédiction ne sous-estime pas la mesure : la différence entre mesure et prédiction est globalement négative. On peut estimer que cas particuliers mis à part, la surestimation moyenne est de l'ordre de 4 dB. Cette surestimation indique la problématique de la prise en compte des systèmes en surface de plancher (système flottant, revêtement de sol) et en sous-face de plancher (plafond suspendu) qui n'ont pas été testés en laboratoire.

La Figure 4.2.2 montre la même chose pour des parois séparatives en bois massif. Si l'on considère que l'opération X (Nice) présentait des problèmes de non-conformités, alors la surestimation de la performance par la méthode de prédiction est de l'ordre 3 dB.

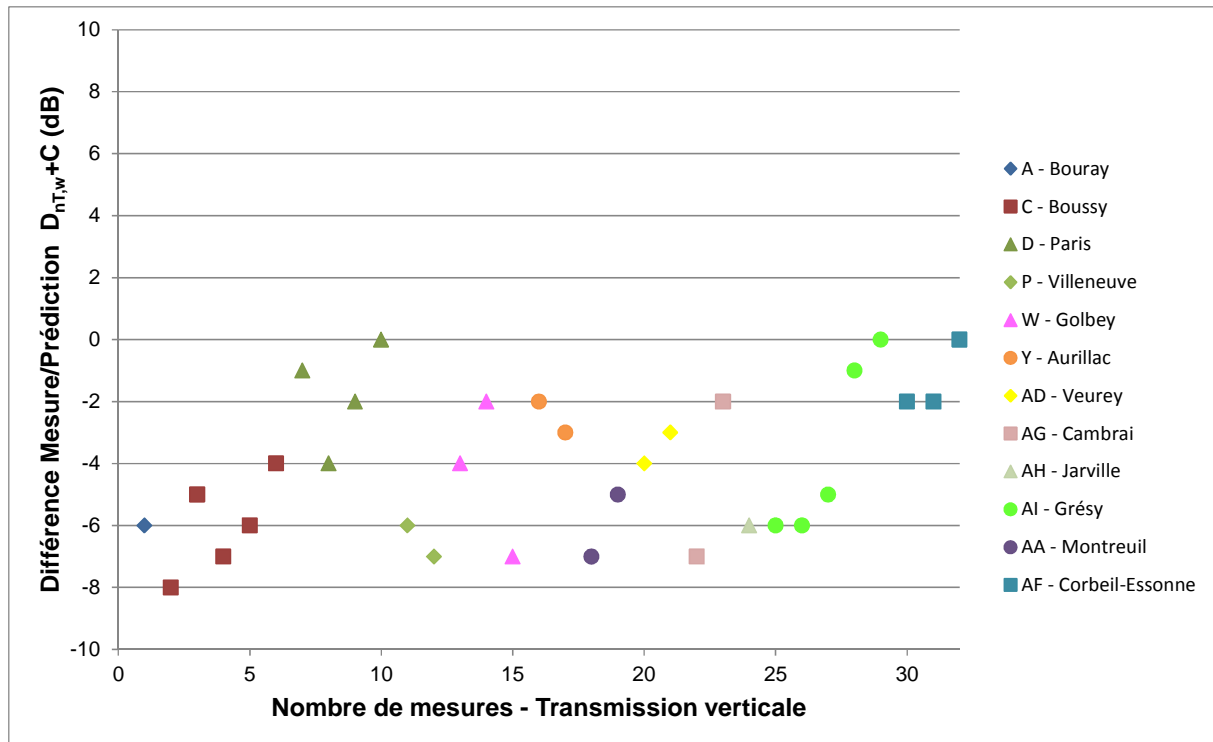


Figure 4.2.1 : Isolement aux bruits aériens – transmission verticale pour paroi séparative à ossature bois.

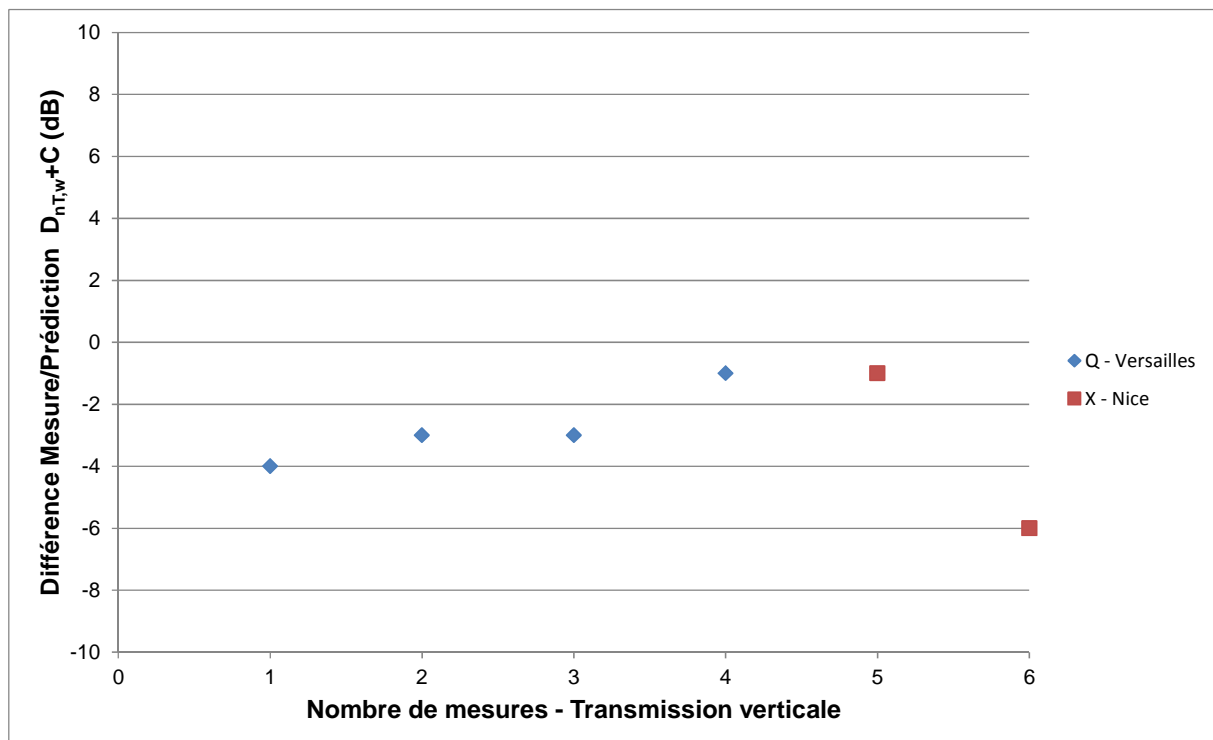


Figure 4.2.2 : Isolement aux bruits aériens – transmission verticale pour paroi en bois massif.

4.3 - Niveau de bruit de chocs – Transmission horizontale

La Figure 4.3.1 montre la différence obtenue en termes de $L'_{nT,w}$ entre mesure et prédiction pour les niveaux de bruit de chocs horizontaux dans le cas de parois séparatives en ossature bois. Une valeur négative indique que la prédiction surévalue la performance mesurée, ce qui va dans le sens sécuritaire. On note tout d'abord une grande dispersion de cette différence entre mesure et prédiction mais globalement en moyenne cette différence est autour de 0 dB. Les niveaux de bruits de chocs en transmission horizontale sont assez faibles comme les planchers ne sont pas continus au niveau des parois séparatives verticales. De plus, comme mentionné précédemment, la prise en compte des systèmes en sur-face de plancher (système flottant, revêtement de sol) qui n'ont pas été testés en laboratoire est problématique. Ainsi, il est difficile de prédire la performance.

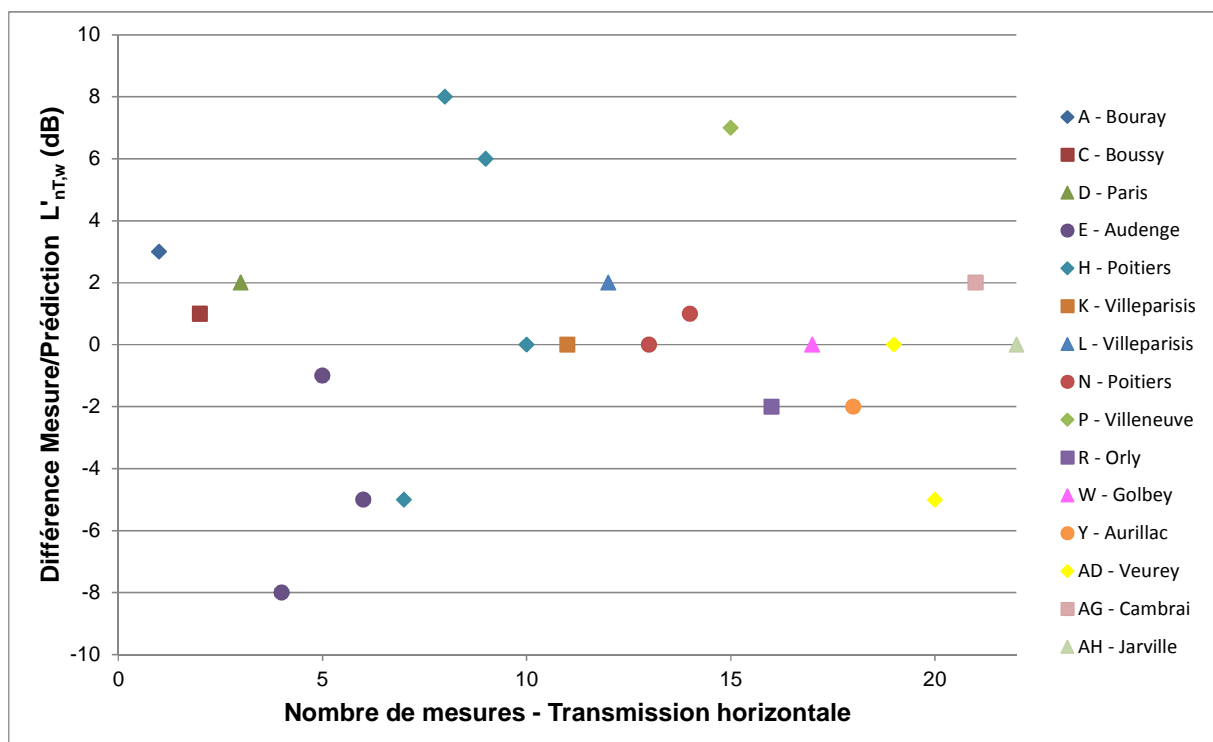


Figure 4.3.1 : Niveau de bruit de chocs – transmission horizontale pour paroi séparative à ossature bois.

La Figure 4.3.2 montre la même chose pour des parois séparatives en bois massif. Si l'on considère que l'opération X (Nice) présentait des problèmes de non-conformités, alors la performance obtenue par la méthode de prédiction est à 1 dB celle mesurée.

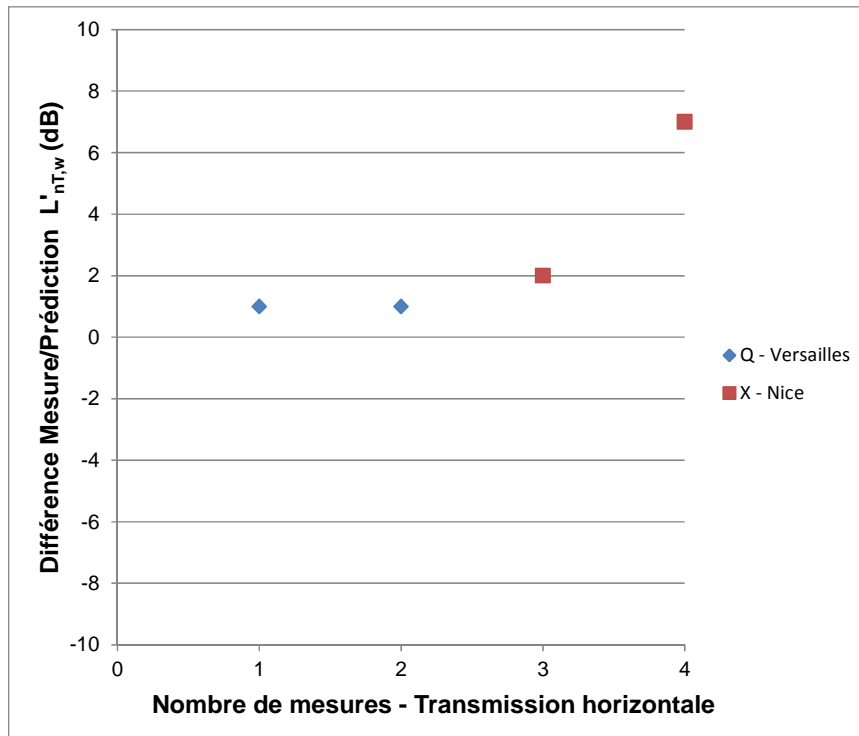


Figure 4.3.2 : Niveau de bruit de chocs – transmission horizontale pour paroi en bois massif.

4.4 - Niveau de bruit de chocs – Transmission verticale

La Figure 4.4.1 montre la différence obtenue en termes de $L'_{nt,w}$ entre mesure et prédiction pour les niveaux de bruit de chocs verticaux dans le cas de parois séparatives en ossature bois. On rappelle qu'une valeur négative indique que la prédiction surévalue la performance mesurée, ce qui va dans le sens sécuritaire. Dans cas, la différence moyenne entre prédiction et mesure est autour de 0 dB avec un écart-type de 3 dB environ. Comme noté précédemment, les différences observées sont liées à la problématique de la prise en compte des systèmes en sur-face de plancher (système flottant, revêtement de sol) et en sous-face de plancher (plafond suspendu) qui n'ont pas été testés en laboratoire.

La Figure 4.4.2 montre la même chose pour des parois séparatives en bois massif. Si l'on considère que l'opération X (Nice) présentait des problèmes de non-conformités, alors la surestimation de la performance par la méthode de prédiction est de l'ordre 3 dB.

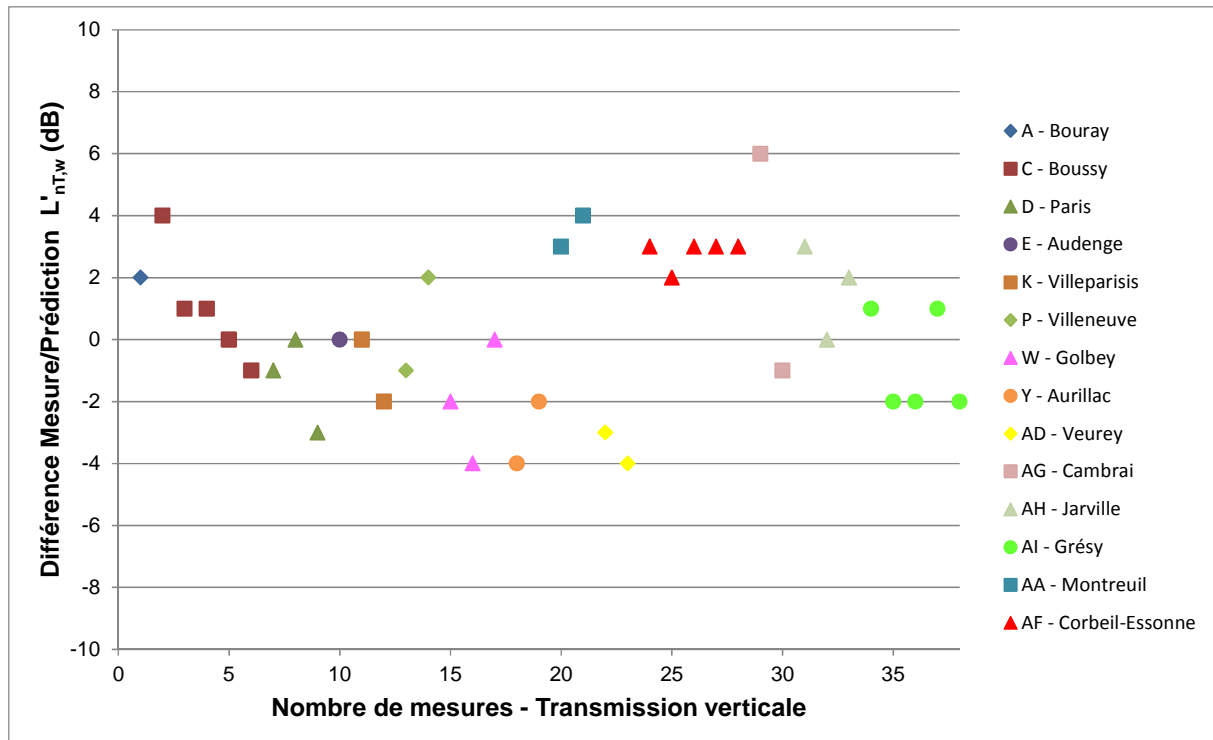


Figure 4.4.1 : Niveaux de bruit de chocs – transmission verticale pour paroi séparative à ossature bois.

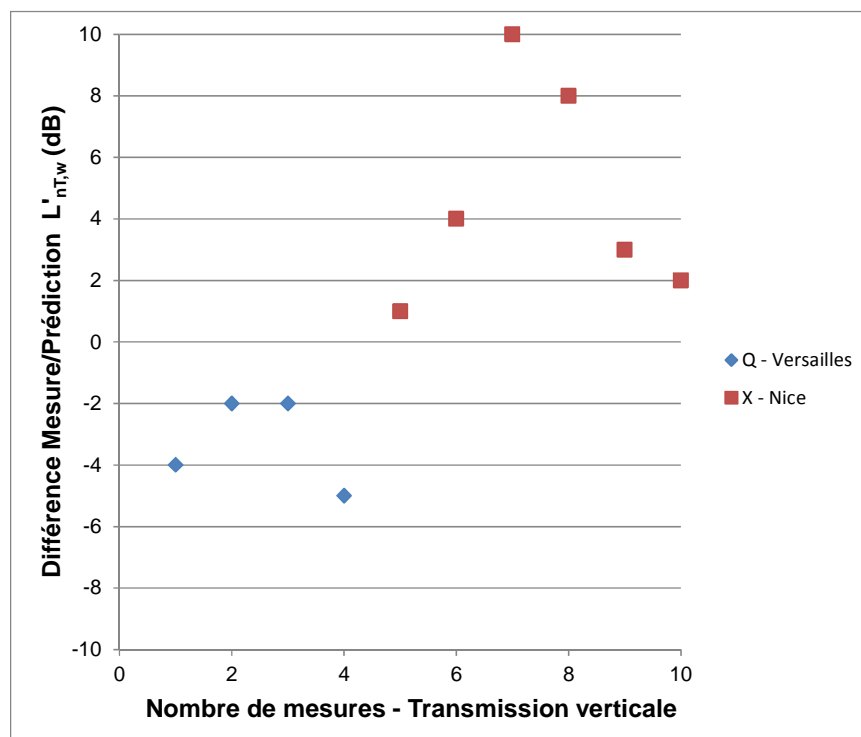


Figure 4.4.2 : Niveaux de bruit de chocs – transmission verticale pour paroi en bois massif.

5 - CONCLUSIONS

La méthode de prédiction adaptée aux bâtiments en bois a été présentée.

Les mesures sur site de caractérisation de jonctions ont permis de proposer des classes de jonction avec leur isolement vibratoire pour les éléments à ossature bois et des indices d'affaiblissement vibratoire pour les éléments en bois massif. Ces données seront discutées dans le cadre du groupe de travail CEN TC126/WG2 qui travaille actuellement sur la mise à jour de la série de normes EN 12354.

Les comparaisons entre la performance du bâtiment prédite et mesurée montrent que les différences sont globalement de l'ordre de 3 à 5 dB. Une des principales difficultés rencontrées reste que les parois séparatives effectivement trouvées sur les différentes opérations considérées sont différentes de celles évaluées en laboratoire. Les modèles de prédiction de la performance acoustique des parois à ossature bois ou panneau bois massifs ne sont pas à ce jour assez fiables vu de la complexité des structures rencontrées et un travail important sur cet aspect de modélisation reste à mener à l'avenir. Ce travail sur les modèles à l'échelle des composants devrait permettre d'améliorer le niveau de précision de la prédiction de la performance de l'ouvrage.

Cependant, les calculs effectués sur la prédiction de la performance du bâtiment semblent indiquer que le chemin direct par la paroi séparative (verticale pour la transmission horizontale et horizontale pour la transmission verticale) est généralement prépondérant (s'il existe) dans la transmission du bruit. Les transmissions latérales interviennent plutôt en moyennes et hautes fréquences.

Pour les systèmes à ossature bois, les niveaux obtenus (notamment pour les bruits aériens) sur les premiers tiers d'octave (à partir de 100 Hz) sont généralement prépondérants dans la détermination de l'indice global de performance (n'intégrant pas les basses fréquences).

Les indices globaux incluant les basses fréquences doivent être pris avec prudence car certaines mesures ne sont pas toujours très significatives dans cette gamme de fréquence (puissance sonore limitée de la source de bruit, méthodologie de mesure selon le projet de norme ISO/WD 16283-1).

ANNEXE 1 - CARACTERISATION DES JONCTIONS

La méthode de mesure pour l'évaluation des isolements vibratoires de jonction est rappelée ci-dessous. Dans cette Annexe, toutes les mesures d'isolement vibratoire de jonction réalisées sur 8 opérations sont présentées.

Annexe 1.1 - Méthodologie pour les mesures vibratoires de jonction in-situ

La mesure de l'isolement vibratoire de jonction est normalisée par la série de normes ISO EN NF 10848 (parties 1 à 3).

La mesure consiste à exciter une des parois (i) de la jonction considérée, de déterminer sa vitesse moyenne ainsi que la vitesse moyenne des autres parois (j) formant la jonction, l'isolement vibratoire de la jonction, noté $D_{v,ij}$ est alors la différence entre le niveau moyen de vitesse vibratoire de la paroi émission et celui de la paroi réception (voir Figure A1.1.1). Ces mesures sont effectuées lorsque les planchers et les parois verticales sont nus (sans revêtement de sol ou système flottant par exemple sur les planchers). Pour une excitation structurale, on notera l'isolement vibratoire de la jonction, $D_{vs,ij}$ et pour une excitation acoustique $D_{va,ij}$. Les mesures avec une excitation structurale (mécanique) sont plus simples que celles avec une excitation acoustique (difficulté d'exciter une seule paroi à la fois notamment sur site).

Quand la paroi émission est un plancher, une machine à chocs normalisée est placée en 3 positions différentes. Ces positions sont réparties sur toute la surface du plancher, de sorte que les marteaux excitent à la fois les plaques de CTBH et solives (pour les planchers solivés). La source étant stationnaire, les niveaux vibratoires moyens des parois émission et réception sont mesurés successivement et l'isolement est alors la différence des niveaux moyens de chaque paroi. En chaque point et pour chaque position de machine à chocs, le niveau de vitesse est obtenu par moyennage temporel sur 20s ; en chaque point, les niveaux obtenus pour toutes les positions de machine à chocs sont ensuite ajoutés énergétiquement. Quand la paroi émission est verticale, l'excitation est faite avec un marteau et les niveaux de vitesse sont mesurés par couples, un capteur sur la paroi émission et l'autre en réception. En chaque point le niveau de vitesse est obtenu par moyennage temporel sur 20s, pendant lesquelles l'opérateur frappe toute la surface de la paroi au rythme de 2 frappes par seconde environ. L'isolement vibratoire est alors la moyenne arithmétique des isolements obtenus par couple. Les vitesses vibratoires du plancher et des parois verticales sont mesurées sur au moins 9 positions d'accéléromètres (voir Norme ISO 10848-1), mais généralement plutôt environ 12 positions pour une paroi de l'ordre de 10 m²

Deux types de jonction sont généralement mesurés : des jonctions en croix (entre un plancher et un séparatif, entre un plancher et une cloison distributive, etc...) et des jonctions en T (entre une façade et un plancher, entre une façade et un séparatif, etc...).

Comme indiqué à la Section 2, un nouvel invariant est défini : il correspond à l'isolement vibratoire normalisé moyenné dans les deux directions $\bar{D}_{v,ij,n}$ donné par l'équation (2.2.1).

Les résultats d'isolement vibratoire moyen normalisé $\bar{D}_{v,ij,n}$ sont alors donnés sous forme de spectre en tiers d'octave de 50 Hz à 5000 Hz.

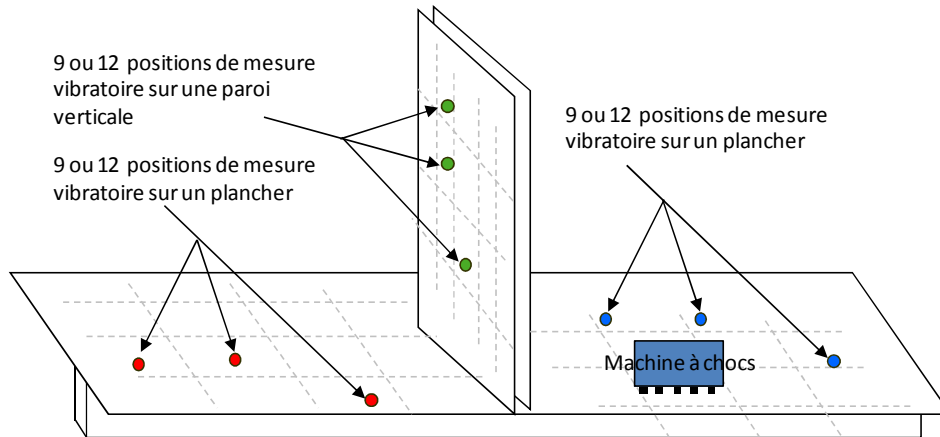


Figure A1.1.1 : Schéma descriptif de la mesure de l'isolement vibratoire de la jonction.

Annexe 1.2 - Opération A – Bouray/Juine

Cette opération comporte des logements individuels et collectifs. Les mesures de caractérisation des jonctions ont été effectuées dans les logements individuels en bande.

Annexe 1.2.1 - Jonction en X plancher – double séparatif

Cette jonction est située à l'étage entre deux appartements en duplex. Le séparatif refend séparatif est double et indépendant ; les planchers sont discontinus. Ainsi cette jonction peut apparaître comme un double T. La Figure A1.2.1 montre un détail de la jonction. On rappelle que les mesures d'isolement vibratoire sont réalisées sans revêtement de sol et/ou système flottant.

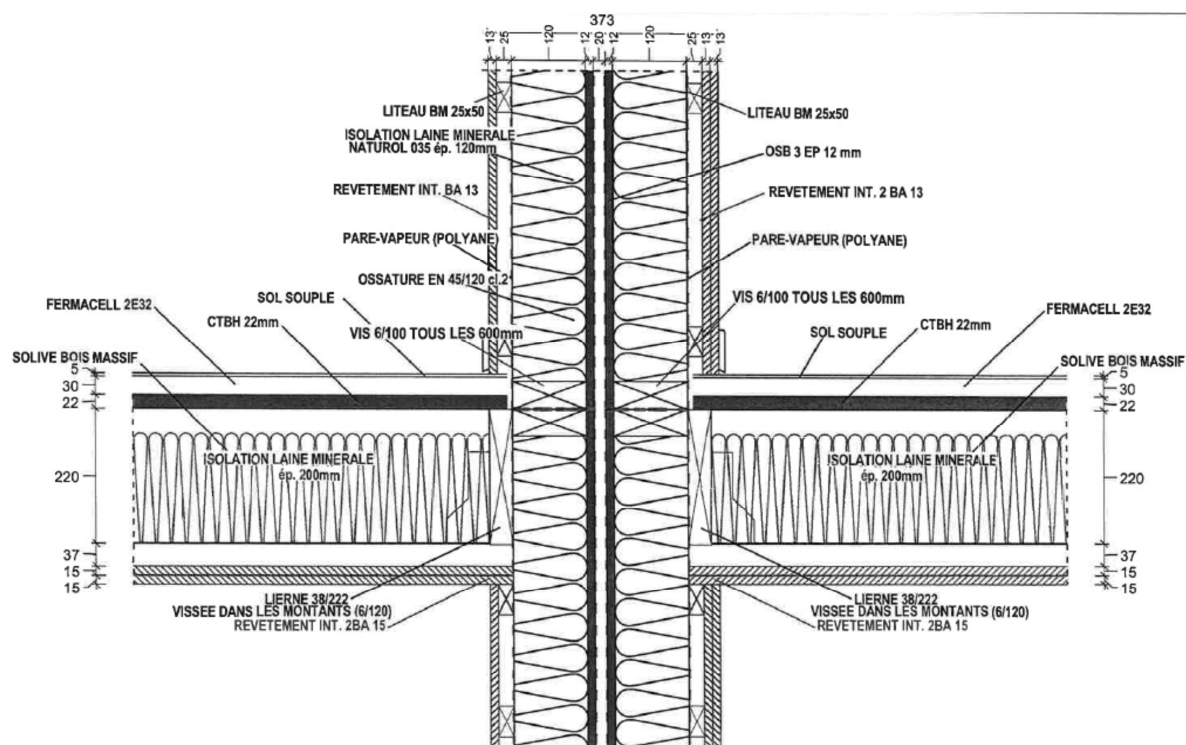


Figure A1.2.1 : Détail de la jonction en X plancher – double séparatif (maison en bande).

La Figure A1.2.2 montre les isolements vibratoires moyens normalisés.

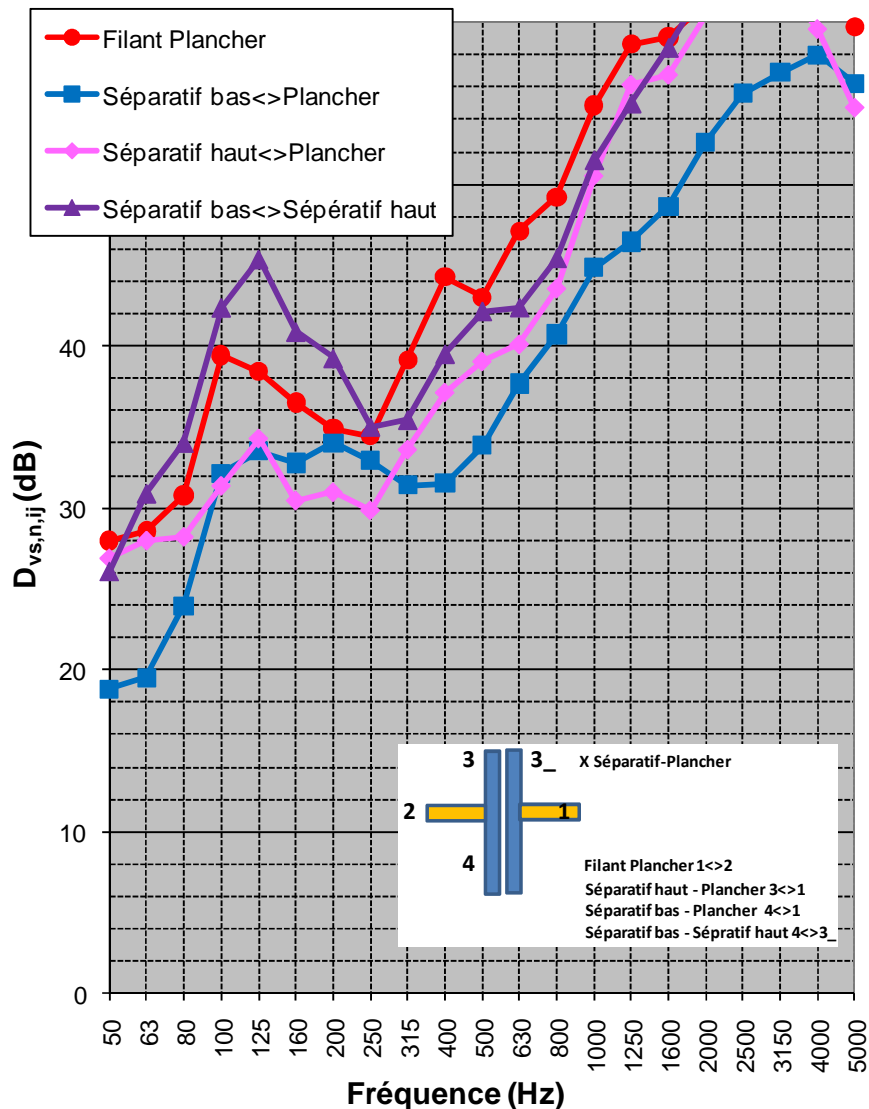


Figure A1.2.2 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher – double séparatif (maison en bande).

Cette jonction en X pouvant être considérée comme noté précédemment comme une double jonction T, des mesures complémentaires d'isolement vibratoire ont été réalisés sur la jonction en T plancher – séparatif dans deux bâtiments différents pour tenter d'évaluer les effets de reproductibilité de mesurage et de réalisation des bâtiments. On notera que les solives sont perpendiculaires au séparatif. La Figure A1.2.3 montre les isolements vibratoires mesurés. Plus la jonction est complexe plus les écarts entre les mesures sur chacun des bâtiments sont importants. Les chemins façade – plancher sont relativement proches ; les plus grandes différences sont observées sur l'isolement vibratoire du chemin filant séparatif qui est aussi plus élevé.

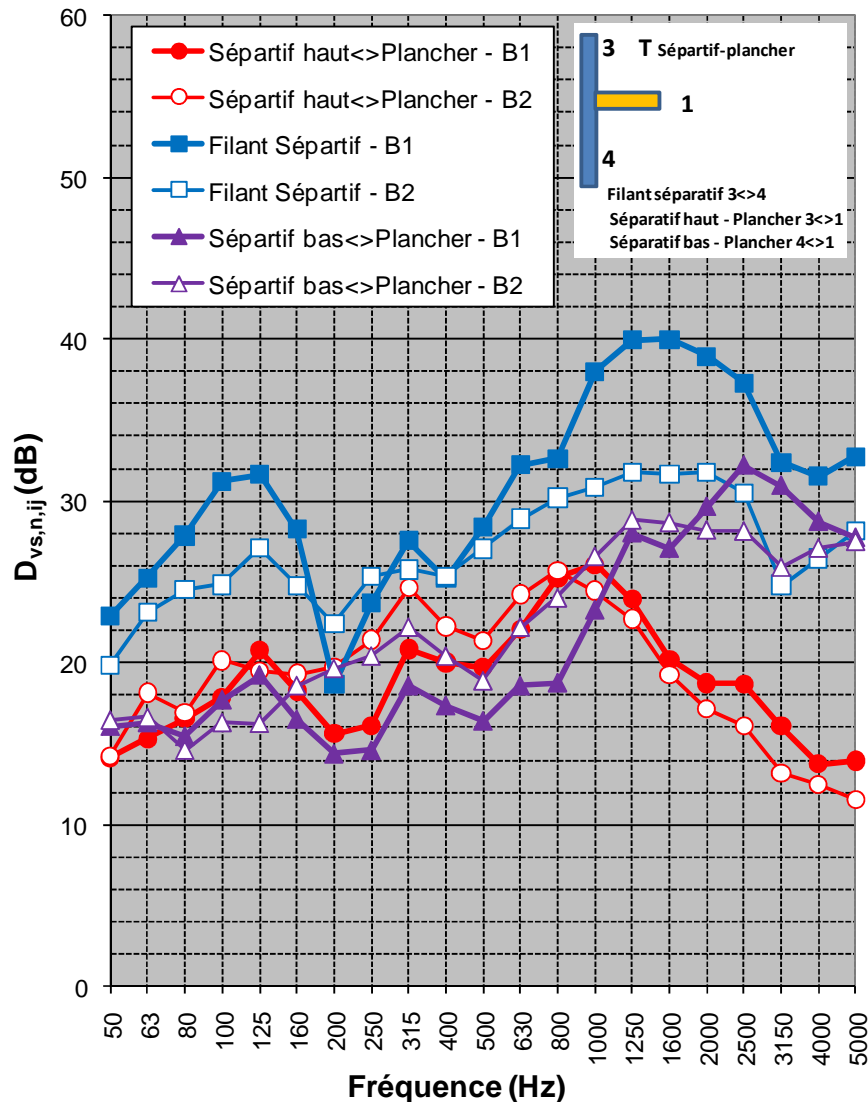


Figure A1.2.3 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher – double séparatif (maison en bande).

Annexe 1.2.2 - Jonction en T plancher – façade

Cette jonction est située à l'étage et les mesures sont effectuées dans le sens vertical dans un même appartement en duplex comme le plancher de base est caractéristique de ceux pouvant être trouvés en petit collectif. La Figure A1.2.4 montre un détail de la jonction. La Figure A1.2.5 montre les isolements vibratoires moyens normalisés ; les solives du plancher sont perpendiculaires à la façade.

Des mesures complémentaires ont été effectuées pour évaluer l'influence de la direction du solivage par rapport à la façade. La Figure A1.2.6 montre l'isolement vibratoire moyen normalisé pour le chemin filant façade (en vertical) suivant l'orientation des solives du plancher. On notera qu'en basses fréquences, la transmission vibratoire par le chemin filant façade est plus importante lorsque le solivage est parallèle à la façade ; en effet

l'énergie vibratoire est plus facilement transmise de la façade au plancher lorsque les solives sont perpendiculaire à la façade.

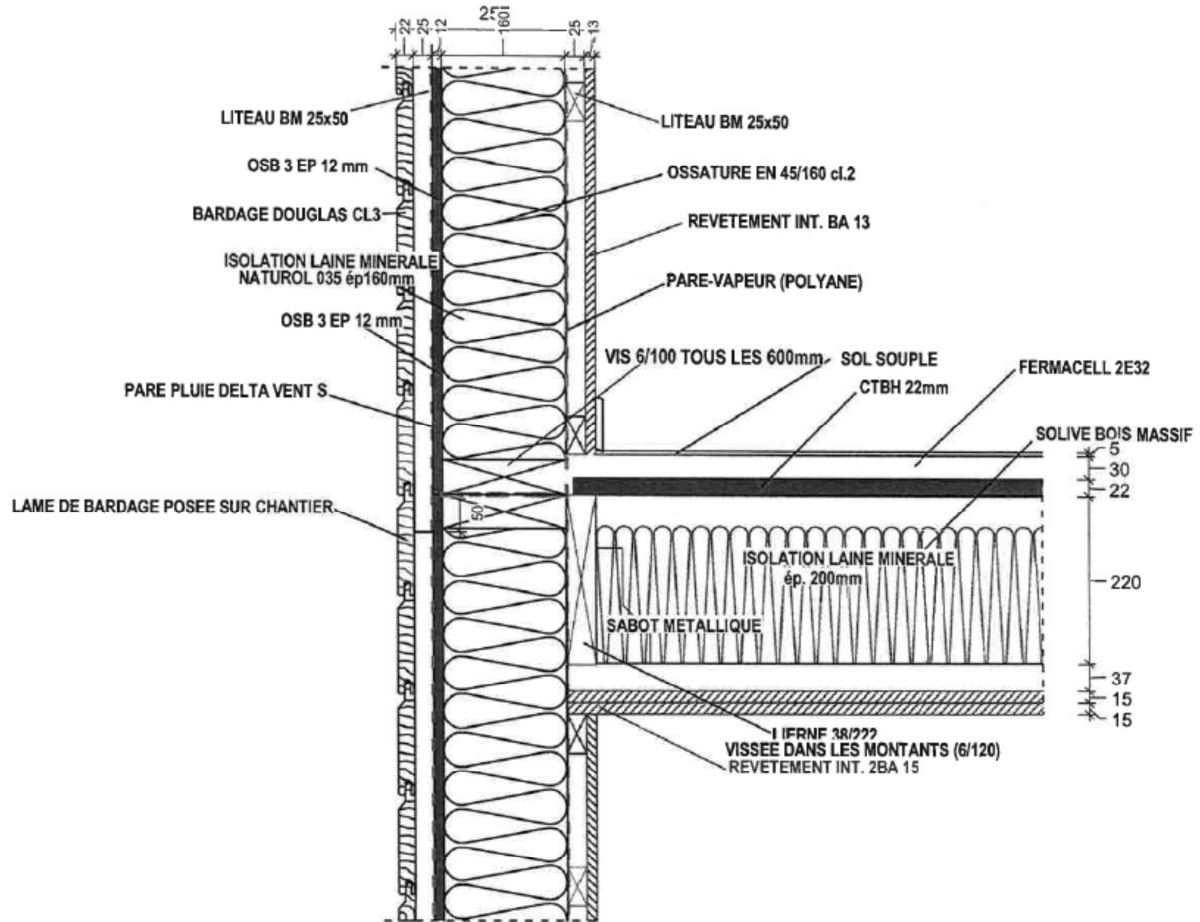


Figure A1.2.4 : Détail de la jonction en T plancher – façade.

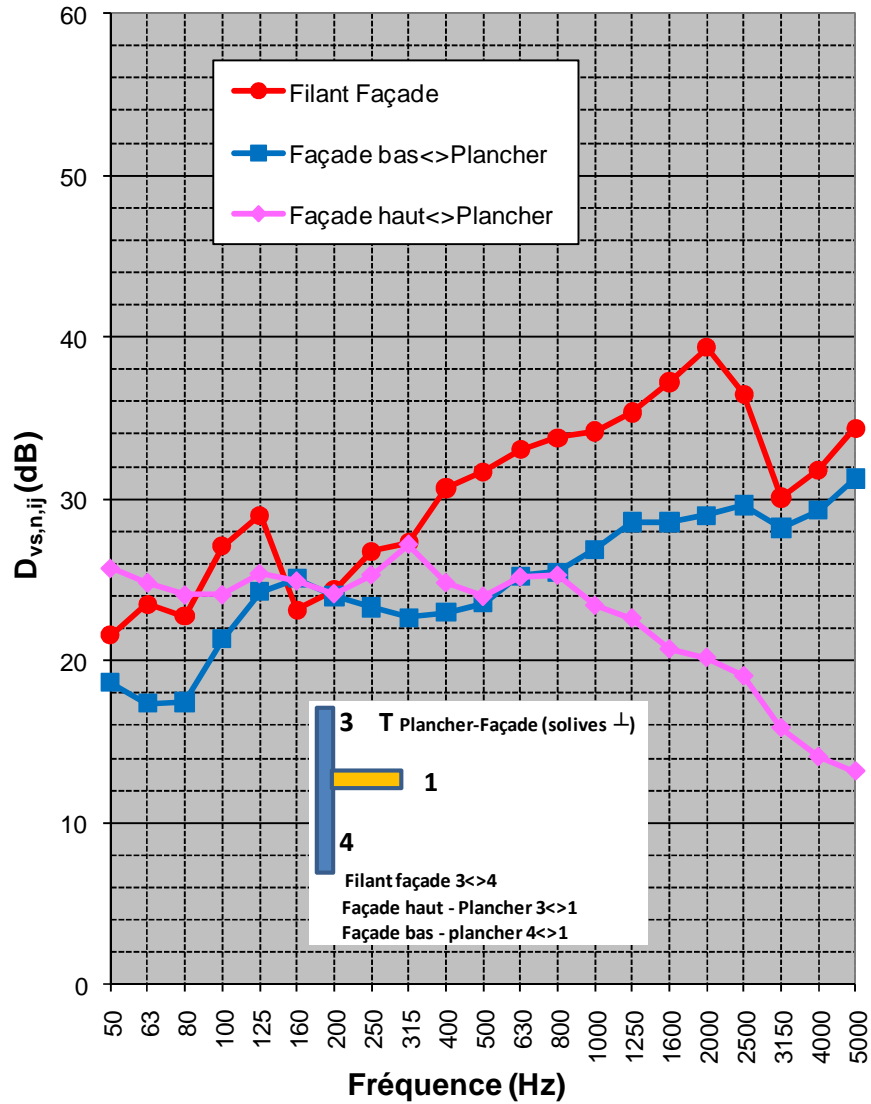


Figure A1.2.5 : Isolement vibratoire pour une jonction en T plancher – façade.

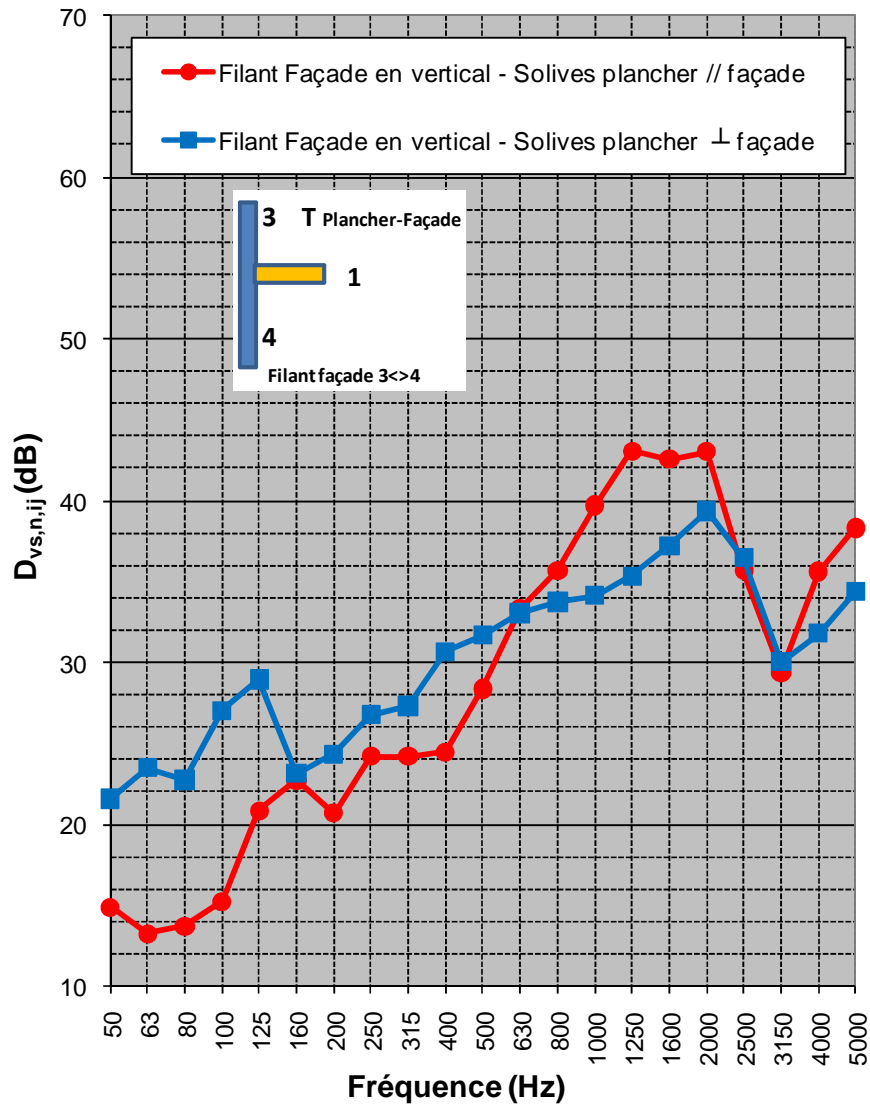


Figure A1.2.6 : Effet de l'orientation des solives de plancher sur l'isolement vibratoire du chemin filant façade pour une jonction en T.

Annexe 1.3 - Opération D – Paris

Cette opération comporte des logements collectifs sur plusieurs étages.

Annexe 1.3.1 - Jonction en X plancher – double séparatif

Cette jonction a la particularité d'avoir des solives orientées différemment sur chacun des planchers. Le séparatif refend séparatif est monté sur double ossature; les planchers sont discontinus mais un joint souple est inséré entre eux. La Figure A1.3.1 montre un détail de la jonction lorsque les solives sont parallèles au refend des deux côtés du séparatif ; elle ne correspond donc pas exactement à celle testée ayant une direction de solivage différentes sur les deux planchers. Les mesures d'isolement vibratoire sont réalisées sans revêtement de sol et/ou système flottant et sans doublage.

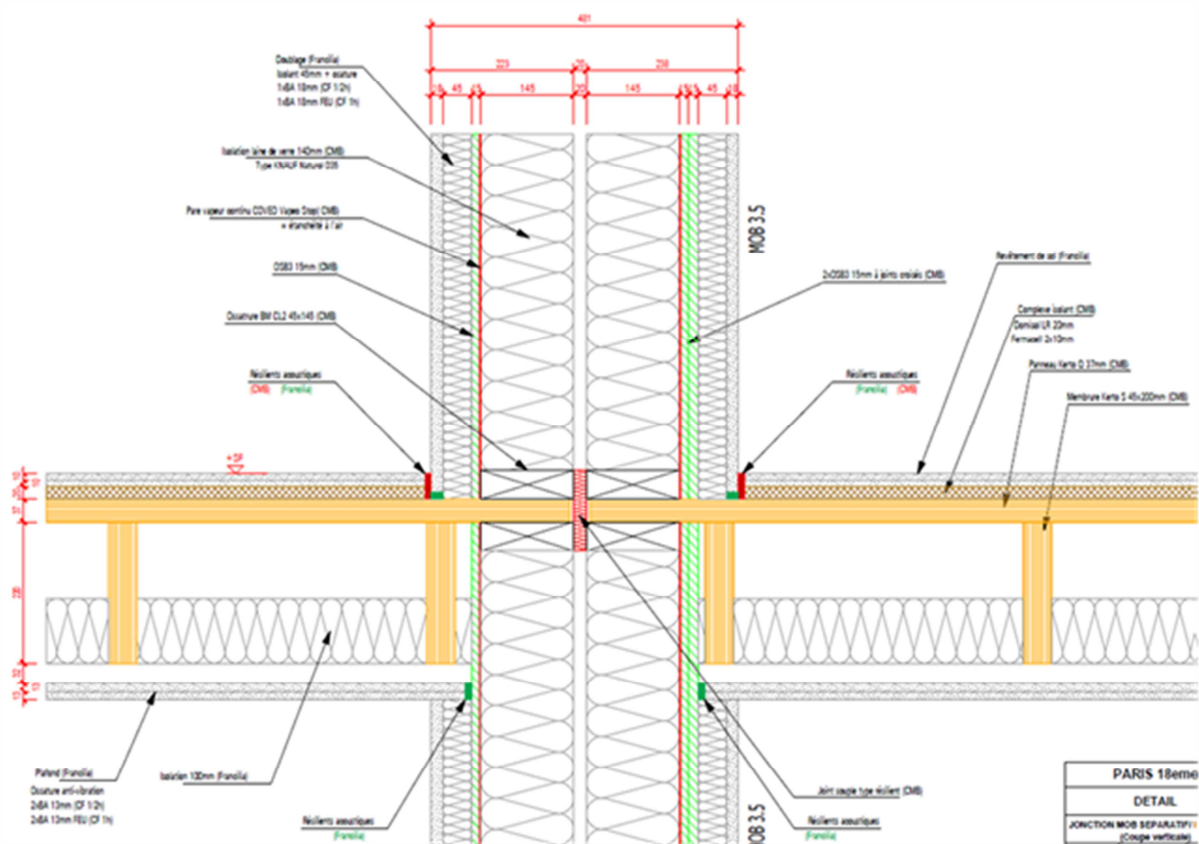


Figure A1.3.1 : Détail de la jonction en X plancher – double séparatif avec solive parallèles au séparatif.

La Figure A1.3.2 montre les isolements vibratoires moyens normalisés.

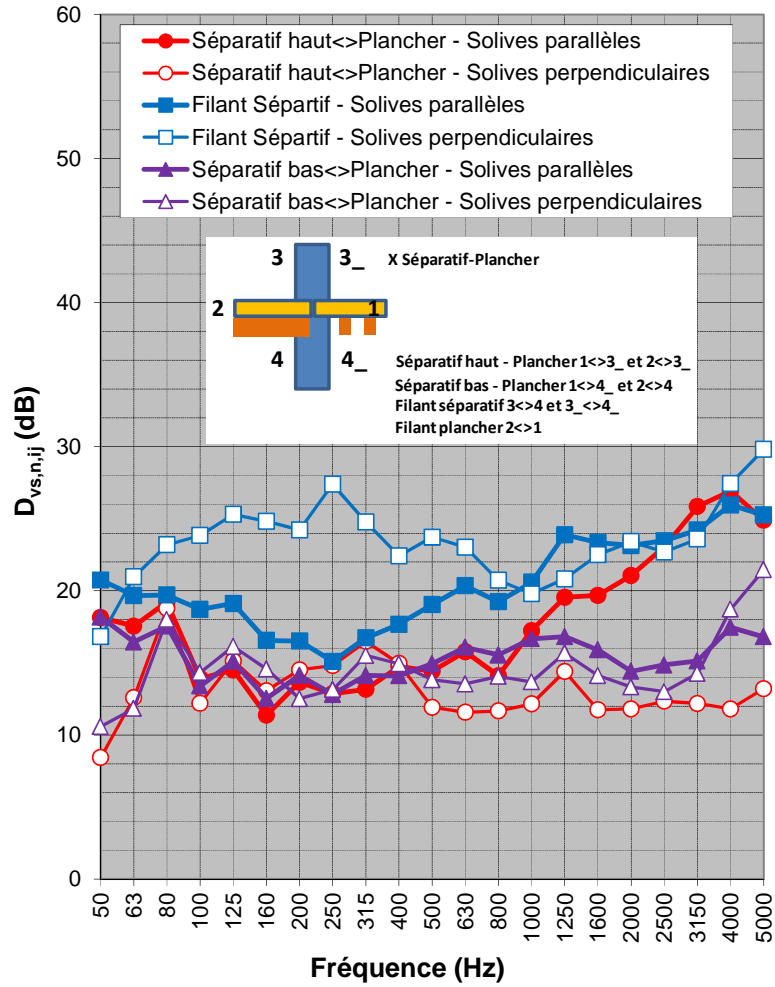


Figure A1.3.2 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher – séparatif (solives avec directions différentes de part et d’autre du séparatif).

Annexe 1.4 - Opération P – Villeneuve/Yonne

Cette opération comporte des logements collectifs sur 2 niveaux comme le montre la Figure A1.4.1.

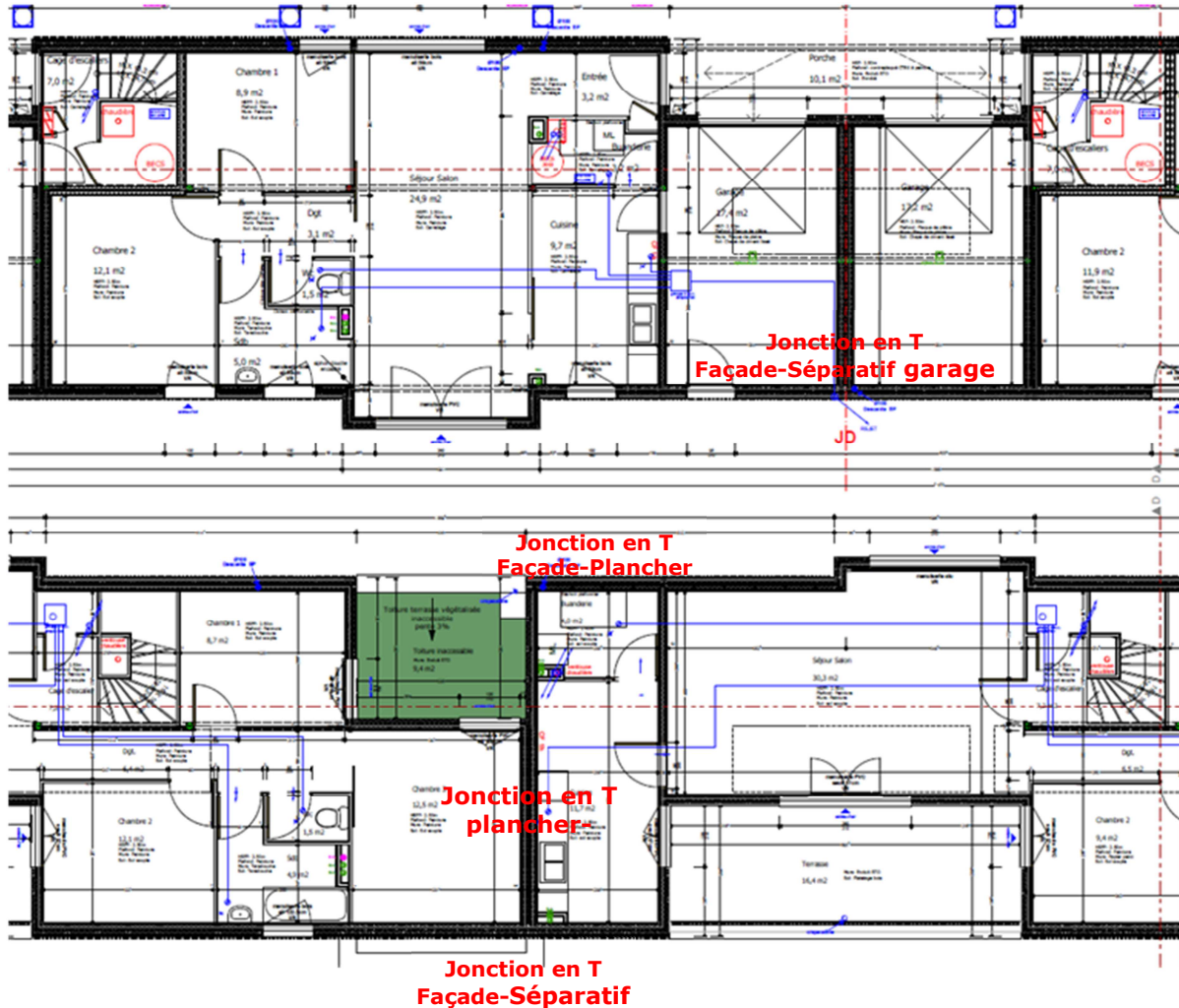


Figure A1.4.1 : Plan du rez-de-chaussée (en haut) et 1^{er} étage (en bas) et indication des jonctions considérés.

Annexe 1.4.1 - Jonction en T plancher – double séparatif

La Figure A1.4.2 montre un détail de la jonction évaluée. On notera que le plafond n'est pas monté lorsque les mesures d'isolement vibratoire sont effectuées. La Figure A1.4.3 montre les isolements vibratoires mesurés dans la direction horizontale pour la jonction en T entre le plancher et le double séparatif.

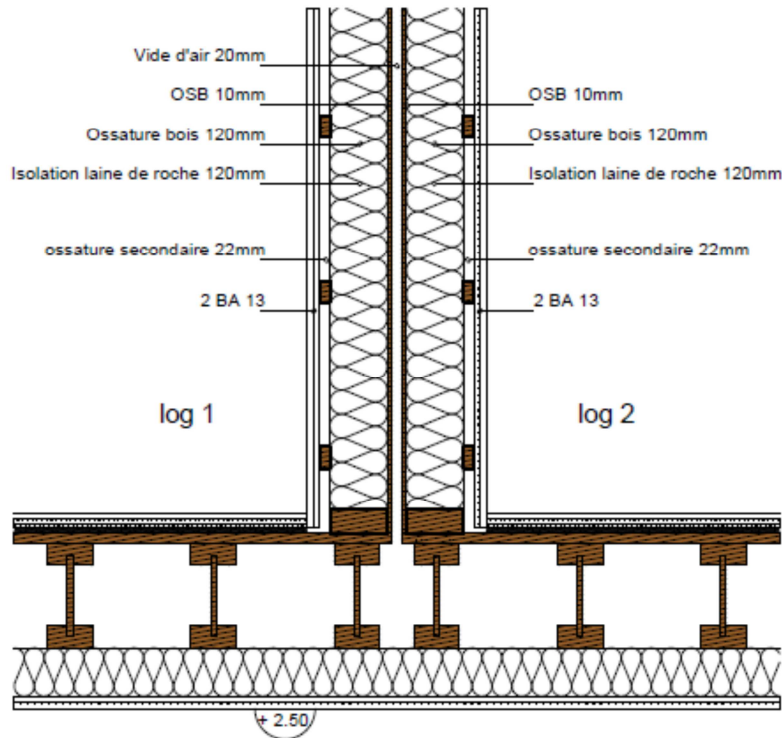


Figure A1.4.2 : Détail de la jonction en T plancher – double séparatif.

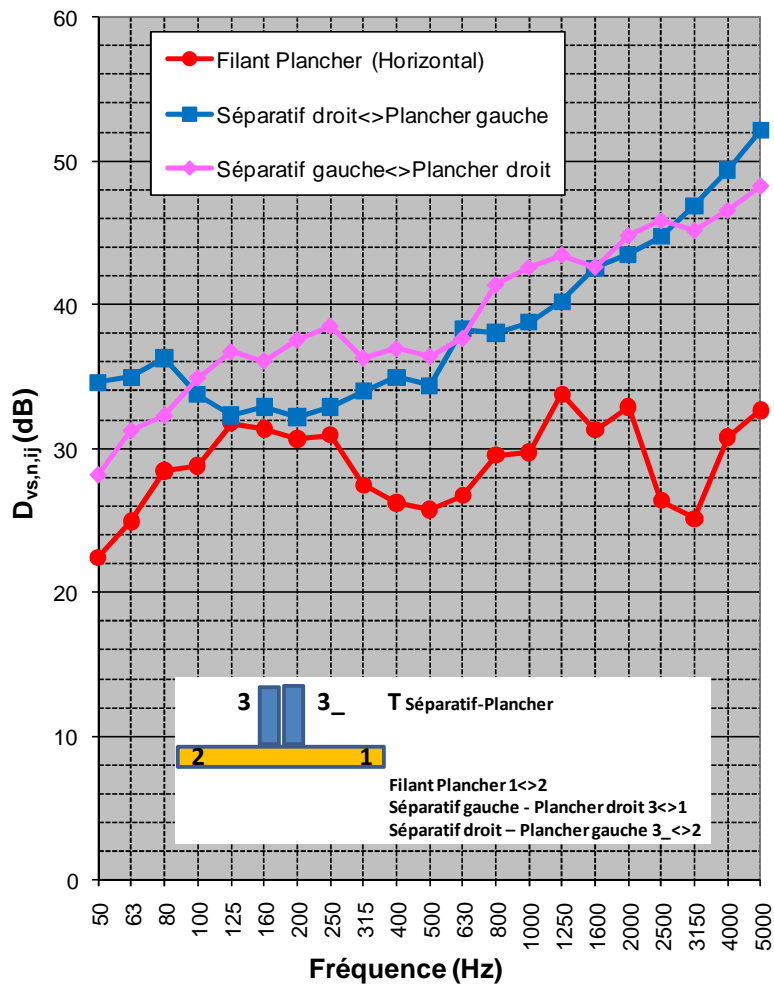


Figure A1.4.3 : Isolement vibratoire pour une jonction en T plancher – séparatif.

Annexe 1.4.2 - Jonction en T façade – double séparatif

La Figure A1.4.4 montre un détail de la façade avec isolation extérieur et enduit sur ce côté du bâtiment ; le carnet de détail disponible ne donne pas d'information sur la jonction entre la façade et le double séparatif. La Figure A1.4.5 montre les isolements vibratoires mesurés dans la direction horizontale pour la jonction en T entre la façade et le double séparatif. On notera que l'isolement vibratoire filant façade mesuré au premier étage entre deux logements et au rez-de-chaussée entre les deux garages est tout à fait similaire.

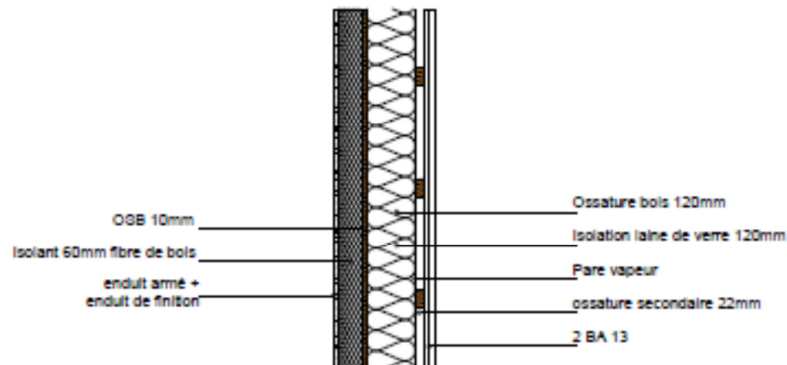


Figure A1.4.4 : Détail de la façade pour la jonction en T façade – double séparatif.

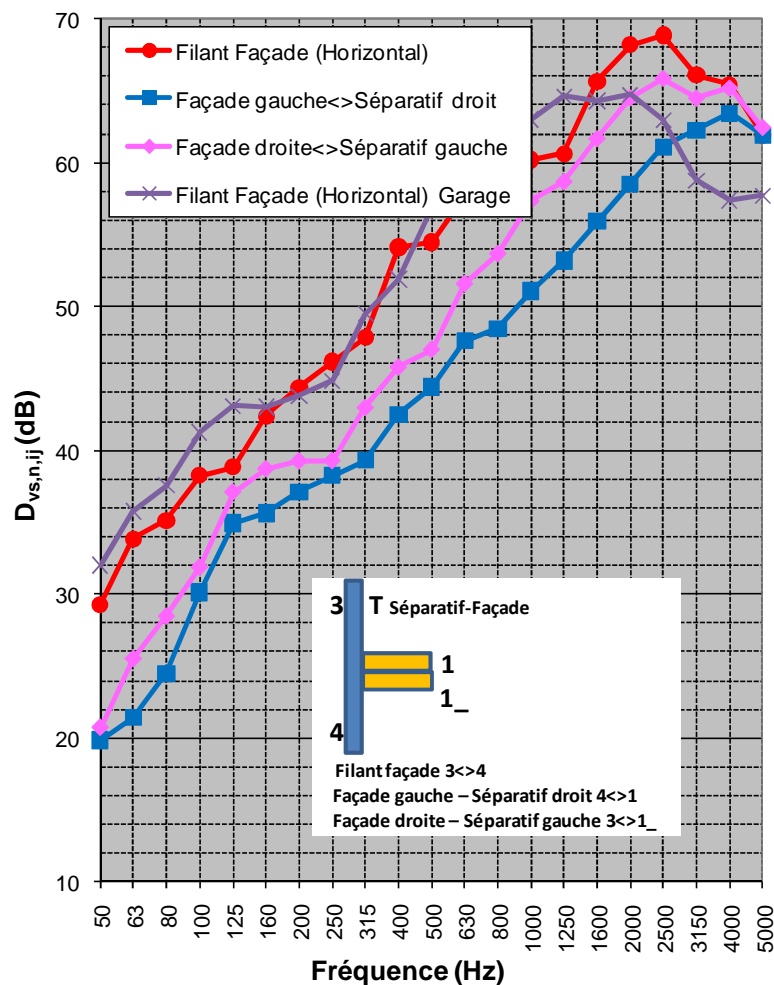


Figure A1.4.5 : Isolement vibratoire pour une jonction en T façade – séparatif.

Annexe 1.4.3 - Jonction en T façade – plancher

La Figure A1.4.6 montre les isolements vibratoires mesurés dans la direction verticale pour la jonction en T entre la façade et le plancher. On notera que l'isolement vibratoire filant façade mesuré au premier étage entre deux logements et au rez-de-chaussée entre les deux garages est tout à fait similaire. On notera que l'isolement vibratoire entre la façade en partie haute et le plancher n'est d'aucune utilité pour l'évaluation de la performance acoustique du bâtiment, mais cependant a été mesuré pour des raisons de recherche sur la modélisation du comportement des jonctions.

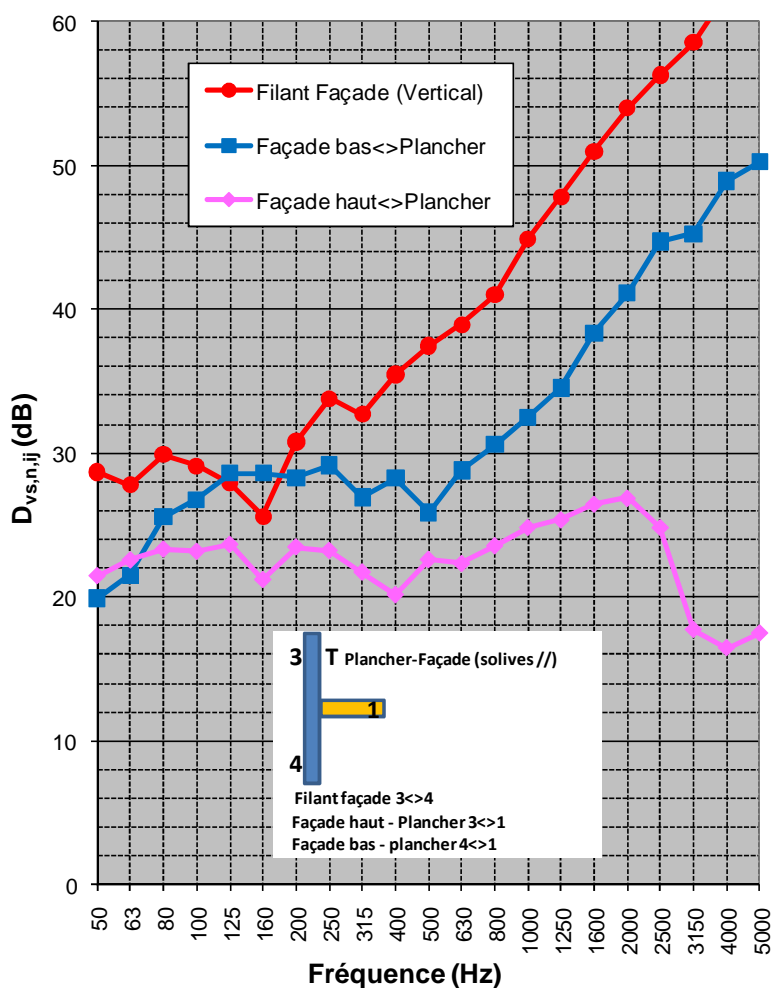
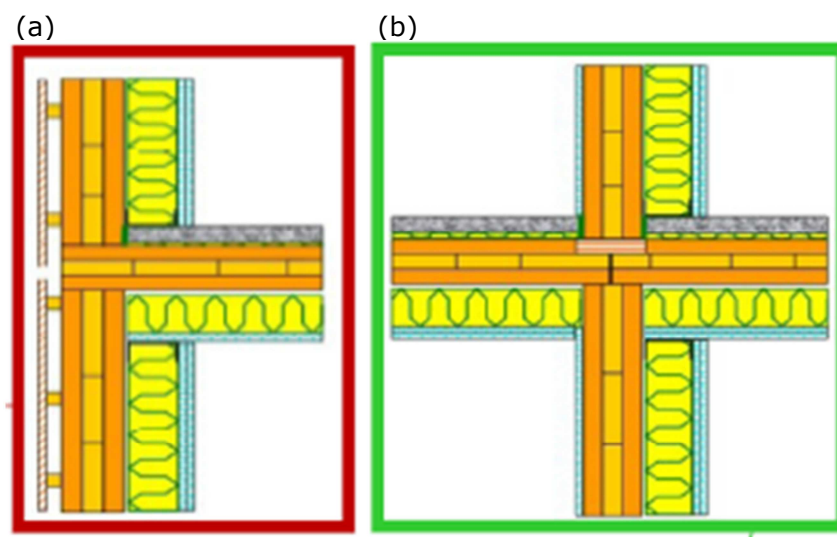


Figure A1.4.6 : Isolement vibratoire pour une jonction en T façade – plancher.

Annexe 1.5 - Opération Q – Versailles

Cette opération comporte des logements collectifs pour étudiants sur 4 niveaux ; le rez-de-chaussée est en béton et les niveaux supérieurs en panneaux massifs. Les panneaux massifs de type LENO comportent 5 plis et correspondent à une épaisseur de 115 mm. Les mesures d'isolement vibratoire ont concerné une jonction en X et en T entre le 1^{ier} et 2^{ième} étage où tous les composants sont des panneaux massifs (voir Figure A1.5.1) et les mêmes jonctions entre le rez-de-chaussée et le 1^{ier} étage où les parois du rez-de-chaussée sont en béton comme le plancher (façade 16 cm d'épaisseur, refend 18 cm et plancher de 20 cm). On notera que le bâtiment comporte au total 4 étages (R+4). Sur la figure A1.5.1(b) apparaît sur la jonction en X un élément de découplage sous le séparatif situé en haut ; il faut noter que cet élément n'a pas été mise en œuvre sur le chantier.



**Figure 4.1 : Détail des jonctions avec des parois en panneaux massifs ;
(a) en T et (b) en X.**

Annexe 1.5.1 - Jonction en X plancher – séparatif

La Figure A1.5.2 montre les isolements vibratoires mesurés sur la jonction en X entre planchers et séparatifs dont toutes les parois sont en panneaux massifs de 115 mm. On notera que ces isolements vibratoires sont globalement plus faibles que ceux mesurés sur les systèmes en ossature bois.

La Figure A1.5.3 montre le même type de jonction avec des composants en béton sauf pour le refend haut en panneaux massifs (jonction entre rez-de-chaussée et 1^{ier} étage).

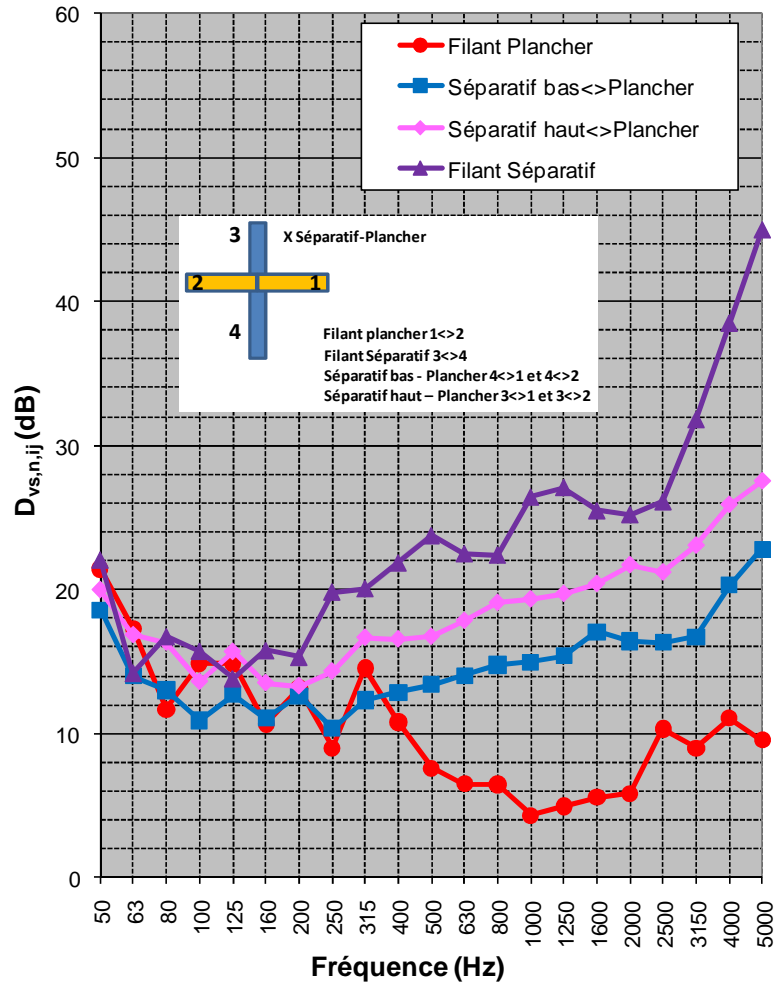


Figure A1.5.2 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher – séparatif avec toutes les parois en panneaux massifs.

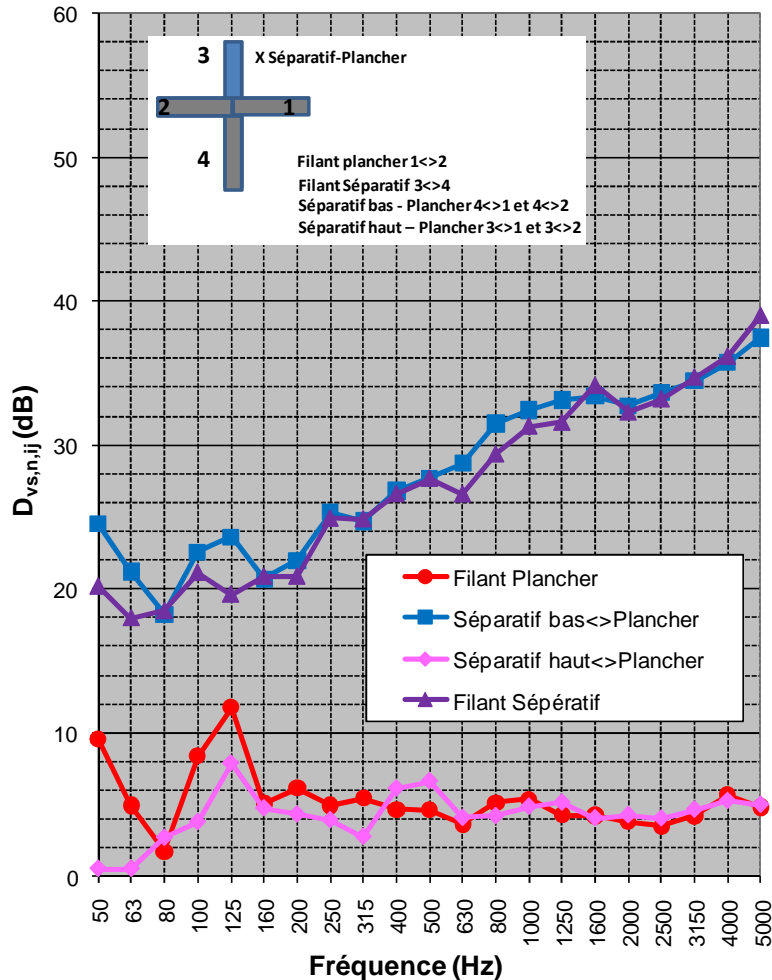


Figure A1.5.3 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher – séparatif avec rdc en béton et séparatif haut en panneaux massifs.

Annexe 1.5.2 - Jonction en T plancher – façade

La Figure A1.5.4 montre les isolements vibratoires mesurés sur la jonction en T entre façade et plancher dont toutes les parois sont en panneaux massifs de 115 mm. On notera que ces isolements vibratoires sont globalement plus faibles que ceux mesurés sur les systèmes en ossature bois.

Figure A1.5.5 montre le même type de jonction avec des composants en béton sauf pour la façade haute en panneaux massifs (jonction entre rez-de-chaussée et 1^{er} étage).

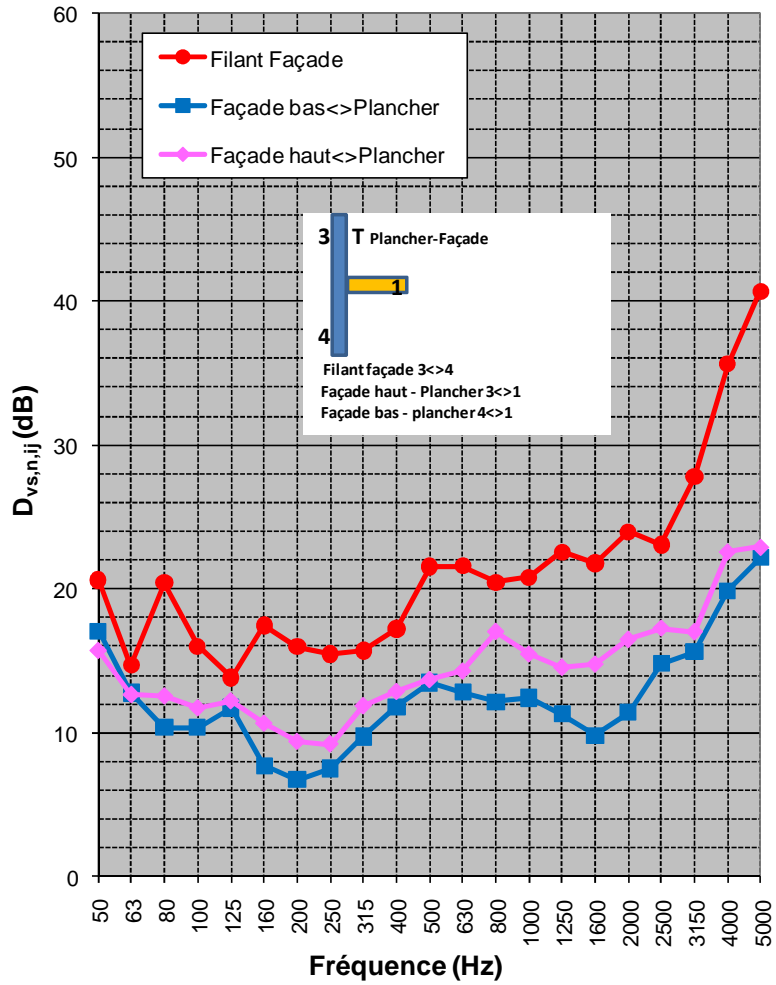


Figure A1.5.4 : Isolement vibratoire pour une jonction en T plancher – façade avec toutes les parois en panneaux massifs.

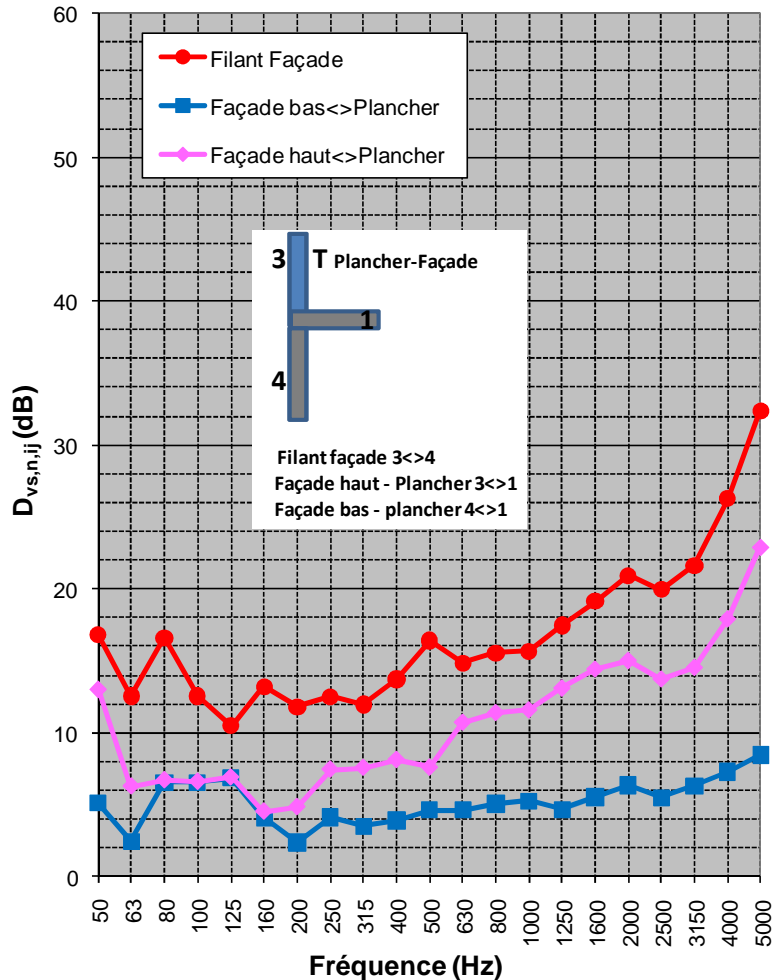


Figure A1.5.5 : Isolement vibratoire pour une jonction en T plancher – façade avec rdc en béton et séparatif haut en panneaux massifs.

Annexe 1.5.3 - Comparaison K_{ij}

Il a semblé intéressant d'évaluer les indices d'affaiblissement vibratoire au niveau des jonctions en X et en T tels que définis dans l'annexe E de la norme NF EN 12354-1 avec ceux évalués sur la base des isolement vibratoire présentés ci-dessus et des temps de réverbération structuraux mesurés sur site sur les différents composants. On rappelle que l'indice d'affaiblissement vibratoire est défini par

$$K_{ij} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} + 10 \log \left[\frac{l_{ij}}{\sqrt{a_i a_j}} \right] \quad (A1.5.1)$$

avec a_i et a_j sont les longueurs d'absorption équivalente des éléments i et j respectivement. La longueur d'absorption équivalente est donnée par l'expression

$$a = \frac{2.2 \pi^2 S}{c_0 T_s} \sqrt{\frac{f_{ref}}{f}} \quad (A1.5.2)$$

où T_s est la durée de réverbération structurale de l'élément (en seconde), S la surface de l'élément (en m^2), f la fréquence de la bande centrale du tiers d'octave considéré (en

Hz), f_{ref} la fréquence de référence égale à 1000 Hz et c_0 la célérité du son dans l'air (en m/s).

Cependant, des mesures en laboratoire sur un plancher en bois massif à 5 plis de 146 mm d'épaisseur, suspendu avec des conditions globalement libres, ont montré que le facteur de perte interne était plus faible que 0.03. Le facteur de perte mesuré in-situ est montré en Figure A1.5.6 avec celui du panneau testé en laboratoire, ainsi que d'autres mesures réalisées in-situ dans le cadre d'Acoubois sur des éléments en bois massifs. Les valeurs mesurées in-situ sont de l'ordre 0.03 entre 160 et 1000 Hz. Le facteur de perte mesuré en laboratoire est légèrement inférieur à 0.02. Ainsi il a été décidé d'évaluer la longueur d'absorption équivalente sur la base de l'équation A1.5.2.

Les Figures A1.5.7 et A1.5.8 montrent pour la jonction en X et en T respectivement (jonction réalisée tout en panneaux massifs) les indices d'affaiblissement vibratoire évalués à partir des mesures et ceux donnés dans la norme NF EN 12354 pour des éléments homogènes. On notera que globalement les indices d'affaiblissement vibratoire donnés dans la norme NF EN 12354 pour des éléments homogènes sont plus faibles que ceux évalués par les mesures du fait que les éléments en panneaux bois massifs ne sont pas homogènes et que leur jonction n'est pas rigide comme elle est réalisée par vissage. Ainsi l'utilisation de la norme NF EN 12354 pour prédire la performance acoustique du bâtiment construit avec ces panneaux bois massifs surévaluerait l'importance des transmissions latérales. On notera cependant que l'indice d'affaiblissement vibratoire associé au filant plancher pour la jonction en X est proche de celui normalisé entre 500 et 2000 Hz.

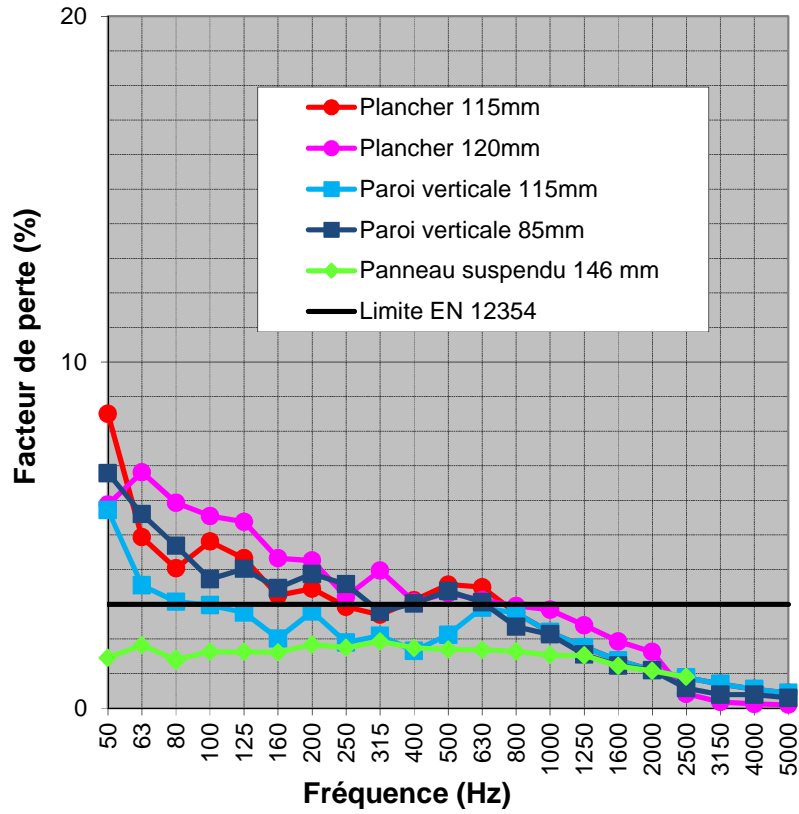


Figure A1.5.6 : Facteur de perte mesuré sur des éléments en bois massifs.

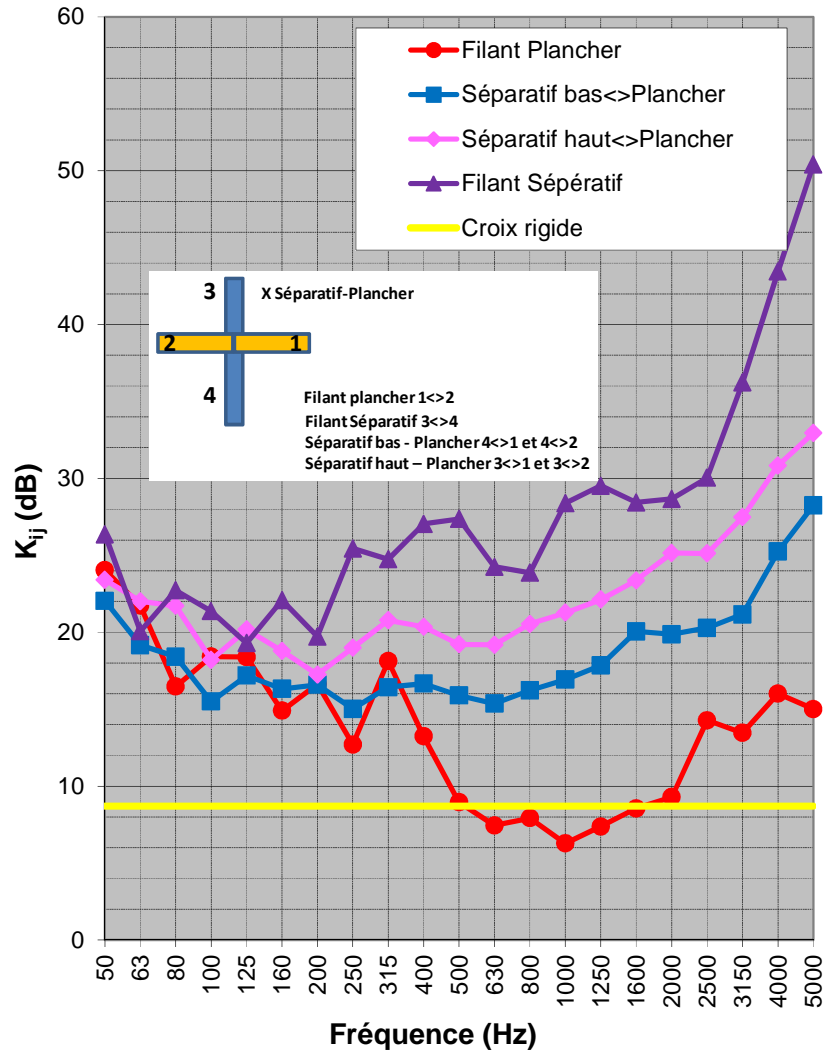


Figure A1.5.6 : Indice d'affaiblissement vibratoire pour une jonction en X plancher – séparatif avec toutes les parois en panneaux massifs.

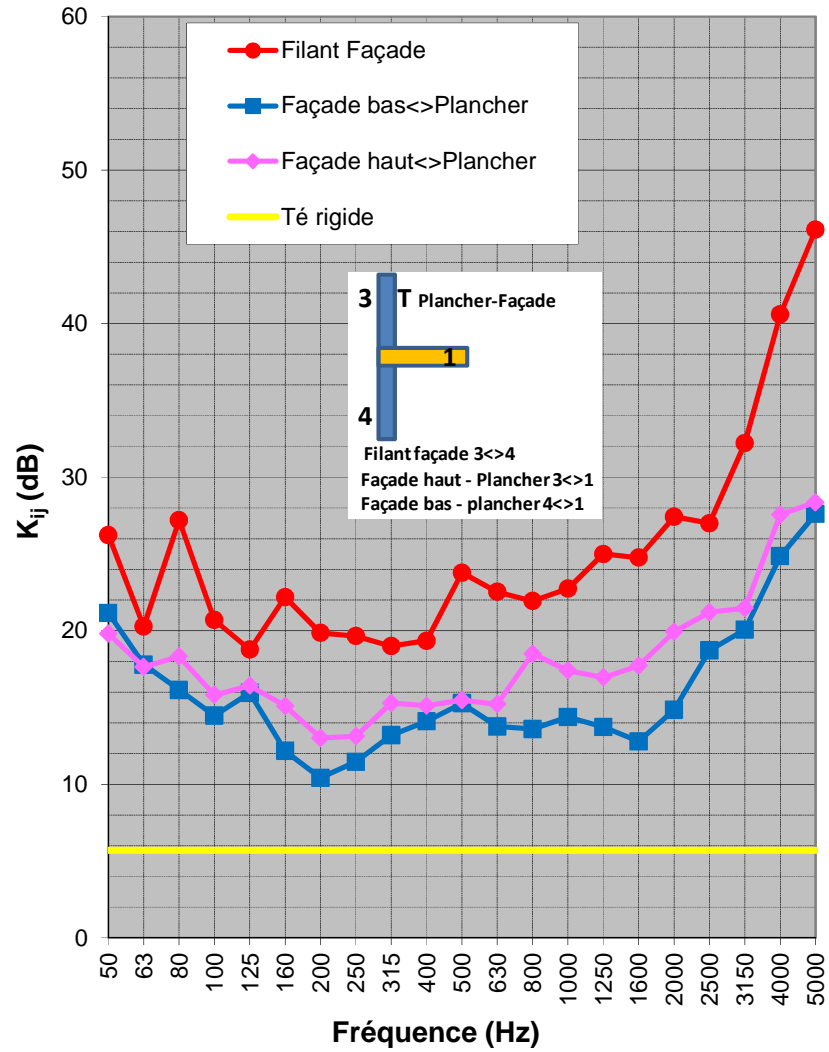


Figure A1.5.7 : Indice d'affaiblissement vibratoire pour une jonction en T plancher – façade avec toutes les parois en panneaux massifs.

Annexe 1.6 - Opération W – Golbey

Cette opération comporte des logements collectifs.

Annexe 1.6.1 - Jonction en X plancher – double séparatif

Cette jonction est située entre quatre appartements. Le refend séparatif est double et indépendant ; les planchers sont discontinus. Ainsi cette jonction peut apparaître comme un double T. La Figure A1.6.1 montre un détail de la jonction. On rappelle que les mesures d'isolement vibratoire sont réalisées sans revêtement de sol et/ou système flottant et sans doublage.

La Figure A1.6.2 montre les isolements vibratoires moyens normalisés. Ils ont un niveau relativement important comme la jonction est une double jonction en T ; cependant en basses fréquences les niveaux d'isolement vibratoire diminuent fortement de par la présence de résonance de cavité très probablement.

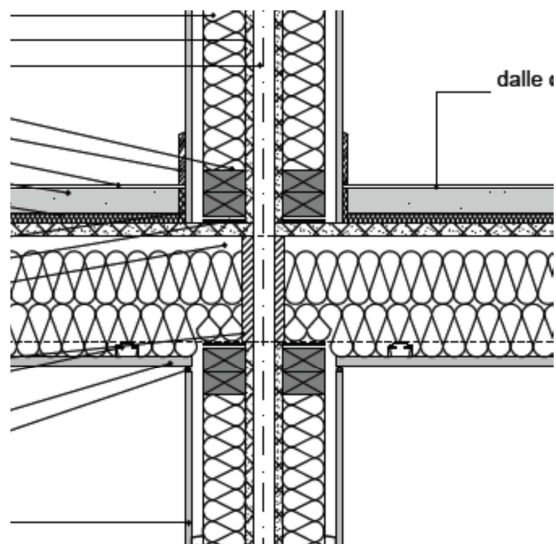


Figure A1.6.1 : Détail de la jonction en X plancher – double séparatif.

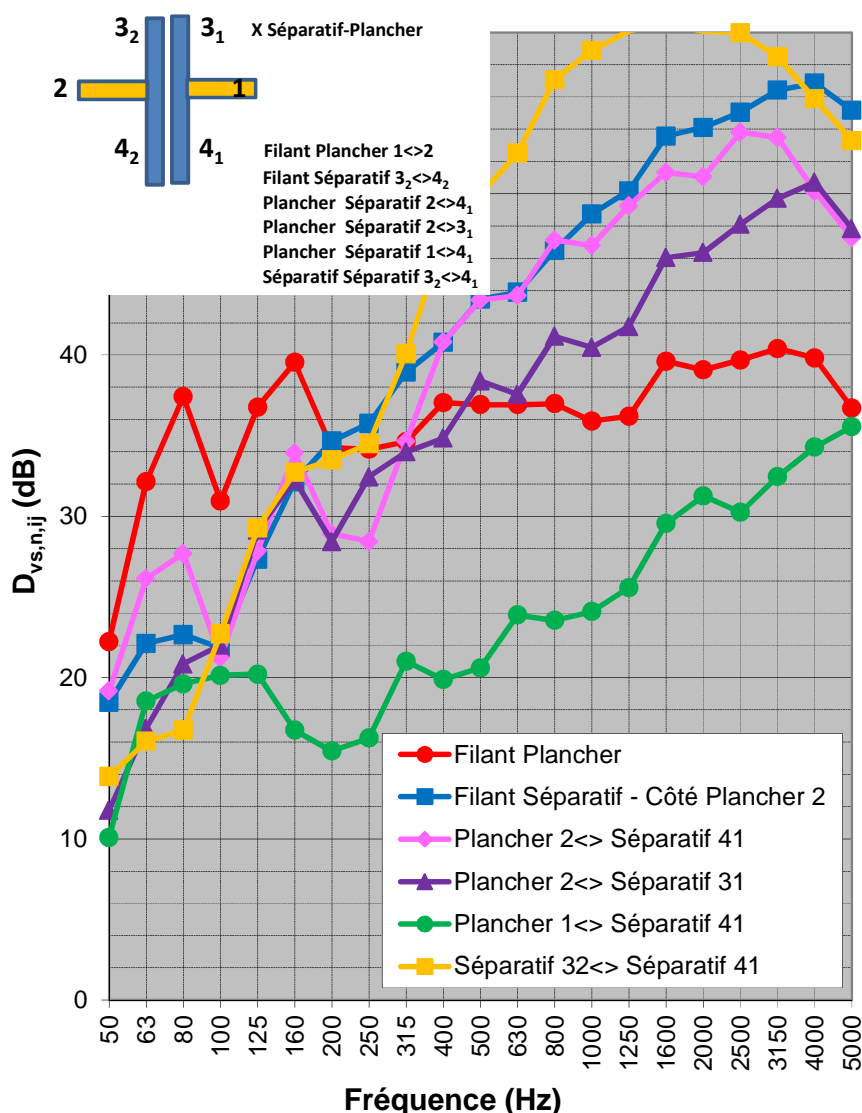


Figure A1.6.2 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher – double séparatif.

Annexe 1.6.2 - Jonction en X plancher – distributif

Cette jonction est située entre deux appartements superposés ; la cloison distributive délimitant deux chambres. La paroi verticale est une cloison distributive sur simple ossature ; le plancher est continu avec des solives perpendiculaires à la cloison. La Figure A1.6.3 montre un détail de cette cloison distributive.

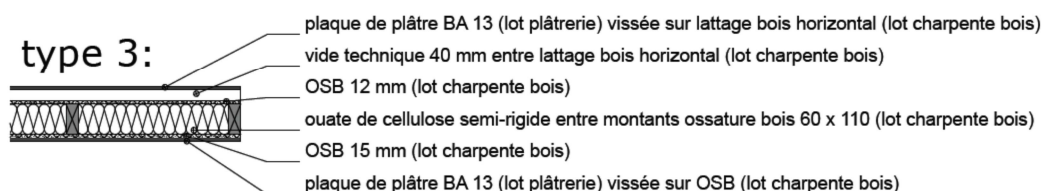


Figure A1.6.3 : Détail du distributif entre chambres.

La Figure A1.6.4 montre les isolements vibratoires moyens normalisés pour le filant plancher et le filant vertical distributif de chaque côté de la cloison distributive. On notera

la différence entre les deux filants distributif du fait que d'un côté de la cloison la plaque de plâtre est directement vissée sur le panneau OSB et de l'autre côté sur tasseaux bois (pour cause de vide technique) ; l'isolement vibratoire moyen normalisé est plus favorable (plus élevé) lorsque la plaque de plâtre est vissée sur tasseaux bois.

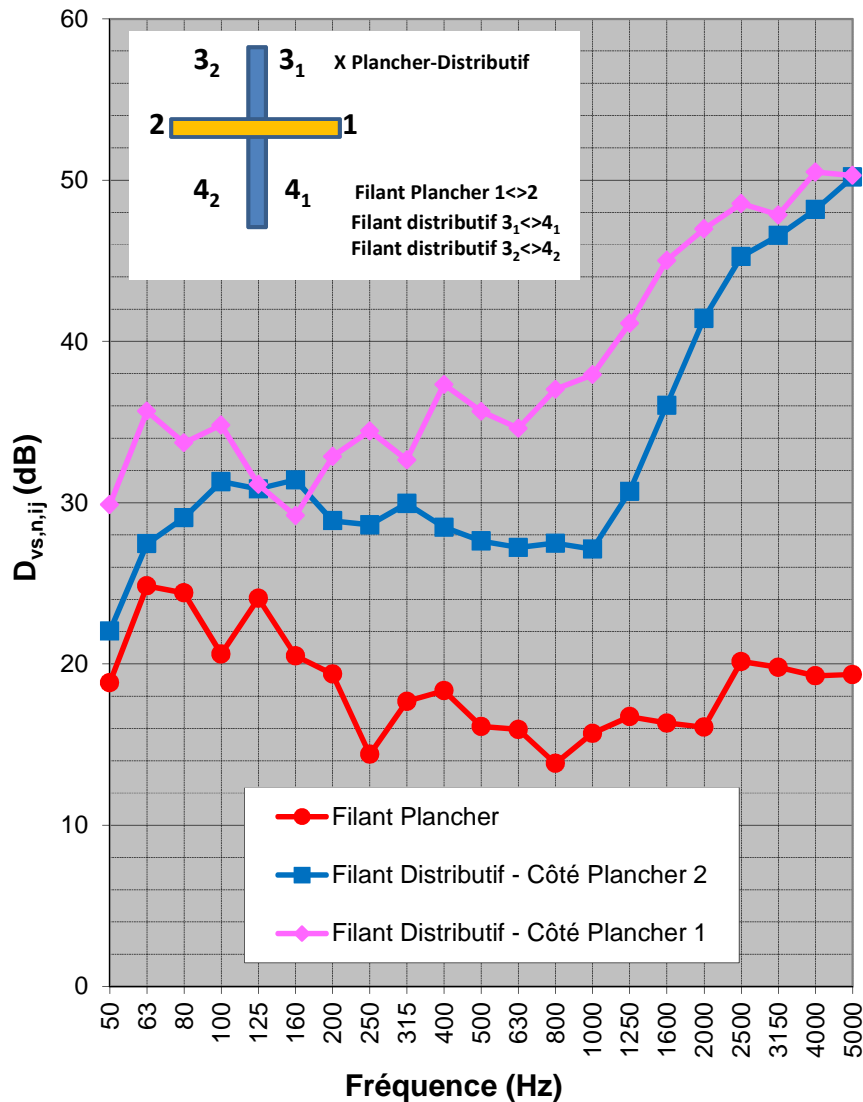


Figure A1.6.4 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher –distributif – Chemins filants.

La Figure A1.6.5 montre les isolements vibratoires moyens normalisés pour les chemins en diagonale. On notera encore une fois l'effet du montage de la plaque de plâtre sur le panneau OSB (vissé ou sur tasseaux).

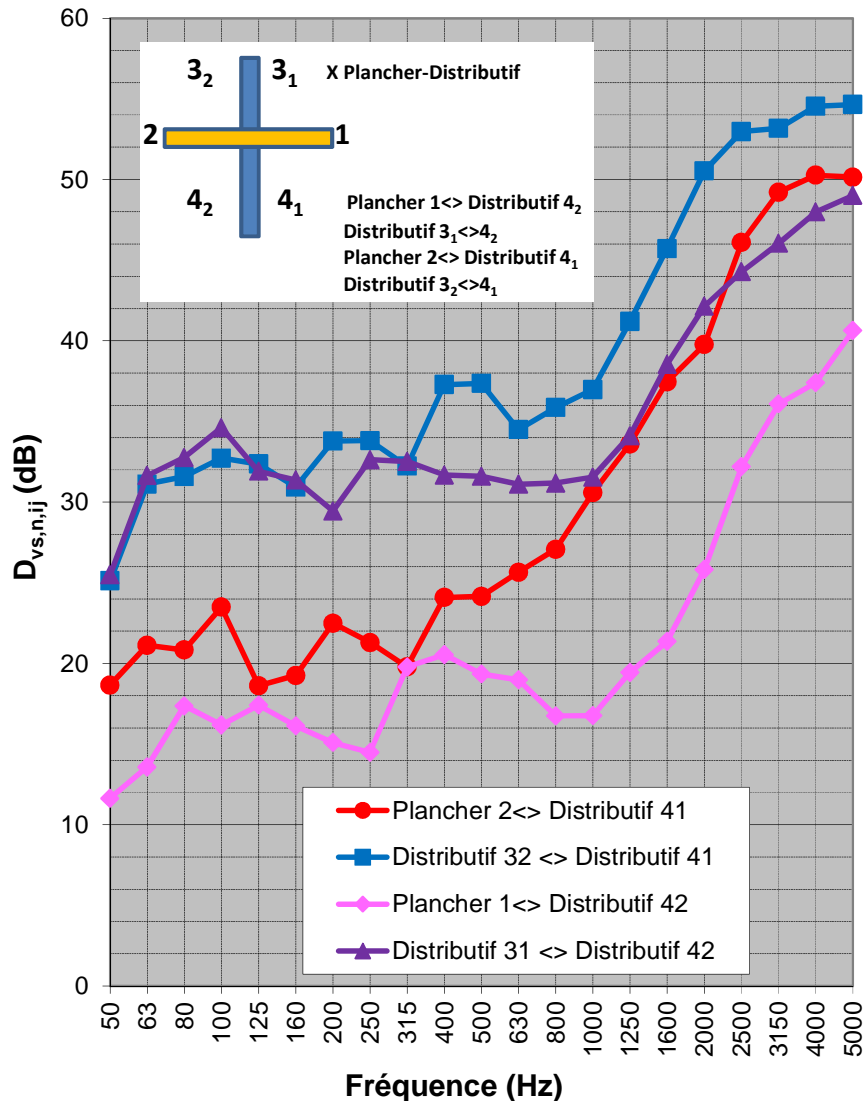


Figure A1.6.5 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher –distributif – Chemins filants.

Annexe 1.6.3 - Jonction en T plancher – façade

La Figure A1.5.6 montre un détail de la jonction entre le plancher et la façade. Les Figures A1.5.7 et A1.5.8 montrent les isolements vibratoires moyens normalisés lorsque les solives du plancher sont soit parallèles soit perpendiculaires à la façade. On notera que le chemin filant façade ne présente pas de différence notable que les solives du plancher soit parallèles ou perpendiculaires à la façade.

On rappelle que pour l'opération A/AW110, une différence associée à la direction du solivage par rapport à la façade avait été observée l'isolement vibratoire moyen normalisé pour le chemin filant façade en basses fréquences ; la transmission vibratoire était plus importante lorsque le solivages parallèle à la façade comme l'énergie vibratoire est plus facilement transmise de la façade au plancher lorsque les solives sont perpendiculaire à la façade.

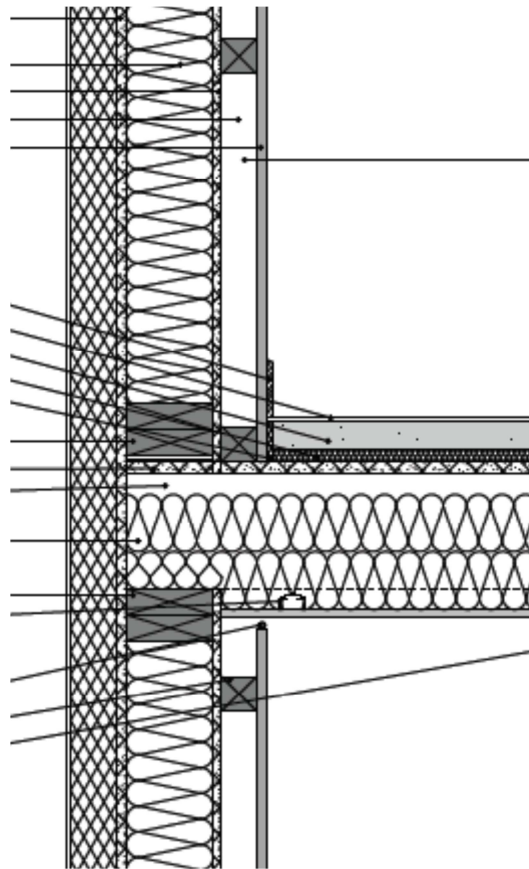


Figure A1.6.6 : Détail de la jonction en T plancher – façade.

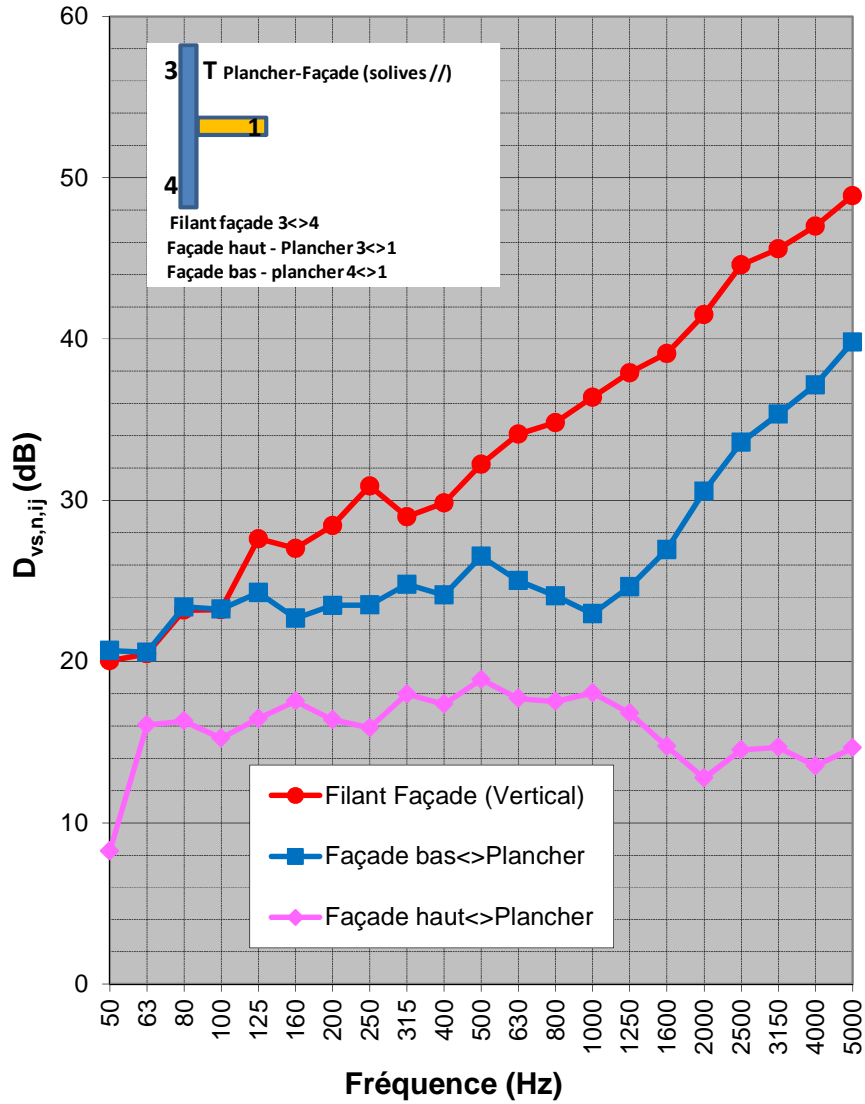


Figure A1.6.7 : Isolement vibratoire pour une jonction en T plancher – façade – Solives parallèle à la façade.

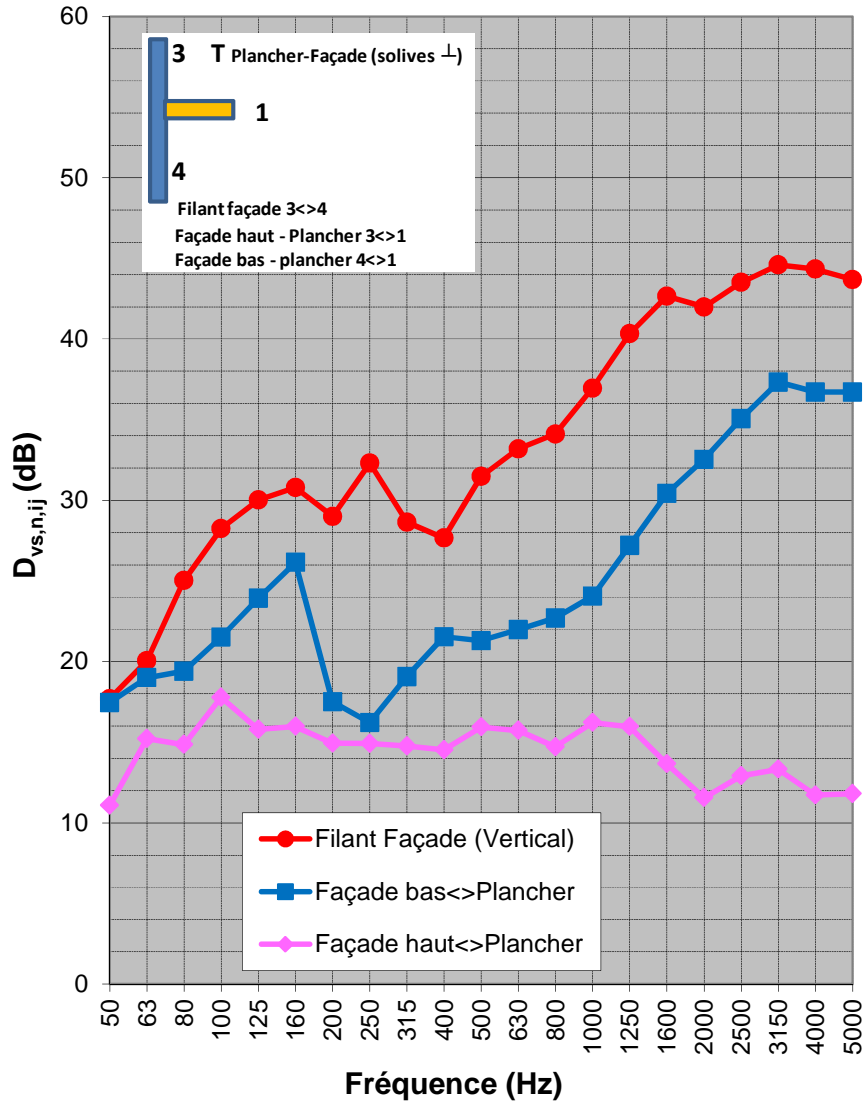


Figure A1.6.8 : Isolement vibratoire pour une jonction en T plancher – façade – Solives perpendiculaire à la façade.

Annexe 1.7 - Opération X – Nice

Cette opération comporte des logements collectifs sur deux étages. La situation du chantier lors de l'intervention n'a permis d'effectuer que des mesures de l'isolement vibratoire filant plancher. Le plancher est en bois massif ; les détails de structure n'ont pas encore été fournis. Les différentes mesures effectuées sont montrées à la Figure A1.7.1.

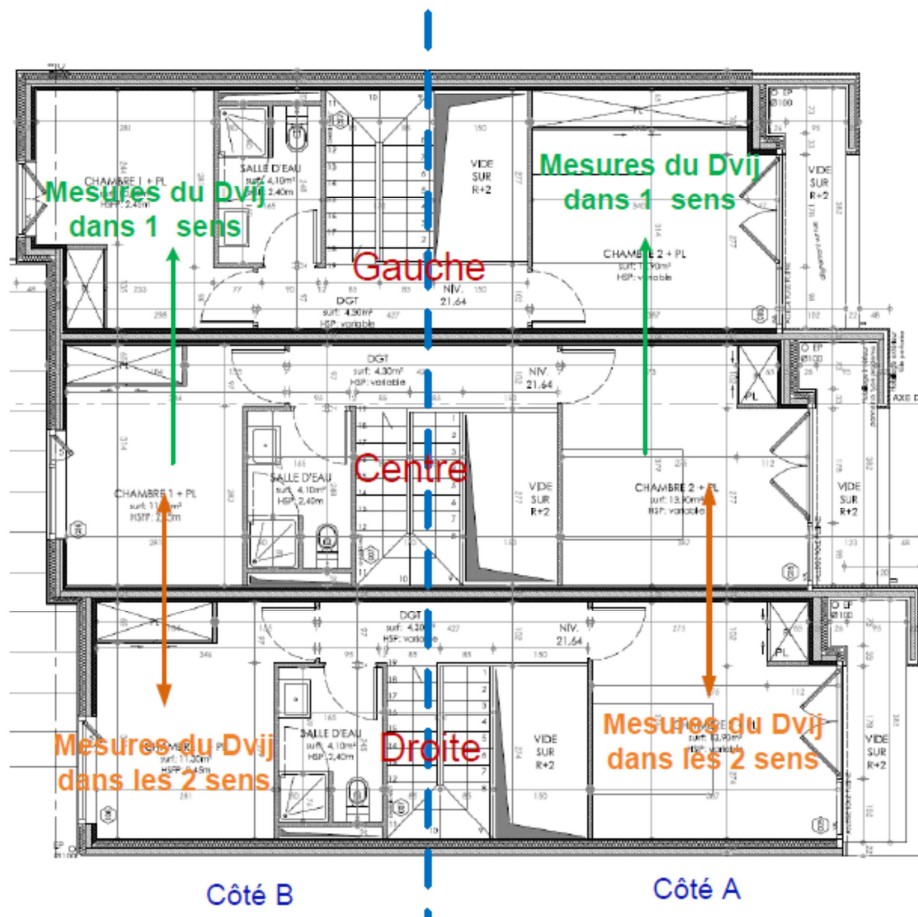


Figure A1.7.1 : Localisation des mesures effectuées.

Annexe 1.7.1 - Jonction en X plancher – séparatif

Comme indiqué précédemment seul l'isolement vibratoire filant plancher a pu être mesuré. La Figure A1.7.2 montre tous les isollements vibratoires normalisés mesurés ; les différents résultats de mesure sont relativement homogènes. La Figure A1.7.3 montre l'isolement vibratoire moyen normalisé pour les deux côtés pris en compte ; les résultats sont très proches.

On notera que l'isolement vibratoire moyen normalisé évalué sur cette opération pour le chemin filant plancher est relativement proche à partir du tiers d'octave 200 Hz de celui

mesuré sur l'opération Q-BD876 à Versailles comportant des dalles bois en plancher, séparatif et façade.

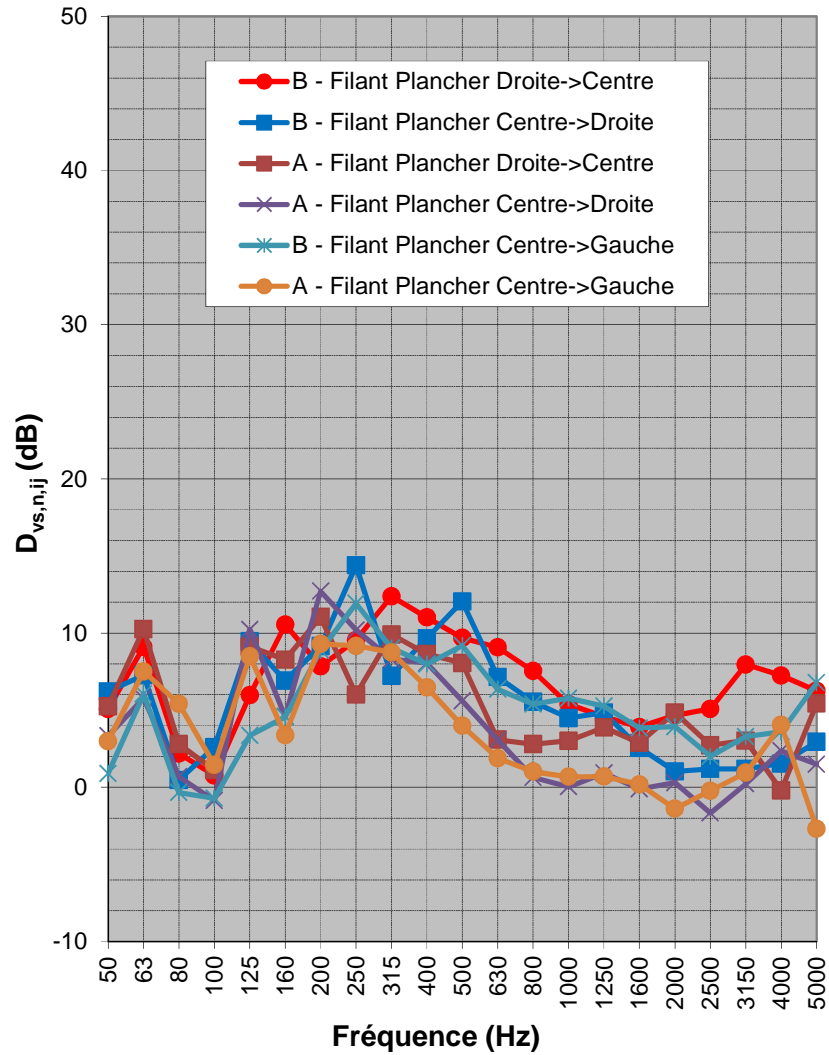
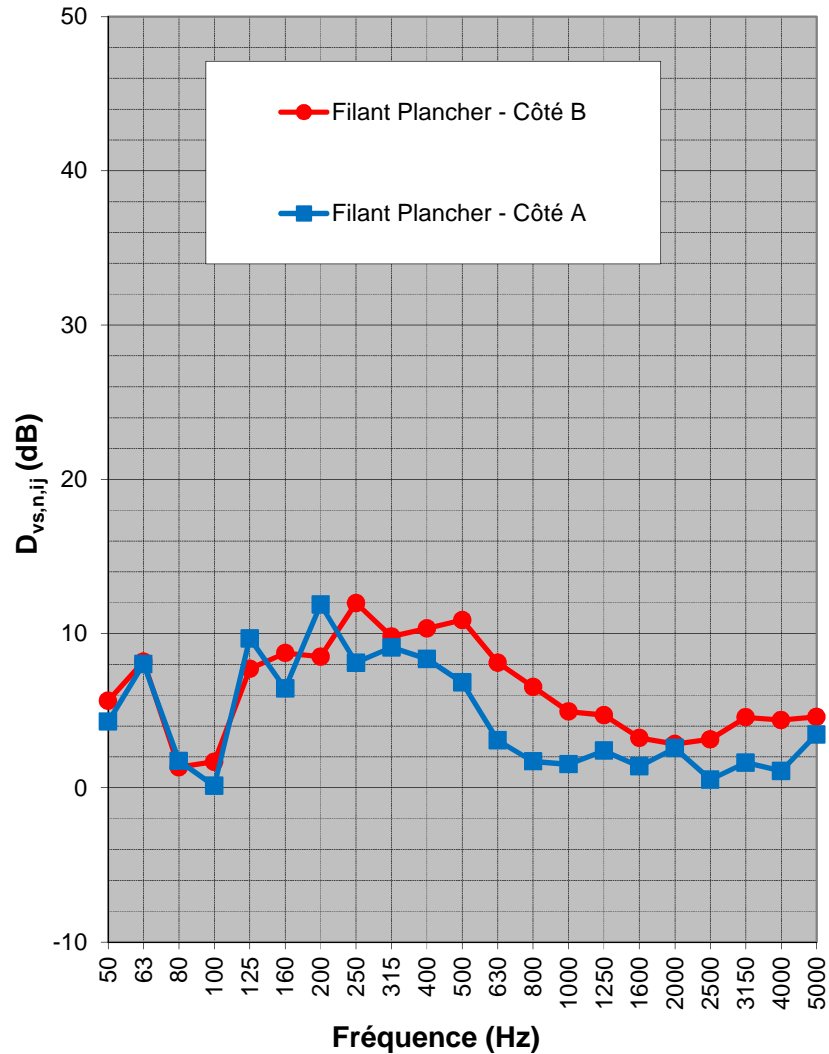


Figure A1.7.2 : Isolements vibratoires pour une jonction en X plancher séparatif -Chemin filant plancher.



**Figure A1.7.3 : Isolement vibratoire moyen pour une jonction en X plancher séparatif -
Chemin filant plancher.**

Annexe 1.7.2 - Comparaison K_{ij}

La comparaison avec l'indice d'affaiblissement vibratoire au niveau des jonctions en X pour le chemin filant plancher tel que défini dans l'annexe E de la norme NF EN 12354-1 et l'indice d'affaiblissement vibratoire est donnée à la Figure A1.7.4.

On notera cependant que l'indice d'affaiblissement vibratoire associé au filant plancher pour la jonction en X rigide (NF EN 12354-1) est proche de celui mesuré.

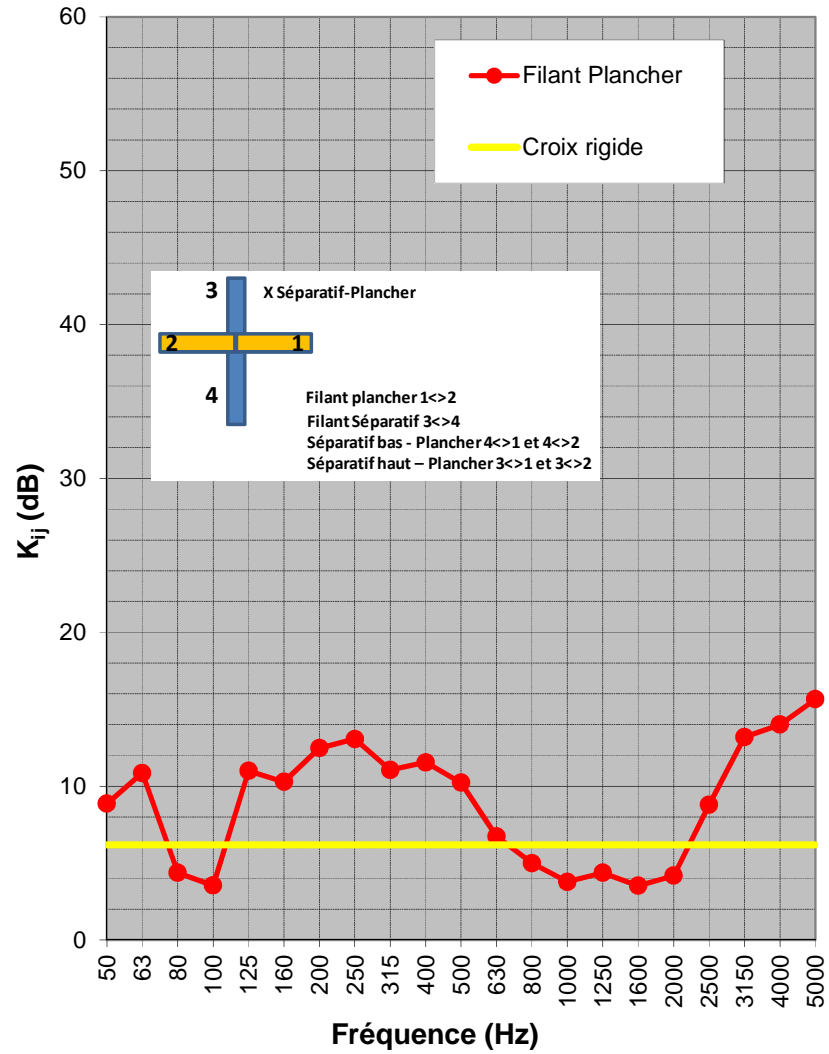


Figure A1.7.4 : Indice d'affaiblissement vibratoire pour une jonction en X plancher – séparatif avec toutes les parois en panneaux massifs.

Annexe 1.8 - Opération Y – Aurillac

Cette opération comporte des logements collectifs ; elle comporter des éléments en béton (plancher et refend), des planchers en bois, et des parois séparatives en plaque de plâtre sur double ossature métallique indépendante.

Annexe 1.8.1 - Jonction en X plancher –séparatif double

Cette jonction est située entre quatre appartements. La paroi séparative est de type SAD 160 composée de plaques de plâtre (mono-parement 25 mm de chaque côté) sur une double ossature métallique indépendante et deux couches de laine minérale (45 mm d'épaisseur chacune) ; le plancher est continu avec un solivage parallèle à la paroi séparative. La Figure A1.8.1 montre un détail de la jonction. On rappelle que les mesures d'isolement vibratoire sont réalisées sans revêtement de sol et/ou système flottant et sans plafond suspendu.

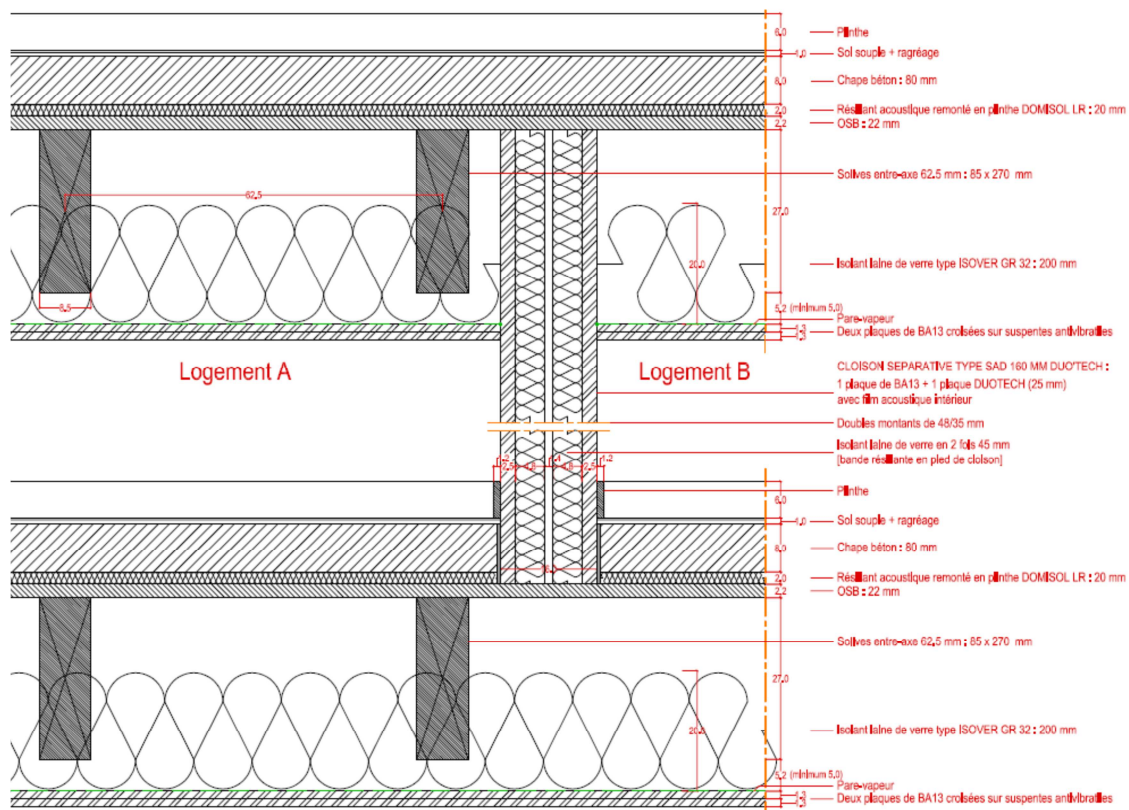
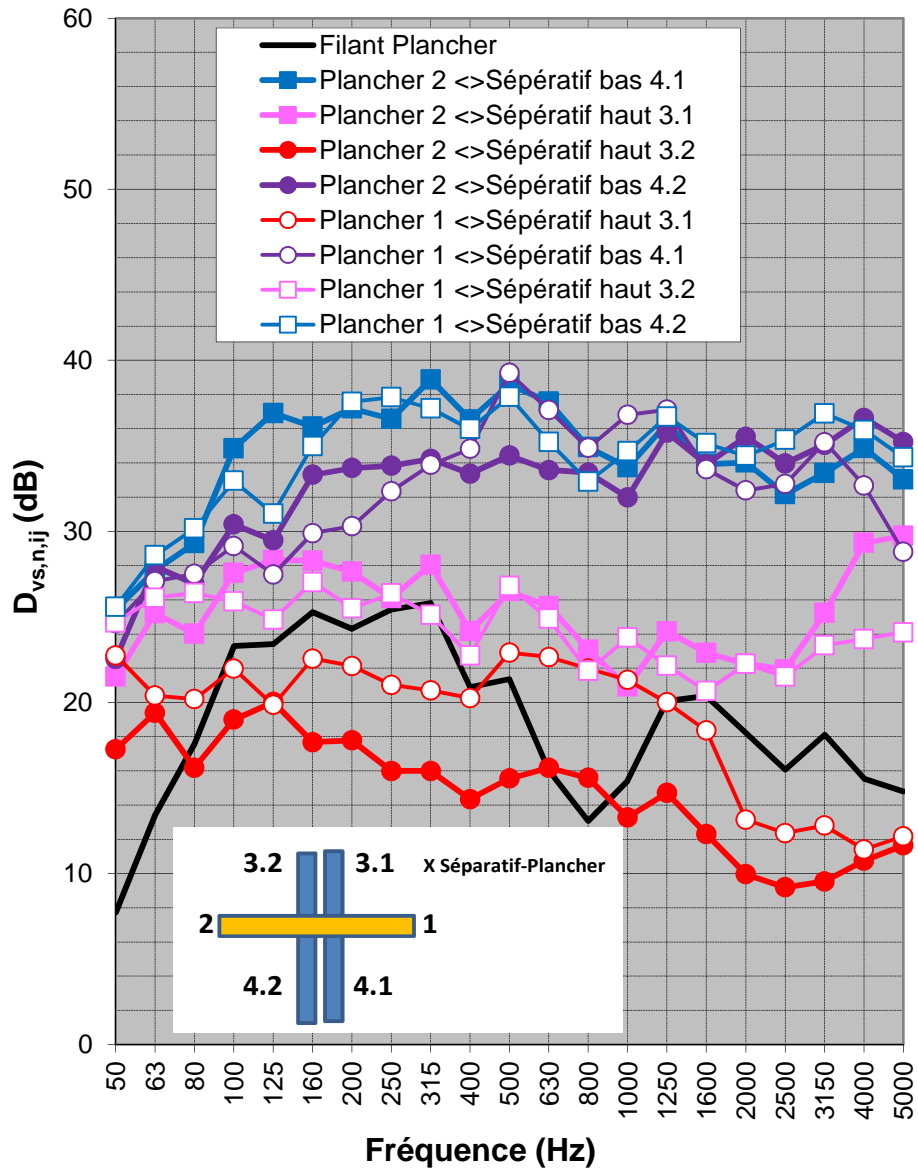


Figure A1.8.1 : Description de la jonction plancher continu – double séparatif SAD.

Les Figures A1.8.2 et A1.8.3 montrent les isolements vibratoires normalisés. Le chemin filant plancher correspond à un isolement vibratoire moyen normalisé relativement important. Les chemins plancher-séparatif sont relativement indépendants de l'élément de plancher considéré (plancher 1 ou 2 suivant le côté de la jonction). Seul le chemin plancher- séparatif haut du même côté montre des différences entre les deux mesures réalisées. Les isolements vibratoires moyens normalisés pour les chemins par les éléments du séparatif sont assez forts (globalement supérieur à 30 dB).



**Figure A1.8.2 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher –séparatif double ;
Chemin par le plancher.**

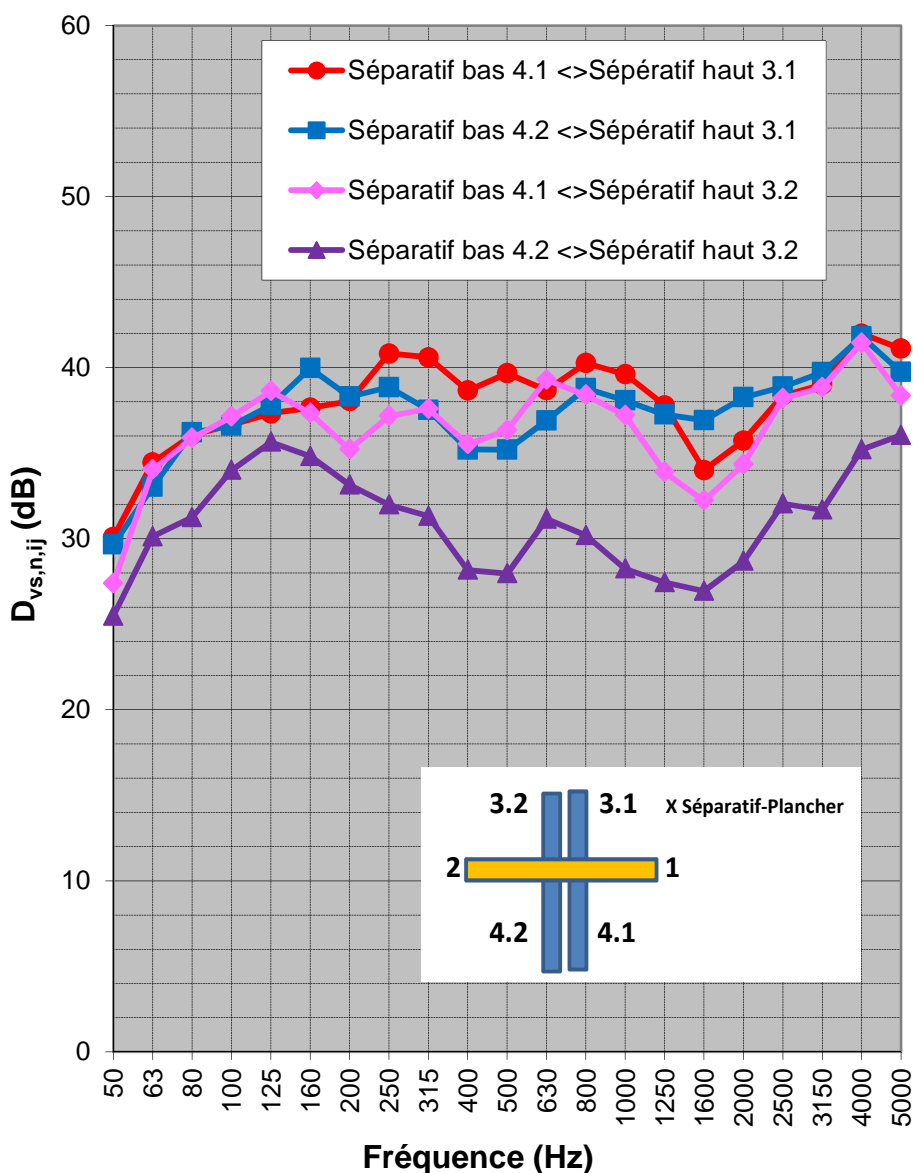


Figure A1.8.3 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher –séparatif double ; chemin par le séparatif double.

Annexe 1.8.2 - Jonction en T plancher –refend béton

Cette jonction est composée d'un refend vertical en béton et du plancher bois (ce dernier correspond à celui montré à la Figure A1.8.1). Les solives du plancher sont perpendiculaires au refend en béton ; la Figure A1.8.4 montre une photographie de la jonction (plancher vue de dessous).

La Figure A1.8.5 montre les isolements vibratoires moyens normalisés. Le chemin filant refend correspond à un isolement vibratoire moyen normalisé relativement faible. Les chemins plancher-refend (haut et bas) sont relativement proches et de l'ordre de 20 dB.



Figure A1.8.4 : Jonction en T plancher – refend béton.

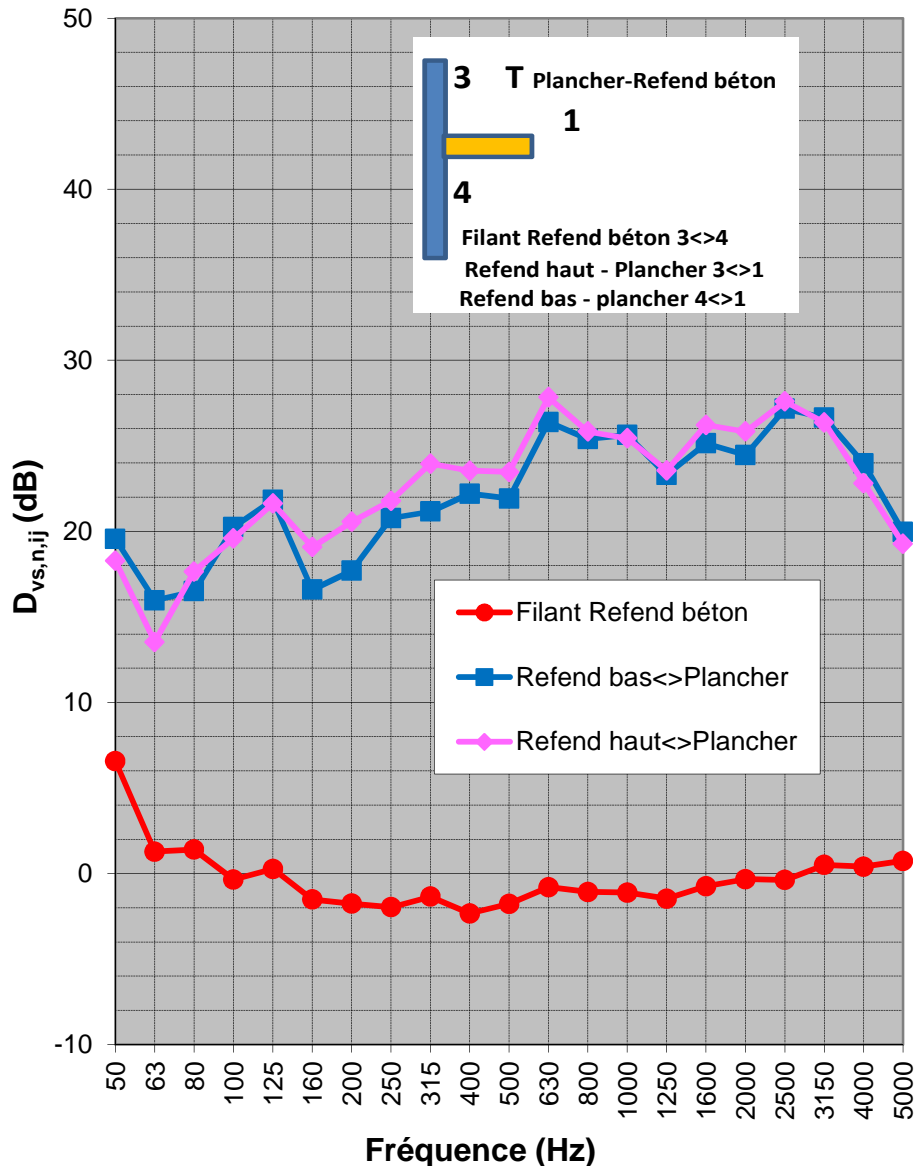


Figure A1.8.5 : Isolement vibratoire pour une jonction en T plancher – refend béton.

Il a semblé intéressant pour cette jonction en T d'évaluer les indices d'affaiblissement vibratoire tels que définis dans l'annexe E de la norme NF EN 12354-1.

La Figure A1.8.6 montrent pour la jonction en T les indices d'affaiblissement vibratoire évalués à partir des mesures et ceux donnés dans la norme NF EN 12354 pour des éléments homogènes. Pour le plancher seul la masse surfacique du panneau OSB de 22 mm est prise en compte ; cette hypothèse donnant les meilleurs résultats en terme de comparaison calcul-mesure. La longueur d'absorption équivalente pour le plancher est prise égale à la surface. On notera que globalement les indices d'affaiblissement vibratoire donnés dans la norme NF EN 12354 pour des éléments homogènes sont un peu plus faibles mais dans l'ordre de grandeur de ceux évalués sur la base des mesures réalisées.

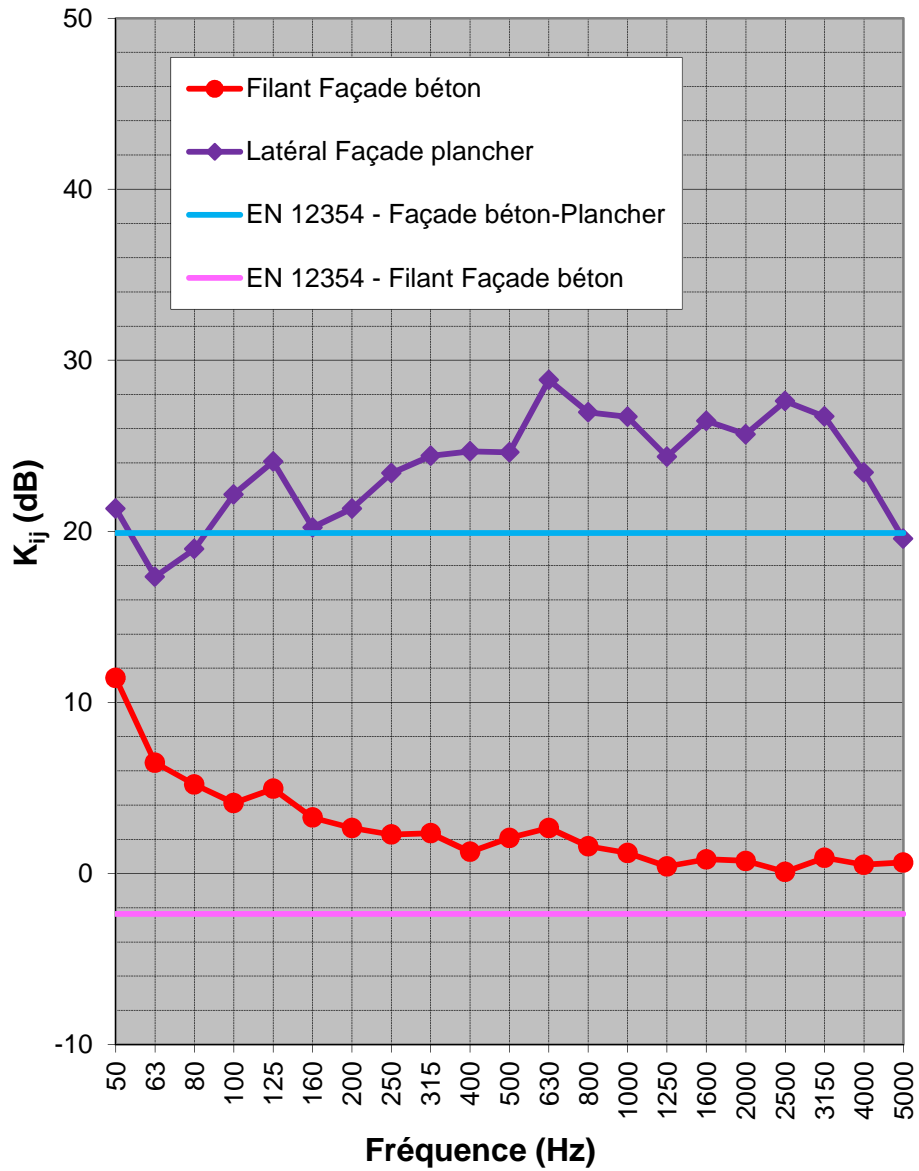


Figure A1.8.6 : Indice d'affaiblissement vibratoire pour une jonction en T plancher – refend béton.

Annexe 1.9 - Opération AF – Corbeil-Essonnes

Cette opération comporte des logements collectifs ; elle comporte des planchers sur solives bois, des séparatifs verticaux doubles en panneaux massifs en bois. La façade est à ossature bois avec contreventement extérieur. Les planchers reposent sur un élément résilient. Les parois de distribution sont constituées d'un panneau en bois massif.

Annexe 1.9.1 - Jonction en X plancher –séparatif double

Cette jonction est située entre quatre appartements. La paroi séparative est composée de deux panneaux en bois massif de 85 mm d'épaisseur séparés par une couche d'isolant de 50 mm et avec un doublage en plaque de plâtre sur ossature métallique de part et d'autre ; le plancher de type caisson en T ouvert (panneau de 31 mm sur solives de 140 mm de haut) est discontinu et repose par l'intermédiaire d'une couche résiliente sur les panneaux situés en dessous. La Figure A1.9.1 montre un détail de la jonction. On rappelle que les mesures d'isolement vibratoire sont réalisées sans revêtement de sol et/ou système flottant et sans plafond suspendu pour le plancher ; seule la dalle de ravaillage en béton allégé de 40 mm est présente lors des mesures.

La Figure A1.9.2 montre les isolements vibratoires moyens normalisés.

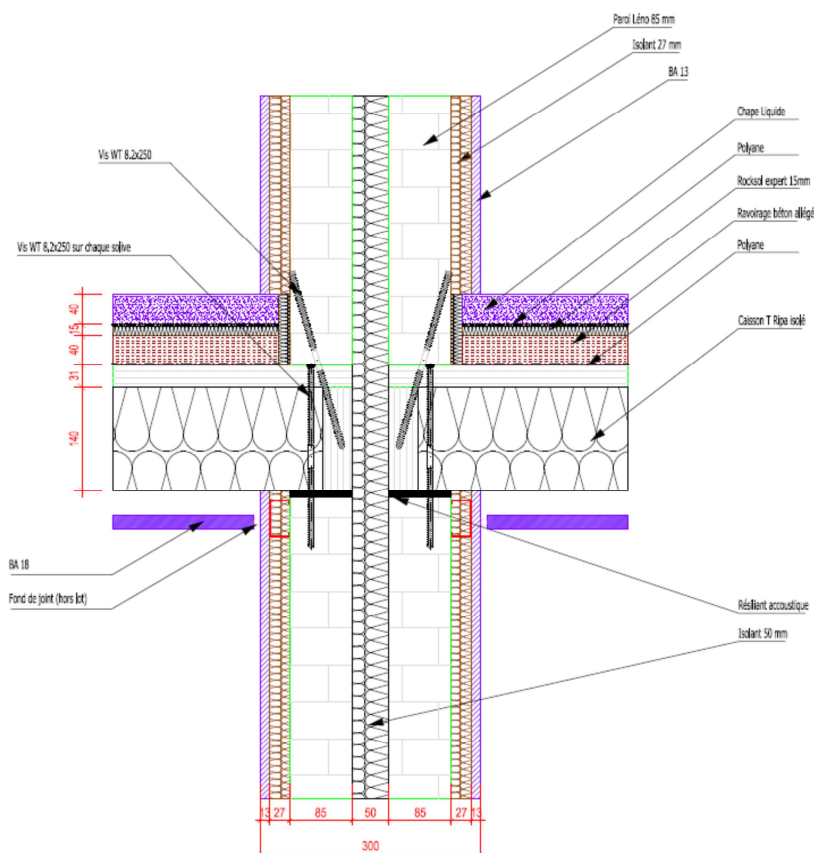


Figure A1.9.1 : Jonction en X plancher –séparatif double.

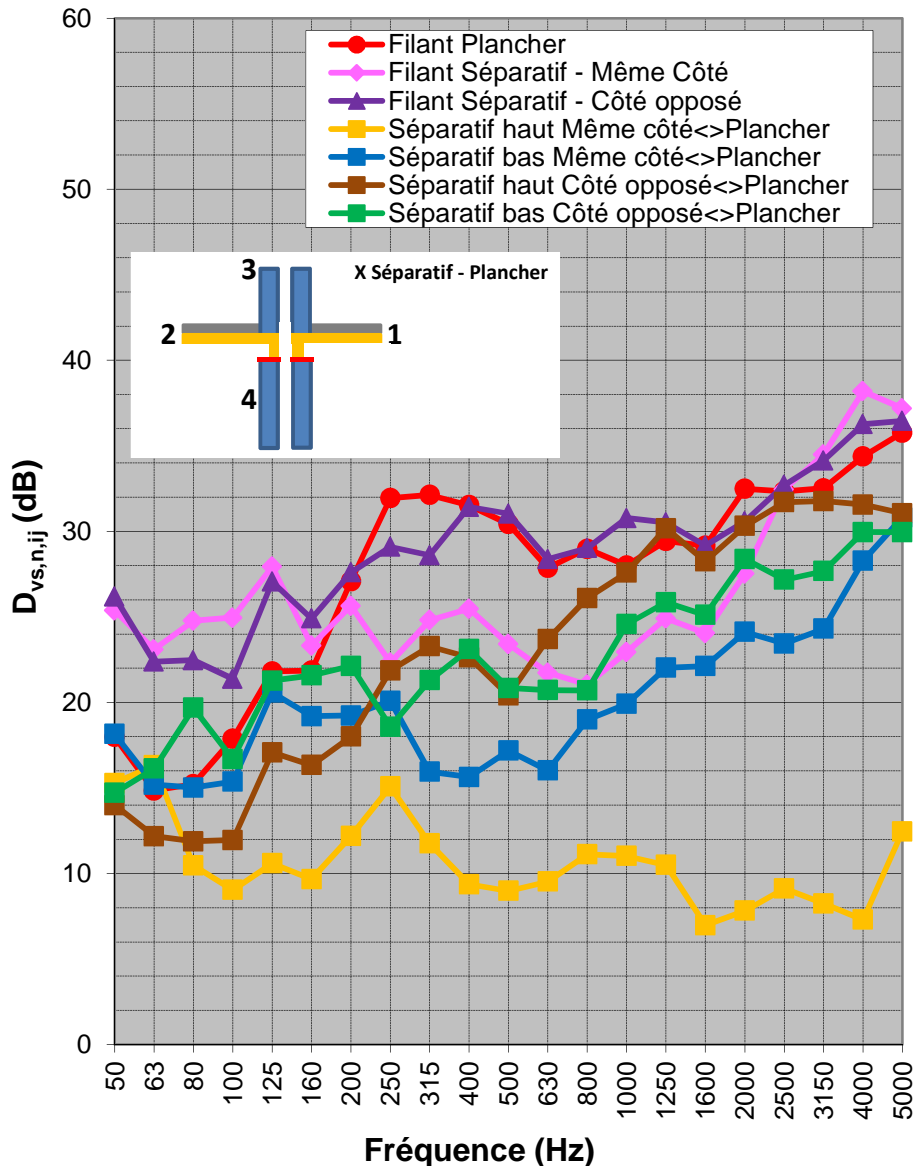


Figure A1.9.2 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher –séparatif double.

Annexe 1.9.2 - Jonction en X plancher –distributif simple

Cette jonction est située entre deux appartements superposés. La paroi distributive est composée d'un panneau en bois massif de 85 mm d'épaisseur ; le plancher de type caisson en T ouvert (panneau de 31 mm sur solives de 140 mm de haut) est continu repose par l'intermédiaire d'une couche résiliente sur le panneau situé en dessous. La Figure A1.9.3 montre un détail de la jonction. On rappelle que les mesures d'isolement vibratoire sont réalisées sans revêtement de sol et/ou système flottant et sans plafond suspendu pour le plancher ; cependant la dalle de ravaillage en béton allégé de 40 mm est présente lors des mesures. La Figure A1.9.4 montre les isolements vibratoires moyens normalisés.

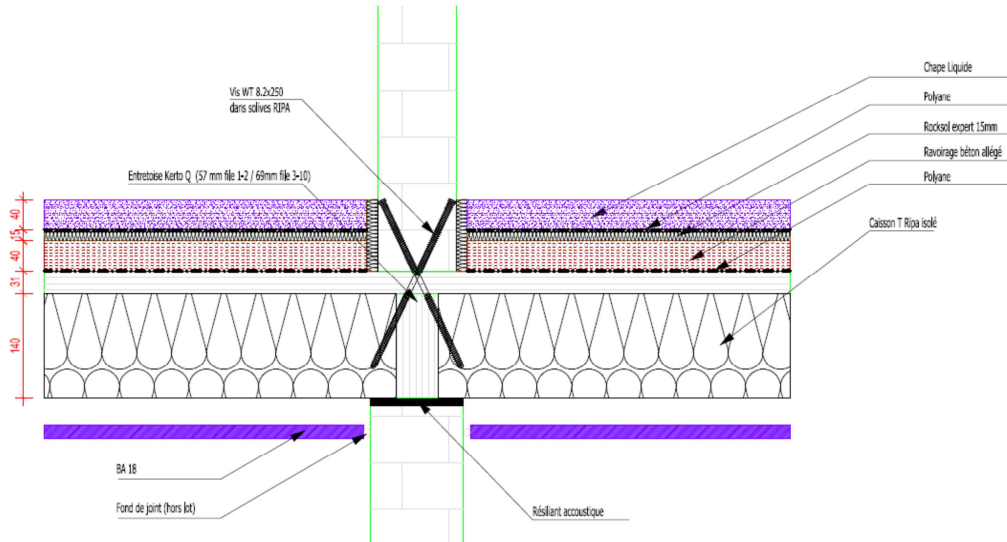


Figure A1.9.3 : Jonction en X plancher –distribatif.

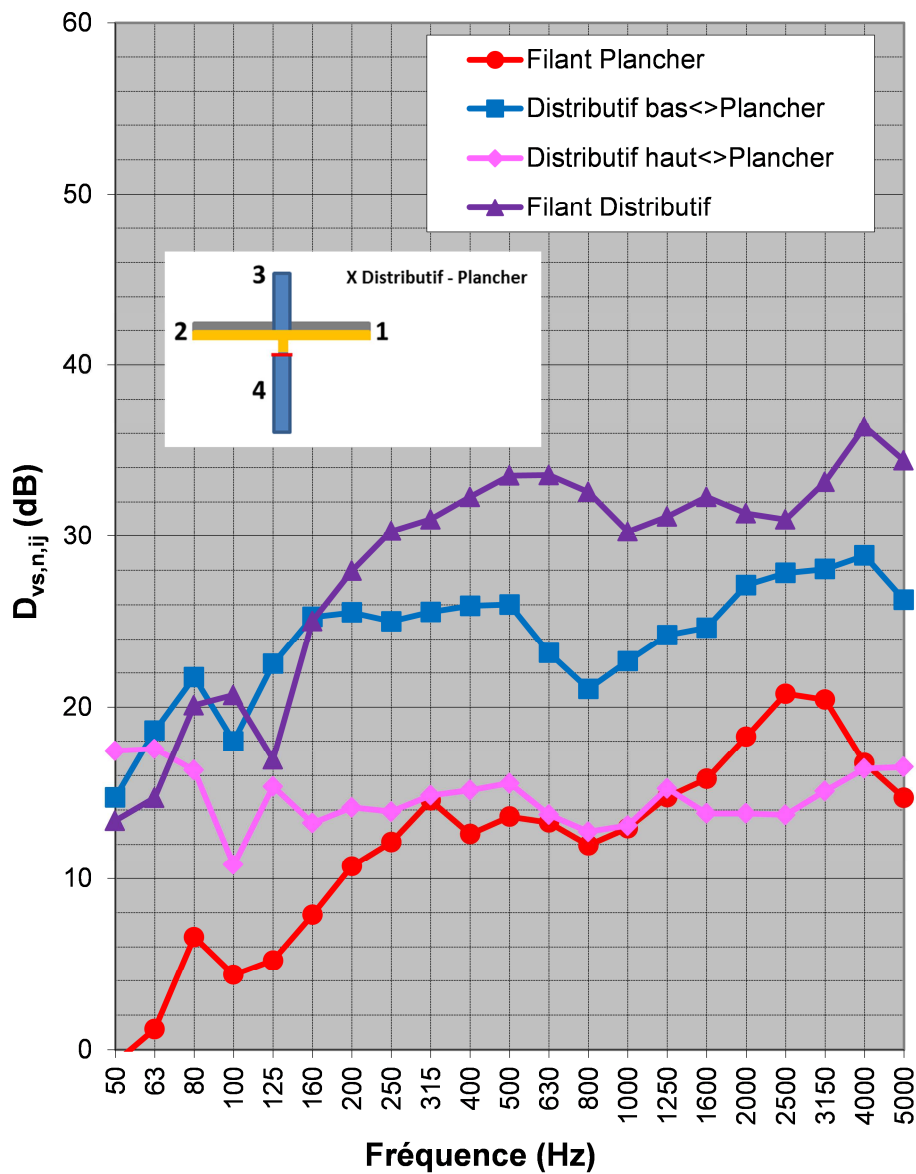


Figure A1.9.4 : Isolement vibratoire pour une jonction en X plancher –distribatif.

La Figure A1.9.5 fait une comparaison avec l'indice d'affaiblissement vibratoire obtenu suivant la norme 12354 (la masse du plancher prend en compte la dalle de ravaillage en béton allégé). L'élément résilient n'est pas pris en compte car ses caractéristiques ne sont pas connues ; de plus le cas d'une jonction en croix avec un seul résilient n'est pas pris en compte.

La prise en compte d'une jonction en T plutôt qu'en X de fait de la présence d'une couche résiliente entre le plancher et le mur en dessous diminue les indices d'affaiblissement vibratoires obtenus suivant la norme 12354 de 3 dB (ce qui ne va pas dans le bon sens).

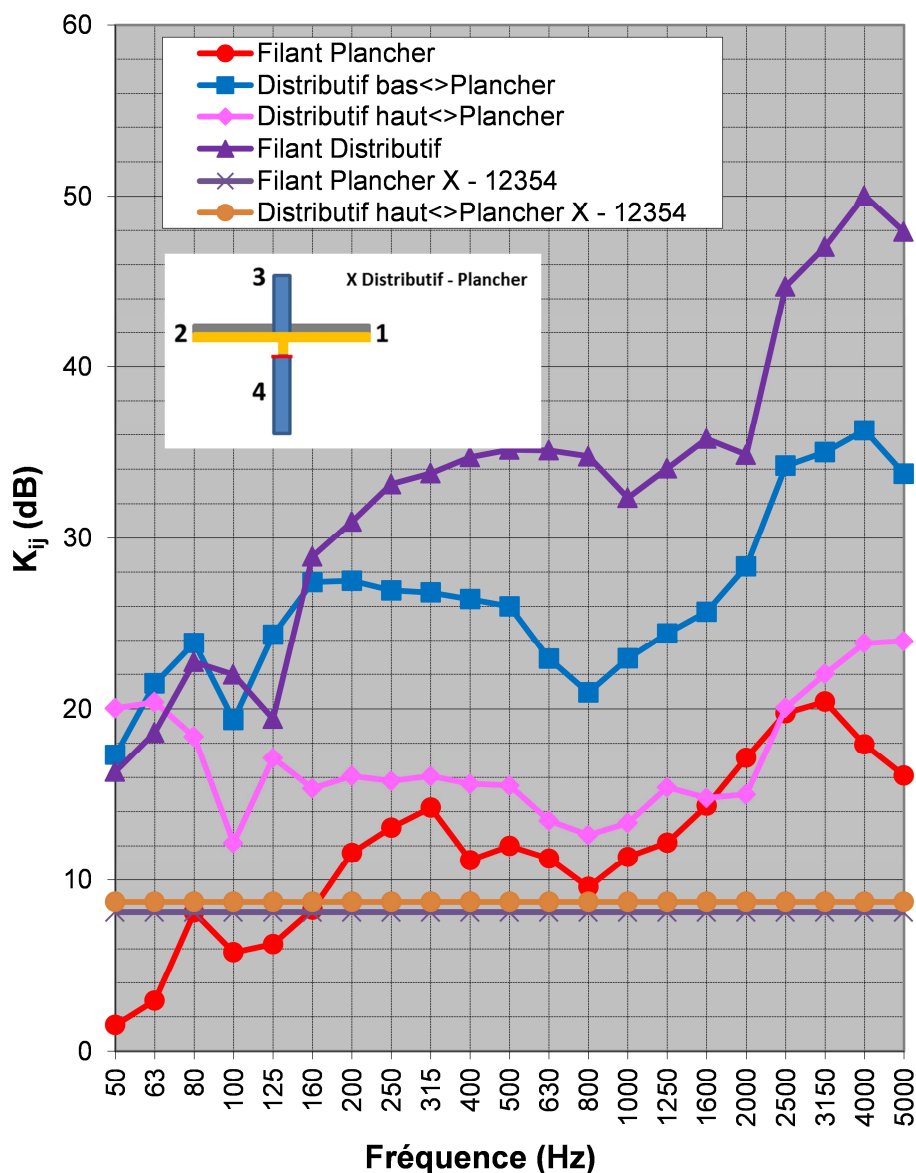


Figure A1.9.5 : Indice d'affaiblissement vibratoire pour une jonction en X plancher – distributif.

Annexe 1.9.3 - Jonction en T plancher – façade

Cette jonction est située entre deux appartements superposés. La façade est à ossature bois standard avec un contreventement côté extérieur et une isolation thermique par

l'extérieur et l'intérieur ; le plancher de type caisson en T ouvert (panneau de 31 mm sur solives de 140 mm de haut) repose par l'intermédiaire d'une couche résiliente sur le panneau situé en dessous. La Figure A1.9.6 montre un détail de la jonction. On rappelle que les mesures d'isolement vibratoire sont réalisées sans revêtement de sol et/ou système flottant et sans plafond suspendu pour le plancher ; cependant la dalle de ravaillage en béton allégé de 40 mm est présente lors des mesures.

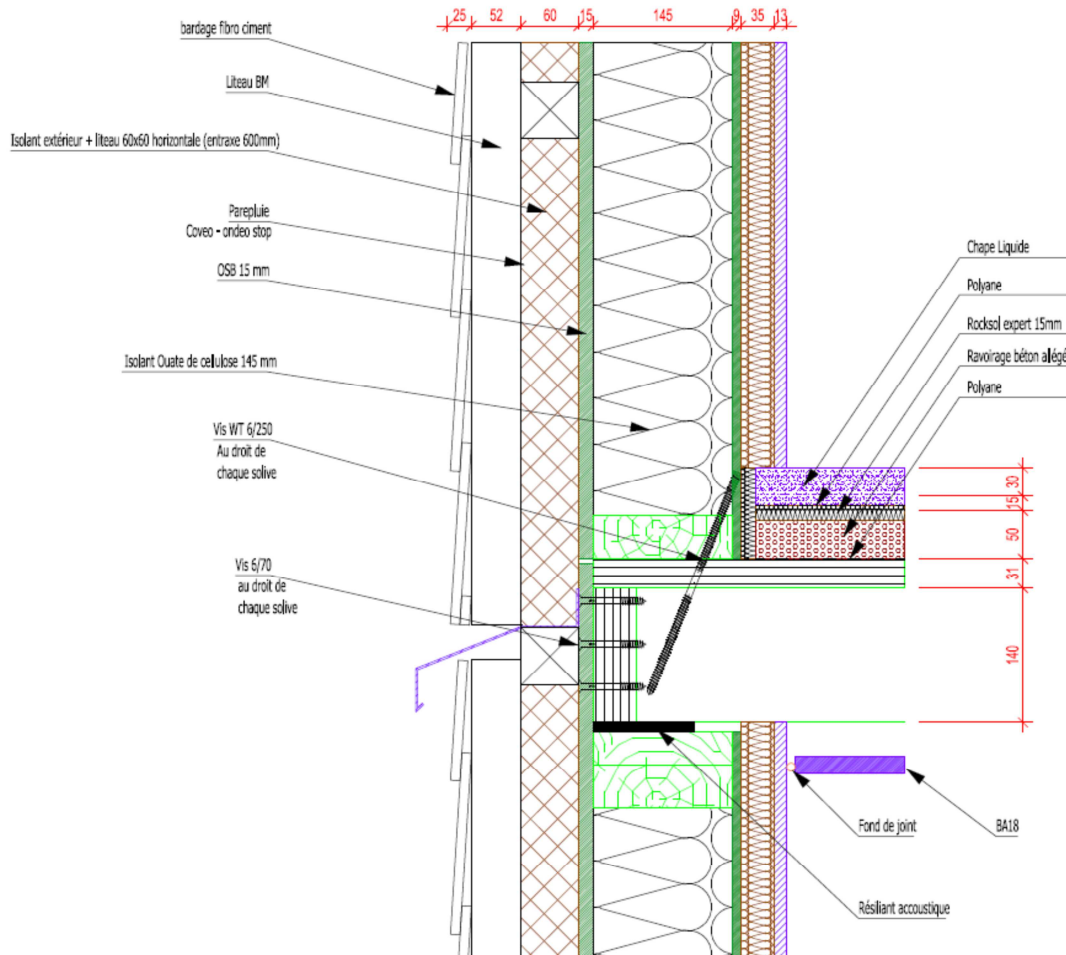


Figure A1.9.6 : Jonction en T plancher – façade.

La Figure A1.9.7 montre les isolements vibratoires moyens normalisés.

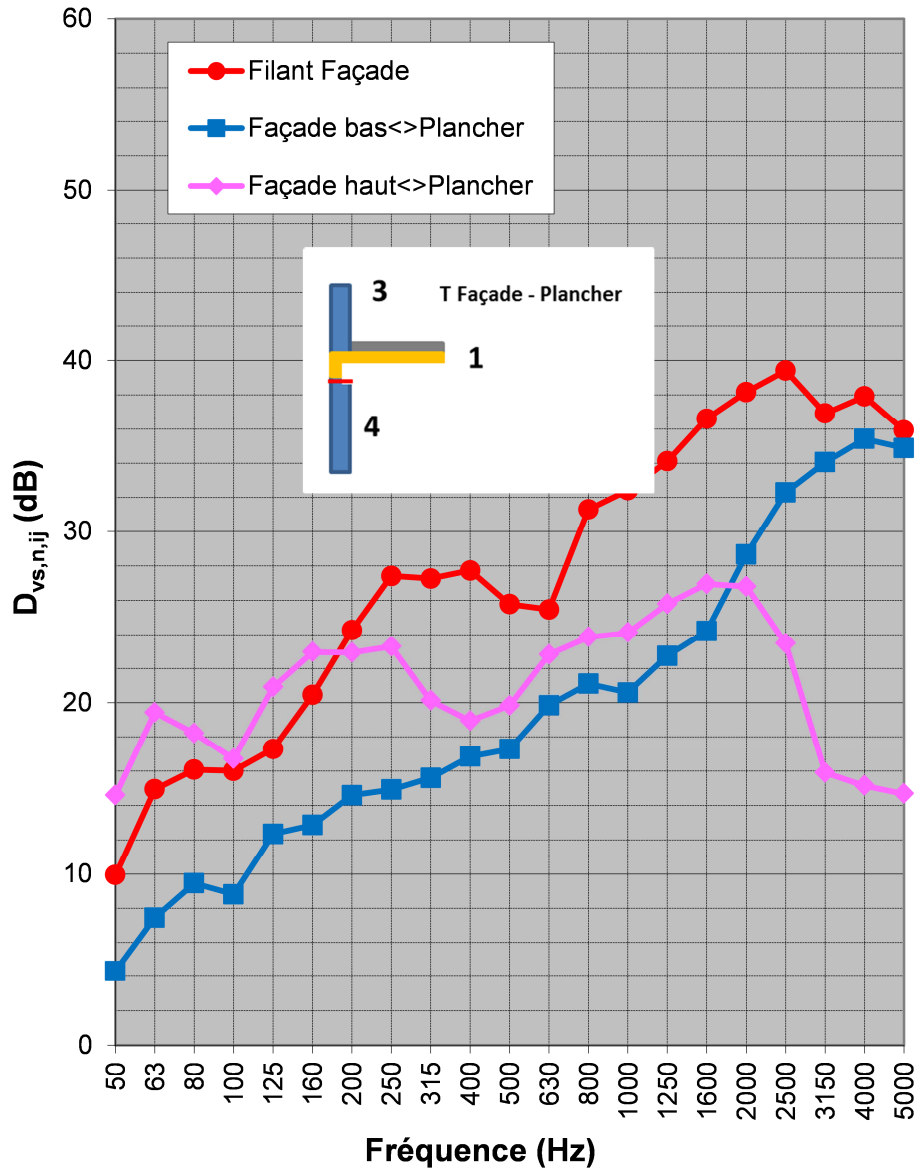


Figure A1.9.7 : Isolement vibratoire pour une jonction en T plancher – façade.

ANNEXE 2 - PREDICTION DE LA PERFORMANCE ACOUSTIQUE POUR LES OPERATIONS EVALUEES IN-SITU

La méthode de prédiction a été exposée à la Section 2 ; pour les caractéristiques des jonctions, les propositions de la Section 3 sont prises en compte. Les résultats obtenus avec cette méthode de prévision, détaillés par opération sont présentés dans cette Annexe 2. Comme mentionné en Section 4, seulement 20 opérations sont prises en compte pour confronter les résultats de la méthode de prédiction et ceux des mesures in-situ. Pour ces 20 opérations les informations sur les parois séparatives horizontales et verticales étaient relativement fiables et la précision des mesures satisfaisante. Pour la majorité de ces 20 opérations, les parois séparatives présentaient des différences (importantes ou pas) avec les configurations testées en laboratoire, ainsi un premier travail a été effectué pour déterminer les performances acoustiques (R et Ln) de chaque composant rencontré sur site. La simulation de la performance acoustique des parois séparatives à ossatures bois ou en panneaux bois massifs est délicate à réaliser de par la complexité des montages et connexions entre éléments constitutifs. Ainsi, les différences observées entre les résultats de la méthode de prédiction de la performance acoustique des bâtiments légers en bois et ceux mesurés peuvent être dues au manque de précision de la performance acoustique simulée des composants (parois).

Les 20 opérations considérées pour les prédictions sont présentées dans le rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ ; les références aux différentes transmissions « I » pour les bruits aériens et « C » pour les bruits de chocs ont été reprises.

Annexe 2.1 - Opération A – Bouray sur Juine

Cette opération comporte des logements individuels et collectifs. Il faut noter que pour cette opération, des mesures de caractérisation des jonctions ont été effectuées dans les logements individuels en bande. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.1.1. Le plancher du rez-de-chaussée est en béton ; les dalles béton sont discontinues entre chaque logement adjacent.

Tableau A2.1.1 : Description des composants pour l'opération A – Bouray sur Juine.

Plancher entre logements superposés - Famille 2	Performance
RdS plastique Chape sèche : 2 plaques de 10mm sur 10 mm de laine minérale CTBH 22 mm Solives 222x38 mm ² Entraxe Solives 680 mm Epaisseur isolant 200 mm Plafond sur ossature métallique 2BA15	$R_w+C = 63 \text{ dB}$ $L_{n,w} = 54 \text{ dB}$
Séparatif logement - Famille 3	Performance
1BA13 Liteaux horizontaux 27x50 mm ² Ossature 120x45 mm ² - Entraxe 600 mm Epaisseur isolant 120 mm OSB 12 mm Espace de 20 mm OSB 12 mm Epaisseur isolant 120 mm Ossature 120x45 mm ² - Entraxe 600 mm Liteaux horizontaux 27x50 mm ² 2BA13	$R_w+C = 55 \text{ dB}$

Annexe 2.1.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission horizontale I1, I2 et I3

Pour le cas de la transmission horizontale I1, les pièces concernées (séjour d'un logement et cuisine d'un autre logement) sont situées au rez-de-chaussée ; les chemins latéraux associés au plancher béton sont négligés. De plus le chemin par la façade est aussi négligé de par la présence d'une porte-fenêtre dans le séjour (pièce d'émission). Le chemin par le plafond et le plancher haut peut aussi être négligé de par sa composition. Ainsi seul le chemin direct par le double séparatif devrait être prépondérant.

Pour le cas de la transmission horizontale I2, les pièces concernées (chambre d'un logement et celle d'un autre logement) sont situées à l'étage ; le chemin par la façade est négligé car celle-ci présente un décrochage entre les deux logements. Les isolements obtenus pour les autres chemins latéraux évalués (filant plancher, plancher-séparatif et séparatif-plancher) sont bien au-dessus de celui du chemin direct.

La transmission horizontale I3 concerne l'isolement aux bruits aériens entre la chambre d'un logement et la salle de bain d'un autre logement (ces pièces sont situées à l'étage). L'effet des chemins latéraux pour cette configuration est encore une fois négligeable.

L'isolement aux bruits aériens pour les transmissions horizontales I1, I2 et I3, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.1.1 ; l'évaluation du chemin direct est suffisant pour que l'isolement prédit soit proche de celui mesuré.

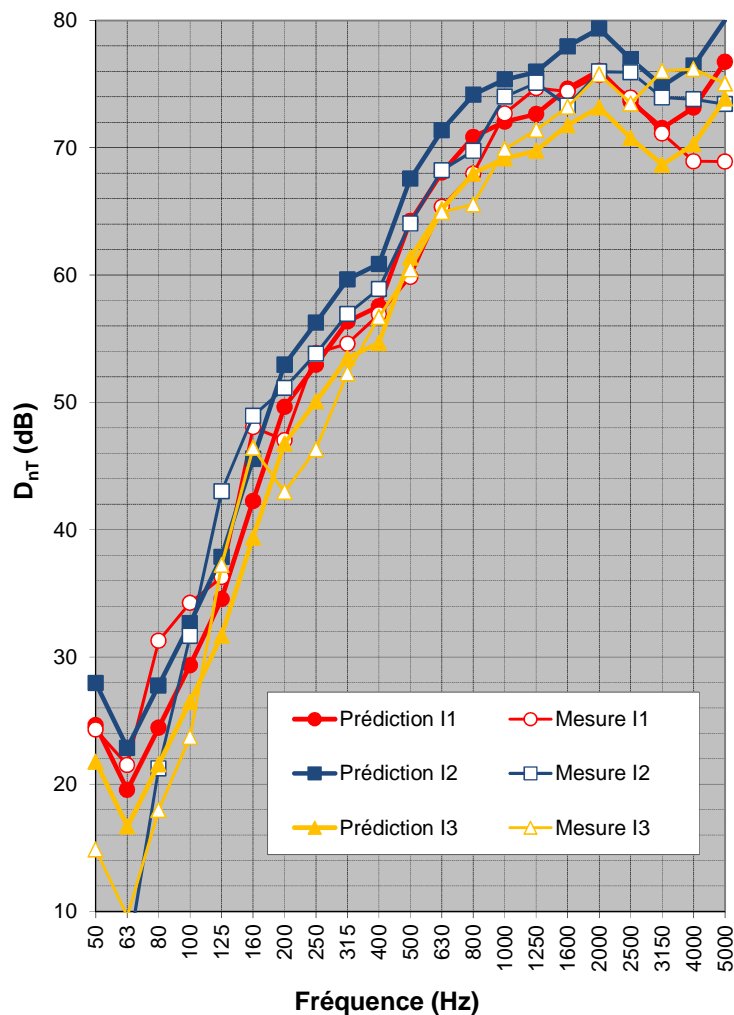


Figure A2.1.1 : Isolement aux bruits aériens I1, I2 et I3.

Transmission verticale I4

L'isolement aux bruits aériens entre le séjour d'un logement et une chambre d'un autre logement situé au-dessus, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.1.2. L'isolement mesuré est légèrement inférieur à celui prédit mais avec un comportement similaire. Le chemin latéral par le filant façade a un impact en moyennes et hautes fréquences sur l'isolement total mais cet impact reste limité à 1 dB sur l'indice global.

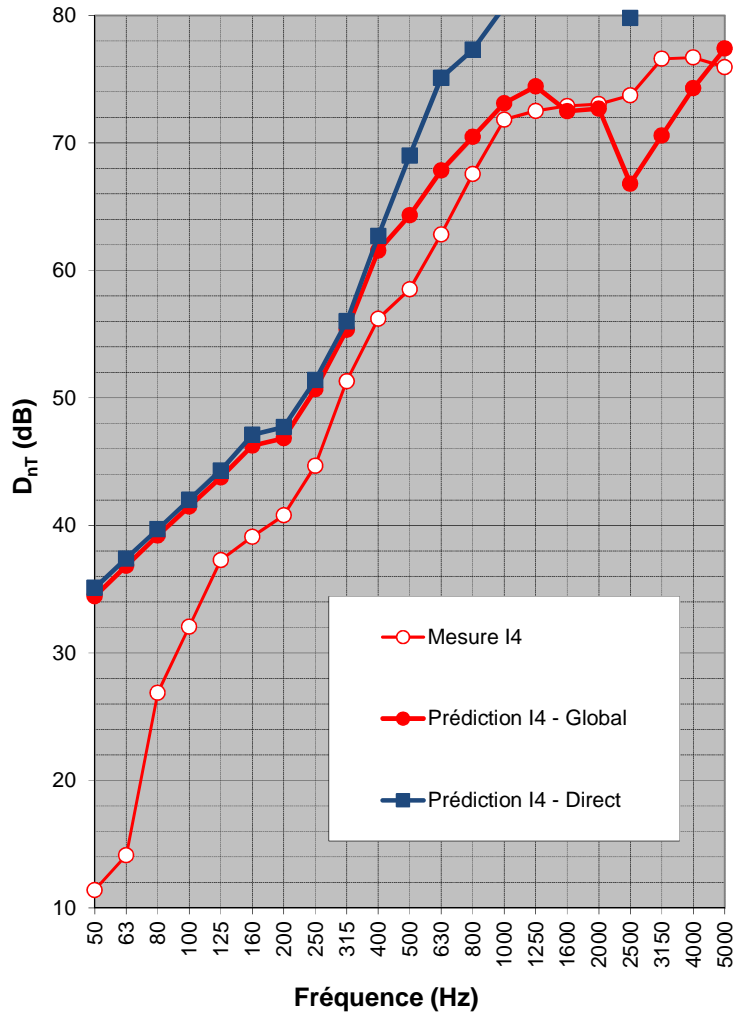


Figure A2.1.2 : Isolement aux bruits aériens I4.

Annexe 2.1.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission horizontale C1

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre la chambre d'un logement et celle d'un autre logement, toutes deux situées à l'étage, est montré à la Figure A2.1.3. Cette configuration correspond à celle de la transmission au bruit aérien I2. Le niveau de bruit de chocs mesuré est inférieur, notamment en basses fréquences, à celui prédit mais avec un comportement similaire. Le chemin principal est celui correspondant au filant plancher.

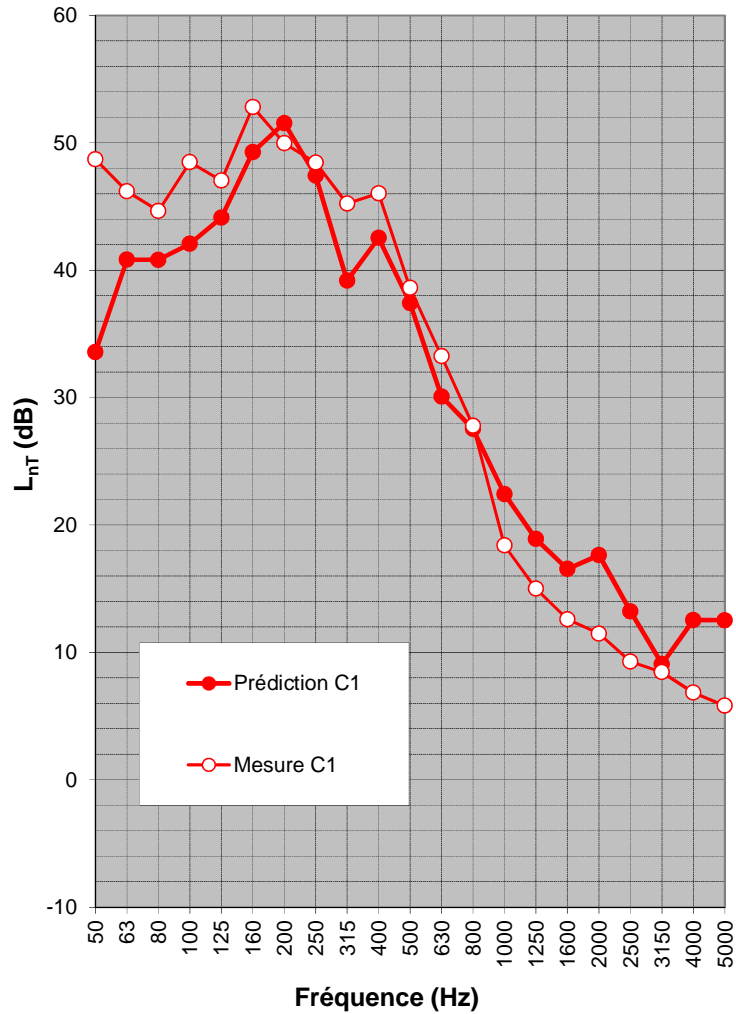


Figure A2.1.3 : Niveaux de bruit de chocs C1.

Transmission verticale C2

Le niveau de bruit de chocs entre une chambre d'un logement et le séjour d'un autre logement situé au-dessous, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.1.4. Cette configuration correspond à celle de la transmission au bruit aérien I4. Le niveau de bruit de chocs mesuré est légèrement supérieur à celui prédit par le chemin direct mais avec un comportement similaire.

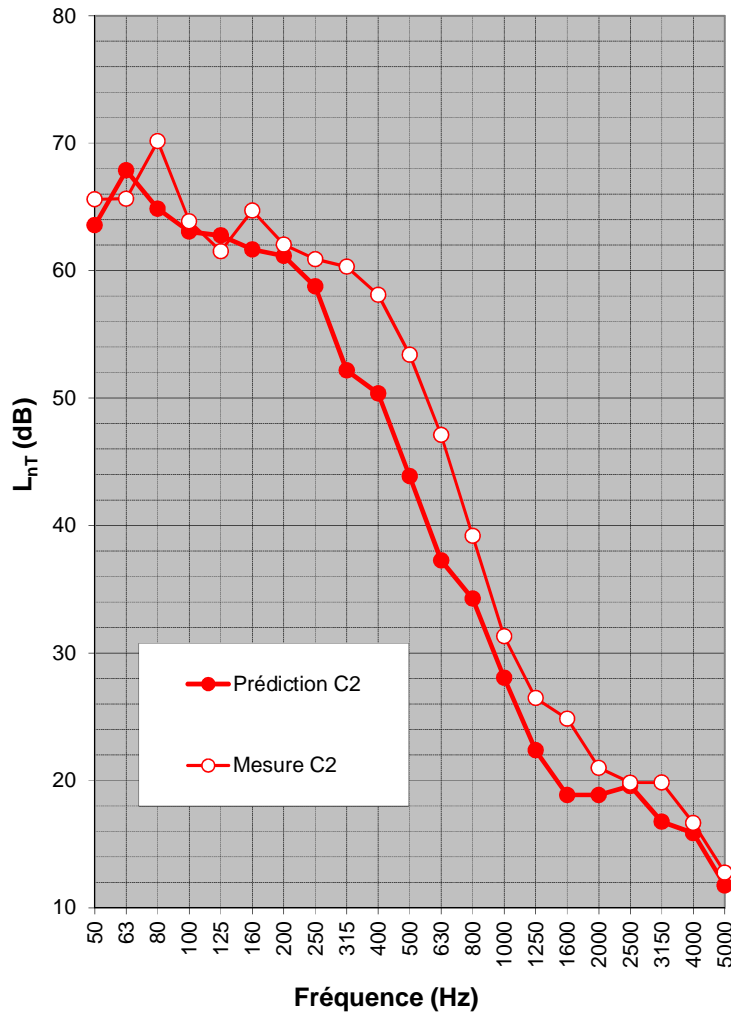


Figure A2.1.4 : Niveaux de bruit de chocs C2.

Annexe 2.1.3 - Résultats

Le Tableau A2.1.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions. Les différences entre indices globaux restent augmentent si les basses fréquences sont prises en compte. Par rapport aux indices globaux réglementaires, une différence de l'ordre de 3 dB au maximum est globalement obtenue, si l'on ne considère pas le cas de la transmission I4 (différence de 6 dB).

Tableau A2.1.2 : Indice globaux pour l'opération A – Bouray.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	61 / 60 dB	58 / 55 dB	54 / 51 dB
I2	Horizontale	63 / 63 dB	59 / 59 dB	35 / 54 dB
I3	Horizontale	58 / 57 dB	52 / 52 dB	43 / 48 dB
I4	Verticale	57 / 64 dB	55 / 61 dB	47 / 60 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Horizontale	42 / 39 dB	43 / 41 dB	44 / 41 dB
C2	Verticale	56 / 54 dB	56 / 54 dB	60 / 58 dB

Annexe 2.2 - Opération C – Boussy St Antoine

Cette opération ne comporte que des logements collectifs. On notera que les mesures en basses fréquences n'utilisent pas la technique de mesurage dans les coins comme proposé dans le projet de norme ISO/WD 16283-1 pour les isolements aux bruits aériens. La norme NFS 31-057 a été appliquée pour les mesures avec un balayage spatio-temporel selon la norme NF EN ISO 10052.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.3.1.

Tableau A2.3.1 : Description des composants pour l'opération C – Boussy St Antoine.

Plancher entre logements superposés - Famille 2	Performance
RdS plastique Chape béton allégé 50 mm sur SCAM $\Delta L_w = 19$ dB OSB 22 mm Solives ≈ 320 mm Entraxe Solives NC Epaisseur isolant 80 mm dans espace ≈ 350 mm Plafond sur ossature métallique 2BA15	$R_w + C = 64$ dB $L_{n,w} = 47$ dB
Séparatif logement - Famille 2B	Performance
1BA18 Liteaux horizontaux (entraxe 600 mm) Ossature 120x45 mm ² Epaisseur isolant 120 mm OSB12 Vide d'air 20 mm OSB12 Epaisseur isolant 120 mm Ossature 120x45 mm ² Liteaux horizontaux (entraxe 600 mm) 1BA18	$R_w + C = 54$ dB

Annexe 2.2.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission horizontale I1 et I6

La transmission horizontale I1 concerne l'isolement aux bruits aériens entre le séjour d'un logement et une chambre d'un autre logement (ces pièces sont situées au 1^{er} étage). Le chemin latéral par le plafond et le plancher haut peut être négligé de par sa composition ; le chemin latéral évalué par le chemin filant façade est bien au-dessus du chemin direct.

La transmission I6 concerne l'isolement aux bruits aériens entre deux chambres de deux logements différents situées au 1^{er} étage. Pour les mêmes raisons que celles notées ci-dessus, seul le chemin direct est évalué.

La Figure A2.3.1 montre les isollements aux bruits aériens mesurés et prédits. L'isolement mesuré est assez proche de celui prédit par le chemin direct.

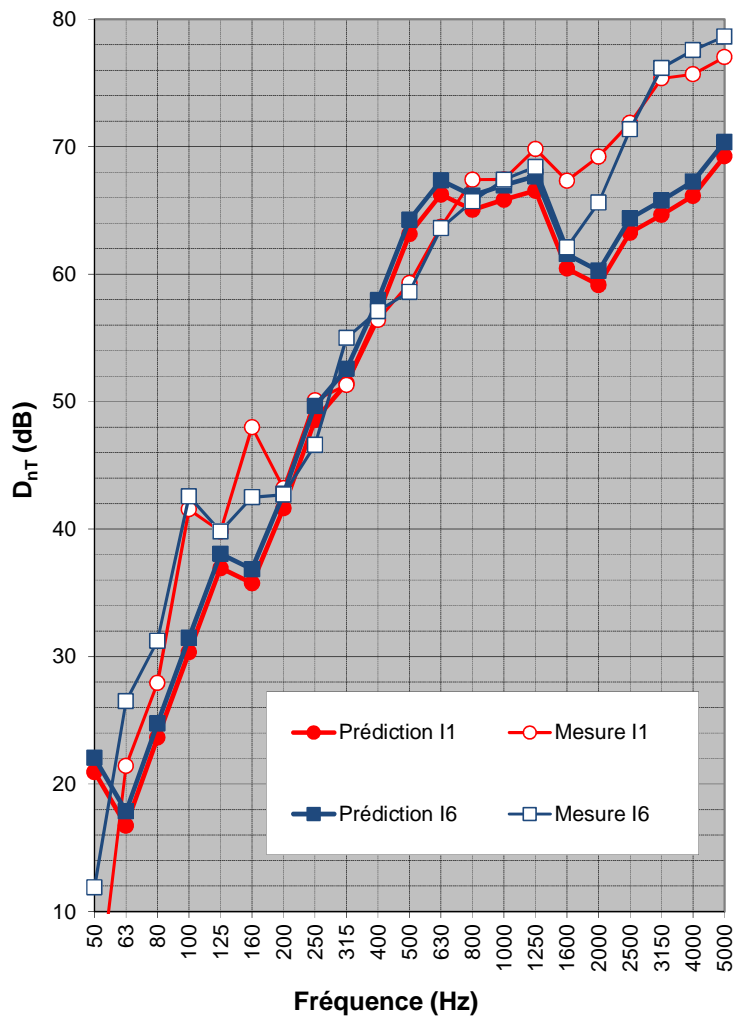


Figure A2.3.1 : Isolement aux bruits aériens I1 et I6.

Transmission verticale I2, I3, I4, I5 et I7

La transmission verticale I2 concerne l'isolement entre un séjour et une chambre de deux logements différents, I3 entre deux salles de bains de deux logements différents, I4 et I5 entre la chambre d'un logement et le séjour d'un autre logement, et I7 entre deux chambres de deux logements différents. La prédiction pour les trois situations I2, I3 et I7 donne le même isolement pour le chemin direct.

Les isollements aux bruits aériens mesurés et prédits sont montrés à la Figure A2.3.2. L'isolement mesuré est généralement en dessous de celui prédit par le chemin direct, notamment en basses fréquences.

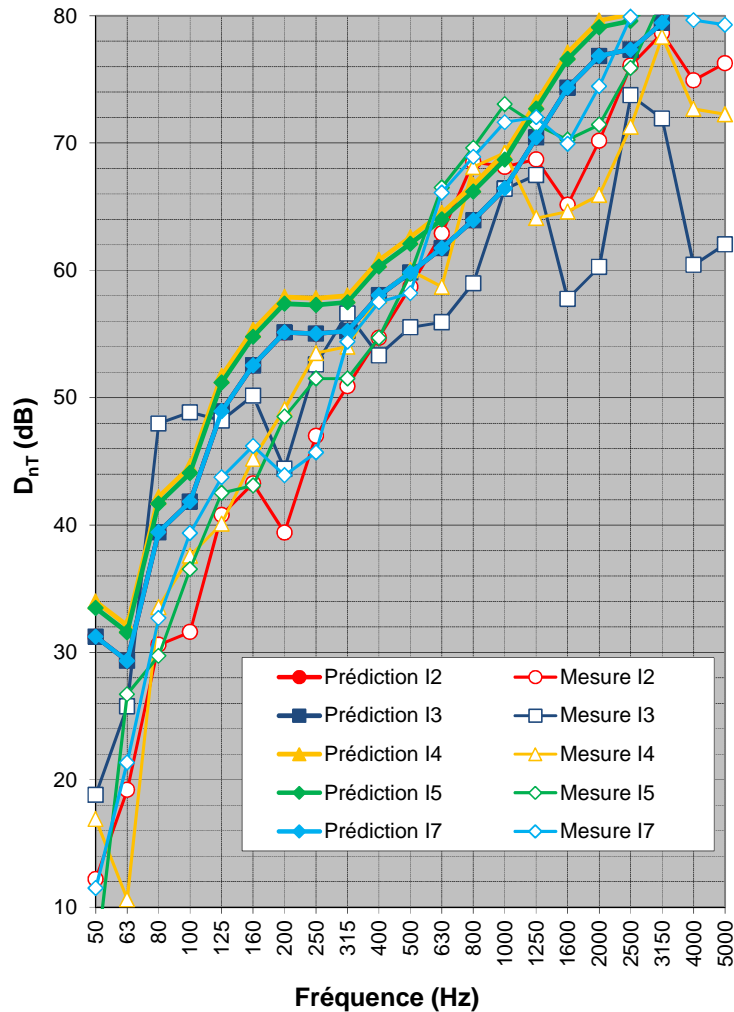


Figure A2.3.2 : Isolement aux bruits aériens I2, I3, I4, I5 et I7.

Annexe 2.2.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1, C2, C3, C4 et C7

Les transmissions C1 et C2 concernent la transmission entre la chambre d'un logement et un séjour d'un autre logement ; la transmission C3 entre un séjour et une chambre d'un autre logement, les transmissions C4 et C7 la transmission entre deux chambres superposées d'appartements différents. Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit pour ces différents cas est montré à la Figure A2.3.3. On notera que seul le chemin direct est évalué ; la prédiction est globalement assez proche de la mesure.

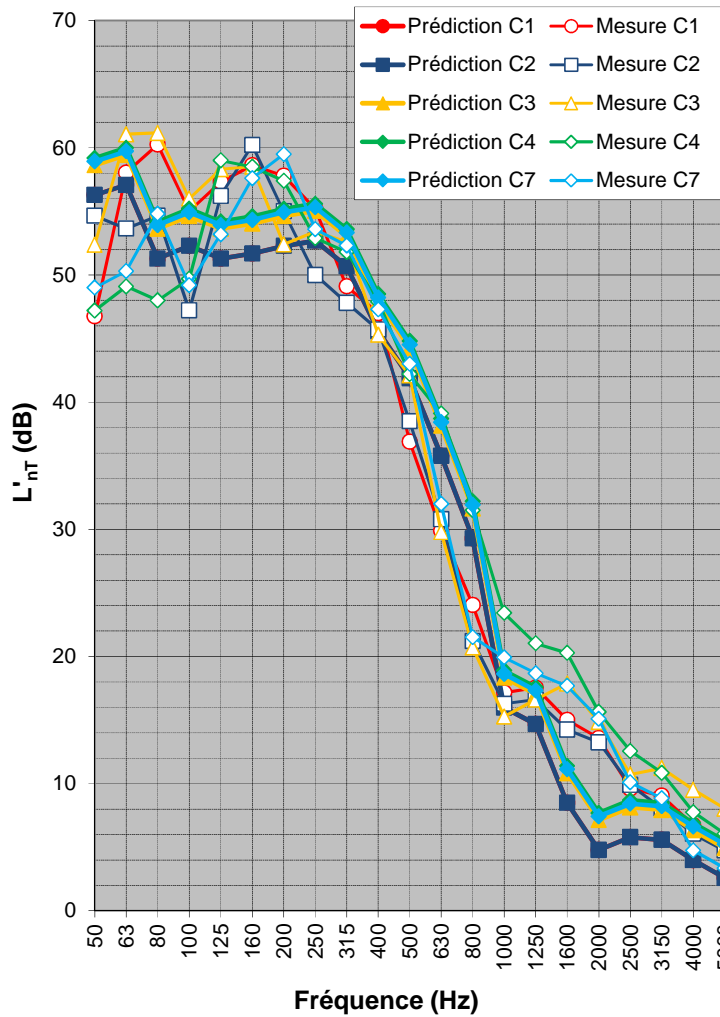


Figure A2.3.3 : Niveaux de bruit de chocs C1, C2, C3, C4 et C7.

Transmission horizontale C6

La transmission horizontale C6 concerne la transmission entre deux chambres adjacentes dans deux appartements différents. Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit pour ces différents cas est montré à la Figure A2.3.4. On notera que le chemin filant plancher est prépondérant et que l'effet du revêtement de sol est mal évalué notamment en hautes fréquences.

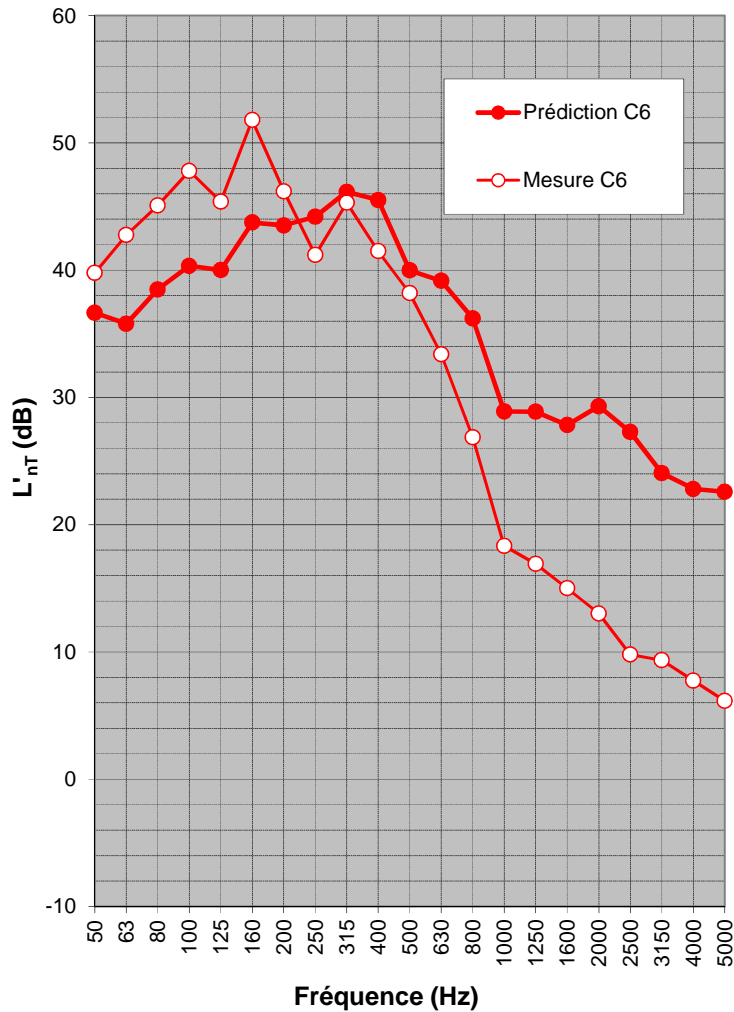


Figure A2.3.4 : Niveaux de bruit de chocs C6.

Annexe 2.2.3 - Résultats

Le Tableau A2.3.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Pour l'isolement aux bruits aériens, les différences entre prédiction et mesure pour l'indice global réglementaire $D_{nT,w}+C$ sont plus importantes pour les transmissions verticales que pour les transmissions horizontales.

Pour l'isolement aux bruits de chocs, les différences entre prédiction et mesure pour l'indice global réglementaire $L_{nT,w}$ sont de l'ordre de 1 dB sauf pour le cas de la transmission verticale C1 (4 dB).

Tableau A2.3.2 : Indices globaux pour l'opération C – Boussy St Antoine.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	61 / 57 dB	59 / 54 dB	41 / 49 dB
I2	Verticale	58 / 64 dB	55 / 63 dB	49 / 60 dB
I3	Verticale	59 / 64 dB	58 / 63 dB	55 / 60 dB
I4	Verticale	61 / 67 dB	59 / 66 dB	46 / 63 dB
I5	Verticale	61 / 67 dB	59 / 65 dB	45 / 63 dB
I6	Horizontale	60 / 58 dB	58 / 55 dB	50 / 50 dB
I7	Verticale	60 / 64 dB	59 / 63 dB	50 / 60 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	49 / 45 dB	49 / 45 dB	51 / 48 dB
C2	Verticale	46 / 45 dB	48 / 45 dB	50 / 48 dB
C3	Verticale	48 / 47 dB	49 / 47 dB	52 / 52 dB
C4	Verticale	48 / 48 dB	49 / 48 dB	49 / 51 dB
C6	Horizontal	40 / 39 dB	41 / 38 dB	41 / 38 dB
C7	Verticale	47 / 48 dB	48 / 48 dB	49 / 51 dB

Annexe 2.3 - Opération D – Paris

Cette opération ne comporte que des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.3.1.

Tableau A2.3.1 : Description des composants pour l'opération D - Paris.

Plancher entre logements - Famille 2	Performance
RdS plastique ou Carrelage en cuisine Chape sèche : 2 plaques de 10mm sur 20 mm de laine minérale Panneau Kerto Q 37 mm Solives Kerto 220x45 mm ² , entraxe 480 mm Entraxe Solives 400 ou 500 mm Epaisseur isolant 100 mm dans espace ≈250 mm Plafond sur ossature métallique et suspentes antivibratiles à ressorts 2BA13	$R_w+C = 63$ dB $L_{n,w} = 46$ dB
Séparatif logement - Famille 2	Performance
1BA18 sur ossature métallique M/R48 Epaisseur isolant 45 mm OSB 15 mm Ossature 140x45 mm ² Epaisseur isolant 140 mm Espace de 20 mm Epaisseur isolant 140 mm Ossature 140x45 mm ² 2 OSB 15 mm Epaisseur isolant 45 mm 1BA18 sur ossature métallique M/R48	$R_w+C = 64$ dB

Annexe 2.3.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1, I2, I3 et I5

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.3.1, pour les transmissions verticales I1 (entre deux chambres superposées) et I5 (au même endroit que I1), I2 (entre deux chambres superposées), et I3 (entre deux cuisines superposées). La prédiction pour ces quatre situations donne quasiment le même isolement, ainsi un seul isolement est montré à la Figure A2.3.1. En moyennes et hautes fréquences, les chemins filants par la façade limitent la performance acoustique.

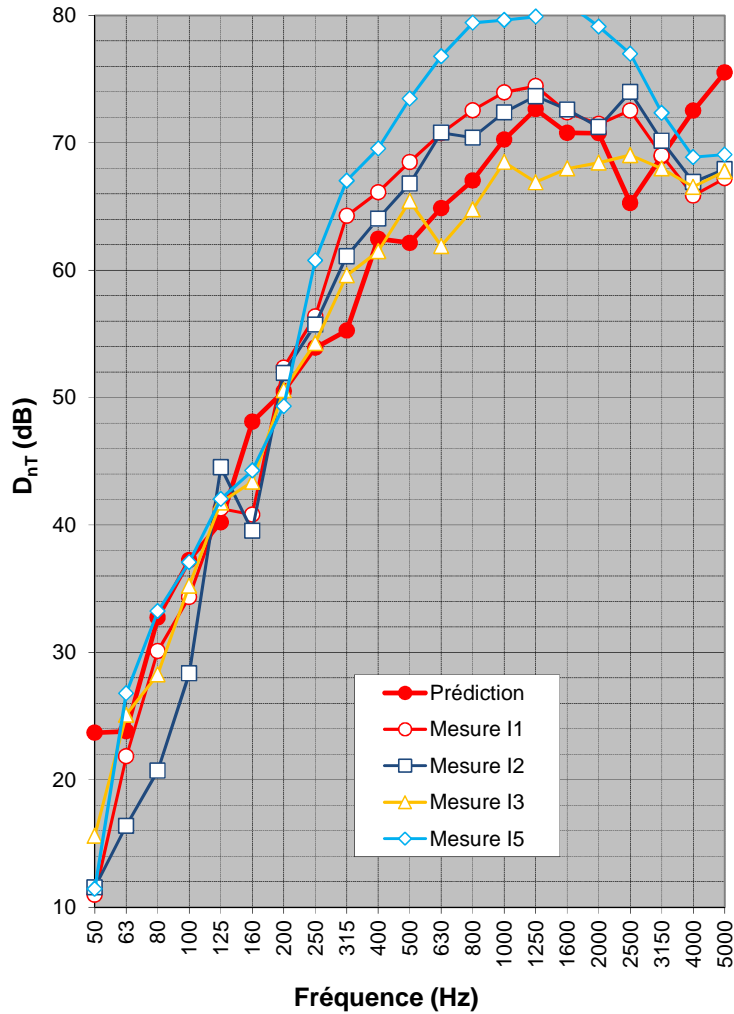


Figure A2.3.1 : Isolement aux bruits aériens I1, I2, I3 et I5.

Transmission horizontale I4

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.3.2, pour la transmission horizontale I4 entre une chambre et une cuisine de deux logements différents. Seul le chemin direct a été évalué.

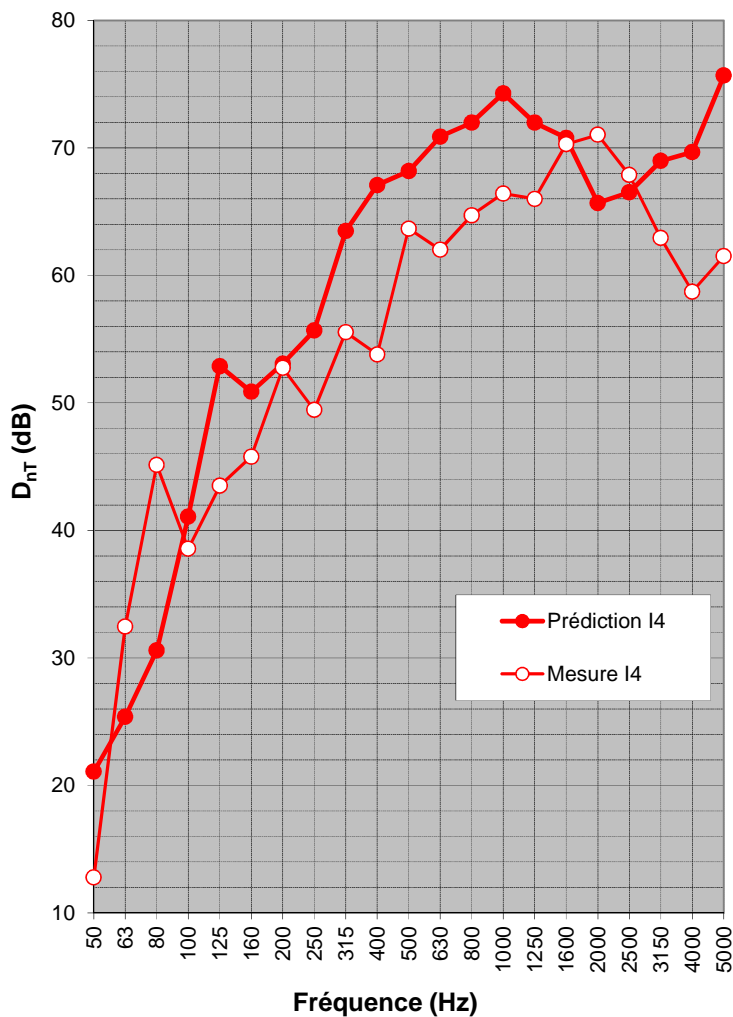


Figure A2.3.2 : Isolement aux bruits aériens I4.

Annexe 2.3.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1, C2 et C3

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres superposées, est montré à la Figure A2.3.3 pour les situations de transmission verticale C1 et C2. La transmission C3 entre deux cuisines superposées est aussi évaluée : les cuisines sont équipées de carrelage comme revêtement de sol. On rappelle qu'aucune mesure en laboratoire n'a été effectuée avec ce type de revêtement de sol.

Le niveau de bruit de chocs mesuré et celui prédit pour les transmissions C1 et C2 sont relativement proches ; cependant pour le cas de la transmission C3 (carrelage) la prédiction est plus éloignée de la mesure, principalement dû à la difficulté de la prise en compte de l'effet du carrelage.

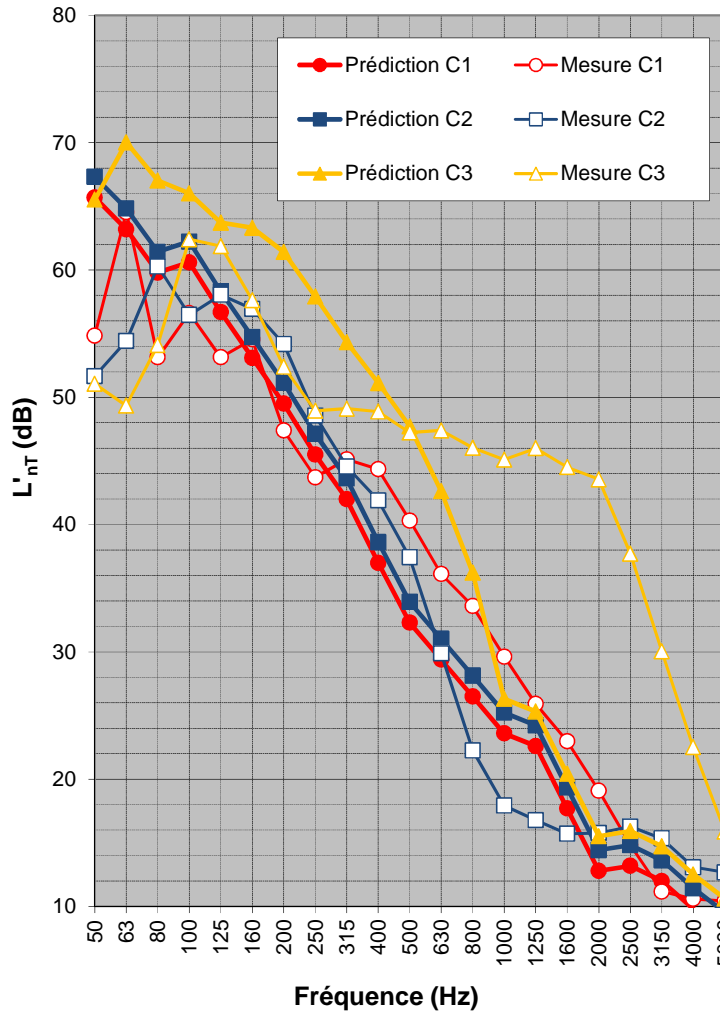


Figure A2.3.3 : Niveaux de bruit de chocs C1, C2 et C3.

Transmission horizontale C4

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre une chambre et la cuisine de deux logements différents, est montré à la Figure A2.3.4. La prédiction est relativement proche de la mesure ; le chemin par le filant plancher est prépondérant.

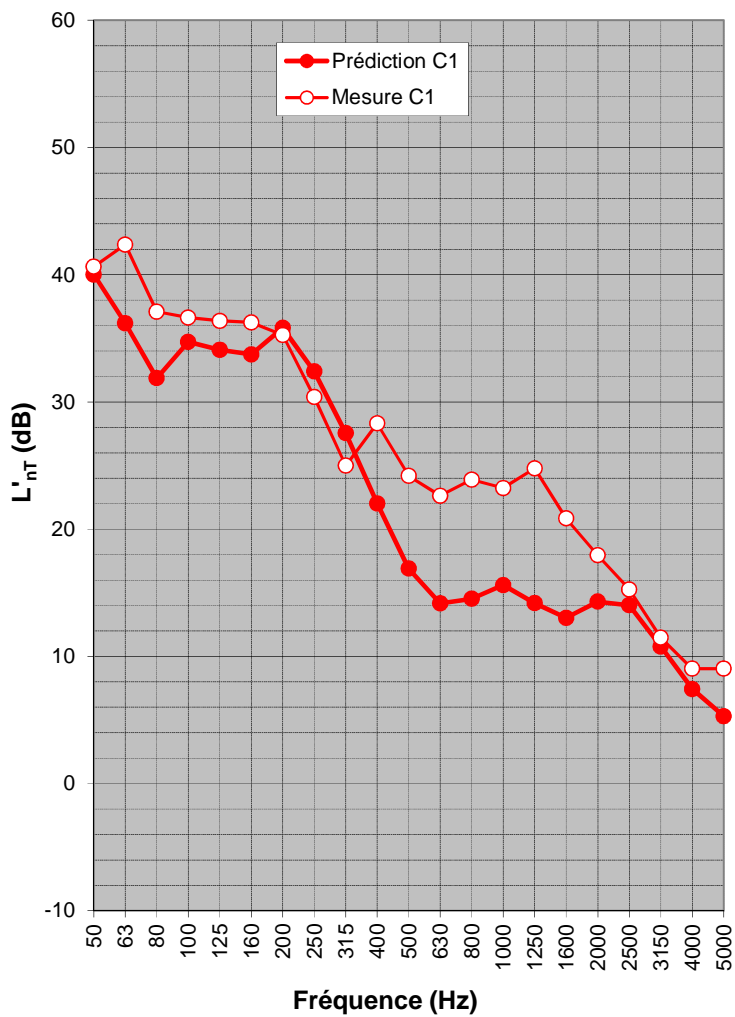


Figure A2.3.4 : Niveaux de bruit de chocs C4.

Annexe 2.3.3 - Résultats

Le Tableau A2.3.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.3.2 : Indice globaux pour l'opération D - Paris.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	64 / 63 dB	59 / 60 dB	49 / 56 dB
I2	Verticale	63 / 63 dB	56 / 60 dB	47 / 56 dB
I3	Verticale	63 / 63 dB	59 / 61 dB	53 / 56 dB
I4	Horizontale	62 / 67 dB	60 / 64 dB	52 / 56 dB
I5	Verticale	65 / 63 dB	61 / 61 dB	51 / 56 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	44 / 45 dB	45 / 48 dB	52 / 54 dB
C2	Verticale	47 / 47 dB	48 / 50 dB	50 / 56 dB
C3	Verticale	52 / 55 dB	52 / 55 dB	52 / 60 dB
C4	Horizontale	29 / 27 dB	28 / 27 dB	32 / 30 dB

Annexe 2.4 - Opération E – Audenge

Cette opération ne comporte que des logements individuels groupés. On notera que les mesures en basses fréquences n'utilisent pas la technique de mesurage dans les coins comme proposé dans le projet de norme ISO/WD 16283-1 pour les isolements aux bruits aériens. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits aériens et aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.4.1.

Tableau A2.4.1 : Description des composants pour l'opération E – Audenge.

Plancher dans duplex - Famille 2	Performance
RdS CTBH 22 mm Solives en I 220x45 mm ² Plafond sur ossature métallique 1BA13	$L_{n,w} = 61$ dB
Séparatif logement - Famille 2	Performance
2BA13 CTBH 12 mm Ossature 95x45 mm ² Epaisseur isolant 95 mm Espace ≈ 20 mm Epaisseur isolant 95 mm Ossature 95x45 mm ² CTBH 12 mm 2BA13	$R_w + C = 68$ dB

Annexe 2.4.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission horizontale I1, I5 et I9

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.4.1, pour la transmission horizontale (I1, I5 et I9) entre deux chambres de deux logements différents. L'isolement associé au chemin direct est dominant.

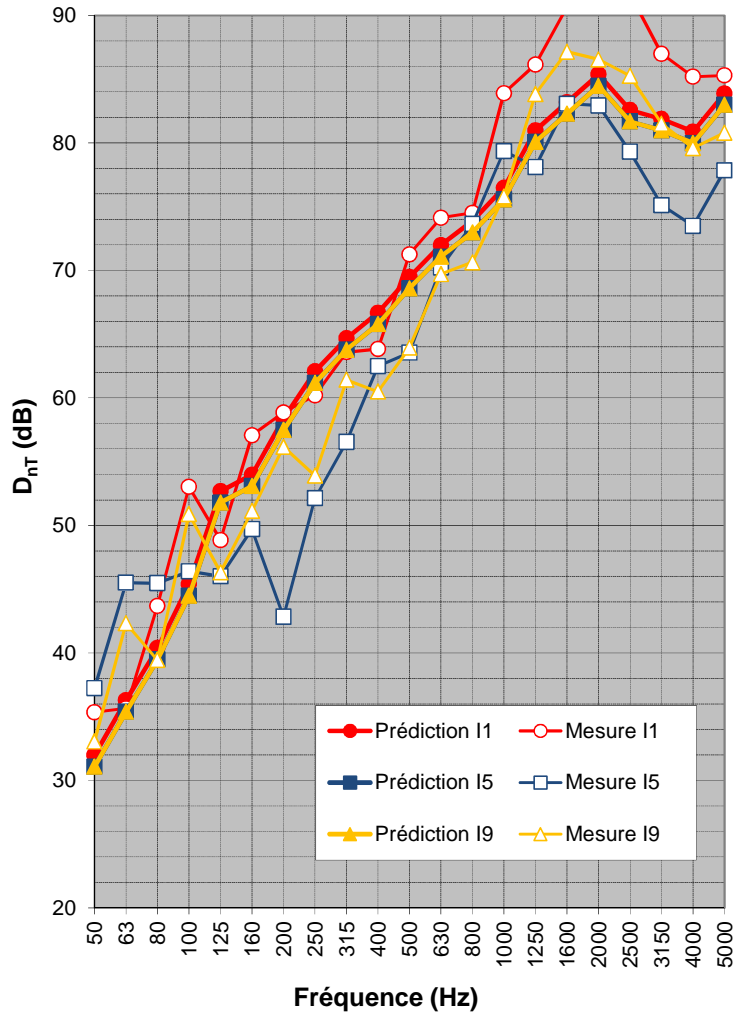


Figure A2.4.1 : Isolement aux bruits aériens I1, I5 et I9.

Transmission horizontale I3, I4, I6 I8 et I10

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.4.2, pour la transmission horizontale I6 et I10 entre une salle de bain et une chambre de deux logements différents, pour la transmission horizontale I4 et I8 entre deux séjours de deux logements différents et pour la transmission horizontale I3 entre un séjour et une cuisine. La différence entre les isolements prédits est faible alors que les mesures présentent des différences importantes ; le chemin direct est prépondérant.

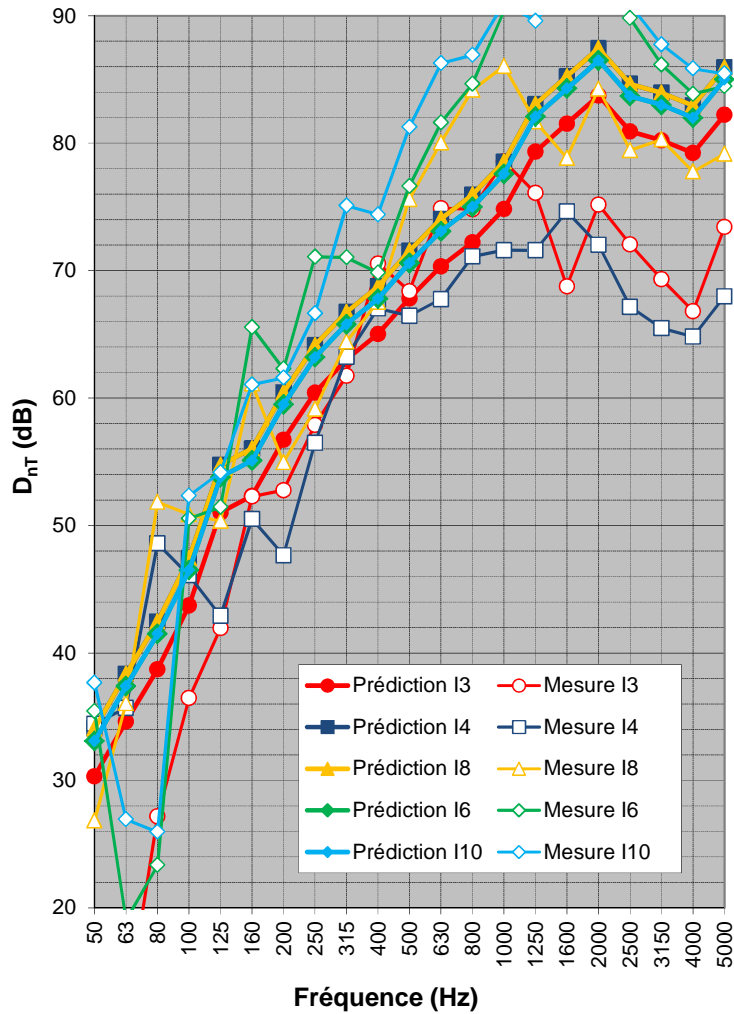


Figure A2.4.2 : Isolement aux bruits aériens I3, I4, I6, I8 et I10.

Annexe 2.4.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C11

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre une chambre et un séjour superposés, est montré à la Figure A2.4.3 pour la situation de transmission verticale C11. Le niveau de bruit de chocs évalué pour le chemin direct est proche de celui mesuré.

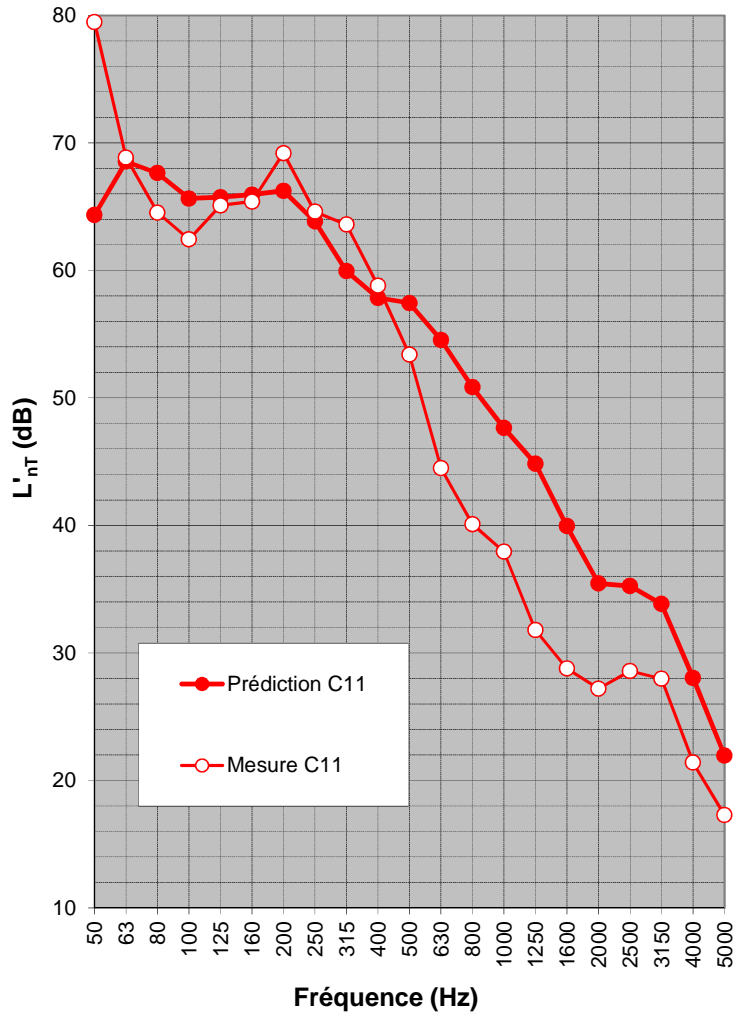


Figure A2.4.6 : Niveaux de bruit de chocs C11.

Transmission horizontale C1, C5 et C8

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres adjacentes dans deux logements différents, est montré à la Figure A2.4.7 pour les transmissions horizontales C1, C5 et C8. Le niveau de bruit de chocs évalué pour le chemin latéral plancher-séparatif semble trop élevé par rapport à celui filant plancher, notamment par rapport aux niveaux de bruit de chocs mesurés. Les différences entre les 3 mesures sont très importantes même si la configuration est proche.

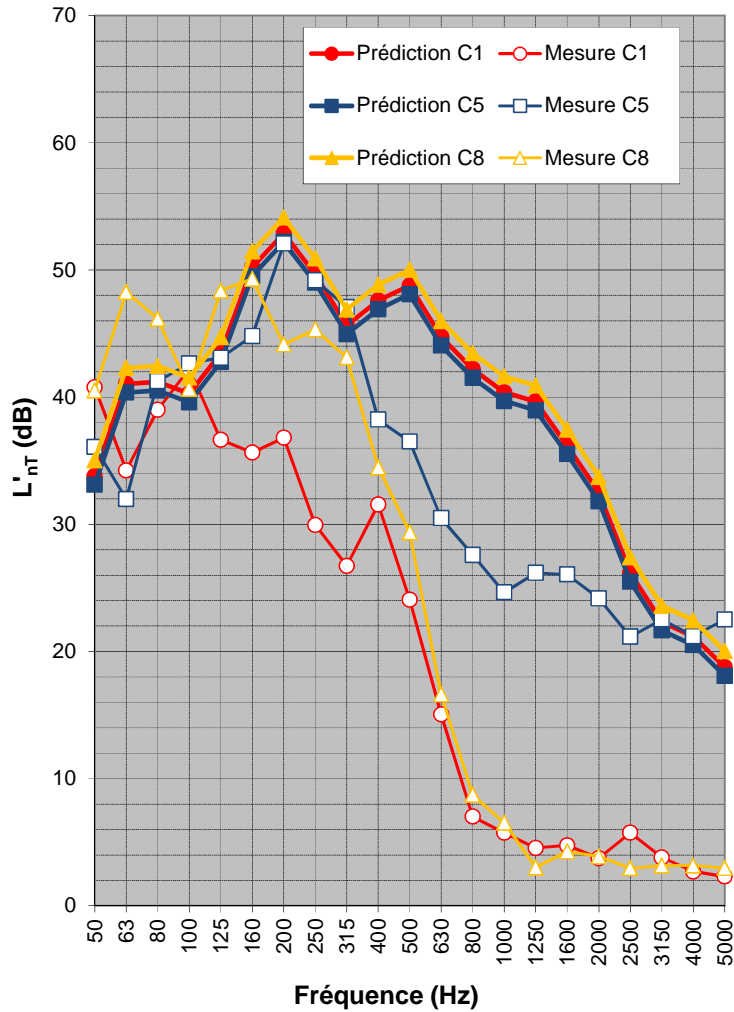


Figure A2.4.7 : Niveaux de bruit de chocs C5.

Annexe 2.4.3 - Résultats

Le Tableau A2.4.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.4.2 : Indice globaux pour l'opération E - Audenge.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	72 / 71 dB	70 / 69 dB	67 / 65 dB
I3	Horizontale	66 / 70 dB	62 / 67 dB	46 / 64 dB
I4	Horizontale	66 / 73 dB	63 / 71 dB	60 / 67 dB
I5	Horizontale	65 / 70 dB	61 / 68 dB	61 / 64 dB
I6	Horizontale	77 / 72 dB	74 / 70 dB	53 / 66 dB
I7	Horizontale	67 / 65 dB	65 / 61 dB	58 / 60 dB
I8	Horizontale	72 / 73 dB	70 / 71 dB	64 / 67 dB
I9	Horizontale	68 / 70 dB	66 / 68 dB	64 / 64 dB
I10	Horizontale	78 / 72 dB	75 / 70 dB	57 / 66 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Horizontale	29 / 37 dB	30 / 38 dB	32 / 39 dB
C5	Horizontale	40 / 41 dB	41 / 43 dB	41 / 43 dB
C8	Horizontale	38 / 43 dB	39 / 45 dB	41 / 45 dB
C11	Verticale	58 / 58 dB	59 / 58 dB	66 / 61 dB

Annexe 2.5 - Opération H – Poitiers

Cette opération ne comporte que des logements individuels groupés. On notera que les mesures en basses fréquences n'utilisent pas la technique de mesurage dans les coins comme proposé dans le projet de norme ISO/WD 16283-1 pour les isolements aux bruits aériens. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits aériens et aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.5.1. Le types de plancher utilisé dans ces logements ne sont pas commun et ne font pas partie de ceux considérés dans la campagne de mesures en laboratoire menée.

Tableau A2.5.1 : Description des composants pour l'opération H – Poitiers.

Plancher bas - Famille 2	Performance
RdS plastique CTBH 19 mm Lambourdes 80x40 mm ² - Entraxe 480 mm Solives 220x58 mm ² Epaisseur isolant 160+40 mm Panneau de particules 10 mm	$L_{n,w} = 76$ dB
Plancher dans duplex	Performance
RdS plastique CTBH 19 mm Lambourdes 80x40 mm ² - Entraxe 480 mm Solives 220x58 mm ² Panneau de particules 10 mm Faux solivage 220x45 mm ² - Entraxe 500 mm 1BA13	$L_{n,w} = 51$ dB
Séparatif logement - Famille 3	Performance
1BA13 Liteaux horizontaux 32x42 mm ² Ossature 145x45 mm ² - Entraxe 600 mm Epaisseur isolant 150 mm Panneau de particules 10 mm Espace de 20 mm Panneau de particules 10 mm Epaisseur isolant 150 mm Ossature 145x45 mm ² - Entraxe 600 mm Liteaux horizontaux 32x42 mm ² 1BA13	$R_w + C = 53$ dB

Annexe 2.5.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission horizontale I1, I2, I3 et I4

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.5.1, pour la transmission horizontale (I1, I2, I3 et I4) entre deux chambres de deux logements différents. L'isolement associé au chemin direct est dominant.

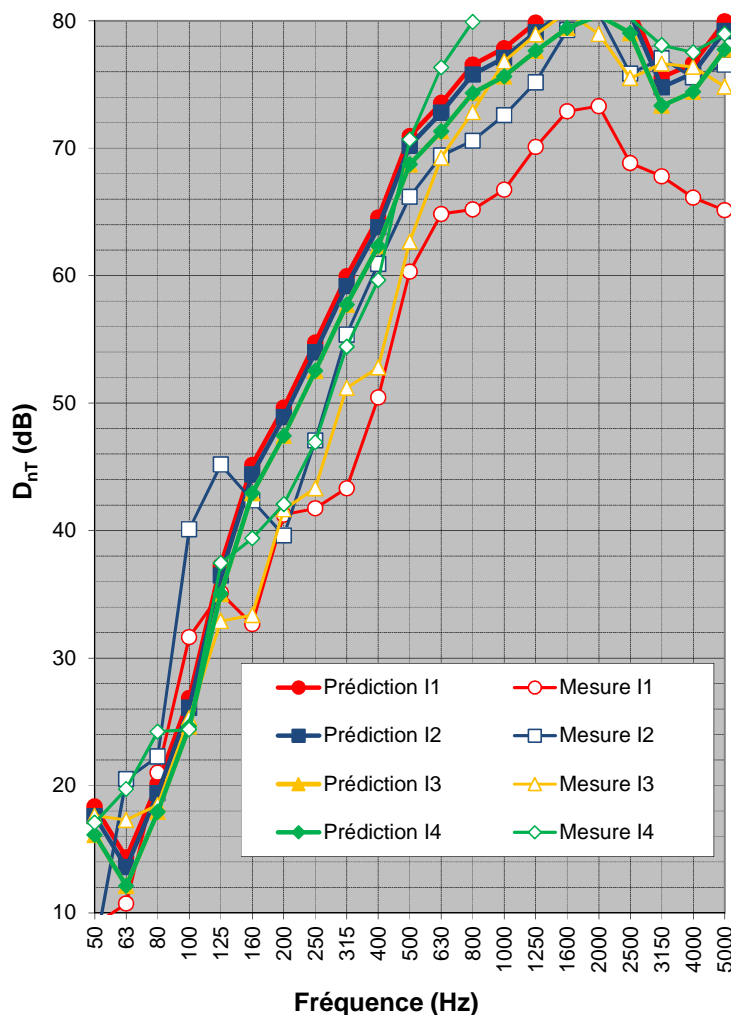


Figure A2.5.1 : Isolement aux bruits aériens I1, I2, I3 et I4.

Annexe 2.5.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission horizontale C1, C2, C3 et C4

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres adjacentes dans deux logements différents, est montré à la Figure A2.5.2 pour les transmissions horizontales C1, C2, C3 et C4 (les transmissions C1 et C2 sont au rez-de-chaussée et celles C3 et C4 à l'étage). Les différences entre les 2 mesures au rez-de-chaussée (C1 et C2) sont très importantes même si la configuration est proche ; il est de même pour les 2 mesures (C3 et C4) à l'étage. Le chemin filant plancher est prépondérant.

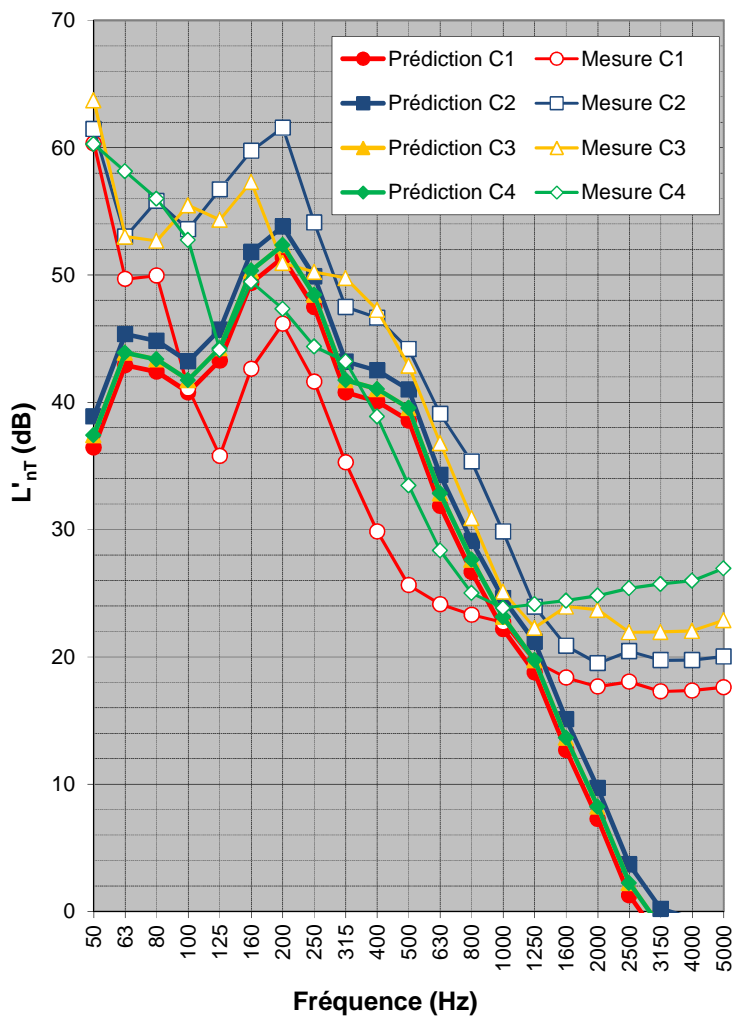


Figure A2.5.2 : Niveaux de bruit de chocs C1, C2 , C3 et C4.

Annexe 2.5.3 - Résultats

Le Tableau A2.5.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.5.2 : Indice globaux pour l'opération H - Poitiers.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	54 / 62 dB	51 / 55 dB	43 / 47 dB
I2	Horizontale	61 / 61 dB	58 / 54 dB	46 / 46 dB
I3	Horizontale	54 / 59 dB	51 / 52 dB	47 / 45 dB
I4	Horizontale	57 / 59 dB	52 / 52 dB	49 / 45 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Horizontale	34 / 39 dB	35 / 40 dB	46 / 40 dB
C2	Horizontale	49 / 41 dB	50 / 43 dB	52 / 43 dB
C3	Horizontale	46 / 40 dB	47 / 41 dB	51 / 42 dB
C4	Horizontale	41 / 41 dB	41 / 41 dB	49 / 42 dB

Annexe 2.6 - Opération K – Villeparisis

Cette opération ne comporte que des logements collectifs. On notera que les mesures en basses fréquences n'utilisent pas la technique de mesurage dans les coins comme proposé dans le projet de norme ISO/WD 16283-1 pour les isolements aux bruits aériens. La norme NFS 31-057 a été appliquée pour les mesures avec un balayage spatio-temporel selon la norme NF EN ISO 10052.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.6.1. Le types de plancher utilisé dans ces logements ne sont pas commun et ne font pas partie de ceux considérés dans la campagne de mesures en laboratoire menée.

Tableau A2.6.1 : Description des composants pour l'opération K – Villeparisis.

Plancher bas - Famille 2	Performance
RdS plastique CTBH 19 mm Lambourdes 80x40 mm ² - Entraxe 480 mm Solives 220x58 mm ² Epaisseur isolant 160+40 mm Panneau de particules 10 mm	$L_{n,w} = 76$ dB
Plancher entre logements - Famille 3	Performance
RdS plastique CTBH 19 mm Lambourdes 80x40 mm ² - Entraxe 480 mm Solives 220x58 mm ² Panneau de particules 10 mm Faux solivage 220x45 mm ² - Entraxe 500 mm Laine minérale 40 mm 1BA18 + 1BA13	$L_{n,w} = 51$ dB
Séparatif logement - Famille 3	Performance
1BA18 Liteaux horizontaux 32x42 mm ² Ossature 145x45 mm ² - Entraxe 600 mm Epaisseur isolant 150 mm Panneau de particules 10 mm Espace de 20 mm Panneau de particules 10 mm Epaisseur isolant 150 mm Ossature 145x45 mm ² - Entraxe 600 mm Liteaux horizontaux 32x42 mm ² 1BA18	$R_w+C = 57$ dB

Annexe 2.6.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission horizontale I1 et I5

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.6.1, pour la transmission horizontale I1 et I5 entre deux séjours de deux logements adjacents. L'isolement prédit associé au chemin direct est proche de ceux mesurés, notamment pour la transmission I5 jusqu'au tiers d'octave 630 Hz.

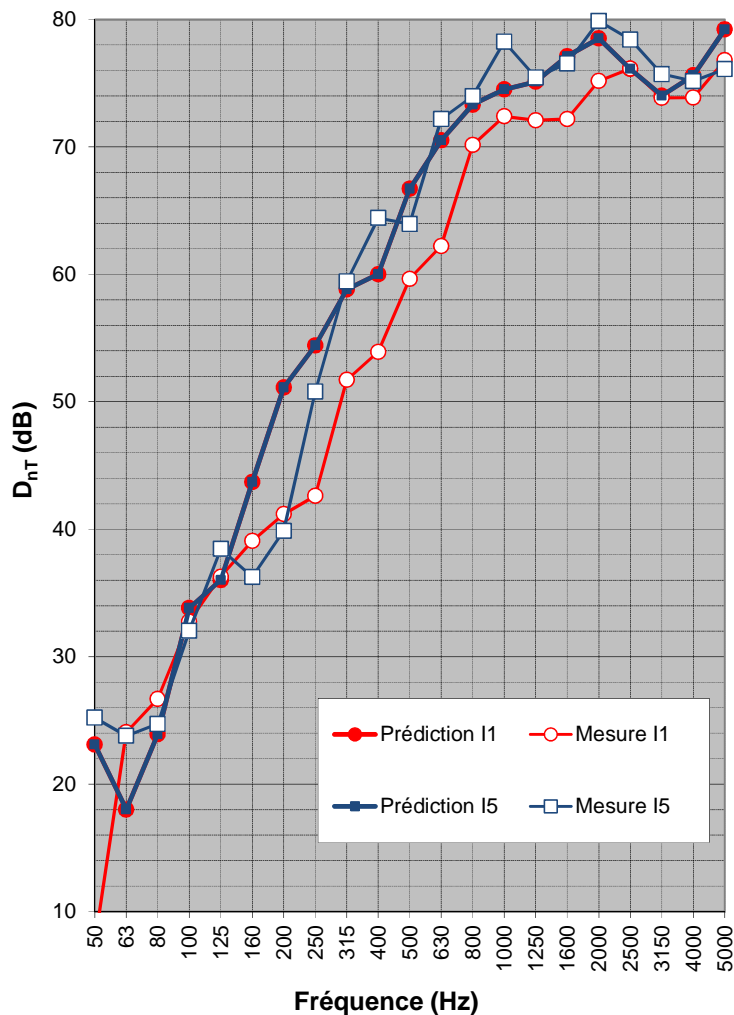


Figure A2.6.1 : Isolement aux bruits aériens I1 et I5.

Transmission verticale I2, I3 et I4

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.6.2, pour les transmissions verticales I2 (entre deux séjours superposés), I3 (entre deux chambres superposées) et I4 (entre une chambre et une salle de bains). L'isolement prédit associé au chemin direct est proche de ceux mesurés sauf pour la configuration I3 (qui présente un décalage entre la chambre au rez-de-chaussée et celle à l'étage).

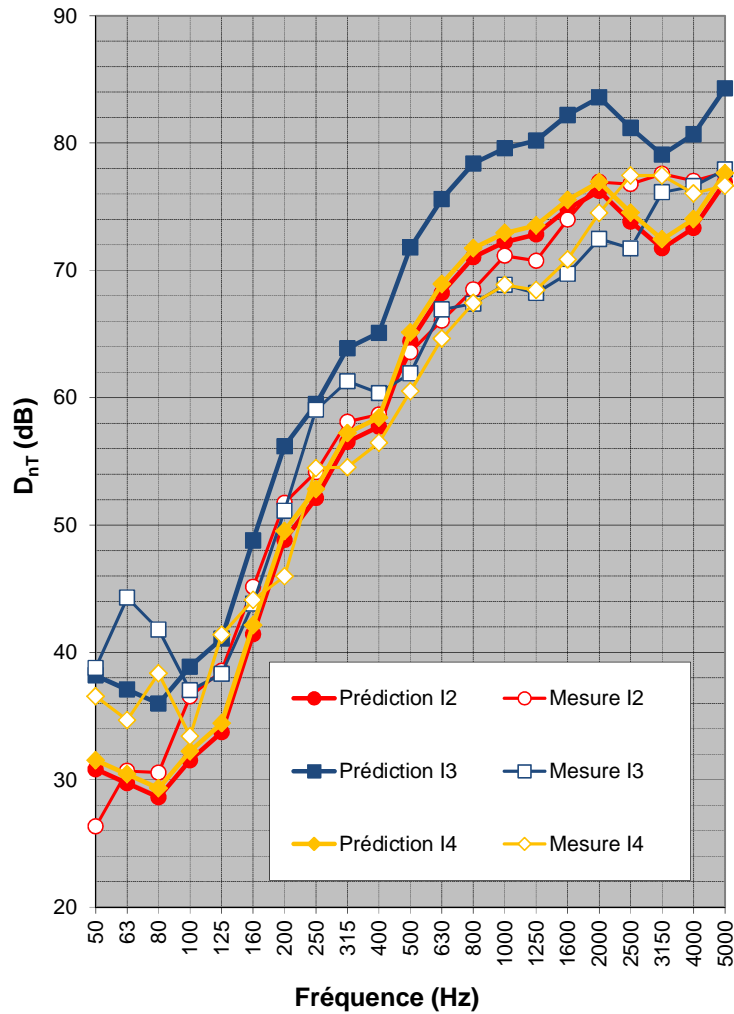


Figure A2.6.2 : Isolement aux bruits aériens I2, I3 et I4.

Annexe 2.6.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission horizontale C3

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux séjours adjacents dans deux logements différents, est montré à la Figure A2.6.3 pour la transmission horizontale C3. La prédiction et la mesure sont relativement proches ; le chemin filant plancher est prépondérant.

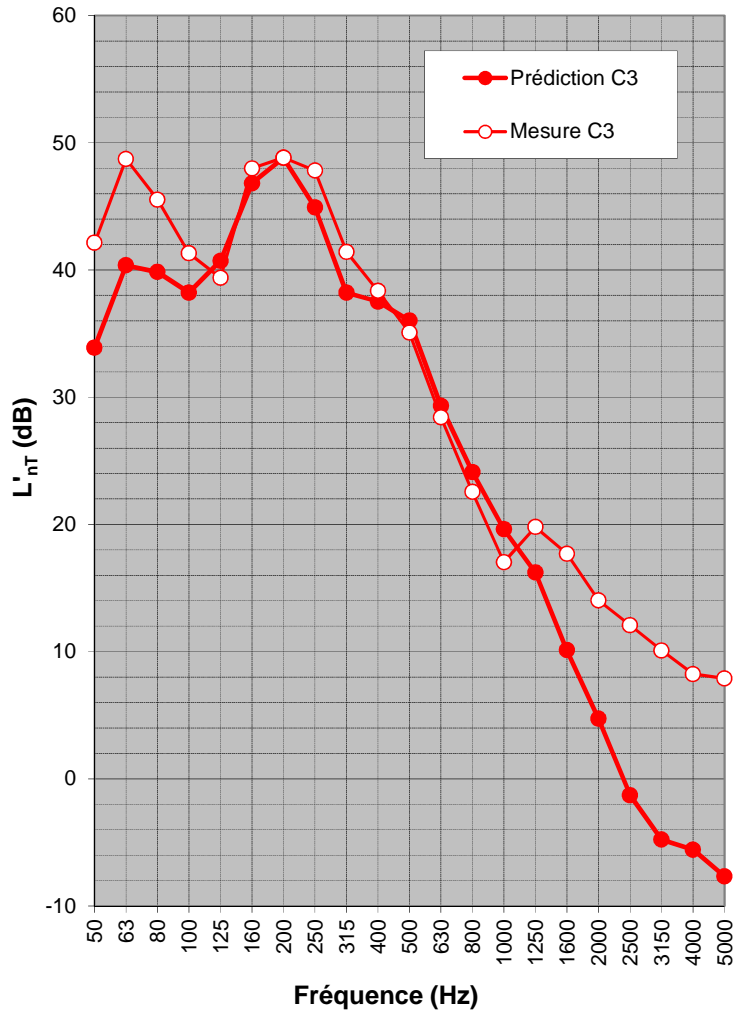


Figure A2.6.3 : Niveaux de bruit de chocs C3.

Transmission verticale C1 et C6

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit est montré à la Figure A2.6.4 pour les transmissions verticale C1 (entre deux séjours) et C6 (entre deux chambres). Le chemin direct plancher est dominant ; la comparaison entre prédiction et mesure est bonne.

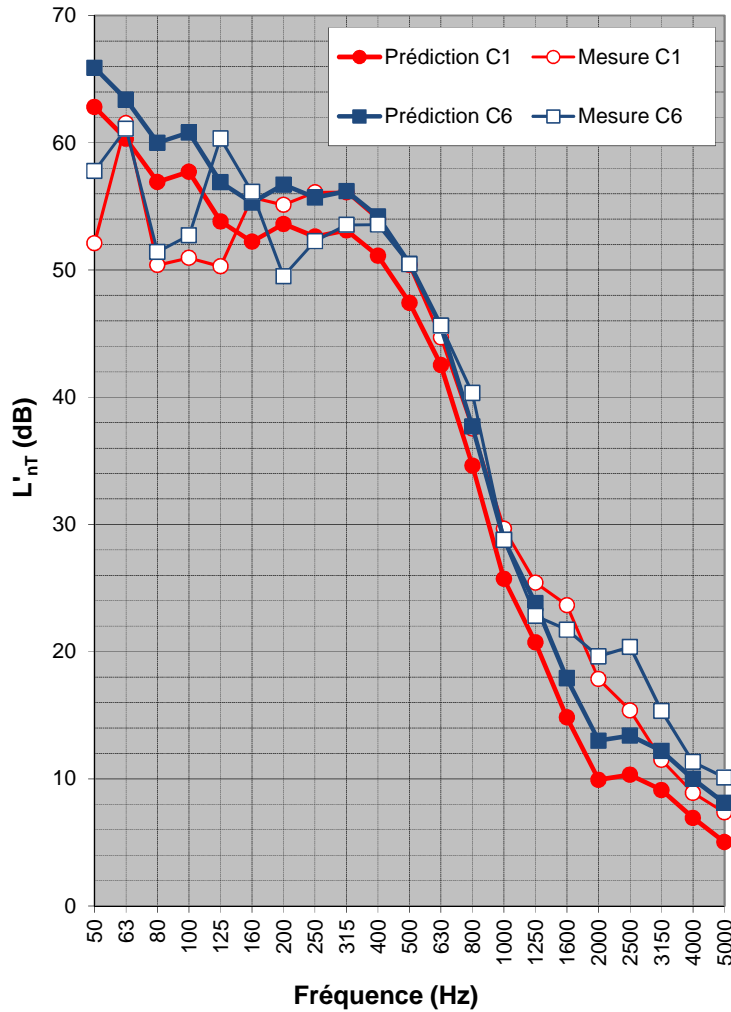


Figure A2.6.4 : Niveaux de bruit de chocs C1 et C6.

Annexe 2.6.3 - Indices globaux

Le Tableau A2.6.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.6.2 : Indice globaux pour l'opération K – Villeparisis.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	57 / 62 dB	54 / 58 dB	46 / 51 dB
I2	Horizontale	57 / 62 dB	54 / 58 dB	46 / 51 dB
I3	Horizontale	57 / 62 dB	54 / 58 dB	46 / 51 dB
I4	Horizontale	57 / 62 dB	54 / 58 dB	46 / 51 dB
I5	Horizontale	58 / 62 dB	55 / 58 dB	52 / 51 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	48 / 48 dB	48 / 48 dB	51 / 52 dB
C3	Horizontale	38 / 38 dB	39 / 38 dB	41 / 38 dB
C6	Verticale	49 / 51 dB	49 / 51 dB	52 / 55 dB

Annexe 2.7 - Opération L – Villeparisis

Cette opération ne comporte que des logements individuels groupés. On notera que les mesures en basses fréquences n'utilisent pas la technique de mesurage dans les coins comme proposé dans le projet de norme ISO/WD 16283-1 pour les isolements aux bruits aériens. La norme NFS 31-057 a été appliquée pour les mesures avec un balayage spatio-temporel selon la norme NF EN ISO 10052.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.7.1. Les types de plancher utilisés dans ces logements ne sont pas communs et ne font pas partie de ceux considérés dans la campagne de mesures en laboratoire menée.

Tableau A2.7.1 : Description des composants pour l'opération L – Villeparisis.

Plancher bas - Famille 2	Performance
RdS plastique CTBH 19 mm Lambourdes 80x40 mm ² - Entraxe 480 mm Solives 220x58 mm ² Epaisseur isolant 160+40 mm Panneau de particules 10 mm	$L_{n,w} = 76$ dB
Plancher dans duplex	Performance
RdS plastique CTBH 19 mm Lambourdes 80x40 mm ² - Entraxe 480 mm Solives 220x58 mm ² Panneau de particules 10 mm Faux solivage 220x45 mm ² - Entraxe 500 mm 1BA13	$L_{n,w} = 51$ dB
Séparatif logement - Famille 3	Performance
1BA13 Liteaux horizontaux 32x42 mm ² Ossature 145x45 mm ² - Entraxe 600 mm Epaisseur isolant 150 mm Panneau de particules 10 mm Espace de 90 mm Panneau de particules 10 mm Epaisseur isolant 150 mm Ossature 145x45 mm ² - Entraxe 600 mm Liteaux horizontaux 32x42 mm ² 1BA13	$R_w + C = 50$ dB

Annexe 2.7.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission horizontale I1 et I2

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.7.1, pour la transmission horizontale I1 entre deux chambres et I2 entre deux cuisines de deux logements adjacents. Un chemin parasite existe certainement pour la transmission I2; il est possible qu'un court-circuit par le plancher bas existe par les plots en béton.

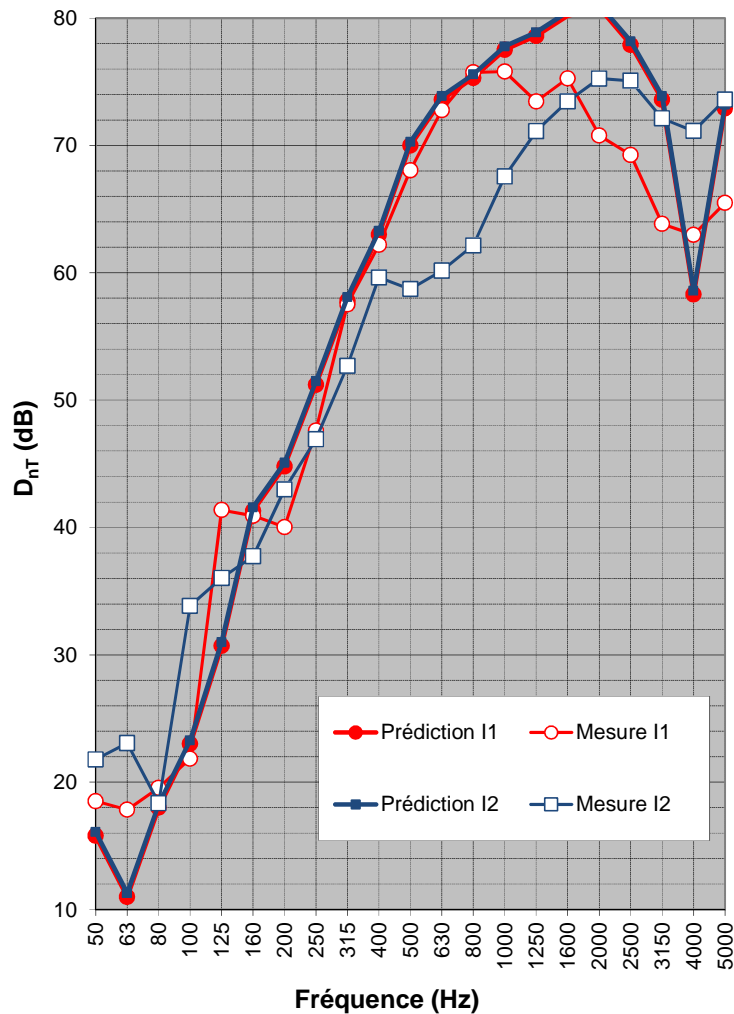


Figure A2.7.1 : Isolement aux bruits aériens I1 et I2.

Annexe 2.7.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission horizontale C1

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres adjacentes située à l'étage dans deux logements différents, est montré à la Figure A2.7.2 pour la transmission horizontale C1. La prédiction et la mesure sont relativement proches ; le chemin filant plancher est prépondérant.

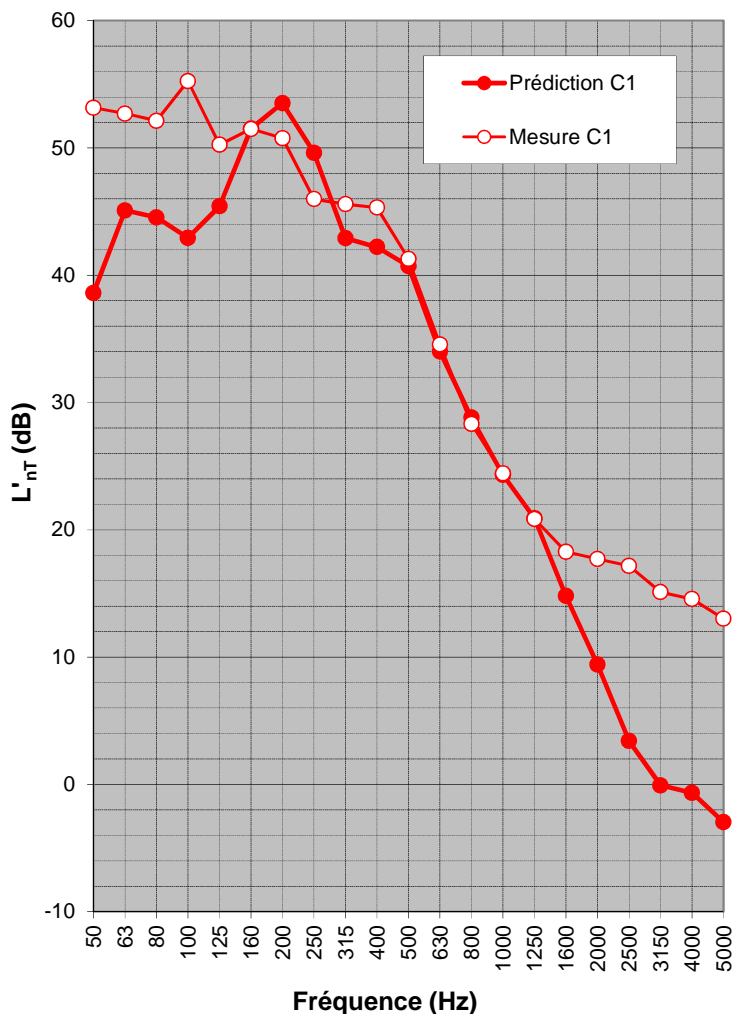


Figure A2.6.2 : Niveaux de bruit de chocs C1.

Annexe 2.7.3 - Indices globaux

Le Tableau A2.7.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.7.2 : Indice globaux pour l'opération L - Villeparis.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	57 / 57 dB	50 / 50 dB	47 / 44 dB
I2	Horizontale	58 / 57 dB	55 / 51 dB	49 / 44 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Horizontale	43 / 41 dB	44 / 43 dB	46 / 43 dB

Annexe 2.8 - Opération N – Poitiers

Cette opération ne comporte que des logements individuels groupés. On notera que les mesures en basses fréquences n'utilisent pas la technique de mesurage dans les coins comme proposé dans le projet de norme ISO/WD 16283-1 pour les isolements aux bruits aériens. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits aériens et aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.8.1. Le plancher bas du rez-de-chaussée sur vide sanitaire est en béton probablement avec une dalle flottante de 50 mm sur un isolant thermique de 40 mm, et est revêtu par du carrelage. En fait les logements duplex sont quasi complètement déconnectés : le séparatif est en fait constitué de deux façades avec renforcement d'isolation par l'intérieur séparée par un espace assez important de 190 mm ; on notera cependant que le bardage extérieur est commun aux façades de deux logements adjacents.

Les mesures réalisées tant en terme d'isolement aux bruits aériens que les niveaux de bruit de chocs correspondent à des transmissions horizontales et donnent des performances très élevées comme attendu dans cette situation.

Tableau A2.8.1 : Description des composants pour l'opération N - Poitiers.

Plancher dans duplex – Famille 2	Performance
RdS plastique OSB 10 mm Solives 225x75 mm ² - entraxe 420 mm Epaisseur laine minérale 270 mm Espace 70 mm Epaisseur laine minérale 80 mm Plafond sur ossature métallique 1BA13	$L_{n,w} = 84$ dB sans plafond
Séparatif logement - Famille 3	Performance
Ossature métallique indépendante avec isolant 80 mm et 1BA13 Ossature 145x60 mm ² Epaisseur isolant 145 mm OSB 10 mm Espace de 190 mm OSB 10 mm Epaisseur isolant 145 mm Ossature 145x60 mm ² Ossature métallique indépendante avec isolant 80 mm et 1BA13	$R_w + C = 68$ dB

Annexe 2.8.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission horizontale I1, I2 et I3

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.8.1, pour la transmission horizontale I1 entre deux séjours et, I2 et I3 entre deux chambres de deux logements adjacents. Les tendances entre prédiction et mesure sont relativement bonnes.

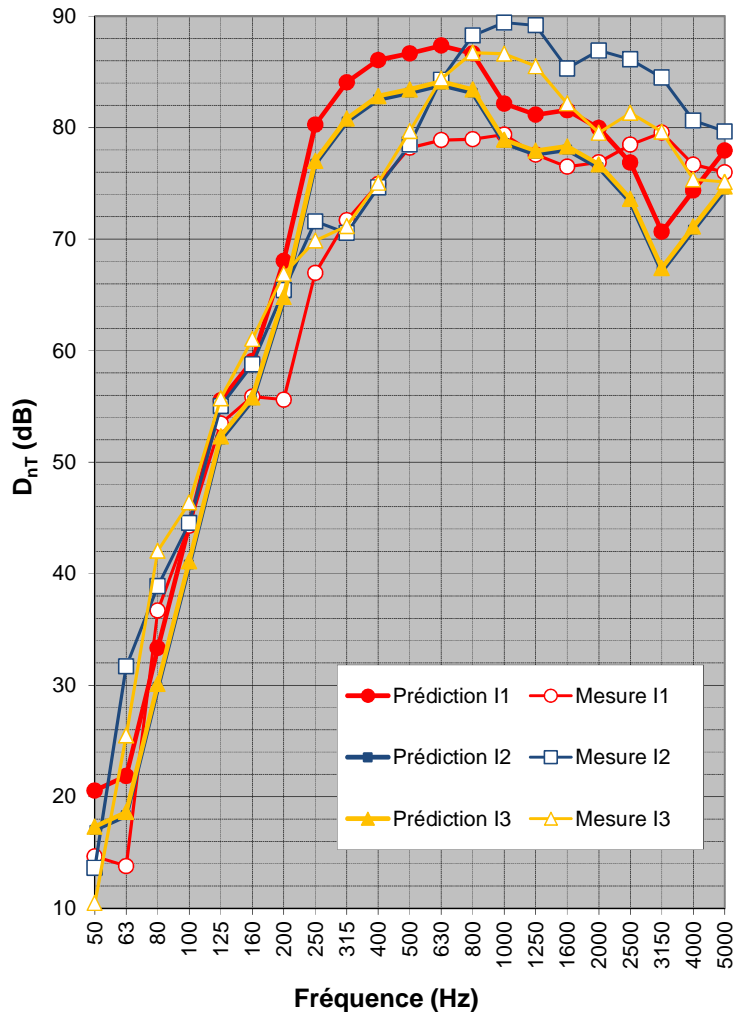


Figure A2.8.1 : Isolement aux bruits aériens I1, I2 et I3.

Annexe 2.8.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission horizontale C1 et C2

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit est montré à la Figure A2.8.2, pour la transmission horizontale C1 entre deux séjours et C2 entre deux chambres de deux logements adjacents. La prédiction et la mesure sont relativement proches ; le chemin filant plancher est prépondérant.

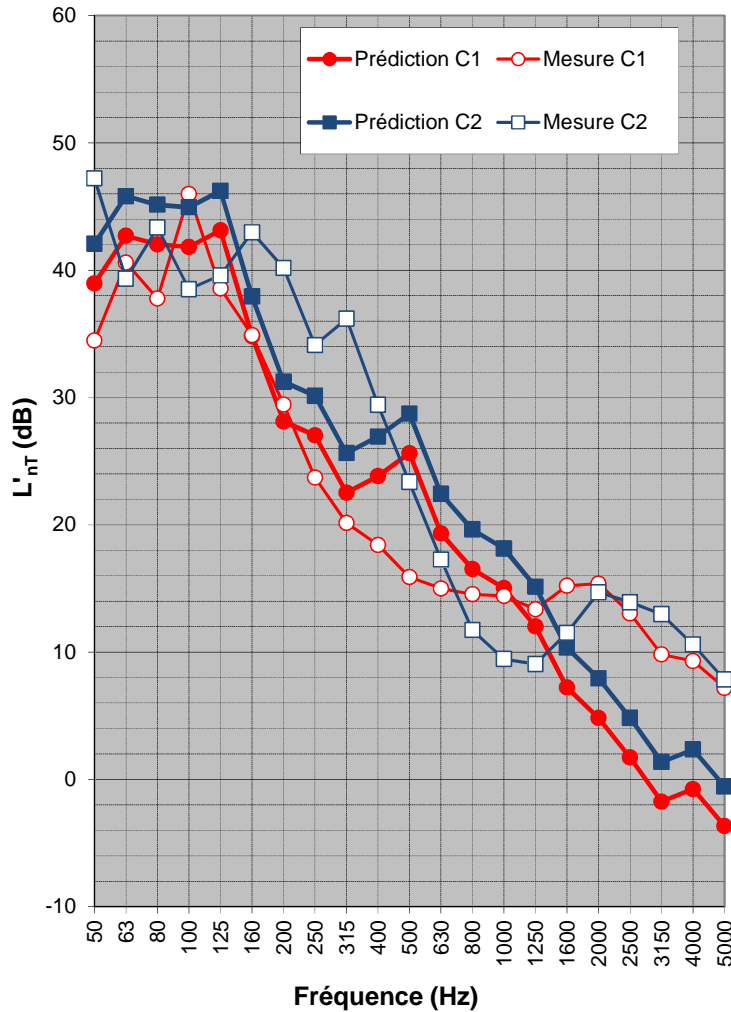


Figure A2.6.2 : Niveaux de bruit de chocs C1.

Annexe 2.8.3 - Indices globaux

Le Tableau A2.8.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.8.2 : Indice globaux pour l'opération N – Poitiers.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	74 / 75 dB	69 / 71 dB	48 / 55 dB
I2	Horizontale	77 / 72 dB	72 / 68 dB	53 / 52 dB
I3	Horizontale	77 / 72 dB	73 / 68 dB	50 / 52 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Horizontale	28 / 28 dB	32 / 31 dB	34 / 34 dB
C2	Horizontale	32 / 31 dB	32 / 34 dB	36 / 37 dB

Annexe 2.9 - Opération P – Villeneuve sur Yonne

Cette opération comporte des logements collectifs. Il faut noter que pour cette opération, des mesures de caractérisation des jonctions ont été effectuées. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux. Des mesures de bruit d'équipement ont été réalisées suivant la norme NF S 31-057.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.9.1. Le plancher du rez-de-chaussée est en béton ; les dalles béton sont discontinues entre chaque logement adjacent.

Tableau A2.9.1 : Description des composants pour l'opération P – Villeneuve sur Yonne.

Plancher entre logements – Famille 2	Performance
RdS plastique Chape sèche : 2 plaques de 10mm sur 10 mm de laine minérale CTBH 22 mm Solives I 220 mm Épaisseur isolant 100 mm Plafond sur ossature métallique 2BA13	$R_w+C = 62$ dB $L_{n,w} = 52$ dB
Séparatif logement - Famille 3	Performance
2BA13 Liteaux horizontaux 22 mm Ossature 120 mm Épaisseur laine minérale 120 mm OSB 10 mm Espace de 20 mm OSB 12 mm Épaisseur laine minérale 120 mm Ossature 120 mm Liteaux horizontaux 22 mm 2BA13	$R_w+C = 57$ dB

Annexe 2.9.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1 et I2

L'isolement aux bruits aériens entre deux cuisines superposées (I1) et entre un garage et un séjour (I2), mesuré et prédit est montré à la Figure A2.9.1. On notera que le séjour considéré est assez grand (30 m²) ; le séjour avec sa terrasse (16 m²) sont situés au-dessus de deux garages. L'isolement mesuré est légèrement inférieur à celui prédit mais avec un comportement similaire ; en hautes fréquences les chemins latéraux par les

parois verticales deviennent prépondérantes mais leur effet sur l'indice global reste limité (1 dB au maximum).

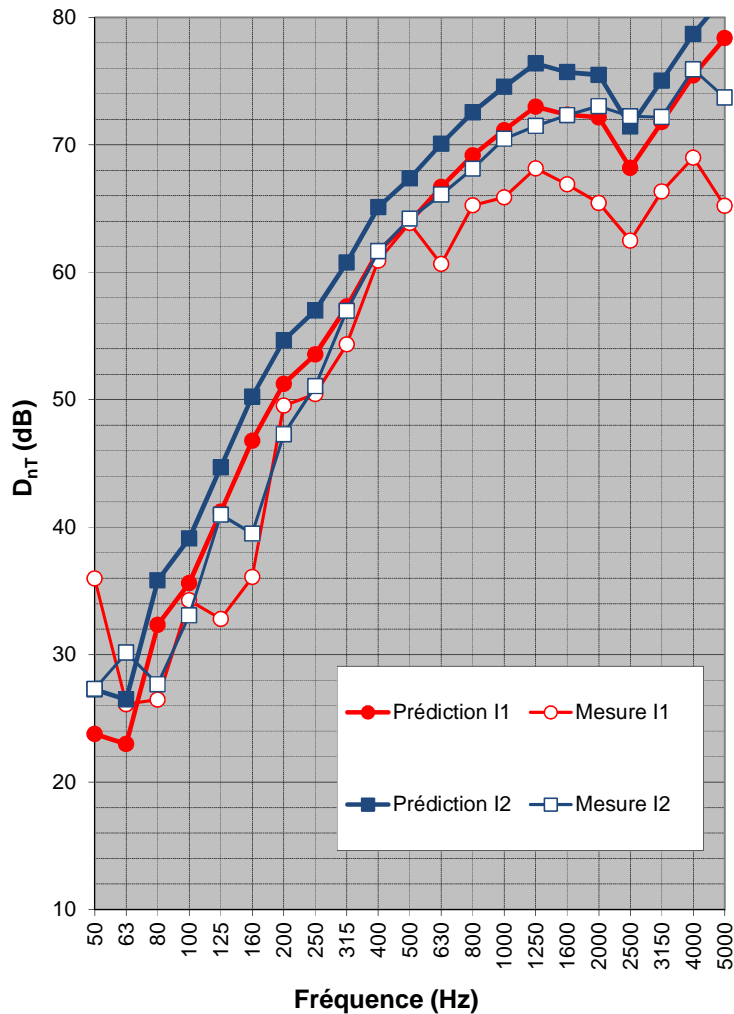


Figure A2.9.1 : Isolement aux bruits aériens I1.

Transmission horizontale I3

L'isolement aux bruits aériens entre le garage et la chambre au rez-de-chaussée d'un autre logement, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.9.2. Le chemin filant par la façade limite la performance en hautes fréquences. Le comportement entre prédiction et mesure est relativement similaire.

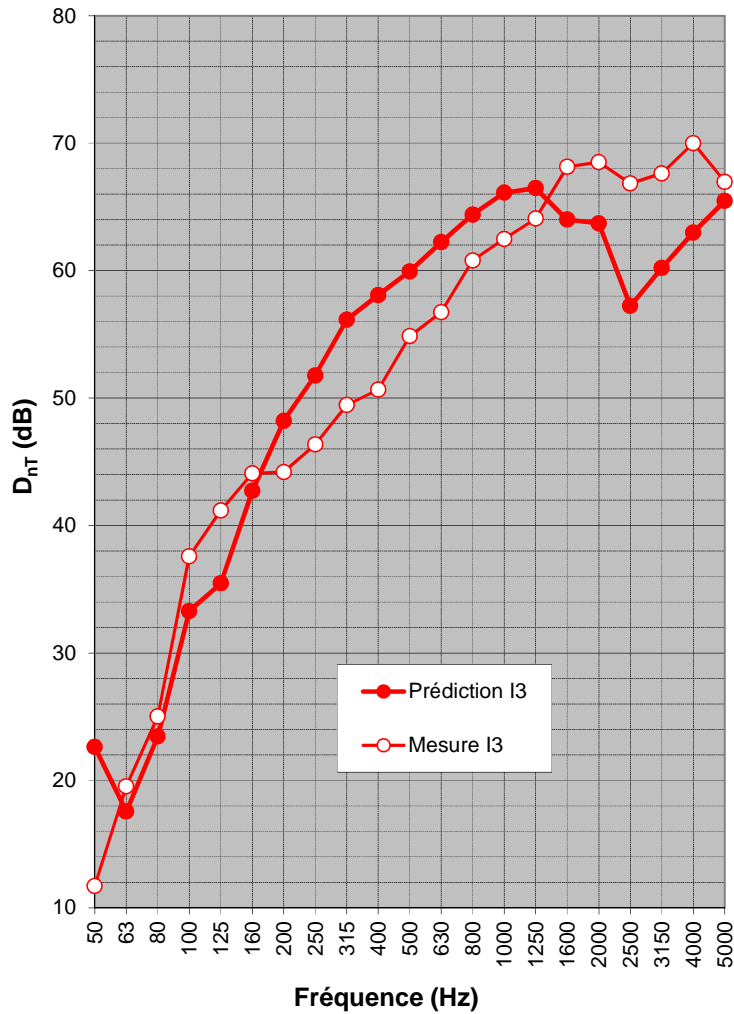


Figure A2.9.2 : Isolement aux bruits aériens I3.

Annexe 2.9.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1 et C3

Le niveau de bruit de chocs entre deux cuisines superposées (C1) et entre un séjour et un garage (C3), mesuré et prédit est montré à la Figure A2.9.3. Le niveau de bruit de chocs mesuré est très proche de celui prédit par le chemin direct.

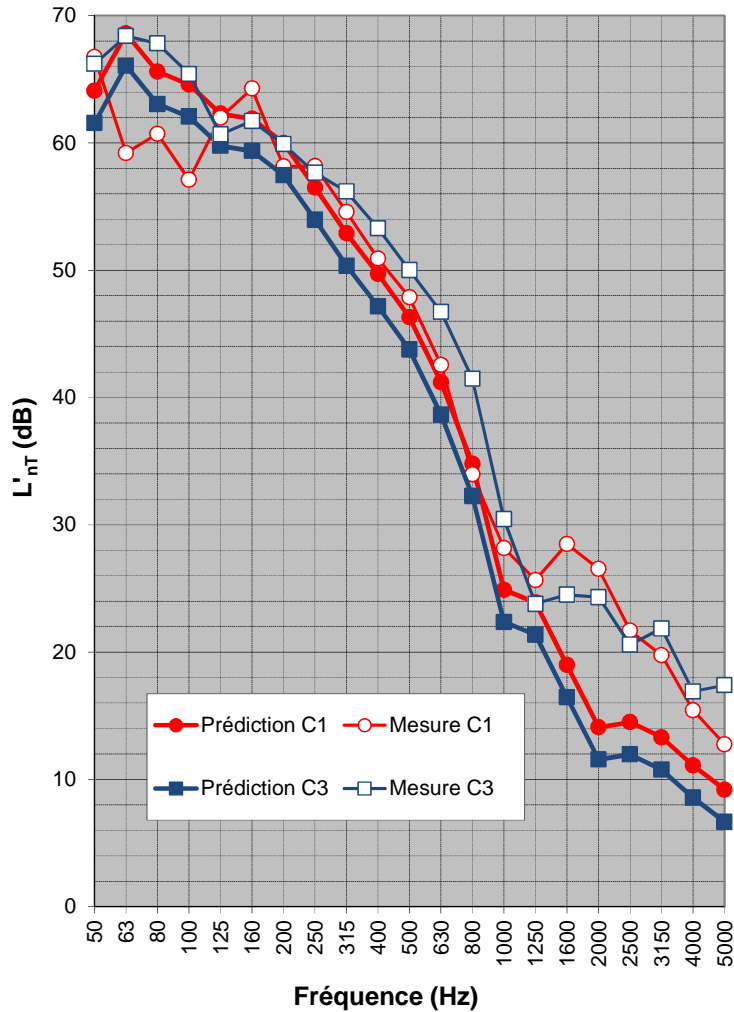


Figure A2.9.3 : Niveaux de bruit de chocs C1 et C3.

Transmission horizontale C2

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre la cuisine d'un logement et une chambre d'un autre logement, toutes situées à l'étage, est montré à la Figure A2.9.4. Si le niveau de bruits de chocs mesuré présente un comportement similaire à celui prédit, il est cependant supérieur en basses fréquences jusqu'à 500 Hz.

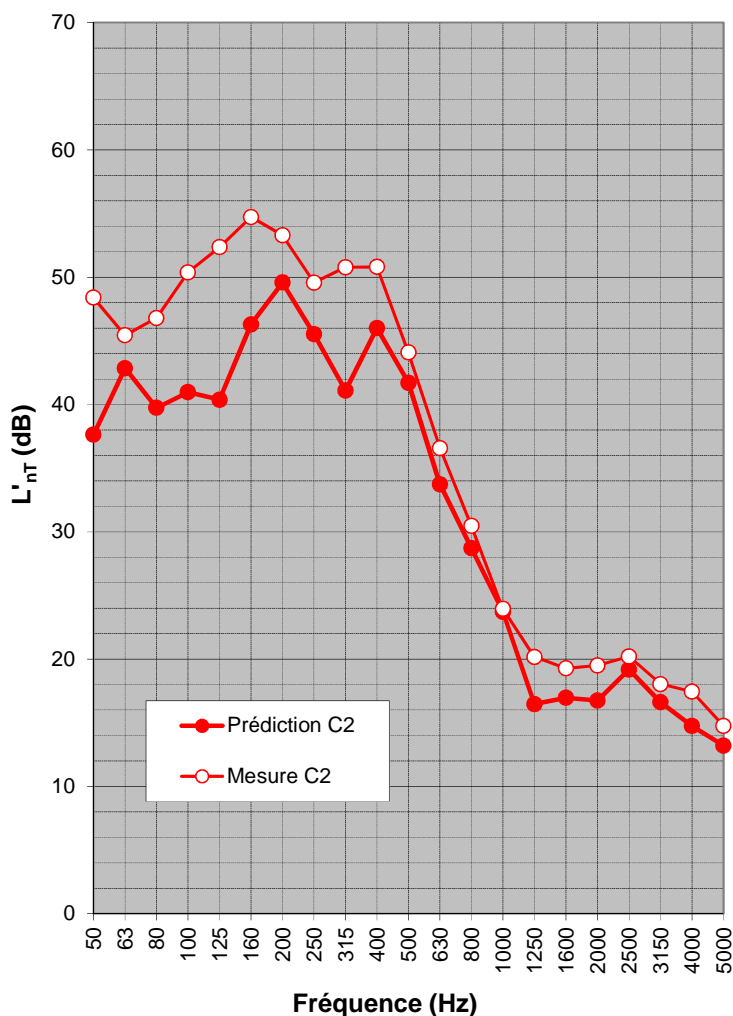


Figure A2.9.5 : Niveaux de bruit de chocs C2.

Annexe 2.9.3 - Résultats

Le Tableau A2.9.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.9.2 : Indice globaux pour l'opération P – Villeneuve sur Yonne.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	59 / 64 dB	54 / 60 dB	53 / 55 dB
I2	Verticale	61 / 67 dB	57 / 64 dB	55 / 59 dB
I3	Horizontale	58 / 59 dB	56 / 56 dB	49 / 50 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	52 / 53 dB	53 / 54 dB	56 / 58 dB
C2	Horizontale	46 / 39 dB	46 / 39 dB	46 / 40 dB
C3	Verticale	53 / 51 dB	54 / 51 dB	59 / 56 dB

Annexe 2.10 - Opération Q – Versailles

Cette opération comporte des logements collectifs. On notera que les mesures en basses fréquences utilisent la technique de mesurage dans les coins comme proposé dans le projet de norme ISO/WD 16283-1 pour les isolements aux bruits aériens. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures de niveau de bruit d'impact.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.10.1. Le rez-de-chaussée du bâtiment est en béton. On notera de plus que cette opération a aussi fait l'objet de mesure de caractérisation de jonctions.

Tableau A2.10.1 : Description des composants pour l'opération Q - Versailles.

Plancher entre logements – Famille 4-2 modifiée	Performance
RdS plastique (carrelage en salles de bain) Chape de recouvrement en béton 90 mm Isolant laine de roche 30 mm Membrane Kraft et chauffage par le sol Plancher en bois massif 115 mm Isolant laine minérale 80 mm Plafond sur ossature métallique 1BA13	$R_w+C = 58$ dB $L_{n,w} = 54$ dB
Séparatif logement - Famille 5	Performance
1BA13 collée Panneau bois massif 115 mm Isolant laine minérale 80 mm 2BA13 sur ossature métallique	$R_w+C = 57$ dB

Certaines cloisons séparatives entre chambres sont des cloisons à double ossature de 180 mm d'épaisseur (SAD 180 de performance acoustique $R_w+C = 62$ dB).

Le plancher entre le rez-de-chaussée et le premier étage est en béton d'épaisseur 21 cm.

Annexe 2.10.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1 et I2

L'isolement aux bruits aériens entre deux studios superposés, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.10.1 ; le plancher est en béton. La prédiction du chemin direct est globalement du même ordre de grandeur que les deux mesures ; dans les hautes fréquences, un autre chemin de transmission devrait être pris en compte.

Transmission horizontale I3, I5 et I7

L'isolement aux bruits aériens entre deux studios adjacents séparé par la paroi séparative à base d'un panneau bois massif, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.10.2. On notera qu'à partir de 500 Hz un autre chemin de transmission devrait être pris en compte. Cependant, le chemin de transmission par la façade est, à ces

fréquences, négligeable de par la présence d'un doublage sur ossature indépendante. De plus, le chemin de transmission par le plancher bas avec le système flottant mis en œuvre ou le plancher haut avec le plafond suspendu a aussi été évalué bien supérieur au chemin direct dans cette zone fréquentielle. La géométrie des locaux ne laisse pas entrevoir d'autres chemins structuraux pouvant limiter la performance acoustique à ces fréquences.

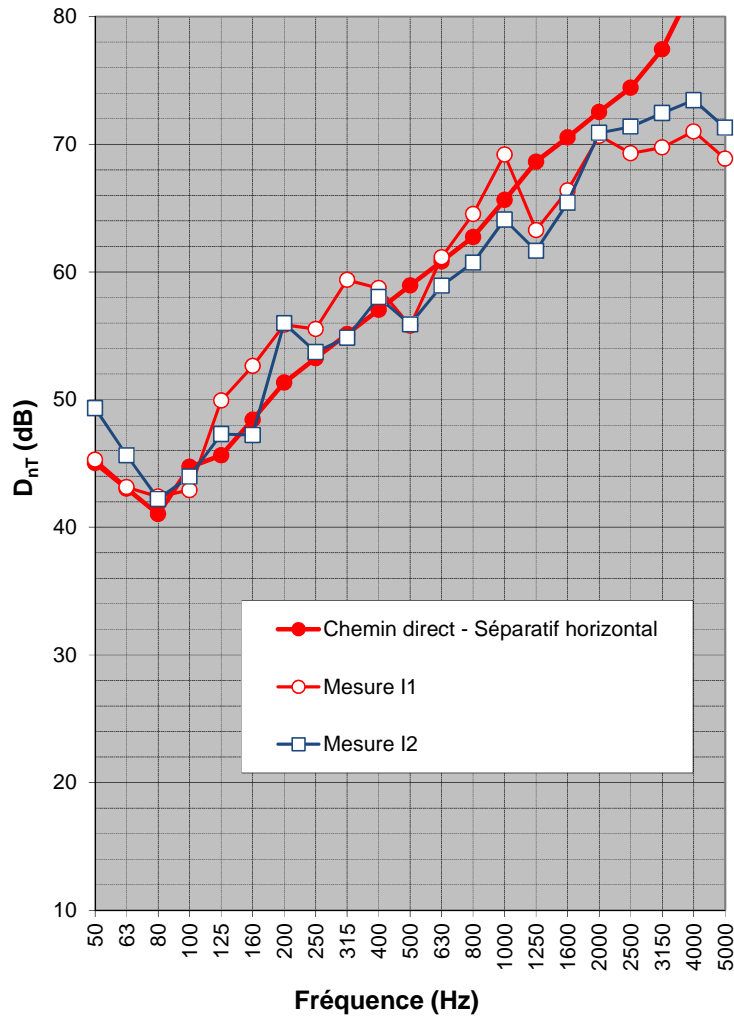


Figure A2.10.1 : Isolement aux bruits aériens I1 et I2.

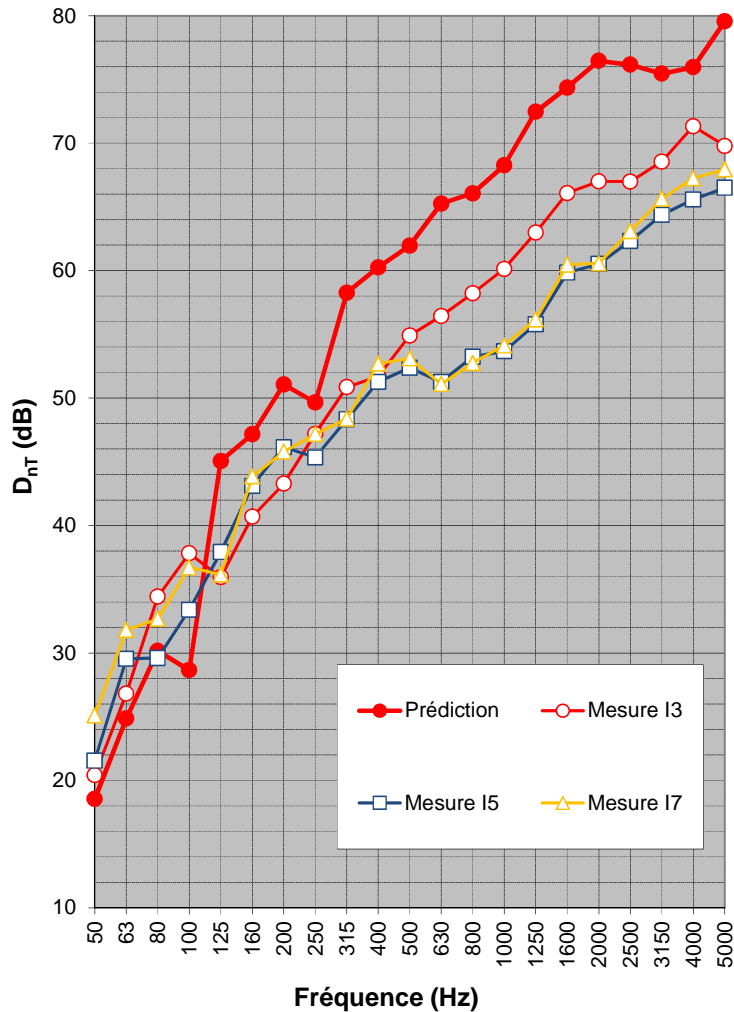


Figure A2.10.2 : Isolement aux bruits aériens I3, I5 et I7.

Transmission verticale I4 et I6, et I8 et I10

L'isolement aux bruits aériens entre deux studios superposés, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.10.3. Dans un seul cas (I6), le chemin latéral par le côté du séparatif ne présentant pas de doublage (séparatif non symétrique) doit être pris en compte et domine la réponse en moyennes et hautes fréquences ; l'isolement obtenu par la prédiction est proche de celui mesuré pour le cas I6. Cependant la transmission I4 donne un isolement similaire à celle I6 et pourtant dans ce cas le séparatif est muni d'un doublage indépendant ainsi que les autres parois verticales (façades). Les transmissions I8 et I10 sont différentes comme le séparatif vertical est une SAD 180 et que pour les autres chemins intégrant des parois verticales, des doublages sur ossature indépendante existent. Le chemin par le séparatif horizontal seul surestime l'isolement acoustique mesuré en moyennes et hautes fréquences.

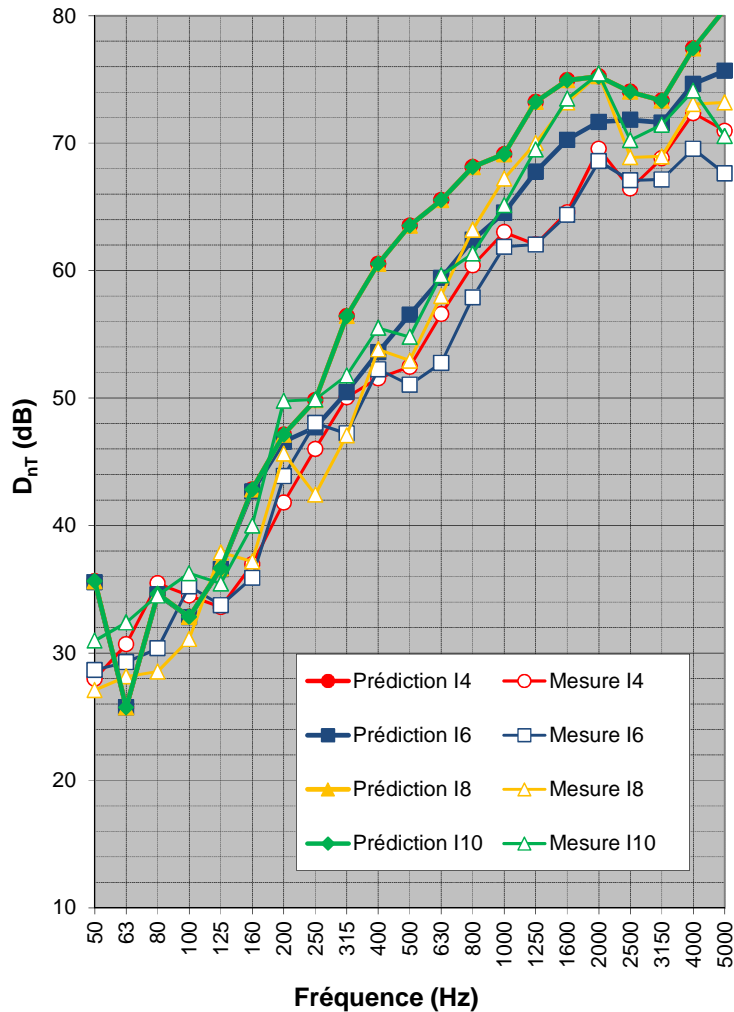


Figure A2.10.3 : Isolement aux bruits aériens I4, I6, I8 et I10.

Transmission horizontale I9 et I11

L'isolement aux bruits aériens entre deux logements côte à côte, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.10.4. Dans ce cas, le séparatif entre logement est la cloison SAD 180 ; la performance utilisées pour cette cloison provient de la base de données Acoubat. Encore une fois, on note que le chemin direct par le séparatif surestime l'isolement acoustique mesuré. Comme précédemment indiqué, le chemin de transmission par la façade est, en moyennes et hautes fréquences, négligeable de par la présence d'un doublage sur ossature indépendante. De plus, le chemin de transmission par le plancher bas avec le système flottant mis en œuvre ou le plancher haut avec le plafond suspendu ne devrait pas non plus être significatif à ces fréquences.

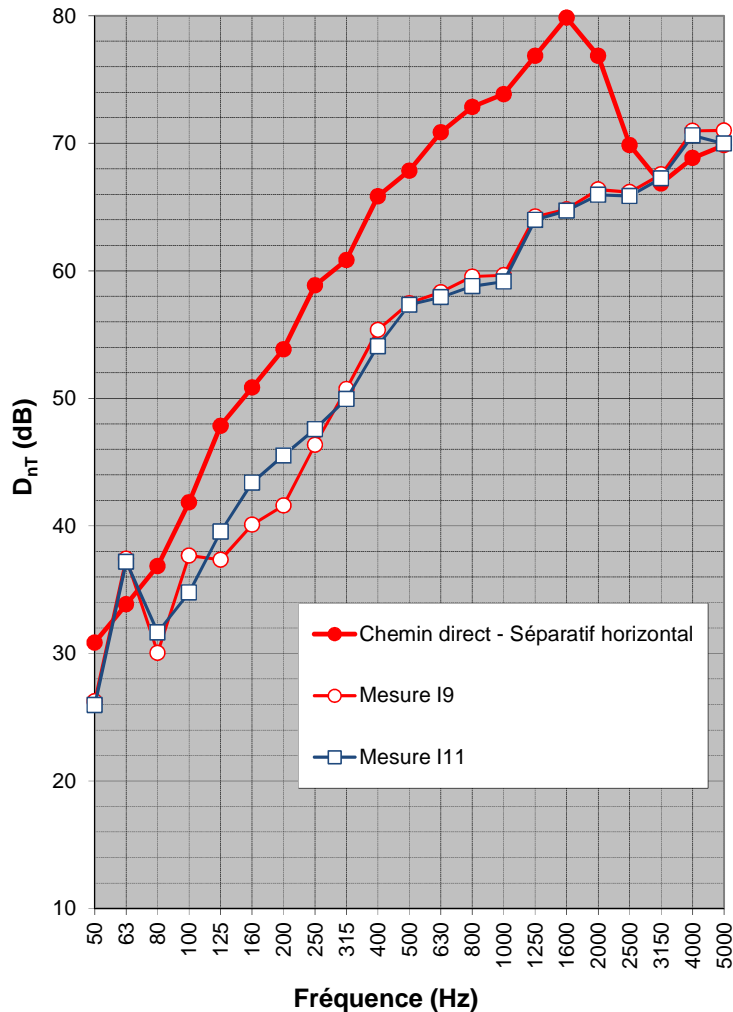


Figure A2.10.4 : Isolement aux bruits aériens I9 et I11.

Annexe 2.10.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1, C4, C8 et C9

Le niveau de bruit d'impact entre deux logements superposés, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.10.5. Le niveau de bruit de choc prédit a le bon ordre de grandeur par rapport à ceux mesurés.

Transmission horizontale C2 et C3

Le niveau de bruit d'impact entre deux logements adjacents, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.10.6. Les deux mesures sont symétriques (locaux de réception et d'émission inversés). Tout d'abord on note que les deux mesures donnent un niveau de bruit d'impact assez similaire ; si une transmission latérale par le séparatif était d'importance alors les deux mesures seraient plus différentes de par la présence du doublage indépendant d'un côté et non de l'autre. Le niveau de bruit de choc prédit pour le chemin filant plancher donne globalement la bonne tendance.

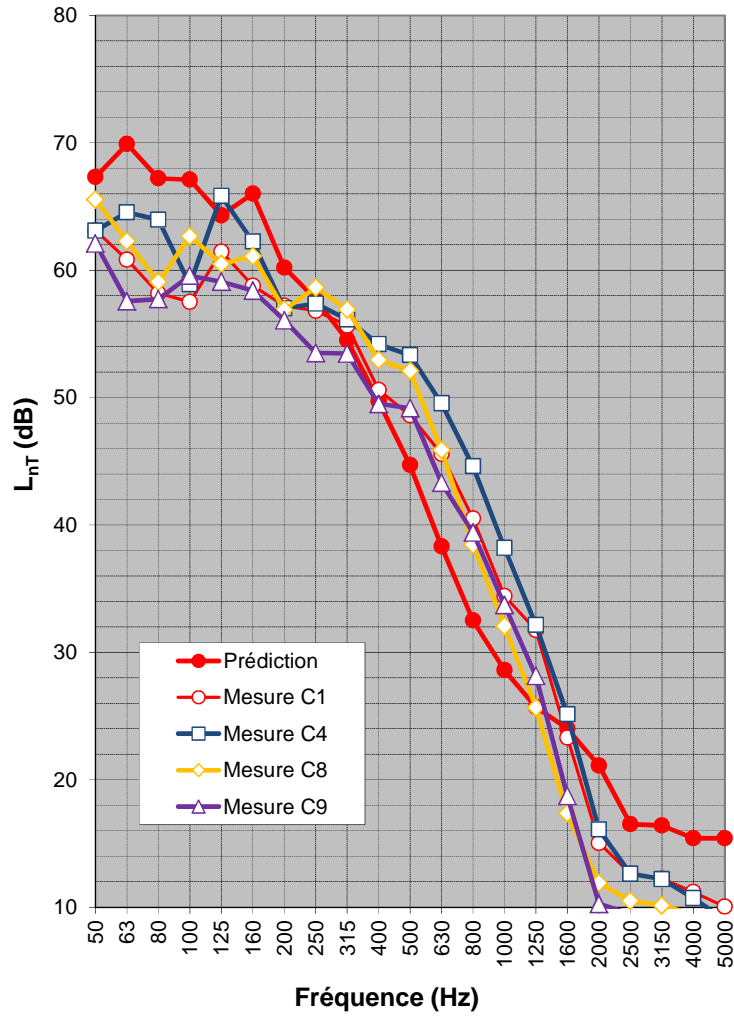


Figure A2.10.5 : Niveau de bruit d'impact C1, C4, C8 et C9.

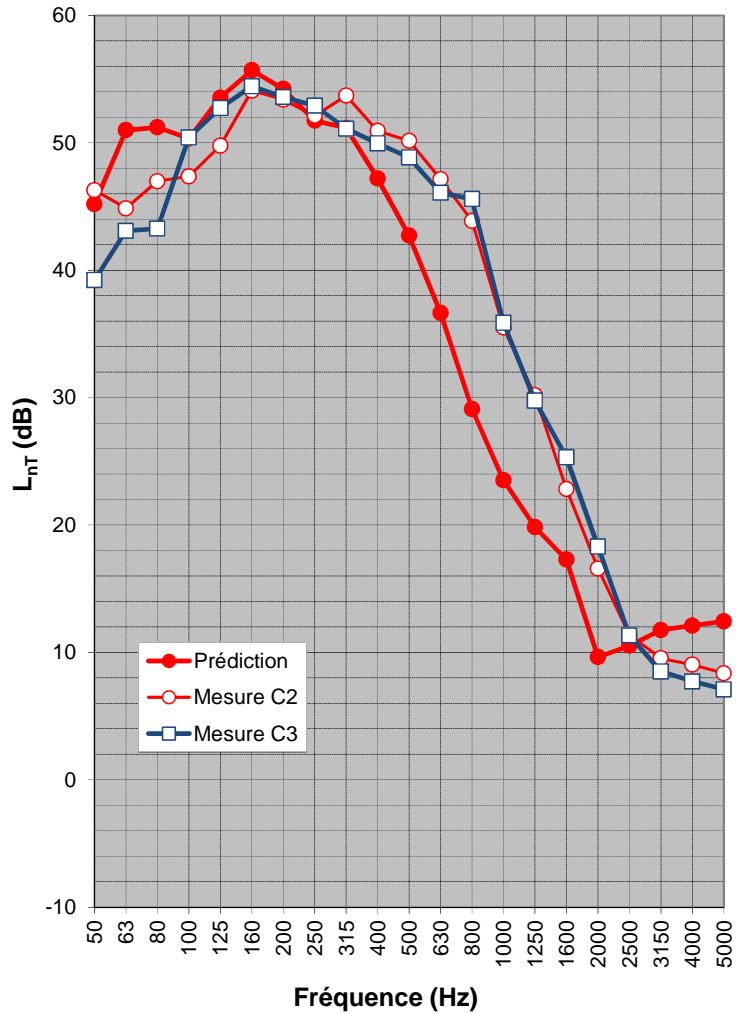


Figure A2.10.6 : Niveau de bruit d'impact C2 et C3.

Annexe 2.10.3 - Résultats

Le Tableau A2.10.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.10.2 : Indice globaux pour l'opération Q - Versailles.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	64 / 63 dB	62 / 62 dB	62 / 61 dB
I2	Verticale	62 / 63 dB	61 / 62 dB	61 / 61 dB
I3	Horizontale	57 / 63 dB	55 / 56 dB	53 / 53 dB
I5	Horizontale	55 / 63 dB	53 / 56 dB	52 / 53 dB
I7	Horizontale	55 / 57 dB	54 / 54 dB	53 / 51 dB
I4	Verticale	56 / 61 dB	53 / 57 dB	53 / 56 dB
I6	Verticale	55 / 58 dB	53 / 56 dB	52 / 55 dB
I8	Verticale	56 / 61 dB	54 / 57 dB	53 / 56 dB
I10	Verticale	59 / 61 dB	56 / 57 dB	56 / 56 dB
I9	Horizontale	58 / 65 dB	55 / 63 dB	54 / 61 dB
I11	Horizontale	58 / 65 dB	56 / 63 dB	55 / 61 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	51 / 55 dB	51 / 57 dB	54 / 61 dB
C4	Verticale	53 / 55 dB	54 / 57 dB	57 / 61 dB
C8	Verticale	53 / 55 dB	53 / 57 dB	56 / 61 dB
C9	Verticale	50 / 55 dB	50 / 57 dB	53 / 61 dB
C2	Horizontale	47 / 46 dB	46 / 46 dB	47 / 47 dB
C3	Horizontale	47 / 46 dB	46 / 46 dB	47 / 47 dB

Annexe 2.11 - Opération R – Orly

Cette opération comporte des logements individuels. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux. Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.11.1. Le plancher du rez-de-chaussée est en béton.

Tableau A2.11.1 : Description des composants pour l'opération R – Orly.

Plancher entre logements – Famille 2	Performance
RdS plastique Chape sèche Panneau OSB 18 mm Solives I 240 mm Plafond avec 1BA13	$L_{n,w} = 80$ dB sans plafond
Séparatif logement - Famille 2B	Performance
1BA13 Liteaux bois 27 mm verticaux Ossature 100x45 mm ² - Entraxe 600 mm Épaisseur isolant 100 mm OSB 12 mm Espace de 20 mm OSB 12 mm Épaisseur isolant 120 mm Ossature 120x45 mm ² - Entraxe 600 mm Liteaux bois 27 mm verticaux 1BA13	$R_w + C = 63$ dB

Annexe 2.11.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission horizontale I1

L'isolement aux bruits aériens entre deux chambres de deux logements différents à l'étage, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.11.1. La prédiction par le chemin direct est suffisante pour avoir un comportement proche de la mesure.

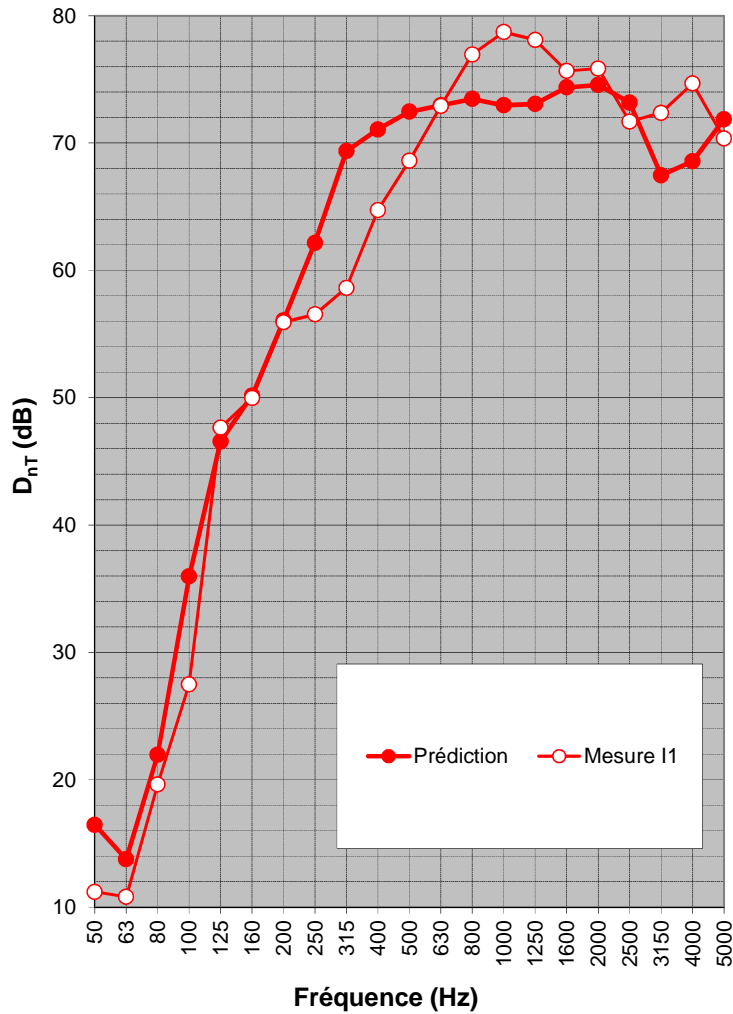


Figure A2.11.1 : Isolement aux bruits aériens I1.

Annexe 2.11.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission horizontale C1

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres de deux logements différents à l'étage, mesuré et prédit est montré à la Figure A2.11.2. Cette configuration correspond à celle de la transmission au bruit aérien I1. Globalement la prédiction présente un comportement proche de celui mesuré sauf en basses et hautes fréquences.

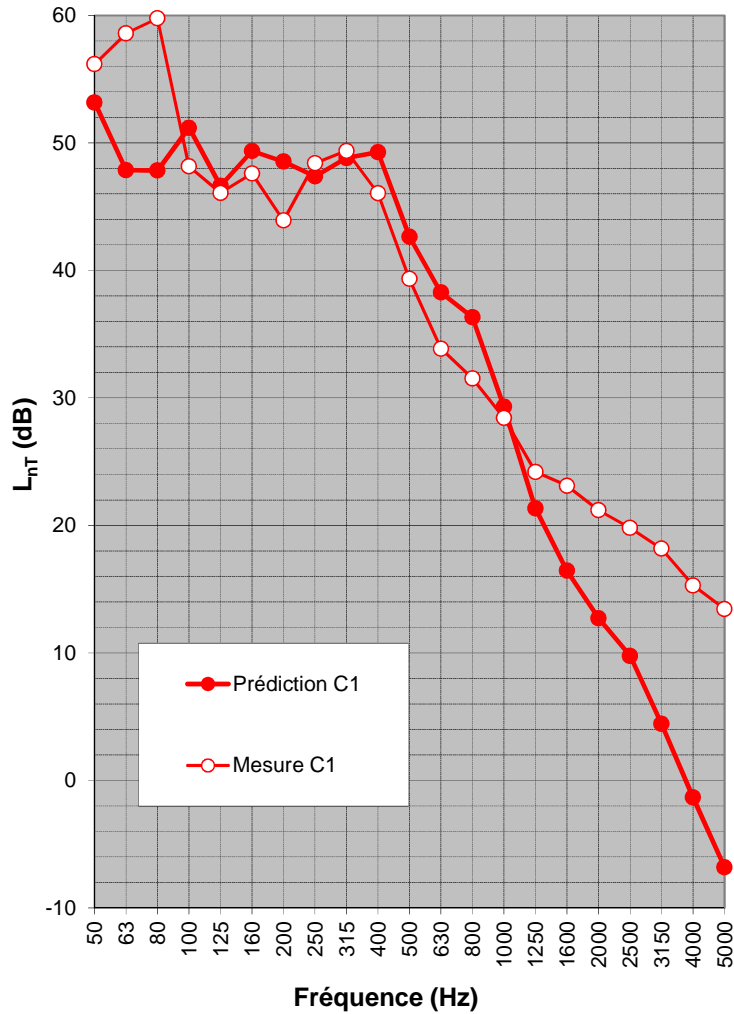


Figure A2.11.2 : Niveaux de bruit de chocs C1.

Annexe 2.11.3 - Résultats

Le Tableau A2.11.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.11.2 : Indice globaux pour l'opération R – Orly.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	66 / 68 dB	56 / 63 dB	44 / 44 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Horizontale	41 / 43 dB	41 / 43 dB	49 / 45 dB

Annexe 2.12 - Opération W – Golbey

Cette opération comporte des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.12.1.

Tableau A2.12.1 : Description des composants pour l'opération W – Golbey.

Plancher entre logements – Famille 2	Performance
Revêtement de sol souple Chape traditionnelle 50 mm sur laine de roche de 20 mm ($\Delta L_w=27$ dB) OSB 22 mm Solives 200x80 mm ² Entraxe Solives NC Epaisseur isolant 2x100 mm Plafond sur ossature métallique acoustique 1BA18	$R_w+C = 64$ dB $L_{n,w} = 47$ dB
Séparatif logement - Famille 3	Performance
1 BA13 dB sur profilé « Z » ossature métallique bois Ossature bois 72x80 mm ² Ouate de cellulose semi-rigide 80 mm Contreventement OSB 15 mm Espace d'air 40 mm Contreventement OSB 15 mm Ouate de cellulose semi-rigide 80 mm Ossature bois 72x80 mm ² 1 BA13 dB sur profilé « Z » ossature métallique bois	$R_w+C = 53$ dB

Annexe 2.12.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1, I2 et I4

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.12.1, pour la transmission verticale I1, I2 et I4 entre deux chambres superposées.

La prédiction n'est pas trop éloignée de la mesure; le chemin direct par le plancher est dominant sauf au-dessus du tiers d'octave 1250 Hz. La prise en compte d'un chemin de transmission complémentaire (par la façade par exemple) n'a pas d'influence sur les résultats globaux.

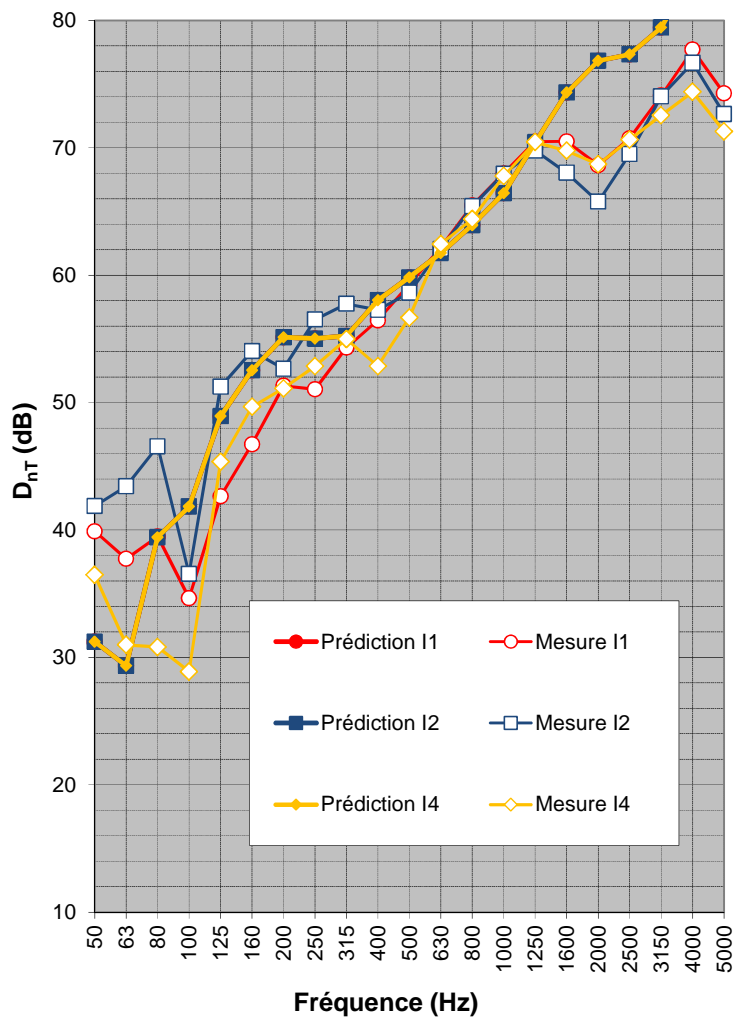


Figure A2.12.1 : Isolement aux bruits aériens I1, I2 et I4.

Transmission horizontale I3

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.12.2, pour la transmission horizontale I3 entre deux chambres adjacentes. La prédiction avec le chemin direct seul montre globalement les bonnes tendances.

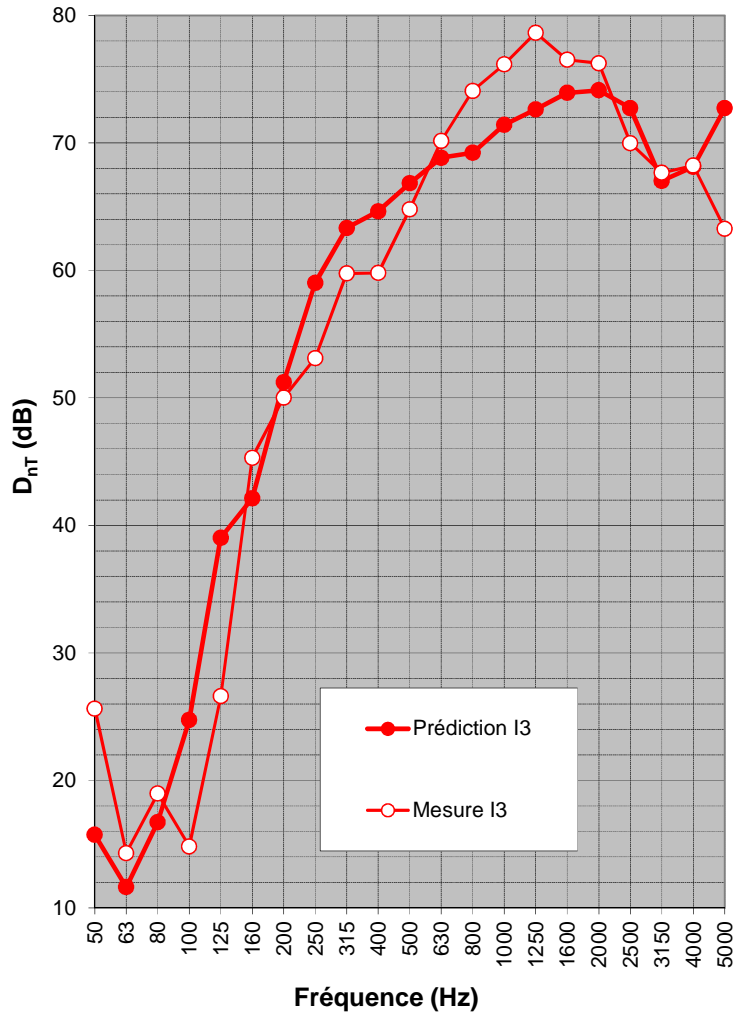


Figure A2.12.2 : Isolement aux bruits aériens I3.

Annexe 2.12.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1, C2 et C3

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres superposées, est montré à la Figure A2.12.3. Cette configuration correspond à celle de la transmission au bruit aérien I1, I2 et I4 respectivement. Les niveaux de bruit de choc prédit (chemin direct seulement) et mesuré montrent les mêmes tendances.

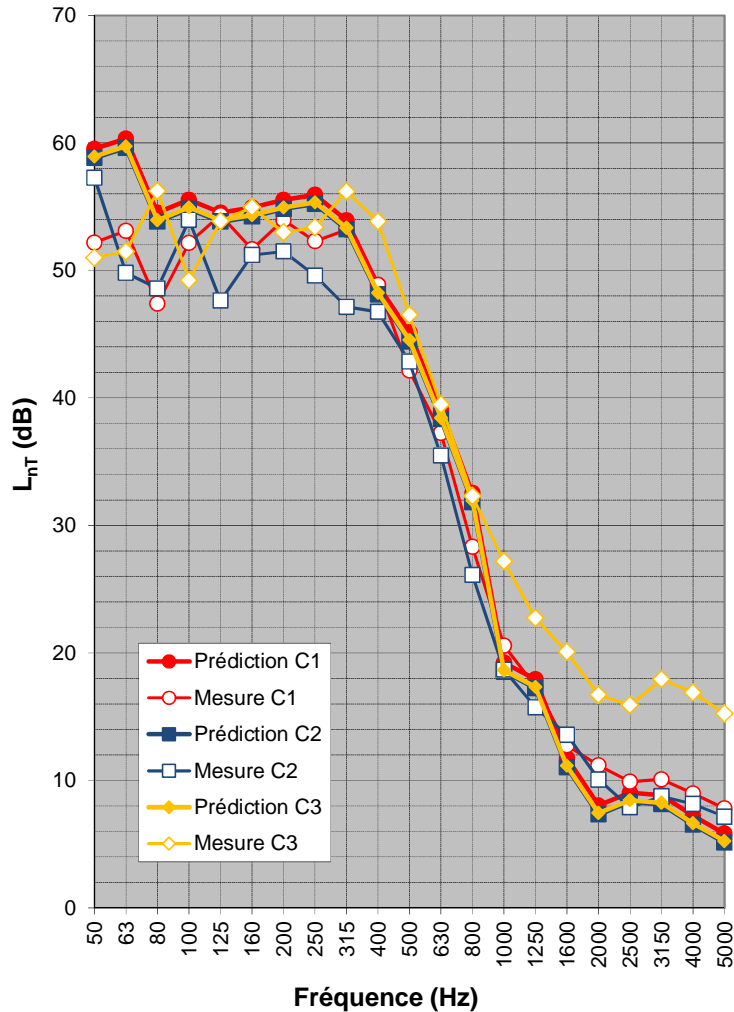


Figure A2.12.3 : Niveaux de bruit de chocs C1, C2 et C3.

Transmission horizontale C4

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres adjacentes, est montré à la Figure A2.12.4. Cette configuration correspond à celle de la transmission au bruit aérien I3. La tendance présentée par la prédiction est proche de celle mesurée.

Annexe 2.12.3 - Résultats

Le Tableau A2.12.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

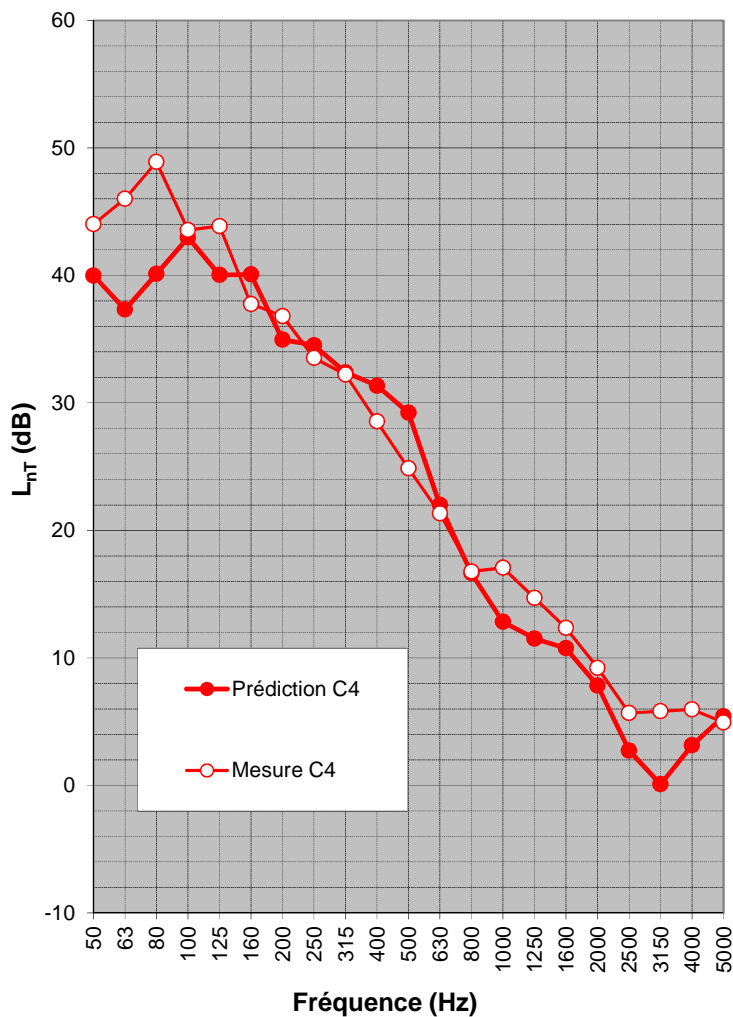


Figure A2.12.4 : Niveaux de bruit de chocs C4.

Tableau A2.12.2 : Indice globaux pour l'opération W – Golbey.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	62 / 64 dB	59 / 63 dB	59 / 60 dB
I2	Verticale	64 / 64 dB	61 / 63 dB	61 / 60 dB
I3	Horizontale	54 / 61 dB	43 / 53 dB	53 / 44 dB
I4	Verticale	61 / 64 dB	56 / 63 dB	55 / 60 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	46 / 48 dB	46 / 48 dB	47 / 51 dB
C2	Verticale	44 / 48 dB	44 / 47 dB	47 / 51 dB
C3	Verticale	48 / 48 dB	47 / 48 dB	49 / 51 dB
C4	Horizontale	31 / 31 dB	33 / 32 dB	38 / 34 dB

Annexe 2.13 - Opération X – Nice

Cette opération comporte des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.13.1.

Tableau A2.13.1 : Description des composants pour l'opération X – Nice.

Plancher entre logements – Famille 4-2	Performance
Carrelage Ravoirage ciment 40 mm sur SCAM ($\Delta L_w=22$ dB) Panneau bois massif 120 mm Epaisseur laine minérale 100 mm Plafond sur ossature métallique 1BA18	$R_w+C = 61$ dB $L_{n,w} = 51$ dB
Séparatif logement - Famille 5	Performance
1 BA18 sur ossature métallique Isolant de 60 mm Vide d'air 20 mm Panneau bois massif 98 mm Vide d'air 20 mm Isolant de 60 mm 1 BA18 sur ossature métallique	$R_w+C = 63$ dB

Le plancher bas du rez-de-chaussée est en béton.

Annexe 2.13.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1 et I2

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.13.1, pour la transmission verticale I1 et I2 entre une chambre et une cuisine. La prédiction n'est pas trop éloignée de la mesure pour les basses fréquences (jusqu'au tiers d'octave 200 Hz environ). Un chemin latéral existe dans les moyennes et hautes fréquences; la façade comportant un doublage sur ossature indépendante il semble peu vraisemblable que ce chemin soit à incriminer. Les autres parois verticales ne sont pas forcément en vis-à-vis entre la chambre et la cuisine sauf sur une longueur d'environ 1 m. Finalement il faut rajouter que cette opération a subi un dégât des eaux et que de plus une mauvaise mise en œuvre est suspectée (voir Rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ).

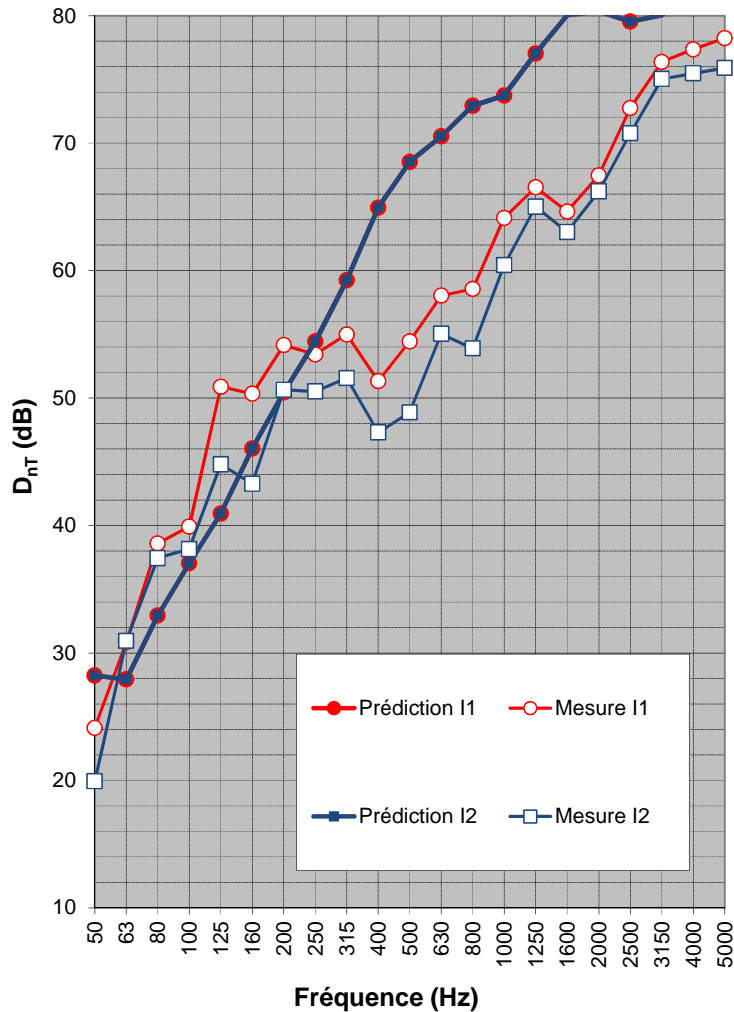


Figure A2.13.1 : Isolement aux bruits aériens I1 et I2.

Transmission horizontale I3, I7 et I8

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.13.2, pour la transmission horizontale I3, I7 et I8 entre deux chambres adjacentes. La prédiction n'est pas trop éloignée de la mesure pour les basses fréquences (jusqu'au tiers d'octave 315 Hz environ) même si la paroi séparative prise en compte n'est pas tout à fait celle mise en œuvre. Un chemin latéral existe dans les moyennes et hautes fréquences; la façade comportant un doublage sur ossature indépendante il semble peu vraisemblable que ce chemin soit à incriminer.

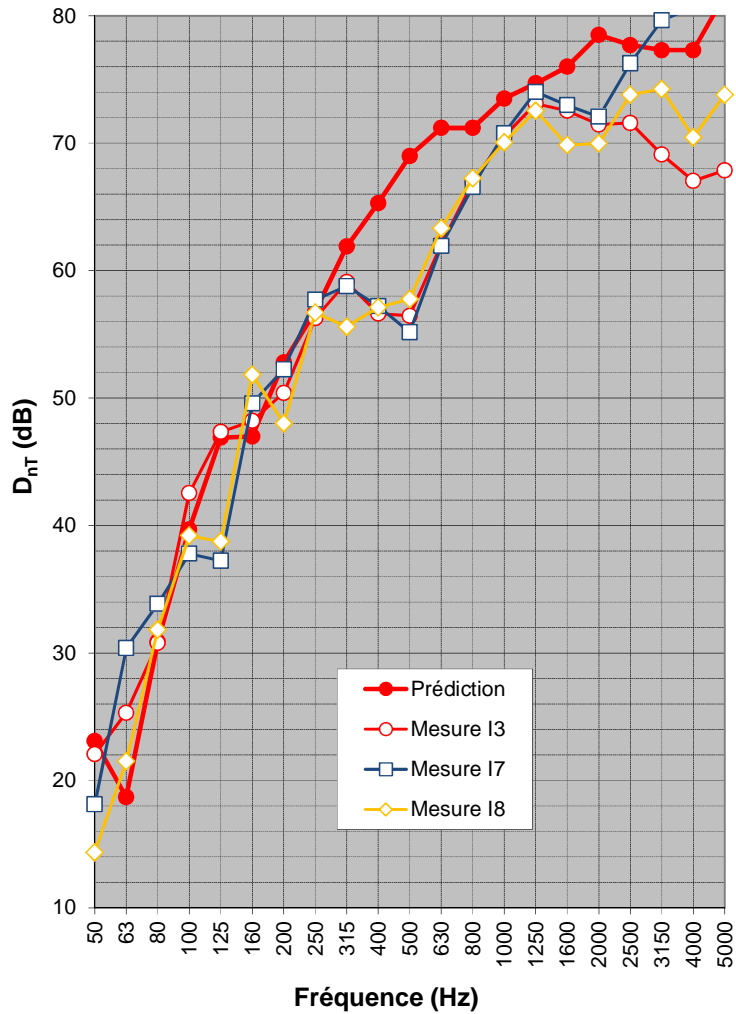


Figure A2.13.2 : Isolement aux bruits aériens I3, I7 et I8.

Transmission horizontale I4, I5 et I6

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.13.3, pour la transmission horizontale I4, I5 et I6 entre deux chambres adjacentes (de dimensions plus importantes celles précédentes). Les résultats et les remarques sont similaires à ceux présentés au-dessus.

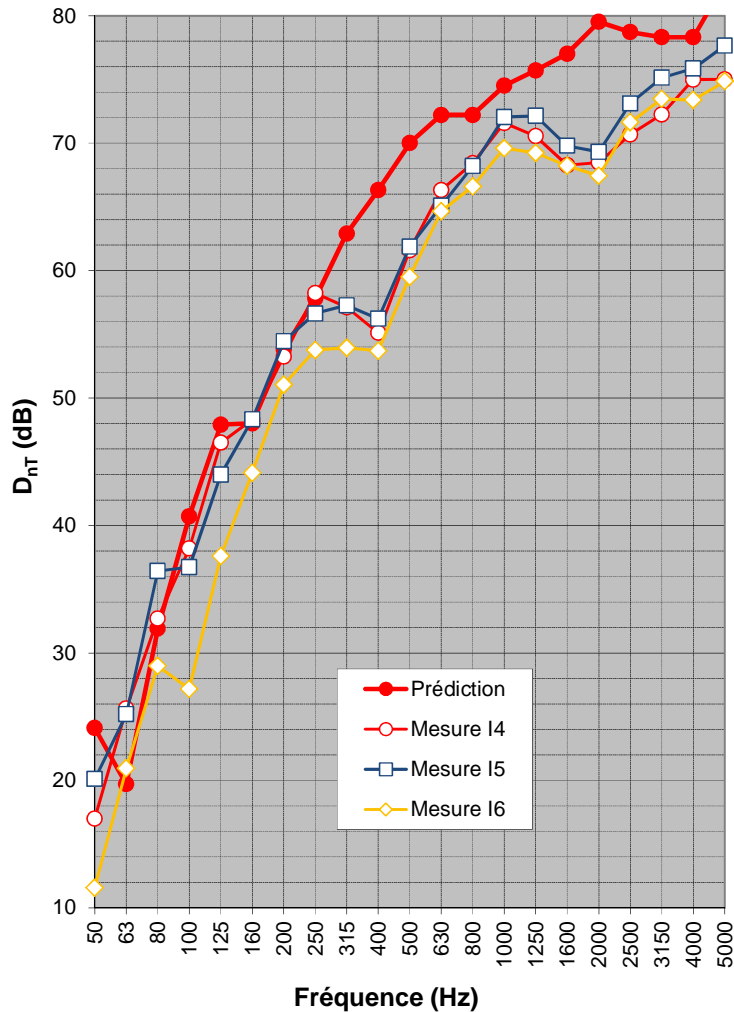


Figure A2.13.3 : Isolement aux bruits aériens I4, I5 et I6.

Annexe 2.13.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1 et C2

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre une cuisine et une chambre, est montré à la Figure A2.13.4. Cette configuration correspond à celle de la transmission au bruit aérien I1 et I2. Le chemin direct par le plancher est prépondérant. Le fait que le niveau de bruit de choc mesuré soit supérieur à celui prédits au-dessus de 250 Hz et qu'il reste quasiment constant sur une large bande fréquentielle, indique certainement un problème de mise en œuvre de la chape flottante.

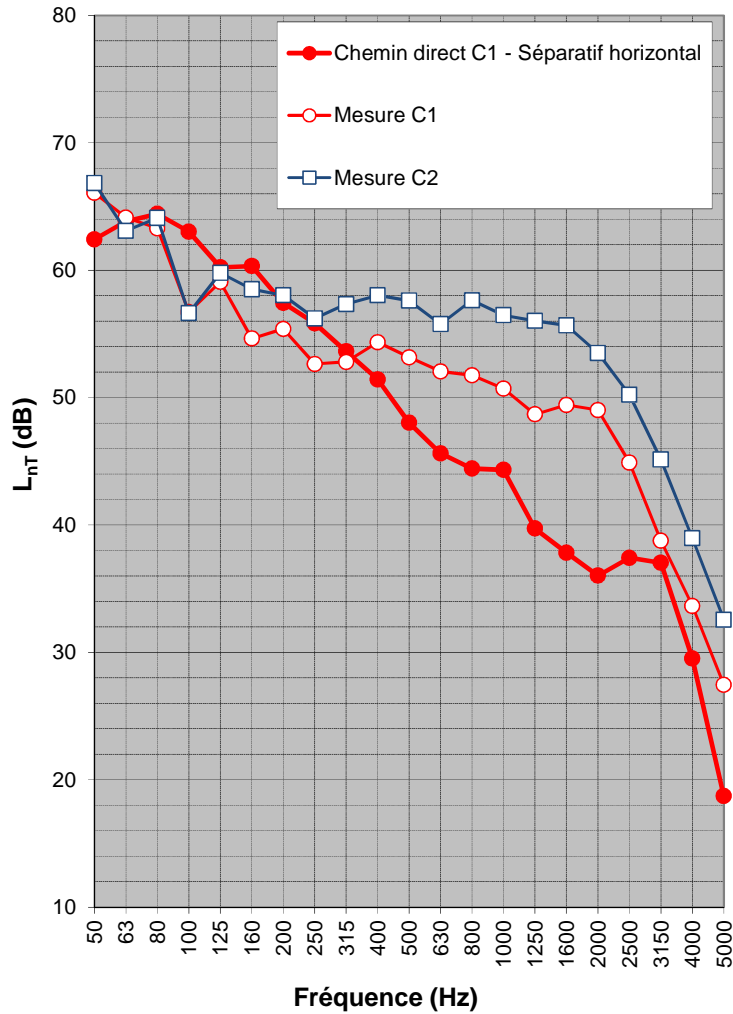


Figure A2.13.4 : Niveaux de bruit de chocs C1 et C2.

Transmission horizontale C3, C7 et C8

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres adjacentes, est montré à la Figure A2.13.5. Cette configuration correspond à celle de la transmission au bruit aérien I3, I7 et I8. Le chemin filant par le plancher est prépondérant.

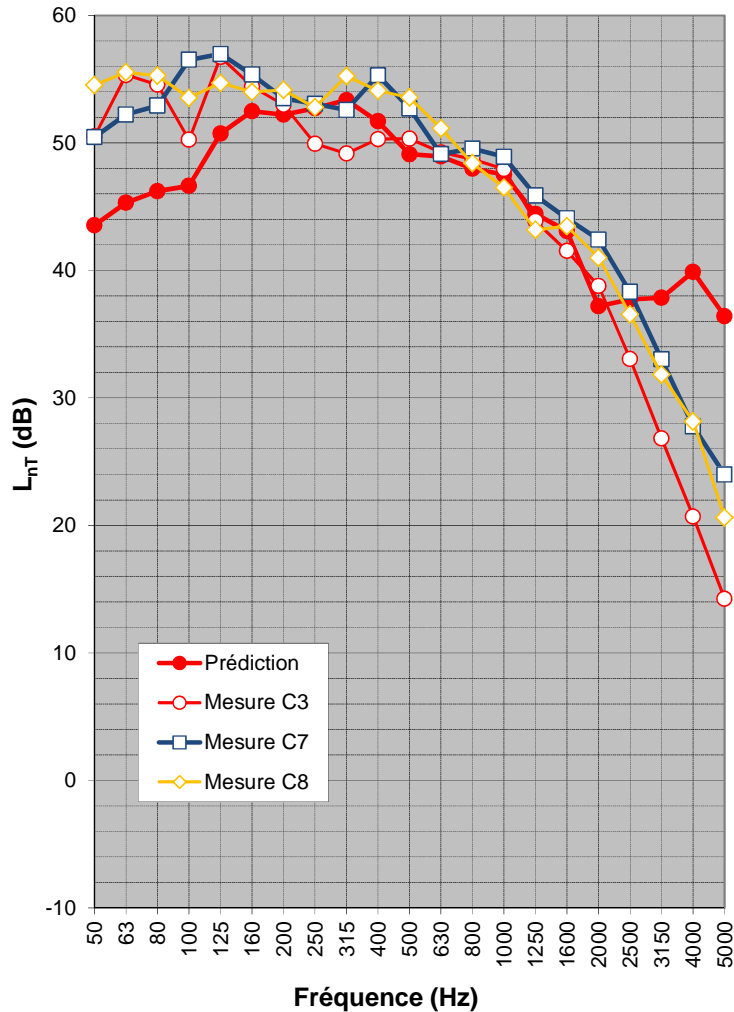


Figure A2.13.5 : Niveaux de bruit de chocs C3, C7 et C8.

Transmission horizontale C4, C5 et C6

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres adjacentes (plus grandes que dans le cas précédent), est montré à la Figure A2.13.6. Cette configuration correspond à celle de la transmission au bruit aérien I3, I7 et I8. L'allure des niveaux de bruit de choc sont très différents du cas précédents (voir Figure A2.13.5) alors que la situation est relativement similaire ; la présence des différents pics observés est relativement surprenante et met certainement en évidence une mauvaise mise en œuvre de la chape flottante.

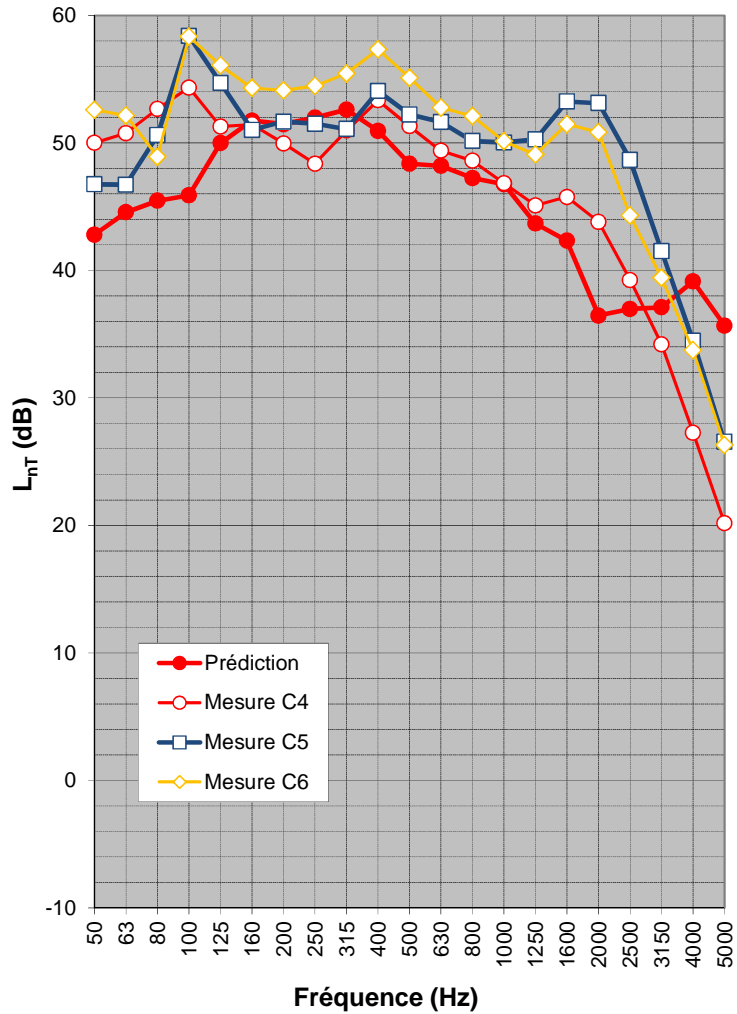


Figure A2.13.6 : Niveaux de bruit de chocs C4, C5 et C6.

Annexe 2.13.3 - Résultats

Le Tableau A2.13.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.13.2 : Indice globaux pour l'opération X – Nice.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	61 / 64 dB	60 / 61 dB	58 / 58 dB
I2	Verticale	57 / 64 dB	55 / 61 dB	54 / 58 dB
I3	Horizontale	64 / 67 dB	62 / 64 dB	56 / 53 dB
I4	Horizontale	64 / 68 dB	62 / 65 dB	54 / 54 dB
I5	Horizontale	64 / 68 dB	61 / 65 dB	56 / 54 dB
I6	Horizontale	60 / 68 dB	54 / 65 dB	49 / 54 dB
I7	Horizontale	62 / 67 dB	59 / 64 dB	55 / 53 dB
I8	Horizontale	62 / 67 dB	60 / 64 dB	52 / 53 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Horizontale	54 / 52 dB	50 / 53 dB	56 / 56 dB
C2	Horizontale	59 / 52 dB	54 / 53 dB	57 / 56 dB
C3	Verticale	49 / 48 dB	47 / 46 dB	49 / 46 dB
C4	Verticale	50 / 46 dB	47 / 44 dB	48 / 45 dB
C5	Verticale	56 / 46 dB	50 / 44 dB	50 / 45 dB
C6	Verticale	54 / 46 dB	46 / 44 dB	47 / 45 dB
C7	Verticale	51 / 48 dB	49 / 46 dB	50 / 46 dB
C8	Verticale	50 / 48 dB	46 / 46 dB	47 / 46 dB

Annexe 2.14 - Opération Y – Aurillac

Cette opération comporte des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux. Dans cette opération, des mesures de caractérisation de jonctions ont été réalisées.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.14.1.

Tableau A2.14.1 : Description des composants pour l'opération Y – Aurillac.

Plancher entre logements – Famille 3	Performance
RdS plastique Chape béton 60 mm Sous-couche résiliente Laine de roche 20 mm OSB 22 mm Solives 270 mm Epaisseur laine minérale 160 mm Plafond sur suspentes antivibratiles 2BA13	$R_w+C = 67$ dB $L_{n,w} = 42$ dB
Séparatif logement (type SAD 160)	Performance
1 DuoTech 25 mm Ossature métallique avec 45 mm de laine minérale Vide d'air 40 mm Ossature métallique avec 45 mm de laine minérale 1 DuoTech 25 mm	$R_w+C = 64$ dB

Il faut noter que le plancher entre logement et bureau comporte une chape béton de 80 mm et isolant en laine minérale de 200 mm. De plus, le plancher haut garage comporte une dalle béton avec en sous face en isolant de 150mm en fibres de bois et polystyrène et au-dessus un isolant en polyuréthane de 100mm, une chape béton de 80 mm et un revêtement de sol souple.

Annexe 2.14.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1 et I2

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.14.1, pour la transmission verticale I1 (entre deux chambres superposées) et I2 (entre deux séjours superposés). La performance acoustique du plancher est surévaluée en hautes fréquences ; ainsi la prédiction de la performance pour I1 et I2 n'est pas très proche de la mesure dans cette zone fréquentielle. Cependant les indices globaux sont du même ordre de grandeur.

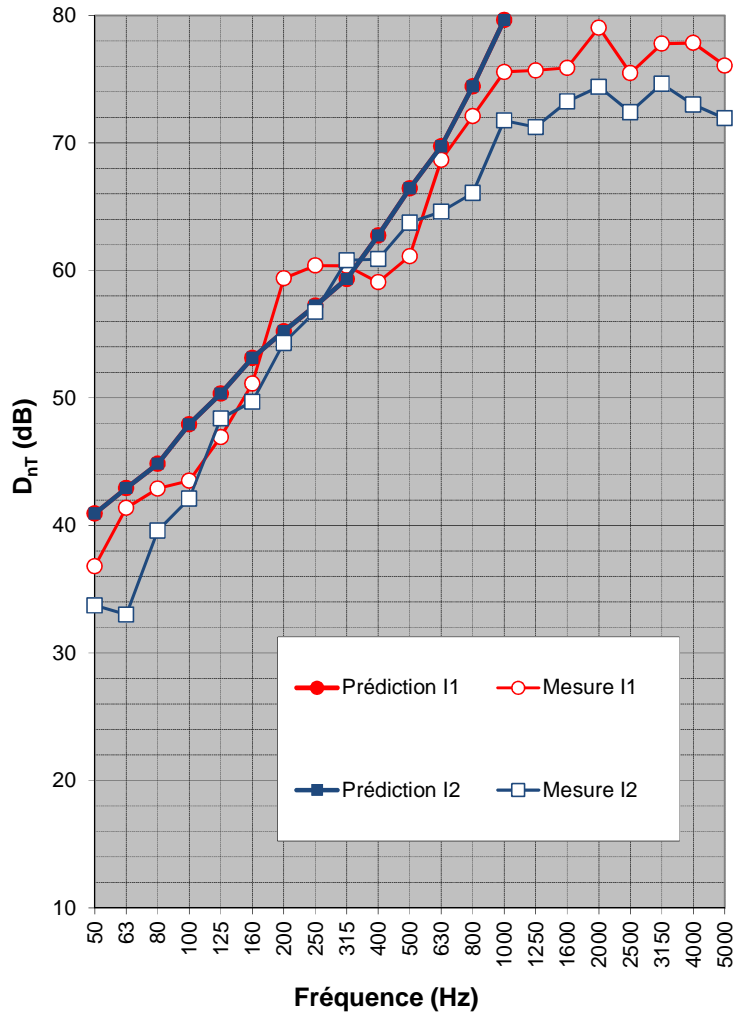


Figure A2.14.1 : Isolement aux bruits aériens I1 et I2.

Transmission horizontale I3 et I4

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.14.2, pour la transmission horizontale I3 entre un séjour et une chambre, et I4 entre deux chambres adjacentes. La prédiction est globalement en accord avec la mesure (un peu moins bien pour la transmission I3).

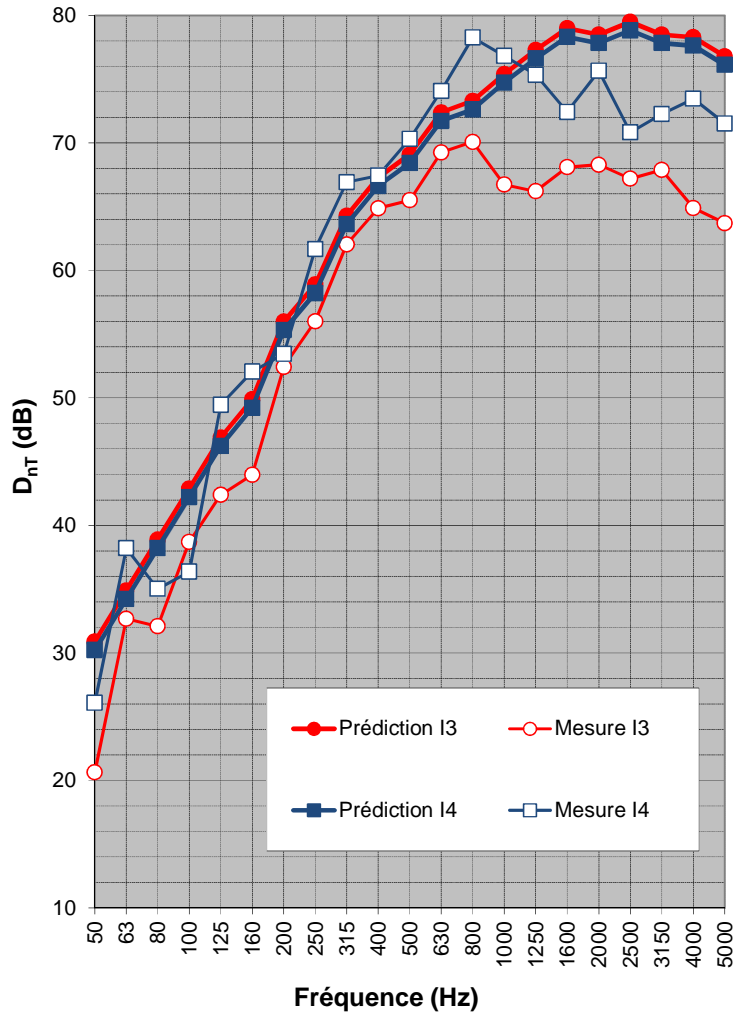


Figure A2.14.2 : Isolement aux bruits aériens I3 et I4.

Annexe 2.14.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1 et C2

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre une cuisine et une chambre, est montré à la Figure A2.14.4. Cette configuration correspond à celle de la transmission au bruit aérien I1 et I2. Le chemin direct par le plancher est prépondérant.

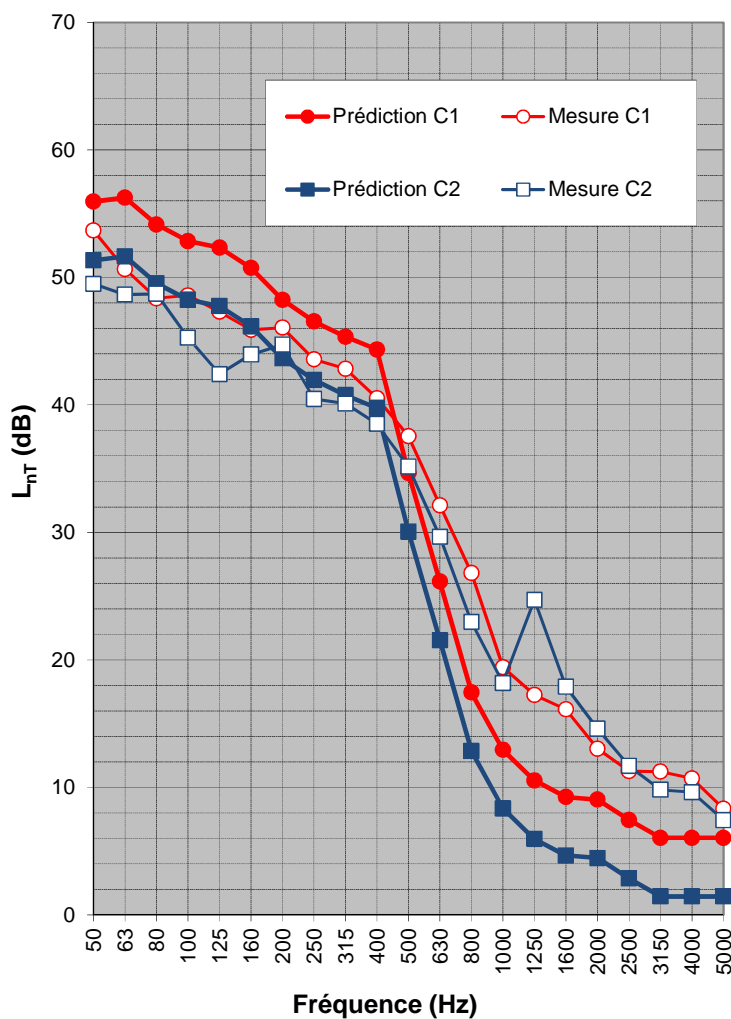


Figure A2.14.4 : Niveaux de bruit de chocs C1 et C2.

Transmission horizontale C3

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre un séjour et une chambre côte à côte dans deux logements différents, est montré à la Figure A2.13.5. Le chemin filant par le plancher est prépondérant.

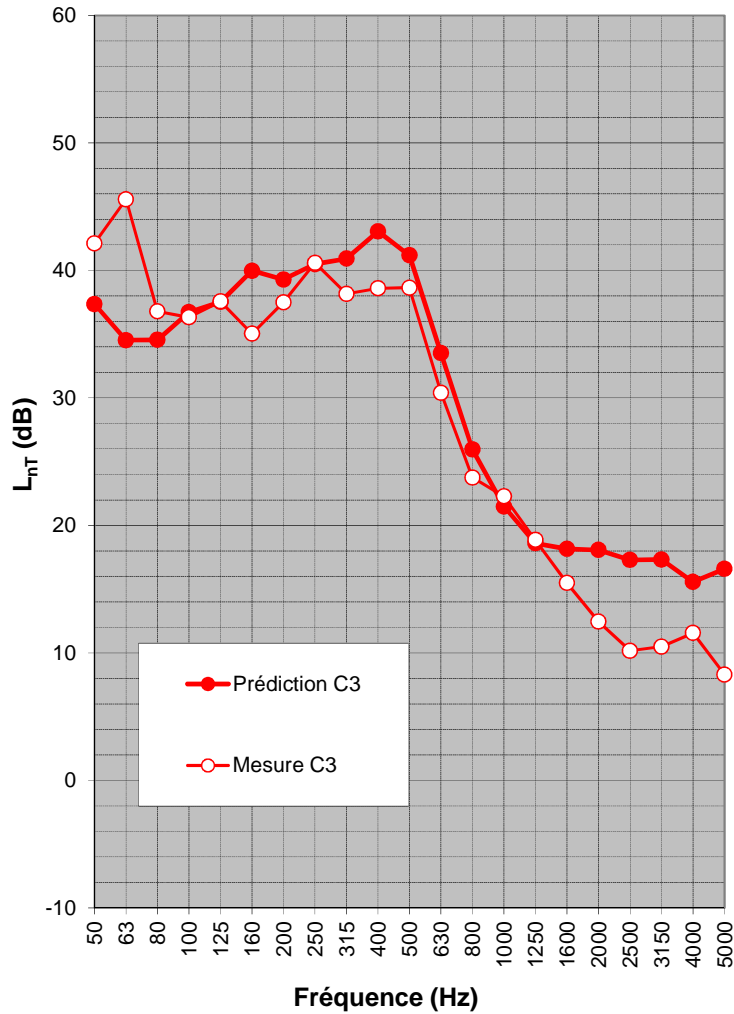


Figure A2.13.5 : Niveaux de bruit de chocs C3, C7 et C8.

Annexe 2.14.3 - Résultats

Le Tableau A2.14.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.13.2 : Indice globaux pour l'opération X – Nice.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	67 / 69 dB	65 / 67 dB	64 / 67 dB
I2	Verticale	66 / 69 dB	64 / 67 dB	62 / 67 dB
I3	Horizontale	64 / 67 dB	62 / 64 dB	56 / 53 dB
I4	Horizontale	64 / 68 dB	62 / 65 dB	54 / 54 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	39 / 43 dB	39 / 43 dB	43 / 47 dB
C2	Verticale	36 / 38 dB	36 / 39 dB	41 / 43 dB
C3	Horizontale	33 / 35 dB	32 / 34 dB	35 / 35 dB

Annexe 2.15 - Opération AA – Montreuil

Cette opération comporte des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.15.1. Dans cette opération, il n'y a pas de mur séparatif entre logements ; les logements étant séparés par la cage d'escalier.

Tableau A2.15.1 : Description des composants pour l'opération AA - Montreuil.

Plancher entre logements – Famille 3 (renforcée)	Performance
Parquet bois 15 mm sur feutre 5 mm Chape sèche 11+22 mm MFP 18 mm Solives et isolant 240 mm Solives secondaires et isolant de 60 mm 1PF15	$R_w + C = 63 \text{ dB}$ $L_{n,w} = 45 \text{ dB}$

Annexe 2.15.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1 et I2

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.15.1, pour la transmission verticales entre deux chambres superposées. La prédiction pour le chemin direct ne prend pas en compte le parquet bois flottant. La prédiction globale n'est pas trop éloignée de la mesure; les chemins latéraux par le chemin filant façade impactent la performance à partir du tiers d'octave 160 Hz.

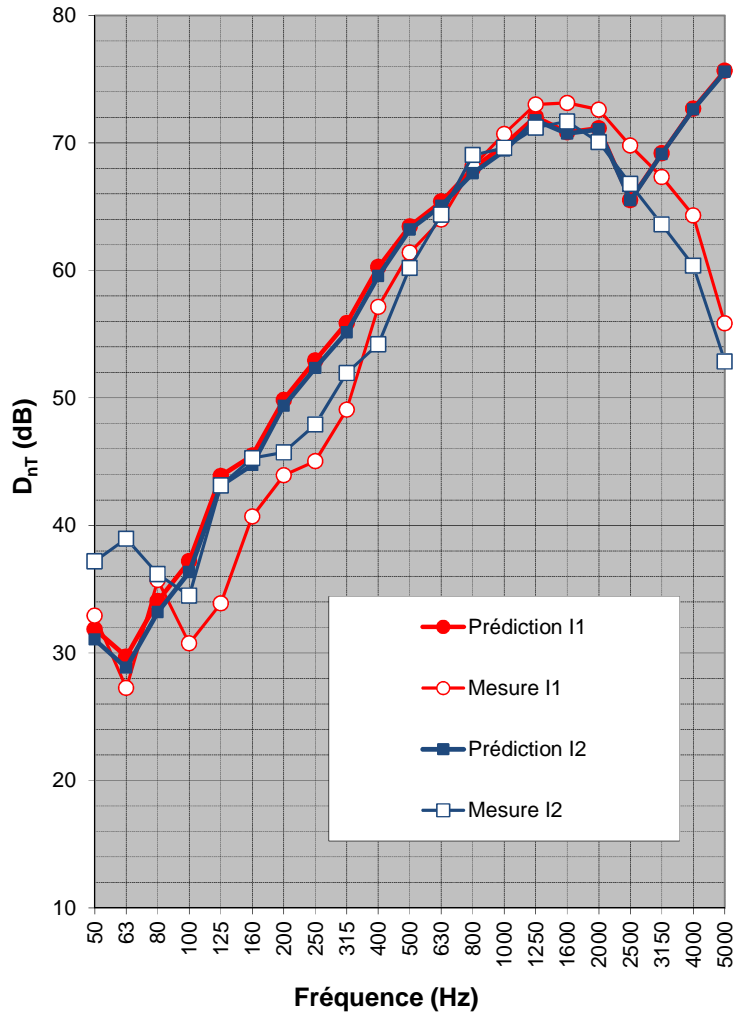


Figure A2.15.1 : Isolement aux bruits aériens I1 et I2.

Annexe 2.15.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1 et C2

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres superposées, est montré à la Figure A2.15.2. Ces deux configurations correspondent à celles de la transmission au bruit aérien I1 et I2. La prédiction pour le chemin direct prend en compte le parquet bois flottant à partir du tiers d'octave 400 Hz. La prédiction pour le chemin direct n'est pas globalement trop éloignée des mesures.

Annexe 2.15.3 - Résultats

Le Tableau A2.15.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

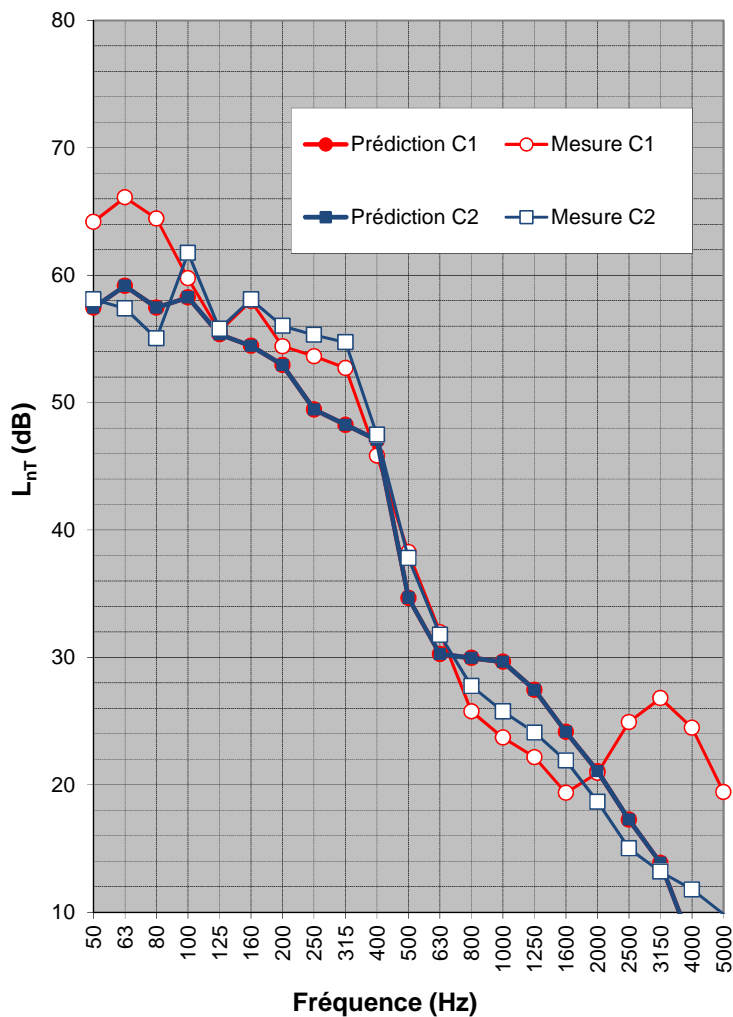


Figure A2.15.2 : Niveaux de bruit de chocs C1 et C2.

Tableau A2.15.2 : Indice globaux pour l'opération AA - Montreuil.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	57 / 63 dB	54 / 61 dB	54 / 59 dB
I2	Verticale	60 / 63 dB	58 / 63 dB	58 / 58 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	49 / 46 dB	49 / 47 dB	56 / 51 dB
C2	Verticale	50 / 46 dB	51 / 47 dB	52 / 51 dB

Annexe 2.16 - Opération AD – Veurey

Cette opération comporte des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.16.1.

Tableau A2.16.1 : Description des composants pour l'opération AD – Veurey.

Plancher entre logements – Famille 2	Performance
RdS plastique Chape sèche ciment $\Delta L_w = 19$ dB Couche de forme argile expansé ≈ 30 mm (>425 kg/m ³) OSB 22 mm Solives 240x80 mm ² , entraxe 500 mm Epaisseur laine minérale 100 mm Plafond sur ossature métallique 2BA13	$R_w+C = 64$ dB $L_{n,w} = 51$ dB
Séparatif logement – Famille 1 renforcée des 2 côtés	Performance
2 BA13 sur ossature métallique indépendante Epaisseur laine minérale 50 mm Ossature bois 145x45 mm ² - entraxe 600 mm avec isolant laine minérale 145 mm Panneau DWD 16 mm Epaisseur laine minérale 80 mm 3 BA13 sur ossature métallique indépendante	$R_w+C = 70$ dB

Annexe 2.16.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1 et I2

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.16.1, pour la transmission verticales entre deux chambres superposées. La prédiction globale n'est pas trop éloignée de la mesure même si la performance mesurée est surévaluée par celle prédite en moyennes et hautes fréquences. Les chemins latéraux par le filant façade sont négligés comme un doublage sur ossature indépendante est utilisé pour la façade.

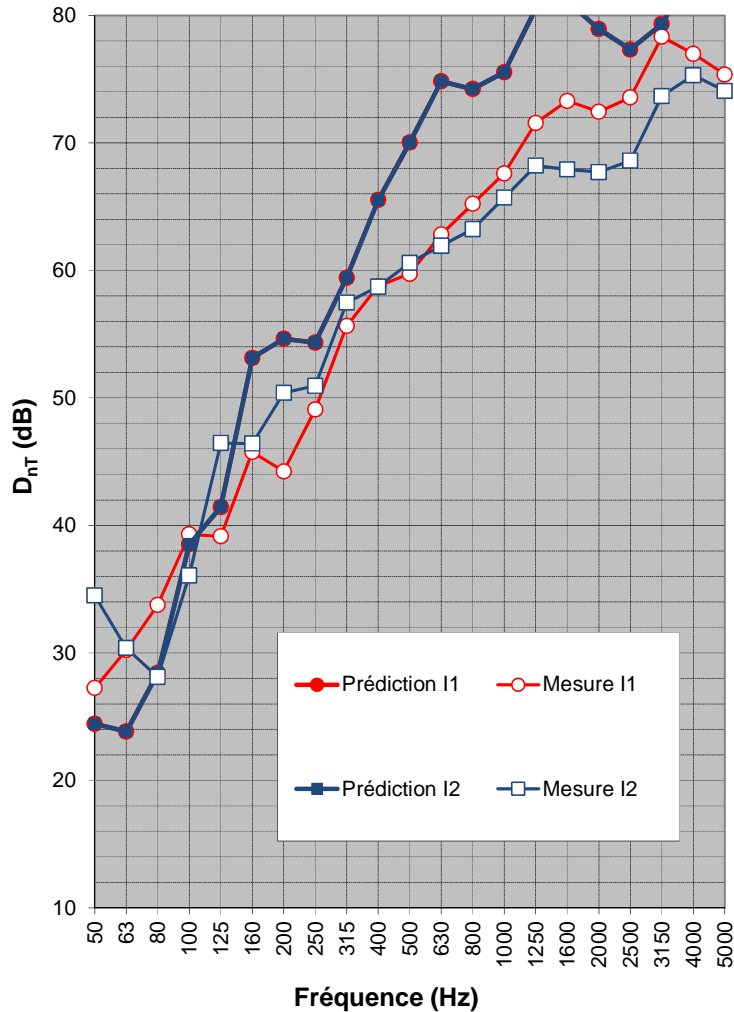


Figure A2.16.1 : Isolement aux bruits aériens I1 et I2.

Transmission horizontale I3, I4 et I5

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.16.2, pour la transmission horizontale entre un séjour et une chambre. La prédiction globale n'est pas trop éloignée de la mesure jusqu'au tiers d'octave 250 Hz ; la performance mesurée est surévaluée par celle prédite en moyennes et hautes fréquences. La performance calculée pour la paroi séparative verticale est certainement surévaluée en moyennes et hautes fréquences.

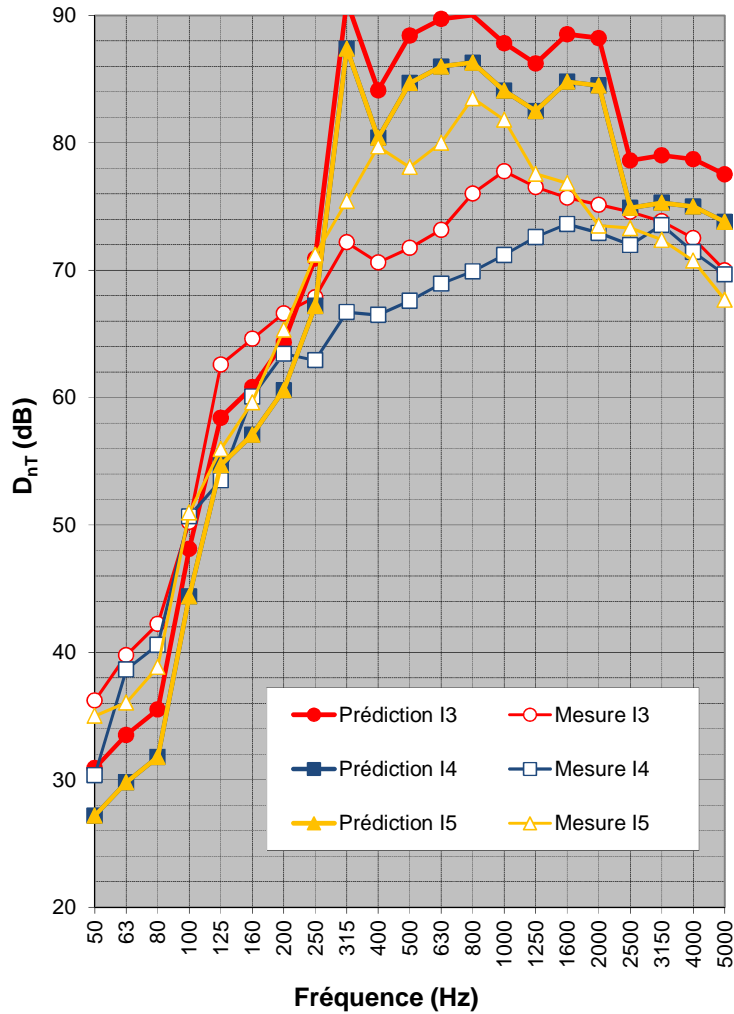


Figure A2.16.2 : Isolement aux bruits aériens I3, I4 et I5.

Annexe 2.16.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1 et C2

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres superposées, est montré à la Figure A2.16.3. Ces deux configurations correspondent à celles de la transmission au bruit aérien I1 et I2. La prédiction pour le chemin direct est relativement proche des mesures.

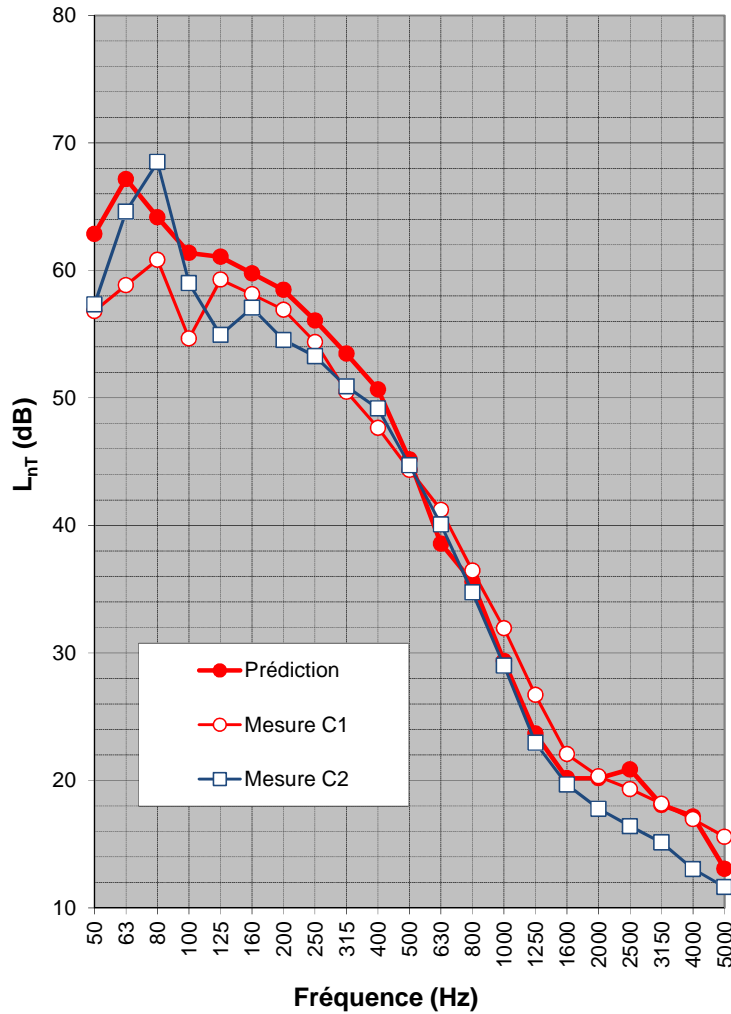


Figure A2.16.3 : Niveaux de bruit de chocs C1 et C2.

Transmission horizontale C3 et C4

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre une chambre et un séjour côte à côte dans différents appartements, est montré à la Figure A2.16.4. Ces deux configurations correspondent à celles de la transmission au bruit aérien I3 et I4. La prédiction pour le chemin direct présente la même tendance que la mesure.

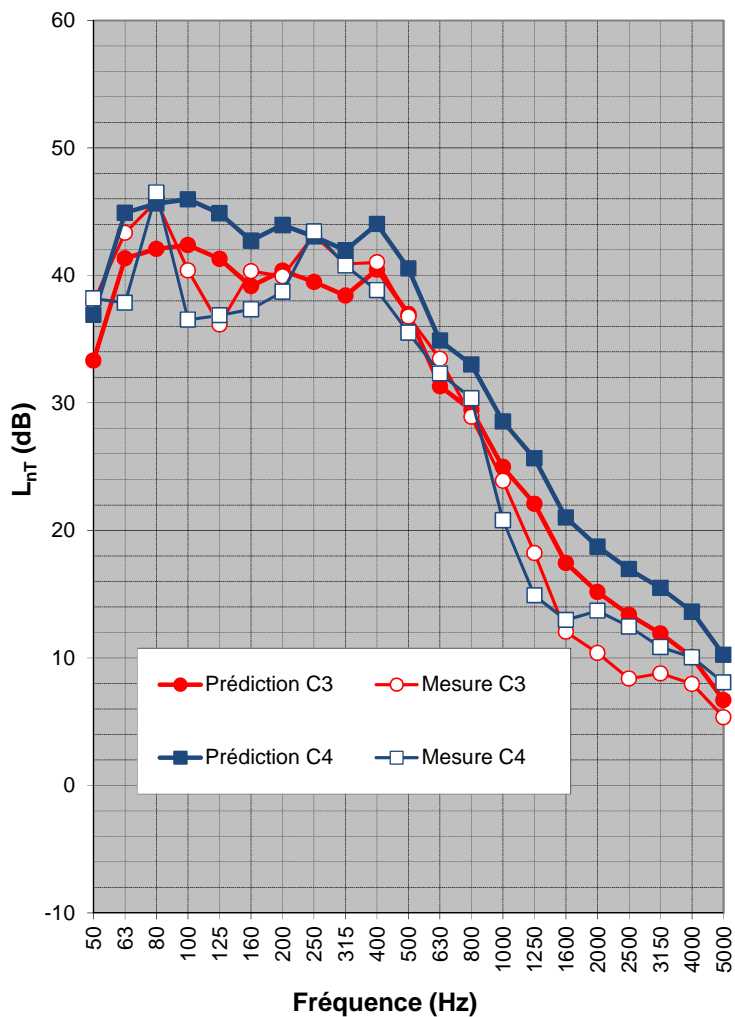


Figure A2.16.4 : Niveaux de bruit de chocs C3 et C4.

Annexe 2.16.3 - Résultats

Le Tableau A2.16.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.16.2 : Indice globaux pour l'opération AD - Veurey.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	61 / 67 dB	59 / 63 dB	57 / 56 dB
I2	Verticale	63 / 67 dB	60 / 63 dB	57 / 56 dB
I3	Horizontale	74 / 78 dB	73 / 74 dB	69 / 64 dB
I4	Horizontale	71 / 74 dB	69 / 71 dB	65 / 61 dB
I5	Horizontale	75 / 74 dB	73 / 71 dB	67 / 61 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	49 / 52 dB	49 / 52 dB	52 / 57 dB
C2	Verticale	48 / 52 dB	49 / 52 dB	56 / 57 dB
C3	Horizontale	35 / 35 dB	35 / 34 dB	37 / 36 dB
C4	Horizontale	33 / 38 dB	33 / 38 dB	36 / 39 dB

Annexe 2.17 - Opération AF – Corbeil-Essonne

Cette opération comporte des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux. Pour cette opération, des mesures de caractérisation de jonctions ont été effectuées.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.17.1.

Tableau A2.17.1 : Description des composants pour l'opération AF – Corbeil-Essonne.

Plancher entre logements – Famille 3	Performance
Chape liquide 40 mm Sous-couche résiliente en laine minérale 15 mm Ravaillage en béton allégé 40 mm Caisson T Ripa (panneau Kerto 31 mm avec nervure de 140 mm de haut) Epaisseur laine minérale 140 mm Plafond sur ossature métallique 1BA18	$R_w + C = 65 \text{ dB}$ $L_{n,w} = 48 \text{ dB}$
Séparatif logement	Performance
1 BA13 sur tasseaux bois avec isolant de 27 mm Panneau bois massif 85 mm Isolant 50 mm Panneau bois massif 85 mm 1 BA13 sur tasseaux bois avec isolant de 27 mm	$R_w + C = 58 \text{ dB}$

Annexe 2.17.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1, I3 et I4

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.17.1, pour la transmission verticales entre deux chambres superposées. La prédiction globale n'est pas trop éloignée de la mesure.

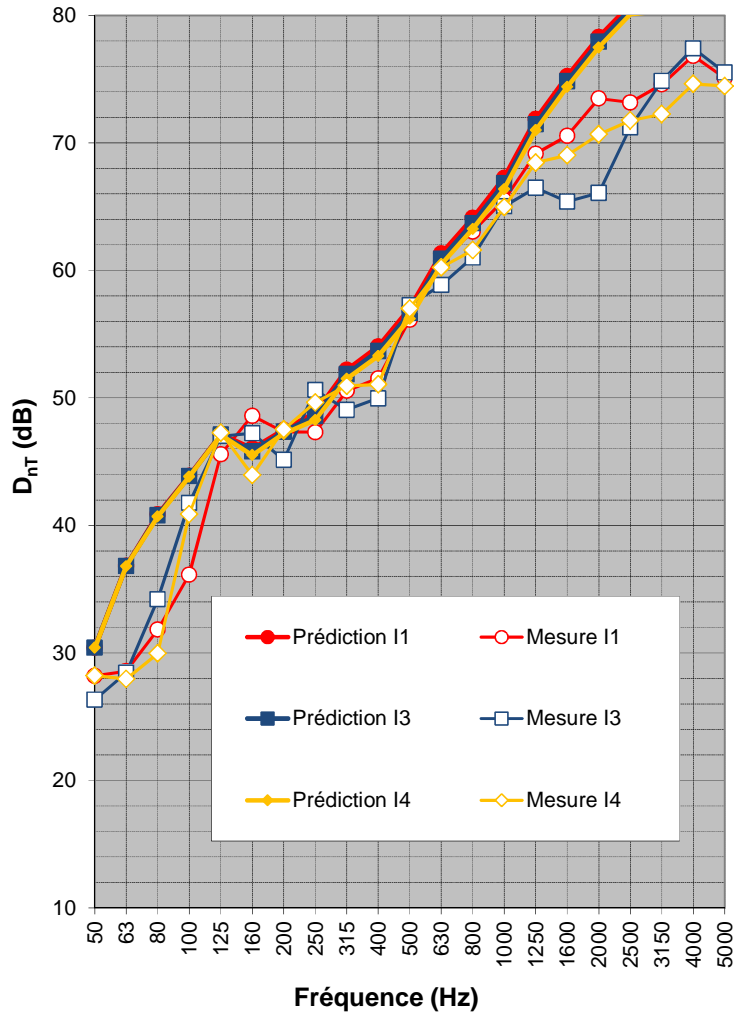


Figure A2.17.1 : Isolement aux bruits aériens I1, I3 et I4.

Transmission horizontale I2 et I5

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.17.2, pour la transmission horizontale entre une cuisine et une chambre. Même si la configuration pour I2 et I5 est identique, l'isolement aux bruits aériens mesurés présente des différences en moyennes et hautes fréquences. La prédiction globale n'est pas trop éloignée des mesures.

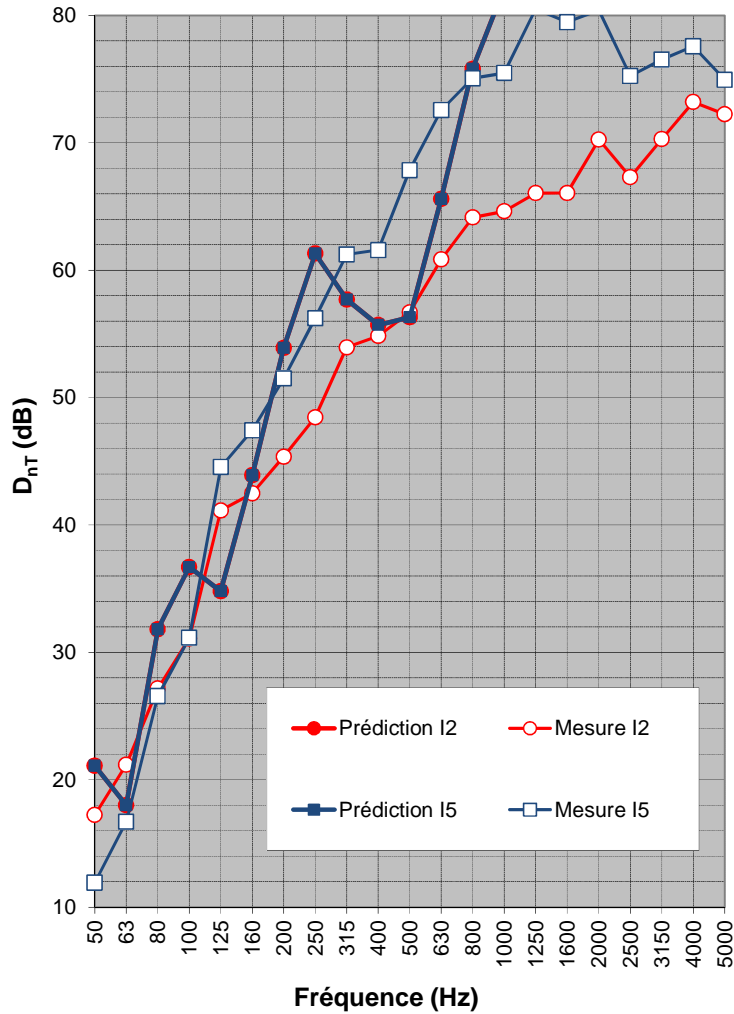


Figure A2.17.2 : Isolement aux bruits aériens I2 et I5.

Annexe 2.17.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1, C2, C3, C4 et C5

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres superposées, est montré à la Figure A2.17.3. La prédiction pour le chemin direct est relativement proche des mesures sauf en moyennes et hautes fréquences ; la décroissance du niveau de bruit de chocs est plus forte pour la prédiction.

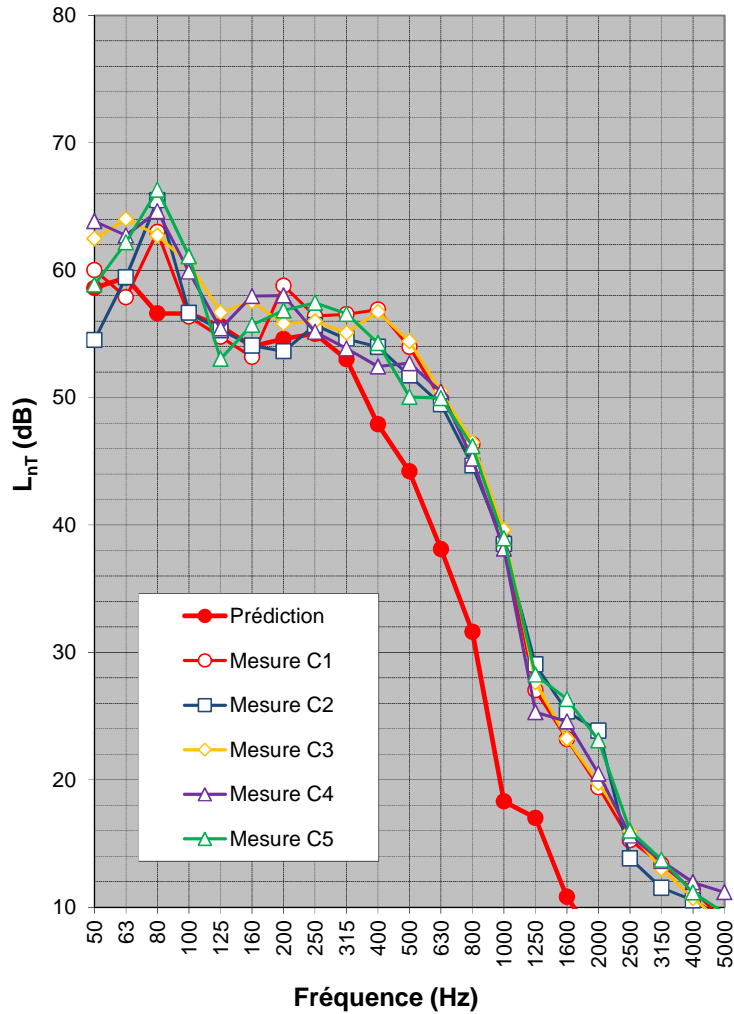


Figure A2.17.3 : Niveaux de bruit de chocs C1, C2, C3, C4 et C5.

Annexe 2.17.3 - Résultats

Le Tableau A2.17.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.17.2 : Indice globaux pour l'opération AF – Corbeil-Essonne.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	60 / 61 dB	58 / 60 dB	56 / 59 dB
I2	Horizontale	59 / 61 dB	56 / 58 dB	51 / 52 dB
I3	Verticale	60 / 61 dB	58 / 60 dB	56 / 59 dB
I4	Verticale	60 / 61 dB	59 / 59 dB	56 / 59 dB
I5	Horizontale	65 / 61 dB	59 / 58 dB	48 / 52 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	51 / 48 dB	50 / 48 dB	54 / 51 dB
C2	Verticale	50 / 48 dB	49 / 48 dB	54 / 51 dB
C3	Verticale	52 / 49 dB	51 / 49 dB	55 / 52 dB
C4	Verticale	51 / 48 dB	51 / 48 dB	55 / 51 dB
C5	Verticale	51 / 48 dB	51 / 48 dB	55 / 51 dB

Annexe 2.18 - Opération AG – Cambrai

Cette opération comporte des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.18.1.

Tableau A2.18.1 : Description des composants pour l'opération AG – Cambrai.

Plancher entre logements – Famille 2	Performance
RdS plastique (non acoustique) Chape sèche 50 mm CTBH 22 mm Solives bois 220 mm Epaisseur laine minérale 220 mm 1 plaque de plâtre haute densité 15 mm	$R_w + C = 62 \text{ dB}$ $L_{n,w} = 52 \text{ dB}$
Séparatif logement – Famille 3	Performance
1 plaque de plâtre haute densité 15 mm Ossature bois 120 mm Epaisseur laine minérale 120 mm Panneau OSB 9mm Vide d'air Panneau OSB 9mm Epaisseur laine minérale 120 mm Ossature bois 120 mm 1 plaque de plâtre haute densité 15 mm	$R_w + C = 53 \text{ dB}$

Le plancher bas est en béton ; le plancher séparatif entre le local technique et le logement au-dessus comporte une plaque de plâtre supplémentaire.

Annexe 2.18.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I2 et I4

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.18.1, pour la transmission verticales entre deux chambres superposées. La prédiction globale n'est pas trop éloignée de la mesure au moins pour le cas I4. L'isolement aux bruits aériens pour le cas I2 présente des variations importantes en moyennes et hautes fréquences qui ne sont pas expliquées.

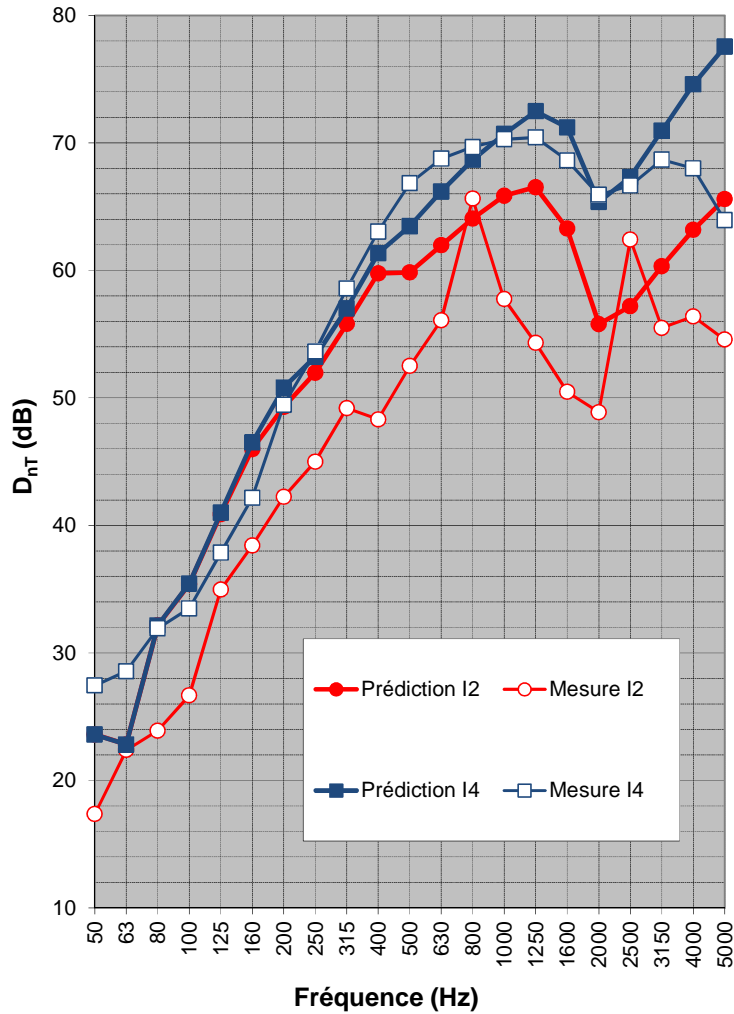


Figure A2.18.1 : Isolement aux bruits aériens I2 et I4.

Transmission horizontale I1 et I3

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.18.2, pour la transmission horizontale entre deux chambres. La prédiction est relativement proche des mesures.

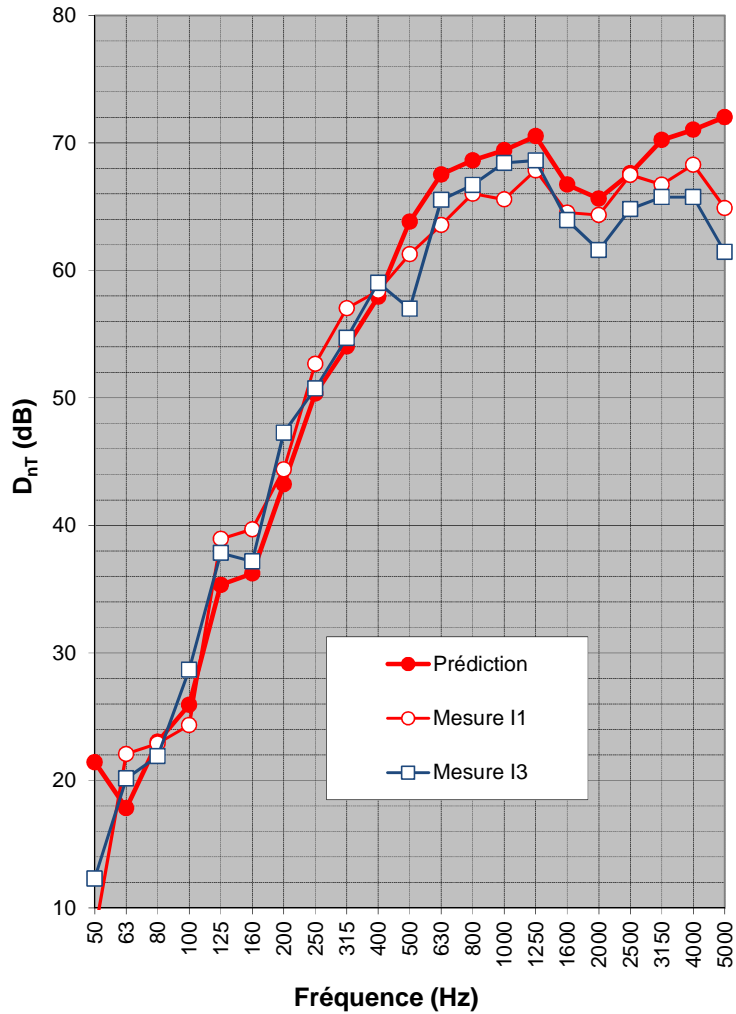


Figure A2.18.2 : Isolement aux bruits aériens I1 et I3.

Annexe 2.18.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C2 et C4

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres superposées pour les transmissions C2 et C4, est montré à la Figure A2.18.3. Les prédictions pour le chemin direct se retrouvent entre les deux mesures.

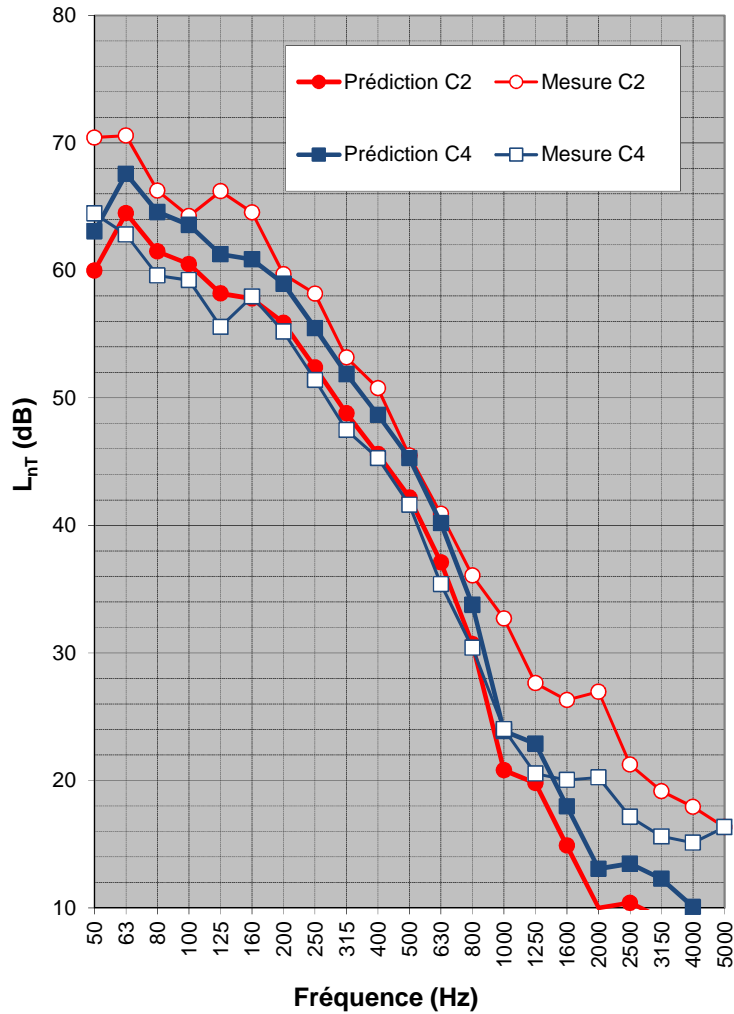


Figure A2.18.3 : Niveaux de bruit de chocs C2 et C4.

Transmission horizontale C3

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres côte à côte pour la transmission C3, est montré à la Figure A2.18.4. La prédiction n'est pas très éloignée de la mesure.

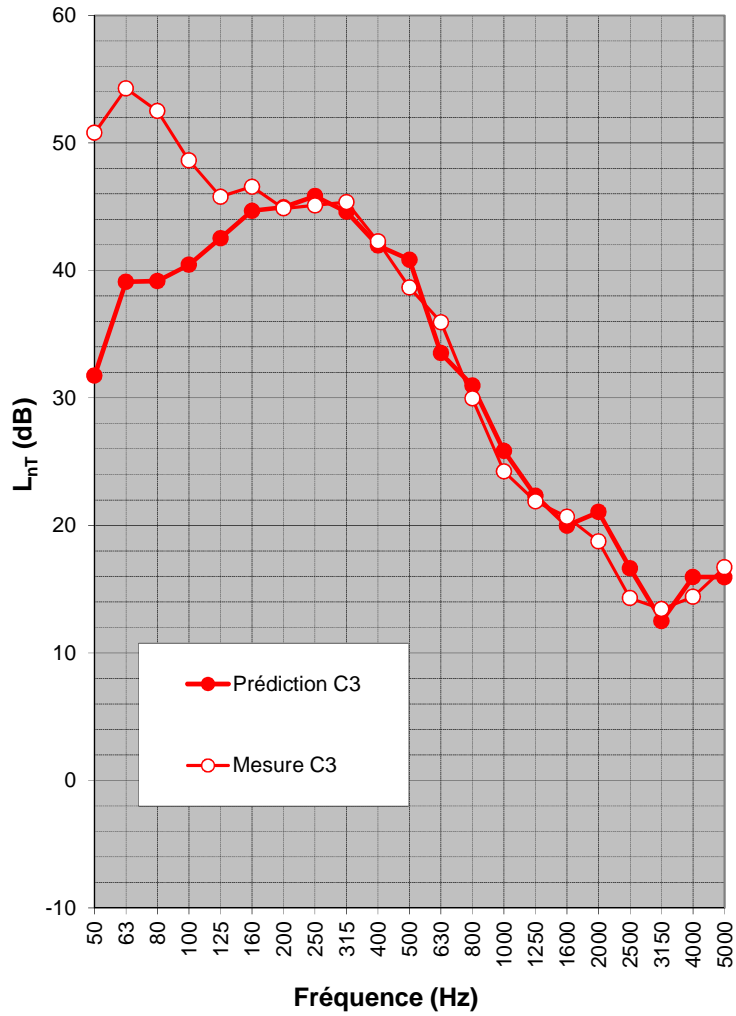


Figure A2.18.4 : Niveaux de bruit de chocs C3.

Annexe 2.18.3 - Résultats

Le Tableau A2.18.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.18.2 : Indices globaux pour l'opération AG – Cambrai.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	59 / 57 dB	52 / 52 dB	46 / 49 dB
I2	Verticale	52 / 60 dB	50 / 57 dB	48 / 54 dB
I3	Horizontale	58 / 57 dB	54 / 52 dB	48 / 49 dB
I4	Verticale	62 / 63 dB	58 / 60 dB	56 / 55 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C2	Verticale	55 / 49 dB	56 / 50 dB	61 / 54 dB
C3	Horizontale	40 / 38 dB	40 / 38 dB	44 / 38 dB
C4	Verticale	48 / 49 dB	49 / 50 dB	54 / 54 dB

Annexe 2.19 - Opération AH – Jarville

Cette opération comporte des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.19.1.

Tableau A2.19.1 : Description des composants pour l'opération AH – Jarville.

Plancher entre logements – Famille 2	Performance
RdS plastique $\Delta L_w = 19$ dB Chape sèche 25.5 mm CTBH 22 mm Solives I 241 mm Epaisseur laine minérale 145 mm Liteaux 36x60 mm ² 2BA13	$R_w + C = 58$ dB $L_{n,w} = 58$ dB
Séparatif logement – Famille 3	Performance
1 BA13 sur liteaux horizontaux 25x50 mm ² Ossature bois 45x145 mm ² Epaisseur laine minérale 145 mm Panneau OSB 12 mm Vide d'air 36 mm Panneau OSB 12 mm Epaisseur laine minérale 145 mm Ossature bois 45x145 mm ² 1 BA13 sur liteaux horizontaux 25x50 mm ²	$R_w + C = 54$ dB

Annexe 2.19.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I1, I2 et I4

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.19.1, pour la transmission verticales entre deux chambres superposées. La prédiction globale n'est pas très proche de la mesure notamment vers les tiers d'octave 125 à 250 Hz ; la performance acoustique R du plancher avec le plafond monté sur tasseaux bois n'est pas facile à évaluer.

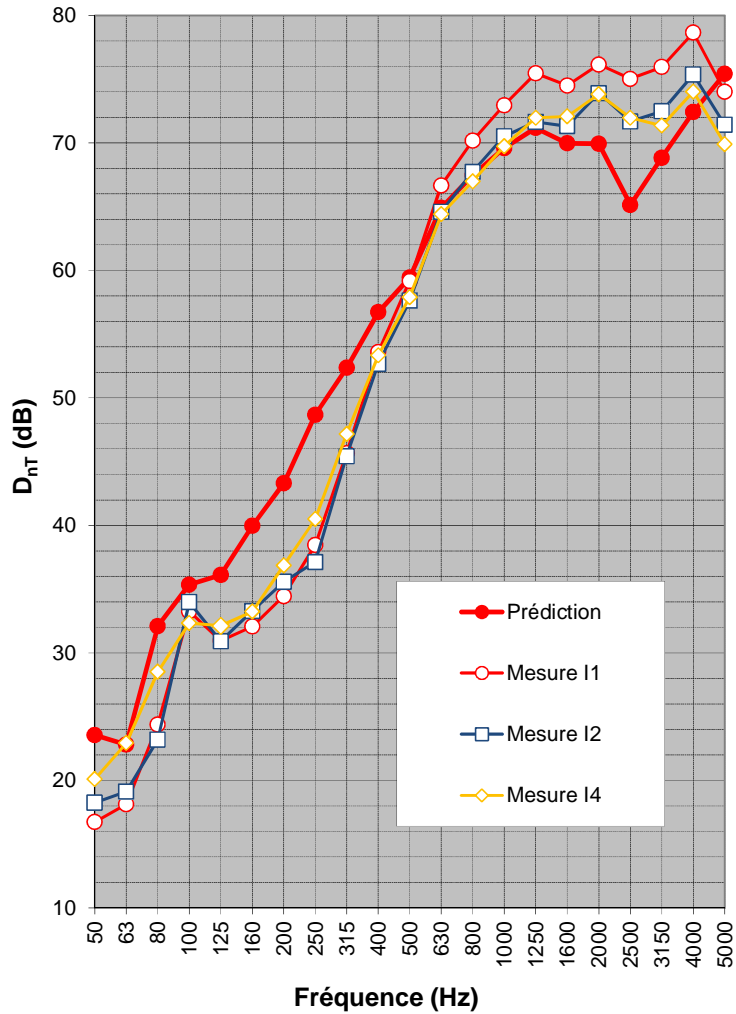


Figure A2.19.1 : Isolement aux bruits aériens I1, I2 et I4.

Transmission horizontale I3 et I5

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.19.2, pour la transmission horizontale entre une cuisine et un séjour. La prédiction est très proche des mesures.

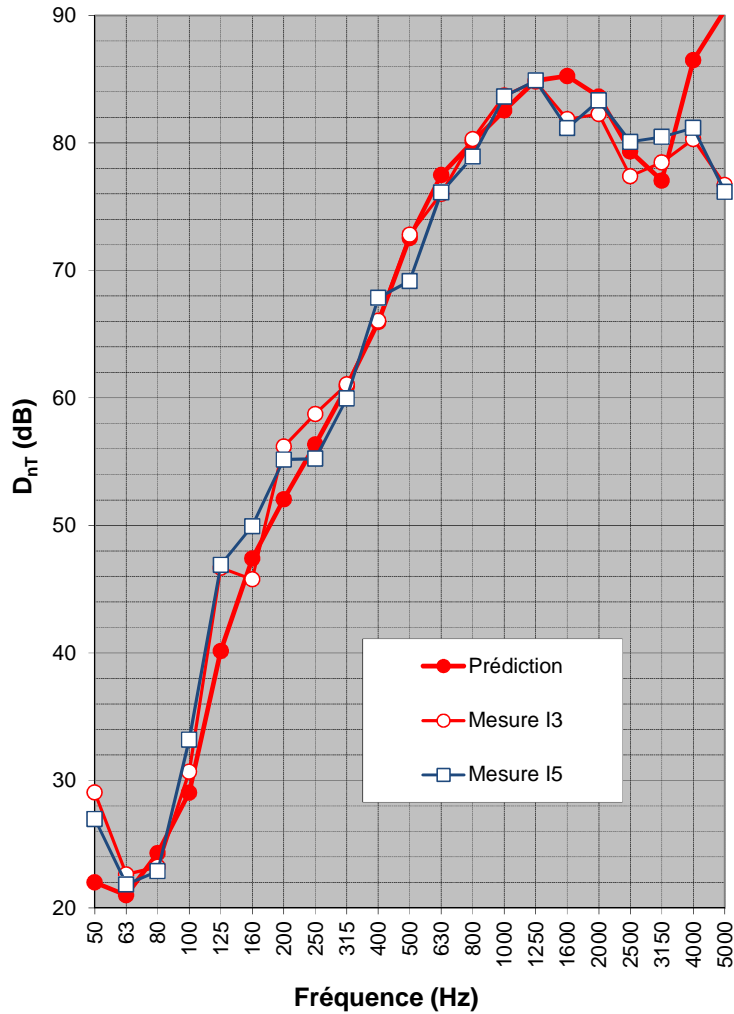


Figure A2.19.2 : Isolement aux bruits aériens I3 et I5.

Annexe 2.19.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C1, C2 et C3

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux chambres superposées pour les transmissions C1 et C3, et entre deux séjours pour la transmission C2, est montré à la Figure A2.19.3. Les prédictions pour le chemin direct sont proches des mesures.

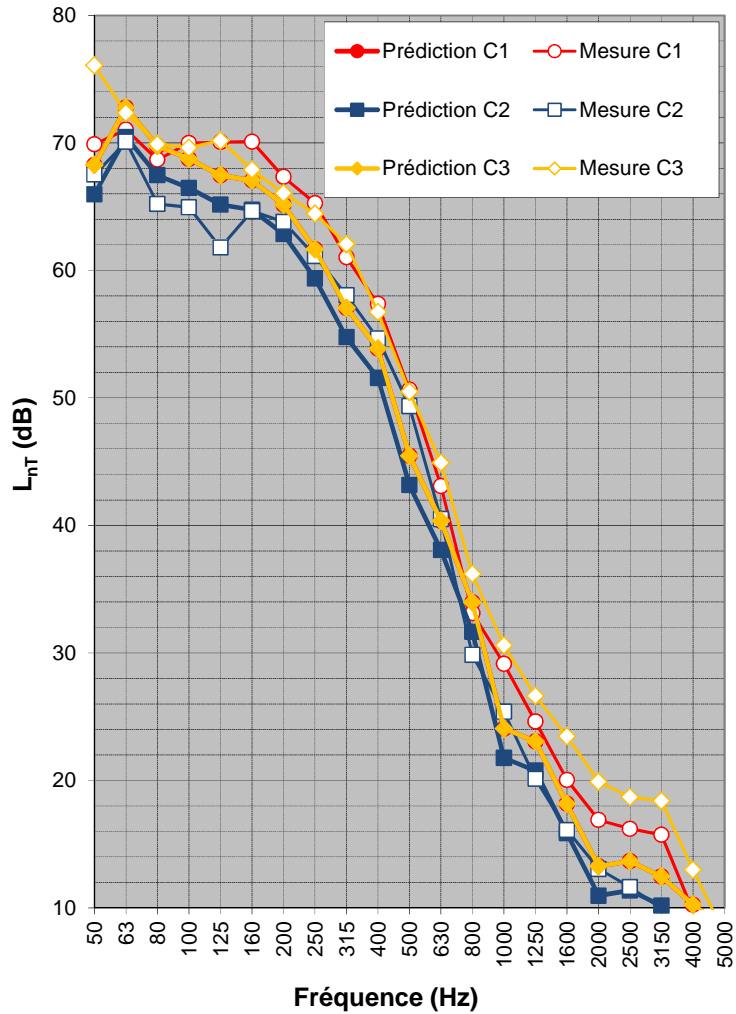


Figure A2.19.3 : Niveaux de bruit de chocs C1, C2 et C3.

Transmission horizontale C5

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre une cuisine et un séjour côte à côte pour la transmission C5, est montré à la Figure A2.19.4. La prédiction n'est pas très éloignée de la mesure.

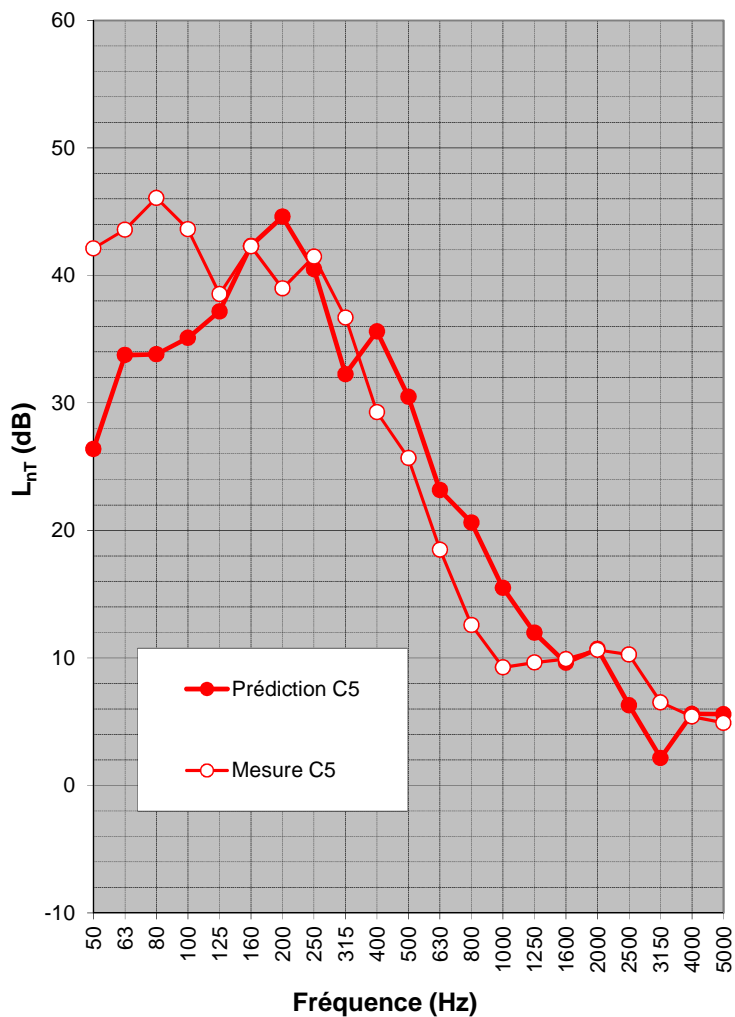


Figure A2.19.4 : Niveaux de bruit de chocs C5.

Annexe 2.19.3 - Résultats

Le Tableau A2.19.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.19.2 : Indice globaux pour l'opération AH – Jarville.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Verticale	52 / 59 dB	50 / 56 dB	47 / 53 dB
I2	Verticale	52 / 59 dB	50 / 56 dB	48 / 53 dB
I3	Horizontale	66 / 64 dB	59 / 57 dB	53 / 52 dB
I4	Verticale	53 / 59 dB	51 / 56 dB	50 / 53 dB
I5	Horizontale	66 / 64 dB	61 / 57 dB	53 / 52 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	61 / 58 dB	61 / 59 dB	64 / 63 dB
C2	Verticale	56 / 56 dB	56 / 56 dB	60 / 60 dB
C3	Verticale	60 / 58 dB	60 / 59 dB	65 / 63 dB
C5	Horizontale	33 / 33 dB	34 / 34 dB	37 / 34 dB

Annexe 2.20 - Opération AI – Grésy sur Aix

Cette opération comporte des logements collectifs. Pour les isolements aux bruits aériens, le projet de norme ISO/WD 16283-1 utilisant la technique de mesurage dans les coins pour les basses fréquences, a été utilisé avec deux positions de source d'excitation. La norme NF EN ISO 10052 a été appliquée pour les mesures des isolements aux bruits d'impact entre locaux.

Les détails de structure sont donnés dans le rapport de mesures acoustiques in-situ (voir rapport ACOUBOIS – Mesures acoustiques in-situ) et rappelés au Tableau A2.20.1.

Tableau A2.20.1 : Description des composants pour l'opération AI – Grésy sur Aix.

Plancher entre logements – Famille 2	Performance
RdS plastique Chape liquide 50 mm CTBH 22 mm Solives I 300 mm Epaisseur laine minérale 150 mm Plénum 35 mm 2BA13 sur ossature métallique	$R_w+C = 58$ dB $L_{n,w} = 54$ dB
Séparatif logement – Famille 1 renforcée	Performance
1 BA18 sur tasseaux Ossature bois 45x145 mm ² Epaisseur laine minérale 140 mm Panneau OSB 15 mm Vide d'air 10 mm Ossature métallique indépendante avec isolant 45 mm 2BA13	$R_w+C = 55$ dB

Annexe 2.20.1 - Isolement aux bruits aériens

Transmission verticale I2, I3 et I4

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.20.1, pour la transmission verticales entre deux séjours pour I2, et entre deux chambres pour I3 et I4. La prédiction est globalement proche de la mesure notamment pour la transmission I3.

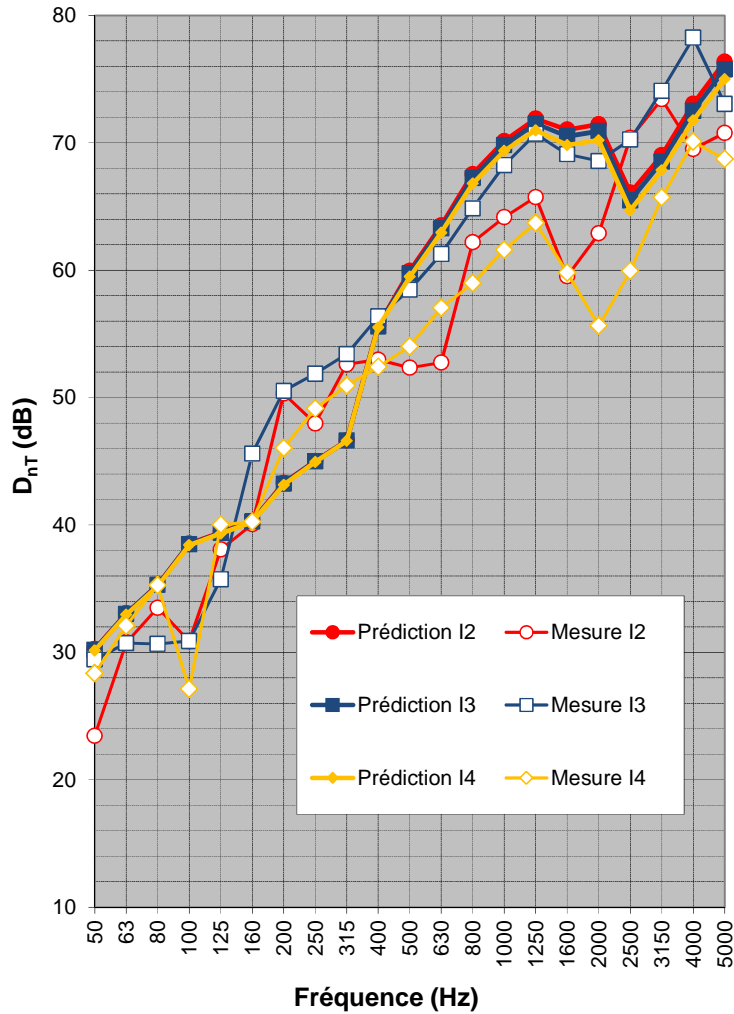


Figure A2.20.1 : Isolement aux bruits aériens I1, I2 et I4.

Transmission horizontale I1

L'isolement aux bruits aériens mesuré et prédit est montré à la Figure A2.20.2, pour la transmission horizontale entre un séjour et une chambre. La prédiction est assez proche de la mesure entre les tiers d'octave 125 et 500 Hz ; la prédiction sous-estime la performance en hautes fréquences certainement dû au fait que la performance de la paroi séparative est sous-estimée dans cette zone fréquentielle.

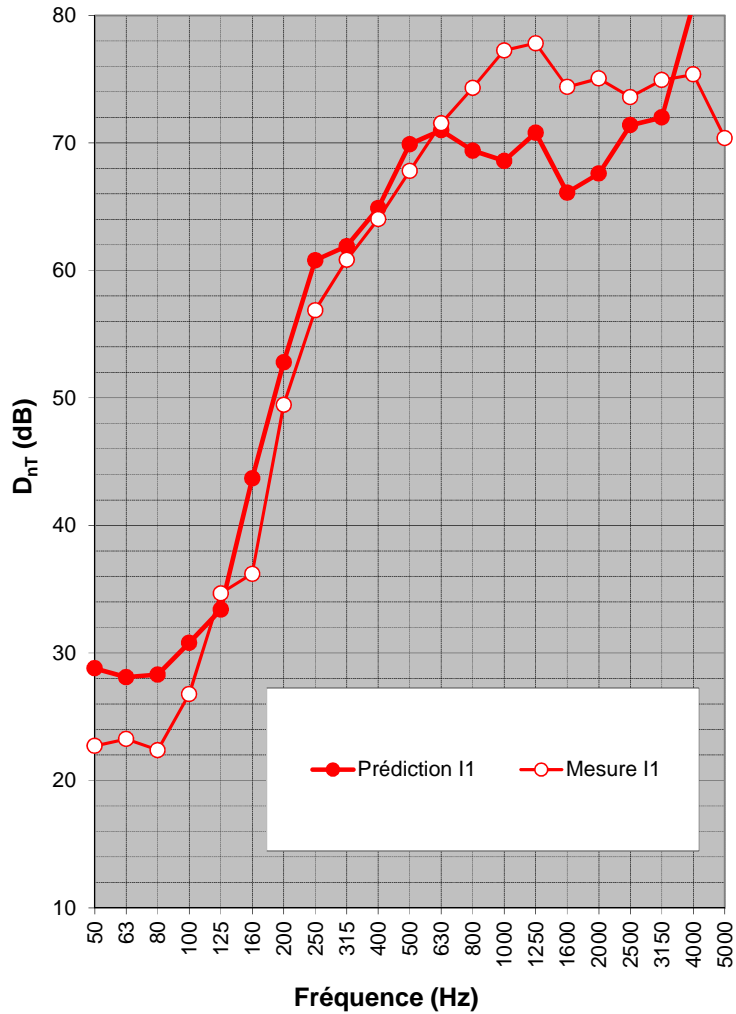


Figure A2.20.2 : Isolement aux bruits aériens I1.

Annexe 2.20.2 - Niveaux de bruit de chocs

Transmission verticale C2, C3, C4 et C5

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre deux séjours superposés pour la transmission C2, et entre deux chambres superposées pour les transmissions C3, C4 et C5, est montré à la Figure A2.20.3. Les prédictions pour le chemin direct sont proches des mesures.

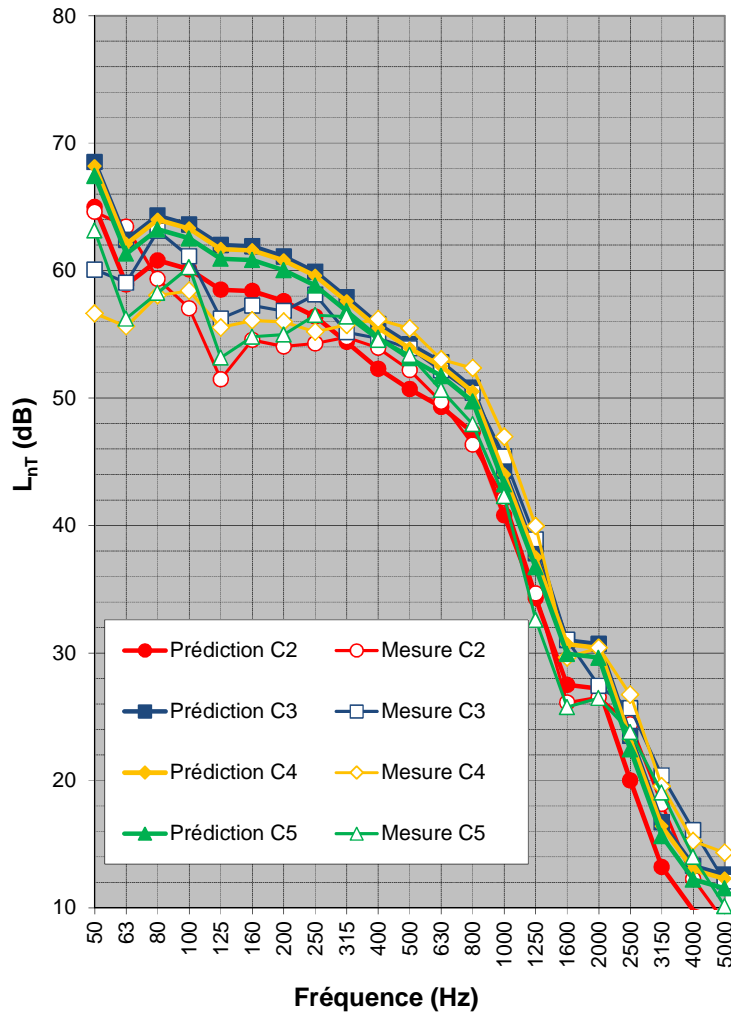


Figure A2.20.3 : Niveaux de bruit de chocs C2, C3, C4 et C5.

Transmission horizontale C1

Le niveau de bruit de chocs mesuré et prédit entre un séjour et une chambre côte à côte pour la transmission C1, est montré à la Figure A2.20.4. La prédiction n'est pas très éloignée de la mesure.

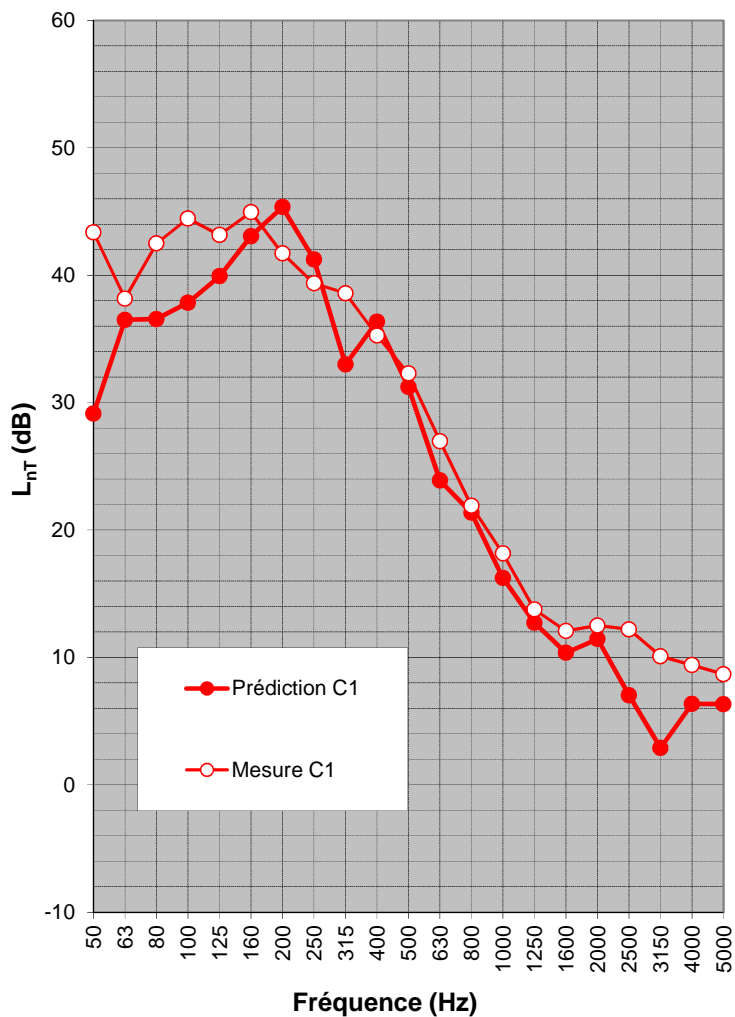


Figure A2.20.4 : Niveaux de bruit de chocs C1.

Annexe 2.20.3 - Résultats

Le Tableau A2.20.2 donne les indices globaux évalués à partir des mesures et des prédictions.

Tableau A2.20.2 : Indice globaux pour l'opération AI – Grésy sur Aix.

Configuration	Type de transmission	Isolement D_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C$ Mesure / Prédiction	Isolement $D_{nTW}+C_{50-3150}$ Mesure / Prédiction
I1	Horizontale	59 / 62 dB	53 / 56 dB	50 / 54 dB
I2	Verticale	57 / 58 dB	55 / 56 dB	54 / 56 dB
I3	Verticale	60 / 58 dB	56 / 56 dB	55 / 56 dB
I4	Verticale	56 / 58 dB	53 / 56 dB	53 / 55 dB
Configuration	Type de transmission	Isolement L'_{nTW} Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_I$ Mesure / Prédiction	Isolement $L'_{nTW}+C_{I 50-3150}$ Mesure / Prédiction
C1	Verticale	35 / 34 dB	36 / 35 dB	37 / 35 dB
C2	Verticale	49 / 51 dB	49 / 51 dB	54 / 55 dB
C3	Verticale	52 / 54 dB	52 / 55 dB	54 / 58 dB
C4	Verticale	55 / 54 dB	52 / 54 dB	57 / 58 dB
C5	Verticale	51 / 53 dB	50 / 54 dB	53 / 57 dB